

Paris, 5 juillet 1869.

Monsieur le Directeur ⁽¹⁾,

Je lis dans le numéro du *Moniteur des soies* du 3 juillet courant, page 8, sous la signature G. L., la phrase suivante : « Un sériciculteur digne de la confiance la plus illimitée, M. Buisson, m'affirmait, il y a deux jours, que la graine analysée par M. Pasteur lui-même et reconnue corpusculeuse à 80 pour 100 a donné des résultats splendides. »

J'affirme de la manière la plus catégorique que le fait indiqué dans cette phrase est erroné. En d'autres termes, je déclare impossible qu'en petite ou en grande éducation une graine, contenant 80 œufs corpusculeux sur 100, ait jamais pu donner le moindre résultat. L'auteur de l'article doit faire confusion ; peut-être s'agirait-il d'une graine faite par des papillons dont 80 sur 100 étaient corpusculeux. J'ai donné maintes preuves que, dans ce cas, on peut avoir une excellente récolte, si les chrysalides qui ont fourni les papillons n'ont montré les corpuscules que tout à la fin de leur vie. Dans ce même numéro du 3 juillet de votre journal, vous pouvez voir, Monsieur le Directeur, en lisant le Rapport si remarquable de M. Guisquet ⁽²⁾, que des papillons corpusculeux à 100 pour 100 ont fourni 33 kilogrammes à l'once de 25 grammes. Sachons distinguer et comprendre. Mais, je le répète encore une fois, le fait annoncé dans la phrase que j'incrimine n'a jamais pu se produire nulle part.

Veuillez agréer, etc.

L. PASTEUR.

Paris, 5 juillet 1869.

Monsieur le Directeur ⁽³⁾,

Je reçois de M. Laugier, maire d'Oraison (Basses-Alpes), une lettre dont je transcris les passages suivants :

« Je croirais manquer à mon devoir et même à la reconnaissance si, à l'issue de la campagne séricicole de cette année, je ne venais porter à votre connaissance le résultat obtenu avec la graine que j'ai faite suivant les principes de votre système.

« J'ai la satisfaction de vous dire que les mille onces de graines que j'ai distribuées dans sept départements, et qui sont : les Hautes et les Basses-Alpes, Bouches-du-Rhône, Var, Vaucluse, Alpes-Maritimes et Gard, ont parfaitement réussi, même dans des localités où, depuis la maladie des vers à soie, les éducations des races de pays avaient complètement échoué. Le rendement dans quelques localités a été en moyenne jusqu'à 45 et 50 kilogrammes par 25 grammes de graines. Je ne parle pas des 50 onces de sélection par couples isolés dont la moyenne a été de 55 à 60 kilogrammes.

« Je n'ai pas eu de nombreux échecs à regretter par la flacherie, et les

1. *Moniteur des soies*, n° 362, 10 juillet 1869, p. 4.

2. Voir ce Rapport, p. 396-397 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

3. *Moniteur des soies*, n° 362, 10 juillet 1869, p. 4.

rare éducation qui en ont souffert n'ont eu d'autres causes que le manque de soins et surtout l'absence de délitements assez fréquents. »

Pour comprendre tout l'intérêt de cette lettre, il est utile de se reporter à diverses circonstances relatées dans mon Rapport de l'an dernier à Son Exc. le ministre de l'Agriculture (1).

En 1867, M. Laugier n'avait fait encore aucune observation qui pût le convaincre de l'importance pratique de mon procédé de grainage. Dans des conversations avec son ami, M. Raybaud-Lange, il refusait de croire à l'utilité du microscope pour le choix des chambrées destinées au grainage. En 1868, comme il me l'a confié lui-même, il paya chèrement cette incrédulité. La graine qu'il fit en 1867, en suivant les anciennes pratiques, consistant surtout à se confier à la beauté apparente des papillons, échoua complètement de la maladie des corpuscules. Cet insuccès porta sur plus de 300 onces. Dans cette même année, au contraire, M. Laugier assista *de visu* au succès extraordinaire des récoltes de M. Raybaud-Lange qui avait appliqué avec intelligence mon procédé. Eclairé par un tel contraste d'échecs et de succès dont la cause était évidente, M. Laugier s'empessa, l'an dernier, d'imiter M. Raybaud-Lange. Ces faits sont constatés dans mon Rapport précité au ministre de l'Agriculture.

Vous voyez, aujourd'hui, Monsieur le Directeur, par la lettre de M. Laugier, rapprochée des circonstances que je mentionne, le tort que font à la sériciculture les personnes qui s'obstinent à fermer les yeux à la lumière et, par contre, l'immense service qu'elles lui rendent en acceptant le progrès dû à mes recherches.

Les faits de la lettre de M. Laugier ne sont pas isolés dans les Basses-Alpes. L'un de mes jeunes collaborateurs, M. Gernez, qui assiste présentement M. Raybaud-Lange dans son grainage de cette année, m'écrit que, pour les 180 chambrées placées pour graine dans lesquelles ils ont à choisir les cocons du grainage, le rendement moyen est de 45 à 55 kilogrammes par once de 25 grammes. Ainsi se trouve justifié à nouveau, et au delà même de mes prévisions, cette assertion de mon Rapport au ministre de l'Agriculture du 25 juillet 1867, reproduite dans celui du 5 août 1868 (2) : « Avec des graines issues de papillons non corpusculeux, on obtient en moyenne 1,5 à 2 kilogrammes de cocons par gramme de graine, toutes les fois que les chambrées provenant de ces graines ne sont pas envahies par la maladie des morts-flats. »

L. PASTEUR.

Paris, 14 juillet 1869.

Monsieur le Directeur (3),

J'ai l'honneur de vous communiquer ci-joint, avec prière de la reproduire dans vos colonnes, la lettre judicieuse qui m'a été adressée par M. le docteur Pierrugues, maire de Callas (Var). Elle peut intéresser vos lecteurs et elle

1. Voir ce Rapport, p. 547-576 du présent volume.
 2. Voir p. 529 et 558 du présent volume. (Notes de l'Édition.)
 3. *Moniteur des soies*, n° 363, 17 juillet 1869, p. 4.

leur montrera surtout combien il est regrettable qu'une foule de personnes continuent de se livrer à la confection de graines destinées à périr de la maladie des corpuscules, alors qu'il serait si facile de les supprimer intégralement.

Comme l'an dernier, à propos de graines qui m'avaient été également soumises par M. le docteur Pierrugues, je répète qu'un examen microscopique de quelques minutes, fait en 1868 sur les chrysalides et les papillons des cocons des trois lots n^{os} 1, 2, 3 dont parle la lettre de M. le maire de Callas, aurait suffi pour éloigner les désastres auxquels ils ont donné lieu cette année.

Malheureusement la fabrication des mauvaises graines est encouragée par la propagation d'erreurs graves, ou par une résistance systématique et passionnée dont les journaux séricicoles se font trop souvent les échos complaisants. J'aime à espérer toutefois que des articles aussi sensés que celui que vous avez publié dimanche dernier, sous la signature de M. d'Arbaletier (1), neutralisent, au moins pour une bonne part, la funeste influence des adversaires obstinés du progrès.

Veuillez agréer, etc.

L. PASTEUR.

Paris, 22 juillet 1869.

Monsieur le Directeur (2),

M. G. Luppi a écrit dans votre numéro du 3 juillet la phrase suivante : « Un sériciculteur digne de la confiance la plus illimitée, M. Buisson, m'affirmait, il y a deux jours, qu'une graine corpusculeuse à 80 pour 100 examinée par M. Pasteur lui-même avait donné une récolte splendide. » Je vous ai écrit immédiatement que ce fait n'avait jamais pu se produire nulle part (3). Vos lecteurs connaissent maintenant par votre dernier numéro les réponses faites par M. Luppi et M. Buisson (4) à mon appréciation. Or, rien dans la lettre de M. Luppi ni dans celle de M. Buisson ne confirme le fait que j'ai incriminé. Il n'y a pas un mot relatif aux 80 pour 100 et c'était là le seul point important. Ces lettres disent que des graines corpusculeuses ont réussi, mais j'ai dit cela, et je l'ai prouvé depuis bien longtemps. Sous la forme générale dans laquelle elles sont exprimées, j'accepte sans en omettre une seule toutes les assertions contenues dans la lettre de M. Buisson; il n'en est pas une qu'on ne puisse trouver presque textuellement dans mes écrits, mais ce que j'affirme de nouveau, c'est que jamais nulle part une graine corpusculeuse à 80 pour 100 n'a pu donner non seulement une récolte splendide, mais même une récolte médiocre. Quant à la lettre de M. de Masquard (5), elle ne mérite pas que je

1. D'ARBALESTIER. Du microscope et de l'exploration des graines. *Moniteur des soies* n^o 362, 10 juillet 1869, p. 4-5.

2. *Moniteur des soies*, n^o 365, 31 juillet 1869, p. 4-5.

3. Voir p. 598 du présent volume.

4. *Moniteur des soies*, n^o 363, 17 juillet 1869, p. 5.

5. *Ibid.*, p. 5-6. (Notes de l'Édition.)

prenne la peine d'y répondre. Pour celle de M. de Bimard⁽¹⁾, c'est une chose entendue entre nous depuis longtemps.

Je servirai mieux les intérêts de la sériciculture en vous priant, Monsieur le Directeur, de reproduire dans votre prochain numéro la Lettre de M. le maréchal Vaillant, communiquée lundi dernier à l'Académie des sciences.⁽²⁾ Vous y verrez une fois de plus que toutes les personnes qui prennent la peine de répéter mes expériences sont conduites à affirmer leur exactitude rigoureuse.

Vos lecteurs n'auront pas besoin d'aller chercher bien loin des exemples de graines corpusculeuses ayant réussi. Ils verront dans la Lettre de M. le maréchal Vaillant que la graine élevée par lui à Vincennes en 1868 provenait de papillons qui offraient tous des corpuscules et que cette graine était elle-même corpusculeuse à 3 pour 100 : néanmoins, l'éducation n'a eu que 25 pour 100 de vers morts, et, comme le dit M. le maréchal, une perte de 25 pour 100 n'empêche pas qu'une éducation soit belle au point de vue industriel. Mais voyez dans la Lettre de M. le maréchal la comparaison faite entre une belle graine poursuivie deux ans de suite et une autre issue de papillons sans corpuscules. Encore une fois, sachons distinguer et comprendre. Où donc est la nécessité d'élever des graines corpusculeuses à 3, 4, 5, 10 pour 100 de corpuscules, quand même de telles graines pourraient donner dans certains cas une récolte, puisque j'ai fait connaître le moyen pratique et rigoureux de ne jamais avoir de corpuscules dans une graine?

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

Paris, 27 juillet 1869.

Monsieur le Directeur ⁽³⁾,

Je reçois de M. Raybaud-Lange un renseignement qui m'oblige, contre mon gré, de répondre à une lettre de M. le marquis de Bimard, insérée dans votre avant-dernier numéro ⁽⁴⁾. Cette lettre fait connaître les résultats de 40 onces de graine Raybaud-Lange, graine excellente, puisque, d'après M. de Bimard, onze éducateurs ont eu 30 kilogrammes, un autre 23 kilogrammes pour une demi-once. Il est donc évident que ceux qui ont échoué ne peuvent accuser qu'eux-mêmes. Je sais que cette graine, portant le numéro 81 sur mon registre d'observations, était issue de cocons observés par moi-même au double point de vue de la pébrine et de la flacherie.

La même lettre de M. de Bimard fait connaître l'insuccès général de 120 onces de graine livrées à M. de Montluisant par M. Raybaud-Lange. Or, voici le renseignement que j'extrai de la lettre de M. Raybaud-Lange, datée

1. *Moniteur des soies*, n° 363, 17 juillet 1869, p. 6. Dans des lettres adressées au *Moniteur des soies*, M. de Masquard, le marquis de Bimard et M. Luppi ont cherché à jeter le discrédit sur le procédé de grainage de Pasteur, en rapportant des cas comme ceux de Buisson et de Pagézy (Voir p. 603).

2. Voir, p. 375-378 du présent volume : Lettre de M. le maréchal Vaillant à M. Pasteur.

3. *Moniteur des soies*, n° 365, 31 juillet 1869, p. 5.

4. *Ibid.*, n° 363, 17 juillet 1869, p. 6. (*Notes de l'Édition.*)

du 22 juillet 1869 : « Les 120 onces de graine de M. de Montluisant ont été faites à Grasse par un de mes parents. C'est moi qui ai examiné les papillons, il n'y en avait que 4 pour 100 de corpusculeux, mais aucune observation n'a été faite au point de vue de la flacherie. A ce moment, personne ne connaissait encore vos études sur l'influence que vous attribuez à la présence du petit ferment en chapelets de grains que vous avez trouvé dans les chrysalides. »

En résumé, Monsieur le Directeur, vous voyez qu'il s'agit ici d'une graine faite à moitié seulement par mon procédé de grainage. Cet échec ne me regarde donc pas. Je pourrais vous citer au moins 4 ou 5 sortes de graines élevées cette année sur une grande échelle, privées presque totalement de corpuscules, et qui ont péri de la flacherie, surtout dans les départements de grande culture, parce que l'on n'avait pas pu, ou qu'on n'avait pas voulu reconnaître le caractère de la flacherie héréditaire.

En dehors de l'application même de mon procédé, il y a des causes d'insuccès qui sont le fait du confectionneur de la graine. Supposez, par exemple, que les chrysalides soient affaiblies dans leurs cocons parce qu'on aura mis ceux-ci en tas et qu'ils se seront échauffés, ce qui arrive trop fréquemment! Il est parfaitement clair que ce vice dans le grainage ne peut développer ni les corpuscules de la pébrine, ni le ferment de la flacherie. L'observateur au microscope pourra donc trouver les cocons parfaits et être ainsi mis dans l'erreur par la faute de personnes étrangères. Il n'est pas douteux, pour moi, que l'échec du n° 45 distribué à Anduze devait avoir pour cause l'affaiblissement dont je parle. C'est là encore un genre d'échec qui n'affecte en rien la valeur de mon procédé de grainage. C'est aux éducateurs à se prémunir par tous les moyens en leur pouvoir contre de pareils accidents.

Veillez agréer, etc...

L. PASTEUR.

Paris, 27 juillet 1869.

Monsieur le Directeur (1),

Je lis à la page 4 de votre dernier numéro, sous la signature G. Luppi, la phrase suivante :

« M. Guisquet aura sans doute remarqué que M. Buisson confirme par lettre ce qu'il m'avait communiqué de vive voix, ce qui justifie pleinement la fidélité de mon compte rendu (2). »

Cette assertion est absolument erronée. Encore une fois, voici ce qu'a écrit M. Luppi : « Un sériciculteur digne de la confiance la plus illimitée, M. Buisson, m'affirmait, il y a deux jours, qu'une graine corpusculeuse à 80 pour 100, examinée par M. Pasteur lui-même, avait donné une récolte splendide. » J'ai répondu sur-le-champ que jamais ce fait n'avait pu se produire nulle part. M. Luppi en a aussitôt appelé au témoignage de M. Buis-

1. *Moniteur des soies*, n° 365, 31 juillet 1869, p. 5.

2. *Ibid.*, n° 364, 24 juillet 1869, p. 4. (*Note de l'Édition.*)

son et la lettre de ce dernier a été insérée dans le *Moniteur des soies*⁽¹⁾. Je l'ai sous les yeux. Or, il n'y a pas un mot dans cette lettre relatif aux 80 pour 100, ce qui était le seul fait important à confirmer. Donc, il est faux, comme M. Luppi l'affirme, que M. Buisson ait confirmé par lettre la fidélité de son assertion. Il y a trois termes dans ce débat : *graine* (et non papillons, c'est entendu) à 80 œufs corpusculeux sur 100, voilà le premier terme ; *récolte splendide*, voilà le second ; le troisième m'appartient : j'ai dit que *c'est impossible*. M. Luppi aura beau disserter, je l'enfermerai dans ces trois assertions et j'attends de sa loyauté qu'il n'en sorte que par une rétractation publique de son erreur.

M. Luppi parle de mon ton d'assurance. Qu'il sache bien à quel prix je l'ai acquis. Qu'il sache que je suis servi par cinq années de persévérantes recherches, assez opiniâtres pour qu'elles aient altéré ma santé, probablement sans retour, mais si j'ai le côté gauche paralysé, ma tête, Dieu merci ! est restée assez saine pour me permettre de confondre les détracteurs de mes travaux et pour assurer le triomphe de la vérité.

Dans la suite de sa lettre M. Luppi montre avec évidence qu'il ne comprend pas le moins du monde une phrase très claire d'une de mes lettres, à savoir que des papillons à 100 pour 100 de corpuscules ont donné une graine qui a fourni 33 kilogrammes à l'once. Ces papillons, est-il dit dans le Rapport de M. Guisquet, offraient de 1 à 6 corpuscules par champ, et ils sont opposés à d'autres qui avaient une infection croissante, jusqu'à deux et trois mille corpuscules par champ. Ils étaient donc *très peu corpusculeux* et les moins corpusculeux de tous, mais ils l'étaient à 100 pour 100, c'est-à-dire qu'ils l'étaient tous. M. Guisquet n'a eu qu'un but, c'est de faire observer à M. Luppi qu'il avait eu le tort de dire qu'ils l'étaient « énormément ». M. Luppi est-il donc si peu au courant de mes recherches et du sujet, qu'il ne comprenne pas même le langage dont je me sers ?

Veillez agréer, etc...

L. PASTEUR.

Paris, 12 août 1869.

Monsieur le Directeur⁽²⁾.

En présence des articles insérés dans votre dernier numéro, sous les signatures Luppi, Bimard et Masquard et qui montrent jusqu'à l'évidence que ces personnes ne cherchent pas la vérité, je déclare à vos lecteurs que désormais je ne répondrai plus une seule ligne à tout ce qu'elles pourront publier dans votre journal ou ailleurs concernant mes travaux.

Je vous prie de vouloir bien insérer cette lettre dans votre prochain numéro.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de mes sentiments distingués.

L. PASTEUR.

1. *Moniteur des soies*, n° 363, 17 juillet 1869, p. 5. (Note de l'Édition.)
2. *Ibid.*, n° 367, 14 août 1869, p. 5.

Paris, 1^{er} septembre 1869.

Monsieur le Directeur (1).

En vous écrivant récemment que je ne répondrais plus une seule ligne aux observations de mes contradicteurs, et, entre autres, de M. Luppi, je n'ai pas entendu le moins du monde donner à ce dernier un blanc-seing pour le travestissement de mes paroles et de ma conduite. A la lettre que je rappelle, M. Luppi a répondu que je me retirais parce que j'étais en présence d'un fait indéniable. Je vais montrer à M. Luppi tout l'odieux de cette allégation.

Vous vous souvenez, M. le Directeur, de ce dont il s'agissait entre votre rédacteur et moi. M. Luppi avait écrit dans votre journal les lignes suivantes : « Un sériciculteur digne de la confiance la plus illimitée, M. Buisson, m'affirmait, il y a deux jours, qu'une graine corpusculeuse à 80 pour 100, examinée par M. Pasteur lui-même, avait donné une récolte splendide (2). »

J'ai déclaré immédiatement (3) que ce fait n'avait jamais pu se produire nulle part. M. Luppi a affirmé itérativement l'existence de ce fait, et itérativement je lui ai donné un démenti formel. Enfin, je me suis retiré de ce débat quand j'ai vu que M. Luppi, au lieu de chercher la vérité, ce qui lui était si facile, adressait chaque semaine à votre journal des divagations sans fin où il n'y avait pas un mot de preuve sur le fait en question.

Aussitôt après avoir reçu le numéro du journal qui calomniait ma résolution de ne plus répondre à M. Luppi, j'ai adressé à M. Buisson, par le télégraphe, une demande expresse de vouloir s'expliquer sur le fait raconté par M. Luppi comme venant de lui.

Je viens de recevoir de M. Buisson une lettre jointe à la copie de ma lettre du 15 août 1867 dans laquelle devait être relaté l'examen fait par moi-même d'une graine à 80 pour 100 de corpuscules. Dans cette dernière lettre, ai-je besoin de le dire ? il n'y a pas un mot sur une graine de cette nature. Voici maintenant toute la vérité :

Après quelques détails sur les opérations et les graines faites en 1867 par une Société séricicole de Grenoble, M. Buisson s'exprime ainsi dans sa lettre : « Le Conseil d'administration procéda à la vérification et à l'appréciation microscopique de ces graines, en présence de M. Taurignat et avec les instruments mis à sa disposition par M. le préfet du département. Il résulta de cette vérification dont il fut dressé procès-verbal que ces graines étaient, pour quelques-unes, exemptes de corpuscules, et, pour d'autres, infectées à différents degrés. Pour votre gouverne, je crois devoir vous dire que cette différence d'infection, déterminée à 25, 50 et 80 pour 100, d'après le certificat qui m'a été remis le 9 février 1868 avec la signature de L. Beaufort de Lamarre, directeur de la Société, a été faite par le Conseil et par M. Taurignat approximativement sur le champ du microscope et comme indication comparative de l'infection sur les divers lots vérifiés. Le nombre des

1. *Moniteur des soies*, n° 370, 4 septembre 1869, p. 5.

2. *Ibid.*, n° 361, 3 juillet 1869, p. 8.

3. *Ibid.*, n° 362, 18 juillet 1869, p. 3. (*Notes de l'Édition.*)

graines ou celui des papillons écrasés et broyés, soumis à l'examen microscopique, n'a pas été compté ni évalué par l'opérateur. »

Vous le voyez, Monsieur le Directeur : 1° Il n'est pas vrai, comme l'a dit M. Luppi, que c'est moi-même qui ai fait l'examen de la graine à 80 pour 100 de corpuscules; 2° cet examen microscopique a été fait par une société, en dépit du sens commun. On écrasait des œufs ou des papillons sans compter leur nombre, et les chiffres de 25, 50 et 80 pour 100 correspondent à des quantités plus ou moins grandes de corpuscules existant sur le champ du microscope, pour indication comparative de l'infection dans divers lots. Cette manière de procéder est vraiment incroyable, absurde même.

Écrasons, je suppose, vingt œufs dont un seul contiendrait des corpuscules à profusion, ce qui arrive très fréquemment : le champ du microscope offrira beaucoup de corpuscules. Au contraire, écrasons 20 œufs qui tous individuellement renfermeront des corpuscules, mais chacun très peu; le champ offrira peu de corpuscules. On jugerait donc, en procédant de la manière qui vient d'être dite, que la première graine est très infectée, quoique pure de corpuscules aux 19/20 et que la seconde est très peu infectée, tandis que sur 20 œufs il y en aurait 20 malades.

En résumé, la graine dont M. Luppi a parlé pouvait ne contenir, à la rigueur, qu'un seul œuf corpusculeux sur 100; tandis que, en langage ordinaire, une graine à 80 pour 100 de corpuscules est une graine qui sur 100 œufs en renferme 80 offrant individuellement des corpuscules.

Il est vraiment bien peu honorable pour la sériciculture française que ce débat m'ait amené à constater des erreurs si grossières, et à montrer que j'avais en face de moi des adversaires aussi profondément ignorants des choses dont ils parlent.

Je vous prie, M. le Directeur, de vouloir bien insérer cette lettre dans votre prochain numéro, et d'agréer l'assurance de mes sentiments distingués.

L. PASTEUR.

[DÉPÊCHE A M. LE COMTE DE RODEZ] (1)

La lettre Masquard signalée dans votre lettre aujourd'hui est une infamie, un acte malhonnête, pas un mot vrai, j'ai méprisé d'y répondre. Faites de cette dépêche l'usage que vous voudrez. Écrivez à M. Pagézy pour demander ma lettre (2), instruisez-le.

PASTEUR.

1. Cette dépêche a été publiée par le comte de Rodez, sans indication de date, dans une lettre du 21 octobre 1869 au *Moniteur des soies*, n° 378, 30 octobre 1869, p. 4. Elle ne figure pas dans l'édition de 1870.

2. Dans une lettre, datée du 12 juillet 1869, à M. le Directeur du *Moniteur des soies* (n° 363, 17 juillet 1869, p. 5-6), où il oppose un démenti à la lettre de Pasteur du 5 juillet 1869 (à propos de l'affaire Buisson), M. E. de Masquard s'était exprimé ainsi, au sujet d'une lettre écrite par Pasteur à M. Pagézy : « M. Pagézy a reçu une lettre dont voici à peu près, non les paroles, mais le sens, que je ne garantis pas pourtant, crainte de fournir matière à quelques nouveaux démentis. Je garantis seulement la signature et encore c'est peut-être imprudent :

« Monsieur Pagézy,

« Vous pouvez vous féliciter de votre heureuse chance, car les 50 onces de graines qui vous

LETTRE AU DIRECTEUR DU *MESSAGER AGRICOLE* (1)

Paris, 27 juillet 1869.

Je lis dans le dernier numéro de votre journal une lettre de M. Gaus-sorgues, d'Anduze (Gard), qui vous signale l'échec d'une graine faite d'après mon procédé de grainage, et qui ne devait avoir ni la pébrine ni la flacherie héréditaire. Tous les renseignements que vous donne M. Gaus-sorgues sont parfaitement exacts, et c'est moi-même qui ai examiné les cocons de ce lot.

Pourquoi donc y a-t-il eu échec général de ce numéro? En voici sans nul doute la cause : les cocons n° 45 ont dû arriver à Paillerols en même temps que les cocons du n° 43. Or, pour ce n° 43, voici une note que j'extrai textuellement de mon registre :

Je plonge la main dans la corbeille des cocons n° 43, au moment de leur arrivée. Ces cocons sont extrêmement chauds et humides.

Voilà une cause d'affaiblissement des chrysalides qui est tout à fait indépendante de l'application de mon procédé. C'est aux éducateurs et aux graineurs à se prémunir contre des accidents de cette nature.

Je vous prie de vouloir bien insérer cette lettre dans votre numéro du 5 août.

Veuillez agréer, etc...

L. PASTEUR.

NOTE SUR LA CONFECTION DE LA GRAINE DE VERS A SOIE
ET SUR LE GRAINAGE INDIGÈNE,
A L'OCCASION D'UN RAPPORT DE LA COMMISSION DES SOIES DE LYON (2)

La Commission des soies de Lyon, composée de MM. Pariset, président; Jourdan, Faivre, Maurice, Biérix, Billoud, Piaton, Locart, Tabourin, Guinon, Sauzey, Charvériat, Perret; Chaurant, président de la Société d'Agriculture;

ont été livrées par M...* proviennent d'une chambrée dont les papillons avaient à peine 1 ou 2 pour 100 de corpuscules, et vous pouvez être certain d'avoir une récolte splendide; si quelqu'un vous dit le contraire, je lui donne d'avance le démenti le plus formel. Je ne dois pas pourtant vous laisser ignorer que votre graine vient de subir un *échec complet* aux essais précoces de Ganges, mais vous savez que les essais précoces, surtout aux magnaneries de Ganges, se prononcent avec une telle légèreté, qu'il est impossible de leur accorder la moindre confiance, etc., etc. *Signé*: L. PASTEUR, membre de l'Institut. » (Notes de l'Édition.)

1. *Messageur agricole du Midi*, n° 7, 5 août 1869, X, p. 214-215.

Cette lettre ne figure pas dans l'édition de 1870. (Note de l'Édition.)

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 4 octobre 1869, LXIX, p. 744-748.

* Note de M. de Masquard : « Connaissant la manière adoptée par mon savant adversaire, je ne puis dire aujourd'hui quel était le fournisseur de la dite graine, sans m'attirer un démenti. Si je dis qu'elle sortait des grainages de M. Raybaud-Lange, démenti; si je dis qu'elle a été livrée par tout autre graineur, démenti. Quel est donc le mot de cette énigme? Pasteur vous le dira... à moins qu'il ne l'ait oublié. »

Paul Eymard, secrétaire-rapporteur, entretient à ses frais une magnanerie expérimentale et présente annuellement dans un Rapport imprimé l'exposé de ses travaux. Le compte rendu qu'elle fit paraître au mois de septembre de l'an dernier⁽¹⁾ était loin d'être favorable à ma méthode de grainage, mais il faut dire qu'aucune expérience sérieuse n'avait été faite par la Commission pour se rendre compte de l'efficacité de cette méthode. C'est ce que je m'empressai de faire observer dans une lettre motivée à son rapporteur, M. Paul Eymard, lettre qui a été insérée au *Moniteur des soies* du 10 octobre 1868⁽²⁾.

La Commission, appréciant sans doute ce qu'il y avait de judicieux dans les critiques que je lui avais soumises, m'écrivit spontanément le 22 mars dernier en m'exprimant son intention de mettre à l'épreuve des faits les résultats de mes recherches. A la demande qu'elle voulut bien me faire d'un ou deux lots de graine que je jugerais saine et qui aurait été confectionnée suivant mes indications, je répondis par l'envoi de sept lots différents, quatre de graines saines et trois de graines malades, avec le pronostic anticipé concernant chacune d'elles.

La Commission des soies vient de publier le Rapport de ses opérations de cette année⁽³⁾.

« De toutes les expériences suivies pendant cette campagne, dit le Rapport, celles qui ont offert le plus d'intérêt et qui ont le plus sérieusement occupé votre Commission ont été celles concernant les graines qui lui avaient été confiées par M. Pasteur. Vous connaissez le système d'éducation, reposant sur l'examen microscopique des chrysalides, des papillons et des graines, proclamé par ce savant. Vous savez quelle polémique passionnée s'est élevée à ce sujet... Votre Commission, voulant se tenir complètement à l'écart de ces débats, n'a eu qu'un but, celui de constater aussi exactement que possible des faits dont vous jugerez vous-mêmes l'importance et la portée.

« Au mois de mars dernier, nous nous sommes adressés à M. Pasteur, pour le prier de vouloir bien nous remettre quelques onces de graines examinées par lui et sur la réussite desquelles nous pourrions compter d'après ses observations.

« M. Pasteur, voulant rendre nos expériences plus complètes, nous a adressé sept lots de graines portant chacun l'indication de la marche présumée des vers qui en proviendraient.

« Nous ne croyons pas pouvoir faire mieux que de donner *in extenso* les

1. Rapport de la Commission des soies sur ses opérations de l'année 1868. Paul Eymard, secrétaire-rapporteur. *Lyon*, 1868, Imprimerie Pitrat aîné, 32 p. in-8° (1 tabl.), et *Moniteur des soies*, n° 321, 19 septembre 1868, p. 8-9.

2. Voir, p. 578-584 du présent volume, la lettre du 5 octobre 1868 : A. M. Paul Eymard, membre de la Commission des soies, à Lyon.

3. Rapport de la Commission des soies sur ses opérations de l'année 1869. Paul Eymard, secrétaire-rapporteur. *Lyon*, 1869, Imprimerie Pitrat aîné, 78 p. in-8° (1 tabl.), et *Moniteur des soies*, n° 372 à 376, 1869.

Les passages compris entre : « De toutes les expériences... » et « Les tableaux de la marche de nos éducations... », qui, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et dans l'édition de 1870, sont un peu écourtés, sont reproduits ici *in extenso*, d'après le *Moniteur des soies*, 18 septembre 1869, p. 3-4. (*Notes de l'Édition.*)

lettres que M. Pasteur a adressées à votre Commission, dont lecture a été donnée à la Société d'Agriculture, et qui, comme le désirait l'auteur, ont été insérées dans le procès-verbal de ces séances.

LETTRES DE M. PASTEUR.

Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), 24 mars 1869.

Monsieur,

J'ai reçu la lettre, en date du 22 mars courant, que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, au nom de la Commission des soies de Lyon, pour me demander de la graine, en vue de mettre à l'épreuve ma méthode de grainage.

Je regrette que le vœu de la Commission des soies me parvienne à un moment où toutes les graines qui vont être élevées sont déjà distribuées. Néanmoins, je pourrai y satisfaire dans une mesure convenable.

Avant de vous faire cet envoi, permettez-moi de vous prier de demander à la Commission si elle désire seulement des échantillons de graines saines, ou si elle ne préférerait pas, afin de rendre les expériences plus concluantes, que je lui adressasse des lots choisis dans les conditions suivantes :

- 1° Lot de graines saines devant réussir ;
- 2° Lot de graines devant périr uniquement de la *maladie des corpuscules*, autrement dit *pébrine* ou *gattine*, etc. ;
- 3° Lot de graines devant périr uniquement de la *maladie des morts-flats*, autrement dit des *tripes*, de l'*apoplexie*, etc. ;
- 4° Lot de graines devant périr partiellement de la *maladie des corpuscules* et de la *maladie des morts-flats*.

Il me semble que la comparaison entre de telles éducations serait mieux faite pour éclairer le jugement de la Commission sur la certitude des principes que j'ai établis que si elle se bornait à une seule ou à plusieurs déclarées saines.

Je désire, Monsieur, que cette lettre soit communiquée à la Commission des soies, dans une de ses prochaines séances, et transcrite au procès-verbal.

Je demanderai la même faveur pour la lettre qui accompagnera mon envoi.

Veillez recevoir, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

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

Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), 28 mars 1869.

Monsieur le Secrétaire,

Conformément au désir que vous m'exprimez dans votre lettre du 27 mars courant, au nom de la Commission des soies de Lyon, j'ai l'honneur de vous adresser 16 grammes de graines saines et 3 de graines malades.

Voici le détail de cet envoi et l'indication de toutes les particularités qui concernent ces graines :

La boîte portant l'étiquette 10 grammes, n° 3, renferme une graine industrielle faite à Paillerols (Basses-Alpes). J'ai examiné moi-même les chrysalides et les papillons. Je n'y ai rencontré ni corpuscule, ni le ferment en chapelets de grains, que je considère comme un témoin de l'existence de la prédisposition héréditaire à la maladie des morts-flats.

100 onces de cette graine ont été livrées par M. Raybaud-Lange à M. Meynot, juge d'instruction à Alais. M. Meynot a bien voulu m'en céder une petite quantité, sur laquelle j'ai prélevé 10 grammes que je vous envoie.

La boîte portant l'étiquette 2 grammes, n° 41, renferme encore une graine industrielle faite également à Paillerols, et dont j'ai examiné moi-même les chrysalides et les papillons. Je juge que cette graine est à l'abri des corpuscules et de la maladie des morts-flats par hérédité. M. de Lachadenède, président du Comice d'Alais, élèvera 20 onces de cette graine.

La boîte portant l'étiquette 2 grammes, n° 8, renferme une graine industrielle faite également à Paillerols et dont j'ai examiné moi-même les chrysalides et les papillons. Je juge que cette graine est à l'abri des corpuscules et de la maladie des morts-flats par hérédité. La famille de M. de Lachadenède doit élever 51 onces de cette graine ; M. Gervais, notaire à Anduze, doit en élever 25 onces.

La boîte portant l'étiquette 2 grammes, D. S., renferme une graine qui a été faite cellulièrement au collège d'Alais, par M. Despeyroux, professeur dans cet établissement, avec 5 grammes d'une graine cellulaire faite par moi en 1867 (race de Perpignan).

Cette dernière graine offre un intérêt particulier, car elle a été confectionnée dans une localité qui passe à bon droit comme l'une des plus affectées par les maladies régnantes. J'estime encore, d'après mes propres informations, que cette graine est à l'abri de la maladie des corpuscules et de la maladie des morts-flats par hérédité. Cette graine sera élevée au collège d'Alais et chez divers propriétaires du Gard. Sur vingt papillons, un seul offrait le ferment en chapelets de grains.

La boîte portant pour étiquette 2 grammes, C. C., renferme une graine dont les papillons ne contenaient pas trace de corpuscules et qui, en conséquence des principes que j'ai établis, ne peut périr de la maladie des corpuscules ou pébrine ; mais ces mêmes papillons contenaient 70 pour 100 de sujets dont la poche stomacale renfermait le ferment en chapelets de grains dont j'ai parlé précédemment. Presque tous les vers périront de la maladie des morts-flats héréditaire. Cette graine a été faite cellulièrement par M. de Lachadenède à l'aide d'une de ses chambrées les mieux réussies.

La boîte portant l'étiquette 2 grammes, S. Del., renferme une graine qui offre également un intérêt tout spécial. En 1867, le Comice du Vigan, voulant mettre à l'épreuve de l'expérience mon procédé de grainage, fit élever dans le canton de Saint-Hippolyte, à Sauve, sous la surveillance de deux de ses membres, une once d'une graine dont j'avais examiné les papillons producteurs, et que j'avais déclarée saine au point de vue de la pébrine. Cette graine produisit 46 kil. 500 de cocons. Le Comice me chargea d'examiner ces cocons et de déclarer s'ils pouvaient servir au grainage. Je les reconnus sains. On fit grainer toute la chambrée, et le Comice décida qu'une once de la nouvelle graine serait encore élevée à Sauve sous sa surveillance. L'once de 25 grammes produisit 51 kil. 500 de cocons en 1868. J'examinai de nouveau ces cocons et je les reconnus malades. Le Comice, séduit par la belle réussite de la chambrée et la beauté des cocons et voulant mettre de nouveau à l'épreuve mon jugement, les a fait grainer en totalité. La boîte dont il s'agit renferme 2 grammes provenant de ce grainage et que je dois à l'obligeance de M. Delettre,

docteur-médecin, chargé par le Comice de la surveillance de la chambrée de Sauve. Je juge que cette graine périra à peu près complètement et uniquement par la maladie des corpuscules, car les papillons n'étaient que corpusculeux.

La boîte portant pour étiquette 2 grammes, n° 12, renferme une graine dont moitié des papillons producteurs étaient corpusculeux en partie et en partie aussi offrant le ferment, témoin de la maladie des morts-flats par hérédité. L'autre moitié des papillons était saine. Cette graine présentera une mortalité partielle due aux corpuscules, et une autre plus considérable due à la maladie des morts-flats.

Je désire que toutes ces graines soient élevées avec un soin particulier par une personne exercée. Il importe extrêmement qu'au moment de l'éclosion, l'isolement des graines soit tel que tout mélange de vers, entre les divers lots, soit rendu impossible.

N'ayant pas sous la main une balance au moment de cet envoi, je me suis servi pour la mesure de ces graines d'un dé à coudre renfermant, plein, 2 grammes de graine. La différence avec ce poids doit être extrêmement faible.

Je vous remercie, Monsieur le Secrétaire, de me donner l'assurance que ma première lettre et celle-ci seront transcrites au procès-verbal d'une des séances de la Commission des soies, ainsi que, ultérieurement, les résultats des éducations des graines précitées.

Veillez agréer, Monsieur le Secrétaire, l'assurance de ma considération très distinguée.

L. PASTEUR.

P. S. — Votre lettre du 26 mars ne me demande qu'un seul lot de graine saine du poids de 10 à 15 grammes. En vous envoyant quatre lots de telles graines formant un poids de 16 grammes, dont trois ont été faits sur une grande échelle dans un département de petite culture, Basses-Alpes, et le quatrième dans un de grande culture, le Gard, j'ai voulu offrir à la Commission des soies des éléments plus nombreux d'appréciation de ma méthode et lui montrer que celle-ci est applicable à la rigueur dans un département de grande culture, bien qu'il faille alors restreindre les éducations pour graine à cause de l'intensité actuelle de la maladie dans de telles localités.

La Commission fait connaître ensuite les résultats qu'elle a obtenus pour chacun de ces sept lots de graines, puis elle s'exprime ainsi :

« Les tableaux de la marche de nos éducations, notés jour par jour et joints à ce Rapport, vous démontrent avec quelle saisissante exactitude les prédictions de M. Pasteur se sont réalisées. Sur sept indications, cinq ont été rigoureusement exactes, une a été moins certaine, quoique probante, et une seule n'a pas rempli les conditions annoncées (1). Mais si l'on tient compte du peu de certitude qu'offre la marche de l'éducation la mieux menée, par suite

1. La graine qui a échoué est celle de la boîte n° 8. Elle a échoué, dit le Rapport de la Commission, par les morts-flats, et il ajoute : *la flacherie accidentelle est peut-être la cause de l'échec non prévu par M. Pasteur.*

Cette présomption du Rapport de la Commission est parfaitement justifiée par les très nombreuses réussites constatées de cette même graine sortant du même sac.

Des 51 onces achetées par la famille de M. de Lachadenède, ainsi qu'il est dit à la page précédente, 48 seulement ont été élevées, un des fermiers en ayant perdu volontairement 3 onces à l'éclosion, par crainte de manquer de feuille. Les 48 onces ont produit 923 kilogrammes en trois chambrées. (Lettre de M. de Lachadenède à M. Pasteur, datée d'Alais le 20 octobre 1869.) M. Gervais, d'Anduze, ne m'a pas fait connaître le résultat de ses 25 onces du même numéro, mais je sais que la réussite en a été très satisfaisante.

d'incidents non prévus, on peut dire qu'il était difficile d'arriver à un résultat plus concluant... La Commission, devant ces résultats, ne peut que se rendre à l'évidence des faits, et se croit autorisée à proclamer qu'à l'aide d'observations microscopiques bien faites sur les chrysalides et sur les papillons, on peut fixer la valeur d'une graine, sa réussite ou sa non-réussite, tant au point de vue de la maladie des corpuscules qu'à celui de la maladie des morts-flats. Mais il est évident que ces prévisions ne peuvent être qu'indicatives, et que les mauvaises chances qui peuvent se produire, soit par suite de milieux infectés, d'intempéries, de défauts de soins ou de mauvaise nourriture, peuvent donner de très mauvais résultats, sans que pour cela le principe de la méthode de M. Pasteur soit infirmé. »

Ces conclusions du Rapport de la Commission des soies de Lyon n'ont pas besoin de commentaires.

Une circonstance digne de remarque, c'est que, des quatre graines saines que j'avais envoyées à la Commission, celle qui s'est comportée de la manière la plus satisfaisante est précisément cette graine D. S. déjà deux fois reproduite, à Alais même, et que j'avais signalée d'une manière toute particulière à l'attention de la Commission : nouvelle et précieuse preuve de la possibilité du grainage indigène et de l'efficacité de ma méthode, même dans les localités qui passent, à bon droit, pour être le plus facilement et le plus gravement atteintes par le fléau.

L'Académie jugera peut-être qu'il serait utile de répandre ces faits et ces jugements par la voie de ses *Comptes rendus*. Émanant d'une Commission d'autant plus scrupuleuse dans la recherche de la vérité, que son précédent Rapport la rendait circonspecte et lui donnait moins de confiance dans l'exactitude de son appréciation nouvelle, les conclusions de la Commission confirment d'une manière éclatante celles des Communications de notre illustre confrère M. le maréchal Vaillant (1), de MM. Cornalia (2) et Henri Marès (3), dont l'autorité est si grande en ces matières, et de toutes les personnes, aujourd'hui très nombreuses, qui ont pris la peine de répéter mes expériences. Je puis donc assurer avec confiance à l'Académie que le problème que je me suis posé, il y a cinq ans, est résolu. La sériciculture peut faire revivre, si elle le veut, son ancienne prospérité, non par la connaissance d'un remède que, pour ma part, je n'ai pas cherché, mais par l'application d'une méthode sûre et pratique de confection de la bonne graine.

Jamais les circonstances ne furent plus solennelles pour l'avenir de la sériciculture. Le Japon est la seule contrée qui fournisse aujourd'hui à l'Europe des semences saines, malheureusement bien peu rémunératrices pour les éducateurs. Mais l'affaiblissement de ces graines a été très sensible

Chez M. Sirand, pharmacien à Grenoble, éducation à Voreppe, 5 grammes ont produit 7 kil. 800 de cocons, et 3 gr. 50 de la boîte n° 41 ont produit 5 kil. 350.

On trouvera ces derniers faits relatés dans le numéro du mois d'août dernier du journal *le Sud-Est*, p. 346. Ce numéro renferme un travail des mieux faits et des plus consciencieux, intitulé : « Résultats de diverses éducations provenant de grainages faits suivant le procédé Pasteur, » par M. Sirand, pharmacien à Grenoble. Ce travail est résumé dans le présent volume, p. 413-422. (*Note de Pasteur.*)

1. Voir p. 375-378 du présent volume.

2. Voir, p. 381-389 : Lettre de M. Cornalia à M. Pasteur.

3. Voir, p. 351-355 : Production de graines de vers à soie exemptes de germes corpusculeux. (*Notes de l'Édition.*)

et très remarqué cette année. Il est à craindre que, d'ici à deux ou trois ans au plus, les maladies qui déciment les vers à soie en Europe n'aient envahi le Japon. L'application des pratiques que j'ai fait connaître deviendra alors une question de vie ou de mort pour l'industrie séricicole, si un progrès supérieur à celui de mes recherches n'est accompli dans cet intervalle.

QUATRIÈME PARTIE

NOTES DIVERSES

Le lecteur trouvera dans les extraits suivants du *Bulletin des séances du Comice agricole du Vigan* les premières preuves authentiques et pratiques de l'un des effets les plus désastreux de la maladie régnante, à savoir l'impossibilité du grainage indigène, alors même que les éducations avaient donné de beaux et abondants produits. Il y trouvera également quelques-uns des faits qui m'ont servi à caractériser l'influence des grainages industriels sur l'extension de la maladie dans toutes les contrées de l'Europe et d'une partie de l'Asie.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DU COMICE AGRICOLE DE L'ARRONDISSEMENT DU VIGAN

Dès le mois de juillet 1853 (1), le Comice émit le vœu que le Gouvernement, prenant en considération l'état fâcheux où se trouvait plongée l'industrie de la soie, fit étudier par l'Académie des sciences, avec toute la rigueur des méthodes scientifiques, les diverses maladies qui frappent les vers à soie. A la suite de la malheureuse récolte de 1855, dans la séance du 16 juillet (2), le même Comice renouvela le même vœu dans les termes suivants :

« Attendu que la dégénérescence des vers à soie a pris de telles proportions qu'il devient presque impossible de se procurer des graines sur lesquelles les éducateurs puissent raisonnablement fonder des espérances de réussite un peu certaines ;

« Attendu que la production de la soie est la richesse des Cévennes et constitue une des branches principales de la fortune agricole de la France ;

« Le Comice émet de nouveau le vœu que le Gouvernement veuille bien

1. *Comice agricole de l'arrondissement du Vigan*. Procès-verbal de la séance du 15 juillet 1853 à Saint-Hippolyte, p. 32. *Le Vigan*, 1855, in-8°.

2. *Ibid.* Procès-verbal de la séance du 16 juillet 1855, p. 8-9. *Le Vigan*, 1855, in-8°. (*Notes de l'Édition.*)

faire étudier par une notabilité scientifique, et de préférence par notre illustre compatriote, M. de Quatrefages, les diverses maladies des vers à soie, en rechercher les causes, et trouver, s'il est possible, un remède efficace, ou tout au moins examiner et faire connaître les meilleures méthodes pour la confection de la graine, ainsi que les indices auxquels on pourrait peut-être *a priori* reconnaître sa qualité. »

SÉANCE DU 1^{er} MARS 1856⁽¹⁾.

En 1855, le Comice du Vigan fit distribuer à des éducateurs un grand nombre de lots de graines de races de pays provenant d'éducatrices faites avec des soins particuliers par le Comice en 1854. Sur un nombre de cinquante éducateurs qui avaient reçu une ou plusieurs onces de graine, il n'y eut pas une seule réussite⁽²⁾.

1. *Comice agricole de l'arrondissement du Vigan*. Procès-verbal de la séance du 1^{er} mars 1856. *Le Vigan*, 1856, in-8°. (*Note de l'Édition*.)

2. Voici quelques détails extraits des Rapports des membres du Comice qui s'étaient chargés de faire élever les graines distribuées par ce dernier.

Rapport de M. Paul Séryès, d'Avèze.

« J'ai acheté 5 kilogrammes de cocons d'une chambrée très réussie, faite au Vigan (graine importée d'Italie)..... J'ai rejeté 600 grammes de cocons doubles ou faibles. Le grainage a traîné plus de 15 jours; cependant il était fait dans une température de 17 à 18 degrés Réaumur, l'hygromètre étant toujours de 70 à 75.

« Il m'est resté 600 grammes de cocons à éclore, lesquels joints aux 600 grammes de déchet, précédemment indiqués, donnent une perte de 1 kil. 200. Les 3 kil. 800 de bons cocons restants n'ont produit que 7½ onces de graine. Les papillons étaient très beaux. »

Rapport de M. Durand, vice-président du Comice.

« Grainage de 2 kilogrammes de cocons jaunes de race du pays.

« Produit : 108 grammes de graine.

« Les papillons étaient sains, mais la femme qui les soignait a remarqué que plusieurs d'entre eux n'avaient pas percé leurs cocons.

« Autre grainage de 3 kilogrammes de cocons jaunes, première reproduction dans le pays d'une graine importée d'Italie.

« Produit : 212 grammes de graine.

« Les papillons étaient très blancs et parfaitement sains. »

Rapport de M. le Dr Beau. (Canton de Sumène.)

« Grainage de 3 kilogrammes de cocons blancs.

« Première reproduction d'une graine importée d'Italie. La chambrée de 4 onces, d'où ces 3 kilogrammes ont été extraits, avait merveilleusement réussi..... Chaque cocon, à une douzaine d'exceptions près, fournit son papillon.

« Pendant les premiers jours les papillons furent beaux et vigoureux; dans les deux ou trois derniers jours, il y en eut beaucoup de défectueux, jaunâtres et porteurs de petites ailes recueillées.... Ceux des premiers jours vécut deux ou trois jours après la ponte. Ceux des derniers, après une ponte qui laissait beaucoup à désirer, tombaient sans vie. Le produit a été seulement de 60 grammes par kilogramme, mais la graine est de belle apparence.

« Autre grainage :

« Deux kilogrammes de cocons blancs, race indigène, provenant d'une chambrée dont la réussite avait été parfaite; deux onces de graine avaient donné 108 kilogrammes de cocons d'une qualité supérieure; ces deux kilogrammes de cocons, choisis sur une plus grande quantité, firent bientôt concevoir des doutes sur le bon résultat que j'en attendais. La sortie des papillons fut extrêmement lente et laborieuse; je fus obligé de venir en aide à beaucoup

« L'Assemblée, reconnaissant que les races de vers à soie de France, comme aussi celles d'Italie, ont dégénéré, et qu'il est cependant de la plus haute importance d'avoir le plus tôt possible des graines provenant de pays *non infestés de maladie*, décide qu'il sera formé sous le patronage du Comice, entre les divers propriétaires qui désirent y prendre part, une association ayant pour but de faire confectionner, par un ou plusieurs représentants dignes de confiance et sur le lieu même de production, de la graine provenant des meilleurs cocons élevés dans les montagnes du Liban. »

SÉANCE DU 2 AOÛT 1856 (1).

Le total des souscriptions ouvertes dans toutes les communes de l'arrondissement du Vigan en vertu de la décision rapportée ci-dessus ne s'éleva qu'à environ 600 onces. Dès lors le Comice autorisa ses mandataires à faire en Orient une partie de leur graine pour leur propre compte.

Revenant sur sa première idée d'envoyer ses mandataires en Syrie, le Comice, sur de nouveaux renseignements, choisit la Roumélie et principalement Andrinople pour le lieu de l'Orient qui lui paraissait le plus propice à la confection d'une bonne graine. Il choisit parmi les nombreux concurrents qui se présentèrent pour aller en Roumélie, au nom du Comice agricole, M. Arnal fils, de Loves près le Vigan, et M. Galtier, de Lasalle. Le Comice obtint pour eux de MM. les ministres de l'Agriculture et de la Marine le passage gratuit sur un navire de l'État, ainsi que l'admission à la table de l'État-Major aux frais du Gouvernement. Ces mandataires s'embarquèrent le 1^{er} mai 1856, et, arrivés en Roumélie, ils se séparèrent dans l'intérêt de leurs opérations : M. Galtier s'établit à Andrinople pour faire confectionner de la graine de cocons blancs, et M. Arnal à Philippopoli pour se procurer principalement de la graine de cocons jaunes.

Voici des extraits de deux lettres écrites par ces *graineurs* au mois de juillet 1856, pendant le cours de leurs opérations, et adressées au président du Comice :

d'entre eux, qui ne pouvaient sortir entièrement du cocon ; beaucoup d'entre eux périrent dans leurs enveloppes. Ils n'ont produit que 35 grammes de graine par kilogramme.

« Autre grainage :

« 850 grammes envoyés de Novi ont fourni 70 grammes de graine ; chaque cocon donna son papillon, et tous les papillons furent beaux et vigoureux. »

Rapport de M. Rivet de Sabatier. (Canton de Quissac.)

« Grainage d'environ 5 kilogrammes de cocons milanais fournis par deux chambrées où la réussite avait été très satisfaisante.

« L'opération traîna en longueur ; les papillons étaient lents à sortir. Beaucoup de femelles étaient noirâtres, les mâles faibles, les accouplements difficiles. Le produit en graine a été très faible. »

Rapport de M. Ulysse Chabal. (Canton de Valleraugue.)

« Les cocons (environ 5 kilogrammes) ont été choisis sur une chambrée provenant d'une première reproduction indigène d'une graine importée d'Italie. Le grainage s'est parfaitement bien accompli : à peine sur 100 cocons un seul est resté sans éclore. On a obtenu 70 grammes de graine par kilogramme de cocons. »

1. *Comice agricole de l'arrondissement du Vigan.* Procès-verbal de la séance du 2 août 1856. *Le Vigan*, 1856, in-8°, p. 5-8. (Note de l'Édition.)

« La récolte s'est terminée abondante, comme elle le faisait espérer. Aujourd'hui 2 juillet, j'ai commencé à recevoir des cocons.... Je confectionnerai peu; les ouvriers manquent.... La graine, provenant de vers robustes et vigoureux, ne peut qu'être saine et pure, n'ayant en elle aucun germe de cette épidémie qui a ruiné les Cévennes. Elle doit incontestablement nous assurer une bonne réussite pour l'année prochaine. Sinon, il faudrait renoncer à élever des vers à soie, car les échecs ne seraient plus causés par la graine.

« Signé : ARNAL. »

« Karagatch, 8 juillet 1856.

« Depuis six ans que je m'occupe de *grenaisons*, jamais, je puis le dire, je n'avais vu de plus beaux papillons, s'accouplant aussi vite, et les femelles donnant de la graine en aussi grande quantité.

« Les cocons que nous avons payés dans le début au prix de 30 à 31 piastres, c'est-à-dire environ 5 francs le kilogramme, sont montés jusqu'au prix de 6 à 7 francs. Je vous avais dit que vous pouviez disposer d'environ 1.000 onces au prix de 8 francs l'once; mais, à cause de nos dépenses, je vous prie, tant en mon nom qu'en celui de M. Arnal, de n'en promettre qu'au prix de 10 francs. Nos autres collègues venus de France sont, comme nous, décidés à vendre à ce prix.

« Signé : GALTIER. »

Voyons comment se comportaient ces bonnes graines de l'Orient élevées en France dans les départements de grande culture.

SÉANCE DU 3 AOÛT 1857.

Extraits du Rapport de M. Émile Blouquier sur un grainage dont le Comice de l'arrondissement du Vigan l'avait chargé (1).

« J'ai fait une éducation de la graine d'Andrinople qui m'avait été remise par M. Galtier, de Lasalle, envoyé en Roumélie comme agent du Comice. L'éclosion fut très belle, la levée eut lieu en une seule fois, il ne resta pas une seule graine à éclore. L'éducation marcha bien; à chaque repas il fallait donner de l'espace aux vers.... La réussite fut complète : par 25 grammes, je dépassai 42 kilogrammes.

« Je suivis le système de M. André Jean (2). Dès la première mue, j'étendis un filet sur mes vers à soie pour enlever les premiers réveillés. Je continuai la même opération pendant toute l'éducation, et à la montée je me trouvai avoir le premier choix pour les mâles. Pendant toute l'éducation je délitai

1. *Comice agricole de l'arrondissement du Vigan*. Procès-verbaux des séances des 2 mars, 3 août et 10 septembre 1857. *Le Vigan*, 1857, in-8°, p. 15-19.

2. Voir à ce sujet : DUMAS. Rapport sur le 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. (*Notes de l'Édition*.)

souvent; pour avoir les plus belles femelles, je choisis les plus beaux cocons et je pesai 500 grammes par 500 grammes. Il y eut peu de variation dans le poids de chaque 500 grammes, quant au nombre des cocons. Il en fallait 238, de sorte que chaque cocon devait peser 2 gr. 12. Je mis ce dernier poids dans un des plateaux de la balance et dans l'autre j'ajoutai successivement chaque cocon, rejetant ceux qui étaient plus légers et conservant les plus lourds, qui devaient me donner des femelles. Je continuai l'opération jusqu'à ce que j'eusse obtenu 2 kil. 500.

« Les premiers papillons qui parurent furent faibles, roux et ne portant pas ou peu de duvet sur leurs ailes. Ceux qui vinrent ensuite furent à peu près semblables aux premiers, et même un grand nombre ne purent sortir de leurs cocons. Je portai la chaleur de l'atelier, qui n'était que de 16 degrés Réaumur, à 20 et 22. Je ne réussis pas davantage.

« Ma chambrée ayant été très belle, beaucoup de personnes me demandèrent à acheter des cocons pour les faire grainer. Toutes échouèrent comme moi-même dans cette opération.

« J'ai également essayé le grainage de plusieurs lots de 2 kilogrammes de cocons provenant de Montauban, appartenant à des chambrées qui avaient parfaitement réussi dans Saint-Hippolyte, et aussi de 2 kilogrammes de cocons de la Toscane et de 2 kilogrammes de cocons du Pompidou. Je ne fus pas plus heureux pour ces différentes espèces de cocons que pour ceux d'Andrinople.

« J'ai cru devoir renoncer à étendre davantage mes expériences, pour ne pas occasionner au Comice de plus fortes et inutiles dépenses; j'ai l'assurance que tous ces vers ont pris la maladie du pays pendant l'éducation, ce qui est la seule cause de la non-réussite du grainage.

« En résumé, de 9 kilogrammes de cocons je n'ai obtenu que 192 grammes de graine. »

Extraits du Rapport de M. Salles, avocat, au Vigan (1).

« J'ai essayé, pour le grainage, les cocons de 15 à 18 éducations différentes qui avaient parfaitement réussi. Ces éducations avaient été faites avec des graines de divers pays et avec des graines indigènes de plusieurs localités. Dans l'examen préalable que j'ai fait des cocons et des chrysalides je n'ai pas trouvé de garanties suffisantes pour obtenir une bonne graine, et j'ai été obligé de les abandonner. Plusieurs personnes, qui avaient obtenu de bons résultats dans leurs éducations, ont essayé comme moi de faire grainer les cocons de leur récolte; elles ont même cherché à s'en procurer ailleurs, dans diverses localités, mais elles ont éprouvé le même désappointement, malgré la bonté et la force des cocons. Les papillons surtout étaient faibles et sans vigueur.

« J'ai été plus heureux dans un dernier essai; il s'agit de cocons provenant originairement d'Italie, d'une race qu'on élève à Bionni. Ils sont petits

1. *Comice agricole de l'arrondissement du Vigan*. Procès-verbaux des séances des 2 mars, 3 août et 10 septembre 1857. *Le Vigan*, 1857, in-8°, p. 31-37. (Note de l'Édition.)

comme les cocons milanais, d'une couleur d'un jaune paille, mais très durs, ayant un beau brin et donnant un bon rendement en soie. En 1855, j'achetai un kilogramme de cette nature de cocons à une femme du Vigan, qui cultivait cette race depuis deux ans avec succès. Je remis 38 grammes de graine à huit éducateurs différents; en 1856, ces huit éducateurs réussirent dans leur petite récolte. Beaucoup d'autres éducateurs qui avaient élevé cette même graine, provenant également de la chambrée du Vigan, réussirent en 1856. On fit de la graine avec ces éducations bien réussies; mais en 1857 il n'y eut que des échecs, excepté chez M. Guérault, coiffeur au Vigan, qui en éleva 2 onces et récolta 48 kilogrammes de cocons par once.

« J'ai fait grainer 32 kilogrammes de cocons de cette chambrée. Le dimanche 5 juillet 1857, les papillons commencèrent à sortir de leurs cocons.

« Les papillons, sauf quelques exceptions, ont en général été beaux, bien couverts d'un duvet blanc et les ailes bien développées; ils ont été assez prompts à la sortie des cocons, prompts à l'accouplement et à la ponte de la graine..... Leur vitalité a duré six jours au moins après la ponte de la graine et leur corps s'est desséché sans tomber en putréfaction.

« Les 32 kilogrammes ont produit 2 kil. 423 de graine, ou un peu plus de 96 onces de 25 grammes, poids admis pour la vente de la graine. C'est donc 3 onces de graine par kilogramme de cocons. »

M. Salles constate, en outre, dans son Rapport, que les graines rapportées d'Orient par les mandataires du Comice, et élevées avec succès en général en 1857 dans l'arrondissement du Vigan, se montrèrent tout à fait impropres à la reproduction.

SUR L'ATROPHIE DU VER A SOIE

RECHERCHES DU DOCTEUR A. TIGRI, PROFESSEUR D'ANATOMIE (1).

L'auteur remarque que l'atrophie n'est pas due à un parasitisme externe, ni à un défaut d'aliments; il entreprend alors l'examen des organes digestifs et découvre dans l'estomac : 1° de la matière verte formée de feuille rongée; 2° un grumeau (*grumo albuminoso*) irrégulier ou cylindrique d'une substance gélatineuse et d'aspect opalin; un liquide aussi opalin, du gaz et des cristaux, notamment d'oxalate de chaux.

La matière verte, examinée au microscope, est la même chez les vers malades que chez les vers sains.

Reste « l'agglomération albumineuse (*agglomerazione albuminosa*), généralement cylindrique, d'aspect opalin, d'autant plus longue et volumineuse que le ver est plus près de la fin du quatrième âge. Quand j'ai vu pour la première fois cette masse albumineuse anormale, je savais, par des observations faites au microscope sur les excréments des vers malades, un autre fait que j'ai supposé en rapport avec le premier, savoir : la présence de corpuscules microscopiques, se mouvant et indiquant un parasitisme interne. Mes

1. TIGRI (A.). Sull'atrofia dei bachi da seta. *Atti della R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze*, n. s., VIII, 1861, p. 232-239 (1 pl. avec fig.).

prévisions ne tardèrent pas à se vérifier. J'ai observé le noyau albumineux en même temps que les fragments de feuille rongée adhérents; après l'avoir comprimé sous les lames de verre du porte-objet, il m'a présenté des corps vésiculaires à paroi transparente ou si diaphane qu'on voyait le contenu corpusculaire...

« La régularité de ces corps vésiculaires et leur disposition spéciale me conduisirent à les regarder comme des êtres vivants. Et cherchant les formes vivantes avec lesquelles ils avaient de l'analogie, j'ai trouvé des raisons de les rapporter aux *conferves* ou aux *grégarines*, c'est-à-dire des êtres de l'organisation la plus simple, soit qu'on les rapporte au règne végétal, soit qu'on en fasse des animaux. Ceux que j'ai vus dans les vers à soie ont la forme des *grégarines*, sont accouplés de la même manière, et leurs germes se meuvent; d'autre part, beaucoup de leurs caractères leur sont communs avec les *conferves*; ces germes se meuvent comme ceux des *conferves*.

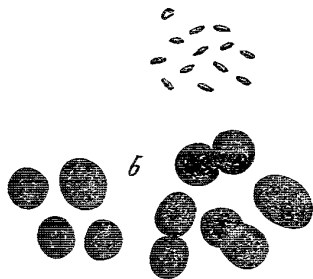


FIG. 5 : Corps vésiculaires isolés et réunis. — FIG. c : Leurs germes (spole semoventi).

« Je déclare que c'est un parasitisme interne qui est la cause pathologique première et essentielle du dépérissement, de l'atrophie des vers à soie. »

L'auteur signale la possibilité que les vers prennent les premiers germes de ce parasitisme dans leurs aliments, c'est-à-dire dans les feuilles du mûrier; à l'appui, il cite ce fait que la feuille humide leur est funeste, dans le premier âge, tandis que les vers adultes et parvenus à la quatrième mue mangent sans nul inconvénient cette feuille humide.

Il termine :

« Quant à la transmission de la maladie par hérédité, je n'ai pas fait assez d'observations pour me prononcer. Je sais que les vers malades parviennent fréquemment à faire un cocon, mais il est mal tissé; les cocons ainsi faits s'appellent vulgairement chez nous *faloppe*. Je sais que fréquemment la chrysalide de ces cocons devient insecte parfait, capable de faire des œufs susceptibles d'éclore. Au reste, tout considéré, et le fait du parasitisme étant connu, je serais dès maintenant porté à rejeter la transmission par hérédité de la maladie qui a servi de sujet à mes recherches. »

On voit que le fait le plus saillant de cette Notice est que les *corpuscules* (fig. c) seraient des germes contenus dans des *corps vésiculaires* (fig. b) bien plus gros et que l'auteur croit être des *conferves* ou des *grégarines*.

Il prétend aussi que les *corpuscules c* remuent d'un mouvement propre.

[RECHERCHES DE BALBIANI] (1).

Voici maintenant les observations publiées en 1866 par M. Balbiani :

« Les corpuscules de la pébrine présentent dans leur évolution des phénomènes très analogues (2); seulement, au lieu de se propager à l'aide des spores mobiles, c'est le corpuscule tout entier qui joue ici le rôle de corps reproducteur. A cet effet, il commence par perdre son éclat brillant, s'élargit sensiblement en laissant apercevoir à l'une de ses extrémités un espace arrondi, semblable à une vésicule claire et transparente, puis il se transforme en un globule qui augmente rapidement de volume, ainsi que la vésicule interne. La substance qui compose ce globule, d'abord homogène et transparente, se remplit de fines granulations; puis des corps pâles et arrondis, semblables à des noyaux, se formant au sein d'un blastème, apparaissent dans cette masse, laquelle se trouve finalement convertie en un amas de corpuscules réunis par une matière glutineuse et transparente. La liquéfaction de cette matière détermine ensuite la dissociation des corpuscules, ou mieux psorospermies, et leur mise en liberté (3). »

Les publications de M. Leydig relativement aux *corpuscules de la pébrine* empruntent une valeur particulière à cette circonstance, que ce parasite a été rapporté, pour la première fois, en 1853, par l'éminent professeur de Tübingen, à son genre naturel, celui qui a été créé, vers 1840, sous le nom de *psorospermie*, par l'illustre physiologiste J. Müller (4).

HISTOIRE NATURELLE DES DAPHNIES

PAR FR. LEYDIG, PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE TÜBINGEN (5).

Peut-être rendrai-je un petit service à maint lecteur en donnant place ici à quelques observations sur les maladies des daphnies et leurs parasites. Je dirai qu'il n'est pas rare de voir quelques espèces envahies plus ou moins à l'extérieur par des rotateurs, des infusoires, des algues; mais je veux sur-

1. BALBIANI. Recherches sur les corpuscules de la pébrine et sur leur mode de propagation. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXIII, 1866, p. 388-390 et *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, etc. (Charles Robin) III, 1866, p. 599-604.

2. Très analogues « à ceux du mode de propagation des psorospermies des poissons, qui se développaient dans l'intérieur d'une masse de sarcode, véritable *spore mobile* qui s'échappait à certains moments de l'intérieur du corpuscule pour aller propager au loin de nouvelles générations de psorospermies ». (BALBIANI. *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, p. 601.)

3. *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, p. 602.

4. Voir, sur cette question, p. 35 du présent volume.

5. LEYDIG (Fr.). Naturgeschichte der Daphniden (crustacea cladocera). *Tübingen*, 1860, iv-252 p. in-4° (10 pl. avec 78 fig.). (Notes de l'Édition.)

tout indiquer les parasites internes, dont l'un est aujourd'hui remarquable, parce que Lebert l'a mentionné dernièrement comme étant la cause probable de la maladie régnante du ver à soie (1). Cet observateur appela ce champignon *panhistophyton ovatum*, parce qu'il l'a trouvé dans tous les tissus et parties du corps. Je me permettrai de rappeler, par un retour historique, que j'ai découvert ce champignon en 1853 dans le *coccus hesperidum* (2), et plus tard dans les muscles des araignées (3), et que je l'ai encore rencontré dans mes études sur les daphnies, chez le *polyphemus oculus*, le *daphnia sima* et le *lynceus sphaericus*. Notre champignon est un corps très petit, de forme ovale, ou plus effilée (comme dans le *coccus*) ; son contour est nettement dessiné ; il n'y a pas de nucleus visible à l'intérieur. Il n'est pas altéré par la potasse et forme ordinairement des amas. Lebert et Nägeli le prennent pour une algue unicellulaire ; je l'ai d'abord comparé aux formes des psorospermies, et je soutiens encore maintenant cette idée (4).

J'ai vu un autre parasite d'espèce analogue dans l'intérieur du *daphnia rectirostris* vivant. Il remplissait tous les canaux du sang dans les replis de l'enveloppe générale, dans les nageoires, jusqu'à leur extrémité, dans la cavité du corps, etc. Il est à peu près de la grosseur d'un globule incolore du sang de l'homme, mais de forme très caractérisée : un petit boudin recourbé jusqu'à ce que les deux bouts se touchent. Vu de face, il a aussi la forme d'un disque troué excentriquement. Les contours sont arrêtés et sombres ; en regardant avec attention, on voit dans les deux moitiés un nucleus pâle. La solution de potasse ne l'altère pas (Pl. X, fig. 78).

D'autres individus vivants de la même espèce de daphnies avaient dans les canaux du sang un autre parasite. C'étaient des cylindres de longueur variée, pâles sur les bords, contenant un nombre variable, en rapport avec leur longueur, de petits noyaux et masses finement granuleuses. Dans les cavités plus grandes du sang, ces cylindres s'étaient arrondis en ampoules ayant le même contenu. Ces productions rappelaient les formes des champignons.

Je rencontrais une seule fois dans le *lynceus sphaericus* des formes inconnues de parasite. Dans la *poche copulatrice* il y avait environ douze cylindres, allongés, immobiles, formés d'une membrane délicate remplie à l'intérieur de globules très nets, comme des globules de graisse. En cherchant un terme connu de comparaison, on pourrait les rapprocher des grégarines.

Enfin dans le *daphnia magna* et le *daphnia sima*, sur des animaux vivants, j'observai une fois [quelquefois] un véritable champignon filiforme

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

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

3. LEYDIG (Fr.). Zum feineren Bau der Arthropoden. Archiv für Anatomie und Physiologie (Müller), 1853, p. 370-480 (Pl. XV-XVIII). (Notes de l'Édition.)

4. J'ai eu ensuite occasion de disséquer des vers à soie malades, et de me convaincre que le champignon de Lebert est ce que j'avais pensé. Il pénètre tous les organes du ver à soie en quantité prodigieusement grande. J'ai examiné ce champignon avec mon honoré collègue von Mohl, et avec ses instruments anglais si parfaits ; cependant je n'y ai rien découvert de plus, si ce n'est une faible ligne longitudinale et médiane que je ne voyais pas avec le microscope de Kellner ; et en ajoutant de l'iode, le contenu se sépare de l'enveloppe. Toutefois cet objet est trop petit (il offre le mouvement moléculaire) pour qu'on puisse déterminer avec quelque certitude la nature du contenu. (Note de Leydig.)

qui avait crû dans la cavité du corps. C'étaient des tuyaux très enlacés et munis d'appendices ; ils contenaient des granules fins et embrassaient tous les organes possibles ; ce champignon me parut voisin du *sphaeria entomorphiza*, si même il n'était pas identique à cette espèce (1).

Le *lynceus* de tout à l'heure m'offrit dans bien des cas un changement singulier du sang. Je trouvai de ces animaux qui se distinguaient par une couleur rouge rosée bien nette, et se tenaient tranquilles au fond du vase tant qu'on ne les inquiétait pas en les poussant. Un premier examen montra aussitôt que leur sang était altéré : il se composait de petits points en nombre immense, qui même aux plus forts grossissements ne se distinguaient pas mieux, et nageaient çà et là avec la plus grande vivacité, comme des individus possédant une vie animale. Je vis aussi, dans des cyclopes d'ailleurs bien portants, de plus grands parasites de la forme des monades, et souvent en quantité : ils se mouvaient de tous côtés dans la cavité [du corps et aussi dans le tube digestif, et se comportaient comme des géants en comparaison des parasites du sang du *lynceus*.

Zaddach a observé une maladie toute particulière dans l'*holopedium* qu'il a découvert. A l'état captif, cet animal eut le corps revêtu d'une boule gélatineuse qui ne laissait libres que le dessous de la tête avec les grandes antennes et la naissance des pattes. Cette masse semblait amorphe, était parfaitement translucide et augmenta bientôt au point de surpasser de plus du double tout l'animal en longueur et en hauteur. Un tel fardeau entraîna les animaux au fond du vase où ils vivaient, et ils y moururent amoncelés au fond (2).

Sur le daphnia sima (p. 160-161).

Souvent je rencontrai de ces animaux qui offraient une production étrangère, une masse blanchâtre lobée, sur le tube digestif. Par un examen plus attentif, on reconnut que cette masse se composait de corps de forme spéciale, bruns sur les bords, et qu'il faut ranger à côté des psorospermies. J'en ai aussi trouvé dans d'autres espèces, et j'y reviendrai.

Sur le lynceus sphæricus (p. 225-226).

J'ai examiné dans plusieurs de ces animaux une production pathologique surprenante : toutes les lacunes où le sang circule étaient remplies de grandes masses de corpuscules parasites. Ils avaient une forme ovale, réfractaient fortement la lumière et rappelaient les psorospermies.

Sur le polyphemus oculus (p. 244).

Dans le lac de Maiselstein, je trouvai souvent des animaux dans lesquels

1. ROBIN (Ch.). Histoire naturelle des végétaux parasites. Paris, 1853. Voir Pl. XI, fig. 5 de l'Atlas.
2. LEYDIG (Fr.). Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, 1860, p. 75-77. (Note de l'Édition.)

pullulaient des organismes parasites semblables à ceux que j'ai mentionnés plus haut dans le *lynceus sphaericus* et le *daphnia sima*. Ces individus se faisaient remarquer au premier coup d'œil par une masse étrangère, lobée, située en général au voisinage de l'ovaire. Blanche à la lumière réfléchie, sombre par transmission, elle se composait d'une foule innombrable de corpuscules particuliers, tronqués un peu aux deux bouts, à contours nets, et dont le pouvoir réfringent rappelait les psorospermies. J'ai mentionné ce fait dans les *Archives d'anatomie pathologique* de Virchow (1). On a dit plus haut que Lebert avait trouvé des parasites semblables dans des vers à soie malades (2). Là, on les regarde comme des algues unicellulaires.

ENCORE UN MOT

SUR LE PARASITE DE LA NOUVELLE MALADIE DU VER A SOIE

PAR FR. LEYDIG (3).

Il y a quelques années (4) en étudiant anatomiquement le *coccus*, je rencontrai de petits corpuscules parasites qui se trouvaient en grand nombre dans la cavité du corps. C'étaient des corps en forme de navette [à contours nets], longs de $\frac{1}{1.000}$ de millimètre, isolés, non enclos dans des cellules, insolubles dans l'acide acétique et la solution de soude. On pouvait aussi observer leur mode d'accroissement; sur ce point, on peut voir ce que j'ai dit ailleurs. Ces corpuscules rappelaient, par leur manière d'être, les pseudo-navicelles.

Quelque temps après (5) je trouvai de petits parasites, mais moitié plus petits, en étudiant histologiquement les muscles des arachnides. Dans les muscles de diverses araignées, surtout en automne, et dans l'*épeire diadème*, on voit les muscles du tronc et du cœur remplis de quantités de corpuscules ovales, qui sont dans l'intérieur des faisceaux primitifs des muscles; leurs contours sont clairs et nets; ils sont longs de $\frac{2}{1.000}$ de millimètre et insolubles dans la potasse. Les endroits où ils sont entassés produisent à la lumière l'effet de stries blanches dans les faisceaux musculaires.

Ces Communications ne furent pas remarquées, et c'est pourquoi les corpuscules furent une seconde fois découverts par Frey et Lebert (6) dans la chenille, la chrysalide et le papillon du ver à soie. Le parasite que j'avais laissé sans

1. LEYDIG (Fr.). Ueber Parasiten niederer Thiere. *Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie* (Virchow), XIII, 1858, p. 280-283 (Pl. V, fig. 7).

2. LEBERT. Ueber die Pilzkrankheiten der Fliegen und die neueste in Oberitalien herrschende Krankheit der Seidenraupen mit Parasitenbildung. *Ibid.*, XII, 1857, p. 69-80 (1 pl.) et p. 144-171.

3. LEYDIG (Fr.). Der Parasit in der neuen Krankheit der Seidenraupe noch einmal. *Archiv für Anatomie u. Physiologie*, 1863, p. 186-192.

Nous avons modifié en différents endroits la traduction de Pasteur, d'après le texte original de Leydig.

4. LEYDIG (Fr.). Zur Anatomie von *Coccus hesperidum*. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, V, 1854, p. 1-11. (Voir p. 11 et fig. 5, Pl. I.)

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

6. Voir, à ce sujet, p. 38 du présent volume. (Notes de l'Édition.)

nom fut appelé alors *panhistophyton ovatum*, parce qu'il se trouve dans tous les tissus et parties du corps du ver à soie (1).

Ce parasite du ver à soie est bien celui que j'avais en vue; je m'en suis convaincu, comme je l'ai dit ailleurs, par l'examen des vers à soie malades.

En observant les daphnies, j'avais eu de nouveau l'occasion d'examiner ce parasite; je le trouvai dans de nombreux exemplaires de *daphnia sima*, *lynceus sphaericus* et *polyphemus oculus*. Je trouvai en outre dans l'intérieur du *daphnia rectirostris* vivant une nouvelle forme spécifique du parasite.

Les corpuscules parasites ovales furent encore signalés dans un autre groupe animal: c'est Hermann Munk (2) qui les montra dans un ver (*ascaris mystax*), où dans certains cas ils remplissent, en quantité prodigieuse, les canaux sexuels.

Dans l'été de 1861, j'observai de nouveau que beaucoup d'individus de *daphnia longispina* d'un vivier de Tübingen étaient pleins de parasites. Comme avec un filet fin on prenait des centaines de daphnies, on pouvait reconnaître que, sur douze individus, il y en avait [presque toujours] un attaqué; les corpuscules ovales y étaient en telle abondance qu'ils remplissaient presque tous les canaux du sang, et étaient emportés en partie par lui dans sa circulation; ces individus se distinguaient à l'œil [nu] des individus sains, par leur couleur, la langueur de leurs mouvements, et évidemment ces animaux souffraient de cet excès de parasites.

Dans ces derniers temps, j'ai de nouveau disséqué des insectes, où çà et là je trouvai le corpuscule parasite, de sorte que je puis ajouter maintenant au *coccus* quelques autres espèces. Je trouvai ces corpuscules dans la matière grasse du *tipula pratensis*, puis au même endroit dans le *zygæna filipendulæ*, mais, en outre, dans la région de l'abdomen, dans des nerfs périphériques, par exemple ceux des antennes, et dans les muscles. Dans ce papillon, ils étaient en foule excessive, mais cependant bien moins grande que ce que j'ai vu dans le ver à soie malade. J'en trouvai aussi beaucoup dans les canaux du sang d'une abeille, dans la tête. Mais ici se présente cette remarque, que, outre ces corpuscules ovales si petits, il y avait d'autres formes de parasites, visiblement de la même catégorie. Ils étaient environ huit fois plus gros, effilés aux deux bouts, comme des navettes, droits ou courbés en croissant, et en ce cas leur forme rappelait un petit *closterium lunula* incolore. Dans leur intérieur on distinguait environ quatre traits régulièrement espacés, peut-être des cloisons transverses.

Si l'on compare les parasites observés autrefois avec ceux dont il s'agit, on voit qu'ils ont des points communs, mais aussi des différences évidentes; en d'autres termes, ils sont du même genre, mais d'espèces différentes.

D'abord, c'est la forme qui établit cette distinction. La plupart sont ou bien ovales, ou bien tronqués, ou bien effilés; au contraire ceux du *daphnia rectirostris* sont des cylindres plus allongés et courbés, « de petites saucisses

1. J'ai déjà fait observer qu'il y avait ici une erreur historique. M. Leydig n'a pas découvert le premier les corpuscules dont il s'agit. Ils ont été aperçus par Guérin-Ménéville pour la première fois, en 1849 [voir p. 29-32 du présent volume], et étudiés ensuite par de Filippi, naturaliste italien, en 1850 [voir p. 32-34]. (Note de Pasteur.)

2. MUNK (H.). Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei den Nematoden. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, IX, 1858, p. 365-416 (fig. 27, pl. XV). (Note de l'Édition.)

recourbées jusqu'à ce que les bouts se touchent ». Vus de face, ils figurent un disque avec un trou excentrique. Enfin une forme différente existe chez ceux que j'ai signalés en dernier lieu dans l'abeille, qui sont en forme de croissant.

En second lieu, ils ne réfractent pas la lumière de la même manière. Les corpuscules parasites que j'ai vus dans les écrevisses, daphnies, et vers à soie malades, ainsi que dans le *zygæna*, réfractent très fortement la lumière, sont brillants, et leurs contours bien taillés sont limités par une ligne sombre. Les corpuscules des nématodes sont dans le même cas, d'après ce qu'a vu Munk. Les deux formes de l'abeille et du (cousin des prés) m'ont paru un peu moins brillantes et moins noires sur les limites.

Quant à la structure de ces corpuscules, qui semblent tout à fait homogènes, je puis dire seulement que je crois avoir vu avec un très fort grossissement, dans beaucoup de corpuscules du ver à soie (1), une ligne médiane suivant la longueur. Par l'iode, l'intérieur se sépare de l'enveloppe. Et chez les autres corpuscules moins brillants, des animaux que j'ai cités, je pense avoir vu vers un des pôles un point comme un noyau, tandis que rien de pareil ne se montre dans les corpuscules des daphnies par exemple.

Dans ceux des nématodes, Munk (2) observa un point au milieu, mais sans contours nets, et que pour cela il ne voulut pas appeler *noyau*.

Mais pour les grands parasites du *daphnia rectirostris*, on voit, en examinant avec soin, un nucleus pâle dans les deux moitiés latérales, comme je l'ai dit déjà ailleurs...

Si l'on traite les corpuscules par l'acide acétique ou la potasse, il est remarquable comment ils se comportent avec ces réactifs; ils ne sont pas changés, et montrent une grande résistance à ces liquides.

Les corpuscules en croissant de l'abeille, et ceux de la *daphnia rectirostris* à l'état recourbé sont gros comme les corpuscules incolores du sang de l'homme; mais les autres corpuscules sont très petits, en général $\frac{1}{350}$ de millimètre au plus; aussi montrent-ils un mouvement oscillatoire ou moléculaire. Je n'y ai jamais remarqué d'autre mouvement; Frey et Lebert parlent aussi de ce mouvement moléculaire; cependant Munk déclare avoir observé que les corpuscules bien intacts ont un mouvement propre, différent du mouvement moléculaire.

Pour ce qui est de leur situation dans l'organisme, on les voit dans les espaces où est le sang, et aussi dans divers tissus et organes; mais, à cause de leur petitesse, on peut à peine les discerner des autres parties des tissus. Dans le *daphnia sima*, ils se montrent en masses lobées blanches sur le tube digestif, dans le *polyphemus* il y en a de même au voisinage de l'ovaire. On peut croire, en rejetant la génération spontanée, qu'ils entrent par les ouvertures du corps, peut-être par les organes génitaux, et de là se multiplient en envahissant le reste des organes.

Au sujet de la nouvelle maladie qui dans ces dernières années a fait périr tant de vers à soie, il m'a paru intéressant de pouvoir montrer que le parasite, qui est en rapport intime avec la maladie, est répandu chez beaucoup d'insectes, d'araignées, d'écrevisses et même d'autres invertébrés. Il rend

1. Voir LEYDIG. Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, 1862, in-4°, p. 26.

2. MUNK (H.). Loc. cit. (Notes de l'Édition.)

malades non seulement les vers à soie, qui sont soignés par l'homme, mais encore des animaux vivant à l'état naturel, bien qu'on ne doive pas trop s'étonner si le ver à soie, en sa qualité d'animal soumis à la domestication, est plus attaqué que les animaux sauvages.

Pour conclure, il y aurait encore une question non sans importance; c'est de savoir si ce parasite appartient au règne végétal ou animal. Comme on le voit d'après mes Communications antérieures, il m'a toujours fait l'effet d'être voisin des psorospermies, et je l'ai toujours comparé à ces animaux et aux pseudo-navicelles. Le botaniste Nägeli, consulté sur ce point par les observateurs de Zurich, prend ce parasite pour une algue unicellulaire, qu'il place dans le groupe, établi par lui, des schizomycètes. Munk remarque qu'il s'est posé aussi de son côté cette question, savoir si les corpuscules ovales sont des psorospermies ou pseudo-navicelles, ou si ce sont des algues... Jusqu'ici il n'y a eu à ma connaissance aucune Communication sur ce sujet (1).

Il me semble maintenant que le jugement de Nägeli et le mien doivent pouvoir se concilier. Si les psorospermies et pseudo-navicelles ont passé jusqu'ici pour des organismes animaux, j'ai fait dernièrement une observation qui me porte à considérer ces corps également comme des plantes inférieures. Et si l'on me demande où je placerai les grégarines qui sont liées d'une manière évidente aux psorospermies et aux pseudo-navicelles, je répondrai que je ne les considère plus comme des animaux, mais comme des plantes. Il en sera question dans un autre Mémoire.

ESSAIS PRÉCOCES DE LA MAGNANERIE EXPÉRIMENTALE DE GANGES (2)

..... Il nous reste à vous parler des graines de la cinquième catégorie : sur cinq échantillons, quatre proviennent de nos expériences personnelles et sont le produit du croisement de papillons de races du pays à cocons jaunes et blancs avec des papillons du Japon à cocons verts de première année d'importation; dans chaque expérience, le croisement a eu lieu séparément, tantôt avec des mâles d'une race et des femelles de l'autre, et *vice versa*.

Le résultat final est venu contredire l'opinion généralement répandue, qu'il faut donner la préférence à la femelle du pays; les deux lots dont la graine avait été produite par des mâles indigènes croisés avec des femelles japonaises ont parfaitement réussi; tandis que les deux autres, à mâles japonais et femelles indigènes, ont échoué, absolument comme la graine de pays qui avait fourni pour cette expérience les reproducteurs des deux sexes très

1. En corrigeant ces épreuves, je remarque un travail de Keferstein sur le champignon parasite de l'*ascaris mystax* [KEFERSTEIN (W.). Ueber parasitische Pilze aus *Ascaris mystax*. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 1862, p. 135-137 (Pl. XV, A)]. (Note de Leydig.)

2. Rodez (de). Compte rendu des résultats des essais précoces de vers à soie, faits à Ganges, dans la magnanerie expérimentale du Comice. *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, séance du 4 mai 1868, VII, p. 265-268. (Note de l'Édition.)

corpusculeux, tandis que la graine du Japon, qui était infectée dans une très faible proportion, a donné un joli produit.

Dans chacun des deux essais réussis, la couleur du mâle a prévalu sur celle de la femelle pour la teinte du cocon.

EXTRAIT DU *JOURNAL OFFICIEL DE L'EMPIRE FRANÇAIS*
DU 5 FÉVRIER 1869
[IMPORTATION DE GRAINES DU JAPON]

Au Japon, les perspectives que le traité de Yedo a ouvertes à notre commerce s'élargissent chaque année davantage. Malgré la guerre civile qui depuis plus d'un an trouble cet État, malgré les obstacles qu'elle a mis à l'ouverture des ports de Yedo et de Neegata, nos nationaux étendent de plus en plus le cercle de leurs opérations; ils exploitent maintenant les marchés d'Osaka et de Hiogo, et, sur ces deux points, un arrangement conclu avec le gouvernement du Mikado par les représentants des diverses puissances a déjà posé les bases de la future administration municipale des quartiers où les étrangers sont autorisés à résider.

Les ressources exceptionnelles qu'offre cette fertile contrée pour la régénération de nos races de vers à soie concourent à augmenter l'activité des échanges entre les deux pays. De cupides spéculateurs n'avaient pas craint de recourir à la fraude pour vendre en France, comme japonaises, des graines de vers à soie d'une autre origine, obtenues à vil prix; leurs manœuvres ont été déjouées par les dispositions qu'a prises la légation de l'Empereur à Yedo, avec l'approbation du département des Affaires étrangères. L'apposition d'un timbre officiel sur chaque carton présenté en chancellerie constate la provenance et fournit aux acheteurs un moyen efficace de contrôle. Ainsi a été rendu au commerce loyal, comme à la sériciculture française, un service dont l'importance est attestée par le chiffre de près d'un million de cartons soumis, pendant la dernière saison, au timbre de notre légation.

EXTRAIT DU *JOURNAL OFFICIEL DE L'EMPIRE FRANÇAIS*
DU 16 JANVIER 1869
(GRAINES DU JAPON. — IMPORTATION DE 1868-69.)

D'après les renseignements officiels que le ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics a reçus du ministre de France au Japon, il a été présenté en 1868 au timbrage du Consulat général à Yokohama 560.061 cartons dont :

160.292	en juillet,
111.603	du 1 ^{er} au 15 août,
141.049	du 15 au 31 août,
147.117	en septembre.
<hr/>	
560.061	

EXTRAIT DU *JOURNAL OFFICIEL DE L'EMPIRE FRANÇAIS*
DU 31 JANVIER 1869
(GRAINES DU JAPON. — IMPORTATION DE 1868-69.)

Nous avons publié dernièrement (*voir* la Note précédente du 16) les chiffres du commerce des cartons de graines de vers à soie entre la France et le Japon pendant les mois de juillet, d'août et de septembre.

D'après les renseignements complémentaires qui nous parviennent, 71.382 ont été présentés au timbrage du Consulat général à Yokohama dans le courant du mois d'octobre, à destination de France, ce qui porte à 631.443 le nombre des cartons japonais importés en France en 1868.

Il faudrait ajouter à ce nombre celui des cartons timbrés par le Consulat italien pour le compte de négociants français.

EXTRAIT DE LA *RIVISTA SETTIMANALE DI BACHICOLTURA*,
DE MILAN, NUMÉRO DU 1^{er} FÉVRIER 1869
(GRAINES DU JAPON. — IMPORTATION DE 1868-69.)

Le dernier transport anglais parti de Yokohama, le 18 novembre dernier, a porté à Marseille les dernières caisses de graines de vers à soie; c'est la fin des importations pour 1868-69.

L'importation des cartons du Japon en 1868-69 est arrêtée comme il suit :

Cartons timbrés à Yokohama, par la Légation italienne pour les sociétés et maisons de	{	Italie	596.691	}	750.651
		France	56.481		
		Amérique	6.984		
		Hollande	11.055		
		Suisse	28.310		
Cartons timbrés par la Légation française pour les maisons de	{	France	631.443	}	905.000
		Italie	7.428		
		Pays divers	266.129		
Cartons importés par diverses sociétés et maisons de Lombardie, Piémont et pays de Trente, sans timbrage . .					470.000
Cartons expédiés d'Akokadi et autres ports, sans toucher à Yokohama					70.000
		Total général			2.195.651

..... De ces cartons, il n'y en a pas moins de 800.000 pour la France, l'Espagne, la Turquie, la Perse et autres pays; il en resterait alors environ 1.400.000 pour l'Italie.

SUR LA RESPIRATION ET L'ASPHYXIE DES GRAINES
DE VERS A SOIE, PAR M. É. DUCLAUX (1)

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie une étude sur la respiration et l'asphyxie des graines de vers à soie, dont je résume ici les principaux résultats.

La respiration de ces œufs, qui est très lente, a été étudiée en les laissant séjourner dans des flacons de 16 centimètres cubes environ, dont j'analysais l'air après un temps variable. Je produisais ainsi, il est vrai, un commencement d'asphyxie, à laquelle les graines sont très sensibles. Dès les premiers moments elles ralentissent leur respiration, mais ce ralentissement n'est jamais très grand et, de plus, ne paraît pas les éprouver beaucoup, car au sortir d'asphyxies, même prolongées, elles respirent tout aussi activement que des graines normales.

Le procédé employé pour mesurer les variations de l'activité respiratoire à diverses époques est, du reste, indépendant en quelque sorte des effets de l'asphyxie, car il consiste à mesurer les temps nécessaires à produire un même degré de viciation dans un même volume d'air. Ces temps seront évidemment en raison inverse des activités respiratoires, et l'on trouve pour celles-ci les nombres suivants, en prenant celle du mois de janvier pour unité.

AGE de la graine	TEMPÉRATURE	ACTIVITÉ respiratoire
1 jour	21°	13,8
2 »	21	26,0
3 »	20,25	19,0
4 »	20	8,9
6 »	21	7,0
13 »	21	4,7
1 mois	21	3,2
2 »	20	2,3
5 $\frac{1}{2}$ »	11	1
7 »	7	1,4
9 »	8	2,9
Veille de l'éclosion	28	48
Lendemain de l'éclosion		300?

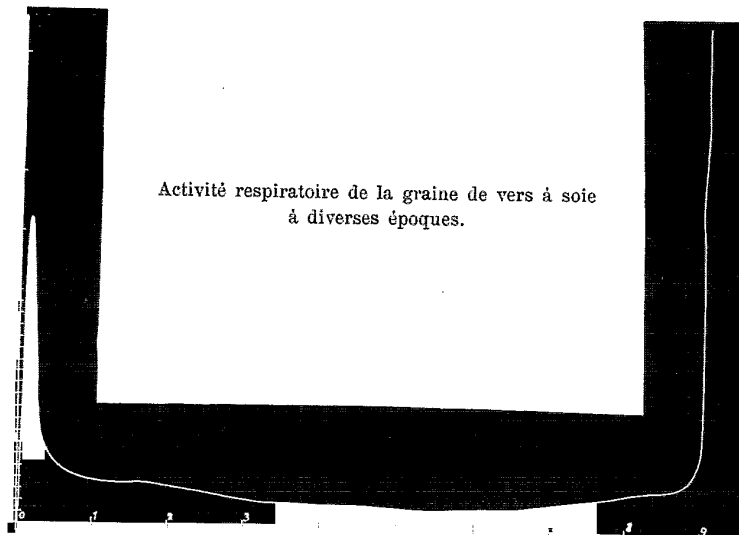
Ces résultats se traduisent graphiquement par la courbe ci-dessous, remarquable par la façon brusque dont elle se relève à ses deux extrémités.

Ces nombres ne sont pas du reste absolus, car, à une époque quelconque, la respiration est plus ou moins active suivant que la température est plus ou moins élevée. Ils se rapportent à la graine conservée dans les conditions ordinaires. J'ai préféré l'étudier ainsi que de chercher à séparer l'influence de l'âge et celle de la température. On voit d'ailleurs que l'effet de celle-ci

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 26 octobre 1868 [LXVII, p. 826-830].

n'est pas prédominant, et que ce n'est pas elle seule qui commande le sommeil de la graine pendant l'hiver.

La respiration très active des premiers jours coïncide avec le phénomène bien connu du changement de couleur de la graine, qui passe peu à peu du jaune serin à la couleur lie de vin, couleur qu'elle conserve jusqu'aux jours



qui précèdent l'éclosion. A ce moment la respiration s'accélère de nouveau, et très brusquement. La vie est alors très active, et la graine perd, en quatre ou cinq jours, sous forme de vapeur d'eau, 6,5 pour 100 de son poids, ou à peu près autant qu'elle en a perdu en dix mois depuis sa ponte.

Ces résultats faisaient présumer que les effets de l'asphyxie sur les graines ne devaient pas être les mêmes aux diverses époques. Pour en suivre autant que possible la progression, j'enfermais 1 gramme de graine dans des flacons de 16 centimètres cubes, que je reprenais ensuite un à un à divers intervalles pour en analyser l'air. Tous les lots de graine ainsi étudiés ont été mis à l'éclosion. Quelques-uns ont été sacrifiés aussitôt après qu'on a eu compté le nombre de vers fournis par 1.000 graines. Sur les autres, on a pris un certain nombre de vers que l'on a élevés.

J'ai d'abord vu, en opérant ainsi, qu'à toutes les époques la respiration de la graine avait assez de puissance pour aller chercher dans l'air les dernières traces d'oxygène, puis, qu'une fois tout l'oxygène disparu, la vie pouvait encore se continuer pendant quelque temps. Seulement, ce temps était variable. Il était de douze heures au plus au moment de l'éclosion, de deux ou trois jours au moment de la ponte, de plus de six jours chez la graine âgée d'un mois, de vingt jours au mois de janvier. Je donnerai seulement les nombres qui se rapportent à ce dernier mois.

TEMPS DU SÉJOUR en flacon	ACIDE carbonique	OXYGÈNE	SOMME	VERS ÉCLOS sur 1.000 graines	COÇONS sur 1.000 graines
5 jours	0,0	18,3	18,3	888	800
10 »	1,46	15,22	16,68	888	»
15 »	3,0	14,23	17,23	861	750
30 »	7,91	6,47	14,38	888	790
45 »	12,68	0,74	13,42	750	670
50 »	13,79	0,0	13,79	722	»
55 »	15,07	0,0	15,07	500	409
65 »	15,03	0,0	15,3	111	92
Graine normale.	»	»	»	875	820

On voit d'abord que l'acide carbonique produit n'est jamais égal à l'oxygène absorbé, et la disproportion devient d'autant plus grande que l'asphyxie dure plus longtemps. Puis, l'oxygène disparu, la vie ne cesse pas pour cela, et la graine continue à exhaler de l'acide carbonique. En n'envisageant que cette dernière partie du phénomène, on se trouve dans les conditions des expériences qui ont été faites sur divers animaux par Spallanzani et W. Edwards, et qui ont conduit ce dernier à admettre que l'acide carbonique est un produit d'exhalation. En tenant compte du phénomène tout entier, on rattache directement l'acide carbonique produit à la fin, à l'oxygène qui semblait avoir disparu avant, mais qui était en réalité combiné assez faiblement avec les tissus de la graine pour que celle-ci pût s'en servir pour sa respiration, lorsqu'il n'y en avait déjà plus de libre autour d'elle. Maintenant change-t-elle brusquement, à ce moment-là, de mode de respiration? N'est-il pas plus naturel d'admettre qu'elle respire de la même manière à toutes les époques, non pas au moyen de l'oxygène libre, mais au moyen de celui qu'elle doit d'abord fixer sur tout ou partie de ses tissus, dont elle a toujours un fonds disponible, qu'elle renouvelle si elle en trouve le moyen, et dont l'entière disparition cause seule sa mort? C'est ainsi que, chez les êtres supérieurs, l'oxygène ne sert qu'à la condition d'être fixé sur les globules du sang. Seulement, chez la graine, l'absorption de l'oxygène se fait avec une telle puissance qu'on peut se servir de ces œufs, au lieu d'acide pyrogallique ou de phosphore, pour faire une analyse d'air, et qu'on trouve par ce procédé, excellent en principe, mais un peu grossier comme manipulation, des nombres qui dépassent toujours 20 pour 100 d'oxygène. On voit, en passant, que s'il se dégage de l'azote pendant la respiration, il s'en dégage peu.

La respiration de la graine serait alors identique à celle des animaux supérieurs avec une puissance d'absorption plus grande pour l'oxygène, et, par suite, une puissance plus grande à décomposer la combinaison instable d'oxygène formé.

Ce qui confirme cette manière d'interpréter le phénomène, c'est l'absence complète d'un saut brusque dans les effets de l'asphyxie, correspondant au moment où tout l'oxygène a disparu. Ces effets, lents mais réguliers, sont de tuer un certain nombre de graines, ou du moins de les empêcher d'éclore. Jusqu'au moment de l'éclosion, en effet, les graines sont restées très belles d'aspect, et auraient été achetées avec confiance. Elles avaient pourtant en elles un défaut caché, et, si celles qui ont le moins souffert de l'asphyxie ont donné d'aussi beaux résultats que la graine normale, les dernières n'ont

éclos qu'au $\frac{1}{10}$. Cependant les vers qu'elles ont donnés étaient sains, et paraissaient, de même que ceux des autres lots, n'avoir gardé aucun souvenir du traitement auquel ils avaient été soumis à l'état d'œufs. Ils ont donné 90 cocons pour 100 vers comptés à la première mue, la graine normale en ayant donné 93.

Malgré la singularité de ce résultat, l'asphyxie est funeste, et toutes les conditions qui peuvent l'amener doivent être évitées soigneusement. Il y a plus : un même degré de viciation de l'air est d'autant plus à redouter pour les graines qu'elles sont plus voisines de leur éclosion. Ainsi j'ai laissé, en janvier, mars et mai, des graines dans un flacon, jusqu'à ce qu'elles y aient produit 7 pour 100 environ d'acide carbonique. Celles de mai n'ont éclos que vingt jours après leur sortie du flacon, et leur respiration n'était pas encore très active. Elles n'ont pourtant fourni que 126 cocons par 1.000 œufs ; celles de mars en ont donné 480, et celles de janvier 790.

La graine qui, pendant six mois de l'année, peut être assimilée aux animaux hibernants, dont elle se rapproche par sa résistance à l'asphyxie, la lenteur de sa respiration, etc., commence donc trois mois avant son éclosion à ressembler à un être dans sa période d'activité normale.

Encore, à ce moment, elle peut résister sans grand péril à de brusques variations de température, souvent utilisées pour suspendre son éclosion, soit pendant un ou deux mois, soit seulement pendant quelques jours. Seulement l'effet est d'autant plus marqué que la suspension a été plus longue, et que la graine était plus avancée. De la graine qui avait commencé à éclore en avril, et dont j'ai suspendu au moyen du froid l'éclosion pendant un mois et demi, a donné seulement 263 cocons par 1.000 œufs. Une autre, dont j'ai suspendu pendant deux jours seulement l'éclosion, a donné 810 cocons par 1.000 œufs, la graine normale en ayant donné 820. L'identité est donc aussi parfaite que possible, et l'on peut considérer cette dernière pratique comme tout à fait sans danger.

DE L'INFLUENCE DU FROID DE L'HIVER
SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON DU VER A SOIE
ET SUR L'ÉCLOSION DE LA GRAINE;
PAR M. É. DUCLAUX

(Extrait d'une lettre adressée à M. Pasteur) (1).

..... Sachant, d'après mes expériences de 1868, que le froid de l'hiver est nécessaire pour la formation de l'embryon et la bonne éclosion de la graine, j'ai voulu reconnaître si cette condition est suffisante, et, par exemple, si en refroidissant artificiellement de la graine en août, on pourrait avoir des vers en novembre. Pour cela, j'ai partagé un lot de graine en deux portions, dont l'une a été conservée à la manière ordinaire, et l'autre placée pendant qua-

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 15 novembre 1869 [LXIX, p. 1021-1025].

rante jours dans une glacière; puis, au 20 septembre, j'ai partagé chacune de ces deux portions en deux lots différents. Deux de ces lots, l'un ayant subi l'action du froid et l'autre non, ont été portés peu à peu à la température de 20 degrés. J'ai le plaisir de vous annoncer que je viens de trouver en pleine éclosion le lot refroidi, tandis que dans l'autre il ne s'est formé aucun embryon; et, d'après mes expériences de l'année dernière, si je continue à le chauffer, il ne s'en formera jamais.

Les deux autres lots sont conservés comme à l'ordinaire et seront mis à éclore en mai, si le lot refroidi n'a pas, d'ici là, accompli son éclosion.

Il résulte de ces observations que la période de formation de l'embryon, période qui précède l'éclosion, ne commence et ne poursuit son cours régulier qu'à la condition nécessaire et suffisante de succéder à une époque de froid et d'hibernation véritable. Une graine, maintenue toute l'année à la température de son éclosion, n'éclôt pas, et périt sans que l'embryon s'y forme. Est-elle soumise au froid, mais d'une manière insuffisante, ou pendant un temps trop court, l'embryon s'y organise et réussit à vivre jusqu'au moment de l'éclosion. Mais alors il meurt d'autant plus d'embryons, et l'éclosion de ceux qui résistent est d'autant plus longue et plus irrégulière que l'hibernation a été moins longue et le froid moins accusé. La graine, pour bien éclore, a donc un besoin absolu du froid de l'hiver. Beaucoup d'insuccès dans l'éclosion sont dus à un hiver trop doux, ou à une mauvaise conservation des œufs.

Enfin un résultat immédiat des faits qui précèdent serait d'obtenir à volonté des bivoltins, ou d'avoir, en profitant de l'action du froid et de la chaleur sur la graine, le moyen de se procurer des vers toute l'année, ce qui serait très favorable à l'étude (1).

PROCÉDÉS D'ÉDUCATION AU JAPON (2)

« Conserver la graine dans un lieu frais, sans humidité, sans mauvaises odeurs.

Maintenir l'ensemble de la graine à une température uniforme.

Ne hâter l'éclosion par aucun moyen factice.

N'élever ensemble que les vers nés le même jour. »

Ainsi, dès la naissance, l'auteur se montre préoccupé d'établir l'harmonie dans son éducation; il est à présumer que la même préoccupation doit présider au grainage.

1. En transmettant à l'Académie cette Note, M. Pasteur fait observer que le fait principal signalé par M. Duclaux aura certainement, dans la suite, des conséquences pratiques importantes. Dès aujourd'hui, il paraît nous donner la clef d'une pratique des Japonais, qui consiste à placer la graine, au cœur de l'hiver, pendant quelques jours, dans de l'eau glacée. Il fait naître aussi l'espérance de pouvoir faire éclore en toute saison les graines de races dites annuelles, ce qui supprimerait une des plus grandes difficultés de l'étude des vers à soie. Peut-être M. Duclaux trouvera-t-il aussi, dans la continuation de ses curieuses recherches, un moyen de fortifier les jeunes vers, de façon à les mettre davantage à l'abri des maladies accidentelles.

2. Ces renseignements sont extraits du *Bulletin de la Société impériale zoologique d'acclimatation*, 2^e sér., V, 1868, p. 17-47 (traduction d'un ouvrage japonais [« Étude complète de l'éducation des vers à soie », par SHIMIZU-KINZAMON] par le Dr P. MOURIER).

« Que les vers soient clair-semés, dès leur naissance.

Pour 20 à 25 grammes de graine qui représentent à peu près le carton japonais, les vers, au moment où ils naissent, doivent occuper une superficie de 2 mètres carrés; il faut ensuite les éclaircir nécessairement, de manière à ce qu'ils se trouvent occuper : au premier sommeil, 5 mètres carrés; au deuxième sommeil, 10 mètres carrés; au troisième sommeil, 20 mètres carrés; au quatrième sommeil, 40 mètres carrés; à la montée, 60 mètres et plus.

Préférer la feuille au bourgeon, même pour le plus jeune âge.

Jusqu'au deuxième sommeil, donner six repas dans les vingt-quatre heures;

Du deuxième au troisième sommeil, cinq repas;

Du troisième au quatrième sommeil, quatre repas.

Après le quatrième sommeil, donner en abondance la plus belle feuille jusqu'à la montée.

Pendant les sommeils, faire huit ou neuf données de feuilles hachées menu, tombant comme pluie. Aussitôt qu'on voit quelques vers éveillés, cesser ces données d'extra et séparer les vers en retard pour les favoriser, en leur prodiguant la feuille, et rétablir la régularité qui tend toujours à disparaître. Donner invariablement un des repas entre la quatrième et la cinquième heure, l'heure la plus froide. Si l'air devient humide ou froid, allumer un feu clair de bois de sapin sans odeur, préserver les vers par des écrans de l'action directe du feu, donner de l'air et de la feuille; si l'air devient chaud, aérer et donner de la feuille. L'aération doit être continue, convenablement ménagée, sans courant d'air violent. Tout ce qui touche au ver doit être parfaitement net et sec; les personnes qui leur donnent des soins doivent se laver fréquemment les mains, bien qu'elles ne touchent aux vers qu'avec de légères baguettes. La feuille doit être cueillie sans pluie et sans rosée.

Pour soigner les vers d'un carton de graines (20 à 25 grammes) avec perfection, il faut quatre personnes; pour nourrir parfaitement ces vers, il faut vingt-cinq charges de cheval (feuilles et branches). »

Au Japon, les feuilles sont détachées du bois à l'atelier avec des ciseaux. Cette quantité est évaluée d'une façon trop vague; mais les expressions : « mûrier en abondance, ne jamais laisser les vers la bouche vide, donner de façon à ce que les vers restent en quelque sorte au milieu de la feuille fraîche, » s'entendent assez.

RAPPORT

SUR LES ÉTUDES SÉRICICOLES FAITES PAR UNE MISSION ITALIENNE DANS L'INTÉRIEUR DU JAPON (1)

Yokohama, 1^{er} juillet 1869.

L'atrophie qui existe depuis quelques années déjà sur le ver à soie européen a fait naître la crainte de voir se détruire cette source de richesse pour

1. *Revue universelle de sériciculture*, septembre 1869, III, p. 231 et suiv. [et *Moniteur des soies*, n° 370, 4 septembre 1869, p. 3-4].

notre pays. Quoique l'introduction en Italie des cartons de vers à soie importés du Japon ait donné de bons résultats, le bruit avait couru, depuis un certain temps, en Italie et en France, que le ver à soie japonais était aussi infecté de cette maladie. De là, crainte d'être obligés sous peu d'aller chercher ailleurs, et peut-être avec moins de succès, la semence que depuis plusieurs années le Japon nous fournit en si grande quantité.

Ces bruits répandus, soit à dessein, soit par hasard, et auxquels on prêtait facilement foi, empruntaient leur origine spécialement de ce fait que, tandis que plusieurs commerçants étaient venus d'Italie, de France et d'autres pays pour y faire achat de cartons originaux, aucun cependant d'entre eux n'avait encore pu pénétrer dans l'intérieur du Japon et ne se trouvait à même de constater *de visu* quel degré de bonté on pouvait attribuer à cette semence.

La nécessité d'éclaircir cette assertion inspira au comte de la Tour, ministre d'Italie au Japon, l'idée d'entreprendre une expédition dans l'une des provinces de l'Empire qui jouit de la meilleure renommée dans l'industrie séricicole, afin de suivre de près la méthode employée par les cultivateurs japonais pour l'éducation des vers à soie.

Le comte de la Tour choisit comme l'époque la plus opportune pour l'exécution de ce projet le commencement du mois de juin, moment où le ver à soie se présentant dans ses deux dernières périodes, celle de la montée à la bruyère et celle de sa transformation en papillon, aurait donné plus de facilités aux observations à faire.

Interprétant le désir souvent manifesté par les graineurs de pouvoir visiter les provinces séricicoles du Japon, et considérant les motifs qui s'opposent pour eux à la réalisation d'un semblable désir (ils avaient voulu entreprendre à eux seuls un voyage dans l'intérieur du Japon), le comte de la Tour pensa faire une chose utile aux intérêts commerciaux de notre pays, et être en même temps agréable à ses compatriotes en associant à son entreprise quelques Italiens qui, par leurs connaissances spéciales en matière de culture des vers à soie et de sériciculture, fussent à même d'étudier avec soin la question et de rendre ainsi plus profitable le but que cette expédition avait à atteindre.

Le manque absolu des moyens de communication et l'incertitude de l'accueil que la première expédition étrangère dans l'intérieur du Japon aurait rencontré auprès des populations exigeaient que le gouvernement japonais fût informé de ce voyage, afin qu'il pût prendre toutes les dispositions qu'il aurait jugées nécessaires pour rendre plus aisés le passage et le séjour de l'expédition italienne dans les différentes localités qu'elle se proposait de visiter. L'appui et les facilités de toutes sortes que la mission rencontra dans tout son parcours, par suite de la demande du comte de la Tour, prouvent le bon vouloir et l'empressement montrés par le gouvernement pour prévenir tout ce que cette excursion pouvait avoir de dangereux et d'incommode.

L'expédition, composée du comte de la Tour, du baron Galvagna, secrétaire de la Légation, de MM. Ernest Prato, Ferdinand Meazza, Ernest Piatti, Pierre Savio, et d'un interprète japonais accompagné d'une forte escorte donnée par le gouvernement local, partit de Yokohama le 8 juin; passant par Yedo, Warabi et Konossu, elle arriva le 11 à Menuma. Cette partie du pays,

qui constitue le côté septentrional de la province de Musachiou, est une vaste plaine qui s'élève insensiblement à mesure qu'elle s'approche du nord. Le sol, d'une fertilité merveilleuse, arrosé de tous côtés par des rivières et des ruisseaux, se prête à toute espèce de culture. On voit le riz croître spécialement dans les environs de Warabi, l'orge et le froment dans les districts de Konossu et de Menuma, outre l'indigo, le colza et les fèves.

La province de Musachiou est séparée de celle de Giochiou par le Tonengawa, fleuve principal de l'île de Nipon. Ce fleuve, qui a sa source dans les montagnes du Sinchiou, descend presque en ligne droite de l'ouest à l'est, et, après s'être considérablement accru dans son long cours des eaux qui coulent des hauteurs du Giochiou, se verse dans l'Océan Pacifique...

Le mûrier, très cultivé déjà dans le Musachiou, n'acquiert une importance réellement de premier ordre que sur la rive gauche du Tonengawa. Le *morus* à fruit blanc n'existe pas au Japon, où l'on ne connaît que celui à fruit noir avec la feuille soit ronde, soit dentelée. On le trouve partout, le long des sentiers, sur le bord des canaux, en masses touffues au milieu des champs cultivés. Il s'élève rarement au-dessus de 3 mètres; les Japonais le cultivent ordinairement en buisson, et ils en coupent les branches au ras de terre, recouvrant ensuite la souche et la fumant, soit avec des excréments humains, soit avec la fiente des vers à soie, levée du treillis et séchée au soleil. Le même engrais est employé pour les mûriers qu'on laisse pousser en arbres, et on le répand dans ce cas sur la terre qui entoure la base du tronc.

La reproduction du mûrier ne s'obtient pas par semence mais par provins. Au printemps, on coupe au ras de terre une plante âgée de huit ans au moins; de la souche recouverte de terre poussent de nouveaux bourgeons. Ceux-ci, à l'automne suivant, sont coupés contre le tronc et servent à former de nouvelles plantes qu'on engraisse avec du fumier humain.

Pendant l'automne et l'hiver, les Japonais tiennent leurs cartons dans des petits sacs de papier suspendus au plafond dans des chambres sèches et dans lesquelles il n'y a aucune odeur, et surtout on n'emploie pas de l'huile pour l'éclairage. Afin de les préserver encore plus de l'humidité, quelques cultivateurs mettent les cartons dans des boîtes faites en bois de paulownia.

C'est par l'influence seule de l'atmosphère qu'on obtient l'éclosion de la semence. Dans les saisons régulières, elle a lieu généralement du 20 au 25 avril. Les graines d'un carton éclosent ordinairement dans l'espace de trois jours; mais cette opération se produit même en un seul jour pour les qualités supérieures. Dans le but d'obtenir une certaine égalité dans les vers à soie, ce n'est qu'au second jour qu'on donne à manger aux premiers éclos.

Pendant les trois premiers âges, les vers sont élevés dans de petits paniers de bambou, dans une chambre aérée et réchauffée par un feu de bois. Pour les quatrième et cinquième âges on les place sur des treillis dans des lieux bien aérés. Ces treillis, également en bambou, ont 1^m,80 de longueur sur 1 mètre de largeur. Ils sont recouverts d'une natte faite en paille de riz et superposés les uns aux autres (ordinairement au nombre de dix) à la hauteur de 20 centimètres.

On donne d'abord la nourriture six fois dans les vingt-quatre heures, et on diminue d'âge en âge jusqu'à quatre et même trois fois. Jusqu'au qua-

trième âge, la nourriture donnée aux vers à soie se borne aux feuilles coupées assez minces ; au dernier âge, ce sont les petites branches, en repas très abondants. Pour couper la feuille, on se sert d'un large couteau de fer. Les Japonais ne craignent pas de nourrir les vers à soie avec des feuilles encore humides de la rosée, néanmoins ils préfèrent qu'elles soient sèches. On a vu, dans quelques localités, des cultivateurs qui arrosaient légèrement la feuille avec de l'eau lorsque la température était très élevée, ou bien avec de l'eau mélangée à du saké (eau-de-vie de riz), si le ver donnait des signes de faiblesse.

Les vers à soie sont tenus assez espacés. Après la quatrième mue on n'en place en moyenne qu'un millier par treillis.

La litière est ôtée chaque jour. On fait passer les vers à soie sur la feuille fraîche à travers des filets étendus sur le panier ou le treillis. Ces filets ont des mailles plus ou moins larges, selon l'âge pour lequel ils doivent être employés. Entre la natte en paille et le ver, les Japonais étendent ordinairement une légère couche de gousses de riz, afin de préserver les animaux de l'humidité.

La bruyère pour la confection des cocons est faite le plus souvent avec de la paille de riz mélangée avec des branches de colza après semence, de différentes formes, et d'une hauteur qui ne dépasse pas 30 centimètres.

Les cocons, recueillis de six à huit jours après la montée des vers à soie à la bruyère, s'ils sont destinés à la filature, sont exposés au soleil, afin d'en étouffer les chrysalides ; s'il n'y a pas de soleil, après les avoir enfermés dans de petites boîtes en papier, on les suffoque avec la chaleur produite par la braise de charbon de bois.

Les cocons destinés à la reproduction sont dépouillés de leur bourre et rangés avec ordre sur les treillis l'un à côté de l'autre ; on les recouvre de feuilles de papier troué afin de séparer le papillon du cocon.

La sortie des papillons a lieu, d'habitude, de quinze à vingt jours après la montée à la bruyère. Les papillons placés sur d'autres feuilles de papier sont accouplés pendant six heures. Alors on jette les mâles et on secoue les feuilles sur lesquelles sont restées les femelles, afin de provoquer chez elles la sécrétion des humeurs. Les papillons sont enfin transportés dans une chambre obscure, sur des cartons disposés horizontalement l'un à côté de l'autre, dans un carré entouré d'un cadre de bois laqué. On les y laisse de douze à seize heures. Sur chaque carton on dépose cent à cent cinquante papillons ; le nombre dépend de leur vigueur.

Il a été dit plus haut que les cocons destinés à la filature sont exposés au soleil ou au feu de charbon, afin de suffoquer les chrysalides. Il n'y a pas de grandes filatures au Japon. Chaque cultivateur fait filer par les femmes de sa maison le produit de son éducation. S'il n'a pas d'ouvrières chez lui, il vend les cocons...

Ainsi que pour la filature, la culture des vers à soie au Japon n'est pas faite sur de larges proportions. La plus importante qui ait été vue était de seize cartons.

Les Japonais portent une attention toute spéciale aux conditions locales des magnaneries. Toutes celles qui ont été visitées dans les principaux centres de culture de la province de Giochiou, à Sig-Nai, à Nakassé, Iratska,

Chimamoura et Maibachi, tant auprès des cultivateurs aisés qu'auprès des simples colons, se distinguaient par la salubrité et la ventilation des locaux, jointes à la propreté la plus scrupuleuse. Partout on a trouvé les vers à soie vigoureux, sains et sans le moindre indice de *pébrine*.

La récolte des cocons se présentait très abondante. A Chimamoura, dans la magnanerie de M. Yahé, qui est un des plus grands et des plus renommés cultivateurs de Giochiou, on a observé que sur seize cartons qu'il avait fait éclore, la mortalité n'atteignait pas la proportion de 1 sur 1.000.

L'expédition italienne, après avoir séjourné quelque temps dans les centres séricicoles de Giochiou, poursuivit sa marche vers Ikawo, Takasaki et Oniichi. De là, elle traversa la partie montueuse du Musachiou, et rentra le 28 juin à Yokohama, en passant par Omija et Achiougi.

Les études auxquelles la mission s'est livrée sur la culture des vers à soie dans les différentes localités qu'elle a visitées, et les observations minutieuses qu'elle a été à même de faire sur l'état sanitaire de ces petits animaux, ont donné les plus heureux résultats. Elle a pu constater que, non seulement il n'existe aucun cas de *pébrine* dans les vers à soie, mais que cette maladie est même entièrement inconnue aux Japonais. Cette constatation est de nature à donner un démenti formel à l'opinion répandue en Europe sur l'infection de la graine du Japon, et servira à calmer les appréhensions de nos cultivateurs et à leur inspirer, pour l'avenir, pleine confiance dans la qualité des cartons originaires de ce pays.

Avant de clore ce Rapport, la mission tient à ajouter qu'elle a voulu aussi se rendre compte des motifs qui occasionnent des prix de revient très élevés dans les cartons, ces prix n'étant pas en rapport avec les récoltes abondantes qui se font au Japon, ni avec le nombre considérable de cocons qui sont destinés au grainage. La mission croit devoir attribuer la cause de ce fait aux pertes qu'apporte, à la reproduction de la semence, la présence d'un insecte parasite, appelé *oudji* en japonais (*mystère*). Ce petit animal, qui est déjà connu ici depuis longtemps, existe à l'état d'embryon dans le ver à soie avant sa montée en bruyère; il prend vitalité dans la chrysalide et sort du cocon après avoir causé la mort de la chrysalide même.

Les dommages occasionnés par ce parasite varient, selon les années et les conditions atmosphériques, de 20 jusqu'à 80 pour 100. Cette proportion est basée uniquement sur les cocons destinés au grainage; pour ceux qui vont à la filature, l'étouffement de la chrysalide a lieu avant que l'*oudji* sorte du cocon...

Signé : DE LA TOUR, F. GALVAGNA, ERNESTO PRATO,
FERD. MEAZZA, ERNESTO PIATTI, PIETRO SAVIO.

NOTE AU SUJET D'UNE RÉCLAMATION DE PRIORITÉ EN FAVEUR
DE M. GAETAN CANTONI

On trouve dans la troisième Partie de ces Documents les diverses Notes que j'ai publiées de 1865 à 1869. Chacune de mes Communications donna lieu à des controverses plus ou moins vives. En ces matières, comme pour les expériences agricoles en général, il n'est pas possible de vérifier l'exactitude des résultats annoncés par un auteur au moment où ils sont connus. Ces lenteurs obligées, jointes aux contradictions des personnes que l'ignorance ou l'intérêt excitaient à nier la vérité ou l'utilité de mes recherches, retardèrent l'adoption de mon système. Les journaux séricicoles notamment firent une grande opposition; mais la vérité triompha peu à peu de tous les obstacles, car le nombre des personnes qui jugent froidement un procédé industriel est bien autrement grand que celui des opposants de parti pris, quoique ces derniers aient plus d'activité et d'audace. A la fin de l'année 1868 et au commencement de l'année 1869, j'eus la satisfaction de constater un mouvement très marqué en faveur de mes études. Beaucoup de personnes avaient mis en pratique mon procédé de grainage et en proclamaient la valeur incontestable. C'est alors que je vis se manifester, dans les articles de mes adversaires, comme il arrive d'ordinaire dans les questions de cette nature, certaines velléités de m'enlever la priorité de mes observations.

Après avoir soutenu que mon procédé de grainage était défectueux, on essaya de prétendre qu'il ne m'appartenait pas en propre. Les explications suivantes firent justice des prétentions auxquelles je fais allusion (1).

Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), 17 février 1869.

Monsieur le Directeur,

Permettez-moi de recourir à votre estimable journal pour relever une erreur que quelques-uns de mes contradicteurs cherchent à accréditer en ce moment. Après avoir soutenu que mon procédé de grainage était défectueux, ils essayent aujourd'hui de prétendre qu'il ne m'appartient pas en propre. Vous savez que ce sont les deux phases habituelles de la contradiction pour toutes les applications nouvelles. On commence par cette assertion: « Ce n'est pas vrai »; on finit par cette autre: « Ce n'est pas neuf ». Les explications suivantes feront justice des prétentions auxquelles je fais allusion.

Dans une Notice ayant pour objet de faire connaître un moyen de distinguer la bonne graine de la mauvaise, notice publiée en 1860, M. Cornalia (2) s'exprime ainsi:

1. Cette rectification a paru dans le *Message agricole du Midi*, 5 mars 1869, p. 37-38, et dans le *Moniteur des soies*, n° 342, 20 février 1869, p. 4. (*Note de Pasteur.*)

Nous la reproduisons sous la forme où elle a paru dans le *Message agricole du Midi*. (*Note de l'Édition.*)

2. CORNALIA (E.). Notice indiquant un moyen de distinguer sûrement la mauvaise graine de la bonne (traduite par le Dr N. Joly). *Message agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 323-329. (*Note de l'Édition.*)

« M. Chavannes (de Lausanne) propose les éducations sur les mûriers en plein air, afin d'obtenir des *cocons pour graine*, en partant de ce principe que la maladie résulte de l'affaiblissement de la race devenue domestique, et que les *corpuscules vibrants*, qu'il considère comme des cristaux d'un acide particulier, s'engendrent par suite de la faiblesse de l'animal... 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 chez 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 semences. »

Trois ans après que ces lignes étaient écrites, en 1863, M. Cantoni, savant professeur italien, fit de la graine avec deux couples provenant de papillons exempts de corpuscules. Les vers issus de la graine de ces deux couples se comportèrent bien en 1864. Malheureusement, M. Cantoni eut le tort de n'avoir pas fait une éducation comparative entre les œufs provenant de couples non corpusculeux et les œufs provenant de couples avec corpuscules et issus de la même famille de vers à soie, de telle sorte que son expérience n'avait aucune signification. C'est lui-même qui s'exprime ainsi dans une Note datée du 21 août 1867, et qui a été insérée dans la *Revue universelle de sériciculture*.

M. Cantoni répéta son expérience en 1864 sur 125 couples. Cette fois son éducation échoua complètement. Il ajouta, toujours dans la Note que je viens de rappeler, qu'il en fut découragé et qu'il jugea inutile de poursuivre ses essais.

Voilà tout ce qu'a fait M. Cantoni et les opinions que lui et M. Cornalia ont émises avant moi dans la direction d'études dont il s'agit.

Loin de rien enlever au mérite de mes recherches, ces observations ne font qu'ajouter à leur nouveauté, et il est fort heureux qu'au début de mes études, en 1865, je les aie ignorées, car j'aurais pu me confier à leurs résultats et abandonner la voie où je m'étais engagé, qui devait me conduire sûrement à la découverte d'un procédé pratique de confection de la bonne graine en supprimant la préparation de la mauvaise. L'auteur d'une application nouvelle est celui qui en démontre l'efficacité et qui en établit les principes sur des bases expérimentales rigoureuses. Ma méthode est bien à moi; je la revendique comme ma propriété exclusive, aujourd'hui surtout que, grâce à mes efforts, elle est à l'abri de toutes les vaines critiques de l'ignorance, de l'intérêt ou de l'envie.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences.

En résumé, M. Cornalia, partageant une erreur introduite dans la science par le naturaliste Filippi, de Turin, déclare qu'il n'est pas possible de proposer l'examen du papillon pour que l'on puisse se prononcer sur la graine,

parce que les corpuscules se voient chez les papillons avancés en âge tout à fait sains d'ailleurs, et qu'en conséquence de graves erreurs pourraient résulter de cet examen. Quant à M. Cantoni, il a apporté dans ce sujet les résultats d'expériences très incomplètes et mal conduites, plus propres à jeter la défaveur sur ce qu'il pouvait y avoir de fondé dans l'opinion de M. Cornalia qu'à encourager ceux qui auraient l'idée d'en vérifier l'exactitude.

(¹)... Ma méthode est bien à moi; je la revendique comme ma propriété exclusive. Elle repose sur des observations entièrement neuves. Il ne suffisait pas de démontrer que la graine issue de papillons privés de corpuscules était une graine exempte de la maladie régnante, démonstration que personne n'a donnée avant moi; il fallait établir les propositions suivantes, qui sont le principal fondement de la méthode et la preuve de son caractère éminemment pratique :

1° Il existe partout des chambrées dont la totalité ou la très grande majorité des chrysalides et des papillons sont privés de corpuscules;

2° On peut les multiplier à volonté;

3° Une graine issue de telles chambrées ne peut pas périr à l'état de vers par la maladie des corpuscules, bien que cette maladie soit contagieuse au plus haut degré (²).

[A PROPOS DU PROCÉDÉ DE GRAINAGE] (³)

... *Pratiquons des grainages le plus possible, dans les départements ou localités de petite culture, en ayant soin de n'y livrer que des graines faites selon mon procédé, et la France se trouvera alimentée, l'année suivante, d'une quantité de bonnes semences qui pourra répondre à tous ses besoins les plus exigeants.* Je souligne à dessein cette phrase, parce qu'elle renferme la solution pratique des difficultés de la déplorable situation séricicole. Faisons, je vous prie, un calcul très simple. L'application de mon système a donné à Paillerols environ 50 pour 100 de chambrées bonnes pour graine. Ce chiffre eût été plus élevé, à plus de 75 pour 100, si les petites chambrées, faites en vue du grainage, avaient reçu de la graine cellulaire parfaitement pure. J'ai pu m'assurer, en 1868, par des expériences directes, que tous nos départements de petite culture pouvaient donner lieu aux mêmes résultats que ceux des Hautes et Basses-Alpes, c'est-à-dire que les graines issues de parents non corpusculeux, non seulement réussissent dans les départements de petite culture, mais qu'elles n'y prennent que fort rarement la maladie des corpuscules.

1. Pasteur, dans l'édition de 1870, avait supprimé de sa lettre l'alinéa de la page précédente qui commence par : « Loin de rien enlever ... » et l'avait placé ici.

2. Voir la suite de cette question de priorité p. 732-735 du présent volume.

3. *Messager agricole du Midi*, 1869, p. 38-39.

Cette Note de Pasteur était précédée de ces lignes : « Nous appelons toute l'attention de nos lecteurs sur le passage suivant d'une correspondance de ce savant, que nous sommes autorisés, par lui-même, à reproduire textuellement. » (*Notes de l'Édition.*)

Les expériences auxquelles je fais allusion ont été effectuées en 1868 dans le Var, dans les Alpes-Maritimes, dans le Gers, dans le Tarn-et-Garonne, dans le Lot-et-Garonne, dans le Lot, dans le Cantal et dans la Seine.

Cela posé, admettez pour un instant que quelques mille onces obtenues en 1868 à Paillerols aient été achetées et élevées uniquement par des propriétaires ou des *graineurs* opérant dans nos départements de petite culture. Que serait-il arrivé en 1869 ? Un grand nombre de chambrées issues de ces graines eussent été elles-mêmes reconnues très bonnes pour le grainage. *Il résulte de là que, avec les produits d'un seul grainage convenablement distribués, on aurait pu compter par centaines de mille onces les bonnes semences de nos belles races françaises à la fin de la campagne de 1869.* En effet, quatre mille onces de semences saines, préparées suivant ma méthode et élevées dans nos départements de petite culture, fourniraient, comme à Paillerols, au moins 50 pour 100 de bonnes chambrées pour graine, et produiraient, par conséquent, plus de deux cent mille onces de bonnes semences. Et quoi de plus facile d'élever dans nos départements de petite culture plus de quatre mille onces de bonnes graines ?

J'ose espérer que ces assertions, dont l'exactitude repose sur des preuves expérimentales, ouvriront les yeux des propriétaires et des négociants qui font le commerce des graines.

Saint-Hippolyte (Gard), le 18 février 1869.

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

EXTRAIT DU JOURNAL OFFICIEL DE L'EMPIRE FRANÇAIS
DU 23 JANVIER 1870

Le Gouvernement français vient de recevoir l'avis qu'il a été soumis à la formalité du timbrage, au consulat général de France, à Yokohama, pendant la

1 ^{re} quinzaine d'août	9.297 cartons de graines de vers à soie,
2 ^e quinzaine d'août	52.031 —
1 ^{re} quinzaine de septembre . .	67.060 —
2 ^e quinzaine de septembre . .	159.913 —

soit du 1^{er} août au 1^{er} octobre un total de 288.301 cartons, dont 212.315 appartenant à quatre-vingt-trois négociants français, 50.978 appartenant à huit négociants prussiens, et les autres à une douzaine de sériciculteurs grecs, suisses, italiens, américains, hollandais et autrichiens.

Le nombre des cartons timbrés, du 1^{er} au 25 octobre dernier, est évalué à plus de 200.000 ; ce qui porte au 25 octobre, pour toute la durée de la campagne séricicole, le total de cartons timbrés à 488.301.

On peut prévoir que le chiffre, pour l'année entière, dépassera 500.000. Il a été de 900.000 en 1868.

On attribue cette diminution aux plus grandes exigences des vendeurs japonais, aux pertes éprouvées par quelques négociants durant la dernière campagne, au malaise général causé au Japon par l'altération des monnaies, enfin à la diminution notable de la production des graines due à la présence du ver parasite, *l'oudji*, qui fait des ravages considérables dans les récoltes séricicoles.

CIRCULAIRE DE M. ERNEST DUMAS, DÉPUTÉ DU GARD (1)

Paris, 11 quai Conti, 20 juillet 1870.

Monsieur,

L'industrie séricicole, et par conséquent les départements méridionaux, ont éprouvé depuis vingt ans des pertes immenses causées par la maladie des vers à soie. L'Empereur n'a jamais cessé de soutenir le courage des populations adonnées à cette précieuse industrie. Il a voulu que son gouvernement prit toutes les mesures nécessaires, soit pour procurer au pays des graines étrangères saines, soit pour rendre aux éleveurs la faculté de préparer eux-mêmes des graines de bonne qualité.

Un membre éminent de l'Académie des sciences, M. Pasteur, ayant été chargé, depuis plusieurs années, d'étudier les causes de cette maladie et de chercher les moyens d'en garantir les magnaneries, a résolu ces deux problèmes. Il a donné pour la production de la graine de bonne race, indigène et saine, les indications les plus précises. Sa Majesté a voulu qu'elles fussent contrôlées par la pratique en grand, et Elle a mis à la disposition de l'inventeur un domaine appartenant au Prince Impérial (2), où viennent d'être effectuées cinquante éducations dans les conditions ordinaires.

Le succès a dépassé toutes les espérances : le procédé de M. Pasteur possède donc aujourd'hui la double sanction de la science la plus autorisée et celle de la pratique des campagnes.

Le moment est venu de compléter l'œuvre et d'essayer de moraliser le commerce des graines, tentative inutile, tant qu'on n'avait aucun moyen certain de préparer et de reconnaître une graine loyale.

Chacun peut, sans doute, faire les graines de sa propre consommation et, avec des soins faciles à observer, il lui est loisible de se préserver de tout malheur ; on doit cependant s'attendre à voir faire, pendant longtemps encore, des éducations spéciales pour graines ; le commerce des graines indigènes ou étrangères continuera donc à exploiter les éducateurs négligents de leurs intérêts ou inhabiles.

Il semble indispensable de soumettre ce commerce à une discipline sérieuse qui, tout en lui laissant sa liberté, permette aux éducateurs de provoquer, avec chance de succès, la répression des fraudes dont ils sont si souvent les victimes.

1. Cette circulaire ne figure pas dans l'édition de 1870.

2. Villa Vicentina. (*Notes de l'Édition.*)

L'éleveur peut être trompé sur la qualité absolue de la graine qu'on lui vend, et, dans ce cas, le vendeur de la graine livrée peut être poursuivi en raison des fraudes ou falsifications commises, comme ayant sciemment trafiqué d'une graine impropre à son usage.

Il peut être trompé sur la qualité relative de la graine, et le vendeur peut encore être poursuivi pour avoir livré un produit sous une fausse qualification, de nature à induire l'acheteur en erreur, en lui promettant un succès qui ne devait pas se réaliser.

La nature des choses amènera nécessairement la création de véritables BUREAUX D'ESSAIS POUR LA GRAINE. Le timbre des essayeurs deviendra alors la meilleure garantie de la loyauté du marchand et de la sincérité de la graine vendue, mais il sera toujours nécessaire qu'une pénalité graduée permette aux tribunaux de réprimer une nature de délits qui entraîne les conséquences les plus graves, la ruine des éducateurs et celle de l'industrie séricicole elle-même.

La combinaison des BUREAUX D'ESSAIS et d'une législation répressive sérieuse peut seule permettre à l'éleveur de se procurer de la graine saine, en la payant son prix. Elle fera disparaître du marché ces graines d'origine douteuse ou tarée, dont l'intervention est cause de tant de mécomptes et de désastres.

Aujourd'hui, grâce aux travaux de M. Pasteur, le commerce des graines peut être fondé sur des principes aussi corrects et aussi sûrs que celui des métaux précieux, des produits chimiques ou des engrais, qui se vendent et s'achètent au titre.

Me guidant sur le travail de la Commission des engrais, j'ai essayé de formuler un projet de loi que j'aurais soumis au Corps Législatif, si les circonstances me l'avaient permis. Il me serait agréable d'avoir l'avis du Comice dont vous faites partie, ou votre avis personnel. Ce projet a besoin sans doute d'être amendé ou complété, et les praticiens peuvent avoir à ce sujet des avis plus compétents que les miens.

Enfin, ne trouvez-vous pas que la triste situation de l'industrie séricicole depuis vingt ans a fait perdre à la population de nos campagnes l'habitude des soins qu'exige l'éducation des vers à soie, ainsi que la confiance dans le succès qui soutient pendant le travail et qui inspire le courage nécessaire pour en braver les fatigues? Une école pratique pour la magnanerie ne serait-elle pas opportune à créer auprès d'Alais?

J'appelle donc votre attention sur trois questions :

1° Ne peut-on pas constituer des essayeurs, agissant sous leur responsabilité, pour la vérification des graines de vers à soie provenant d'élevages cellulaires ou industriels?

2° N'y a-t-il pas lieu de poursuivre la promulgation d'une loi spéciale, répressive des fraudes commises dans le commerce des graines?

3° Ne serait-il pas indispensable d'établir dans les environs d'Alais une école pour les magnaneries, où elles apprendraient à conduire, selon des principes exacts, des éducations ayant pour base des graines d'origine certaine?

En agriculture, on a toujours à compter avec des chances qui sont dans la main de la Providence; mais il y en a aussi que chacun tient dans sa propre main. L'éleveur qui les a toutes contre lui se décourage et perd la partie,

peut-être parce qu'il se croit condamné à la perdre. Si nous éloignons de lui les mauvaises chances qu'on peut maîtriser, il aura foi dans le succès et il réussira. Telle est ma pensée et tel est le but des mesures sur lesquelles je réclame votre avis.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Ernest DUMAS,
député du Gard.

CINQUIÈME PARTIE

COMMUNICATIONS, NOTES ET LETTRES

PUBLIÉES DE 1870 A 1882

Les Communications, Notes et Lettres qui suivent sont postérieures à l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ». Elles ne figurent donc pas dans l'Ouvrage de Pasteur. (*Note de l'Édition.*)

SUR LES RÉSULTATS OBTENUS DANS L'ÉDUCATION DES RACES FRANÇAISES DE VERS A SOIE A VILLA VICENTINA. EXTRAIT D'UNE LETTRE A M. LE MARÉCHAL VAILLANT (*)

La récolte de la soie est achevée dans toute la propriété de Villa Vicentina. Dans huit jours au plus, on connaîtra le poids total des cocons, qui sont tous de première qualité et font l'admiration des habitants du pays. C'est à qui élèvera, l'an prochain, de ces belles races françaises. Ceux-là même qui ont échoué sont les premiers à en désirer, car ils sont assez peu nombreux pour convenir que leur insuccès ne peut être attribué qu'à leur propre faute. Le doyen d'âge des colons de la Villa, homme très respecté et très respectable, disait hier que, depuis vingt-cinq ans, jamais on n'avait vu tant et de si beaux cocons à la Villa.

Je suis très heureux que l'Empereur ait eu la bonne pensée de cette épreuve pratique de mon procédé et sur une aussi grande échelle. A mon retour en France, mon premier soin sera de rédiger une Note à l'Académie, dans laquelle je signalerai au public intéressé cette initiative du chef de l'État. L'an dernier, on a élevé 105 onces de graine à la Villa et le produit n'a pas suffi pour payer les frais de la semence, tant la graine japonaise est peu rémunératrice. Les 100 onces élevées cette année, qui ont coûté 1.500 francs, produiront, je l'espère, 20.000 francs environ. Ajoutez à cela que, dans le pays, la plupart des races européennes ont échoué. Aussi l'ardeur est grande parmi les personnes qui cherchent à confectionner des semences saines. Un de nos voisins, le professeur Chiozza, riche agriculteur de la contrée, prépare tout, en ce moment, pour une fabrication de plus de 1.000 onces de graines, fabrication qu'il accroîtra beaucoup l'an prochain. A

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 20 juin 1870, LXX, p. 1319-1320.

Villa Vicentina surtout, la récolte a été magnifique. Le gardien de cette habitation, qui a fait l'année dernière pour 80 francs de cocons, retirera cette année-ci plus de 1.000 francs de sa récolte.

J'ai fait avec mon élève M. Raulin, dont je vous ai signalé récemment le beau travail sur le mode de nutrition des moisissures ⁽¹⁾, beaucoup d'expériences nouvelles qui toutes confirment, en les étendant, les principes que j'ai établis dans mon Ouvrage ⁽²⁾.

RAPPORT
ADRESSÉ A L'ACADÉMIE
SUR LES RÉSULTATS DES ÉDUCTIONS PRATIQUES DE VERS A SOIE,
EFFECTUÉES
AU MOYEN DE GRAINES PRÉPARÉES PAR LES PROCÉDÉS DE SÉLECTION ⁽³⁾

Au mois d'octobre dernier, M. le maréchal Vaillant me fit part du désir de l'Empereur, de soumettre à une grande expérience pratique mon procédé de confection de la semence saine des vers à soie, procédé qui résume l'ensemble de mes études de ces dernières années, et que je considère comme propre non seulement à éloigner le fléau actuel, mais en outre à donner à la sériciculture une prospérité qu'elle n'a jamais connue. J'acceptai donc avec empressement et reconnaissance l'offre du Maréchal.

La propriété choisie pour cette épreuve fut celle de Villa Vicentina, près de Trieste, dans le Frioul autrichien, la plus importante parmi celles de la Couronne pour la culture du mûrier. On peut y élever 100 onces de graine, que je me procurai auprès de trois des personnes qui avaient appliqué en 1869 mon procédé de grainage, MM. Raybaud-Lange (Basses-Alpes); D^r Milhau, du Poujol (Hérault), et Gourdin, de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard). Les 100 onces furent distribuées entre les colons de la Villa, au nombre de cinquante, par petits lots, pour la plupart de 1 à 2 onces; une éducation était de 3 onces et une autre de 5 onces, mais l'administration se réserva 25 onces pour une grande éducation.

La mise en pratique de mon procédé consiste essentiellement : 1° à élever une graine parfaitement saine, autant que possible cellulaire, pour éducation de reproduction; 2° à élever, pour éducation de produit, la graine issue de ces éducations de reproduction, lesquelles doivent satisfaire aux deux conditions suivantes : une excellente marche des vers de la quatrième mue à la montée à la bruyère, jointe à l'absence complète, ou à peu près, des corpuscules dans les papillons.

1. RAULIN (J.). Études chimiques sur la végétation (2^e partie : Recherches sur le développement d'une mucédinée dans un milieu artificiel). Paris, 1870, in-8° (Thèse pour le doctorat ès sciences physiques, 22 mars 1870).

2. « Études sur la maladie des vers à soie. » (Notes de l'Édition.)

3. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 18 juillet 1870, LXXI, p. 182-185.

Par l'application rigoureuse de ces prescriptions, les récoltes n'ont plus à craindre que les maladies accidentelles provoquées par des conditions climatiques et par l'inexpérience des éleveurs. En d'autres termes, la récolte de la soie se trouve ramenée aux conditions normales de toutes les industries agricoles, toutefois avec cet avantage dont elle était privée, même aux plus beaux jours de sa prospérité, que l'éducateur est sûr d'opérer sur une graine originairement très saine.

Il résulte de ce qui précède que l'épreuve tentée sur le domaine de l'Empereur ne devait pas se borner, pour être complète, à la constatation du résultat des éducations de produit faites avec les 100 onces dont j'ai parlé. Il fallait que, par des éducations dirigées en vue de la reproduction, j'établisse la possibilité de la préparation sur place d'une quantité de graine plus ou moins considérable, tout au moins suffisante pour les besoins de la propriété de Villa Vicentina en 1871. De cette manière, le cercle des opérations serait complet, et l'administration du domaine n'aurait plus qu'à les continuer avec les mêmes errements dans les années ultérieures.

En conséquence, je confiai au gardien de notre habitation de Villa Elisa, éleveur soigneux et expérimenté, trois sortes de graines cellulaires, de trois provenances différentes, formant ensemble $2\frac{1}{2}$ onces. Je ferai remarquer que ces graines cellulaires, pas plus que les 100 onces dont j'ai parlé, n'avaient été préparées par moi. J'insiste sur ces détails, afin de bien montrer que mon procédé est déjà appliqué sûrement dans toutes ses parties par un grand nombre de personnes.

De ces $2\frac{1}{2}$ onces de graine cellulaire, une m'avait été fournie par M. le Dr Milhan, une autre par M. Sirand, pharmacien à Grenoble, et la demi-once restante par M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais. Ceci posé, voici les résultats de la campagne séricicole, tant à Villa Vicentina qu'à Villa Elisa.

À Villa Elisa, les $2\frac{1}{2}$ onces de graine cellulaire ont marché à merveille. La récolte, tout entière en magnifiques cocons jaunes, dépassa 45 kilogrammes à l'once de 25 grammes pour chacune des trois petites éducations. Bien plus, j'eus la satisfaction de constater que toutes trois étaient excellentes pour la reproduction. C'était plus que je n'avais espéré, car en faisant trois éducations de graine cellulaire de trois provenances différentes, j'avais eu principalement pour but de ne pas me mettre à la merci des résultats d'une seule éducation faite en vue du grainage, précaution toujours bonne à prendre.

Quant aux 100 onces de graine industrielle élevée par les colons de Villa Vicentina, le produit total a été de 3.000 kilogrammes, c'est-à-dire de 30 kilogrammes à l'once (1). C'est une fois et demie au moins le rendement moyen des époques de prospérité. Dans ce nombre moyen sont comprises quatre éducations qui ont complètement échoué par la maladie des mort-flats, quatre qui n'ont eu qu'une demi-récolte, et deux, un quart de récolte seulement. L'éducation des 25 onces de l'administration a produit près de 39 kilogrammes à l'once. Je l'avais composée à dessein avec trois des sortes

1. Dans sa Lettre à M. Deseilligny, ministre de l'Agriculture et du Commerce, du 25 janvier 1874, Pasteur a rectifié ce chiffre. « Dans le Rapport académique, dit-il, le produit moyen de la Villa a été porté par erreur à 30 kilogrammes par once pour 1870. Il a été, en réalité, de 33 kilogrammes. » (Voir note 1 p. 682 du présent volume.) [Note de l'Édition.]

de graine des trois personnes que j'ai nommées: 10 onces graine Milhau, 9 onces graine Gourdin et 6 onces graine Raybaud-Lange (1).

Je dois ajouter que la moyenne du rendement aurait été sensiblement plus élevée si bon nombre des colons n'avaient mal fait éclore leur graine. L'hiver ayant été fort rigoureux, la graine fut très dure à éclore. Quelques-uns la chauffèrent outre mesure; d'autres même, croyant qu'elle n'éclore pas, la remplacèrent par de la graine japonaise de reproduction, qui, pour le dire en passant, donna un produit presque nul. On peut évaluer à 10 onces au moins la graine qui fut perdue à l'éclosion, par l'inexpérience des éleveurs.

En résumé, et malgré les accidents que je signale et les insuccès que je viens de mentionner, accidents et insuccès qui ont été de tous les temps et de tous les pays, l'épreuve tentée à la demande de l'Empereur a eu le résultat le plus satisfaisant. Depuis vingt-cinq ans on n'avait vu à Villa Vicentina une récolte de cocons aussi abondante et de plus belle soie. La joie était générale parmi tous les colons, et on le comprendra aisément si j'ajoute, d'une part, que la récolte a été absolument nulle dans le pays pour toute une partie de graine de Transylvanie d'une valeur atteignant un million de francs, et si, d'autre part, je mets en regard de ce qui précède le résultat d'une récolte des années précédentes à Villa Vicentina. Voici celle de 1869 :

En 1869, on a posé 105 onces de graine à Villa Vicentina :

55 cartons japonais originaires,
50 onces de graine de la Corse.

Le produit total a été de 800 kilogrammes de cocons marchands qui ont été fournis uniquement par les 55 cartons japonais, lesquels ont donné, en conséquence, environ 14 kil. 5 par carton. Les 50 onces de graine de la Corse ont échoué complètement. Il faut noter, en outre, que les cocons japonais n'ont été vendus, en 1869, qu'à raison de 5 francs le kilogramme, tandis que les cocons de nos belles races indigènes ont atteint, en 1870, le prix de 8 fr. 40. Enfin, le carton japonais avait coûté 25 francs en moyenne en 1869, tandis que la graine élevée en 1870 fut achetée 15 francs l'once seulement. Bref, la récolte de 1869 a produit environ 1.500 francs, et celle de 1870, au contraire, plus de 22.000 francs, défalcation faite du prix d'achat des semences. D'autre part, la récolte de 1871 se trouve assurée par la confection sur le domaine même d'une centaine d'onces de graine industrielle et de plusieurs onces de graine cellulaire, qui seront une source de semences pour les années ultérieures.

Je ne sais quels efforts ont été tentés cette année, en France, pour l'application de mon procédé de confection de la semence saine; j'espère qu'ils auront continué actifs et fructueux, et qu'ils auront triomphé des résistances intéressées et des contradictions sans fondement. Dans la haute Italie et dans la basse Autriche, le progrès est de plus en plus marqué. A peine étais-je arrivé dans le Frioul que je faisais connaissance avec un des plus riches et des plus intelligents agriculteurs de la contrée, M. le D^r Levi, et j'apprenais

1. On cite une éducation faite en Italie de la graine de M. Pasteur, qui a donné, chez M. le professeur Chiozza, pour 25 grammes, 67 kilogr. 678 de cocons, nombre qu'on n'avait probablement jamais réalisé. (Note du Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.)

avec autant de bonheur que de surprise qu'à lui seul et pour ses propres éducations de cette année, il avait fait, en 1869, 150 onces de graine cellulaire. Présentement il en confectionne plus de 300. Tout auprès de Villa Vicentina, M. le professeur Chiozza en prépare 400 onces, et c'est la première fois néanmoins qu'il se livre à ce travail.

Dans la haute Italie, M. le marquis Crivelli vient d'obtenir une récolte de plus de 10.000 kilogrammes de cocons jaunes par une nouvelle application rigoureuse, savante et perfectionnée même, paraît-il, des principes que j'ai établis. Encore quelques années, et le commerce des graines avec le Japon aura disparu et la sériciculture aura reconquis toute sa prospérité.

L'Académie ne s'étonnera pas que je lui offre les prémisses du Rapport par lequel je devais rendre compte à M. le maréchal Vaillant de la mission que Sa Majesté avait daigné me confier. L'intérêt persévérant que la Compagnie a témoigné à l'étude de la maladie des vers à soie et à mes propres travaux m'obligeait à l'instruire la première du succès qui couronne ses efforts et les miens.

L'Académie décide qu'un exemplaire de ce Rapport sera adressé aux Comices et Sociétés d'agriculture par l'intermédiaire de M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce.

NOTE

SUR L'APPLICATION DE LA MÉTHODE DE M. PASTEUR
POUR VAINCRE LA PÉBRINE (1)

(AVEC LA COLLABORATION DE M. RAULIN.)

La méthode que M. Pasteur a décrite dans ses Mémoires sur la maladie des vers à soie pour combattre la pébrine consiste en trois opérations distinctes :

1° Faire de la graine *cellulaire* en mettant à pondre chaque femelle sur une toile séparée et ne conserver que les pontes des femelles sans corpuscules ;

2° Élever cette graine cellulaire en petites chambrées isolées ;

3° Livrer en masse au *grainage industriel*, avec les seuls soins d'autrefois, prescrits dans tous les temps et dans tous les pays séricicoles, celles de ces chambrées qui n'offrent pas plus de 8 à 10 papillons corpusculeux sur 100.

Cette graine industrielle élevée à la manière ordinaire ne présentera pas de mortalité, appréciable sous le point de vue pratique, par la pébrine (2).

Les grainages pratiqués en suivant ces prescriptions se multiplient de

1. Mémoire lu au Congrès séricicole international d'Udine (Haute-Italie), le 16 septembre 1871, et publié dans les *Annales scientifiques de l'École normale supérieure*, 2^e série, I, 1872, p. 1-9.

2. Il est bien entendu que dans cette Note nous laissons de côté tout ce qui a trait à la flacherie, maladie très distincte de la pébrine. (*Note de Pasteur.*)

plus en plus chaque année, et les personnes qui s'y livrent ne peuvent suffire aux demandes toujours croissantes des éleveurs. C'est que les rendements des graines ainsi faites atteignent une moyenne fort élevée : cette année même, dans le département du Gard, 3.000 onces de graines industrielles, distribuées en grandes et petites chambrées, ont fourni en moyenne 33 kilogrammes à l'once, et 1.000 onces d'une autre variété ont donné 38 kilogrammes, preuves incontestables de la puissance de la méthode nouvelle.

Chaque jour aussi cette méthode mieux comprise apparaît plus facile dans son application, plus certaine dans ses résultats.

Cette Note a pour but de préciser les conditions *nécessaires et suffisantes* pour en assurer le succès.

Ces conditions sont au nombre de trois :

1° Dans la confection de la graine cellulaire, se borner à examiner chaque papillon femelle sans s'inquiéter des mâles ;

2° Choisir pour faire cette graine cellulaire des lots qui ne soient pas trop corpusculeux ;

3° Élever cette graine cellulaire depuis l'éclosion jusqu'à la montée, sans contact immédiat avec une graine infectée.

I. *Examen des femelles seules, non des mâles.* — Les expériences de MM. de Rodez et Bellotti sur l'inutilité de l'examen des mâles ont été confirmées par la pratique industrielle.

En 1870, M. Pasteur fit élever sous ses yeux à Villa Vicentina (Frioul autrichien), dans des conditions convenables, plusieurs onces de graine cellulaire obtenue par l'examen des femelles seules ; les chambrées donnèrent à peine 2 ou 3 papillons corpusculeux sur 100 : une partie de la graine cellulaire qu'on en retira, avec examen des femelles seules, fut élevée, en 1871, à Clermont-Ferrand et aux environs d'Alais ; or, toutes les chambrées qui furent assujetties à de certaines conditions d'éducation furent assez peu corpusculeuses pour pouvoir être soumises à un grainage industriel.

Pour ce qui est de la pureté des femelles, on en connaît l'importance pour la pureté de la graine et des vers ; mais ce qu'on ne sait pas assez, c'est qu'il suffit de laisser passer dans un grainage une proportion tout à fait minime de pontes de femelles corpusculeuses pour que la graine soit exposée à ne pouvoir servir à une chambrée de reproduction.

En 1870, par exemple, à côté des graines cellulaires élevées à Villa Vicentina, M. Pasteur fit élever çà et là 100 onces de graines industrielles⁽¹⁾ dont plusieurs provenaient de papillons corpusculeux à 1 ou 2 pour 100 au maximum ; eh bien, il nous fut impossible de trouver une seule de ces chambrées infectée à moins de 30 pour 100, bien que la plupart aient réuni toutes les conditions d'éducation désirables.

II. *Du degré d'infection des cocons destinés au grainage cellulaire.* — L'attention des sériciculteurs doit se porter sérieusement sur l'utilité de choisir, dans la confection de la graine cellulaire destinée aux chambrées de

1. Voir, p. 647-650 du présent volume : Rapport adressé à l'Académie sur les résultats des éducations pratiques de vers à soie, effectuées au moyen de graines préparées par les procédés de sélection. (*Note de l'Édition.*)

reproduction, des cocons dont le degré d'infection ne soit pas trop grand, ne dépasse pas, par exemple, 10 à 15 pour 100.

En effet, un grainage cellulaire confectionné en grand, on le conçoit facilement et l'expérience achève de le démontrer, comporte des causes d'erreur à peu près inévitables : dans le cours du grainage, il arrive quelquefois que deux femelles, après avoir pondu tout ou partie de leurs œufs, passent d'une toile à une autre toile accidentellement trop rapprochée ; si l'une de ces femelles est corpusculeuse, l'autre exempte de corpuscules, on sera amené dans l'examen microscopique à rejeter la bonne ponte et à conserver la mauvaise ; dans l'examen microscopique des femelles, pour peu qu'il se prolonge, il est difficile d'éviter des distractions dont la conséquence peut être de laisser tomber parmi les bonnes toiles examinées quelque toile corpusculeuse ; quelquefois aussi, faute d'une suffisante attention, on laisse passer inaperçus les corpuscules dans l'examen de certains papillons.

Nous admettons volontiers que ces erreurs sont toujours peu nombreuses par rapport au nombre total des papillons corpusculeux du lot soumis à l'examen ; mais on conçoit facilement que, si elles sont négligeables dans un lot qui n'a que 2 ou 3 papillons corpusculeux sur 100, elles peuvent, pour un lot corpusculeux à 30, 40, 50 pour 100, introduire, dans la graine cellulaire examinée, 3 ou 4 pontes corpusculeuses sur 1.000, ou même plus, proportion suffisante pour que les papillons issus de cette graine puissent être corpusculeux à 15 ou 20 pour 100 ou plus encore. L'expérience a vérifié ces prévisions.

En 1871, M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais, éleva parallèlement, au Tempéras, près d'Alais, deux lots de graine cellulaire, l'un provenant de papillons infectés à 40 pour 100, l'autre issu de papillons corpusculeux à 8 pour 100 ; les résultats de ces deux chambrées furent très différents au point de vue du grainage : les papillons de la première furent corpusculeux dans la proportion de 20 pour 100 ; ceux de la seconde dans la proportion de 6 à 8 pour 100.

A Servas, près d'Alais, une graine cellulaire issue de papillons corpusculeux à 2 pour 100 ne s'infecta pas à 1 pour 100, à côté d'une autre graine d'un lot corpusculeux à 8 pour 100, qui présenta 3 papillons corpusculeux sur 100. Enfin, au Pont-Gisquet, M. Raulin fit élever parallèlement deux sortes de graines cellulaires : l'une faite avec soin, issue d'un lot à 2 pour 100 de papillons corpusculeux et qui fournit une récolte corpusculeuse à 2 pour 100 seulement ; l'autre, née de papillons corpusculeux à 20 pour 100, faite avec moins de précaution que la première, de laquelle sortirent des papillons corpusculeux dans la proportion de 60 pour 100.

III. *Isolement de la chambrée.* — M. Pasteur a insisté dans ses divers Mémoires sur la nécessité d'isoler une chambrée destinée à la reproduction : que faut-il entendre au juste par cet isolement ? L'expérience va nous l'apprendre.

La graine cellulaire que M. Pasteur fit élever en 1870, à Villa Vicentina, était entourée d'éducatrices plus ou moins corpusculeuses, 100 onces au total, répandues çà et là dans un rayon de 1 kilomètre ; bien plus, dans le même bâtiment où il élevait cette graine cellulaire, étaient élevées des

graines corpusculeuses pour expériences diverses ; de temps en temps des visiteurs qui avaient été en contact avec de mauvais vers venaient voir les chambrées de graines cellulaires. Mais dans ces chambrées on eut soin de proscrire absolument tout lot corpusculeux, et les magnaneries qui les soignaient n'élevaient aucune autre graine douteuse : or, les papillons de ces chambrées furent purs de corpuscules à moins de 2 ou 3 pour 100.

Voici un autre exemple plus frappant encore : au Pont-Gisquet, près d'Alais, qui passe pour un des pays les plus infectés, M. Raulin a obtenu, en 1871, d'une chambrée composée uniquement de graines pures, une récolte dont les papillons étaient purs à 2 pour 100 près ; et pourtant, dans une magnanerie voisine du même bâtiment, on élevait une once de graine un peu corpusculeuse, et sur une montagne dominant le Pont-Gisquet, à 200 mètres de distance, était une chambrée de 12 onces, d'une graine détestable, dont tous les producteurs sans exception étaient corpusculeux. D'autre part, une once de la graine cellulaire précédente, élevée au Pont-Gisquet, dans une même magnanerie, à côté d'une autre graine à peine corpusculeuse, produisit des papillons corpusculeux à raison de 25 pour 100.

Dans une ferme isolée des environs d'Alais, 6 onces d'une graine très pure, élevée sans aucun mélange, produisirent des papillons infectés à 35 pour 100, par cette seule circonstance que cette graine avait été mise à éclore avec des graines corpusculeuses et était restée avec celles-ci dans le même local pendant trois ou quatre jours après l'éclosion.

Si donc vous élevez de la graine parfaitement pure dans une magnanerie d'où vous proscrirez toute graine de nature douteuse, *très rigoureusement et dès l'éclosion*, si vous la faites soigner par une magnanerie qui ne soigne pas en même temps des graines corpusculeuses, de façon qu'il n'y ait pas entre votre éducation et une autre éducation corpusculeuse de contact immédiat et prolongé, tenez pour certain que, même dans le pays réputé pour être le plus infecté, au milieu d'éducatrices nombreuses et mauvaises, vous n'aurez pas plus de 4 ou 5 papillons corpusculeux sur 100 ; en d'autres termes, vous récolterez des cocons bons pour graine industrielle au point de vue de la pébrine.

En résumé : Pour que la graine cellulaire puisse fournir des cocons bons pour graine industrielle au point de vue de la pébrine, *c'est-à-dire des papillons corpusculeux à moins de 7 à 8 pour 100, il est nécessaire et il suffit que les femelles productrices de cette graine aient été examinées avec soin, abstraction faite des mâles ; que le lot qui la fournit ne soit pas corpusculeux à un trop haut degré, par exemple au delà de 10 ou 15 pour 100 ; qu'enfin cette graine soit élevée dans une magnanerie d'où l'on proscriera absolument toute graine corpusculeuse dès l'éclosion, et par les soins de personnes qui ne soient jamais en contact avec de mauvais vers.*

Quand nous parlons de *conditions nécessaires et suffisantes*, nous ne donnons pas à ces mots le sens précis qu'on leur attribue dans les sciences mathématiques : nous n'avons pas la prétention de renfermer un phénomène physiologique dans des formules exactes.

Par exemple, nous avons vu de la graine légèrement impure donner dans certains cas des cocons bons pour graine industrielle : pourquoi cette exception ? Parce que l'abandon des derniers œufs éclos, un grand espace donné

aux vers pendant l'éducation, le soin qu'on prenait de laisser dans les litières les vers en retard, ou encore une mortalité accidentelle, avaient produit une sélection naturelle des bons et des mauvais vers.

En partant de lots extrêmement corpusculeux, on a pu obtenir, par le procédé cellulaire, de la graine parfaitement pure, en évitant par des soins très grands les erreurs de grainage, comme aussi en partant de lots presque purs on peut, faute de précaution, faire de mauvaise graine cellulaire.

Ces exceptions, et d'autres encore, ne sont que des cas particuliers, relativement rares, qui confirment, au lieu d'y porter atteinte, la théorie générale, et dont l'observation attentive des faits rend facilement compte.

Les conditions dont nous venons de parler ne sont pas nouvelles; elles découlent directement des expériences fondamentales qui constituent la théorie de M. Pasteur; mais il est un fait digne de remarque: depuis que le procédé Pasteur s'est répandu dans les pays séricicoles, l'oubli des précautions indiquées plus haut, l'observation inexacte de certains faits qui se sont produits dans l'application de ce procédé, ont donné lieu à des inductions fausses, ou au moins fort exagérées, contraires aux principes précédents.

Dans la pratique industrielle, il arrive trop souvent que des éducateurs réservent pour chambrées de reproduction des graines cellulaires provenant de lots très corpusculeux, ou encore des graines mal faites, qui n'ont de cellulaire que la forme extérieure du procédé décrit par M. Pasteur, ou même des graines non cellulaires que l'on croit pures, sur la foi d'un échantillon plus ou moins bien observé. On pose donc en réalité à l'incubation des graines un peu impures. D'autre part, il est bien difficile, surtout dans les pays de grande culture, de vaincre la routine des fermiers, qui mettent toujours à éclore ensemble et maintiennent ensemble, pendant les jours qui suivent l'éclosion, diverses sortes de graines plus ou moins impures. Ce sont là deux causes d'erreur qui font échouer, au point de vue du grainage, la plupart des chambrées de reproduction.

C'est ainsi que nous expliquons comment un éducateur du midi de la France fut obligé, en 1870, d'envoyer à la filature 85 petites chambrées sur 100, chambrées placées d'ailleurs dans d'excellentes conditions, et qu'il destinait au grainage.

Lorsqu'ils voient se produire de pareils faits, les éducateurs, admettant sans hésiter que la graine était parfaitement pure, qu'elle a été élevée dans un local séparé de toute chambrée infectée, cherchent fort loin la cause de tant d'échecs:

Les uns, ayant rejeté les mâles dans le grainage cellulaire, attribuent les corpuscules de la graine aux corpuscules des mâles, ou bien (s'ils ont examiné ces derniers) à des germes de corpuscules des femelles qui échappent au microscope. D'autres comparent pendant plusieurs années successives les résultats de deux sortes de graines reproduites à chaque éducation par le procédé cellulaire; mais, parce qu'ils sont partis primitivement de deux lots très inégalement corpusculeux, l'une des deux graines se maintient plus pure que l'autre: ils n'hésitent pas dès lors à attribuer cette inégalité à une influence de race ou d'acclimatation.

Enfin d'autres sériciculteurs distribuent leur graine cellulaire dans des

régions de petite culture et dans des pays de grande culture : ici ils observent un envahissement plus général et plus considérable par la pébrine, uniquement parce que les éducations sont plus mélangées, plus entassées dans le même local : dès lors ils rapportent les différences observées au degré d'infection du pays, au plus ou moins grand nombre de corpuscules qui inondent l'atmosphère, aux feuilles de mûrier même qui, se trouvant, pensent-ils, trop peu isolées d'éducations voisines, ramassent à leur surface les corpuscules de l'air et les transportent dans l'intestin des vers à soie. Ces faits expliquent l'empressement exagéré avec lequel on recherche pour les chambrées de reproduction certaines régions qui paraissent privilégiées; ils expliquent pourquoi on a proposé de filtrer l'air des magnaneries ou de purifier, par le chlore, par exemple, soit l'air des magnaneries, soit la feuille destinée aux éducations. Ces précautions sont tout aussi inutiles que la purification des magnaneries au point de vue de la destruction des corpuscules, car les seuls corpuscules à craindre sont ceux qui naissent du contact de mauvais vers, comme le prouve une expérience décisive, faite en 1870 à Villa Vicentina : deux lots de vers, composés de vers sains et de vers corpusculeux mélangés, furent élevés parallèlement, l'un dans l'air ambiant, l'autre dans une chambre constamment remplie de vapeurs de chlore, et à tel point que c'est à peine si l'on y pouvait respirer quelques instants. Les résultats furent identiques des deux côtés : même nombre de cocons de part et d'autre; toutes les chrysalides corpusculeuses, et au même degré, des deux côtés.

Pourtant M. le D^r Levi, de Villanova di Fara, a démontré que le chlore tue les corpuscules; mais, dans les conditions des expériences dont il s'agit, cet agent ne put atteindre les corpuscules qui propagent la maladie.

Nous n'avons cependant pas la prétention de condamner *toutes* ces idées, absolument parlant; il n'y a rien d'absolu dans la physiologie.

Par exemple, nous n'affirmons pas que le papillon mâle est incapable d'introduire dans la graine quelques germes de corpuscules; mais nous affirmons que cette influence est négligeable dans la pratique, c'est-à-dire qu'il n'en résultera pas pour les papillons de la récolte des quantités de corpuscules appréciables.

Nous sommes très éloignés de nier le transport aérien des corpuscules d'une éducation infectée sur une éducation saine plus ou moins éloignée, transport variable d'un pays à un autre. M. Pasteur a déjà prouvé ce transport par l'atmosphère. Il résulte également de ce fait qu'en 1871, des graines très pures, élevées parallèlement à Clermont et dans le pays d'Alais dans de bonnes conditions d'isolement, donnèrent à Clermont des cocons *absolument* purs et, à Alais, des cocons infectés de corpuscules dans la proportion de 2 ou 3 pour 100.

Cette différence n'importe pas en tant qu'il s'agit d'un seul grainage, mais elle peut servir à expliquer comment une graine pure peut se maintenir indéfiniment pure dans le Puy-de-Dôme, pays de très petite culture, tandis que dans le Gard, pays essentiellement séricicole, elle peut s'infecter complètement en deux ou trois années.

Les diverses races de vers à soie sont probablement aussi inégalement attaquables par les corpuscules de l'atmosphère : cette année, du moins, au Pont-Gisquet, trois variétés de graine jaune, d'une soie inégalement fine,

furent élevées parallèlement dans la même magnanerie, et les papillons furent d'autant plus infectés que la soie était plus fine, suivant les proportions de 1, 2, 4 pour 100; et ce résultat s'étant reproduit plusieurs fois, il n'est guère permis de l'attribuer à un accident ou aux impuretés de l'une des graines.

Paris, septembre 1871.

NOTE

SUR LA FLACHERIE (1)

(AVEC LA COLLABORATION DE M. RAULIN.)

Après avoir reconnu et démontré l'indépendance de la pébrine et de la flacherie, qui constituent toute la maladie régnante des vers à soie, et la relation indiscutable de ces affections avec le développement d'organismes vivants spéciaux, les points les plus essentiels que M. Pasteur ait établis dans ses Mémoires sur la flacherie (2) sont : 1° la transmission héréditaire; 2° le caractère éminemment contagieux de cette maladie.

Nous allons essayer de faire ressortir les différences qui existent entre la flacherie et la pébrine, sous le rapport de l'hérédité et de la contagion.

Hérédité de la flacherie. — Par l'éducation de vers en casiers isolés, M. Pasteur a démontré que, dans la graine la plus prédisposée à la flacherie comme à la pébrine, il n'y a jamais qu'une partie des œufs malades et condamnés à périr. Nos expériences de 1870 ont confirmé ce résultat en y ajoutant cette particularité : que la graine la plus prédisposée héréditairement à la flacherie ne contient qu'une proportion d'œufs malades relativement très faible : 50 vers d'une graine extrêmement prédisposée à la flacherie, provenant d'une éducation qui avait péri aux deux tiers par cette maladie, furent élevés ensemble et périrent complètement de la première mue à la quatrième; 25 vers de la même graine furent élevés dans des casiers isolés, chaque ver ayant sa case distincte : 4 périrent flats de la première à la deuxième mue, 21 marchèrent admirablement et donnèrent des cocons irréprochables.

Au point de vue de l'hérédité, la présence des chapelets dans l'estomac des chrysalides n'a pas la même valeur, relativement à la flacherie, que la présence des corpuscules dans les papillons, relativement à la pébrine, comme il ressort des expériences suivantes :

En 1869 on a fait de la graine cellulaire avec trois chambrées, l'une A ayant péri aux deux tiers par la flacherie; les deux autres B et C ayant parfaitement réussi. Dans chacun de ces lots on réunit ensemble, d'une part, les pontes dont les producteurs, mâle et femelle, n'avaient point de chapelets dans l'estomac, d'autre part, les pontes de papillons ayant de nombreux

1. Mémoire lu au Congrès séricicole international d'Udine (Haute-Italie) le 16 septembre 1871, et publié dans les *Annales scientifiques de l'École normale supérieure*, 2^e sér., 1, 1872, p. 11-21.

2. Voir p. 444 et suivantes du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

chapelets; 50 vers de chacune de ces graines furent élevés à part et parallèlement en 1870. Voici les résultats :

Le lot A périt complètement de la flacherie; l'échantillon à chapelets, de la première à la quatrième mue; l'échantillon sans chapelets, de la deuxième à la montée. Le lot B réussit bien et donna 46 cocons pour l'échantillon à chapelets, 47 pour l'échantillon sans chapelets. Le lot C marcha également bien et fournit, d'une part, 45 cocons, de l'autre 48. Ainsi il n'y a eu dans la réussite des pontes avec et sans chapelets que de faibles différences, ce qui enlève au caractère des chapelets la valeur précise et absolue qu'on peut tirer de la présence des corpuscules des papillons relativement à la pébrine : le caractère vraiment essentiel au point de vue de l'hérédité de la flacherie, c'est la présence ou l'absence des morts-flats dans la chambrée productrice, c'est la lenteur ou la vigueur des vers à la montée. Aussi nous ne saurions trop insister sur la nécessité pour l'éducateur ou le fabricant de graines de ne livrer au grainage que des chambrées dont il aura constaté l'absence de mortalité par la flacherie dans les derniers jours de la vie des vers et l'agilité et la vigueur de ceux-ci au moment de la montée à la bruyère (1).

À défaut de ces données, la proportion des chrysalides à chapelets dans une chambrée peut utilement servir comme indice de la flacherie héréditaire, en tant qu'elle donne une idée de l'envahissement de la chambrée par cette maladie dont l'intensité est ordinairement en rapport avec la fréquence des chapelets dans l'estomac des chrysalides.

On a annoncé que des chambrées avaient péri de la flacherie, sans que les chrysalides des vers qui avaient échappé à la mort eussent, même en faible proportion, le caractère du ferment en chapelets de grains.

Nous avons constamment observé le contraire : dans ces conditions il existe toujours des chrysalides, et presque toujours la grande majorité de celles-ci offrent dans la poche du canal intestinal soit des chapelets, soit des vibrions.

Nous avons recherché si, indépendamment de tout signe microscopique, il existe dans les différentes pontes d'un même lot quelques inégalités de prédisposition à la flacherie (2). Ces inégalités, dans un cas particulier, se sont révélées d'une manière frappante en 1870.

On sait que, dans le grainage en grand de nos races indigènes, il y a habituellement un petit nombre de pontes qui éclosent quinze jours ou trois semaines après leur formation : ce sont des bivoltins accidentels.

Plusieurs pontes semblables furent réunies, et les vers élevés en un seul lot : tous ces vers, au nombre de 500 environ, périrent flats de la seconde mue à la montée, sauf deux qui filèrent leurs cocons. C'est, du reste, le sort habituel de ces sortes de graines bivoltines élevées en masse.

D'autre part, on préleva séparément, dans plusieurs autres pontes de même nature, des échantillons qui furent élevés chacun à part : trois de ces échantillons périrent par la flacherie, de la deuxième à la troisième mue; un de la troisième à la quatrième mue; un autre perdit les deux tiers de ses vers,

1. Voir, à ce sujet, les prescriptions de l'Ouvrage de M. Pasteur « Études sur la maladie des vers à soie ».

2. Voir, au sujet de ces inégalités dans la prédisposition à la flacherie des différentes pontes d'un même lot, l'Ouvrage de M. Pasteur.

de la quatrième mue à la montée; un autre perdit 2 vers sur 20; un autre enfin donna 20 cocons sur 20 vers (1).

L'expérience a confirmé, en 1871, ces résultats, qui témoignent d'une influence marquée des parents sur la ponte, et qui indiquent un moyen simple d'obtenir des cocons exempts de flacherie avec une variété de vers qui, dans le mode d'éducation ordinaire, serait condamnée à périr.

Cette expérience a été reproduite en 1871, sur une grande échelle, par M. Raulin, au Pont-Gisquet près d'Alais, avec des graines ordinaires. Cent dix pontes appartenant à trois lots différents, et formant environ $1\frac{1}{2}$ once, furent élevées séparément dans une même magnanerie, chaque ponte ayant son casier distinct.

Quelques vers moururent çà et là avant la quatrième mue, mais la mortalité ne se fit sentir d'une façon un peu sensible qu'entre la quatrième mue et la montée.

Voici quel fut le résultat final : une quarantaine de ces pontes ne présentèrent ni un ver mort ni un cocon fondu, et furent de tout point irréprochables. Trente-cinq environ eurent chacune 1 ou 2 morts (par la flacherie); dans une vingtaine, on compta 5, 6, 8, 10 morts; dix perdirent le tiers, la moitié, les deux tiers de leurs vers; dans cinq ou six, enfin, il ne resta que 2 ou 3 cocons; et, pour chacun des trois lots, les résultats furent semblables.

Ces résultats s'expliquent-ils par une influence héréditaire absolue et radicale comme l'hérédité de la pébrine? Nous ne le pensons pas. En d'autres termes, si toutes les pontes avaient été divisées en deux parts, et les deux moitiés de ces cent dix pontes conservées et élevées dans des conditions très diverses, nous ne croyons pas que les résultats de part et d'autre eussent présenté un parallélisme complet. Mais il est difficile de ne pas admettre que, dans les circonstances où elles furent placées, ces pontes avaient des prédispositions héréditaires différentes pour la flacherie.

Au reste, ce résultat, quelque explication qu'on en donne, n'en est pas moins intéressant pour la pratique : si les cent dix pontes dont nous venons de parler avaient été réunies et élevées en un seul lot, vraisemblablement les vers malades auraient infecté les vers sains, et la chambrée aurait succombé en grande partie à la flacherie. Si l'on met en doute cette hypothèse, on ne peut se refuser à admettre que la mortalité eût empêché de faire grainer la chambrée : or, quarante de ces pontes ont pu être livrées au grainage en toute sûreté.

Ce procédé d'éducation a donc sur le procédé ordinaire une supériorité marquée relativement à la flacherie. Il est d'ailleurs, dans la pratique, beaucoup plus simple qu'on ne pourrait le croire au premier abord; il offre toutes sortes de facilités pour le délitage des vers; il permet l'élimination des pontes défectueuses à quelque titre que ce soit, l'étude de toutes les influences héréditaires, le choix des pontes qui présentent telle ou telle qualité, etc.

Nous espérons qu'entre des mains exercées, il deviendra le plus sûr moyen d'obtenir des graines vigoureuses, à l'abri de la flacherie héréditaire, et fort peu exposées à la flacherie accidentelle.

1. Nous ajouterons qu'on livra ces 20 cocons au grainage, et qu'en 1871 on obtint une récolte complète.

Contagion par vibrions. — Il résulte de nos nombreuses expériences de 1869, 1870, 1871, que l'on peut contagionner des vers avec succès, par les vibrions et les chapelets des vers morts-flats, par ceux des chrysalides et des papillons, par ceux des fermentations de feuilles, par les poussières de magnanerie, à l'aide de différents procédés :

- 1° En enduisant de vibrions les œufs avant l'éclosion;
- 2° Par nutrition, en enduisant de substances contagionnantes les feuilles qui servent à la nourriture des vers;
- 3° Par piqûre, soit sur les vers, soit sur les papillons;
- 4° Par mélange de bons et de mauvais vers;
- 5° Par accouplement des papillons femelles avec des mâles dont l'extrémité postérieure a été trempée dans un liquide à vibrions.

En général, les vers contagionnés par ces divers moyens s'inégalisent peu à peu, se mettent en retard sur les vers du lot témoin, prennent des allures plus lentes, et finissent par mourir avec les caractères extérieurs de la flacherie. En même temps, des vibrions de diverses natures apparaissent dans leur organisme. Si les vers ont été contagionnés par nutrition, les vibrions se montrent d'abord dans l'intestin; ce n'est qu'au moment de la mort, ou même après, qu'ils passent dans le sang; c'est alors que le ver noircit. S'ils ont été contagionnés par piqûre, les vibrions inondent d'abord le sang, puis très rapidement l'intestin. Ces caractères se reproduisent également dans la flacherie naturelle.

Les papillons contagionnés par piqûre se remplissent de vibrions et ne tardent pas à mourir; les femelles contagionnées par accouplement meurent aussi en offrant d'abord des vibrions dans la poche copulatrice, puis dans tout l'organisme. Ces caractères se produisent aussi naturellement dans les grainages ordinaires chez certains papillons qui meurent prématurément: les uns ont des vibrions dans tous leurs organes, les autres en ont seulement dans la poche copulatrice, suivant une observation très exacte de M. Chiozza.

La marche de la contagion par vibrions ne présente pas la même régularité, la même simplicité que la contagion par corpuscules: 1° le temps qui sépare le moment de la contagion du moment de la mort du ver à soie peut varier de douze heures à trois semaines; le ver peut même échapper complètement à l'influence du vibrion; 2° la relation entre l'époque d'apparition du vibrion et l'époque de la mort du ver ne suit pas les mêmes lois que celles qui sont propres au corpuscule de la pébrine. Souvent les vers dépérissent déjà et s'inégalisent sensiblement, qu'on ne découvre pas encore d'organismes dans leur intérieur; quelquefois même des vers, principalement des vers contagionnés dès l'éclosion, sont morts avec les caractères extérieurs de la flacherie, sans qu'on ait pu y découvrir de traces apparentes d'organismes vivants, en explorant avec tout le soin possible une goutte du liquide provenant du ver broyé dans un peu d'eau. Alors pourtant, on ne saurait le nier, la matière contagionnante était la véritable cause de la maladie; mais probablement le vibrion se localisait dans quelque organe restreint et y exerçait des ravages mortels. Peut-être aussi doit-on se demander si la maladie qui a causé la mort dans ces conditions doit être confondue avec la flacherie.

La rapidité d'action des vibrions sur le ver à soie contaminé dépend d'une foule de circonstances :

Elle dépend du mode de contagion : par exemple, tandis que les vers, infectés par nutrition à l'aide de vibrions de ver, meurent dans un espace de temps compris entre six et quinze jours, nous avons vu des vers piqués avec ces mêmes vibrions mourir après deux ou trois jours; les papillons piqués avec ces mêmes vibrions mouraient en moins de vingt-quatre heures; lorsque la contagion eut lieu par accouplement, la mort fut plus lente à venir.

Elle dépend aussi de la nature de la substance contagionnante. Dans une foule d'expériences nous avons vu les vibrions de feuilles de mûrier fermentées se montrer bien moins actifs que les vibrions de vers morts-flats : tandis que les seconds amenaient la mort en sept ou huit jours, les premiers ne faisaient périr les vers qu'en douze ou quinze jours, et encore partiellement. Il y a plus : de bons lots de vers, élevés dans des conditions normales, et contagionnés à l'éclosion par vibrions de feuilles fermentées, ne sont pas tous morts avant de tisser leurs cocons; d'autres reçurent un repas de vibrions de feuilles entre la première et la deuxième mue, et échappèrent complètement à la contagion.

Tous les vibrions de ver n'ont pas d'ailleurs la même activité : les vers contagionnés avec la substance de gros vers morts-flats vers la montée, noirs et remplis de vibrions dans l'intestin et dans le sang, sont morts très rapidement en vingt-quatre ou quarante-huit heures.

La rapidité de la contagion varie aussi avec la nature du ver contagionné : certaines espèces de vers, en particulier les vers atteints de la pébrine, les vers fortement prédisposés à la flacherie, les vers élevés tardivement contagionnés à l'éclosion, certaines pontes délicates de bivoltins accidentels des races indigènes nous ont paru éprouver très rapidement les effets de la contagion par vibrions.

Les circonstances d'éducation peuvent aussi exercer sur ce phénomène une grande influence. En première ligne, nous placerons la température du ver contagionné : la mortalité, après la contagion, a toujours été moins rapide dans des lots élevés à la température de 16 degrés que dans des lots élevés à 25 degrés, soit constamment, soit après la contagion; c'est lorsqu'on a soumis des vers à des variations brusques de température que l'activité du vibron a atteint son degré maximum. Exemple :

Le 25 mai 1870, on donne un repas de vibrions à 25 vers élevés à 16 ou 18 degrés. La mortalité ne commence que le 3 juin, lorsque les vers sont sur le point de monter à la bruyère, et on obtient 10 cocons. Le même jour, on donne un repas de vibrions à 25 vers placés, le jour au soleil, la nuit au froid; le 29 mai, 5 vers meurent, et le 3 juin tous ont disparu.

De la flacherie naturelle.

Les considérations dans lesquelles nous sommes entrés expliquent les allures générales de la flacherie naturelle.

Pourquoi la pébrine présente-t-elle une marche si simple et si régulière comparativement à la flacherie ?

C'est que les corpuscules ne peuvent se transmettre que du papillon femelle aux œufs, et par suite aux vers qui en sortent, et de ceux-ci aux vers

sains, par contagion. Or, la contagion des corpuscules marchant toujours avec régularité et avec des vitesses peu différentes, il en résulte qu'une graine périra par la pébrine ou lui résistera, selon que les producteurs seront ou non corpusculeux. Il n'en est pas de même de la flacherie : ici l'hérédité n'est plus qu'une prédisposition plus ou moins grande des vers à être attaqués par les ferments du genre vibrion ; d'un autre côté, le développement de ces derniers varie considérablement avec une foule de circonstances extérieures : on conçoit, dès lors, qu'une graine héréditairement prédisposée à la flacherie puisse lui échapper dans des circonstances exceptionnellement favorables, tandis qu'au contraire, la graine la plus saine périra dans des conditions mauvaises. Tous ces cas s'observent en effet dans la pratique industrielle.

Nous nous sommes assurés que les effets de la température sur la contagion artificielle se reproduisent également sur la contagion naturelle, quoique avec moins d'intensité. Mais il existe sans doute beaucoup d'autres circonstances influentes dont la recherche serait fort utile : plusieurs faits autorisent à penser que les conditions d'hivernage de la graine ne sont pas à négliger à ce point de vue ; aux faits connus nous ajouterons le suivant : en 1869 et 1870, nous avons vu de la graine, provenant de chambrées qui avaient péri presque en totalité par la flacherie, périr complètement par cette maladie, à partir de la deuxième ou de la troisième mue. En 1871, au contraire, après un hiver exceptionnellement rigoureux, sur plusieurs échantillons de graine provenant également de chambrées à mortalité presque complète, pas un ne périt avant la quatrième mue, et plusieurs donnèrent une récolte satisfaisante.

Les corpuscules qui infectent habituellement les éducations ne peuvent venir que de l'intérieur des œufs de l'année ; il n'en est pas de même des vibrions et du ferment en chapelets de la flacherie. On n'a pu jusqu'ici découvrir dans les œufs de vers à soie le ferment en chapelets.

Cependant M. Pasteur a découvert des vibrions dans quelques œufs mal fécondés, dans lesquels ils n'avaient guère pu s'introduire que par l'intermédiaire des mâles.

Quoi qu'il en soit, les vibrions de la flacherie viennent du dehors en général ; en particulier, on conçoit qu'ils peuvent venir de la surface externe des œufs, et l'on comprend dès lors l'utilité de laver la graine avec soin. Car si les corpuscules perdent rapidement leur vitalité au contact de l'air, il n'en est pas de même des germes des vibrions. Les poussières de magnanerie sont certainement un foyer dangereux de ces mêmes vibrions, et la purification des magnaneries par le chlore peut être efficacement recommandée contre la flacherie, car nous nous sommes assurés de l'action délétère du chlore sur les vibrions. Quant aux bons effets du chlore sur une chambrée pendant l'éducation, même pour détruire les vibrions de l'atmosphère ou de la feuille, ils sont pour le moins très contestables. En 1870, nous avons élevé, dans une salle dont l'air était sans cesse fortement imprégné de chlore, de bons vers, des vers prédisposés à la flacherie, de bons et de mauvais vers mélangés, et ces divers lots ont eu des réussites très diverses, exactement comme les mêmes vers élevés dans l'air pur.

Considérée à un point de vue général, la flacherie n'est pas un accident dans l'éducation des vers à soie ; nous avons prélevé sur une graine excel-

lente, conservée dans la glace après l'hiver, divers échantillons que nous avons élevés avec tous les soins possibles, à diverses époques de l'année : le lot élevé à l'époque normale des éducations donna une récolte complète ; dans les suivants, la flacherie se montra de plus en plus promptement, à mesure qu'avancait la saison. Elle apparut d'abord entre la quatrième mue et la montée, puis entre la troisième et la quatrième mue, enfin entre la deuxième et la troisième mue, dans les lots nés vers la fin du mois de mai, époque à laquelle la flacherie sévit en plein dans les éducations. Deux échantillons de la même graine furent élevés un peu plus tard, après les éducations ; cette fois, ils marchèrent mieux : le premier ne commença à périr qu'un peu avant la troisième mue, le second avant la quatrième mue. Telle est la marche régulière et constante de ce phénomène : elle paraîtrait s'expliquer par l'abondance dans l'air, à une certaine époque, des germes de vibrions provenant des éducations envahies par la flacherie.

Sur les cristaux des tubes de Malpighi.

Si l'on étudie les cristaux des tubes de Malpighi dans un lot de bons vers à divers âges, on découvre bien vite que ces cristaux augmentent après chaque mue jusqu'à la mue suivante, pour disparaître aussitôt que le ver s'est dépouillé de sa peau : on les retrouve alors sous forme de poussière à la surface de la peau nouvelle. Après la quatrième mue, ces cristaux augmentent encore jusqu'à trois ou quatre jours après la mue, puis diminuent lentement sans disparaître, à mesure qu'augmente la sécrétion de la soie.

Or, la flacherie suit à peu près les mêmes phases : lorsque la cause contagionnante n'est pas très intense, la mortalité dans un lot qui doit mourir flat se montre au moment d'une mue, et frappe les vers en retard qui n'ont pu muer, ceux qui, par conséquent, ont les tubes de Malpighi gonflés de cristaux.

Après la quatrième mue, la flacherie retarde énormément la formation de la soie et la montée ; il y a arrêt dans les fonctions principales du ver, celles mêmes qui coïncident avec la disparition des cristaux des tubes de Malpighi. On comprend donc qu'il y aura arrêt dans le départ des cristaux, tandis que d'autres continueront à arriver : de là accumulation. Il n'existe donc qu'une simple coïncidence que l'on retrouverait probablement dans beaucoup d'autres affections, et qui n'a rien de nécessaire, entre l'abondance des cristaux des tubes de Malpighi et les vers atteints de flacherie que la maladie retarde dans leur mue. La meilleure preuve que nous en puissions donner est celle-ci : on peut, par piqûre avec vibrions de vers et à 25 degrés, faire périr un ver par flacherie en douze heures ; s'il est sorti de mue depuis peu de temps, il n'a alors qu'une quantité de cristaux insignifiante ; d'ailleurs, dans un lot de vers qui périt de la flacherie naturelle, on en trouve, lorsque la mortalité est intense, qui meurent au sortir de la mue : ceux-là ne renferment presque pas de cristaux.

Jusqu'ici, nous ne connaissons pas le moyen de faire varier à volonté la quantité des cristaux et, en même temps, l'état de maladie du ver.

Au contraire, nous avons le moyen de propager à volonté le vibrion dans

le ver à soie comme dans un terrain naturel, et il est démontré que, parallèlement à ce développement, apparaît la maladie du ver.

Que conclure de là, sinon que l'étude des cristaux n'a pour la flacherie qu'une importance secondaire, tandis que la relation de simultanéité entre la flacherie et la présence du vibrion dans le ver malade a une importance capitale; qu'en un mot, la théorie de la flacherie est fondée par les expériences de M. Pasteur.

Paris, septembre 1871.

DE L'UTILITÉ DES RACES INDIGÈNES DE VERS A SOIE PLUS VIGOUREUSES.
PROCÉDÉ POUR LES OBTENIR (1)

Messieurs,

Les moyens pratiques que j'ai proposés pour combattre les maladies régnantes du ver à soie, et en prévenir le retour, acquièrent chaque année une faveur nouvelle dans les diverses contrées séricicoles de l'Europe. Si j'osais me permettre de compléter, pour la rendre plus vraie, une des opinions émises avant-hier par l'illustre président de ce Congrès dans le remarquable discours qui a inauguré vos travaux, je dirais qu'en effet la maladie du ver à soie est en déclin, mais seulement dans les magnaneries où mes études reçoivent une application rigoureuse. C'est le propre de la vérité de triompher peu à peu des obstacles qui essayent d'arrêter sa marche. Vous n'avez oublié, Messieurs, ni la vivacité des attaques dont mon procédé a été l'objet, ni l'ardeur convaincue de la défense. La période d'apaisement est arrivée, parce que la lumière se fait chaque jour plus vive. Pour moi, de toute cette polémique, je ne garde ni fiel, ni amertume, et si, parmi les personnes qui assistent à cette séance, il se trouve quelques-uns de mes contradicteurs d'autrefois, je leur tends la main, heureux s'ils veulent bien, en retour, s'associer à la satisfaction que j'ai éprouvée, dans le courant de cette année, lorsque j'ai appris que les gouvernements d'Autriche et d'Italie avaient consacré publiquement les services dus à mes travaux par des récompenses qui sont un honneur pour la science française.

Loin de moi, toutefois, que mon Ouvrage relatif aux maladies du ver à soie ait dit le dernier mot sur les moyens de procurer à l'industrie séricicole la prospérité dont je la crois susceptible. Une chose est acquise, c'est qu'il est loisible à tout éducateur de préparer une graine parfaitement saine, n'ayant à aucun degré, soit le germe de la pébrine, soit la prédisposition héréditaire à la flacherie. C'est une conviction partagée aujourd'hui par tous les hommes éclairés qui ont étudié et pratiqué mon procédé de grainage. Malheureusement, les meilleures graines de nos races indigènes n'ont pas toujours une vigueur qui les préserve contre les chances défavorables des éducations indus-

1. *Comptes rendus des travaux du Congrès viticole et séricicole de Lyon, séance du 11 septembre 1872, p. 49-56.*

trielles. On ne saurait douter, par exemple, que, sous ce rapport, elles sont généralement inférieures aux races japonaises. Aussi exigent-elles des soins et des conditions climatériques dont les races japonaises peuvent se passer à la rigueur. A mon avis, le progrès le plus désirable aujourd'hui consisterait dans la connaissance de pratiques propres à accroître la vigueur de nos races indigènes.

Par des soins intelligents, on peut diminuer les causes accidentelles d'insuccès de nos éducations, mais il est impossible de les supprimer complètement. Quel intérêt n'y aurait-il donc pas à ce que la vigueur native des graines supplée à l'inexpérience ou à l'incurie du magnanier, ou qu'elle prenne part, à titre de condition très favorable, à la lutte qu'un éleveur avisé doit sans cesse soutenir contre les mauvaises influences climatériques, contre tous les dangers qui peuvent résulter, souvent à son insu, des alternatives du froid, de la pluie, de la trop grande chaleur, de la mauvaise nourriture, etc., etc.

Cherchons donc les moyens de communiquer à nos races indigènes une vigueur nouvelle et, s'il se peut, exceptionnelle.

Je suis persuadé qu'il y a plusieurs solutions possibles à ce difficile problème. L'hivernage des graines, étudié suivant la voie ouverte par les remarquables expériences de M. Duclaux⁽¹⁾, donnera, sans nul doute, une de ces solutions. C'est aussi la conviction d'un autre de mes élèves, émule de M. Duclaux dans cette utile recherche, M. Raulin, qui se livre à ces mêmes recherches avec une rare persévérance depuis quelques années. En attendant les résultats de ces travaux⁽²⁾, non encore achevés, voici une première solution de notre problème, dont les principes se trouvent indiqués dans mon Ouvrage sur la maladie du ver à soie, mais dont l'application pratique appartient à M. Raulin, qui a très habilement saisi l'utilité et la fécondité de quelques-unes de mes expériences antérieures sur ce sujet.

L'efficacité de la méthode dont je vais vous entretenir vous paraîtra, Messieurs, d'autant plus sûre qu'elle est en parfaite harmonie avec les résultats bien connus auxquels on est arrivé par la sélection dans le perfectionnement de nos races domestiques.

Je suppose, pour un instant, que, dans la confection d'une graine, on ait satisfait aux conditions des principes que j'ai établis et sur lesquels repose l'application rigoureuse de mon procédé de grainage. Cette graine se composera, comme à l'ordinaire, de la réunion d'une multitude de pontes individuelles, mais qui auront subi certaines sélections; ainsi, les parents producteurs de la graine proviendront, d'une part, d'une éducation dont les vers ont été prestes à monter à la bruyère sans avoir offert une mortalité sensible pour la flacherie après la quatrième mue; d'autre part, on n'aura conservé que les pontes dont les parents étaient exempts de la maladie des corpuscules. Ce sont là les caractères pratiques dans lesquels se résume mon procédé, et auxquels tout éducateur éclairé reconnaît présentement la bonne qualité de sa graine. Mais n'est-il pas évident *a priori* que toutes ces pontes, dont on a réuni les œufs pour en composer la graine moyenne de

1. Voir p. 632-633 du présent volume.

2. Voir, à ce sujet, la fin du Rapport de Pasteur sur les travaux de Raulin, p. 673 du présent volume. (Notes de l'Édition.)

l'éducation future, sont loin d'avoir une valeur égale? La santé ne se compose pas seulement de l'absence des maladies héréditaires possibles ou de la prédisposition plus ou moins grande à des maladies accidentelles. Entre des enfants de plusieurs familles, tous également bien portants, combien ne pourrait-on pas établir de différences dans la taille, dans la force corporelle, dans les avantages extérieurs, dans mille circonstances, en un mot, qui toutes peuvent s'allier avec une bonne santé. Ces qualités, accessoires toutefois, ne sont pas indifférentes le jour où ces divers individus se trouvent soumis, par les conditions extérieures de leur vie, à des influences particulières plus ou moins capables d'altérer la santé.

Rien de plus facile que de s'assurer qu'il en est réellement ainsi dans nos éducations de vers à soie. A cet effet, au lieu de composer notre graine en détachant, puis en réunissant les œufs de toutes nos pontes qui ont été isolées à l'origine, laissons ces pontes distinctes et donnons à chacune d'elles, au moment de l'éclosion, un panier séparé, assez grand pour contenir tous les vers de la ponte jusqu'au moment de la montée à la bruyère. Quoique vous soyez partis de pontes choisies, sans la moindre atteinte de pébrine ou de flacherie héréditaire, vous ne tarderez pas à reconnaître qu'entre les vers de ces diverses pontes il existe des différences de vigueur et d'allure. Souvent même à la première mue, mais surtout à la deuxième ou à la troisième, quelques pontes offriront un, deux, trois vers morts ou davantage, à côté d'une majorité de pontes irréprochables. Puis, de préférence parmi ces pontes qui ont perdu quelques sujets, il se manifestera de la quatrième mue à la montée une mortalité qui atteindra le tiers, la moitié, la totalité même des vers, mortalité toujours due à la flacherie, jamais à la pébrine.

C'est par de telles expériences que j'ai été amené autrefois à conclure que, dans ce qu'on appelait *la maladie du ver à soie*, il y avait, en quelque sorte, le mélange de deux maladies distinctes et indépendantes, la pébrine et la flacherie.

Quelles conséquences pouvons-nous tirer de ces faits? La première qui se présente à l'esprit est la suivante : si toutes ces pontes, au lieu d'avoir été élevées séparément, s'étaient trouvées réunies, il est évident que les très bonnes pontes auraient été infectées par les mauvaises, car j'ai démontré que la flacherie est essentiellement une maladie contagieuse. L'éducation aurait donc échoué complètement ou, du moins, aucun éducateur n'aurait pu songer à s'en servir pour un grainage, tandis que, par ce système de pontes isolées, élevées séparément, nous aurions obtenu quelques pontes irréprochables à tous les points de vue, soit comme production de cocons, soit comme production de graine.

Voilà donc, pour le dire en passant, un mode d'éducation qui assure d'une manière absolue le succès des éducations pour graine et que je ne saurais trop recommander à tous les sériciculteurs.

Mais une autre conséquence, non moins utile, découle des faits que j'ai rappelés. De nos bonnes pontes, prenons la meilleure, celle qui nous a paru être la plus satisfaisante sous le rapport de la vigueur des vers, de leur prestesse à monter à la bruyère, de leur rapidité à accomplir toutes les phases de leur vie, et qui aura, par exemple, donné en outre autant de cocons que de vers à la naissance, circonstance qui se présente fréquemment : faisons

grainer cette ponte et, l'année suivante, élevons de nouveau séparément toutes les pontes qu'elle aura produites. Dans notre nouvelle éducation, choisissons encore la meilleure, ou les meilleures, de nos pontes nouvelles; continuons de la même façon les années suivantes; il est de toute évidence qu'on arrivera ainsi à des graines de plus en plus vigoureuses. Je puis ajouter que déjà l'expérience a commencé de confirmer ces prévisions si bien d'accord avec les lois de la physiologie générale.

Telle est, Messieurs, la solution pratique du problème sur lequel j'ai voulu appeler votre attention dans cette séance. Je la recommande instamment à la sollicitude de tous ceux qui ont à cœur la prospérité d'une de nos plus belles industries, source de la fortune de la riche cité lyonnaise.

Je remercie d'une manière toute particulière le président du Congrès et M. de La Loyère, qui ont bien voulu s'intéresser à ma très modeste Communication (1). Mais j'accepte d'autant plus volontiers que toutes les personnes, et elles sont nombreuses, qui s'occupent de grainages pourront en tirer profit.

C'est par centaines de mille et par millions qu'on peut compter les pontes de vers à soie qui se trouvent en ce moment sur de petits linges séparés et destinés aux éducations des graines; il importe donc extrêmement que tous les éducateurs qui possèdent, en plus ou moins grand nombre, des pontes choisies dont ils ont étudié les parents producteurs pour reconnaître l'existence de la pébrine et de la flacherie, il importe que ces personnes veuillent bien garder quelques-unes de ces pontes séparément, sans détacher les œufs, pour réunir ensemble les graines moyennes, opération qui se fait au mois de septembre ou octobre en général.

Si parmi les éducateurs qui m'écoutent et ceux qui ne sont pas ici, mais dont nous connaissons le zèle, il en est qui veuillent bien — j'espère que tous voudront le faire — conserver, dans leur propre intérêt, seulement une douzaine de ces pontes séparément, pour les élever dans le panier depuis l'éclosion jusqu'à la montée en bruyère, je puis leur assurer d'avance qu'ils seront frappés des résultats obtenus. A coup sûr, ils y verront une différence qui mérite d'être signalée; quelles que soient les graines, quand même elles seraient entachées en quelque chose de prédisposition héréditaire, ils en trouveront une, deux, trois, quatre, même neuf, dix, onze ou douze qui seront irréprochables et qui permettront, dans tous les cas, de faire une bonne quantité de graines pour l'année suivante, car il n'est personne parmi vous qui ne sache que la ponte peut donner deux cents couples lorsque deux vers montent en bruyère. Et deux cents couples représentent la moyenne des petites éducations dans certains pays!

M. DE WAGNER (de Hongrie). — ... J'ai voulu constater que les travaux célèbres de M. Pasteur sont estimés chez nous comme vous les estimez vous-mêmes.

M. PASTEUR. — Je suis extrêmement flatté des paroles que vient de prononcer M. de Wagner.

1. Le président du Congrès avait demandé que cette Communication de Pasteur fût répandue à un grand nombre d'exemplaires. (Note de l'Édition.)

Je dois dire que j'ai habité l'Autriche durant tout [toute une partie de] 1869 et une partie de 1870, et j'ai été frappé des progrès considérables qui s'accomplissent dans ce pays pour l'amélioration de toute la pratique agricole. Le Gouvernement a reçu certainement, de la malheureuse guerre de 1866, une impulsion qui le place aujourd'hui au premier rang parmi les peuples dans la voie du progrès. Et pour moi, comme je le disais il y a quelques jours à l'illustre président de ce Congrès, je désire vivement que les désastres qui ont fondu sur la France dans les années 1870 et 1871 soient pour nous, comme ils l'ont été pour l'Autriche, l'occasion d'une régénération intellectuelle et morale!

[A PROPOS DE LA COMMUNICATION DE M. LUPPI
« DE L'EXPÉRIMENTATION EN SÉRICICULTURE »] (1)

M. PASTEUR (2). — Messieurs, M. Planchon vient de dire une chose extrêmement juste. Quand un savant se trouve en présence d'une difficulté, il est bien obligé, tout d'abord, de s'adonner à une idée préconçue; c'est avec ça que nous marchons; si nous n'avons pas d'idées, nous ne pouvons pas faire d'expérience; elle suppose une idée. Nous n'avons d'abord qu'une idée préconçue.

M. le docteur Luppi a émis également une idée préconçue.

Il nous dit qu'il faut s'appuyer sur la pratique, qu'il faut observer les règles de l'hygiène.

Jusque-là, nous sommes d'accord; mais il est arrivé un moment où, dans la dissertation de M. le docteur Luppi, l'idée préconçue s'est transformée en idée fixe.

Il a une idée fixe: c'est qu'avec l'hygiène on peut tout, qu'il n'y a donc qu'à s'y abandonner!

Quand donc, par exemple, les éducateurs de vers à soie emploient une méthode quelconque, on pourrait dire: Oh! je n'ai pas besoin d'observer, les règles de l'hygiène me suffisent, c'est une méthode souveraine qui doit marcher envers et contre tous!

Ah! celui-là serait un insensé!

Nous sommes d'accord avec M. Luppi quand il dit qu'on ne saurait observer avec trop de soin les règles de l'hygiène; mais quand il ajoute: en face des maladies ou de leur menace il n'y a rien à faire, il faut simplement observer les règles de l'hygiène, M. le docteur Luppi, comme l'observait M. Planchon, n'a pas cité un seul fait positif.

Je n'aurai que l'embarras du choix... Croit-il, par exemple, M. le docteur Luppi, qu'on puisse se préserver d'une manière absolue de la *pébrine*, n'importe dans quelle localité?... Il ne le croit pas; eh bien! moi, je l'affirme!

1. *Comptes rendus des travaux du Congrès viticole et séricicole de Lyon*, séance du 13 septembre 1872, p. 153-163.

2. *Ibid.*, p. 170-173. (*Note de l'Édition.*)

Je supplie la personne qui n'aurait pas la même opinion que moi de me le dire !

J'affirme que dans une localité quelconque, même la plus infectée, je puis préparer des graines et élever des vers par les moyens ordinaires, qui sont connus depuis que la sériciculture existe ; j'affirme que j'arriverai à n'avoir qu'un pour cent de papillons corpusculés.

Et si je voulais être plus rigoureux, j'affirmerais — je l'affirme — que j'aurais des papillons absolument intacts, exempts de *pébrine* !

Est-ce que M. Luppi croit sérieusement à ce qu'il vient de dire : que les éleveurs s'abandonnent à la fatalité ?

Comment, malgré tout ce qui a été fait, vous venez dire que les éleveurs s'abandonnent à la fatalité ? Mais chaque année s'augmente le nombre des éleveurs qui appliquent mon procédé de grainage, et il s'accroît sans cesse. En voulez-vous la preuve ? Il y a très peu de jours, à Paris, j'ai interrogé l'un de nos fabricants de microscopes ; je lui demandais s'il vendait beaucoup de microscopes pour les vers à soie.

« Mon Dieu, m'a-t-il dit, c'est bien facile, nous les avons numérotés : le premier vendu porte le n° 1, le deuxième le n° 2. En 1867, nous étions entre cinq et six mille ; aujourd'hui, nous sommes entre onze et douze mille, et presque tous ont été vendus à la sériciculture autrichienne, française, italienne. » Le microscope est assez cher, il coûte une centaine de francs ; pourquoi s'abandonner à acheter un microscope si on n'en voit pas l'utilité ? Aujourd'hui, les paysans eux-mêmes achètent des microscopes, tant ils ont été frappés de l'influence considérable du procédé régulièrement appliqué.

M. le docteur Luppi semble ignorer certaines choses qui sont connues un peu de tous les sériciculteurs aujourd'hui.

M. le docteur Luppi a-t-il vu beaucoup d'expériences ? A-t-il fait beaucoup d'expériences ? Où sont ses magnaneries ? Combien de vers a-t-il élevés ? Combien de fois a-t-il inoculé la pébrine ? A-t-il fait des essais pour voir si la flacherie était contagieuse ? A-t-il expérimenté mon système ? car c'est principalement mon système qu'il a en vue dans ses attaques.

Lorsque le Gouvernement autrichien a publié, en 1868, le programme d'un prix à décerner sur la pébrine, vous allez voir comment il s'est exprimé la suite du Rapport extrêmement soigné d'une Commission composée des meilleurs sériciculteurs.

La guerre de 1866 venait de lui enlever la Lombardie et ses magnaneries ; c'était un intérêt immense pour l'Autriche que de relever cette industrie ; elle n'avait plus de soie ; c'était pour elle une question de vie ou de mort. Ses finances étaient épuisées.

Le Gouvernement crée un établissement séricicole à Goritz... il appelle pour le diriger les professeurs les plus savants de la Hongrie et leur dit : Vous allez faire des expériences sur les maladies des vers à soie. Le Gouvernement fondait en même temps un prix dont voici le programme en quelques mots : Un prix de cinq mille florins sera décerné à l'auteur qui indiquera le premier un moyen curatif ou préventif contre la *pébrine* ; mais le prix ne sera décerné que quand le procédé — qui devra être connu avant le mois de septembre 1870 — aura subi deux années d'expériences, poursuivies par une Commission choisie dans toute la partie agricole de l'Autriche méridionale.

Trente-huit concurrents se sont présentés, et après des études expérimentales, après des examens très brillants faits à Goritz, de tous les procédés présentés, un seul est resté et, je suis bien obligé de le dire, c'est le mien... mon procédé seul est resté.

Mais le Gouvernement autrichien s'est-il contenté de cela? — Non, il procède encore avec plus de soin que le nôtre. — Ce procédé resté seul, il a nommé une Commission de neuf membres, choisis parmi les propriétaires de antriers de l'Autriche méridionale, et cette Commission a expérimenté durant deux années.

« A l'unanimité » — ce sont les termes de la lettre que m'a adressée M. le ministre de l'Agriculture, — à l'unanimité, il a été décidé que le procédé que j'avais fait connaître réunissait toutes les conditions du programme du prix... et le prix m'a été décerné (1)!

Ce sont des faits, cela!

Voilà ce que j'oppose aux affirmations purement gratuites de M. le docteur Luppi.

NOTE RELATIVE A UN RAPPORT DE M. CORNALIA
SUR LES ÉDUCTIONS DE VERS A SOIE EN 1872 (2)

Notre savant correspondant de la Section d'Économie rurale, M. Cornalia, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan, m'a prié de faire hommage à l'Académie d'un Rapport très intéressant qu'il a lu à l'Institut royal de Lombardie, au sujet des éducations de vers à soie en 1872.

Ce Rapport a été fait à l'occasion d'un concours pour un prix à décerner au sériciculteur qui aurait appliqué avec le plus d'intelligence et de succès les procédés du grainage cellulaire. Ce prix a été décerné à M. l'ingénieur Susani pour son bel établissement de grainage cellulaire de Rancate, près Milan.

L'année 1872, si pluvieuse et si froide pendant le mois de mai et la première quinzaine du mois de juin, a été très défavorable au succès des éducations de vers à soie, aussi bien en Italie qu'en France. Des échecs nombreux en ont été la conséquence obligée. Comme le commerce des graines avec le Japon est très opposé, par intérêt personnel, à la régénération de nos belles races indigènes; qu'en outre un certain nombre de personnes sont portées à nier même les plus heureuses applications de la science, on n'a pas manqué de s'armer, en Italie et en France, des échecs dont je parle pour mettre ceux-ci à la charge du procédé que la reconnaissance des amis de la sériciculture veut bien nommer le *procédé Pasteur*, ce qui est pour moi une des plus précieuses récompenses de mes efforts. « On exagérait donc le mal et l'on taisait le bien, m'écrit M. Cornalia, et j'ai dû pour ce motif me livrer à une enquête minutieuse, afin d'établir la vérité sur des documents précis. »

Par cette enquête, M. Cornalia n'a pas obtenu moins de trois cent quarante-huit résultats d'un nombre égal d'éducations de 1872.

1. Voir, au sujet de ce prix, p. 742-746 du présent volume. (Note de l'Édition.)

2. Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 24 février 1873, LXXVI, p. 461-463.

Voici quelques-unes des principales conclusions du travail de l'éminent bacologue italien :

1° L'éducation des races jaunes de sélection cellulaire est allée bien mieux qu'on ne le disait.

2° Aucune des éducations faites avec la graine cellulaire n'a souffert de la pébrine. La flacherie seule a apporté quelques ravages, et pourtant, malgré l'influence de la plus mauvaise saison, il y a eu des résultats magnifiques.

3° Depuis 1867 (1867 est la première année de l'application de mon procédé), la situation a bien changé : l'infection corpusculaire a diminué en Italie, tandis qu'elle a augmenté au Japon, résultat dû évidemment à l'emploi du microscope.

Cette conclusion, comme les précédentes, est établie sur les preuves les plus multipliées.

« Tout ceci, m'écrivit M. Cornalia, est de l'histoire. Lisez mon Rapport et vous jugerez. »

Voici un dernier fait remarquable tiré de ce même travail : M. Cornalia a comparé le rendement des graines cellulaires japonaises avec celui des cartons ; il a constaté le rendement de cinquante et une éducations de ces premières graines, et il en a trouvé :

15	ayant donné un rendement de	21 à 30 kil.	à l'once.
16	»	31 à 40	»
11	»	41 à 60	»
Total . . .		42	

Or, ces rendements sont bien meilleurs que ceux qu'ont donnés les cartons originaires du Japon.

On voit, par l'ensemble de ces résultats, combien sont erronées les idées d'épidémie et d'infection locales que soutiennent encore divers sériciculteurs, qui s'efforcent vainement de mettre à l'actif de leurs idées préconçues l'amélioration graduelle de plus en plus grande de la sériciculture. Cette amélioration est due, comme l'affirme avec tant d'autorité M. Cornalia, à l'extension de l'emploi du microscope et des procédés de sélection cellulaire.

L'erreur a un éclat passager ; la vérité est durable et grandit chaque jour. Si le procédé de confection de la graine saine des vers à soie que j'ai fait connaître en 1867 ⁽¹⁾ n'atteignait pas le but qu'il se propose, il n'en serait plus question aujourd'hui ; ce procédé serait depuis longtemps tombé devant les attaques nombreuses et vives dont il a été l'objet au moment où je l'ai publié. Bien au contraire, il se propage de plus en plus dans toutes les contrées séricicoles de l'Europe, et le nombre des microscopes pour l'appliquer est si grand, que les constructeurs de cet instrument ne peuvent suffire aux demandes qui leur sont faites. Je crains même que cet empressement dans le progrès ne dépasse souvent la mesure, et que beaucoup de personnes ne livrent, sous le nom de *graines cellulaires*, des graines qui pourraient bien n'en avoir que le nom ; mais c'est là encore un hommage indirect à l'excellence du procédé.

1. Voir, p. 511-523 du présent volume, le Rapport de 1867. (*Note de l'Édition.*)

RAPPORT FAIT, AU NOM DE LA SECTION DES CULTURES SPÉCIALES.
PAR M. PASTEUR, SUR LES TRAVAUX DE SÉRICICULTURE
DE MM. BERGIS, NAGEL, CORDIER-LAMOTTE ET RAULIN⁽¹⁾

Messieurs,

La Société a renvoyé à l'examen de sa Section des cultures spéciales trois séries de travaux de sériciculture, présentés par M. Léonce Bergis, président de la Société d'horticulture et d'acclimatation de Tarn-et-Garonne, Nagel, directeur de la magnanerie de Châlons-sur-Marne, et Jules Raulin, sous-directeur du laboratoire de chimie physiologique établi à l'École normale supérieure.

Votre Section des cultures spéciales propose de décerner à MM. Nagel et Cordier-Lamotte collectivement, et à M. Bergis, une médaille d'argent, et à M. Raulin la médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres. Voici les principaux motifs de sa décision.

M. Nagel, ancien élève de la magnanerie expérimentale fondée par M. Camille Beauvais et ancien directeur de la magnanerie de Chenonceaux, a le mérite d'avoir créé, à Châlons-sur-Marne, une magnanerie en vue de la production de la graine, et un enseignement séricicole qui pourra rendre d'utiles services au département de la Marne, quoique votre Section ne partage pas les opinions de M. Nagel sur l'excellence du climat de cette région pour la culture du mûrier.

La Section croit de son devoir de mentionner à côté du nom de M. Nagel celui de M. Cordier-Lamotte, qui l'a aidé de sa fortune et de ses conseils, et de remercier également la Société d'agriculture de Châlons-sur-Marne pour la part très intelligente qu'elle a prise à la fondation de l'établissement dirigé par M. Nagel.

Tout en accordant à M. Nagel son approbation pour les efforts qu'il a tentés et les résultats qu'il a déjà obtenus, tout en s'associant dans une certaine mesure aux éloges que nos confrères, MM. Guérin-Méneville et Gayot, ont présentés dans des Rapports très favorables sur l'établissement de Châlons-sur-Marne, votre Section des cultures spéciales regrette que M. Nagel n'ait pas introduit dans sa magnanerie les pratiques qui résultent des progrès récents que la sériciculture a si utilement empruntés à divers travaux scientifiques, progrès qui se fondent tous sur l'emploi du microscope. Du moins, dans aucun des documents soumis à notre examen, il n'est parlé de l'usage de cet instrument, qui est cependant devenu indispensable à la confection de la bonne graine de vers à soie.

Nous n'avons pas à exprimer le même regret en ce qui concerne le travail de M. Léonce Bergis, qui repose, au contraire, tout entier sur les résultats des recherches scientifiques de ces dernières années et qui les applique avec l'intelligence des conditions dans lesquelles cette application peut conduire au succès.

1. *Mémoires de la Société centrale d'agriculture de France*, année 1873, p. 99-103.

La Société d'horticulture et d'acclimatation de Tarn-et-Garonne, dont M. Bergis paraît être l'interprète dans le Mémoire qu'il a soumis à la Société, a étudié la maladie du ver à soie depuis 1861 (1). M. Bergis, après avoir fait l'histoire des efforts et des insuccès de la Société, malgré le soin qu'elle mettait à suivre les procédés empiriques les plus perfectionnés, fait très bien comprendre de quelle lumière elle a aussitôt éclairé ses travaux, dès qu'elle eut connaissance des services que le microscope pouvait lui rendre. A partir de ce moment, sa marche a cessé d'être incertaine, et ses succès, comme ses échecs, n'ont plus été l'œuvre du hasard. C'est toujours le service que les principes scientifiques démontrés rendent à l'industrie. On ne donne aux éducateurs que des conseils stériles quand on leur recommande les méthodes hygiéniques et les sélections arbitraires. Quels sont les traités de sériciculture qui ne les proclament à l'envi? Quel est l'éducateur qui ne s'efforce de les suivre, s'il connaît tant soit peu l'art d'élever les vers à soie? Que peut l'hygiène contre les maladies héréditaires et contagieuses? Que peuvent les sélections, sans principes déterminés, contre des maladies qui permettent d'obtenir des récoltes splendides, des reproductions de la plus belle apparence, mais qui fournissent tout aussitôt des graines infectées d'un parasite microscopique, dont la présence et le développement ne se manifestent d'une manière désastreuse que dans l'éducation de l'année suivante?

Combien de fois ce triste résultat n'a-t-il pas été constaté par les sériciculteurs les plus habiles, tant que le microscope, ET LE MICROSCOPE APPLIQUÉ A L'EXAMEN DES REPRODUCTEURS, a fait défaut! C'est l'honneur de la science d'avoir donné à la sériciculture cet immense et très pratique progrès. C'est elle qui, par une observation des plus faciles, que les femmes et les enfants exécutent aujourd'hui avec une sûreté presque parfaite, a permis de dire aux éducateurs en présence d'une chambrée admirablement réussie : OUI, VOS VERS ÉTAIENT SUPERBES, LA MORTALITÉ A ÉTÉ NULLE; VOS PAPILLONS SONT AUSSI BEAUX QUE VOUS PUISSEZ LES DÉSIRER; VOTRE RÉCOLTE VOUS A DONNÉ UN RENDEMENT INESPÉRÉ. EH BIEN! SI VOUS AVEZ LE MALHEUR DE VOUS EN SERVIR POUR FAIRE DE LA GRAINE, VOUS ÉCHOUEREZ DE LA MANIÈRE LA PLUS ABSOLUE, VOUS ET TOUS CEUX QUI ÉLÈVERONT CETTE GRAINE, QUELS QUE SOIENT LES SOINS HYGIÉNIQUES AUXQUELS VOUS POURREZ AVOIR RECOURS. Non seulement M. Bergis et la Société de Tarn-et-Garonne sont imbus de ces principes, parce qu'ils les connaissent pour les avoir pris avec intelligence là où ils sont établis, mais, en outre, ils en ont reconnu, à leur tour, l'exactitude par des expériences suivies pendant plusieurs années, comme le Mémoire de M. Bergis en témoigne, en donnant ainsi l'exemple si louable d'une conviction raisonnée.

Les Mémoires que M. Raulin présente à la Société ont une importance considérable, et votre Section n'eût pas hésité à vous proposer de décerner à leur auteur la grande médaille d'or, si elle n'avait voulu permettre à M. Raulin de confirmer ses résultats par de nouvelles expériences; non qu'elle doute de leur exactitude, mais parce qu'elle estime que le temps doit intervenir dans le jugement à porter sur les grands progrès agricoles.

Votre Section se réserve le droit de revenir plus tard sur les faits établis

1. Ce Mémoire est seulement annoncé dans le *Bulletin de la Société centrale d'agriculture de France*, 3^e sér., VIII, 1872-1873, p. 112-113. (Note de l'Édition.)

par M. Raulin, d'en mieux marquer l'importance et de vous proposer une plus haute récompense, quand M. Raulin aura pu réunir, comme il le désire, à l'appui des faits qu'il énonce, un plus grand nombre de preuves décisives.

Dans une Note intitulée : *Des éducations de vers à soie en vue du grainage* (1), M. Raulin décrit un mode d'éducation propre à donner sûrement, dans un pays quelconque, et avec une seule éducation, des cocons bons pour le grainage.

On commence par faire de la graine cellulaire en suivant les précautions déterminées dans un précédent Mémoire publié par MM. Pasteur et Raulin (2). On élève cette graine dans des conditions hygiéniques convenables; on l'élève par pontes isolées, en éliminant pendant l'éducation les pontes qui présentent quelques cas de flacherie ou quelque autre défaut. On est certain d'obtenir ainsi un grand nombre de pontes excellentes pour le grainage au point de vue de la flacherie et donnant une très minime proportion de papillons corpusculeux.

Ce mode d'éducation, réalisé depuis 1871 par M. Raulin (3), au Pont-Gisquet, près d'Alais, sur une assez grande échelle, a donné jusqu'ici de bons résultats.

Dans une autre Note (4), M. Raulin met en évidence une influence propre et considérable de la saison sur la flacherie; l'effet de cette influence est tel que des vers à soie, élevés convenablement au printemps, donnent une récolte complète de cocons, tandis que les vers de la même graine, élevés en juin et en juillet, périssent de la flacherie vers la deuxième ou la troisième mue, et donnent de nouveau une récolte complète vers les mois d'août et de septembre. Pour ce seul fait, d'une si grande valeur scientifique et pratique, votre Section aurait accordé à M. Raulin la récompense qu'elle vous demande de lui décerner.

Les conclusions de la Section proposent d'accorder :

- 1° Une médaille d'argent à M. Léonce Bergis;
- 2° Une médaille d'argent à MM. Nagel et Cordier-Lamotte, collectivement;
- 3° Une médaille d'or, à l'effigie d'Olivier de Serres, à M. Raulin.

1. RAULIN (J.). Mémoire sur les éducations de vers à soie en vue du grainage. *Bulletin de la Société centrale d'agriculture de France*, XXXIII, 1873, p. 283-302.
 2. Voir, p. 656-663 du présent volume : Note sur la flacherie.
 3. RAULIN (J.). Observations sur la pébrine. Méthode pour étudier cette maladie. In : Actes et Mémoires du 4^e Congrès séricicole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874. *Montpellier*, 1875, p. 252-269.
 4. RAULIN (J.). De l'influence propre de la saison sur le phénomène de la flacherie. *Ibid.*, p. 212-231. Voir aussi RAULIN (J.). Sur la maladie des vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXXVI, 1873, p. 471-473 (1 fig.). (*Notes de l'Édition.*)

[A PROPOS D'UNE NOTE DE M. GUÉRIN-MÉNEVILLE] (1)

Paris, le 21 mars 1873.

Monsieur le Directeur,

Vous avez inséré, dans un de vos derniers numéros, une Note de M. Guérin-Méneville (2) sur la prétendue inutilité de l'application de mon procédé de confection de la graine saine des vers à soie dans nos départements séricicoles. Cette Note, qui ne s'appuie que sur quelques faits très mal observés, relative à des graines que M. Guérin-Méneville a fait faire et élever par d'autres, a provoqué la surprise et les protestations les plus vives de la part d'une foule de sériciculteurs.

Permettez-moi de vous prier d'insérer une de ces protestations qui m'a été adressée par M. Raulin, bien connu par des publications séricicoles remarquables. Je partage toutes les opinions, et je m'associe à toutes les critiques si judicieuses de M. Raulin.

Veillez agréer, etc.

L. PASTEUR.

LETTRES A M. DESEILLIGNY, MINISTRE DE L'AGRICULTURE
ET DU COMMERCE

Paris, le 20 décembre 1873.

Monsieur le Ministre (3),

Dans la séance de l'Assemblée nationale du mardi 16 décembre courant, à l'occasion de la discussion du budget de votre ministère, M. Destremx a appelé l'attention du Gouvernement sur la situation de l'industrie séricicole (4). Mon nom et mes travaux ayant été cités, à diverses reprises, par l'honorable député de l'Ardèche, permettez-moi de vous soumettre quelques observations au sujet des vues et des opinions qu'il a présentées.

C'est un devoir pour moi de remercier, tout d'abord, l'honorable député d'un département dont l'industrie de la soie est la principale richesse, des sentiments de reconnaissance qu'il m'adresse « pour le grand service que j'ai rendu à la sériciculture, en découvrant le moyen pratique de faire de la graine saine de vers à soie par la connaissance des papillons pondeurs sains et par la séparation de ceux-ci d'avec ceux qui sont malades » ; mais, tout en rendant hommage au résultat pratique de mes travaux, tout en affirmant que le dernier espoir de la sériciculture est dans les éducations de graines cellu-

1. *Journal d'agriculture pratique*, 1873, I, p. 453-455.
 2. GUÉRIN-MÉNEVILLE. Sériciculture. *Ibid.*, p. 332-338.
 3. *Journal officiel*, V^e année, n^o 356, 29 décembre 1873, p. 3197-3198.
 4. *Ibid.*, n^o 345, 17 décembre 1873, p. 7854. (*Notes de l'Édition.*)

lares faites au moyen du microscope, d'après les prescriptions que j'ai fait connaître, M. Destremx présente des ombres au tableau.

Voici comment il s'exprime :

« Les grainages faits par ce système (le système de sélection dont nous venons de parler), ayant été exécutés sur une très grande échelle, ont donné, en 1873, une mauvaise récolte, et cet insuccès a été si général, qu'il ne nous reste plus, aujourd'hui, des travaux de M. Pasteur, que les éducations cellulaires faites au moyen du microscope, pour obtenir de la graine, ce qui nous permet d'espérer encore une graine saine; mais, malheureusement, on ne peut en produire que de très petites quantités, et c'est là-dessus que j'appellerai la sollicitude de M. le ministre, en lui demandant s'il ne serait pas possible de faire confectionner par des hommes spéciaux ces graines que l'industrie ne peut pas nous fournir, à cause des soins minutieux qu'elles réclament, dans les stations séricicoles, et notamment dans la nouvelle école régionale d'agriculture qui a été établie à Montpellier. C'est là, je le répète, le dernier espoir de la sériciculture, car les graines apportées du Japon ne donnent, même en vieillissant, que des récoltes peu rémunératrices. »

Ainsi donc, d'après M. Destremx, il reste de mes travaux le moyen de faire de la graine saine. Eh bien, je ferai observer, tout d'abord, que je n'ai jamais eu d'autre prétention que d'avoir trouvé un procédé de confection de la graine saine des vers à soie, et qu'en conséquence, si ce procédé est définitivement acquis à l'industrie, mes travaux conservent toute leur valeur. Mais, prétend M. Destremx, mon procédé ne serait applicable que sur une très petite échelle, et, ayant été appliqué très en grand pour 1873, il a amené une mauvaise récolte des graines indigènes. Il est impossible d'accepter sans réserve ces deux propositions. Il est de notoriété publique dans tout le midi de la France, en Italie, en Autriche, que mon procédé est tout aussi bon, tout aussi applicable en grand qu'en petit, à la condition d'être pratiqué rigoureusement. Mais le raisonnement de M. Destremx pêche surtout quand il conclut, des insuccès des graines indigènes en 1873, contre l'application en grand de mon procédé.

Je le répète, ce procédé, bien suivi, donne de la graine saine, mais il ne saurait la mettre à l'abri de toutes les conditions défavorables des éducations. Or, l'année 1873 et même l'année 1872 ont eu des intempéries atmosphériques toujours fatales à la santé des vers à soie, quelle que soit la qualité de la graine. N'est-ce pas, en effet, en 1873, qu'à la fin d'avril sont survenues des gelées tardives désastreuses pour la feuille du mûrier comme pour la vigne? Le mois de mai et le commencement de juin ont été, à diverses reprises, froids, humides et pluvieux. Lorsque des conditions atmosphériques semblables se présentaient avant qu'il ne fût question du fléau, c'est-à-dire au temps de la prospérité de la sériciculture, l'insuccès des récoltes était tout aussi général qu'il a pu l'être en 1873. Je prends le compte rendu officiel de la récolte d'une année qui a précédé de six ans la maladie, l'année 1843, et je lis :

« Une circonstance fâcheuse a exercé son influence sur les éducations de cette année. Je veux parler de la gelée du mois d'avril, qui a été si funeste, non seulement au mûrier et à la vigne, mais à la plupart des arbres fruitiers... Les gelées ont été suivies de pluies continuelles, de grêle et de brouillard.... Dans le département de

l'Isère, beaucoup de propriétaires ont renoncé à faire des éducations. Le département de la Drôme a été particulièrement maltraité... La perte que ce département a éprouvée est au moins des deux tiers d'une récolte ordinaire, c'est-à-dire d'environ 10 à 12 millions (1). »

Une circonstance qui prouve bien que l'année 1873 a eu un climat défavorable aux éducations, c'est le faible rendement moyen des graines japonaises si robustes d'ordinaire, rendement que M. Destremx fixe à la moitié de celui d'une récolte normale, d'après les statistiques de M. Jeanjean, de Saint-Hippolyte-du-Gard.

M. Destremx invoque l'autorité, si compétente en effet, de M. Jeanjean. Je ferai de même. Or, voici ce que dit cet éminent sériciculteur dans son Rapport de 1873 (2), cité par M. Destremx : il s'agit de graines indigènes faites d'après mon procédé.

« Dans le Gard, certains éducateurs ont obtenu cependant de belles récoltes, et nous avons été nous-même témoin de magnifiques succès donnés par les graines de MM. Darbousse, de Cruviès-Lascour ; Perrier, de Saint-Hippolyte ; Beau, de Sumène ; docteur Boyer, de Villauban (Var), etc., etc.

« A Alais, les graines cellulaires de MM. de Lachadenède, Jourdan, Fraissinet, docteur Pagès, père Raphaël, ont bien marché. De même dans l'Ardèche, l'Hérault, les Pyrénées-Orientales, le Var, quelques producteurs consciencieux et habiles ont fourni, en ayant recours à la sélection microscopique, des graines qui ont donné des rendements quelquefois extraordinaires. »

Voilà où on arrive souvent par l'application bien faite de mon procédé, « même dans des années mauvaises ».

Je tiens à relever encore quelques assertions de M. Destremx.

Il dit que M. Pasteur n'ayant pas trouvé de remède au fléau, la maladie subsiste toujours. Beaucoup de propriétaires du Midi ne seraient pas fâchés qu'on leur découvrit une poudre à l'aide de laquelle on guérirait des vers malades. Entendons-nous bien. L'expression de remède a deux sens distincts qui sont confondus dans l'exposition de M. Destremx. On dit *remède préventif* ou *remède curatif*. Je n'ai pas cherché, et, par conséquent, pas trouvé de remède curatif au fléau, mais, ce qui vaut mieux à beaucoup d'égards, j'ai trouvé un remède préventif.

M. Destremx commet encore une confusion du même ordre, lorsqu'il parle de la cause de la maladie que, suivant lui, je n'ai pas découverte. Sans doute, je n'ai cherché ni trouvé la cause générale qui a pu provoquer l'écllosion de la maladie à partir de 1849, mais j'ai cherché et si bien découvert la cause immédiate de la maladie, ou mieux des deux maladies régnantes, que je puis, à volonté, les communiquer à des vers sains ou les prévenir, mais toujours dans la graine que je produis saine. Que les vers, une fois nés, souffrent des conséquences du froid, ou de la pluie, ou de l'inintelligence des éleveurs, ou de ce que la conservation de la graine s'est faite dans un hiver trop doux, ou de ce que des graineurs peu consciencieux appellent *graine*

1. BOULLENOIS (F. de). Compte rendu des travaux de l'année. *Annales de la Société séricicole*, VII, 1843, p. 7-32.

2. JEANJEAN. Revue séricicole. *Messageur agricole du Midi*, XIV, 1873, p. 172-177. (*Notes de l'Édition.*)

Pasteur une graine mal faite par mon procédé, et qui, même souvent, de ce procédé n'a que le nom, je n'y puis rien.

Puisque M. Destremx reconnaît à M. Jeanjean, et cela très légitimement, une grande autorité dans toutes les questions séricicoles, je donnerai, à mon tour, l'opinion de ce sériciculteur dans son Rapport pour l'année 1872 (1) :

« Le Gouvernement, les Conseils généraux, les Comices agricoles doivent donc faciliter et encourager par tous les moyens la propagation du procédé de grainage de M. Pasteur. Nous indiquerons, parmi ces moyens, la publication d'une édition populaire et à bon marché de l'Ouvrage du savant académicien, la distribution de bons microscopes aux Sociétés d'agriculture dont les membres voudront entreprendre des études sérieuses sur la maladie des vers à soie; enfin, l'établissement de stations séricicoles, conformément au vœu émis récemment par la Société des agriculteurs de France. En attendant la réalisation complète de ce vœu, les sériciculteurs du Midi ont accueilli avec satisfaction et reconnaissance la création d'une école d'agriculture à Montpellier, où pourront se faire des éducations expérimentales de vers à soie et des observations microscopiques, qui serviront à répandre dans les pays séricicoles la connaissance des bonnes méthodes d'éducation et de grainage (2). »

Je partage complètement l'avis de cet éminent sériciculteur. Voilà des paroles que j'aurais aimé entendre retentir à la tribune de l'Assemblée nationale. L'honorable M. Leurent, cité par M. Destremx, était également dans la vérité, lorsque, l'an dernier, il disait à l'Assemblée que le fléau qui sévit sur la sériciculture ne doit plus inquiéter, parce qu'on a le moyen de le dompter.

Dans l'intérêt même des populations que M. Destremx désirait servir, j'ai vivement regretté que l'honorable député ait jeté de la défaveur sur un procédé qu'il invoquait en même temps comme le seul espoir de la sériciculture.

Il y a un moyen sûr d'évaluer à leur véritable prix les services rendus, moyen qu'on devrait bien appliquer plus souvent dans notre chère patrie; c'est de les estimer, ces services, au prix qu'on leur aurait accordé quand on était privé de leur bienfait. M. Destremx a un bon exemple sous les yeux. Il a parlé du parasite terrible qui étend de plus en plus ses ravages dans nos riches contrées vinicoles, et contre lequel tout procédé curatif ou préventif d'une application générale a été impuissant. Or, je suppose qu'on vienne dire aux propriétaires de vignes du midi de la France: « On vient de trouver un procédé pour combattre le *phylloxera* qui est l'équivalent, dans ses résultats, de celui que M. Pasteur a découvert pour prévenir sûrement la *pébrine* et la *flacherie* héréditaires des vers à soie ». A combien de millions, je le demande à M. Destremx, ne porterait-on pas la valeur matérielle de ce procédé?

Veillez agréer, etc.

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

1. JEANJEAN. La sériciculture en 1872. *Messageur agricole du Midi*, XIII, 1872, p. 219-221. (Note de l'Édition.)

2. On remarquera que M. Jeanjean ne demande pas du tout que les stations séricicoles fassent de la graine cellulaire pour le public. Elles devraient faire ce qu'il indique si bien et poursuivre des recherches de la nature de celles que les professeurs de l'Université, adjoints à la mission que m'avait confiée le Gouvernement, MM. Duclaux, Raulin, Maillot, ont entreprises depuis avec tant de succès. (Note de Pasteur.)

P. S. (1). Depuis le jour où j'ai eu l'honneur d'adresser à M. le ministre de l'Agriculture la lettre qui précède, j'ai reçu de M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais (Gard), une lettre dont j'extraits les passages suivants :

Alais, le 23 décembre 1873.

« Je voudrais que tous vos contradicteurs vinssent passer quelques semaines à Alais pendant la récolte. En visitant les magnaneries et en se renseignant, ils seraient bien vite convaincus de l'absurdité de leurs théories. Ils seraient obligés de reconnaître qu'en effet le salut de la sériciculture est dans l'application rigoureuse de votre procédé de grainage. Il est de fait que les graines cellulaires sont les seules aujourd'hui que l'on accepte avec confiance. Aussi le nombre de personnes qui font de la graine cellulaire est-il considérable. Je ne saurais vous les citer toutes. Voici seulement celles dont j'ai visité le grainage et qui, à mon avis, ont dû produire de bonnes graines.

« Les docteurs Pagès, Roch et Fabre ont produit une centaine d'onces ; les frères du père Raphaël, environ 5.000 onces ; Sabatier, mon jardinier, 150 onces ; Pauline, 130 onces ; une autre de mes ouvrières, 200 onces. Quant à moi, j'ai obtenu cette année 300 onces. J'ai vu tous ces grainages, je puis donc en parler sciemment. Aussi n'en citerai-je pas d'autres, qui ont donné certainement, à eux tous, plus de graine que la quantité totale énumérée ci-dessus. A Saint-Ambroix, à Vézénobres, à Anduze, à Bessèges, à la Grand'Combe, on a aussi confectionné beaucoup de graines cellulaires...

« Tout cela prouve évidemment que les graines cellulaires jouissent d'une grande faveur chez nous. Pourquoi en est-il ainsi ? C'est évidemment que les éducateurs sont convaincus qu'il est plus profitable d'élever des graines cellulaires que des graines ordinaires.

« En effet, les graines cellulaires (je parle toujours des graines cellulaires bien faites et non pas des prétendues graines Pasteur) donnent des résultats toujours supérieurs aux autres graines et vraiment surprenants.

« En ce moment, je n'ai pas sous la main les rendements de mes graines de 1872 et 1873, mais je puis vous dire qu'ils ont été des plus satisfaisants dans leur ensemble.

« Sans doute, j'ai eu des échecs et même des échecs complets, mais la quantité totale de la graine élevée a fourni une quantité de cocons bien supérieure à la moyenne des meilleures graines.

« Un autre fait que j'ai maintes fois observé, c'est que, dans une magnanerie où l'on élevait des graines malades, les graines cellulaires résistent beaucoup mieux. Ces graines résistent aussi beaucoup mieux aux intempéries. Aussi, ai-je l'intime conviction que les graines bien faites ne périssent que par la faute de l'éducateur.

« Quelles sont donc les conditions d'une bonne éducation ? Je crois impossible de les déterminer, c'est une affaire d'instinct ou plutôt d'intelligence qui consiste à agir selon les circonstances. On peut bien, sans doute, poser des principes généraux, mais on ne peut tout prévoir ; il faut voir pour dire ce qu'il convient de faire dans un cas donné.

« Quant à la flacherie, je crois qu'elle est toujours le résultat d'une faute commise dans la confection de la graine ou durant la conservation de celle-ci et, le plus souvent, pour ne pas dire toujours, pendant l'éducation. Soyez assuré qu'on évite bien difficilement de servir de la feuille fermentée aux vers, ou bien de les préserver

1. Ce *post-scriptum* se trouve dans le *Journal de l'Agriculture* (1874, I, p. 27-30) qui reproduisit la lettre insérée dans le *Journal officiel*. (Note de l'Édition.)

d'une variation brusque de température. Ce sont là, à mon avis, les deux causes de flacherie dans une partie quelconque de la magnanerie. Et une fois le loup introduit dans la bergerie, vous savez les ravages qu'il y cause. »

Paris, le 25 janvier 1874.

Monsieur le Ministre (1),

M. Destremx, député de l'Ardèche, a répondu dans le *Journal officiel* du 24 courant (2) aux critiques que j'ai faites, dans ce même journal, des opinions qu'il a présentées devant l'Assemblée nationale, en ce qui concerne la maladie des vers à soie et le procédé que j'ai découvert pour prévenir et combattre cette maladie, procédé dont l'application se généralise de plus en plus dans tous les pays séricicoles.

Permettez-moi, M. le Ministre, de réfuter à nouveau l'honorable député de l'Ardèche.

La lettre de M. Destremx est divisée en deux parties : la première consacrée à l'exposition de mes travaux ; la seconde à leurs résultats pratiques. Ce que M. Destremx dit de mes travaux est loin d'être « clair et précis », malgré l'assertion contraire de l'honorable député ; pour moi, je suis obligé de déclarer qu'il règne dans cette partie de sa lettre une grande confusion. Toutefois, je ne m'y arrête pas, parce que la valeur scientifique de mes travaux n'est pas en cause. Il ne s'agit pas de science, de théories, de démonstrations expérimentales. En exposant à mon tour les principes auxquels j'ai été conduit par six années de recherches assidues, préparées par d'autres plus nombreuses encore et de plus longue haleine, j'aurais, je pense, trop facilement raison contre M. Destremx. Laissons donc de côté *les corpuscules et leur nature, les influences morbides et épidémiques*. Sur ces divers points, je renvoie M. Destremx à l'Ouvrage bien connu que j'ai publié en 1870. Je vais droit au but, au point vif du débat, à l'application de mon procédé et aux résultats pratiques de cette application, en un mot, à la seconde partie de la lettre de M. Destremx.

« A la suite de l'application du procédé Pasteur, voici ce qui est arrivé, dit M. Destremx : la première année, on trouvait facilement des papillons exempts de corpuscules pour produire la graine ; mais chaque année, sous l'influence de l'épidémie qui suivait son cours, ce choix devenait plus difficile, et l'on a bientôt été obligé de tolérer 1, 2, 5 et jusqu'à 20 pour 100 de corpuscules. »

Ce qu'affirme ici M. Destremx est précisément l'inverse de la vérité. Pour rendre exacte de tout point la phrase que je viens de citer on devrait dire : la première année on trouvait **DIFFICILEMENT** des papillons exempts de corpuscules pour produire la graine ; mais chaque année, **SOUS L'INFLUENCE DE L'APPLICATION DU PROCÉDÉ DE M. PASTEUR**, qui suivait son cours, ce choix devint **PLUS FACILE**, et **L'ON NE TOLÈRE PLUS QUE UN OU DEUX POUR CENT DE CORPUSCULES**, et beaucoup de sériciculteurs même éliminent complètement le parasite. Je ne crois pas que personne dans nos départements séricicoles, en

1. Cette lettre a été publiée dans le *Journal d'agriculture pratique*, 1874, I, p. 229-232.
2. *Journal officiel*, n° 23, 24 janvier 1874, p. 706-707. (Notes de l'Édition.)

Italie, en Autriche, ignore aujourd'hui le résultat que j'avance en contradiction formelle de l'opinion émise par M. Destremx.

« M. Pasteur a cependant fait plus, continue M. Destremx; voyant combien les graines saines avaient de peine à se reproduire saines, il a procédé par accouplements cellulaires, séparant avec soin chaque couple de papillons, examinant chaque ponte et ne conservant la graine qui en résultait qu'après une minutieuse vérification microscopique. Ce procédé, qui demande des soins infinis, une surveillance continue, un travail microscopique constant, un rejet énorme de graine, a donné jusqu'ici les meilleurs résultats; malheureusement il ne peut être pratiqué par le premier venu et ne peut produire qu'une quantité de graine fort limitée et bien insuffisante pour la consommation.

« C'est là, comme je le disais, ce qui survit du système de M. Pasteur, et c'est ce qui peut encore sauver la sériciculture, si l'on trouve le moyen de produire de plus grandes quantités de ces graines ou de les faire reproduire saines, en évitant le double écueil des éducations industrielles et de l'influence épidémique. »

Voilà qui est clair : d'après M. Destremx, j'ai donné le moyen de faire de la graine saine, et l'application de mon système peut sauver la sériciculture.

Sommes-nous donc tout à fait d'accord, M. Destremx et moi, puisque j'ai dit dans ma première réponse que je n'avais jamais eu d'autre prétention que d'avoir découvert un moyen pratique de faire de la graine saine? Non, nous ne sommes pas d'accord, parce que M. Destremx fait une réserve qu'il exprime en ces termes : *le procédé de M. Pasteur demande des soins infinis, une surveillance continue, un travail microscopique constant; il ne peut être pratiqué par le premier venu et ne peut produire qu'une quantité de graine fort limitée et insuffisante pour la consommation.* Mais M. Destremx reconnaît que, quand on parvient à vaincre ces difficultés, le procédé donne les meilleurs résultats. Voyons donc si les difficultés que signale M. Destremx existent réellement et sont insurmontables, et s'il est vrai qu'on ne puisse produire par mon procédé que des quantités de graines fort limitées. Tel est, je le répète, le point vif du débat.

Eh bien, postérieurement à la première réponse que j'ai faite à M. Destremx, j'ai reçu d'un sériciculteur éminent, président du Comice agricole d'Alais, M. de Lachadenède, une lettre dont j'extrais les passages suivants (1). — Alais, comme tout le monde sait, est le centre séricicole le plus important de la France et celui qui passe pour le plus infecté par cette influence morbide et épidémique dont parle M. Destremx.

Alais, le 23 décembre 1873.

« Je voudrais que tous vos contradicteurs vinssent passer quelques semaines à Alais pendant la récolte. En visitant les magnaneries et en se renseignant, ils seraient bien vite convaincus de l'absurdité de leurs théories. Ils seraient obligés de reconnaître qu'en effet le salut de la sériciculture est dans l'application rigoureuse de votre procédé de grainage. Il est de fait que les graines cellulaires sont les seules qu'on accepte aujourd'hui avec confiance. Aussi le nombre des personnes qui font de la graine cellulaire est-il considérable. Je ne saurais vous les citer toutes. Voici

1. Voir le *post-scriptum* de la lettre qui précède. (Note de l'Édition.)

seulement celles dont j'ai visité les grainages et qui, à mon avis, ont dû produire de bonnes graines.

« Les docteurs Pagès, Roch et Fabre ont produit une centaine d'onces; les frères du père Raphaël, environ 5.000 onces; Sabatier, mon jardinier, 150 onces; Pauline, 130 onces; une autre de mes ouvrières, 200 onces. Quant à moi, j'ai obtenu cette année 300 onces. J'ai vu tous ces grainages, je puis donc en parler sciemment. Aussi n'en citerai-je pas d'autres qui ont donné certainement à eux tous plus de graine que la quantité totale énumérée ci-dessus.

A Saint-Ambroix, à Vézénobres, à Anduze, à Bessèges, à la Grand'Combe, on a aussi confectionné beaucoup de graines cellulaires... »

Cet extrait de la lettre de M. le président du Comice agricole d'Alais résout la question posée tout à l'heure : elle prouve, jusqu'à l'évidence, que mon procédé de grainage, même de grainage cellulaire, est d'une application facile puisque des hommes du monde, un jardinier, des femmes, de simples magnanières, convenablement dressés par des personnes dévouées, arrivent à confectionner des centaines d'onces de graines, c'est-à-dire cinquante et cent fois plus de graine qu'il n'en faut individuellement à la plupart des éducateurs, car l'importance moyenne des éducations dans le Midi ne dépasse certainement pas quatre à cinq onces. Notons, en outre, que toute cette graine saine, dont parle M. de Lachadenède, a été produite dans le centre le plus séricicole et qui passe pour le plus infecté. Sans doute, je suis le premier à le reconnaître, l'application de mon procédé demande quelque intelligence, des soins, de l'ordre, une grande probité chez ceux qui l'appliquent sur une grande échelle; mais tous les procédés industriels ne sont-ils pas soumis à ces exigences?

Au cours de sa lettre, M. Destremx me fait une proposition dont l'obligance affectée mérite une réponse digne du sujet. Il m'offre de mettre à ma disposition les locaux, le matériel et la feuille de mûrier nécessaires pour 100 onces de graine, afin que je puisse faire ou faire faire une expérience en grand de mon système, qui serait en même temps, ajoute-t-il, « rémunératrice et concluante ».

Je m'empresse de répondre à M. Destremx que j'accepterais immédiatement son offre, moins, toutefois, la rémunération par la récolte, si, déjà, cette même expérience n'avait été faite par moi, et n'avait donné lieu à un Rapport adressé, en 1870, par ordre du ministère de l'Agriculture, sur la proposition de l'Académie des sciences, à tous les Comices et à toutes les Sociétés d'agriculture de France (1). Si M. Destremx veut bien se reporter au document que je rappelle et qu'il paraît ignorer, il y verra qu'au mois d'octobre 1869, M. le maréchal Vaillant me fit part du désir de l'Empereur de soumettre à une grande expérience pratique mon procédé de confection de la semence saine des vers à soie, et que j'acceptai avec reconnaissance; que la propriété choisie pour cette épreuve fut celle de Villa Vicentina, près Trieste, dans le Frioul autrichien, propriété privée de l'Empereur, où l'on peut élever précisément 100 onces de graine que je me procurai auprès de trois des personnes qui, en 1869, avaient appliqué, en France, mon procédé de grainage (et il s'agis-

1. Voir, p. 647-650 du présent volume : Rapport adressé à l'Académie sur les résultats des éducations pratiques de vers à soie, effectuées au moyen de graines préparées par les procédés de sélection. (Note de l'Édition.)

sait de graine industrielle de 1 à 5 pour 100 environ de papillons corpusculeux, et non de graine cellulaire); que ces 100 onces furent distribuées entre les colons de la Villa au nombre de 50, par petits lots de une à trois onces, l'administration s'en étant réservé 25 onces pour une grande éducation; que le produit moyen fut de 33 kilogrammes à l'once et le produit en argent 26.940 francs; qu'enfin, dans toutes les années qui avaient précédé, la récolte en soie de la Villa avait été déplorable, suffisant à peine le plus souvent à payer les frais d'achat de la semence, tant la maladie sévissait avec intensité (1).

Voilà ce que M. Destremx pourrait savoir s'il s'était tenu au courant de tout ce qui intéresse l'industrie séricicole, qui forme la principale richesse du département qu'il a l'honneur de représenter à l'Assemblée nationale!

M. Destremx parle, en terminant, des efforts que j'aurais encore à faire pour obtenir de mon pays reconnaissance et récompense. J'ai l'honneur d'informer M. le député de l'Ardèche que ces efforts ont été, de ma part, jusqu'à la limite des forces humaines, car j'y ai compromis sans retour ma santé, et que, quant à la grandeur du résultat de ces efforts, l'Empereur avait été tellement frappé de l'épreuve pratique de mon procédé à Villa Vicentina, qu'à mon retour en France et pendant la guerre j'appris que mon nom figurait dans la liste de promotions au Sénat du 27 juillet 1870. La récompense que m'offre, sous conditions, l'honorable membre de l'Assemblée m'avait été décernée, à mon insu, par le chef de l'État, dès l'année 1870.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon profond respect.

L. PASTEUR,
membre de l'Institut.

P. S. Au moment même où j'écris ces lignes, je reçois de M. Tisserand, inspecteur général de l'Agriculture, une lettre bien faite pour venger la vérité contre cette contradiction superficielle qui est, dans notre cher et malheureux pays, comme l'apanage obligé de toutes les découvertes et de tous les services rendus. Que M. Destremx aurait été mieux inspiré s'il eût tenu aux populations séricicoles le même langage que M. Tisserand! Quelle salutaire impulsion il aurait donnée à un procédé qu'il proclame lui-même comme le seul espoir de la sériciculture!

Paris, le 24 janvier 1874.

Monsieur,

Je viens de lire dans le *Journal officiel* de ce jour une lettre qui m'afflige et qui m'étonne (2). Je ne la discute pas; mais en la lisant je n'ai pu m'empêcher de me souvenir du témoignage éclatant qui a été rendu, il y a quelques mois à peine, à vos remarquables découvertes dans une circonstance solennelle.

C'était à Vienne; le jury de l'agriculture de l'Exposition universelle s'était divisé en sections. J'avais eu l'honneur d'être élu président de la section chargée de juger les machines agricoles. Il avait été décidé que les propositions de prix de chaque section seraient discutées par le jury entier du groupe qui statuerait définitivement sur l'attribution des récompenses.

1. J'ai sous les yeux un relevé de la production annuelle de la Villa, depuis 1866, certifié conforme par l'administrateur, M. Tisserand. Je le tiens à la disposition de M. Destremx.

Dans le Rapport académique mentionné ci-dessus, le produit moyen de la Villa a été porté, par erreur, à 30 kilogrammes par once pour 1870. Il a été, en réalité, de 33 kilogrammes.

2. Il s'agit de la lettre de M. Destremx à laquelle je réponds.

Quand le tour de la section ayant à juger les produits et travaux de la sériciculture arriva, je fus surpris de ne pas entendre citer votre nom. Vous n'étiez pas exposant : c'était là, sans doute, la cause de l'oubli de la section, mais le ministre de l'Agriculture avait présenté vos résultats dans des tableaux explicatifs. J'obtins la parole ; en peu de mots je fis connaître vos éminents services, les découvertes considérables que vous avez faites, l'efficacité de vos procédés pour faire disparaître la pébrine. Je n'eus pas besoin de m'étendre, car vos travaux sont connus du monde entier. J'obtins pour vous d'acclamation, de tout le jury, un diplôme d'honneur.

Ce haut témoignage accordé par un jury composé de 70 membres et renfermant les autorités les plus compétentes de l'Autriche, de la Hongrie, de l'Italie, de l'Allemagne, de la Suisse, de l'Espagne, du Portugal, du Brésil, des États-Unis, de l'Égypte, des Indes anglaises et du Japon, vous montrera, Monsieur, la façon dont vos découvertes sont appréciées. Maintes fois, j'ai entendu moi-même, en Italie, en Autriche et en Hongrie, bénir votre nom comme celui du bienfaiteur de la sériciculture, du sauveur de cette industrie.

Ces faits vous sont peut-être inconnus, j'ai tenu en cette circonstance à vous les signaler et à vous rendre cet hommage.

Recevez, etc.

Eugène TISSERAND.

LETTRE A M. LE DIRECTEUR DU *JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE* (1)

Paris, le 7 mars 1874.

Monsieur,

Vous avez publié dans votre dernier numéro une nouvelle lettre de M. Destremx (2). Elle était précédée, dans ce même numéro, d'une communication d'un des agriculteurs les plus éclairés du département du Gard, M. le docteur Dupoux.

Tous vos lecteurs comprendront que cette Note de M. le docteur Dupoux et les faits pratiques si nets qu'il relate me dispensent de répondre à nouveau à M. Destremx. Mais, comme il est assez piquant et instructif d'opposer à M. Destremx, qui n'a jamais essayé par lui-même mon procédé de grainage, l'opinion motivée des plus habiles praticiens du Midi, je vous serais obligé d'insérer la lettre ci-jointe de M. Julien, juge d'instruction à Lodève (3).

Quoique l'auteur de cette lettre, qui remonte déjà au 9 février, m'eût autorisé à la publier, je ne vous l'avais pas communiquée, parce que je tenais à ne pas prolonger une polémique qui me paraissait suffisamment élucidée. Puisque M. Destremx insiste, je dois insister moi-même. Ce n'est pas moi qui ai ouvert cette discussion.

M. Destremx ne veut pas que je sois appelé le sauveur de la sériciculture. Il a parfaitement raison, car je ne sauve que ceux qui veulent bien se sauver eux-mêmes par les moyens que j'ai mis à leur disposition.

Veillez agréer, etc.

L. PASTEUR,
membre de l'Institut.

1. *Journal d'agriculture pratique*, 1874, I, p. 367.

2. *Ibid.*, p. 330-332 (Versailles, 22 février 1874).

3. Cette lettre a été insérée dans le *Journal d'agriculture pratique*, p. 367-368, à la suite de la lettre de Pasteur. (*Notes de l'Édition.*)

RAPPORT FAIT, AU NOM DE LA SECTION DES CULTURES SPÉCIALES,
PAR M. PASTEUR (1), SUR L'OUVRAGE DE M. DUSEIGNEUR-KLÉBER,
INTITULÉ : MONOGRAPHIE DU COCON DE SOIE (2)

Messieurs,

La Société a renvoyé à l'examen de la Section des cultures spéciales un ouvrage de M. Duseigneur-Kléber intitulé *Monographie du cocon de soie*.

Ce travail fait connaître les idées propres à l'auteur sur la cause et la propagation de la maladie des vers à soie, depuis l'année 1849, où elle a commencé à sévir en France. On y trouve également un choix de conseils pratiques, présentés avec discernement, sur la meilleure méthode à suivre dans les éducations.

La théorie de l'auteur sur la dégénérescence des races, sur la distinction à établir entre les cocons à grains fins et à grains rustiques, sur l'immunité de celles-ci pour la maladie, n'a pas reçu, à notre connaissance, la sanction d'observations ultérieures. Aussi n'est-ce pas là que vos commissaires placent l'intérêt du travail de M. Duseigneur.

Cet intérêt est, à proprement parler, historique. « En 1850, dit M. Duseigneur, les filatures des pays dits avancés en sériciculture, savoir la France, et certaines régions de l'Italie, du Piémont et de l'Espagne, étaient alimentées par des races de cocons présentant entre elles de grandes ressemblances physiques. Chacun de ces pays était jaloux de la conservation des types auxquels il attribuait la beauté et la valeur de ses produits, et nul ne s'inquiétait de connaître les ressources nouvelles que pouvaient fournir les pays étrangers supposés inférieurs. La maladie des vers à soie a permis ce travail, car c'est elle qui, détruisant graduellement les types anciennement possédés, a lancé à la recherche de nouvelles espèces ces hardis négociants connus sous le nom de graineurs, dont les explorations permettent d'établir aujourd'hui la géographie séricicole. »

M. Duseigneur a donc fait le dénombrement et la statistique de toutes les races de vers à soie qui ont été introduites et cultivées en France depuis vingt ans, races ignorées autrefois et dont nous devons la connaissance aux personnes qui ont parcouru l'Europe, l'Asie et l'Extrême-Orient afin d'alimenter nos magnaneries de graines propres à fournir, au moins pendant la première année de leur culture, une récolte suffisamment rémunératrice.

Le livre de M. Duseigneur décrit ces races étrangères et représente leurs cocons en grosseur naturelle dans des planches photographiques très bien réussies. Sous ce rapport, l'ouvrage soumis à notre examen est unique en son genre, et tous les amis de la sériciculture regretteraient vivement qu'il n'eût pas été entrepris et mené à bonne fin. M. Duseigneur, à ce titre, mérite la reconnaissance de l'agriculture, et c'est sans hésitation et à l'unanimité que votre Section des cultures spéciales propose de décerner à l'œuvre de ce

1. *Mémoires de la Société centrale d'agriculture de France*, année 1874, p. 67-69.

2. DUSEIGNEUR-KLÉBER (E.). *Monographie du cocon de soie*. Lyon, 1862, 317 p. in-8° (pl. et carte). (*Note de l'Édition.*)

baecologue distingué la médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres, une de vos récompenses les plus enviées.

Ce Rapport devait avoir un douloureux épilogue. Au moment où votre Commission venait de prendre la délibération qui précède, elle apprenait la mort prématurée de M. Duseigneur, qui n'aura donc pas connu le témoignage de haute estime que la Société accordait à ses mérites distingués en sériciculture.

Qu'il nous soit permis d'ajouter que ce témoignage allait recevoir la consécration d'un honneur auquel M. Duseigneur eût été très sensible, celui d'une association plus intime avec les travaux de la Société. M. Duseigneur devait être incessamment nommé associé régnicole de la Société centrale d'agriculture de France.

NOTE SUR LE GRAINAGE CELLULAIRE,
POUR LA PRÉPARATION DE LA GRAINE DE VERS A SOIE (1)

Je viens de recevoir de M. Porlier, directeur de l'Agriculture au ministère de l'Agriculture et du Commerce, sur l'invitation qui lui en a été faite par M. Teisserenc de Bort, ministre de ce département, la copie d'un Rapport du consul de France au Japon, sur le commerce d'exportation des graines de vers à soie. Ce document officiel constate que « ce commerce tend à disparaître, parce que les excellents résultats donnés par le système Pasteur ont permis aux éleveurs européens de produire eux-mêmes leur graine.

« Les graineurs français (pour ne citer que ces derniers) n'ont fait timbrer au consulat que 109.000 cartons en 1875, contre 277.700 en 1874 et 384.000 en 1873. »

M. le directeur de l'Agriculture a pris la peine de corroborer les affirmations de notre consul par un relevé des importations d'œufs de vers à soie du Japon, d'après les tableaux des douanes qui établissent que, de 1869 à 1875, les importations, allant en sens inverse de l'application de plus en plus étendue du procédé de grainage dont il s'agit, ont diminué dans le rapport de $4\frac{1}{2}$ à 1.

« Le développement chaque jour plus considérable du grainage cellulaire que l'on doit à vos précieuses découvertes, ajoute en terminant M. Porlier, serait donc en effet la cause du ralentissement de l'importation, et je suis heureux de pouvoir, en cette circonstance, vous fournir un document établissant le service que vous avez rendu à la fortune publique. »

J'ai pensé que ce serait de ma part un acte de fausse modestie que de ne pas rendre publics ces faits et les jugements qui les consacrent. J'ai préjugé également que l'Académie serait heureuse, à son tour, d'apprendre le succès croissant de travaux qu'elle a vus naître et auxquels elle a toujours porté un grand intérêt, malgré les vives et nombreuses contradictions qui les ont accueillis à leur début.

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 24 avril 1876, LXXXII, p. 955-956.

QUEL EST L'AGENT PHYSIQUE IMPORTANT,
DANS LES ACTIONS COMPLEXES
QUI PEUVENT DÉTERMINER L'ÉCLOSION DES GRAINES ANNUELLES
AVANT L'ÉPOQUE NORMALE ?

[RAPPORT DE MM. DUCLAUX, PASTEUR, SUSANI, Verson,
LU PAR M. DUCLAUX AU CONGRÈS SÉRICICOLE DE MILAN] (1)

Les rapporteurs désignés pour la troisième question du programme étaient au nombre de cinq ; M. Terni étant absent, ce nombre est réduit à quatre, et j'étais certainement entre eux le moins habile à faire le Rapport. C'est pourtant une tâche que j'ai dû accepter, et je dois, avant de commencer, demander l'indulgence de l'assemblée pour mon mauvais italien et ma mauvaise prononciation.

La question que je dois traiter n'a pas l'importance pratique des questions déjà développées, et elle occupera moins longtemps l'attention du Congrès. Six Mémoires seulement ont été envoyés sur la question.

Il y en a d'abord un en cinq lignes, de M. le docteur Pietro Gavazzi ; l'auteur prétend que l'électricité n'exerce aucune action sur le liquide contenu dans l'œuf.

Vient ensuite un Mémoire, en une page, de M. Guisquet, de Saint-Ambroix (Gard), qui ne contient aucune expérience.

Puis une lettre de M. Carlo Mocchetti, émettant l'opinion que c'est toujours le froid qui est l'agent actif de la naissance de la graine, et que, quand on la fait éclore par le frottement, c'est parce qu'elle se refroidit après que l'opération l'a échauffée ; cette opinion ne peut se soutenir.

M. Angelo Ceroni conseille aussi, dans une lettre, la pratique des éducations automnales, et entre dans des considérations qui n'ont pas grand rapport avec la question à traiter.

Ensuite viennent deux Mémoires, l'un de M. l'ingénieur Guido Susani, l'autre de M. Duclaux, renfermant chacun le récit de nombreuses expériences. Il serait long et fastidieux de les passer en revue. Nous en indiquerons seulement les résultats en tout ce qu'ils ont de concordant, laissant de côté les interprétations des deux auteurs, qui diffèrent jusqu'à un certain point, et dont on ne peut prendre une connaissance suffisante qu'en lisant leurs Mémoires.

On sait qu'il existe plusieurs moyens de provoquer la naissance précoce de la graine. J'indiquerai successivement à quel point la science est arrivée pour chacun d'eux, dans l'espérance que cet exposé de l'état de la question encouragera à de nouvelles recherches, en évitant à ceux qui voudraient les entreprendre la peine de refaire ce qui a été déjà fait.

L'hibernation artificielle est le premier des moyens indiqués. La graine maintenue toute l'année à la température de 15° à 20° n'écloît pas. Elle écloît, au contraire, si on la soumet pendant quelque temps à l'action du froid, et qu'on

1. Congrès séricicole international de Milan, septembre 1876. *Montpellier*, 1876, Coulet, in-8°, p. 39-44.

la réchauffe ensuite. Les meilleures conditions pour obtenir l'éclosion la plus prompte et la plus régulière sont les suivantes :

Mettre la graine, vingt jours après la ponte, dans une glacière, à une température de 2 à 3° centigrades au-dessus de zéro ; l'y laisser deux mois, et la mettre à l'étuve six semaines après l'avoir retirée de la glacière ; on obtient alors une éclosion normale. L'action d'un froid plus intense est non seulement inutile, mais nuisible, et les températures voisines de zéro sont plus favorables pour une prompte et complète éclosion que celles de moins 6 ou de moins 11 degrés. Si la graine reste longtemps exposée à ces températures, elle en demeure le plus souvent avariée.

L'action du frottement constitue un autre moyen pour obtenir une éclosion précoce, moyen découvert par M. Barca, en 1856, et étudié depuis par MM. Verson et Quajat et par M. Susani. Il résulte des travaux de ces messieurs, qu'on peut frotter la graine par un procédé quelconque, pourvu toujours que le frottement soit suffisamment énergique. On peut de même le pratiquer à toute époque de l'année ; mais, tout comparé, les éclosions sont d'autant plus abondantes que l'époque de l'opération se rapproche plus de la ponte des graines. Plus la durée de l'incubation est courte, plus est abondante l'éclosion de la graine frottée.

C'est dans le cours de ces recherches sur l'action du frottement que M. Verson a trouvé le fait, plus curieux encore, de l'éclosion des graines sous l'action de l'électricité. C'est surtout de ce côté que se sont poursuivies les recherches les plus récentes, et voici, le plus brièvement possible, comment se résument les résultats obtenus :

L'électricité statique semble être jusqu'à présent le seul moyen capable d'exciter la naissance précoce de la graine. Du moins l'électricité dynamique, le magnétisme, l'électro-magnétisme, les vibrations sonores, se sont montrées jusqu'ici sans action.

De plus, pour que l'électricité statique agisse, il faut qu'il y ait combinaison des électricités positive et négative. On n'obtient rien en mettant la graine sur une machine électrique chargée, tandis qu'on obtient l'éclosion en mettant la graine sur le trajet d'étincelles électriques nombreuses, ou bien en la plaçant en face d'un peigne métallique, d'où l'électricité s'écoule en vertu du pouvoir bien connu des pointes.

L'étincelle peut être fournie indifféremment par une machine électrique quelconque ou par un appareil d'induction. Seulement, avec ce dernier, il faut éviter que la décharge ne soit si chaude qu'elle brûle la graine mise en expérience. Cet inconvénient existe moins pour l'étincelle des machines.

Le temps que doit durer l'action de l'électricité est aussi d'autant plus court que la graine est plus jeune au moment de l'opération. De plus, ce temps ne doit pas dépasser une certaine limite, au delà de laquelle la graine traitée éclôt moins bien et périt en quantité plus ou moins considérable.

La naissance est d'autant plus rapide et plus complète qu'on opère sur la graine plus jeune, d'autant plus lente et moins complète que la graine est plus âgée. Le plus loin que l'on puisse attendre, c'est que la graine ait quinze à vingt jours, et, dans tous les lots, les œufs qui restent sans éclore éclosent au printemps suivant, comme la graine normale (abstraction faite des œufs

morts pendant l'opération, et qui sont généralement peu nombreux, si l'opération est bien faite).

Ces caractères existent aussi pour la graine soumise au frottement et pour la graine soumise à une hibernation artificielle plus ou moins complète.

Voici encore d'autres ressemblances entre les effets provenant de causes si diverses.

Quand on opère sur une graine jeune, de l'âge par exemple d'un ou de deux jours (moment où l'on peut considérer tous les œufs comme étant absolument dans des conditions identiques), qu'on agisse par l'action du frottement ou de l'électricité, on observe à peu près le même intervalle entre le moment du traitement et le commencement de l'éclosion. En d'autres termes, la graine, de quelque manière qu'on la traite, quand elle est jeune, a à peu près exactement le même âge quand l'éclosion se produit, et cet âge est d'environ dix à douze jours. Il est singulier que cet âge soit aussi le même auquel se produisent les bivoltins accidentels dans la graine annuelle. Il n'est pas moins singulier que, quand les naissances des bivoltins se produisent dans les pontes isolées de race annuelle, ces naissances soient d'autant plus rapides qu'elles sont plus complètes, comme cela a lieu dans le cas du frottement et de l'électricité.

En présence de ces ressemblances, on est invinciblement conduit à croire que le phénomène produit est le même dans tous les cas, que la cause efficiente en est la même, et que la cause occasionnelle seule varie. En d'autres termes, l'électricité, le frottement, l'hibernation artificielle, sont probablement des moyens divers de mettre en jeu un même mécanisme physiologique, qui, une fois ébranlé, fonctionne avec régularité. Mais comment se fait la communication du mouvement? Quel est, suivant la question du programme, l'agent physique important dans les actions physiques diverses qui peuvent provoquer l'éclosion précoce? C'est ce que les résultats connus jusqu'ici ne permettent encore pas de dire.

Tous les moyens employés jusqu'ici n'ont, en effet, entre eux, aucune ressemblance, et en voici un autre qui diffère encore plus de tous les autres: on peut provoquer l'éclosion précoce de la graine en la plongeant dans l'acide sulfurique au maximum de concentration. La graine supporte très bien un bain de deux minutes dans cet acide, tandis que le tissu auquel les œufs s'attachent est complètement détruit. Mais il n'est pas nécessaire d'aller si loin: trente petites secondes d'immersion, suivies d'un lavage à grande eau, suffisent pour rendre la graine apte à éclore. Je n'ai pas obtenu beaucoup de vers par ce moyen, ayant opéré sur une graine trop âgée, mais j'ai constaté le phénomène d'une façon indubitable.

On ne peut donc conclure qu'en disant que le mécanisme de l'éclosion précoce est jusqu'à présent inconnu. Il faudra multiplier les expériences et les études. Le sujet en vaut la peine, puisqu'il peut en ressortir des conséquences importantes au point de vue théorique, et que la pratique en tirera peut-être un jour de l'utilité. « Qui sait, a dit Franklin, ce que deviendra l'enfant qui vient de naître? »

SUR L'ÉTAT DE LA QUESTION DE LA MALADIE DES VERS A SOIE,
PARTICULIÈREMENT SUR LA PÉBRINE ET LA FLACHERIE (1)

[SUR L'ÉTAT DE LA SÉRICULTURE] (2)

M. PASTEUR s'exprime à peu près en ces termes :

Les nouvelles qui me sont parvenues, notamment en ce qui concernent le département du Gard, concordent parfaitement avec celles que M. Barral vient de donner ; la récolte paraît bonne, quoiqu'il y ait eu quelques échecs, cependant.

J'ai cherché à établir, dans mes travaux, que la maladie des vers à soie tient à deux causes, la pébrine et la flacherie. La pébrine est facile à constater et à guérir, et il n'y a plus de doute, aujourd'hui, sur le procédé que j'ai indiqué pour prévenir cette maladie.

Quant à la flacherie, ce n'est pas aussi facile, et il est à craindre qu'on ne puisse arriver à éloigner entièrement cette maladie. Dans l'Ouvrage que j'ai publié en 1870 sur les vers à soie, j'ai établi que la flacherie est produite par un développement anormal d'organismes microscopiques, agissant (à la manière de ferments) sur la feuille, dans le canal intestinal du ver à soie. A l'appui de cette opinion j'ai cité, entre autres preuves, le fait que toute feuille de mûrier triturée dans un mortier, et mise dans un tube, fermente en montrant les mêmes organismes, vibrions, bactéries, etc., que ceux qu'on trouve dans le canal intestinal, dans les cas de flacherie.

Ces principes, et quelques-uns des faits sur lesquels je les ai établis, ont été contestés en Italie, au Congrès de Milan. J'ai dit, dans une précédente Communication, que le Comité d'organisation du Congrès de 1878 a proposé de contrôler l'assertion relative à la corrélation entre le développement de la flacherie et la présence d'organismes microscopiques dans le canal intestinal des vers (3). Le Congrès est bien organisé ; on n'admet la discussion que sur les questions préparées d'avance et qui ont été l'objet de travaux spéciaux.

J'ai interrompu quelque temps mes travaux sur cette question. Mais il a été question de nouveau, dans une des dernières séances du Comité, de la proposition relative à la flacherie. Ne pouvant aller dans le Midi vérifier les faits par moi-même, j'y ai envoyé un jeune homme attaché à mon laboratoire, qui a pu constater que pas un fait n'était venu infirmer l'opinion à laquelle je me suis arrêté ; tous les vers malades offrent des organismes dans leur tube digestif, les vers sains n'en montrent jamais. Tous les faits établis, en 1870,

1. *Bulletin de la Société centrale d'agriculture de France*, séance du 24 janvier 1877, XXXVII, p. 59-64. — Cette Communication est reproduite p. 692-695 du présent volume. (Voir note I de la p. 692.)

2. *Bulletin de la Société centrale d'agriculture de France*, séance du 27 juin 1877, XXXVII, p. 352-354.

3. Voir, p. 691-696 du présent volume, le programme de ce Congrès. (*Notes de l'Édition.*)

restent donc dans la vérité. J'ai donné, du reste, des preuves expérimentales, et la question me paraîtrait devoir être jugée.

En résumé, le procédé pour prévenir la pébrine est aujourd'hui d'une application si sûre que cette maladie n'existe que lorsque l'éducateur ne veut pas y recourir. Il est évident aujourd'hui qu'on peut se procurer facilement des œufs exempts du parasite destructeur.

La flacherie, qui est le plus souvent accidentelle, peut aussi, dans certains cas, être héréditaire. Que l'on fasse grainer des papillons provenant de vers qui ont éprouvé, au dernier âge, une fermentation de la feuille dans leur tube digestif, il y a prédisposition très grande à la flacherie dans les vers qui naîtront de ce grainage. C'est ce qui me fait insister avec force auprès des personnes qui appliquent mon procédé de grainage, de ne jamais faire, quels que soient la qualité extérieure ou les résultats de l'épreuve microscopique, des papillons avec des chambrées qui ont eu, de la quatrième mue à la montée, des vers languissants ou qui ont subi une mortalité sensible, à cette époque de l'éducation, par la maladie des morts-flats. En suivant ce conseil, si l'on se trouve dans des conditions favorables de climat, on est assuré d'avoir une bonne récolte ; il n'est pas rare aujourd'hui d'avoir des récoltes de 45 kilogrammes à l'once, quand autrefois elles n'étaient que de 25 à 30 kilogrammes ; on obtient donc, aujourd'hui, plus du double. Les contradicteurs que j'ai rencontrés accusent mon procédé de préparation de la graine et ne songent nullement à attribuer la maladie à la gelée du 15 avril de l'année dernière, qui a détruit la feuille de mûrier. Du reste, il s'est formé une Compagnie pour aller chercher des graines au Japon, et, pour la réussite de l'entreprise, il importe que la maladie dure le plus longtemps possible en France ; aussi n'est-on pas disposé à sanctionner une méthode qui s'appuie cependant sur des preuves expérimentales et qu'il me parait y avoir lieu de faire connaître dans l'intérêt général.

[SUR LA CAMPAGNE SÉRICICOLE EN 1878] (1)

M. PASTEUR, à l'occasion des renseignements donnés par M. Barral sur la sériciculture, résume les résultats d'un voyage qu'il vient de faire en Italie. La maladie des vers à soie, dit-il, a été attribuée par moi à deux causes, la pébrine et la flacherie. En ce qui concerne la pébrine, M. Pasteur a visité la propriété de M. Susani, près de Monza, dans la province de Milan, où l'on élève 800 onces de graines, sur lesquelles il y avait 700 onces environ de graines japonaises cellulaires, qui proviennent d'une graine sélectionnée depuis 7 ans par le microscope. Or, M. Pasteur n'a pu trouver un ver corpusculeux. La pébrine a disparu de toutes les éducations qui suivent ce procédé ; la maladie est absolument vaincue ; elle n'existe que pour ceux qui veulent l'avoir et qui n'appliquent pas le procédé de sélection ; de ce côté la question est entièrement élucidée et pratiquement résolue.

1. Communication résumée dans le *Bulletin de la Société centrale d'agriculture de France*, séance du 3 juillet 1878, XXXVIII, p. 351-352.

Pour la flacherie, M. Pasteur rappelle qu'il a défini cette maladie dans l'Ouvrage sur les vers à soie publié par lui en 1870.

Ses observations ayant été contredites, M. Pasteur a demandé que la question de la corrélation de la flacherie et de la présence d'organismes vibrioniens, dans le tube intestinal des vers atteints de la maladie, fût portée parmi les questions qui seront débattues au Congrès international qui doit avoir lieu à Paris cette année.

Un de ses élèves, M. Chamberland, a été envoyé par lui dans le Midi en 1877; ce jeune savant est revenu, après un grand nombre d'observations, convaincu de la vérité de la corrélation dont il s'agit. M. Pasteur, non content de ces premières confirmations, s'est rendu lui-même en Italie et il lui a été impossible de trouver un seul ver atteint de flacherie qui n'eût pas des organismes dans le tube digestif.

M. Pasteur se propose, d'ailleurs, de revenir dans une Communication ultérieure sur les résultats de ses observations relatives à cette importante question, en l'envisageant surtout dans ses conséquences pratiques.

CONGRÈS INTERNATIONAL SÉRICICOLE
TENU A PARIS DU 5 AU 10 SEPTEMBRE 1878 (1)

PROGRAMME (2)

I. — DE L'EMBRYOLOGIE.

Le Comité ordonnateur du Congrès appelle l'attention des personnes qui s'occupent de biologie sur l'opportunité que présente une étude spéciale de l'embryologie du ver à soie, étude poursuivie en utilisant les méthodes et les appareils que la science moderne possède et les connaissances qu'elle a acquises sur la marche du développement de l'œuf. Dans un intérêt pratique, il recommande aux sériciculteurs les questions suivantes :

A. — Recherche et étude expérimentale des divers moyens propres à amener l'éclosion prématurée des graines de vers à soie.

NOTA. Il serait utile d'accompagner cette étude de recherches microscopiques sur les changements subis par la coque de l'œuf, et de recherches chimiques sur les modifications de l'activité respiratoire des graines soumises à l'expérience.

B. — Quel est le minimum d'abaissement de température et le minimum de durée de cet abaissement, qu'une graine de ver à soie doit avoir

1. Sous ce titre nous donnons, outre le programme, les interventions de Pasteur dans la discussion des Rapports présentés aux différentes séances de ce Congrès.
2. In : Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 4-10. (Notes de l'Édition.)

éprouvés, pour devenir susceptible d'éclore, lorsqu'on la soumet, dans la suite, à une incubation régulière.

On tiendra compte de l'âge de la graine au moment du refroidissement, de l'éclosion plus ou moins complète qu'on obtient, des circonstances qui ont précédé et suivi le refroidissement.

II. — DE LA FLACHERIE (1).

Dans l'Ouvrage publié par M. Pasteur en 1870, sur la maladie des vers à soie, l'auteur a cherché à établir expérimentalement que tout le mal dont se plaignait la sériciculture provenait de deux maladies : la pébrine et la flacherie, indépendantes l'une de l'autre, quoique toutes deux contagieuses et héréditaires ; que ces maladies étaient en corrélation intime avec le développement d'organismes microscopiques, mais d'organismes d'une origine, d'une nature et d'un mode de propagation profondément distincts pour chacune de ces maladies. Au sujet de la pébrine, la science et la pratique sont aujourd'hui fixées. Les principes établis dans l'Ouvrage que nous venons de rappeler ont été universellement confirmés, et le procédé qui s'y trouve indiqué pour prévenir cette maladie est d'une application si sûre que pas un éducateur éclairé n'hésite à y recourir. Rien n'est plus facile que de se procurer des œufs exempts du parasite destructeur.

Relativement à la flacherie, M. Pasteur s'est arrêté à l'opinion que cette maladie est produite par un développement anormal d'organismes microscopiques agissant (à la manière des ferments) sur la feuille, dans le canal intestinal du ver à soie.

Comme preuves principales, l'auteur invoque : 1° que les matières du tube digestif des vers qui périssent de flacherie sont remplies de ferments organisés ; 2° que l'on communique la flacherie aux vers les plus sains, soit par des repas de feuilles salies par des feuilles triturées en fermentation, soit par l'association de vers sains à des vers malades, et que dans ces deux cas le canal intestinal des vers sains devenus malades est rempli de ferments, vibrions, bactéries, chapelets de grains, etc.

En d'autres termes, quand il y a flacherie, l'immense majorité des vers malades offrent des organismes dans leur tube digestif, et les vers sains n'en montrent jamais, et, inversement, quand on fait fermenter la feuille dans le canal intestinal par une introduction exagérée de germes d'organismes ou de ces organismes adultes et en voie de propagation, on provoque la flacherie.

On dit que deux phénomènes sont en relation de cause à effet lorsque, l'un des deux phénomènes existant, l'autre suit. C'est ici le cas. Les ferments sont-ils présents dans le canal intestinal, il y a flacherie ; et, s'il y a flacherie, il y a des ferments dans le canal intestinal.

A beaucoup d'égards, cette maladie serait plus dangereuse que la pébrine. Les germes des parasites qui la déterminent sont partout, et dans les pous-

1. Tout le texte qui suit jusqu'au paragraphe A (p. 695) est la reproduction d'une Communication faite par Pasteur le 24 janvier 1877 à la *Société centrale d'agriculture de France* (voir, note J, p. 689). Ceci montre que le texte du programme du Congrès a dû être rédigé par Pasteur. (*Note de l'Édition.*)

sières qui flottent dans l'air, et dans celles qui sont à la surface de tous les objets. A l'appui de cette manière de voir, M. Pasteur cite, entre autres preuves, le fait que toute feuille de mûrier, triturée dans un mortier et mise dans un tube, fermente en montrant les mêmes organismes que ceux du canal intestinal dans les cas de flacherie.

Ces germes, à l'inverse des corpuscules, ne périssent pas par la dessiccation. M. Pasteur en a donné des preuves directes, notamment pour les vibrions. Il a montré que les vibrions ont deux modes de reproduction, par fission et par des espèces de kystes qu'on voit apparaître dans les vibrions sous forme de points brillants, après qu'ils ont subi un certain nombre de divisions spontanées. Il y aurait chez ces organismes, d'après M. Pasteur, une sorte de parthénogénèse. Or, tandis que les vibrions en voie de division périraient facilement par dessiccation ou par une chaleur inférieure à 100°, les points brillants dont nous parlons résistent à la dessiccation et à des températures élevées. C'est sous cette forme de kystes ou spores que la vie et la fécondité des vibrions pourraient se poursuivre d'une année à l'autre. Les poussières d'une magnanerie où il y a eu la pébrine ne communiquent pas la pébrine à l'éducation de l'année suivante. Au contraire, les poussières d'une magnanerie où il y a eu de la flacherie peuvent communiquer cette maladie au bout d'une année (et probablement davantage) par l'abondance des germes de fermentation de la feuille que les poussières répandent dans l'air, à la surface des vers et de leur nourriture. M. Pasteur prouve ces faits par une expérience très simple. Qu'on délaye dans de l'eau, à la température de l'été, de la poussière de magnanerie où il y a eu flacherie, poussière remplie de ces sortes de spores dont nous parlons et qui ont été décrites et figurées page 228 de l'Ouvrage de M. Pasteur [p. 207 du présent volume], et en quelques heures on voit apparaître, tout à coup pour ainsi dire, dans le champ d'observation d'une goutte de l'eau, de très rares vibrions adultes, sans intermédiaire organisé quelconque entre ces vibrions et le point apercevable. C'est la preuve évidente que ces premiers vibrions formés viennent de sortir des corpuscules brillants ou qu'ils ont été formés par ceux-ci directement.

Dans la définition qu'il donne de la cause de la flacherie, M. Pasteur ne préjuge pas la question des circonstances occasionnelles qui peuvent la provoquer. La présence des ferments dans le canal intestinal est déjà elle-même un effet de quelque influence accidentelle : refroidissement un peu prolongé de la température et des vers, alimentation par une feuille qui a été gelée, par une feuille humectée de rosée, trop d'élévation de température à l'époque des mues, chaleur électrique qui favorise les fermentations, etc. etc..., voilà autant de circonstances, et il en est sans doute beaucoup d'autres, qui amènent la flacherie. Mais ce sont là des circonstances occasionnelles du mal et non ses causes effectives ; ce n'est pas le mal en lui-même. La preuve en est, d'après M. Pasteur, que si les vibrions ou autres ferments ne se développaient pas à la suite des occasions d'affaiblissement ou de troubles des fonctions digestives dont nous venons de parler, les vers ne deviendraient pas malades, ou du moins ils seraient promptement guéris. C'est dans ce sens qu'il faut entendre que la cause de la flacherie réside dans la présence et la multiplication des ferments dans la feuille en voie de digestion.

Une des circonstances pouvant provoquer la flacherie a, suivant M. Pas-

teur, un caractère d'hérédité, et c'est ce qui lui a fait dire que la flacherie, qui est le plus souvent accidentelle, peut être cependant quelquefois héréditaire. Si l'on fait grainer des papillons provenant de vers qui ont éprouvé au dernier âge une fermentation de la feuille dans leur tube digestif, il y a prédisposition très grande à la flacherie dans les vers qui naîtront de ce grainage. L'affaiblissement des vers à la montée à la bruyère s'est communiqué à la graine de leurs papillons et aux vers issus de cette graine. Il en résulte que ces vers n'ont pas la résistance nécessaire pour échapper, pendant le cours de leur éducation, à toutes les causes accidentelles qui peuvent provoquer la flacherie. La lutte pour la vie, si l'on peut ainsi dire, entre le ver et les germes de ferments qu'il ingère sans cesse, devient plus difficile. Le ver n'en triomphe que s'il est favorisé par tout ce qui peut contribuer à sa vigueur et à une bonne éducation. Aussi voit-on dans ce cas, sur vingt chambrées, par exemple, d'une telle graine, tout au plus quatre ou cinq chambrées réussir et toutes les autres échouer. C'est pourquoi M. Pasteur recommande avec tant d'insistance, afin d'éviter cette flacherie qu'il appelle *héréditaire*, de ne livrer au grainage que des chambrées dont on a suivi les vers de la quatrième mue à la montée à la bruyère, qui n'ont pas eu à cet âge de mortalité par la flacherie et qui ont prestement fait leur cocon.

Il y a pourtant des circonstances où ces observations pratiques sur l'état des vers destinés à la reproduction n'ont pu avoir lieu. Comment se renseigner alors sur la qualité des cocons pour graine sous le rapport de la prédisposition possible à la flacherie par hérédité? Dans ce cas, il importe de ne livrer au grainage que des cocons dont les chrysalides auront été étudiées au microscope et qui ne présenteront ni germes de vibrions ni ferments en chapelets de grains, etc. [Voir p. 210 du présent volume.]

On a exagéré beaucoup l'importance que M. Pasteur a attribuée et qu'il faut attribuer réellement à l'observation microscopique dont nous parlons : c'est à cette exagération que doivent s'adresser les critiques qui ont été faites de ce procédé d'examen des cocons, bien plus qu'à ce procédé en lui-même. En effet, d'après ce que nous venons de rappeler, l'examen dont il s'agit est en quelque sorte un pis aller ; il est utile, nécessaire même, quand il s'agit de cocons quelconques, dont le graineur n'a pu voir les vers de la quatrième mue à la montée et à cette montée même. La présence de ferments dans la poche stomacale doit alors faire rejeter les cocons pour graine ; mais M. Pasteur n'a pas prétendu que cet examen microscopique puisse être un criterium absolu. S'il y a des restes de ferments dans la chrysalide, craignez extrêmement la flacherie héréditaire ; mais si vous ne découvrez pas de ferments, cela ne voudra pas dire que vous pouvez avoir toute confiance dans les cocons, qu'ils sont tout à fait sains au point de vue du grainage, en ce qui concerne la prédisposition à la flacherie ; car des vers, des chrysalides, peuvent être affaiblis de bien des manières.

On peut résumer ces vues en disant :

Le ver est un animal chez lequel les fonctions digestives ont une importance énorme, une activité extraordinaire, puisque dans l'intervalle d'un mois environ il augmente de six, sept et huit mille fois le poids qu'il avait à sa naissance. D'autre part, si l'on dépose de la feuille triturée dans un tube de verre, des ferments y apparaissent dans l'intervalle de vingt-quatre heures.

Chaque feuille est donc souillée de germes de ferments organisés ; mais la vie empêche la vie. Si les vers sont sains, bien portants, ces germes ne se développent pas dans la feuille triturée, ingérée par le ver dans son canal intestinal ; ils sont digérés ou expulsés avec les excréments, à moins toutefois qu'on n'augmente leur nombre et que la lutte pour l'existence tourne en leur faveur. C'est ce qui arrive lorsque M. Pasteur donne à manger aux vers une feuille qu'il a volontairement souillée par un peu d'eau où l'on a délayé de la feuille triturée en fermentation. Dans ce cas, les vers les plus sains deviennent malades et meurent ultérieurement avec tous les symptômes de la flacherie.

Tout cela étant rappelé, nous devons faire observer que ces principes et quelques-uns des faits sur lesquels M. Pasteur les a établis ont été contestés par MM. Verson et Vlacovich, et Bolle (1). Pour ces savants, la flacherie n'est point produite comme le pense M. Pasteur. Les ferments de la feuille existent ou n'existent pas dans les vers plats. La présence de ces ferments n'est qu'un phénomène consécutif à une altération des liquides ou des tissus de l'économie, etc. Il faut que la science et la pratique sortent de cette incertitude.

En conséquence, et sur la proposition de M. Pasteur, le Comité propose l'examen de la question suivante :

A. — Contrôler par des observations nouvelles l'assertion relative à la corrélation entre le développement de la flacherie et la présence des organismes de la fermentation dans le canal intestinal des vers.

Est-il vrai, par exemple, que, dans les chambrées atteintes de flacherie, les vers dont l'aspect indique un état maladif déjà commencé renferment des organismes agissant à la manière des ferments ?

B. — Étude de quelques circonstances dans lesquelles se développerait la flacherie.

1° *Étudier directement l'influence de la température, de la durée de cette température et de l'état hygrométrique de l'air dans lequel la graine est conservée depuis la ponte jusqu'à l'éclosion, principalement à partir du moment où l'embryon est apte à se développer, sur la production de la flacherie pendant l'éducation de cette graine.*

On recommande de rechercher un bon appareil d'étude propre à donner une température constante, un état hygrométrique constant avec un renouvellement d'air suffisant. Voir quel parti on pourrait tirer, au point de vue de l'état hygrométrique, des propriétés du phosphate de soude ordinaire.

2° *Rechercher si un abaissement prolongé de la température ambiante n'est pas de nature à déterminer la flacherie.*

3° *Voir s'il n'en est pas de même d'une élévation de température, particulièrement aux mues.*

1. Verson (E.) et Vlacovich (G.-P.) Note sur la gattine et la flacherie. In: Actes et Mémoires du 4^e Congrès séricicole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874. Montpellier, 1875, in-8°, p. 175-187. — Bolle. Note sur les organismes de l'air des magnaneries. *Ibid.*, p. 201-210. (Note de l'Édition.)

4° *Un arrêt de développement de la feuille provoqué par un abaissement de la température extérieure et conduisant à diminuer le nombre des repas des vers ne produit-il pas la flacherie par le trouble qu'il amène dans les phénomènes de la nutrition ?*

5° *Étudier quelle est l'influence de l'humidité provenant soit de l'atmosphère, soit de la feuille mouillée par la pluie, les brouillards ou la rosée.*

C. — Recherche de moyens curatifs ou préventifs.

1° *Expérimenter si l'on peut prévenir l'apparition ou arrêter la propagation de la flacherie par des substances désinfectantes, vapeurs de chlore, d'acide sulfureux, d'acide phénique, etc.*

2° *Peut-on exercer sur le ver une action tonique qui le rende moins accessible à la flacherie ou qui en neutralise les effets ?*

3° *En admettant que les germes des ferments soient la cause de la flacherie, pourrait-on agir sur la feuille de façon à les détruire ?*

D. — Étudier chez les papillons reproducteurs les différents caractères au moyen desquels on a proposé d'opérer des sélections en vue de produire des graines saines et robustes, par exemple, la longévité, l'état du résidu stomacal, la conservation plus ou moins parfaite du cadavre.

Le Comité est dès à présent assuré que chacune des questions proposées sera étudiée au moins par un de ses membres ; il serait à désirer que les expérimentateurs qui traiteraient une ou plusieurs questions voulussent bien l'en avertir, afin qu'il puisse, dans un intérêt général, mettre en rapport les personnes qui s'occuperaient du même sujet ⁽¹⁾.

Pour le Comité d'organisation :

Le Président DUMAS.

Le Vice-Président PASTEUR.

L'un des Secrétaires GERNEZ.

SÉANCE D'OUVERTURE DU 5 SEPTEMBRE 1878

M. PASTEUR ⁽²⁾. Je crois être l'organe de l'assemblée en remerciant M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce de l'honneur qu'il nous a fait en venant présider notre première réunion. (Assentiment.)

Maintenant, permettez-moi de vous donner connaissance d'une lettre que j'ai reçue de M. J.-B. Dumas, président du Comité d'organisation de ce Congrès.

1. Ce programme a été envoyé aux sériciculteurs le 22 janvier 1877 ; le Comité d'organisation a jugé qu'il y avait lieu de le maintenir comme programme du Congrès.

2. *In* : Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 21-22. (Notes de l'Édition.)

Bagnoles-les-Bains, 3 août 1878.

Mon cher Confrère,

J'ai attendu jusqu'au dernier moment pour vous témoigner le profond regret que j'éprouve de ne pouvoir me rendre à Paris en ce moment. Les soins qu'exige ma santé ne me le permettent pas. Quelques jours avant mon départ, à la réunion du Congrès organisé par la Société de tempérance, il m'a été impossible de prendre la parole, et j'ai dû prier M. le sénateur Laboulaye de le faire pour moi.

Je n'ai pas retrouvé ma voix. Je suis condamné pour quelque temps encore au silence. Vous avez pu juger vous-même souvent quels efforts me coûtent mes fonctions comme secrétaire perpétuel; cet état s'est aggravé. Si je veux pouvoir passer l'hiver à Paris, il faut absolument que je suive ici un traitement complet.

Veuillez être mon interprète auprès de MM. les membres du Congrès. Je m'étais fait un grand plaisir et un grand honneur d'entrer en relations personnelles avec eux et de présider à leurs débats.

Les questions qui vont s'agiter en leur présence intéressent à la fois la science, l'industrie, l'agriculture et la prospérité publique. Elles m'ont toujours vivement occupé, et je suis convaincu que la haute compétence des membres du Congrès leur permettra de répandre la lumière sur les points qui restent encore à résoudre.

Veuillez agréer, mon cher confrère, l'assurance de tous mes regrets et celle de mes sentiments d'ancienne et bien profonde affection.

J.-B. DUMAS.

Au nom du Comité d'organisation du sixième Congrès, j'ai l'honneur de vous proposer, comme membres définitifs du bureau de nos réunions, les noms suivants :

Président honoraire : M. CORNALIA (Emilio).

Président : M. DUMAS (J.-B.).

Vice-présidents : MM. MARTELLI-BOLOGNINI (Ipolito), PORLIER, CANTONI (Gaetano), LEVI (Alberto), PASTEUR (Louis).

Secrétaire général : M. GERNEZ (Désiré).

Secrétaires : MM. SUSANI (Guido), MAILLOT (Eugène), BOLLE (Giovanni).

(Le Congrès adopte par acclamation la composition du bureau, telle qu'elle vient de lui être proposée.)

DISCUSSION SUR LA FLACHERIE. — QUESTION A : CONTRÔLER PAR DES OBSERVATIONS NOUVELLES L'ASSERTION RELATIVE A LA CORRÉLATION ENTRE LE DÉVELOPPEMENT DE LA FLACHERIE ET LA PRÉSENCE DES ORGANISMES DE LA FERMENTATION DANS LE CANAL INTESTINAL DES VERS.

M. PASTEUR ⁽¹⁾. Si personne ne demande la parole, je la demanderai pour parler au sujet du travail de M. de Ferry de la Bellone ⁽²⁾.

Je commencerai par regretter que des circonstances douloureuses de famille nous aient privés de la présence de M. de Ferry de la Bellone. Le travail qu'il a envoyé au Congrès est des plus remarquables; M. de Ferry de la Bellone, qui nous était inconnu il y a quelques années, montre dans ce Mémoire un esprit scientifique remarquable, un talent d'exposition, d'expérimentation vraiment rare chez les personnes qui ne vivent pas dans les laboratoires. Pour ma part, je dois me féliciter de ce que mes anciennes observations relatives à la flacherie se trouvent confirmées d'une manière si probante par le travail de M. de Ferry de la Bellone.

J'avais, depuis deux années, étudié la question que le Comité d'organisation du Congrès a mise dans son programme, et, si vous voulez bien me le permettre, je lirai le travail que j'ai préparé.

M. PASTEUR, lisant :

NOTE SUR LA FLACHERIE

Le Comité d'organisation du sixième Congrès séricicole, dans la séance qu'il a tenue à Paris le 22 janvier 1877 sous la présidence de M. Dumas, a décidé que la question de l'étiologie de la flacherie serait mise en discussion à la session de 1878. J'ai été le promoteur de cette décision, et voici les motifs de l'initiative que j'ai prise à ce sujet.

Depuis la publication de mon Ouvrage sur la maladie des vers à soie et les moyens de la prévenir, en 1870, je ne m'étais pas occupé de sériciculture. Il en résulta que j'ignorai pendant longtemps que mes observations relatives à la flacherie avaient été l'objet de travaux contradictoires de la part de plusieurs savants bacologues. J'eus connaissance de ce fait, pour la première fois, au Congrès de Milan, tant par des conversations particulières avec les membres du Congrès que par la lecture même des travaux dont je parle qui figuraient parmi les brochures présentées au Congrès. Dès lors, je résolus de demander au Comité d'organisation du Congrès de 1878 que la question de l'exactitude ou de la non-exactitude des conclusions de mon Ouvrage de 1870 relatives à la flacherie fût mise à l'étude. Le Comité accepta ma proposition et inscrivit au programme du sixième Congrès la question suivante :

1. *In*: Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 27-38.

2. FERRY de la BELLONE (de). Recherches expérimentales sur les causes de la flacherie du ver à soie. *Ibid.*, p. 113-136. (*Notes de l'Édition.*)

Contrôler par des observations nouvelles l'assertion relative à la corrélation entre le développement de la flacherie et la présence des organismes de la fermentation de la feuille de mûrier dans le canal intestinal des vers.

Cette corrélation est, en effet, le fondement des conclusions scientifiques et pratiques de mes études concernant la flacherie, et c'est la vérité de cette corrélation qui a fait l'objet principal des contradictions auxquelles je viens de faire allusion. Ces contradictions se sont fait jour de nouveau dans des Notes que la *Rivista* (1) de notre savant collègue M. Franceschini a publiées en octobre, novembre et décembre 1877, sous les signatures Bellotti, Verson, Susani, savants bacologues que nous avons également le bonheur de voir au milieu de nous.

Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance qu'il y aurait à sortir de l'incertitude sur la question en litige.

Chacun s'accorde à reconnaître, conformément à la démonstration que j'en ai donnée, que la maladie des vers à soie est, en réalité, fonction de deux maladies distinctes et indépendantes l'une de l'autre, la *pébrine* et la *flacherie*. En ce qui concerne la pébrine, la science et la pratique sont fixées aujourd'hui d'une manière en quelque sorte irrévocable.

Le procédé exposé dans mon Ouvrage de 1870 pour prévenir cette maladie est d'une application si sûre que pas un éducateur n'hésite à y recourir. Cette année même, dans un voyage que j'ai fait en Italie, j'ai été émerveillé des résultats de cette application lorsqu'elle est faite avec une intelligente persévérance. M. Susani, dans sa propriété de la Brianza ou dans les villages qui l'avoisinent, a fait élever près de 800 onces de graine cellulaire. Or, il m'a été impossible de trouver, à un âge quelconque des vers, un seul ver corpusculeux. Mais, si la pébrine est vaincue, la flacherie exerce toujours ses ravages. C'est la maladie qu'on redoute partout, pour ainsi dire, sans qu'on puisse, le plus souvent, assigner les vraies causes de son apparition. Ce désarroi des praticiens sur les causes du mal ne doit pas nous surprendre, puisque, ainsi que je viens de le rappeler, les savants qui se sont occupés de l'étiologie de la flacherie professent des opinions opposées. J'ai indiqué autrefois des moyens préventifs de la maladie. Quelle tiédeur n'a-t-on pas dû apporter dans leur application lorsqu'on a su que des bacologues aussi exercés que MM. Bellotti, Susani, Verson et Vlacovich, Bolle (2), déclaraient inexacts les observations sur lesquelles j'avais établi la nécessité de recourir aux moyens préventifs dont je parle ! Pour appliquer avec fruit des indications scientifiques, la première condition est d'avoir une foi vive dans leur efficacité. Cette confiance, je viens d'en donner les motifs, n'existe nulle part. C'était le devoir des membres du Congrès, et le mien plus particulièrement peut-être, de s'efforcer de mettre fin à un tel état de choses. En ce qui me touche, je n'ai rien négligé pour y parvenir.

Ne pouvant me rendre personnellement dans le Midi, en 1877, dans le but de contrôler les observations de mes contradicteurs et les miennes propres, j'ai chargé un jeune professeur attaché à mon laboratoire, M. Chamberland, d'aller étudier la question et de m'en rendre compte. Le choix que

1. *Rivista settimanale di bachicoltura*, publiée à Milan.

2. Verson (E.) et Vlacovich (G. P.). — Bolle. *Loc. cit.* (Notes de l'Édition.)

j'avais fait de M. Chamberland était justifié par cette double circonstance qu'il ignorait absolument l'éducation des vers à soie, ce qui devait éloigner de son esprit toute idée préconçue et tout parti pris, et, d'autre part, qu'il s'était déjà exercé depuis deux années à l'usage du microscope. Il fallait néanmoins qu'il fût guidé dans le choix des vers à observer. M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais, praticien d'une compétence reconnue, eut l'obligeance, à ma demande, de se charger de ce soin, c'est-à-dire de remettre à M. Chamberland des vers sains et des vers atteints de flacherie à divers degrés. Voici le résumé écrit des observations de M. Chamberland, tel qu'il me l'a remis à son retour du département du Gard, au mois de juin 1877.

*Observations faites à Alais ou dans les environs sur des vers flats,
en mai et juin 1877*

Ces observations ont été faites sur une dizaine de chambrées différentes dans lesquelles les vers avaient présenté le caractère de la maladie au moment de la montée à la bruyère ou très peu de jours auparavant. Les vers avant leur mort étaient tous vigoureux et de belle apparence. La mortalité, le plus souvent, a été si considérable qu'on a été obligé de jeter les chambrées; cependant il faut remarquer que le prix élevé de la feuille n'a pas pu contribuer à cette mesure radicale. Dans la plupart des cas, j'ai prélevé moi-même, avec l'aide de M. de Lachadenède, dans les chambrées malades, les vers qui devaient servir aux observations; deux ou trois fois les vers ont été apportés par le propriétaire. Ces vers étaient divisés en trois catégories, savoir :

- 1° Vers près de mourir ou venant de mourir ;
- 2° Vers présentant le caractère de la maladie, mais encore assez vigoureux ;
- 3° Enfin, vers paraissant très sains et très vigoureux sans aucun caractère de maladie.

Pour faire l'examen microscopique, on ouvrait le ver dans le sens de la longueur et on retirait le canal intestinal. On prenait une petite quantité du contenu qu'on plaçait sur une lame de verre et on délayait avec un peu d'eau. En inclinant la lame, on obtenait une goutte d'eau de lavage qui, recouverte d'une petite lamelle, donnait une préparation débarrassée de tous les fragments de feuille, dans laquelle l'examen microscopique était beaucoup plus facile. On faisait ordinairement deux préparations avec le même ver, l'une avec la partie antérieure du canal intestinal, l'autre avec la partie postérieure.

Voici les résultats que j'ai observés :

- 1° Dans tous les vers de la première catégorie, c'est-à-dire dans tous les vers venant de mourir ou près de mourir, j'ai trouvé des organismes microscopiques en grande quantité : points doubles ronds et chapelets ordinairement à quatre grains, très petites bactéries mobiles traversant le champ avec rapidité, bactéries mobiles plus grosses se mouvant moins vite, enfin gros vibrions ordinairement articulés se mouvant lentement en décrivant des

courbes sinueuses. Quelquefois tous ces organismes se trouvaient dans la même préparation, mais le plus souvent il n'en était pas ainsi : ceux qu'on retrouve le plus fréquemment sont les petites bactéries mobiles et surtout les points doubles et les chapelets. On pourrait croire que les gros vibrions n'apparaissent qu'après la mort ; mais il n'en est rien, car dans un certain nombre de cas, j'ai trouvé ces vibrions dans des vers encore vivants.

2° Dans tous les vers de la seconde catégorie, c'est-à-dire dans tous ceux qui paraissaient malades, mais encore assez vigoureux, j'ai trouvé les mêmes organismes que dans les précédents ; seulement ces organismes étaient moins nombreux et surtout moins mélangés ; souvent je n'ai trouvé que des points doubles et des chapelets, quelquefois aussi des bactéries mobiles, mais très rarement des vibrions.

3° Dans les vers de la troisième catégorie, c'est-à-dire dans ceux paraissant sains et très vigoureux, mais pris au milieu de vers malades, j'ai obtenu des résultats variables : le plus souvent je ne trouvais aucun organisme, mais dans quelques cas j'ai retrouvé des organismes analogues aux précédents, mais surtout des points doubles. Il est évident que ces vers commençaient à être atteints par la maladie.

J'ai dit que je faisais ordinairement deux préparations avec un même ver. Les organismes que l'on observait dans chacune d'elles étaient un peu variables ; mais dans tous les vers malades les organismes existaient même dans la partie antérieure du tube digestif.

REMARQUE. — Outre les vers flats dont je viens de parler, j'ai rencontré quelquefois des vers que l'on était obligé de jeter et que l'on appelle des *passis*, mieux peut-être des *arpians* (?). Le caractère de maladie de ces derniers n'est pas du tout le même que celui des vers flats. Ainsi, tandis que les vers flats conservent une belle apparence jusqu'au moment de la mort, les *passis* (*arpians* ?), au contraire, sont chétifs et ne mangent pas ou presque pas. Aussi, lorsqu'on ouvre ces derniers, le canal est souvent vide, à peu près complètement, tandis que le canal intestinal des vers flats est toujours rempli. J'ai observé quelques vers *passis* (*arpians* ?) au microscope ; j'ai trouvé des points doubles et des chapelets dans quelques-uns d'entre eux, mais dans d'autres je n'ai trouvé aucune espèce d'organisme.

Je m'interromps ici pour ajouter de vive voix un détail qui me revient à l'esprit.

Un jour, je visitais dans la campagne de M. Susani des vers d'une race blanche tout à fait analogue à la race blanche indigène ; il y avait de magnifiques cocons blancs. Les vers étaient en train de monter à la bruyère.

Pour mieux fixer les idées, je rappellerai que c'était dans la maison de M. Brambilla, qui est le chef de la surveillance d'une partie des éducations de M. Susani. Les vers ont monté à la bruyère de la manière la plus remarquable, pendant toute la journée à laquelle je fais allusion.

Nous étions vraiment émerveillés de la beauté de cette éducation, surtout sur la table qui était en train de monter à la bruyère. Les autres ne devaient monter que le lendemain.

Nous visitâmes plusieurs fois l'éducation dans cette journée. Le soir, vers le moment du dîner, nous revîmes encore ces vers montant à la bruyère.

M. Susani me dit : « Il paraissait évident que tous ces vers étaient magnifiques et excellents pour faire de la graine. » Cependant, à cette heure de la journée, je fus moins satisfait de ceux que je vis monter à la bruyère ; si vous voulez, dis-je à M. Susani, nous reviendrons après le dîner, j'en choisirai un certain nombre que nous mettrons à part. Les choses furent ainsi faites, et je mis sur une bruyère vingt vers qui, au point de vue de leur état de langueur et de leur peu de prestesse à monter à la bruyère, ne me satisfaisaient pas. Eh bien ! le lendemain et les jours suivants, sur ces vingt vers, on en trouva neuf qui étaient tout noirs et qui étaient morts plats sur la bruyère. Il y avait donc évidemment, dans cette éducation, tout au moins une portion de vers qui, suivant moi, était mauvaise pour faire de la graine, au point de vue de l'absence de la prédisposition héréditaire à la flacherie.

M. PASTEUR continue sa lecture :

Ce résumé des études faites par M. Chamberland avec le concours de M. de Lachadenède confirme l'exactitude de mes anciennes observations et se trouve en désaccord avec celles de mes contradicteurs. Ce premier contrôle ne m'a point paru suffisant. J'ai tenu à vérifier moi-même mes études d'autrefois, et, craignant qu'on pût m'objecter qu'en Italie les choses se passent autrement qu'en France sous le rapport des caractères de la flacherie, je me suis rendu, en 1878, non dans le midi de la France, mais en Lombardie, la terre classique de la grande éducation des vers à soie. J'obtins facilement pour cet objet une mission spéciale du ministre de l'Agriculture, toujours empressé de seconder de ses efforts les applications de la science à nos grandes industries agricoles. Je fus, en outre, singulièrement servi par l'obligeance de notre collègue, M. Susani, dont tout le monde connaît le magnifique établissement bacologique et qui, comme je le rappelais tout à l'heure, n'a pas fait élever cette année moins de 700 à 800 onces de graines. C'est chez lui, à Rancate, près de Monza, province de Milan, et avec son aide et l'aide de M. Chamberland, que nous avons étudié chaque jour, pendant plusieurs semaines, des vers atteints de flacherie. Je dirais volontiers que les faits ont dépassé mon attente. Je déclare ici, avec la plus entière bonne foi, qu'il m'a été impossible de rencontrer un ver atteint de flacherie, avancée ou commençante, sans constater immédiatement et sous les yeux mêmes de mes collaborateurs que la matière intestinale de ce ver renfermait un ou plusieurs des organismes microscopiques qu'on trouve dans de la feuille de mûrier qui ferment. Au contraire, jamais un ver sain ne nous a offert la moindre trace de ces mêmes organismes. Dès lors, il n'est pas possible de se refuser à admettre que *flacherie et présence d'organismes dans le canal intestinal sont deux termes corrélatifs*. Je ne doute pas que M. Susani ne déclare au Congrès qu'il lui a été impossible, malgré le grand désir qu'il en avait certainement, de me montrer un ver atteint de flacherie où je n'aie pas, sur-le-champ et sous ses yeux, mis en évidence la présence des organismes microscopiques dont je parle.

Suivant moi, la question posée par le Comité d'organisation du Congrès, le 22 janvier 1877, est résolue, et je n'ai rien à retrancher des conclusions de l'Ouvrage que j'ai publié en 1870. Il faut revenir résolument aux conséquences de la corrélation dont il s'agit. Puisqu'il est maintenant hors de doute, suivant moi, qu'un ver atteint de flacherie présente constamment les organismes

de la feuille en fermentation dans les matières de son canal intestinal, on peut affirmer que tout ver malade qui est privé de tels organismes n'est pas malade de la flacherie. Considérons les vers qu'on dit atteints de *gattine* en Italie, et que, dans le midi de la France, on appelle, je crois, des *arpians*, d'après une Note de M. Jeanjean qu'on trouvera dans les actes du Congrès de Montpellier (1). Ce sont des vers qui gardent, en général, un peu de la teinte qu'ils ont au sortir de la mue, qui ne mangent pas, dont la peau un peu ridée, non tendue sur le plein des derniers anneaux, se replie, se recouvre, à l'intervalle de séparation de ces anneaux. Ils ont le canal intestinal vide ou presque vide. Près des fausses pattes, ils ont le plus souvent des poils longs, ainsi qu'au pourtour, en forme d'éventail, qui termine le dernier anneau du corps. Ces vers ne mangeant pas ou très peu, finissent par mourir de consommation. Si la putréfaction les atteint après la mort, ils noircissent, mais souvent ils se dessèchent sans se putréfier ni noircir. Dans ces vers encore vivants, quelquefois même déjà morts, on ne trouve pas à l'ordinaire d'organismes microscopiques. Je me demande si les personnes qui ont cru rencontrer des vers plats privés d'organismes microscopiques dans le canal intestinal n'ont pas été trompées par les vers dont je parle.

Dans l'étude des maladies, il faut bien distinguer la maladie, prise en elle-même, des causes occasionnelles qui peuvent la provoquer. La flacherie est cette maladie qui se déclare toujours à la suite du développement d'organismes dans le canal intestinal du ver. Mais à ce développement il existe des causes occasionnelles, comme il en existe pour toutes les maladies en général. Ces causes sont multiples, et il n'est personne qui ne puisse en énumérer un grand nombre. Qui d'entre vous oserait confier une éducation à une personne ne sachant rien de la bonne conduite d'une magnanerie, et laisserait sévir tantôt le froid, tantôt la chaleur, donnant aux vers de la feuille mouillée par la pluie, ou, ce qui est pis encore, par la rosée du matin? Qui d'entre vous oserait se servir d'une graine mal conservée ayant eu alternativement froid et chaud? Qui d'entre vous ignore la funeste influence de ces chaleurs lourdes électriques, sans mouvement d'air? Toutes ces circonstances sont au nombre des causes d'affaiblissement du ver ou de son embryon qui développent tôt ou tard la flacherie pendant l'éducation. En d'autres termes, l'affaiblissement qui résulte d'une ou de plusieurs de ces circonstances se traduit par une altération des fonctions digestives, de ces fonctions dont l'importance est si grande, puisque dans l'intervalle de trente jours environ, le ver s'accroît de six, huit et dix mille fois le poids qu'il avait à sa naissance.

C'est ici qu'apparaît la grande différence entre les deux maladies si redoutables pour le ver à soie, la pébrine et la flacherie. La pébrine est produite par un parasite spécial, parasite de la graine et du ver. Dans l'œuf, ce parasite vient du papillon; dans le ver, il vient de l'œuf ou de la contagion. Éloignez le parasite du papillon, ou mieux rejetez le papillon infesté du parasite, votre graine sera exempte de celui-ci et votre récolte assurée en tant qu'elle dépendra de la seule absence du parasite. Tout autres sont les causes de la fermentation de la feuille de mûrier triturée. Ces causes résident

1. JEANJEAN. Note sur les dénominations des vers à soie malades. In : Actes et Mémoires du IV^e Congrès séricicole international tenu à Montpellier, du 26 au 30 octobre 1874. Montpellier, 1875, in-8°, p. 188-189. (Note de l'Édition.)

dans la présence d'organismes microscopiques dont les germes sont un peu partout ; les éloigner tous est impossible et si tous se développaient, une fois qu'ils ont été ingérés dans le canal intestinal, jamais un ver n'arriverait à faire son cocon ; toujours il succomberait à la flacherie. Mais il est de l'essence de la physiologie du ver, de sa vie, de sa santé, de résister à la flacherie.

Je vous en donnerai quelques preuves.

Rappelez-vous les résultats des expériences que j'ai faites autrefois en vue de provoquer à volonté la flacherie aux vers à soie. Il suffit de souiller la feuille qu'ils vont manger, soit avec les matières du canal intestinal d'un ver atteint de flacherie, soit avec de la feuille triturée en fermentation. Dans ces expériences, il n'est pas rare de voir beaucoup de vers échapper à la contagion. Cela est vrai surtout, nous l'avons constaté cette année chez M. Susani, des vers japonais, qui sont bien moins sujets à la flacherie que les vers à cocons jaunes de nos races. Il faut souvent leur multiplier les repas de feuilles souillées pour qu'ils prennent la flacherie, c'est-à-dire pour qu'il y ait développement, dans le canal intestinal, des organismes ingérés, malgré le nombre toujours prodigieux de ces derniers sur la feuille volontairement souillée par l'expérimentateur. Évidemment, germes et organismes rencontrent à l'ordinaire de véritables difficultés de développement au contact des sucs intestinaux de la digestion.

Aussi, voyez quelle différence de rapidité du développement de la flacherie dans les ingénieuses expériences de M. de Ferry de la Bellone et dans celles dont je vous parle. Il obtient la mort de tous les vers opérés, en vingt-quatre ou quarante-huit heures, en introduisant la matière contagionnante par le rectum. À l'extrémité du canal intestinal, sans nul doute, les matières sont plus ou moins inertes, parce que les sucs de la digestion ont épuisé leurs fonctions, et dès lors les choses se passent comme si l'on introduisait dans un bocal de feuilles triturées avec de l'eau un peu de feuille en fermentation. Or, chacun sait que dans ce cas le développement des organismes semés est très rapide et considérable déjà après vingt-quatre heures. Au contraire, lorsque je contagionne par la bouche, les organismes semés rencontrent des sucs digestifs en pleine action physiologique, surtout lorsque le ver n'est pas affaibli par une circonstance quelconque. Dès lors, on le conçoit aisément, ces organismes éprouvent de la difficulté à vivre et à se multiplier dans les premières voies digestives.

Revenons aux causes occasionnelles de la flacherie. D'après ce que j'ai vu cette année, en Italie, je ne saurais trop insister sur la prédisposition à la flacherie, que j'ai appelée la *flacherie héréditaire*. Des causes occasionnelles de la flacherie, c'est certainement une des plus dangereuses, et je crains qu'elle ne soit beaucoup plus fréquente qu'on ne se l'imagine. Les éducateurs sont trop portés à croire qu'une éducation réussie comme produit en cocons et dont les papillons n'ont pas de corpuscules peut être livrée au grainage. Ce sont là des conditions indispensables pour la fabrication d'une bonne graine ; mais elles ne suffisent pas à en assurer la qualité et je déplore vivement la défaveur qu'ont encourue les préceptes pratiques de mon Ouvrage, à la suite des contradictions que je rappelais en commençant. On n'a pas assez compris, suivant moi, que, malgré les plus belles réussites et l'absence complète de pébrine,

il ne faut livrer au grainage que des vers prestes à monter à la bruyère et à filer leur soie :

« On peut se convaincre aisément, ai-je dit dans mon Ouvrage de 1870, que les éducations le mieux réussies comme produit en cocons offrent assez souvent, dans les graines qui en proviennent, la prédisposition héréditaire à la flacherie. Dans ces éducations, invariablement, les vers, au moment de la montée à la bruyère, ont un état de langueur qui n'échappe pas à un œil exercé, langueur qui s'explique par une fermentation de la feuille de mûrier dans le canal intestinal des vers (1). »

Dès lors, je ne saurais trop le répéter, il faut étudier les vers un peu avant et pendant la montée à la bruyère : 1° sous le rapport de la vigueur ou de la langueur du ver ; 2° par l'examen microscopique de la matière intestinale d'un certain nombre de ces vers.

J'ajouterai ici une observation nouvelle que j'ai faite cette année pour la première fois en Italie : c'est qu'on peut, sans détruire les vers, examiner la matière du canal intestinal, en se bornant à l'examen des déjections, que l'on délaye dans un peu d'eau.

Lorsque le canal intestinal renferme des organismes microscopiques, on les retrouve dans les déjections.

Cependant je dois dire que cet examen exige plus d'habileté de la part de l'opérateur, parce qu'en général les organismes qui sont mobiles perdent leur mobilité. Il est même arrivé plusieurs fois que des vers qui ne présentaient pas d'organismes microscopiques dans les matières de déjections, peut-être à cause de la difficulté de les reconnaître, en montraient dans leur canal intestinal. Mais enfin il serait facile d'isoler les vers au moment de la montée à la bruyère, en les plaçant, par exemple, un à un dans un certain nombre de boîtes, et d'étudier la matière intestinale du ver sans détruire celui-ci, en soumettant au microscope le crottin délayé dans un peu d'eau. Toutefois, j'insiste pour faire remarquer que cette dernière observation est moins probante que celle qui porte sur la matière encore contenue dans le canal intestinal.

J'ai une autre observation à faire, qui sera bien comprise des personnes qui m'écoutent. Il a été beaucoup question dans ma Note et dans celle de M. de Ferry de la Bellone, comme dans mon Ouvrage de 1870, du petit ferment en chapelets de grains. Or, en Italie, cette année, nous avons rencontré très peu souvent ce ferment. Nous l'avons vu, mais il a été très rare, et je serais porté à croire, surtout parce que M. de Ferry de la Bellone le signale comme ayant été très fréquent chez lui, je serais porté à croire que l'Italie, sous le rapport du développement de ces petits organismes, est un peu privilégiée ; il me semble enfin qu'on les trouve moins souvent dans la feuille en fermentation ou dans le canal intestinal des vers qu'en France. Du moins il y a eu une différence sensible entre mes observations de 1870 et celles de cette année en Italie. Mes observations de 1870 avaient toutes été faites en France.

Étudions donc, de préférence aux chrysalides, ce qui n'est qu'un pis aller pour les personnes qui n'ont pu voir les vers à la montée, étudions les vers à la montée.

1. Voir p. 223 du présent volume. (Note de l'Édition.)

A mon retour en France, au mois de juin dernier, et pendant les derniers temps de mon séjour chez M. Susani, j'ai dressé un tableau d'observations relatif à cinquante vers et cocons correspondants, d'une ponte isolée atteinte de flacherie.

Les conclusions qui résultent des observations de ce tableau me paraissent très dignes de fixer l'attention des éducateurs. En voici le résumé rapide :

Chacun comprend la manière dont les observations ont été faites.

Il y avait chez M. Susani, parmi ses éducations d'expérience, une ponte isolée à cocons jaunes qui paraissait fort atteinte de la flacherie, — c'était le 31 mai dernier; — elle commençait à monter à la bruyère. Il y avait quelques vers qui étaient morts sur la litière, d'autres qui filaient leur soie sur le bois, d'autres qui étaient languissants au pied de la bruyère. Mais le plus grand nombre avait un bel aspect et était bien vivant sur la litière.

J'éloignai tous ceux qui me parurent mauvais et manifestement atteints de la flacherie, et, parmi ceux qui restaient, je pris cinquante vers de belle apparence, je les mis séparément dans cinquante petites boîtes distinctes, recouvertes par du tulle, et on continua à leur donner à manger. Ces vers ont fourni des déjections qu'on a examinées au microscope de jour en jour, en ayant soin d'éliminer le restant de celles qui venaient d'être examinées; on a attendu la formation des cocons, en notant avec beaucoup de soin l'allure générale des vers, la manière dont ils mangeaient, l'agilité plus ou moins grande avec laquelle ils filaient leur soie, puis on a ouvert les cocons, étudié les chrysalides, attendu la formation des papillons et examiné les papillons. C'est à la suite de toutes ces observations que le tableau a été dressé. Il résulte de son examen attentif que :

1° Un ver peut montrer des organismes dans ses crottins, vers le moment de la montée à la bruyère, et cependant filer un cocon très beau, fort dur, bien fourni en soie. Les exemples abondent. Il faut donc renoncer à la pratique qui consistait à choisir des cocons pour grainer, en s'adressant au seul caractère de la beauté et de la force du cocon.

2° On constate les résultats dont je parle, principalement pour les vers ayant des organismes, en général un jour seulement avant qu'ils ne commencent à filer. Si les crottins manifestent des organismes pendant deux ou trois jours avant que les vers ne filent, on trouvera qu'ils fournissent beaucoup de *peaux*, de cocons à peine formés, et que le ver est le plus souvent mort, noir, rempli d'organismes; ce qui se conçoit, puisque l'action dépressive due aux organismes microscopiques dans le canal intestinal a été très prolongée. Il y a même beaucoup de cas où ces effets se produisent sur des vers qui n'ont que depuis un jour des organismes dans leurs crottins, mais alors ces organismes sont ordinairement des vibrions qui paraissent donc agir plus énergiquement pour amener la putréfaction de l'individu. Si vous vous le rappelez, tout à l'heure, une observation semblable a été signalée dans le travail de M. de Ferry de la Bellone, et déjà vous en trouvez des preuves dans mon Ouvrage de 1870; c'est que le vibrion est plus actif pour faire périr le ver que les autres petits organismes de la fermentation de la feuille de mûrier, notamment que le petit organisme en chapelets de grains.

3° Une grande langueur du ver, soit en mangeant, soit en marchant, soit

surtout en filant son cocon, se trouve presque toujours corrélative avec la présence des organismes dans le canal intestinal.

4° Il semblerait que la présence des organismes dans les crottins d'un ver au moment de la montée à la bruyère devrait entraîner forcément l'existence, tout au moins de ces mêmes organismes ou de leurs germes dans la poche stomacale ou dans la poche cæcale. On aurait pu l'inférer, même de nos anciennes observations; mais (et ceci est une observation nouvelle d'une grande importance), s'il en est ainsi quelquefois, c'est plutôt à titre exceptionnel, car, si l'on ensemece, dans un milieu de culture approprié, une portion des matières contenues dans l'estomac ou dans la poche cæcale de la chrysalide (c'est ce que nous avons fait après mon retour à Paris), *très souvent on n'a pas de développement, alors même que la chrysalide provient d'un ver qui, au moment de la montée à la bruyère, avait une fermentation de feuilles dans son canal intestinal*, fermentation accusée par la présence d'organismes dans les crottins de ce ver. Il y a donc comme une sorte de digestion, de résorption des organismes au moment où le ver se chrysalide. Il est vraisemblable que l'expulsion des organismes au moment où le ver se vide ne peut être absolue, et voilà pourquoi je pense que la résorption des germes ne paraît pas douteuse.

Il résulte de là que ce criterium que j'avais donné aux éducateurs, — mais comme pis aller seulement, — d'étudier, au point de vue de la flacherie héréditaire, les chrysalides, parce qu'elles peuvent renfermer de petits ferments en chapelets de grains dans la poche stomacale; il résulte de là, dis-je, que ce caractère doit être bien souvent en défaut, c'est-à-dire que souvent il ne peut pas y avoir de ferments en chapelets de grains, alors qu'il y a eu fermentation de la feuille dans le canal intestinal au moment de la montée à la bruyère. De telle sorte que ce serait plutôt l'examen microscopique du ver au moment où il commence à filer son cocon qui serait utile pour reconnaître la prédisposition à la flacherie, que l'étude de la chrysalide elle-même.

5° Il y a certainement une relation entre les taches noires plus ou moins accusées du corps des anneaux ou des ailes de la chrysalide et l'état du ver au moment de la montée, sous le rapport de l'existence des organismes microscopiques dans le canal intestinal. Qu'on prenne, par exemple, ce cas limite, celui où toute la surface des ailes est absolument noire; celui encore où tous les anneaux sont noirs sans que les ailes le soient; celui enfin où les ailes et les anneaux, c'est-à-dire tout le corps, sont noirs. Je parle toutefois du cas où, malgré ces diverses circonstances, la chrysalide est bien vivante et capable de donner un papillon. Dans ces trois cas, on n'a pas eu résorption des organismes dans la poche stomacale. Le microscope a permis de les reconnaître, et l'ensemencement des matières contenues a été fécond. Ici donc la relation du caractère des taches extérieures et du contenu stomacal est évidente, et cela suffirait pour inviter l'éducateur à rejeter tous les lots qui présentent des chrysalides à ailes tachées, comme le veut M. Bellotti. Mais on voit que ce caractère des taches des ailes ou du corps rentre dans les faits relatifs à la présence des organismes au moment de la montée à la bruyère.

Nous voyons d'ailleurs que les plus belles chrysalides, les plus irréprochables extérieurement, correspondent en général à l'absence d'organismes

dans le ver à la montée, et à l'absence de matières contenues dans la poche stomacale. Mais, ici encore, rien n'est absolu : un ver peut s'être très bien vidé, avoir l'estomac vide dans la chrysalide et le papillon, avoir une chrysalide irréprochable extérieurement, et cependant il peut y avoir présence d'organismes dans le ver au moment de la montée à la bruyère.

En résumé, il y a en tout ceci divers caractères plus ou moins pratiques auxquels on peut s'adresser pour rejeter ou conserver un lot de cocons pour graine : l'aspect de la chrysalide, qui doit être irréprochable, et le microscope, qui doit ne pas accuser la présence d'organismes; mais ni l'un ni l'autre de ces caractères ne sont infaillibles. La chrysalide peut être parfaite extérieurement et intérieurement, et néanmoins correspondre à un ver qui a eu des organismes au moment de filer son cocon. Le microscope et même la culture peuvent ne rien accuser d'étranger dans le canal intestinal, et néanmoins cette chrysalide peut correspondre à un ver ayant eu des organismes à la fin de son dernier âge. Ce qu'il y a de plus pratique est donc de revenir à l'observation de l'influence directe de la présence des organismes dans le canal intestinal du ver, sur les allures de celui-ci, tout à la fin de sa vie et au moment où il monte à la bruyère. Il faut rejeter pour le grainage les vers qui ont eu une mortalité par la flacherie, entre la quatrième mue et la montée; il faut rejeter, alors même que cette mortalité serait nulle ou insignifiante, les vers qui sont languissants, qui ne font pas prestement leurs cocons, et qui montrent des organismes de fermentation de la feuille dans leur canal intestinal. Puisqu'il y a disparition, résorption des organismes, tout au moins de la plupart de ces organismes, n'ayons recours à l'observation du ferment en chapelets de grains dans la chrysalide qu'à notre corps défendant, que comme pis aller. C'est une observation aléatoire, et, puisque le microscope, heureusement, s'est beaucoup répandu, observons l'intérieur du canal intestinal des vers qui montent à la bruyère, afin de nous assurer du nombre relatif de ceux qui peuvent renfermer de la feuille en fermentation.

J'ai écrit en 1870 : « Si j'étais éducateur de vers à soie, je ne voudrais jamais élever une graine née de vers que je n'aurais pas observés à maintes reprises, dans les derniers jours de leur vie, afin de constater leur vigueur, c'est-à-dire leur agilité au moment de filer leur soie. Servez-vous de graines provenant de papillons dont les vers sont montés avec prestesse à la bruyère, sans offrir de mortalité par la flacherie de la quatrième mue à la montée, et dont le microscope aura démontré la santé au point de vue des corpuscules, et vous réussirez dans toutes vos éducations, si peu que vous connaissiez l'art d'élever les vers à soie (1). »

Fort de mes observations nouvelles qui confirment entièrement, en les étendant, celles que j'ai publiées dans mon Ouvrage, j'ajoute que je joindrais à l'observation de la prestesse des vers à monter à la bruyère et à faire leurs cocons l'examen microscopique du contenu du canal intestinal des vers à la veille et en train de monter à la bruyère, et que je rejetterais pour le grainage une éducation qui m'offrirait, même en petit nombre, des vers où la feuille serait en fermentation dans le canal intestinal. La constatation de la prestesse d'un ver à monter à la bruyère est chose délicate; il y faut une

1. Voir p. 210 du présent volume. (Note de l'Édition.)

grande habitude, on ne saurait trop s'y exercer, les plus habiles peuvent s'y tromper (1).

Tel est l'ensemble des observations que nous avons faites dans ces deux dernières années au sujet de la question qui a été proposée par le Comité d'organisation du présent Congrès.

M. LE PRÉSIDENT. Quelqu'un demande-t-il la parole sur la lecture qui vient d'être faite?

M. PASTEUR. Je serai charmé de pouvoir ajouter, si personne ne demande la parole : *qui ne dit rien consent*. Cela me prouverait alors que MM. Verson, Bolle, Bellotti et Susani abandonnent leurs contradictions.

M. BELLOTTI (2)... Je crois qu'il doit y avoir toujours corrélation, c'est-à-dire concomitance des vibrions et de ces organismes avec la flacherie, mais que ces organismes ne sont pas la cause unique et directe de la flacherie et qu'il faut chercher ailleurs cette cause directe. Je suis bien aise d'avoir constaté que M. Pasteur est du même avis.

M. PASTEUR. Il résulte de ce que vient de nous dire M. Bellotti, et je l'entrevois déjà par une Note qu'il a publiée, que nous sommes tout à fait d'accord l'un et l'autre sur la question de la corrélation entre la présence des organismes microscopiques et la flacherie. C'est là le point qui est en discussion; c'est là le point essentiel; c'est celui qu'il faut d'abord résoudre avant d'aller plus loin. Pour moi, aujourd'hui, d'après mes anciennes observations, et plus fort par les observations nouvelles que j'ai faites, je dis: Oui, il y a toujours corrélation entre la flacherie et les organismes de la fermentation de la feuille dans le canal intestinal. M. Pasteur, dit M. Bellotti, est d'accord avec moi aussi sur ce point que la présence des organismes microscopiques est une suite de la maladie. Si je comprends bien M. Bellotti, ici nous différons.

J'ai bien fait observer tout à l'heure dans ma lecture que, dans une maladie, il y a deux choses essentielles à distinguer: la maladie en elle-même et les causes accidentelles qui la provoquent. Il me vient, en ce moment, une idée. Je fais actuellement des études sur la maladie charbonneuse dans le département d'Eure-et-Loir, afin de découvrir pourquoi ce département perd chaque année une somme de plusieurs millions par la maladie charbonneuse. Il est évident qu'il y a là des causes occasionnelles du mal, soit dans le terrain, soit dans la nourriture ou dans d'autres conditions que j'ignore.

1. Qu'on me permette de signaler de nouveau ce fait important qui se passa un jour chez M. Susani:

De très beaux vers, de race blanche, montaient à la bruyère; on les visita plusieurs fois dans la journée, et chacun admirait leur vigueur et leur agilité. La dernière visite eut lieu au moment de l'heure du dîner. On me demanda si je ferais grainer en toute assurance: « Oui, répondis-je, pour ceux qui ont monté dans la journée; mais je suis moins satisfait de ceux qui montent à présent. Si vous le voulez, nous reviendrons les voir après dîner; je choisirai quelques-uns de ceux qui me paraîtront languissants, nous les mettrons à part sur une bruyère isolée. » Il fut ainsi fait. J'en choisis une vingtaine. Or, les jours suivants, la moitié étaient morts, noirs, dans des cocons à peine commencés.

2. In: Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 43-48. (Note de l'Édition.)

Mais cela n'empêche pas que le charbon est déterminé par un organisme microscopique, la bactériidie charbonneuse, et qu'il y a corrélation de la maladie avec la bactériidie.

La maladie existant, la bactériidie existe, et la bactériidie existant, la maladie se produit. C'est là un point scientifique acquis. Cela n'empêche pas que j'ignore absolument et que tout le monde, je crois, ignore en ce moment quelles sont les causes occasionnelles de cette maladie, notamment dans le département d'Eure-et-Loir.

Revenons à la flacherie. La flacherie existe lorsqu'il y a fermentation des feuilles dans le canal intestinal. Quant aux causes occasionnelles de cette maladie, c'est tout autre chose. Il est parfaitement évident qu'il faut des causes occasionnelles pour que cette fermentation ait lieu.

Je me rappelle précisément que je disais au Comité d'organisation, lorsque la proposition de cette question a été débattue : Vous et moi nous allons, étant chacun en transpiration, nous jeter dans la Seine ; puis, vous ou moi, nous aurons l'un une fluxion de poitrine, tandis que l'autre n'en aura pas. La souffrance que j'aurai pu ressentir de ce bain insolite, mon corps l'aura surmontée très facilement, et comment se fait-il que vous ayez une fluxion de poitrine ? Cela tient à ce qu'à la suite de ce bain froid, quand vous étiez en transpiration, il s'est formé de l'eau dans la plèvre de votre poumon, ce qui peut même entraîner la mort. Évidemment cette maladie est tout autre chose que l'occasion qui en a déterminé l'explosion, et la preuve, c'est que moi je n'ai pas eu d'eau dans la plèvre de mon poumon et que je n'ai pas été malade.

Il y a donc, je le répète, dans toute maladie à distinguer, d'une manière essentielle, la maladie prise en elle-même avec ses symptômes et sa pathologie propre et les causes occasionnelles qui la font éclater. Eh bien ! les causes occasionnelles de la flacherie, et cela se trouve développé très au long dans mon Ouvrage, sont multiples. Il y a beaucoup de causes occasionnelles de la flacherie ; mais ce qui constitue cette maladie prise en elle-même, c'est le développement des organismes, et la preuve, c'est que, si vous n'aviez pas le développement des organismes, vous n'auriez pas la flacherie. Supposez, par exemple, une éducation dans laquelle il y ait de la maladie, de la mortalité, et que vous ne trouviez pas les organismes microscopiques ; est-ce que vous aurez les caractères de la flacherie ? Est-ce que vous aurez ces vers qui sont si magnifiques que souvent on les dirait vivants et qu'il faut les toucher pour savoir qu'ils sont morts ? Ils sont souvent comme foudroyés, à tel point que cette maladie, parmi ses nombreux synonymes, a été désignée sous le nom d'apoplexie. Il est clair qu'il faut séparer d'une manière complète la cause occasionnelle de la maladie qui est multiple et la maladie en elle-même.

Il faut s'efforcer de supprimer par tous les moyens possibles le développement des organismes microscopiques. Voyez quelle différence il y a entre vous et moi. Vous dites : La flacherie est une maladie que je ne connais pas et à la suite de laquelle viennent les organismes microscopiques. Moi je dis, au contraire : La maladie n'existe que lorsqu'il y a des organismes microscopiques. Alors immédiatement, au point de vue pratique, j'aurai l'idée de rechercher si, en plaçant sur la feuille certains antiseptiques, comme l'acide

borique et l'acide salicylique, — je nomme ceux-là parce que nous les avons employés, — j'ai, dis-je, tout de suite l'idée de rechercher si par ces antiseptiques on pourrait empêcher le développement des organismes de la fermentation de la feuille, et, si vous y parveniez, vous n'auriez pas la flacherie.

MM. Verson et Susani ont appelé l'attention sur les vers passis et sur les vers gattinés. Je déclare que je ne sais pas ce que c'est qu'un ver passis. J'ai prononcé ce mot parce qu'il se trouve dans la Note écrite que m'a remise M. Chamberland et que ce mot vient de M. de Lachadenède, qui est un praticien éclairé. Il a dit : Voilà des vers que nous appelons passis, qui sont absolument différents par leurs caractères généraux des vers flats. Ce sont des vers qui restent petits et qui meurent de consomption. Les vers flats, au contraire, ont pour caractère de manger jusqu'à la fin de leur vie, surtout dans les éducations qui sont frappées d'une manière si foudroyante à la fin du dernier âge du ver; comme je le disais tout à l'heure, ils sont si beaux qu'on est obligé de les toucher pour s'assurer que réellement ils n'ont plus de mouvements.

Je ne sais pas non plus au juste ce qu'on appelle gattinés en Italie. J'ai dit ce que c'était dans ma Note, et ce que j'ai dit je l'ai écrit sous la dictée de MM. Brambilla et Vitali, qui sont les aides très intelligents et très exercés des éducations de M. Susani, et aussi sous la dictée de M. Susani. Vous pourrez voir là ce que j'ai appelé les vers gattinés. J'ai voulu, en parlant des vers gattinés et des vers passis, rechercher uniquement quelle pouvait être la cause des différences qui ont existé entre les observations de savants comme MM. Verson, Vlacovich, Bolle et les miennes propres. Évidemment, il y a une cause à ces différences dans les observations. Eh bien! je crois qu'elle est peut-être dans ce fait que ces messieurs ont rencontré, surtout en opérant sur des vers dans les premières mues, des vers qui leur ont paru être malades de flacherie et qui étaient malades de tout autre chose, et notamment de ce qu'on appelle en Italie des gattinés et en France des passis. C'est là ce qui a pu faire l'erreur. Peu m'importe, du reste. Je ne me suis arrêté un instant sur ces expressions qu'à cause de la différence qui a pu exister entre l'observation de mes collègues et les miennes propres.

M. Susani a dit : « Il est arrivé souvent à M. Pasteur de prendre des vers et quand je lui demandais si ces vers étaient flats, il me répondait : « Je n'en sais rien, c'est possible; nous allons voir au microscope. » Distinguons bien. Autre chose est d'avoir une conviction parfaite, comme je l'ai en ce moment-ci, sur le caractère d'une maladie comme la flacherie; autre chose est de se livrer sur un certain point à l'étude de cette maladie. Quand je suis arrivé en Italie, j'ai demandé itérativement, mille et mille fois, à M. Susani de me présenter des vers que nous reconnaitrions l'un et l'autre pour être atteints de flacherie accusée, fût-elle commençante. M. Susani vous dira, avec sa loyauté bien connue, que *dans aucune circonstance* il ne lui a été possible, à lui ou à l'un de ses aides si exercés, de me fournir un ver désigné par eux comme flat, sans qu'immédiatement j'aie reconnu les organismes microscopiques. Maintenant, nous nous présentons devant une table, devant une ponte de vers à soie où il y a de la flacherie; nous en éloignons tous ceux qui sont manifestement malades, et puis, nous gardons les bons. C'est ce que j'ai fait précisément pour isoler mes cinquante vers de cette ponte

de cocons jaunes n° 496 dont M. Susani doit se souvenir. Eh bien ! quand j'ai pris ces cinquante vers, qui étaient très beaux, je ne pouvais pas dire si parmi ces vers il y avait de la flacherie. Ils paraissaient très beaux et mangeaient encore. La flacherie n'a pas de caractères tels qu'on puisse dire d'un ver qu'il est flat lorsqu'il n'a qu'un commencement d'organismes dans son canal intestinal.

En effet, il est arrivé que, sur ces cinquante vers très beaux que j'avais choisis pour les observer, un certain nombre avaient dans leur crottin des organismes microscopiques et, par conséquent, ils en avaient dans leur canal intestinal. Si maintenant vous me dites, lorsque les observations sont faites et que nous sommes dégagés des tâtonnements de l'étude : Ce ver est-il flat ? Je réponds catégoriquement : Il est flat s'il a des organismes microscopiques dans son canal intestinal. Si vous le voulez, nous ferons l'expérience suivante : nous étudierons les crottins de certains vers et nous verrons que, si le crottin contient des organismes, le ver périra de flacherie, ou bien il manifesterà des caractères évidents de flacherie lorsqu'il fera son cocon et se transformera en chrysalide. Dans le cas contraire, le ver se portera parfaitement bien jusqu'à la fin de sa vie. Je le répète donc, je ne crois pas qu'il me soit arrivé une seule fois, pendant les quatre semaines que j'ai passées en Italie, que l'on ait pu m'offrir un ver désigné par les praticiens comme atteint de flacherie plus ou moins accusée, sans que sur-le-champ j'aie reconnu dans les matières du canal intestinal la présence des organismes microscopiques. Voilà ce que j'avais à répondre aux personnes qui viennent de prendre la parole.

M. Verson.... J'accorde pleinement que la présence des êtres microscopiques dans l'intestin du ver accompagne presque toujours la flacherie ; je conviens que l'éducateur puisse et doive trouver dans ce produit morbide un criterium qui, *dans la pratique*, le guide pour distinguer le ver flat du ver non flat. Certainement ce caractère le trompera rarement et cette erreur ne peut lui être préjudiciable. Mais la *question scientifique* : si les vibrions et les ferments sont ou ne sont pas la vraie et unique cause de la flacherie, est chose toute différente. Et, pour Vlacovich et moi, cette question est résolue dans le sens négatif.

M. PASTEUR. Je ne veux dire que deux mots ; ne connaissant pas l'italien, je prendrai une connaissance plus exacte de ce qu'a dit M. Verson. Si j'ai bien compris, il pense qu'il y a là deux questions entièrement distinctes, la question scientifique et la question pratique, et que c'est surtout la question pratique qui doit nous occuper.

Je rappellerai que nous sommes présentement réunis pour discuter dans cette première séance, et peut-être dans la séance suivante, une question parfaitement déterminée qui a été mise au programme de la session actuelle par le Comité d'organisation, à savoir la corrélation entre la présence des organismes et l'existence de la maladie. Si nous sommes tous d'accord, j'en serai charmé pour ma part, et il me semble, d'après ce qu'a dit M. Bellotti et même M. Susani, et d'après ce que vient de dire M. Verson, que nous sommes bien près d'être d'accord sur cette concomitance et sur cette corrélation. Pour moi, si nous sommes d'accord sur ce point-là, il y a un pas immense de fait au point de vue de la pratique, et j'en donnerai tout de suite la preuve.

Je suis convaincu que pas un éducateur n'a suivi exactement les indications que j'ai données pour prévenir la flacherie héréditaire ou au moins toutes ces indications. Quel est celui, par exemple, qui s'est préoccupé de savoir si les vers, au moment de la montée à la bruyère, renfermaient des organismes microscopiques? Quel est celui qui a suivi décidément les conseils que j'ai donnés tout à l'heure en rappelant quelques lignes de mon Ouvrage sur les vers à soie? Eh bien! on le fera à l'avenir si nous croyons tous à la corrélation dont il s'agit.

On peut se convaincre aisément que les éducations les mieux réussies comme production en cocon ont assez souvent, dans les graines qui en proviennent, la prédisposition héréditaire à la flacherie. Dans ces éducations, fréquemment les vers, au moment de la montée à la bruyère, ont un état de langueur qui frappe les yeux exercés et qui s'explique par la fermentation de la feuille de mûrier dans le canal intestinal. Voilà ce qui est à éviter. Si les membres du Congrès sont parfaitement d'accord sur la corrélation qui est en discussion, il y a, je le répète, un grand pas de fait au point de vue des principes à suivre pour empêcher le développement de la flacherie. C'est ce que je développerai dans les séances suivantes.

DISCUSSION SUR LA FLACHERIE. — QUESTION B :

ÉTUDE DE QUELQUES CIRCONSTANCES DANS LESQUELLES SE DÉVELOPPERAIT LA FLACHERIE.

M. DE CHAVANNES (1)... Toutes mes observations, tout ce que j'ai vu, m'ont confirmé dans cette idée, c'est-à-dire que, huit fois sur dix, la flacherie est causée par une nourriture fermentée. Je connais des éducateurs que je vois souvent et qui n'ont jamais la flacherie chez eux parce qu'ils font de très petites éducations et qu'ils ont le bon esprit de prendre la feuille sur l'arbre et de s'arranger de manière qu'elle aille directement au ver à soie. Je sais que ce qui est possible pour les petites magnaneries ne peut pas toujours l'être pour les grandes; mais je voudrais que tous les éducateurs fussent bien persuadés de ce que je viens de dire; s'ils savaient combien ils s'exposent à la flacherie en donnant à leurs vers des feuilles qui ne sont pas fraîches, ils feraient tout ce qui dépendrait d'eux pour en arriver là.

M. PASTEUR. La réponse que vient de faire M. de Chavannes est très sérieuse. Il est certain que ses observations auraient une très grande valeur s'il était établi que la flacherie est une maladie qui n'a pas toujours sévi comme elle le fait en ce moment: mais c'est une question qu'on pourrait débattre et discuter. Pour moi, je suis d'avis que la flacherie a existé de tout temps et qu'elle a été seulement un peu plus remarquée dans ces dernières années.

Il y a un petit ouvrage fort bien fait qui fut publié pour la première fois en 1808, par le D^r Nysten (2), l'auteur d'un dictionnaire de médecine, aujourd'hui

1. In : Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 55-58.

2. NYSTEN (P.-H.). Recherches sur les maladies des vers à soie et les moyens de les prévenir; suivies d'une instruction sur l'éducation de ces insectes. Paris, 1808, Imprimerie impériale, 188 p. in-8°. (Notes de l'Édition.)

revu et corrigé par MM. Littré et Robin. Après la publication du petit traité dont je parle, le D^r Nysten, homme très éclairé, avait été envoyé par le Gouvernement français dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche, pour étudier l'épidémie qui sévissait à cette époque sur les vers à soie. Le D^r Nysten, d'après les détails de son ouvrage, a eu sous les yeux des cas de flacherie très développée, et il a, dans un de ses ouvrages, donné quelques indications utiles sur cette maladie.

Dans les éducations actuelles, je crois que la flacherie est plus remarquée, parce qu'on donne à la confection des graines beaucoup plus de soins qu'autrefois. Les récoltes actuelles de vers à soie, quand elles réussissent, sont infiniment supérieures à celles des temps passés. Qu'était autrefois cette récolte? J'ai toujours entendu dire dans les centres séricicoles que, quand une éducation donnait 42 kilogrammes de cocons à l'once, c'est-à-dire le petit quintal métrique par once qui était alors de 31 grammes, on venait la voir des magnaneries voisines. En ce moment, quel est l'éducateur qui citerait comme remarquable une éducation qui lui aurait donné 42 kilogrammes de cocons? Vous trouverez beaucoup d'éducateurs qui obtiennent 52 kilogrammes; il y en a même qui vont jusqu'à 60 et 65 kilogrammes par once de 25 grammes. Il résulte de là que, lorsque la flacherie vient atteindre un éducateur qui a souvent de ces récoltes-là, il est infiniment plus frappé qu'il l'était dans le passé. D'après les chiffres que nous a dévoilés la statistique, la moyenne des récoltes était autrefois de 18 kilogrammes par once de 31 grammes. Voyez combien déjà devaient être multiples les mauvaises chambrées, puisque, sur 1.200.000 onces à peu près que l'on mettait en éducation, on avait une moyenne de 18 kilogrammes par once de 31 grammes.

J'ai quelques observations à faire sur ce que vient de dire M. de Chavannes, au point de vue des causes probables de la maladie qu'on appelle la flacherie. Il est certain que, si l'on donne au ver une feuille fermentée, on doit singulièrement le prédisposer à prendre la flacherie. Vous détachez un rameau de mûrier; il s'écoule la sève que tout le monde connaît, par conséquent chaque feuille a cette petite quantité de suc que nous voyons poindre à l'extrémité de sa tige; vous mettez tout cela dans un sac, c'est-à-dire des feuilles forcément humides avec des fragments de branches coupées. Ces feuilles restent souvent longtemps dans cet état; il est certain que ce liquide rencontrera des germes déposés à la surface des feuilles; une fermentation s'ensuivra, et, si vous donnez à manger au ver ces feuilles, vous lui ingérez des organismes tout développés, vous lui donnez la flacherie. C'est là certainement une des causes de la détermination de la maladie. Il se peut que dans une magnanerie quelques vers réchappent, mais la plupart succombent.

J'ai, pendant mon séjour chez M. Susani, fait quelques expériences sur ce point avec M. Chamberland. J'avais même préparé un petit tableau à cet effet; je ne l'ai pas sous la main, mais j'espère que vous comprendrez comment les expériences étaient faites. On prenait un tube en verre fermé à l'une de ses extrémités, on pressait l'extrémité de la branche d'une feuille et l'on attendait que la gouttelette de lait ou de suc vint à l'extrémité; on aspirait cette gouttelette de liquide, puis après avoir répété cela un certain nombre de fois, on refermait l'extrémité du tube à la lampe. Un certain nombre de tubes ont été préparés ainsi, et d'autres ont été préparés de la manière sui-

vante : une gouttelette qui venait à l'extrémité d'une branche était passée sur la feuille ; on mouillait la feuille au moyen de ce liquide ; on prenait une autre gouttelette et l'on avait ainsi une certaine quantité de suc qui avait mouillé la surface des feuilles ; on aspirait ce liquide dans un tube préalablement flambé. On avait donc, d'un côté, une série de tubes dans lesquels on avait introduit du suc, qui se trouvait à l'état de nature, et, d'autre part, des tubes contenant le même suc, mais qui avait pu prendre à la surface des feuilles les germes déposés par l'air extérieur. Dans les premiers tubes, conservés à la température de magnaneries, il ne s'est pas manifesté la moindre fermentation.

Vous savez que c'est un phénomène général que tous les êtres, végétaux et animaux, ont leur économie absolument fermée à l'introduction de germes d'organismes extérieurs ; j'ai établi ce fait pour le sang, pour les urines, et en général pour tous les liquides du corps humain (1). J'ai fait notamment des expériences pour le suc de raisin (2) ; vous aspirez ce suc dans un tube préalablement disposé, comme je viens de le dire, et ce suc ne fermente jamais, quelle que soit la température à laquelle on l'expose.

Quant aux tubes qui contenaient l'aspiration des gouttelettes qui avaient essuyé les parties extérieures des feuilles, un certain nombre, pas tous, mais la grande majorité, présentaient des preuves manifestes de fermentation.

Il résulte de pareils faits que la feuille de mûrier, telle qu'on la récolte en France, ne peut pas impunément, sans conséquences déplorables pour la santé du ver, être maintenue longtemps (par exemple vingt-quatre heures c'est beaucoup trop) à une température un peu élevée, sans que, à la surface de cette feuille, il ne se trouve des vibrions ou des germes d'animalcules microscopiques qui germeront. Vous mettez tout cela dans le canal intestinal du ver, quand vous lui donnez à manger cette feuille fermentée ; vous le contagionnez absolument comme je l'ai contagionné autrefois et comme le contagionne M. de Ferry de la Bellone, lorsqu'il essaie de donner la flacherie artificielle.

M. DE CHAVANNES. Dès l'instant qu'il y a échauffement de la feuille, il y a nécessairement fermentation.

M. PASTEUR. Mais l'échauffement des feuilles peut être produit par d'autres causes ; il y a des phénomènes d'oxydation. Il est certain que, dès que les feuilles sont récoltées, il y a fixation d'oxygène à leur surface, et il en résulte un changement de température indépendant des organismes microscopiques.

Je vais vous citer un fait relativement à ces phénomènes d'oxydation particuliers dont je parle. Il y a des exemples que tout le monde connaît ; ainsi il y a des meules de foin auxquelles le feu prend spontanément sans que l'incendie tienne, comme on l'imagine, à la fermentation, à des organismes microscopiques ; ce phénomène est produit par de l'oxyde de fer qui, passant à l'état de sulfure de fer, comme dans les volcans, amène la combustion. Il y a là une chaleur indépendante de la fermentation.

1 et 2. Voir, à ce sujet, tome II des ŒUVRES DE PASTEUR, p. 247-259 : Chapitre V du « Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère », et p. 367-418 : Discussion avec MM. Fremy et Trécul sur l'origine et la nature des ferments. (Note de l'Édition.)

M. DE CHAVANNES. Quand la feuille s'est échauffée, comme vous le dites, est-elle dans le même état que quand elle est prise sur l'arbre ?

M. LE PRÉSIDENT. Cette question ne peut être traitée en ce moment.

M. PASTEUR. J'ajouterai une observation relative à la flacherie; je l'emprunte à M. de Ferry de la Bellone. Il fait remarquer que, quand une chambrée a réussi, est satisfaisante, si on livre 60 kilogrammes de cocons au grainage, je suppose, il y a un désastre, si les cocons ont été mal choisis, désastre qui est plus important que si l'on en avait pris une pareille quantité d'origines diverses.

REPRISE DE LA DISCUSSION SUR LA FLACHERIE. QUESTION A.

M. PERRONCITO ⁽¹⁾... M. Pasteur admet comme un fait bien assuré que, dans la pluralité des cas, on trouve plus ou moins abondants les vibrions et les ferments dans le tube intestinal des vers flats, sans nier les faits rares, mais bien constatés, de vers à soie flats sans vibrions ou ferments à chapelets.

Il admet que, bien que le virus charbonneux soit représenté dans le plus grand nombre des cas par la bactériidie du sang des animaux infectés, il y a des cas dans lesquels l'observateur ne saurait trouver des bactériidies.

Il admet également que des bactériidies d'une forme identique à celles du charbon peuvent se trouver dans les affections typhoïdiques et tétaniques non contagieuses, que par conséquent elles n'ont rien de caractéristique. Toutefois, nous devons admettre que les vibrions et les ferments de la flacherie se multiplient en peu de temps et déterminent une rapide putréfaction du corps des vers.

M. LE PRÉSIDENT. La parole est à M. Pasteur.

M. PASTEUR. Je dirai d'abord quelques mots relativement aux paroles que vient de prononcer M. Perroncito.

Nous n'avons pas évidemment à discuter ici la question de la maladie charbonneuse. C'est moi peut-être qui l'ai soulevée en disant incidemment à la première séance qu'il fallait toujours bien distinguer, dans une maladie, entre la maladie prise en elle-même et les causes prédisposantes ou occasionnelles de cette maladie, et j'ai ajouté: Par exemple, j'étudie le charbon en ce moment dans le département d'Eure-et-Loir, où la maladie charbonneuse est endémique, mais je l'étudie à un certain point de vue. Jusqu'à présent, dans mon laboratoire, j'avais étudié le charbon au point de vue scientifique, au point de vue de la corrélation étroite et absolue, suivant moi, qui existe entre l'affection charbonneuse et la présence des petits organismes microscopiques que l'on désigne sous le nom de bactériidies charbonneuses. Je crois avoir démontré, dans deux premières Notes communiquées en mon nom et au nom de M. Joubert, mon collaborateur, que la bactériidie charbonneuse est bien la cause du charbon ⁽²⁾.

1. *In*: Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 66-76, et p. 78-79.

2. PASTEUR. Étude sur la maladie charbonneuse (avec la collaboration de M. J. Joubert). *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 30 avril 1877, LXXXIV, p. 900-906. — Charbon et septicémie (avec la collaboration de M. J. Joubert). *Ibid.*, séance du 16 juillet 1877, LXXXV, p. 101-115. Ces Communications figureront dans le tome VI des ŒUVRES DE PASTEUR. (*Notes de l'Édition.*)

Voilà pour ce qui est de la maladie prise en elle-même, et on pourrait ajouter quels sont les symptômes pathologiques de la maladie, lorsque la bactériidie est développée chez l'animal, soit dans ses ganglions, soit sous sa peau, soit même dans le sang.

Mais à côté de ceci, pour bien montrer qu'il fallait distinguer entre les caractères pathologiques d'une maladie, entre sa cause immédiate et prochaine et ses causes occasionnelles, j'ai dit : Je crois avoir terminé l'étude scientifique du charbon dans le laboratoire; je crois avoir mis en évidence l'étroite et absolue dépendance qu'il y a entre le charbon et la bactériidie; mais, quant à la cause occasionnelle de la maladie, je l'ignore absolument. C'est pour rechercher et déterminer cette cause occasionnelle que j'ai institué en ce moment des expériences dans le département d'Eure-et-Loir. J'ai voulu par là vous indiquer qu'il fallait toujours distinguer avec soin les causes occasionnelles d'une maladie et la maladie en elle-même.

J'avais même ajouté: Je suppose que j'aie me jeter, étant en transpiration, dans la Seine. Évidemment j'ai été soumis là à une cause occasionnelle de maladie, de fluxion de poitrine. Eh bien! cependant, je puis ne pas avoir de fluxion de poitrine. J'ai subi la cause occasionnelle de la maladie, et je n'ai pas pris la maladie. Personne ne peut dire, lorsque j'ai pris ce bain dans des circonstances si fâcheuses pour ma santé, que j'aie gagné une fluxion de poitrine, si la fluxion de poitrine avec ses caractères, avec la sérosité entre la plèvre et le poumon, ne s'est pas manifestée chez moi. Vous, au contraire, vous répétez cette même expérience, permettez-moi cette supposition, et, au bout de quelques jours, il se manifeste chez vous une fluxion de poitrine qui peut entraîner la mort. Vous avez subi l'occasion de la maladie comme moi, et vous avez eu la maladie en plus.

Voilà deux choses absolument distinctes. C'était simplement des comparaisons, des indications que je voulais présenter au Congrès, afin de bien faire saisir ma pensée. Mais je n'ai jamais eu l'intention d'établir une relation quelconque entre la maladie charbonneuse et la flacherie des vers à soie. La seule relation qu'on puisse établir, c'est que, de part et d'autre, il y a des organismes microscopiques qui se développent dans le corps des animaux, mais dans des conditions bien différentes; car dans le charbon, à la fin de la maladie, c'est dans le sang que se développe la bactériidie charbonneuse, et c'est parce qu'elle se développe dans le sang que se produisent toutes les lésions et tous les symptômes de l'affection charbonneuse, et finalement la mort. Dans la flacherie des vers à soie, c'est dans le canal intestinal que se développent les organismes. C'est par conséquent bien différent. Et puis, les organismes microscopiques sont très différents dans les deux cas.

M. Maillot ayant eu l'obligeance de traduire en français les paroles qui avaient été prononcées par M. Verson en italien, je vais maintenant essayer de répondre à l'argumentation de M. Verson.

M. Verson nous disait à la première séance, après la lecture de mon travail: « Les observations faites incidemment par M. Susani me permettent de conclure que M. Pasteur, mis en présence de certains vers malades, s'est trouvé quelquefois dans le doute pour savoir si ces vers étaient affectés ou non de flacherie, et qu'il a résolu ce doute en se fondant sur le résultat de

l'examen microscopique, déclarant ver flat celui qui contenait des vibrions et des ferments dans son estomac, et le déclarant non flat dans le cas contraire. »

Que M. Verson me permette de lui dire qu'il a mal compris la réponse que j'ai faite à M. Susani, et peut-être aussi mal compris les paroles de M. Susani. J'ai expliqué au Congrès que, pendant l'année 1878, j'avais été passer plusieurs semaines en Italie dans la propriété de M. Susani, où les éducations abondaient autour de nous, puisqu'on élevait le chiffre véritablement énorme de 700 à 800 onces de graines tant japonaises qu'indigènes. J'y ai été, et non en France, pour des raisons que j'ai indiquées déjà; j'y ai été surtout pour me trouver sur le terrain même de la contradiction qui s'était élevée depuis la publication de mon Ouvrage en 1870, relativement à mes observations sur la flacherie. J'y ai été pour trouver un contradicteur ou des contradicteurs. J'y ai été pour trouver un témoin de la vérité, et je dois dire que j'ai trouvé chez M. Susani un témoin qui certainement, qu'il me permette de le lui dire, n'était pas commode. M. Susani, dans toutes les conversations que nous avons eues, dans tous les détails de notre vie en commun, était d'une aménité et d'une courtoisie parfaites. Mais je dois déclarer que, relativement à la question de la corrélation qui m'amenait en Italie, jamais il ne m'a été possible d'obtenir de lui une réponse quelconque.

Il a été d'un silence et d'un mutisme absolu, et je lui en savais gré; car, ayant toujours l'habitude de prêter à mes amis des intentions élevées, je pensais que M. Susani gardait le silence parce qu'il attendait les discussions contradictoires du Congrès, et qu'il rendait ainsi un hommage à ceux de ses compatriotes qui m'avaient contredit et pouvaient le faire encore. Mais ceci m'inquiétait fort peu. Je n'allais pas en Italie pour chercher des paroles d'approbation ou pour établir définitivement la discussion sur la question de la corrélation. J'y allais en définitive dans un seul but: pour qu'on me montrât un ver flat qui ne contient pas d'organismes microscopiques dans son canal intestinal.

Eh bien! je déclare ici devant M. Susani que jamais M. Susani, malgré mes demandes répétées, n'a pu me présenter un ver flat sans que je n'aie immédiatement rencontré des organismes microscopiques dans son canal intestinal.

M. Brambilla, M. Sala, M. Vitali, les aides dévoués et intelligents de M. Susani, n'ont pas pu davantage me présenter un ver flat qui ne renfermât des organismes microscopiques dans son canal intestinal. Voilà en définitive le résultat intéressant et important de ma campagne d'études en Italie.

Mais nous nous présentons devant une éducation de vers à soie, devant des tables où il y a un certain nombre de vers qui sont flats; il y en a de morts, il y en a de mourants, il y en a qui sont évidemment malades et il y en a qui paraissent parfaitement sains. Tous ceux qui sont morts sans exception offrent des organismes microscopiques dans leur canal intestinal. Les mourants offrent tous des organismes de la fermentation de la feuille dans leur canal intestinal, et ceux qui sont évidemment malades, ces beaux vers qui ne mangent pas et que tous les éducateurs connaissent, qui se promènent sur la feuille et qui l'attaquent difficilement, tous ces vers renferment des organismes microscopiques dans leur canal intestinal. J'éloigne d'une table ou

d'un panier tous les morts, tous les mourants, tous ceux qui sont évidemment malades, et il me reste quoi? Un certain nombre de vers très beaux en apparence. Et puis vous me demandez quels sont les vers qui sont flats dans ceux-ci qui restent? Je vous répons hardiment : Je n'en sais rien, car évidemment je n'ai pas le don de la divination relativement à ces vers. Vous me direz : Mais cependant, demain ou après-demain, il y aura de ces vers qui périront de la flacherie, puisqu'il peut y avoir déjà là-dedans des flats. Je vous répondrai alors ceci : Je vais vous dire quels sont ceux qui mourront demain ou après-demain. Seulement, j'ai besoin de faire une observation. La flacherie n'a pas des caractères extérieurs tels qu'on puisse dire, lorsqu'un ver n'est pas visiblement malade pour le praticien : Voilà un ver malade. Je prendrai, par exemple, les crottins sans détruire les vers; je séparerai tous ces vers comme je l'ai fait sur ce tableau de cinquante vers dont j'ai parlé, sur lesquels ces expériences ont été faites et qui provenaient précisément d'une éducation dont on avait éloigné tous les vers morts ou mourants et tous les vers manifestement atteints. On avait pris parmi les vers restants les cinquante plus beaux et on les avait mis un à un dans cinquante boîtes séparées, et l'on avait continué à les élever et à les faire filer. Dans ces boîtes se trouvaient les crottins de la veille. Quand il y avait des organismes dans ces crottins, je disais : Voilà un ver qui est atteint de flacherie. C'est tout ce qu'évidemment on peut demander, et il me semble que c'est aller très loin dans l'étude de la flacherie, dans la désignation des vers qui peuvent être flats.

Maintenant le point essentiel à traiter avec M. Verson, le voici, et je l'ai étudié avec beaucoup d'attention.

Il y a dans les vers flats des caractères anatomiques qui sont évidents. Si nous prenons des vers mourants, leur tunique intestinale est tout opaque; elle se divise avec une facilité extrême, etc.; il y a là évidemment une affection très grave de la tunique intestinale.

Si vous prenez les vers qui sont moins malades, mais qui le sont évidemment, vous trouverez encore la même chose : leur tunique intestinale est opaque.

Le point capital est de savoir si, par exemple, dans les vers dont je parle, il en existe ayant une très belle apparence, mangeant, et devenant plus tard flats et qui ont déjà des caractères pathologiques et la tunique intestinale avariée. Eh bien! je dirai ici que cela n'est pas sans qu'il y ait concomitance et présence des organismes microscopiques. Si vous avez des organismes microscopiques, vous devez avoir très évidemment, comme je viens de le dire, l'opacité de la tunique intestinale et des altérations anatomiques; mais si vous n'avez pas d'organismes microscopiques dans le canal intestinal, vous n'avez pas de caractère anatomique qui puisse vous indiquer que vous avez affaire à un ver flat.

M. Verson m'a fait ensuite une observation sur laquelle je m'arrêterai très peu d'instant. « On peut objecter, dit-il, que les expériences d'inoculation de ferments et de vibrions sur le ver semblent autoriser à admettre que les vibrions et les ferments sont la cause de la flacherie; mais cela ne nous semble pas être ainsi, car en introduisant ces êtres en quantité suffisante dans le corps d'un autre animal, un lapin, par exemple, un chien, un chat, ils meurent sans qu'on puisse attribuer la cause de cette mort à la flacherie; et encore, serait-il admissible, parce que des ferments et des vibrions se trouvent

dans la déjection d'un cholérique, que le médecin qui en rencontrerait dans les déjections d'un de ses malades, par suite de ce seul fait, diagnostiquât le choléra? »

D'abord, je ferai observer que, si l'on introduit dans le corps d'un animal les organismes de la fermentation de la feuille du mûrier, on n'obtient pas du tout le résultat qu'indique M. Verson. Notre canal intestinal est rempli d'organismes microscopiques. Quelques soins que vous ayez, vous tous ici présents, de votre bouche, si vous prenez dans l'intervalle de vos dents la plus petite quantité de matière qui s'y trouve et que vous l'examinez au microscope, vous rencontrerez des ferments tout à fait analogues à ceux qui se trouvent dans la feuille qui fermente et dans le canal intestinal du ver. Tout notre canal intestinal est rempli d'organismes microscopiques qui ne nuisent pas à notre santé. La physiologie générale de l'économie humaine nous apprend qu'il n'y a aucun inconvénient pour nous à avoir de ces organismes. Si vous introduisez sous la peau les organismes de la feuille par une piqûre ou par une injection hypodermique, il n'en résultera aucun mauvais effet, un petit abcès peut-être, mais d'une guérison facile, excepté le cas toutefois où il se trouvera parmi les organismes de la fermentation de la feuille le vibrion septique, le vibrion de la septicémie, c'est-à-dire un organisme qui peut se développer dans l'intérieur du corps et passer ultérieurement dans le sang. Alors la mort est inévitable. Mais vous voyez que ce sont des faits absolument en dehors de ceux que nous étudions en ce moment. Relativement aux déjections des cholériques, M. Verson dit : « Serait-il admissible, parce que des ferments et des vibrions se trouvent dans les déjections d'un malade, que le médecin diagnostiquât le choléra? » Mais ceci est tout à fait hors de cause. Je viens de dire que, dans l'intestin de tous les êtres malades ou sains, se trouvaient ces organismes microscopiques à profusion. Ah! si, par exemple, l'homme à l'état de santé n'avait jamais de ces organismes dans son intestin et ses déjections, et qu'on en trouvât chez les cholériques, il faudrait s'empresse de se demander : N'y a-t-il pas corrélation entre la présence de ces organismes et l'affection cholérique? Je le répète, suivant moi, il n'y a pas lieu de tenir compte de ces observations.

J'ai déjà répondu à l'observation suivante et qui est mieux spécifiée dans cette phrase de M. Verson : « Scientifiquement parlant, nous ne pouvons donc que répéter avec insistance que la flacherie ne doit être admise que quand l'étude anatomique montre qu'il s'agit véritablement de la flacherie. » Sans doute, ceci serait vrai si l'altération anatomique précédait la flacherie; mais, je le répète, cela n'est pas, et quand vous avez l'altération anatomique, vous voyez qu'en même temps il y a des organismes microscopiques. Il y a plus, c'est que vous voyez déjà des organismes microscopiques, alors qu'il n'y a pas encore d'altération anatomique. Je parle ici de la flacherie redoutable, telle que tous les éducateurs la connaissent, de cette flacherie qui tout à coup fait périr toute une chambrée, toute une éducation se présentant sous les meilleures apparences et qui provenait d'une graine très saine; de cette flacherie où il y a une telle prédisposition à la maladie, depuis l'œuf, depuis l'embryon, qu'il soit impossible d'obtenir un seul cocon de mille et mille vers. Il est bien facile de produire cette flacherie-là. Il suffit d'avoir affaibli la graine, et rien n'est plus simple que d'affaiblir cette graine pour produire cette flacherie avec

la prédisposition héréditaire au plus haut degré. Prenez une graine, la meilleure que vous puissiez fabriquer ou faire fabriquer; exposez-la au mois de mars au chaud pendant quelques jours; exposez-la au froid pendant quelques jours et ensuite à la chaleur pendant quelques jours, et mettez-la à l'incubation. Elle naît, et très souvent la naissance est parfaite. Élevez ces vers, et chaque fois vous apercevrez la flacherie. Mais que dans de tels vers il soit possible de trouver des altérations anatomiques, qui correspondent à cet affaiblissement excessif du ver, je ne le conteste pas; mais, dans tous les cas, il faudrait, pour que vous puissiez faire de ces altérations anatomiques le caractère de la flacherie, que, dans tous les cas de flacherie, et quelle que soit leur cause, vous ayez toujours ces altérations anatomiques. Eh bien! cela n'est pas.

Je veux bien faire comprendre au Congrès que c'est ici qu'il y a une certaine équivoque d'où il résulte que beaucoup des meilleurs esprits disent: Mais c'est une question de mots, c'est une question de définition. Non, ce n'est pas une question de mots, c'est une question beaucoup plus grave.

J'ai cherché un raisonnement le plus topique possible pour bien montrer la différence qui existe entre la maladie définie par ses caractères pathologiques, par ses caractères extérieurs, c'est-à-dire la maladie prise en soi, et les causes occasionnelles de cette maladie: Je suppose que je sois né de parents phthisiques: tout le monde sait que je serai né avec une très grande prédisposition à la phthisie pulmonaire. Mon enfance, mon adolescence se passeront dans des conditions malades; je serai chétif, malingre, exposé à prendre un rhume pour la moindre variation de température, et puis, peut-être, à l'âge de vingt ou vingt-cinq ans, je mourrai avec la phthisie tout à fait déclarée; quel est celui d'entre vous, quel est le médecin qui, en voyant cet enfant chétif, pâle, né de parents phthisiques, dira: Il est phthisique! Le médecin lui-même attendra pour vous dire: Cet enfant est phthisique, qu'il ait des tubercules dans les poumons. A ce moment-là seulement, il pourra dire: Cet individu est phthisique. Jusque-là il n'a pas le droit de le dire, et la preuve, c'est que, si vous placez cet enfant dans des conditions de nourriture et dans des conditions climatiques convenables, très souvent vous le sauverez, et il ne mourra pas phthisique, et il vivra longtemps.

Il en est de même pour les vers à soie. Voilà une graine très prédisposée à la flacherie, qui y est tellement prédisposée que, sur vingt éducations, dix-neuf échoueront complètement, je suppose, entre la quatrième mue et la montée à la bruyère. Direz-vous, parce qu'elle est très disposée à la flacherie, qu'elle a la flacherie avant que la flacherie soit déclarée. Non, et la preuve, c'est que la vingtième éducation a donné une réussite parfaite. Tout le monde a eu de ces exemples sous les yeux.

Il y a donc, je le répète, une différence essentielle entre une maladie avec ses caractères, c'est-à-dire la maladie prise en soi, et les causes prédisposantes, les occasions qui peuvent lui donner naissance. Je pense que tout le monde m'aura compris, et il y a peut-être plus de rapport qu'on ne saurait le dire entre tous ces caractères relatifs à la phthisie pulmonaire et les caractères relatifs à l'affaiblissement qui détermine, pour ainsi dire forcément, la flacherie chez les vers.

En quoi consistent les bonnes conditions d'éducation de vers à soie? Je

n'en sais pas plus, j'en sais même probablement moins, à cet égard, que les éducateurs, que les praticiens ; cependant, si j'étais éducateur, j'aurais toujours la crainte des organismes microscopiques. Avec M. de Chavannes, je craindrais les dangers qui peuvent résulter de l'emploi de certaines feuilles ; ainsi, j'aurais peur de donner des feuilles mouillées, parce que cette nourriture est mauvaise et provoque la flacherie. Au moment des chaleurs accablantes, où tout le monde dit : Comme le temps est lourd ! je produirais un mouvement d'air de nature à amener la transpiration si nécessaire à cet animal qui absorbe beaucoup d'eau qu'il doit rejeter par la transpiration ; il est donc indispensable de songer aux moyens qui peuvent produire la transpiration et d'employer pour ce but les aliments, les conditions de température nécessaires. Je ne chaufferais pas beaucoup au moment des mues.

Il n'y a donc pas ici une simple question de mots, une simple question de définition. Je voudrais qu'on définit cette maladie, la fermentation qui se produit dans le tube intestinal ; mais, je le répète, en ce moment, il ne s'agit pas de définitions à formuler, mais d'une question très importante au point de vue pratique. De quoi s'agit-il dans mon Ouvrage de 1870 ? Vous y trouverez tout ce que j'ai dit ici. Vous savez que la question proposée au Congrès est née de la contradiction qui s'est produite entre plusieurs naturalistes autrichiens et italiens relativement au système énoncé dans mon Ouvrage. Eh bien ! les observations que j'ai faites en 1870, je les ai retrouvées exactes, et je n'ai rien à y retrancher. Les expériences de M. de Ferry de la Bellone, qui, comme vous l'avez vu, donne une flacherie artificielle occasionnant la mort, mort qui se produit dans l'espace de vingt-quatre à quarante-huit heures, tandis que, dans mes propres expériences, la mort n'arrivait souvent qu'après plusieurs jours, et quelquefois après que le ver a fait son cocon, les confirment et les étendent de la manière la plus précieuse.

Quant à l'importance pratique de ces résultats, anciens et nouveaux, je m'étonnerais singulièrement qu'elle ne frappât pas tous les esprits.

Si vous êtes persuadés que la flacherie ne se déclare jamais que quand les organismes se sont développés dans le canal intestinal, vous ferez tout pour que ces organismes microscopiques ne se produisent pas et qu'il n'y en ait pas au moment de la confection de la graine. Ayez une bonne graine et sachez les conditions d'une bonne éducation, vous réussirez certainement ; mais cette bonne graine, comment l'obtenir ? Dites-vous : Malgré leur bonne apparence à la montée, les vers peuvent être malades. — M. Pasteur nous en a cité des exemples dans son Ouvrage. — Alors, examinez ces vers comme pour la maladie des corpuscules. On prend, vous le savez, pour cette dernière maladie, un kilogramme de cocons, et on les fait éclore prématurément, on examine les papillons et, si l'on ne trouve pas de corpuscules, on peut faire grainer ; dans le cas contraire, on s'abstient. Opérez à peu près de même pour les vers suspects de flacherie et même pour les plus beaux vers. Prenez un certain nombre de vers et examinez leurs intestins. Si vous y trouvez des matières en fermentation, la flacherie est à craindre et il faut prendre d'autres papillons. Si vous ne voulez pas détruire des centaines de vers, vous pouvez en mettre une certaine quantité dans des boîtes et examiner leurs déjections ; mais qu'importe la perte de quelques centaines de vers pour examiner le canal intestinal ? Le point de vue pratique est donc lié à la corrélation qui

existe entre le développement de la flacherie et celui des organismes microscopiques pendant l'éducation.

M. Susani a dit une parole très juste en reportant l'honneur à M. Bellotti : « Il faut, a-t-il dit, tenir compte de tous les caractères que présente le ver dans ses diverses transformations. » Parfaitement. Quand, avant la montée, j'aurai constaté qu'il n'y a pas d'organismes, j'examinerai les chrysalides, les papillons, je verrai s'il y a des taches sur les ailes, sur les anneaux ; j'examinerai un certain nombre de poches stomacales, je m'aiderai de tous les caractères qui peuvent m'éclairer sur la bonne fabrication de la graine.

Que faut-il encore faire pour éviter la flacherie ? Je donnerais peut-être, ce qu'on ne fait pas, surtout après la quatrième mue, un peu de repos à l'animal ; il ne faut pas lui donner trop à manger, car vous pourriez ainsi, en suivant certaines habitudes, accumuler des ferments morbides dans le canal intestinal. Il faut que le suc digestif ait un peu de repos.

Puis, il y a des races plus ou moins prédisposées à la flacherie. Eh bien ! je ferais choix de celles qui le sont moins. Mais quoique la race japonaise soit dans ce cas, je me garderais bien d'aller en chercher la graine au Japon même. Par la sélection microscopique, vous pouvez très facilement avoir des graines japonaises de reproduction bien supérieures comme vigueur et comme rendement aux meilleures graines d'importation directe.

Les races jaunes indigènes sont moins prédisposées à la flacherie que les races blanches. Je préférerais élever les premières.

Il me semble qu'il y a une expérience qui devrait éclairer M. Verson relativement à ce fait de l'altération des organes par la présence des organismes microscopiques, c'est l'expérience qui consiste à donner artificiellement la flacherie.

Je pense que nous sommes tous d'accord sur ce point que jamais les vers sains ne renferment des organismes. Je prends des vers très sains et je leur communique la flacherie. Dans l'espace de vingt-quatre ou de quarante-huit heures les vers meurent flats. Il est de toute évidence, puisque les vers étaient sains, qu'ils ne présentaient aucune altération anatomique et vous ne pouvez pas invoquer cette altération comme étant la cause du développement de la maladie.

M. le Dr Verson dit qu'il doit toujours y avoir une correspondance parfaite entre le développement, l'intensité de la flacherie et les différents caractères intérieurs et extérieurs ; cela n'est pas, suivant moi. Il y a mille causes qui peuvent déterminer une différence. Est-ce que nous ne savons pas quelle grande différence existe entre tel ou tel organisme ? Si nous prenons par exemple les bactériidies, est-ce que nous ne savons pas quelle est l'action intense de ces organismes sur l'économie des grands animaux ? Est-ce que nous ne savons pas qu'une quantité infinitésimale de ces bactériidies peut entraîner la mort ?

Je me rappelle que, lorsque j'ouvris en présence de M. Susani un ver flat et que je lui montrai les petits organismes que ce ver contenait, il me dit : « Ce n'est pas cela que nous cherchions. » Ce sont ses seules paroles. Et qu'est-ce que l'on cherchait de préférence ?

Ce qu'on cherchait : c'était des vibrions et de petits organismes que j'appe-

lais des chapelets de grains. C'était sur ce point que j'avais le plus insisté, comme étant celui sur lequel les éducateurs devaient porter toute leur attention. Permettez-moi de vous citer un court passage de mon Ouvrage.

A la page [205], le chapitre sur la nature de la flacherie commence ainsi :

Lorsque les vers sont atteints de cette maladie d'une manière apparente..... les matières qui remplissent leur canal intestinal renferment des productions organisées diverses. Ces organismes sont : 1° des vibrions, souvent très agiles, avec ou sans noyaux brillants dans leur intérieur ; 2° une monade à mouvements rapides ; 3° le *bacterium termo* ou un vibrion très ténu qui lui ressemble ; 4° un ferment en chapelets de petits grains... Ces productions sont réunies dans le même ver, d'autres fois plus ou moins séparées.

J'avais donc signalé un grand nombre d'organismes comme provenant de la fermentation de la feuille, mais dans le reste de l'Ouvrage, j'ai appelé plus particulièrement l'attention des lecteurs sur les vibrions comme plus à redouter et sur les chapelets de petits grains, et mes observations ont été confirmées par M. le docteur de la Bellone. Les vibrions sont des organismes plus dangereux que ceux que j'ai appelés le ferment en chapelets de grains ; mais ce dernier est celui qui se présente dans les chrysalides et celui qu'on retrouve dans la poche stomacale, et j'avais donné comme pis aller pour les éducateurs qui ne peuvent pas examiner les vers au moment de la montée à la bruyère, d'examiner la poche stomacale et j'avais dit : Si vous trouvez des chapelets de grains, considérez-les comme pouvant donner la flacherie dans la graine. Voilà comment j'avais insisté sur ce point.

Si vous voulez bien me le permettre, je vais essayer de poser de nouveau la question. Tout à l'heure, j'ai tâché de faire comprendre quel devait être le véritable terrain de la discussion en cherchant à établir une comparaison entre la maladie des vers et la phthisie pulmonaire ; je serais charmé que vous puissiez dire si, dans tout ce qui vous a été exposé à ce moment-là, il y a quelque chose qui vous paraisse défectueux. Pouvez-vous dire qu'un enfant qui est né de parents phthisiques et qui est prédisposé à mourir à quinze ou vingt ans, pouvez-vous dire qu'il est phthisique, à moins que vous n'ayez constaté chez lui des tubercules dans les poumons ? Non, vous ne le pouvez pas ; vous êtes donc, sur ce point, d'accord avec moi, et je vais répondre en quelques mots à ce que vous venez de dire.

Voilà une éducation de vers à soie où la plupart meurent de la flacherie. Vous prélevez, par exemple, cent vers, il en meurt un certain nombre, mettons la moitié ; les cinquante autres font leurs cocons, la chrysalide se forme et ces cocons donnent des papillons qui fournissent de la graine, et cette graine, dites-vous, est fatalement destinée à périr. Supposons qu'il en soit ainsi (et je l'admets d'autant mieux que j'ai donné autrefois la démonstration de ce fait, contrairement à l'opinion générale admise à l'époque où je faisais mes expériences) et que fatalement cette graine soit destinée à donner des vers qui périront de la flacherie ; sur les cent vers, il y en a déjà eu la moitié qui sont morts de la maladie ; je vous demanderai si des 50 pour 100 de vers qui vous sont restés de cette éducation et qui vous ont donné des papillons et de la graine, si vous les avez examinés au moment de la montée à la bruyère, je

vous demanderai, dis-je : Combien en était-il dont vous pussiez dire qu'ils n'étaient pas réellement des vers plats? Pour moi, je crois qu'il y a là des expériences à refaire; on ne peut pas s'appuyer sur des faits qui n'ont pas été suffisamment constatés. Je crois que si vos cinquante vers vous donnent des œufs qui meurent de la flacherie, c'est que ces vers devaient avoir des organismes dans le canal intestinal, et si ces vers avaient des organismes non dans la poche stomacale des chrysalides, mais dans le canal intestinal à l'état de larves, les œufs devaient avoir une faiblesse originelle; par conséquent, il n'est pas étonnant que les vers nés de ces œufs soient morts absolument comme des enfants, nés de parents phthisiques ou très disposés à la phthisie, mourront dans un âge peu avancé. Je prie mon savant ami, M. Bellotti, de tenir compte à l'avenir de ce que mes études récentes ont ajouté à ce qui était connu auparavant.

Dans le tableau auquel j'ai fait allusion dans ma lecture et qui correspond aux faits dont je viens de parler, j'ai dit que j'avais constaté des organismes microscopiques dans les déjections d'un certain nombre de vers et que, cependant, ces vers avaient fait des cocons très forts et très durs, et que mon examen du tube intestinal des papillons ne m'avait pas permis de constater le développement d'organismes microscopiques; il peut se faire qu'il y ait eu résorption au moment de la montée à la bruyère et pendant la chrysalidation; mais, évidemment, ces papillons devaient avoir une faiblesse originelle, puisqu'ils étaient nés de vers qui étaient sous l'influence d'organismes microscopiques au moment de la montée à la bruyère.

(CLÔTURE DU CONGRÈS.)

M. PASTEUR (1). Avant de clore ce Congrès, permettez-moi de regretter l'absence de notre illustre président. Je la regrette surtout en ce moment.

Au début de vos séances, M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, après vous avoir souhaité la bienvenue et remerciés d'avoir contribué à l'éclat de notre Exposition par votre présence et l'importance de vos travaux, exprimait le vœu, l'espoir que vos discussions seraient très utiles à la sériciculture; je crois que je ne serai pas démenti en disant que cet espoir a été réalisé, et que vous avez donc bien mérité de la sériciculture. (Applaudissements.)

[OBSERVATION A PROPOS D'UNE LETTRE DE M. DE MASQUARD] (2)

M. PASTEUR. M. de Masquard est l'auteur d'une foule de pamphlets séricicoles concernant mes études anciennes et récentes sur la maladie des vers à soie. Ils ne méritent guère une réponse, et il y a longtemps que je ne leur

1. In : Comptes rendus sténographiques du Congrès international séricicole, tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878. Paris, 1879, in-8°, p. 110. (Note de l'Édition.)

2. Bulletin de l'Académie de médecine, séance du 1^{er} avril 1879, 2^e sér., VIII, p. 332-333.

donne aucune attention. Par respect pour M. le président, qui vient d'avoir l'obligeance de me communiquer la lettre de cet éducateur et marchand de graines, je dirai qu'il suffit de prendre connaissance des discussions des congrès séricicoles internationaux qui se sont tenus depuis dix ans, en France et en Italie, pour être frappé des applications pratiques, heureuses, qui ont été faites de mes travaux, et de l'approbation qu'ils ont reçue et qu'ils reçoivent chaque jour davantage dans les pays séricicoles.

Malheureusement la sériciculture souffre aujourd'hui de l'introduction à bas prix des soies exotiques, et c'est sur ce point, dont M. de Masquard ne parle pas, que cet auteur voudrait donner le change au public. Il y a longtemps que les écrits partiels de M. de Masquard ne réussissent plus à détourner les éducateurs du Midi de l'attention qu'ils s'efforcent d'apporter dans le choix de la graine, et du mérite attribué par eux aux préceptes que j'ai résumés en 1870 dans mes « Études sur la maladie des vers à soie ».

MALADIES DES VERS A SOIE

[OBSERVATION A PROPOS D'UNE LETTRE DE M. DE MASQUARD] ⁽¹⁾

M. PASTEUR. M. le président m'a fait l'honneur de me renvoyer une lettre, relative à la dernière campagne séricicole, de M. de Masquard, de Nîmes. Cette lettre constate que les éducations de cette année n'ont pas réussi du tout, que la récolte a été tout au plus d'un cinquième de ce qu'elle est dans une année ordinaire. Les gelées du mois d'avril, les pluies et les froids exceptionnels des mois d'avril et de mai, expliquent suffisamment les désastres de cette campagne. L'auteur de la lettre ne peut taire complètement ces déplorables influences climatériques, qui font de l'année 1879 une des plus exceptionnelles de ce siècle; mais il serait fort aise et laisse bien voir que c'est là tout le but de sa sollicitude vis-à-vis de l'Académie de médecine et de l'un de ses membres; il serait fort aise, dis-je, de rendre responsable du mal l'application qu'on fait dans le Midi des moyens préventifs des maladies du ver à soie préconisés par M. Pasteur.

[DISCUSSION SUR LES RÉPONSES A FAIRE A L'ENQUÊTE
OUVERTE DEVANT LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE
PAR M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE] ⁽²⁾

M. PASTEUR reconnaît que les souffrances de la sériciculture qui sont mentionnées par la Commission sont réelles, mais il croit qu'elles doivent

1. *Bulletin de l'Académie de médecine*, séance du 25 novembre 1879, 2^e sér., VIII, p. 1205-1206.

2. *Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 4 février 1880, XL, p. 90-91.

être aujourd'hui attribuées à autre chose qu'à la maladie des vers à soie ; il est, en effet, facile de conjurer cette maladie dans une large mesure par les procédés de grainage qu'il a fait connaître. Ces souffrances proviennent plutôt de ce que les soies du Japon arrivent à Marseille à des prix inférieurs aux prix des soies de la France et même de l'Italie. Il pense que, si l'on rétablissait des tarifs ou si la mode revenait à la soie des Cévennes, la prospérité pourrait renaître pour la sériciculture...

On se plaint surtout, dit-il, de la difficulté de produire de la soie à des prix rémunérateurs, mais on ne se plaint pas de la maladie, car tout le monde sait aujourd'hui qu'elle est conjurable dans une large mesure.

Un éducateur soigneux, avec la méthode actuelle conseillée pour la confection de la graine de vers à soie, peut avoir une récolte plus élevée qu'autrefois, si l'on prend une moyenne de plusieurs années.

M. PASTEUR ⁽¹⁾ demande qu'il soit ajouté au paragraphe 5 la mention proposée par M. Bella dans la dernière séance : « La sériciculture souffre de la concurrence des soies étrangères et notamment de celles d'Orient... »

Il insiste sur ce point que le quintal (par petite once) varie suivant les localités, de telle sorte que les évaluations de contrées différentes ne sont pas toujours comparables. En tout cas, il estime que, si les éducateurs étaient pourvus de bonnes graines, la moyenne du rendement serait plus grande.

RAPPORT FAIT, AU NOM DE LA SECTION DES CULTURES SPÉCIALES,
PAR M. PASTEUR,
SUR LES TRAVAUX DE M. MAILLOT,
DIRECTEUR DE LA STATION SÉRICICOLE DE MONTPELLIER ⁽²⁾

Si l'on se reporte à la création de la station séricicole de Montpellier, le 20 décembre 1873, on pourra constater que les nouvelles méthodes de sélection étaient fort peu répandues en France, et même étaient contestées dans les localités où quelques adeptes les appliquaient. Il était donc nécessaire de les divulguer, d'apprendre aux éducateurs la pratique du microscope et la lecture des ouvrages spéciaux ; en un mot, de les amener au niveau où s'étaient placés les Italiens et les Autrichiens dès la publication des travaux de M. Pasteur. C'est précisément ce programme qui fut tracé par M. Deseilligny au directeur de la nouvelle station, et son rôle dut être absolument celui d'un vulgarisateur.

Divers moyens furent employés pour satisfaire à ce programme : conférences publiques, leçons à l'École d'agriculture, éducations modèles, distribution de graines saines, leçons de micrographie en permanence ; enfin, publication et distribution gratuite de brochures séricicoles. C'est ce dernier

1. *Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 11 février 1880, XL, p. 111 et 113.

2. *Mémoires de la Société nationale d'agriculture de France*, CXXVI, 1881, p. 31-34.

moyen que M. Maillot applique avec le plus de succès, et que nous avons à considérer.

Disons d'abord qu'il fallait, pour la rédaction ou le choix de ces brochures, des connaissances très variées :

- 1° Être au courant de la question ; et, en France, sauf M. Pasteur et ses élèves, il n'y avait personne, ou à peu près, satisfaisant à cette condition ;
- 2° Être quelque peu praticien. M. Maillot l'était devenu par ses missions en Corse et Roussillon et ses essais de grainage dans les Bouches-du-Rhône.
- 3° Connaître les travaux italiens, afin de les traduire en français ;
- 4° Connaître l'histoire de la science, les auteurs anciens, dont quelques-uns méritaient d'être tirés de l'oubli ;
- 5° Être professeur, afin de faire des cours, conférences, etc.

Rappelons que, à la suite de missions en Corse et en Italie, M. Maillot, ancien élève de l'École normale supérieure et agrégé des sciences physiques, avait adressé au ministère des Rapports qui décrivaient bien la situation de la sériciculture et les progrès accomplis dans les divers pays qu'il avait dû étudier. Ces Rapports *forment comme la préface des Mémoires* qu'il devait publier désormais.

Le but de ces Mémoires étant l'instruction générale des sériciculteurs, les sujets qu'ils devaient comprendre étaient nécessairement très variés. Leur ensemble devait former comme une Encyclopédie. Il devait y avoir :

- 1° Des travaux didactiques, conférences, leçons populaires ;
- 2° Des revues d'un niveau plus élevé, résumant les travaux récents ;
- 3° Des traductions des travaux étrangers, anciens et modernes ;
- 4° Des rééditions de travaux français devenus rares ;
- 5° Des essais historiques.

Actuellement 18 Mémoires de cette collection ont paru, se répartissant entre ces divers chapitres :

- 1° Les nos 4, 8, 15, sont des conférences faites et rédigées par M. Maillot ;
- 2° Les nos 1, 3, 5, 9, 10, 11, 12 des résumés écrits ou traduits par le même ;
- 3° Les nos 2, 6, 17 des traductions faites par le même. Ajoutons-y celle du traité de Malpighi (1), qui forme le 1^{er} volume d'une série in-4° destinée à comprendre de grands ouvrages avec planches (Cornalia, Maestri, Vittadini). La notice biographique sur Malpighi est à signaler, et le soin avec lequel la traduction a été faite de tout l'ouvrage. C'est une des publications qui font le plus d'honneur à M. Maillot ;
- 4° Les nos 13 et 16 remettent en honneur Laffémas (2) et du Halde (3) ;
- 5° Les nos 7 et 14 donnent une idée de l'histoire de la sériciculture à notre époque et à celle de Henri IV.

Cette collection peut être continuée indéfiniment, et il serait regrettable qu'elle ne le fût pas. Rien que pour les rééditions, il y aurait à signaler en France :

1. MALPIGHI. Traité du ver à soie, traduit par E. MAILLOT. *Montpellier*, 1878, 145 p. in-4° (1 pl.).

2. Voir, pour Laffémas, p. 220-221 du présent volume.

3. DU HALDE (J. B.). Vers à soie, pratique industrielle des Chinois. In : « Description géographique, historique et chronologique... de la Chine et de la Tartarie chinoise. *Paris*, 1785, 4 vol. in-fol. (*Notes de l'Édition.*)

Isnard, Le Tellier, Boissier de Sauvages (1).

Et pour les traductions : Cornalia, Vittadini, etc.

Cette collection de Mémoires n'est pas le seul titre scientifique de M. Maillot. Il a pris part à la rédaction des actes du Congrès de Montpellier et a écrit pour divers journaux des notes et des traductions nombreuses parmi lesquelles nous citerons la traduction du Mémoire sur l'actinomètre, de M. Alberto Levi, un travail original sur les cédratiers, et le Rapport inédit sur l'Exposition séricicole de Paris.

Je joins à cet exposé des principaux titres de M. Maillot une nomenclature exacte de toutes ses publications jusqu'à ce jour, rédigée par lui.

Tous ces travaux justifient la proposition que la Section des cultures spéciales fait à la Société de décerner à M. Maillot une grande médaille d'or.

[SUR LES ÉDUCTIONS DES VERS A SOIE EN 1881] (2)

M. PASTEUR croit devoir combattre le vœu émis par M. Chatin, relativement aux encouragements à donner aux éducateurs autres que ceux des régions séricicoles. C'est une erreur, dit-il, de croire que l'on peut faire des graines dans le Nord, parce qu'on est loin du centre du fléau. Il faut être dans les grands centres séricicoles pour se rendre compte de ce qu'est le grainage, dans le Nord on ne le sait pas. Dans les environs de Paris, à Villeneuve-Saint-Georges, il y a des mûriers très beaux, mais cela ne suffit pas. Plusieurs éducations ont été faites par des dames, mais tous les essais tentés sur une échelle plus grande ont été infructueux.

M. Pasteur ajoute que le climat est surtout important; lorsqu'il n'est pas favorable, même avec de la bonne graine, on ne réussit pas. Sous Henri IV, des tentatives furent faites par Laffemas pour établir la culture du ver à soie dans le Nord; mais il fut obligé d'y renoncer, et cette industrie resta spéciale à la Provence...

M. Pasteur rappelle que, dans le passé, lorsqu'une once de graine, qui était de 31 grammes, donnait un petit quintal ou 42 kilogrammes de cocons, on venait des environs voir ce produit exceptionnel et on retenait des cocons pour faire de la graine. Aujourd'hui, l'once de 25 grammes donne jusqu'à 50 kilogrammes de cocons...

A l'occasion du procès-verbal de la séance précédente, M. Pasteur, revenant sur la question des vers à soie, fait observer que M. de Retz a placé sous ses yeux un ouvrage sur les éducations, ouvrage qui date de l'époque dite d'avant la maladie, et dans lequel on voit, ainsi qu'il l'a dit à la fin de la discussion, qu'on récoltait au maximum 40 kilogrammes de cocons par once ou 31 grammes de graines; on citait alors le chiffre de 42 kilogrammes comme extraordinaire, et, dans ce cas, on venait des environs voir la récolte. Ce n'est donc pas 50 et 60 kilogrammes, comme l'affirmait M. Chatin.

1. Voir, pour Boissier de Sauvages, p. 259 du présent volume. (Note de l'Édition.)

2. Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France, séance du 29 juin 1881, XLI, p. 446, 447 et 448; et séance du 6 juillet 1881, XLI, p. 463.

[SUR LA SITUATION DE LA SÉRICICULTURE EN 1881] (1)

M. PASTEUR fait remarquer que, pour réussir en sériciculture, il est indispensable d'abord d'avoir de la bonne graine bien sélectionnée, et ensuite que les circonstances météorologiques soient favorables au mois de mai. La sériciculture, comme les autres industries rurales, a besoin de bonnes conditions climatiques. M. Pasteur est d'accord avec M. de Retz, pour reconnaître que l'industrie des vers à soie est en souffrance; mais cet état de choses tient surtout à une cause dont M. de Retz n'a pas parlé, c'est que la soie de l'Orient arrive à Marseille à un prix inférieur à celui des cocons. Dans cette situation, ajoute M. Pasteur, peut-on se livrer à l'éducation des vers à soie avec l'espoir d'obtenir des rendements supérieurs? Oui, répond-il, on peut aujourd'hui avec une once de 25 grammes de graine, et les chiffres cités par M. Heuzé sont là pour le prouver, obtenir des rendements considérables qui s'élèvent quelquefois à plus de 55 kilogrammes. M. de Retz ne pouvait trouver, au moment de la prospérité de l'industrie des vers à soie, aucun rendement atteignant ce chiffre. Alors, quand on récoltait 43 kilogrammes avec une once de 27 ou 31 grammes, on venait voir le produit, tandis qu'aujourd'hui on a un rendement supérieur par once de 25 grammes. Que veut dire cet accroissement? C'est que, quand on a de la graine bien faite, on obtient des rendements bien supérieurs à ceux que l'on obtenait avant la maladie des vers à soie. Les sériciculteurs ont, en effet, maintenant une méthode de préparation de la graine, d'après laquelle chaque œuf peut être parfait.

En résumé, il y a la question pratique et la question scientifique; pour la première, M. Pasteur reconnaît que la situation n'est pas favorable, mais il fait remarquer que la question scientifique paraît résolue, et c'est sur cette dernière question seule qu'il a pris la parole.

M. Pasteur n'est pas d'accord avec M. de Quatrefages, en ce qui concerne la moyenne du rendement obtenu autrefois. Sans doute, ajoute-t-il, il y a eu des années déplorables; mais aujourd'hui, il le répète, on peut revoir la prospérité ancienne si l'on a des graines bien faites et si les conditions climatiques sont favorables.

[SUR LA SITUATION DE LA SÉRICICULTURE EN 1881] (2)

M. PASTEUR fait observer que M. de Retz, pour prouver que la sériciculture continue à être dans une situation bien inférieure à celle de la période qui a précédé la maladie, donne des chiffres anciens pour la production des cocons plus forts que ceux qu'on relève depuis un certain nombre d'années. La production totale des cocons, ajoute M. Pasteur, est, en effet, moins

1. *Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 30 novembre 1881, XLI, p. 673-674 et 675.

2. *Ibid.*, séance du 4 janvier 1882, XLII, p. 8-9.

considérable, mais cette diminution doit être attribuée principalement à ce qu'un grand nombre de mûriers ayant été arrachés, la feuille a été beaucoup diminuée et, par conséquent, on ne peut nourrir une aussi grande quantité de vers à soie. Ce qu'il faut surtout considérer, et ce qui est important au point de vue scientifique et pratique, c'est que le rendement en cocons de graines de races françaises, sélectionnées, est proportionnellement beaucoup plus élevé. Il résulte, en effet, de l'enquête de 1881 que ce rendement a été en moyenne de 31 kilogrammes par once de 25 grammes de graine. Or, si l'on se reporte aux tableaux dressés autrefois par M. Dumas, le rendement, avant la maladie, n'était en moyenne que de 18 kil. 6, et l'once était alors de 31 grammes. C'est là un fait qu'on ne saurait trop faire ressortir.

[SUR LE RENDEMENT EN COCONS PAR ONCE DE GRAINE] (1)

M. PASTEUR revient sur la question des rendements en cocons par once de graine, soulevée par M. de Retz dans la dernière séance. M. Pasteur déclare tout d'abord que, si la situation de la sériciculture n'est pas aussi favorable qu'elle pourrait l'être, c'est à la concurrence étrangère qu'il faut en attribuer la cause, car la soie arrive du Levant à Marseille à des prix plus bas que ne se vendent les cocons français. Quant aux chiffres concernant les rendements en cocons que conteste M. de Retz, M. Pasteur peut démontrer que ses assertions sont exactes. Il donne, à cet effet, lecture de plusieurs extraits du premier volume de son Ouvrage sur la maladie des vers à soie. Il résulte de ces extraits que, avant la maladie, dans les chambrées *les mieux réussies*, dès que l'éducation portait sur quelques onces de graine, on retirait au maximum 20 à 25 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes. La moyenne du rendement d'un grand nombre de chambrées, prises au hasard, était très sensiblement moindre ; il n'aurait pas atteint 20 kilogrammes.

En ce qui concerne le chiffre cité dans le Rapport de M. Dumas (2), M. Pasteur fait observer à M. de Retz que M. Dumas a parlé dans son travail du rendement obtenu par once de graine levée. Or, ajoute M. Pasteur, en donnant le texte complet du Rapport de M. Dumas, « par les mots *graine levée*, on entend la quantité de vers éclos et arrivés à la première mue, qui aurait pu provenir d'une once de graine dont il ne se serait pas perdu un seul œuf ou un seul ver avant et durant les premières phases de la vie du ver à soie. Dans la pratique, il est loin d'en être ainsi, car, par année moyenne, en dehors de la maladie qui règne actuellement, il y a perte d'un tiers ou d'un quart au moins de la graine conservée pour les éducations, depuis le moment de sa récolte jusqu'à la première mue du ver ».

M. Pasteur a fait cette citation pour montrer que c'est là ce qui a trompé

1. *Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 18 janvier 1882, XLII, p. 28-29.

2. DUMAS. Rapport sur le 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. (Note de l'Édition.)

M. de Retz, car s'il avait établi ses calculs d'après ce principe, il aurait obtenu 18 kil. 6 grammes pour le rendement moyen des chambrées par once de 25 grammes.

[SUR UN ARTICLE DE M. DESTREMX RELATIF A LA SÉRICICULTURE] (1)

M. PASTEUR signale un article de M. Destremx, paru dans le dernier numéro du *Journal de l'agriculture*. M. Destremx, dit M. Pasteur, est propriétaire de mûriers à Alais, centre le plus important du Gard; il déclare qu'au moyen du grainage cellulaire, dont il n'est devenu partisan qu'après un temps assez long, on obtient de très hauts rendements, mais que, malgré une très belle réussite, la sériciculture est dans une situation pénible, à cause du prix avili des cocons. M. Destremx donne les chiffres des dépenses qu'il a faites et du prix de vente des cocons. C'est donc surtout, fait observer M. Pasteur, au bas prix des cocons ou à des conditions économiques, mais non aux moyens de production, qu'il faut attribuer la cause de cette situation.

[A PROPOS DE LA PRIORITÉ RÉCLAMÉE
PAR M. GAËTAN CANTONI] (2)

Paris, le 9 juin 1882.

Monsieur le directeur et cher confrère,

Vous m'avez fait l'honneur de me communiquer la lettre ci-jointe que vous avez reçue de M. Gaëtan Cantoni.

M. le directeur de l'École d'agriculture de Milan se plaint que vous n'avez

1. *Bulletin de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 25 janvier 1882, XLII, p. 51.

2. La question de priorité de l'invention du procédé de sélection, soulevée par certains baco-logues italiens déjà antérieurement à la publication des « Études sur la maladie des vers à soie » (voir p. 639-641), a été reprise par eux dès 1871. Pendant son séjour à Lyon, au début de 1871, Pasteur eut à répondre à des lettres de polémique de J. Rosa (Lettre au journal *Il Sole*, datée de Lyon, 22 mars 1871, et reproduite dans la *Rivista settimanale di bachicoltura*, III, 1871, n° 15) et de Cantoni (Lettre au journal *Il Sole*, datée du 8 avril 1871, en réponse à une lettre de Cantoni, adressée au même journal). A la même époque, il adressa à la *Rivista settimanale di bachicoltura* deux articles : l'un « Sur la flacherie. Lettre à M. Bellotti » (III, 1871, n° 18); l'autre « Encore sur la question de priorité » (III, 1871, n° 20).

En 1882, le Dr Gaëtan Cantoni, à propos d'un discours prononcé par M. Barral aux fêtes d'Aubenas, en l'honneur de Pasteur, revint sur la question de priorité. Il adressa au directeur du *Journal de l'agriculture* une lettre où il contesta que Pasteur fût le véritable inventeur du procédé auquel la sériciculture devait sa régénération, et il termina en disant : « Il faut convenir que les études régénératrices de la sériciculture appartiennent à l'Italie, à la France et à l'Autriche, et que l'idée d'examiner les liquides des papillons, pour avoir de la bonne graine, naquit en Italie avant que M. Pasteur s'occupât des vers à soie. » (*Journal de l'agriculture*, 1882, II, p. 442-443.)

Voici la réponse que Pasteur fit à cette lettre. *Journal de l'agriculture*, p. 443-444. (Note de l'Édition.)

pas rendu justice, dans votre discours d'Aubenas, à ceux qui m'ont précédé dans l'étude de la maladie des vers à soie et plus particulièrement à lui-même.

Vraiment, la circonstance dans laquelle vous avez pris la parole à Aubenas eût été mal choisie pour faire un historique des travaux sans nombre qui ont paru sur le sujet avant que je fusse sollicité de m'en occuper moi-même. Cet historique impartial et très complet se trouve mieux à sa place dans le premier volume de mon Ouvrage édité en 1870. Toutefois, si votre appréciation, à Aubenas, en ce qui me concerne, n'avait été déjà beaucoup trop indulgente, moi aussi je regretterais, avec M. Cantoni, que vous n'eussiez pas fait une revue du passé, car vous auriez eu l'occasion de donner les preuves de la nouveauté de mes études.

M. Cantoni a donc oublié qu'en 1867, dans la *Biblioteca utile*, publiée à Milan, il a écrit la phrase suivante que je transcris textuellement avec la traduction française en regard; c'était à un moment où j'avais déjà établi ma méthode de grainage par des expériences irréfutables :

« Le nostre sperienze diedero già ragione a queste sei conclusioni e per di più diedero luogo ad una 7^a cioè, che da farfalle e da uova senza corpuscoli si possono ottenere bachi infetti, il che vuol dire esse sgraziatamente inutile anche l'esame microscopico delle farfalle. »

: « Nos expériences ont déjà donné raison à ces six conclusions, mais de plus elles ont donné lieu à une septième, à savoir : que de papillons et d'œufs sans corpuscules on peut obtenir des vers infestés, ce qui veut dire que l'examen microscopique des papillons est aussi malheureusement inutile. »

Se peut-il que, après avoir écrit, en 1867, cette phrase qui est la condamnation de mon procédé de grainage et après avoir motivé cette condamnation sur une erreur absolue, savoir : que des papillons sains on peut tirer des vers infestés de la maladie, se peut-il, dis-je, que M. Cantoni soulève une question de priorité !

M. le directeur de l'École d'agriculture de Milan a donc oublié également que la question de priorité a été, en son temps, traitée et résolue par les hommes les plus autorisés de l'Italie et de l'Autriche méridionale; qu'elle a été traitée et résolue principalement par la savante et très compétente Commission instituée par le gouvernement autrichien pour juger les trente-huit concurrents au prix de cinq mille florins proposé par le ministère de l'Agriculture d'Autriche en faveur de celui qui découvrirait un remède curatif ou préventif de la maladie des taches des vers à soie, prix qui m'a été décerné à l'unanimité des neuf membres de la Commission !

Puisque M. Cantoni m'y oblige, je vais transcrire la lettre par laquelle le ministre de l'Agriculture d'Autriche m'a notifié la décision de la Commission :

Vienne (Autriche), le 11 décembre 1871.

« Au très honorable M. Pasteur,

« En réponse à votre lettre du 7 juillet par laquelle vous avez déclaré prendre part au concours pour le prix de cinq mille florins, institué par le

ministère I. R. de l'Agriculture d'Autriche pour la découverte d'un remède curatif ou préventif de la maladie des taches des vers à soie, j'ai l'honneur de vous informer que la Commission désignée pour répondre d'une manière compétente à la question de savoir si votre procédé a été suffisamment éprouvé, pendant deux années consécutives, vient de déposer ses propositions relatives aux concurrents qui, au nombre de 37, outre vous-même, ont pris part au concours.

« D'après la déclaration de la Commission composée de neuf sériciculteurs compétents et autorisés, tant de l'Autriche que de l'étranger, la *priorité* du procédé que vous avez indiqué pour obtenir la graine saine *vous appartient d'après l'avis unanime des membres de la Commission*. Elle déclare, en outre, que votre méthode est parfaitement efficace pour prévenir la maladie des corpuscules, qu'elle est facilement et universellement applicable et déjà même universellement appliquée.

« En conséquence, le prix gouvernemental de cinq mille florins d'Autriche, institué pour la découverte d'une méthode propre à guérir ou à prévenir la maladie des vers à soie, vous est décerné par la présente dépêche ⁽¹⁾.

« Heureux de pouvoir vous faire part de cette nouvelle, j'ordonne en même temps qu'on prenne les mesures de publication nécessaires et je vous autorise, ainsi que vous m'en avez exprimé le désir dans votre lettre du 15 décembre 1870, à mentionner le prix qui vous est décerné en tête de votre Ouvrage sur la maladie des vers à soie.

« Je vous invite à me faire connaître par quelle voie je dois vous faire parvenir la somme susdite ou si vous préférez charger quelque personne de confiance de la retirer à Vienne.

Le ministre de l'Agriculture,

Signé : CHLUMETZKY. »

Certes, voilà une lettre propre à satisfaire les scrupules de M. Cantoni. S'il en était autrement, je m'empresserais de vous prier, Monsieur le directeur, de vouloir bien insérer dans votre *Journal* le Rapport même de la Commission du prix où la question de priorité a été exposée de main de maître par le Dr Alberto Levi, nommé dans la lettre de M. Cantoni. Ce rapport est assez long, très motivé et j'aurais craint d'abuser de votre obligeance en vous priant de le faire paraître à côté de la lettre du ministre autrichien qui me paraît suffisante à tous les points de vue.

Veillez agréer, etc.

L. PASTEUR.

[A la suite d'une réplique du Dr G. Cantoni (*Journal de l'agriculture*, 1882, III, p. 43), Pasteur envoya la réfutation suivante. (*Ibid.*, p. 44.)]

A la question de priorité soulevée par M. Cantoni, directeur de l'École d'agriculture de Milan, j'ai opposé des assertions formulées par lui dans un Mémoire inséré dans la *Biblioteca utile* de Milan, en 1867. Ces assertions de

1. Voir le Rapport sur ce prix, p. 742-746 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

M. Cantoni, M. Cantoni nie leur existence. Tant d'oubli, pour ne pas dire davantage, me confond. Je l'ai là, sous les yeux, cette *Biblioteca utile*. Je lis et je recopie :

« BIBLIOTECA UTILE

*Annuario scientifico-industriale, anno terzo,
Milano, via Duzini, n° 29, 1867. »*

et à la page 486, je lis également :

« AGRARIA del dottor Gaetano Cantoni, professore d'economia rurale nell'istituto tecnico normale di Torino. »

Eh bien, c'est ce Mémoire, dirigé contre mes travaux, comprenant huit pages de texte, sur la sériciculture, qui se termine par la citation que j'ai transcrite textuellement dans ma première réponse. Cette citation met à néant toute réclamation de priorité. Il n'est pas exact du tout qu'il s'agisse, comme M. Cantoni l'insinue, que ce Mémoire soit un extrait de travaux antérieurs avec une conclusion propre à la rédaction de la *Biblioteca*. Le travail est de M. Cantoni. Il y parle à la première personne et la conclusion est de lui tout entière, et dirigée par lui contre les conclusions de mes études. Il est vraiment surprenant que M. Cantoni qui habite Milan, qui peut si facilement avoir sous les yeux la *Biblioteca utile*, publiée à Milan en 1867, affirme une chose si manifestement contraire à la vérité.

J'ai opposé, en outre, à la réclamation de M. Cantoni le jugement officiel de la Commission du prix autrichien, Commission de neuf membres, tous très autorisés et qui, à l'unanimité, m'ont décerné le prix et déclaré, après examen approfondi, que j'avais l'entière priorité de mon procédé.

Que répond à cela M. Cantoni? J'ose à peine le dire. M. Cantoni répond par une insinuation injurieuse à l'adresse des membres de cette Commission que j'aurais rendue partielle par ma position, et qui aurait pu subir une pression de ma part.

Cette incroyable insinuation fait bien le pendant des dénégations si évidemment erronées, que je viens de relever au sujet de la *Biblioteca utile*.

M. Cantoni a raison : la discussion est close, et que lui importe! Ne nous dit-il pas qu'il en sort satisfait, puisqu'une personne, de nulle autorité en sériciculture, a écrit (sans doute à Milan, sous la dictée de M. Cantoni) que mon procédé était en usage, en Italie, depuis 1862.

Il en sort satisfait encore, parce que M. Cornalia a dit, ce qui est vrai, et ce que personne ne conteste, que les naturalistes italiens avaient proposé avant moi l'examen des papillons. Mais M. Cantoni se garde d'ajouter que les naturalistes italiens n'ont rien déduit de bon de cet examen qui ne reposait sur aucun principe démontré, et que M. Cantoni s'est chargé de leur prouver que ce moyen, après tant d'autres, était défectueux et inutile, puisque les papillons sains donnaient des œufs infestés, ainsi qu'il l'a déclaré par erreur dans la *Biblioteca utile* en 1867.

Ah! la mauvaise fille que cette *Biblioteca utile*! Qu'il est pénible pour M. Cantoni de ne pouvoir l'anéantir! Je viens de montrer de nouveau qu'elle a la vie dure, et que toutes les palinodies de M. Cantoni ne prévaudront pas contre elle.

PASTEUR.

RAPPORT FAIT, AU NOM DE LA SECTION DES CULTURES SPÉCIALES,
 PAR M. PASTEUR,
 SUR L'ATELIER DE GRAINAGE DE MM. DEYDIER, D'AUBENAS (ARDÈCHE) [1]

Pendant le voyage que je viens de faire dans le midi de la France, j'ai visité à Aubenas, en compagnie de notre savant Secrétaire perpétuel, M. Barral, un atelier de préparation de la graine de ver à soie qui nous a paru bien aménagé et si important par les résultats qu'il a déjà produits que nous avons eu, M. Barral et moi, la pensée de le signaler à la Société nationale d'agriculture comme digne d'une de ses récompenses. Cet établissement a été fondé et est dirigé par la maison Deydier et fils, filateurs et mouliniers à Aubenas. Dès 1868, aidés des conseils, aussi obligeants que dévoués, du président du Comice d'Alais, M. de Lachadenède, MM. Deydier suivirent l'exemple déjà donné par M. Raybaud-Lange dans les Basses-Alpes. Dans le but d'obtenir des chambrées propres au grainage, ils placèrent de la graine de sélection, par petits lots, chez des éducateurs bien choisis dans un pays de collines. Un magnanier habile et intelligent est chargé de visiter sans cesse les éducations et de choisir celles que leur marche irréprochable paraît rendre propres à servir à la reproduction.

De vastes locaux servent au papillonnage et à la ponte.

MM. Deydier sont arrivés à produire annuellement de 12 à 14.000 onces de graines, de 25 grammes chacune, représentées par un million à douze cent mille cellules dont pas une n'échappe au microscope.

L'atelier de micrographie est une immense pièce au centre de laquelle se trouve un lavabo entouré de tables où s'opère le broyage des papillons mâles et femelles. Les microscopes sont installés devant les fenêtres des deux façades de l'immense salle. Un dispositif expérimental bien étudié permet d'éviter la confusion dans le classement des pontes et de rendre impossibles les moindres erreurs. Aussitôt après l'examen au microscope les cellules sont timbrées des lettres M (mauvaise) ou B (bonne). A la fin de la journée toutes les cellules portant la lettre M sont détruites par une immersion dans l'eau bouillante.

Comme on l'imagine aisément, MM. Deydier ne sont arrivés que progressivement à une fabrication aussi importante que celle que je viens de mentionner. Au début ils avaient deux micrographes; ils en emploient vingt aujourd'hui.

Aussitôt la micrographie terminée, ce qui a lieu au mois de décembre, la graine des cellules B est détachée et transportée à Pradelles (Haute-Loire), à 1.000 mètres d'altitude pour éviter les alternatives de chaud et de froid. Cette hibernation est pratiquée par MM. Deydier *depuis 1871*. La graine revient du 15 au 20 mars et elle est distribuée aux souscripteurs, en même temps que des conseils écrits aux éducateurs.

Les éducateurs se trouvant munis de graines pures, le grainage domestique leur est souvent facile et beaucoup d'entre eux en font l'essai avec succès.

1. *Mémoires de la Société nationale d'agriculture de France*, séance du 19 juillet 1882, CXXVIII, 1883, p. 71-74.

« A côté d'échecs rares, disent MM. Deydier, et imputables d'ailleurs à tant de causes étrangères à la graine elle-même, les réussites à 50 kilogrammes par once sont communes, même en grandes chambrées, et nous en avons plusieurs de 10 onces qui, depuis plusieurs années, ne livrent pas moins de 500 à 550 kilogrammes de beaux cocons jaunes à la filature. Souvent même, pour des chambrées, sensiblement plus petites il est vrai, les paysans obtiennent de 60 à 63 kilogrammes. Nous sommes fiers de ces résultats dus à la pratique rigoureuse du système Pasteur. »

Vous permettrez, Messieurs, à votre rapporteur d'ajouter que, si les principes qu'il a établis pour la fabrication de la graine pure de vers à soie forment la base principale des pratiques de MM. Deydier, c'est particulièrement à l'intelligence persévérante de ces filateurs et au zèle de leurs collaborateurs, qu'il faut attribuer la valeur de leur graine. La part de ces collaborateurs, dont nous avons pu apprécier sur place le dévouement, mérite également d'être récompensée. C'est pourquoi, tout en proposant à la Section des cultures spéciales qu'une médaille d'or, à l'effigie d'Olivier de Serres, soit attribuée à MM. Deydier, votre rapporteur vous demande de reconnaître par des médailles d'argent l'assistance dévouée des quatre personnes dont voici les noms :

Gustave Vieu, surveillant en chef sédentaire, directeur de la micrographie, âgé de trente-huit ans. Il est né dans la maison Deydier, où son père était contre-maitre et où il mourut après trente-six ans de bons services.

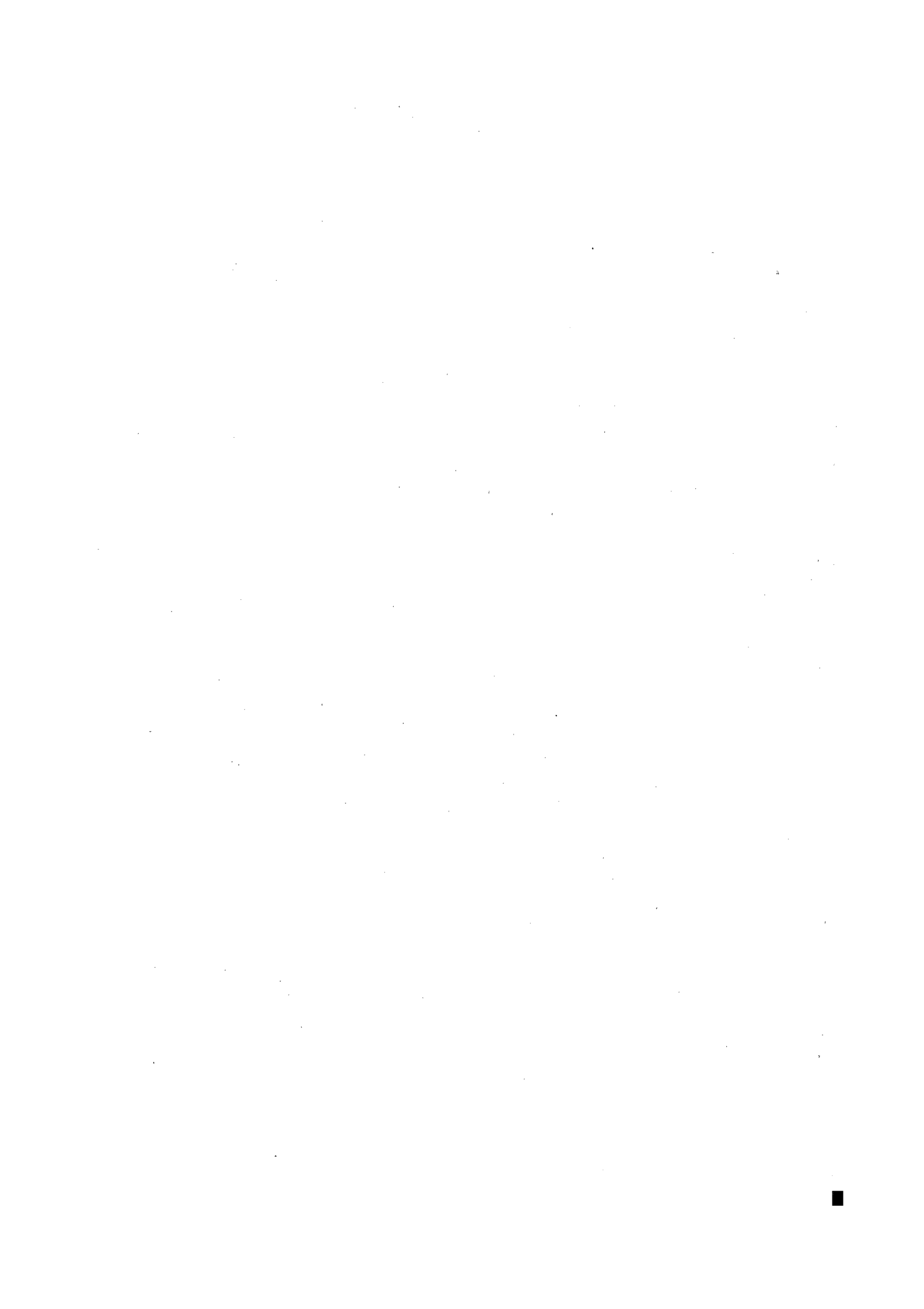
Eugène Agier, inspecteur en chef des éducations pour graine. Il est directeur du papillonnage et a été l'auxiliaire de MM. Deydier depuis l'époque de l'installation de leur atelier.

M^{lle} Marie Véron, âgée de trente-cinq ans. Elle aussi est née, dans la maison, de parents qui y étaient employés. Elle est directrice de la magnanerie expérimentale.

M^{lle} Marie Doux, première micrographe, très habile, très dévouée et qui travaille depuis dix-huit ans dans la maison de ses maîtres.

Les quatre personnes qui précèdent nous ont été spécialement signalées par MM. Deydier pour l'utilité de leur collaboration dans leurs opérations et l'atelier de grainage.

Je prends la liberté, avec l'agrément de M. Barral, de signaler à l'attention de la Section une servante de la maison, digne de tous les respects et de toutes les récompenses. Encore très alerte malgré ses quatre-vingts ans, elle est depuis soixante-deux années au service de la famille Deydier ; elle a vu naître et a élevé ses maîtres, leurs enfants, leurs petits-enfants. Sa surveillance, nous avons pu nous en convaincre, s'exerce sur les gens et sur les choses ; enfin, il y a vingt-cinq ans, elle a été honorée d'un des prix de vertu que décerne annuellement l'Académie française. Nous vous proposons d'accorder à la brave Marie Audigier, c'est ainsi qu'elle se nomme, comme témoignage de votre grande estime, un prix de 100 francs et une médaille d'argent. La valeur du prix décerné par la Société reviendra sans doute aux indigents de la ville d'Aubenas. Marie Audigier a l'habitude de dire qu'elle n'a besoin de rien, et elle en donne la preuve en distribuant ses salaires aux pauvres. L'aider à faire le bien est la plus haute récompense qu'on puisse lui décerner.



ANNEXES⁽¹⁾

1. Nous avons reproduit ici la présentation à l'Académie des sciences, par M. Dumas, des « Études sur la maladie des vers à soie » et trois Rapports sur des prix attribués à Pasteur pour ses recherches sur ce sujet. (*Note de l'Édition.*)

[PRÉSENTATION A L'ACADÉMIE DES SCIENCES
PAR M. DUMAS DE L'OUVRAGE INTITULÉ :
« ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE »] (1)

M. Dumas présente à l'Académie, au nom de M. Pasteur, actuellement en Italie, l'ouvrage intitulé : *Études sur la maladie des vers à soie, moyen pratique assuré de la combattre et d'en prévenir le retour*, qu'il vient de publier comme résumé des travaux qu'il a accomplis pendant les missions que le Gouvernement lui a confiées.

Cet Ouvrage se compose de deux volumes. Le premier contient l'exposé des recherches propres à l'auteur sur les maladies des vers à soie, et les conclusions qu'il en tire; le second est consacré aux documents et aux pièces justificatives.

Des planches en couleur, nombreuses, d'une belle exécution, reproduisent avec fidélité les divers aspects du ver à soie sain aux âges caractéristiques de son existence, et ceux du ver à soie malade. L'état des tissus du ver sain ou malade, et leur apparence sous le microscope, ainsi que les signes microscopiques caractéristiques des maladies régnantes, ont fourni à l'auteur le sujet d'un certain nombre de figures qui ornent son Ouvrage.

Un rapide historique fait connaître la nature et la marche des maladies principales dont le ver à soie a été atteint, soit en France, soit dans les autres pays. M. Pasteur en distingue trois principales : la *muscardine*, la *pébrine* et la *flacherie*.

La muscardine produite par le *botrytis bassiana*, qui, semé sur le ver à soie, envahit peu à peu tous ses tissus et le tue, a été peu à peu surmontée par l'emploi des lavages au sulfate de cuivre, appliqués aux magnaneries et à leur outillage. On peut la considérer comme ramenée aujourd'hui à un état purement accidentel, et sans portée industrielle.

Il n'en est pas de même de la pébrine, qui a fait l'objet de l'Ouvrage publié par notre confrère, M. de Quatrefages, sous les auspices de l'Académie. C'est elle qui depuis vingt ans ravage les magnaneries de l'Europe, et même de l'Orient. M. Pasteur démontre que cette désastreuse épidémie doit être attribuée à l'envahissement du ver à soie par les corpuscules.

Les corpuscules peuvent se montrer dans le ver à soie à toutes les époques, depuis la graine jusqu'au papillon. Leur nombre s'accroît cependant à mesure que la vie de l'insecte se prolonge, et il arrive à son maximum dans le papillon, lorsque l'animal n'a pas été victime de leur présence avant d'avoir atteint le dernier terme de son existence.

Les corpuscules se rencontrent dans tous les tissus, dans tous les liquides, dans la matière même de la soie, et dans les déjections du ver.

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXX, 1870, p. 772-776.

Ils se reproduisent et se multiplient au moyen de germes qui s'en séparent.

Les corpuscules qui se rencontrent en quantités innombrables dans la poussière des magnaneries, ceux qui existent dans les cocons, les papillons, les chrysalides, à la surface des œufs, dans les débris de vers ou leurs déjections, desséchés et conservés d'une année à l'autre, sont heureusement incapables d'engendrer la maladie. Ils sont privés de vie et n'ont pas la faculté de se reproduire.

Il n'en est pas de même des corpuscules ou de leurs germes existants dans les œufs. Ceux-ci sont vivants comme les œufs, et, après avoir traversé l'hiver à l'état latent, se développent avec eux, se multiplient dans les vers en éducation et en altèrent plus ou moins les conditions d'existence.

La maladie des corpuscules se transmet par hérédité, par l'inoculation et par les aliments.

Notre éminent confrère démontre par des expériences décisives et par une pratique étendue que, pour se mettre à l'abri de la maladie des corpuscules, il faut préparer une graine qui en soit exempte, ce dont on est toujours certain quand elle provient de papillons qui n'en contiennent pas.

Il démontre, en outre, que la maladie des corpuscules a toujours existé et qu'elle se manifeste partout. Si l'on exagère la production des graines, sans surveillance, on multiplie les vers corpusculeux à tel point que toute éducation en devient impossible.

Cependant, tout n'est pas perdu, car, si l'on isole les vers pendant toute leur existence, la graine la plus malade fournira toujours quelques individus sains, capables de servir de point de départ à la régénération d'une race exempte de corpuscules.

Ces circonstances expliquent comment tout pays producteur de graines peut commencer par fournir d'excellents produits et finir par des désastres, et surtout comment on ne peut compter pour l'alimentation permanente des contrées séricicoles sur aucun pays producteur de graines, puisque les demandes qu'il cherche à satisfaire sont pour lui une cause certaine d'avilissement de la qualité.

Notre confrère étudie ensuite la flacherie, qui a pour cause l'apparition et le développement d'un ferment en chapelets de grains. Il constate que cette maladie peut se présenter sous forme héréditaire, qu'elle se transmet par l'inoculation et par les aliments. Il en voit l'origine en certaines fermentations de la feuille de mûrier qui, se manifestant dans l'estomac des vers, produisent la flacherie provoquée ou accidentelle.

Une graine saine garantit toujours contre la maladie des corpuscules et même contre la flacherie héréditaire. Mais, pour se mettre à l'abri de la flacherie accidentelle, il faut rendre les éducations précoces, préférer la feuille des mûriers non taillés, éviter l'emploi de feuilles de mûrier fermentées ou mouillées, modérer les repas, et donner aux vers un espace et une aération suffisants, surtout vers la fin de l'éducation, où les ravages de la flacherie sont plus à redouter. Il faut enfin des magnaneries bien tenues, car le ferment de la flacherie résiste pendant plusieurs années.

Pour reconnaître si les vers sont corpusculeux, l'emploi du microscope est indispensable; pour savoir s'ils sont atteints de flacherie, il suffit de jeter

un coup d'œil sur les tables. On ne doit donc jamais être trompé sous ce dernier rapport, s'il s'agit de faire grainer. Toute éducation envahie par la flacherie peut être condamnée au simple aspect par le magnanier.

Notre confrère prouve, par de nombreux exemples, que le procédé de sélection qu'il conseille et qui consiste à isoler les couples et à ne considérer comme bonnes que les graines provenant de parents reconnus sains, a fourni en moyenne environ 40 kilogrammes de cocous par once de 25 grammes et même, dans certaines éducations bien conduites, jusqu'à 64 kilogrammes par once de 25 grammes.

Les soins que l'Académie a donnés à l'étude de la maladie des vers à soie depuis plusieurs années par divers de ses membres ont donc été conduits à leur terme par les travaux auxquels M. Pasteur, au détriment de sa santé, se consacre depuis cinq années avec tant d'activité, et qui lui ont mérité la reconnaissance de tous les hommes éclairés du midi de la France et le respect des sériciculteurs de tous les pays.

Sans doute, pour mener à bien une éducation de vers à soie, il faut encore des soins, de l'intelligence, de la prévoyance, une pratique exercée. M. Pasteur n'a pas cherché et n'a pas trouvé une recette qui dispense de toutes ces conditions. Il n'a pas appris non plus à faire des cocous beaux et abondants avec une graine infectée, mais il a appris à faire partout, et à coup sûr, une bonne graine et à la reproduire à volonté exempte de toute maladie héréditaire.

Que les éducateurs suivent ses préceptes, et, non seulement ils verront reparaitre l'ancienne prospérité de leur industrie, mais encore, on a lieu de le penser, elle prendra un essor inconnu des anciens sériciculteurs.

RAPPORT

SUR LE PRIX FONDÉ EN 1868 PAR LE GOUVERNEMENT AUTRICHIEN

« POUR L'AUTEUR DE LA DÉCOUVERTE

D'UN REMÈDE CURATIF OU PRÉVENTIF DE LA PÉBRINE

(MALADIE DES VERS A SOIE) » (1)

Dans le but de relever en Autriche la sériciculture gravement compromise depuis dix ans et pour ainsi dire annihilée par suite de la maladie épidémique du ver à soie, Son Excellence le ministre de l'Agriculture, à la suite d'une proposition de la dernière Commission de sériciculture et conformément aux délibérations du Congrès séricicole viennois de 1867, ouvrait dès le 5 août 1868 le concours pour un prix du Trésor public de 5.000 florins, en faveur de celui qui découvrirait un remède curatif ou préventif pleinement

1. Nous reproduisons ici une copie manuscrite de ce Rapport, annotée par Pasteur.

En marge Pasteur écrivit :

« Rapport de M. le Dr A. Levi, le plus grand propriétaire de mûriers de l'Autriche méridionale et l'homme le plus compétent en sériciculture de l'Autriche et de l'Italie. » (Note de l'Édition.)

efficace et d'une application générale contre l'épidémie des taches ou pébrine qui depuis tant d'années sévissait sur les vers à soie.

D'après la teneur du programme de ce concours, pour avoir le droit d'aspirer au prix, il fallait avoir rempli les conditions suivantes :

1° Proposer avant le mois d'août 1870 un remède curatif ou préventif contre la pébrine ;

2° En prouver la pleine efficacité au moyen de nombreuses expériences faites pendant deux années consécutives dans diverses parties de l'Empire par les soins du ministre de l'Agriculture et de tous les membres de la Commission de sériciculture et avec la coopération des sociétés séricicoles autrichiennes ;

3° Joindre, dans le remède proposé, à l'efficacité de l'action curative ou préventive, le caractère d'une application générale, c'est-à-dire la faculté de pouvoir être appliqué par la généralité des éducateurs et dans les proportions voulues par l'importance de l'industrie séricicole dans la monarchie autrichienne.

Trente-six concurrents ont répondu à l'appel du gouvernement autrichien, se présentant en temps utile à cet intéressant concours.

Des propositions mises en avant par les trente-cinq premiers, il a déjà été fait justice, d'abord par la dernière Commission de sériciculture, puis par la respectable direction de la Station bacologique de Gorizia, organes tout à fait compétents en pareille matière.

Il ne reste donc plus aujourd'hui dans l'arène qu'un seul concurrent, l'illustre membre de l'Académie des sciences, M. Pasteur ; et c'est donc uniquement sur les titres de ce concurrent que j'aurai à me prononcer.

C'est à l'illustre Pasteur, à *Pasteur seul*, que l'on doit attribuer le mérite d'avoir indiqué, en s'appuyant sur des principes scientifiques expérimentalement démontrés, les règles sûres pour obtenir de la semence saine et pour exclure à jamais de nos éducations la semence *corpusculeuse*. Il s'est rendu, pour ainsi dire, maître absolu de cette terrible maladie contre laquelle jusqu'à ce moment tous les autres efforts tentés étaient restés inutiles et impuissants.

En appliquant avec la précision scientifique la méthode expérimentale préconisée par le grand Galilée, l'éminent académicien de France réussit le premier à proclamer et démontrer les trois grands principes d'où découlent par un enchaînement logique tous les autres corollaires sur lesquels se fonde sa méthode de sélection microscopique, à savoir :

1° Que des reproducteurs privés de *corpuscules* donnent toujours de la semence tout à fait exempte de l'affection congénitale corpusculeuse ;

2° Que des vers issus de cette graine, bien qu'élevés dans des centres d'infection corpusculeuse, ne peuvent jamais, grâce à l'immunité constitutionnelle de cette semence et à la longue période d'incubation de la contagion corpusculeuse, périr entièrement de la pébrine avant d'avoir filé leur cocon ;

3° Que les *corpuscules* perdent complètement leur faculté contagionnante et reproductrice par suite de l'exposition et conséquemment de la dessiccation au contact de l'air ; qu'il n'y a donc pas de corpuscules qui puissent se reproduire et se multiplier, en passant d'une année à l'autre, excepté ceux qui se trouvent dans l'intérieur de l'œuf ; qu'il n'existe donc, dans le vrai sens du mot, ni pays infectés, ni air ambiant épidémique délétère, mais que la maladie

renait chaque année à l'écllosion des graines corpusculeuses; et qu'en n'élevant partout que de la graine saine issue de reproducteurs privés de corpuscules, on parviendrait à supprimer d'une manière absolue et pour toujours la maladie des corpuscules ou pébrine (1).

... Le plus grand mérite de Pasteur, le vrai titre sur lequel se fonde son droit de priorité dans la découverte d'un remède infaillible contre la pébrine, ce mérite, dis-je, ne réside pas, comme on semblerait le supposer, dans ce fait qu'il a indiqué la préparation cellulaire comme un expédient empirique pour obtenir de la semence saine; mais son mérite est d'avoir découvert les lois qui régissent le développement et la multiplication de la maladie corpusculeuse; c'est d'avoir démontré que la génération est son unique source constitutionnelle, que l'œuf infecté est l'unique véhicule de transmission des corpuscules d'une génération à l'autre; son mérite est d'avoir déterminé exactement la faculté contagionnante de ces parasites, la période d'incubation et les limites de la contagion, la caducité de ces êtres microscopiques et en conséquence la perte de leur faculté contagionnante ou reproductrice; toutes lois d'où dérivait, par un enchaînement logique, l'axiome suivant : que l'œuf sain est seulement celui qui a été engendré par des reproducteurs sains, et de là découlait la méthode pratique pour obtenir des reproducteurs sains, c'est-à-dire l'isolement et l'examen microscopique des couples.

Ainsi Pasteur a répondu pleinement et d'une manière vraiment admirable à la première condition du programme ministériel, en ayant le premier découvert et proclamé les lois qui régissent le développement, la conservation, la reproduction, la multiplication et la mort du corpuscule, en ayant aussi déduit et proposé dès le mois de septembre 1865, comme corollaire de ces principes, un remède préventif infaillible contre la pébrine, c'est-à-dire la sélection microscopique des reproducteurs.

Les nombreuses expériences faites pendant cinq ans en France, en Italie et en Autriche depuis 1867; les splendides résultats obtenus par M. Raybaud-Lange à Paillerols, par le noble Luigi Crivelli d'Inverigo, par M. Christophe Bellotti à Varèse, par la Station bacologique expérimentale et par la Société agricole à Gorizia, par la remarquable Chambre de commerce de Roveredo et, parmi d'autres encore, par le soussigné dans le comté de Gradisca, que de nombreuses publications récentes ont déjà fait connaître, entre autres, les actes du Congrès bacologique international de Gorizia; tout cela prouve avec évidence l'entière efficacité de ce remède préventif contre la pébrine et dispense le soussigné de l'obligation d'en donner des démonstrations ultérieures.

Aux innombrables résultats qui ont été publiés comme pour appuyer et confirmer cette thèse, qu'il me soit permis d'ajouter aujourd'hui le tableau résumé des résultats que j'ai obtenus avec des semences cellulaires préparées par moi en 1870 pour mes éducations de l'année courante. Elles ont cependant été maltraitées par une saison humide et froide et par de graves changements de température si nuisibles aux vers à soie dans leur dernier âge.

1. Ici une digression de priorité dont l'auteur du Rapport fait justice et que je supprime. (Note manuscrite de Pasteur.)

Ces circonstances ont décimé la récolte des graines indigènes non cellulaires, comme aussi les graines de reproduction et d'origine japonaise dans la dernière campagne séricicole.

168 onces $\frac{3}{4}$, produit de 25 grammes de graine cellulaire de 1870, furent élevées chez 90 de mes colons et domestiques avec la méthode ordinaire, indépendamment d'un lot de 63 onces $\frac{1}{2}$ détruites en grande partie par la léthargie et qui ne donnèrent pas plus de 21,83 funti ⁽¹⁾ à l'once. Les 168 onces $\frac{3}{4}$ donnèrent en 1871 un produit correspondant en moyenne à 55,05 funti de cocons de choix, ou 30,84 kilogr. par once de 25 gr., tandis que quelques onces de la même semence élevées chez moi prématurément pour la reproduction avaient donné 119 $\frac{1}{2}$ funti, ou 66,92 kilogr. à l'once.

Il vient maintenant à propos de rappeler et de confirmer le fait très important, remarqué par l'illustre M. Pasteur dès 1866 et 1867 et indiqué dans son Rapport au ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, daté du 25 juin 1867, et que j'eus l'honneur de formuler dans la 9^e conclusion de mon Rapport au Congrès bacologique de Gorizia, l'année dernière, dans les termes suivants :

« La sélection des reproducteurs, répétée sur la même race et la même famille pendant deux ou trois ans consécutifs, semble rajeunir les vers qui en proviennent, y introduire une vigueur extraordinaire qui les rend capables de résister beaucoup mieux qu'auparavant à la contagion et aux épidémies et de fournir un produit plus abondant d'année en année. Cette récolte est plus riche en soie et apte enfin à servir aussi à la reproduction industrielle de la graine, ou à réduire au moins à de plus petites proportions le rebut de la graine cellulaire. »

Les prévisions de l'illustre académicien, autant que la proposition contenue dans la 9^e conclusion, se sont entièrement vérifiées dans mes éducations de l'année courante, car j'ai obtenu d'une graine provenant d'une 3^e sélection microscopique un produit de cocons très bon pour la reproduction, parce qu'il ne contenait chez la plupart de mes colons et domestiques pas plus de 1 à 2 pour 100 d'infection corpusculaire, et que le petit lot dont j'ai parlé et qui a été élevé chez moi n'avait pas un ver qui présentât même un seul corpuscule.

Le remède proposé par M. Pasteur est-il en même temps d'une application générale, c'est-à-dire capable d'être appliqué par la grande généralité des éducateurs et dans les proportions réclamées par l'importance de l'industrie séricicole de la monarchie? Il suffirait pour le prouver de dire que M. Raybaud-Lange, à lui seul, a produit 2.500 onces en 1867 et en a préparé 5.000 industriellement en 1868 et dans les années suivantes ⁽²⁾. Il se sert de l'examen microscopique des échantillons qu'il a fait sortir de leurs cocons prématurément, d'après la méthode de M. Pasteur. Il suffirait de rappeler les importantes confections de semence opérées annuellement selon

1. Le funto vaut à peu près $\frac{1}{2}$ kilogr. (*Note manuscrite de Pasteur.*)

2. J'ajoute que M. Raybaud-Lange a fait cette année 36 mille onces de graine qui était toute retenue avant d'être pondue et qu'il a tout préparé pour en faire cent mille onces en 1872. La France n'a besoin que d'un million d'onces. On peut évaluer à plus de *trois cent mille francs* le bénéfice net des 36 mille onces confectionnées par M. Raybaud-Lange dans les Basses-Alpes en 1871. L'an passé il avait fait 32 mille. (*Note manuscrite de Pasteur.*)

la même méthode depuis 1867 par MM. Crivelli et Bellotti ; ainsi que les 250.000 pontes que l'ingénieur Susani se proposait de préparer et qu'il a confectionnées en effet cette année-ci, selon la méthode purement cellulaire. Mais, pour me limiter aux exemples que nous offre dans l'intérieur de l'État la province de Gorizia seule, qui peut se vanter avec raison d'avoir donné la première l'exemple de l'application en grand de la méthode cellulaire, il me suffira de citer les centaines d'onces préparées cellulièrement en 1870 et 1871 par l'Institut bacologique et la Société agricole de Gorizia, ainsi que par le savant professeur Louis Chiozza à Scodovacca, et la proportion ascendante de ma production de graine cellulaire. Elle a commencé en 1868 avec 7 onces $1/2$ seulement et s'est élevée en 1869 à 111 onces $8/10$ pour atteindre en 1870 476 onces et en 1871 pas moins de 600 ; elle n'a été limitée que par mes besoins et mes convenances.

Des considérations précédentes il résulte pour moi la profonde conviction que M. Pasteur a entièrement et lumineusement rempli toutes les conditions du programme ministériel. Je n'hésite donc pas à déclarer en toute sincérité qu'il a mérité le prix de 5.000 florins proposé en 1868 par le ministère de l'Agriculture pour la découverte d'un remède préventif ou curatif de la pébrine ; je déclare qu'il l'a mérité en entier et que ce prix lui revient de plein droit et sans aucune diminution ou altération.

Mais pendant que je regarde comme une dette de conscience d'insister fermement pour que ce prix soit accordé intégralement à M. Pasteur seul, j'ose en même temps exprimer un vœu au Gouvernement, qui, par ce concours de 1868, par la création de l'Institut bacologique expérimental de Gorizia et par la promotion des Congrès séricicoles internationaux, a si bien mérité de la sériciculture aussi bien en Autriche que dans le reste de l'Europe. Ce vœu est qu'il veuille bien saisir cette occasion de la remise du prix du Trésor public à M. Pasteur pour présenter en même temps, par une distinction honorifique spéciale, un tribut d'honneur à ces savants éminents qui vivent encore, à ceux qui par leurs travaux et leurs découvertes ont préparé en quelque sorte la voie aux découvertes plus récentes de M. Pasteur, et précisément aux illustres MM. Leydig, Frey, Lebert, Cornalia, Osimo, Vlacovich et Cantoni, ainsi qu'au savant directeur de la station de Gorizia. On récompensera de cette façon les services signalés rendus par chacun d'eux, à des titres différents, à la science et à l'art séricicole.

Je me fais un devoir de déclarer rempli l'honorable service dont m'a chargé, par la Note reçue le 21 juin passé, S. Exc. M. le ministre de l'Agriculture, et j'ai l'honneur de signer avec un profond respect,

Votre très humble serviteur,

Alberto LEVI.

Villanova di Fara, 10 octobre 1871.

GRAND PRIX DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

RAPPORT SUR LE CONCOURS OUVERT POUR LE GRAND PRIX FONDÉ, EN 1867,
PAR LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
PAR M. E. PELIGOT (1).

La Société a décidé qu'elle décernerait, tous les six ans, un grand prix de la valeur de 12.000 francs à l'auteur de la découverte la plus utile à l'industrie française. Ce prix alternera désormais avec celui d'une égale valeur dont elle doit la fondation à l'un de ses généreux donateurs, M. le marquis d'Argenteuil.

Rappeler les noms de MM. Vicat, Chevreul, Heilmann, Sorel et Champoussin auxquels, depuis vingt-sept ans, le prix d'Argenteuil a été décerné, c'est rappeler en même temps l'importance des services rendus que la Société a pour mission de récompenser.

C'est la première fois que la Société est appelée à décerner le prix qu'elle a fondé. D'un assentiment unanime, elle l'offre à M. Pasteur, dont le nom figurera désormais avec honneur à côté des noms illustres ou méritants à des titres si divers que, chaque année, depuis soixante-quinze ans, elle inscrit dans ses annales.

Les études auxquelles M. Pasteur s'est livré depuis un grand nombre d'années présentent un ensemble bien remarquable de caractères communs; elles l'ont conduit à des résultats pratiques dont profitent aujourd'hui plusieurs de nos grandes industries; ces résultats sont la conséquence directe et pour ainsi dire naturelle des découvertes de M. Pasteur sur les phénomènes chimiques accomplis par des êtres dont le microscope peut seul faire connaître la nature, qui, sous le nom de ferments, exercent sur les produits élaborés par ces industries une action tantôt utile, tantôt désastreuse.

C'est un ferment organisé spécial qui produit le vinaigre; ce sont des ferments organisés spéciaux qui font le vin et la bière, et qui amènent l'altération ou la destruction de ces produits; ce sont encore des êtres organisés analogues aux ferments qui produisent cette maladie régnante du ver à soie qui, depuis vingt-cinq ans, sévit d'une manière si désastreuse sur l'industrie séricicole. On comprend comment l'étude persévérante du développement de ces êtres microscopiques a conduit à des applications qui concourent, dès aujourd'hui, aux progrès de plusieurs de nos grandes industries: la production de la soie, celle du vin, de la bière et du vinaigre tirent des travaux de M. Pasteur les conséquences les plus fructueuses.

Les études de M. Pasteur sur le vinaigre datent de 1861: elles ont été résumées dans un Mémoire qui a paru, en 1868, sous le titre de: « Études sur le vinaigre, sa fabrication, ses maladies; moyens de les prévenir. »

A la suite des expériences de Davy, publiées en 1821, sur la transformation de l'alcool en acide acétique sous l'influence de la mousse de platine, on

1. *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, séance générale du 28 mars 1873, 2^e sér., XX, p. 262-267.

avait admis généralement que le vinaigre est le résultat de la combinaison de l'alcool avec l'oxygène de l'air par l'entremise de certains agents, tels que les matières azotées du vin ou les copeaux de hêtre dans le procédé allemand. Ce mode de formation de l'acide acétique comptait, au nombre de ses adhérents les plus convaincus, deux illustres chimistes, Berzelius et Liebig.

M. Pasteur a démontré que les conditions nécessaires et suffisantes pour l'acétification sont le contact de l'alcool avec l'oxygène, une matière azotée et un végétal microscopique, le *mycoderma aceti*, celui-ci vivant dans des conditions convenables de température à la surface du liquide alcoolique. C'est ce végétal qui est l'élément actif de l'acétification, que celle-ci se produise au moyen du vin, comme à Orléans, ou bien au moyen de l'alcool en contact avec l'air et les copeaux de hêtre, comme dans le procédé des Allemands.

On comprend, dès lors, que la culture raisonnée de ce *mycoderma* ait pour résultat de rendre son action plus régulière et plus active. Telle est l'origine du nouveau procédé de fabrication du vinaigre qu'on doit à M. Pasteur, procédé qui est appliqué sur une grande échelle dans plusieurs fabriques, notamment à Orléans, chez M. Breton-Laugier, auquel la Société a accordé, en 1870, un prix de mille francs.

Dans des cuves ouvertes, sur une épaisseur de 30 à 40 centimètres, se trouve un mélange d'alcool et de vinaigre déjà formé : on sème à la surface de ce liquide le *mycoderma aceti* avec une petite quantité de matière azotée ; sous l'influence d'une température de 20 à 25 degrés, les germes se développent et couvrent bientôt toute la surface de la cuve d'une sorte de voile uniforme. C'est alors que l'acétification commence et qu'elle se développe régulièrement, avec grande économie de matière, de temps, de place et de matériel, et avec de grands avantages au point de vue de la qualité et de la conservation du vinaigre ainsi produit.

Dans ses « Études sur le vin », publiées en 1866, M. Pasteur développe tous les principes scientifiques propres à guider le praticien dans l'art de traiter et d'aménager ce précieux liquide, le plus envié et le moins imitable de nos produits agricoles.

En vertu de sa nature propre, le vin peut subir, avec le temps, deux sortes de modifications : ou bien il s'altère peu à peu et il devient malade ; ou bien il s'améliore en subissant ces changements si appréciés et si variés qui constituent le *vieillessement*.

Les maladies des vins, l'acescence, la graisse, l'amertume, la faculté de tourner, etc., viennent à la suite de plusieurs sortes de ferments organisés dont M. Pasteur a fait connaître la forme et le développement. Les germes de ces ferments s'étaient introduits dans le liquide avant ou pendant la fermentation ; car, on le sait, M. Pasteur est l'ennemi des générations spontanées. Le vieillissement est principalement dû à l'action lente de l'oxygène ; il varie de nature suivant que l'oxygène intervient sous l'influence de l'obscurité ou sous l'influence de la lumière.

De ces observations est née une conséquence pratique d'une importance bien considérable. Il suffit de chauffer le vin à la température de 60 degrés environ pour le soustraire aux maladies qui peuvent le menacer. En tuant ainsi les germes de tous les organismes, on empêche leur développement ultérieur. Le vin, ainsi préservé, ne perd aucune de ses qualités ; il conserve

son goût et sa couleur; sa faculté de vieillir semble même s'exalter par le chauffage.

Ce procédé, aussi simple que rationnel, est aujourd'hui entré dans la grande pratique, non seulement pour les vins en bouteilles, mais aussi pour les vins en fûts; la dépense à laquelle il entraîne est insignifiante quand on la compare aux résultats qu'il produit. Il assure à tous les vins de France la faculté d'être transportés dans tous les pays et de s'y conserver sans altération; il fournit, en conséquence, à notre commerce d'exportation de nouveaux et importants débouchés.

Les bons effets du chauffage ne sauraient être mis en doute désormais; ils sont attestés par plusieurs Commissions qui depuis 1865 ont été chargées, soit par les représentants du commerce des vins de Paris, soit par le ministre de la Marine, de déguster comparativement des vins chauffés et les mêmes vins non chauffés; ils sont attestés également par les nombreux appareils, brevetés ou non brevetés, qui ont été inventés pour le chauffage des vins. L'un de ces appareils, celui de MM. Giret et Vinas, de Béziers (Hérault), a remporté en 1870 le prix de 3.000 francs que la Société avait proposé pour le meilleur appareil construit dans ce but.

M. Pasteur a entrepris sur la bière un travail analogue à celui qu'il avait fait sur le vin. Ces deux liquides sont produits par des variétés d'un même ferment, la levûre alcoolique; l'oxygène intervient pour modifier leurs qualités; mais, comme la bière ne gagne pas en vieillissant, c'est principalement de sa fabrication et des moyens de prévenir les altérations auxquelles elle est exposée que M. Pasteur s'est occupé; il a déjà obtenu, par ces études, les résultats les plus positifs.

Les travaux de M. Pasteur sur la maladie des vers à soie sont si connus et ont fourni des résultats si importants qu'il est facile d'en faire connaître en peu de mots toute la valeur.

En 1865, au moment où M. Pasteur commença ses études sur la maladie des vers à soie, on supposait vaguement, sans aucune observation rigoureuse, qu'il existait une relation entre les corpuscules vibrants, dont Cornalia avait fait pressentir l'importance, et l'épidémie régnante.

M. Pasteur a démontré, par des expériences suivies, qu'il existe en réalité deux maladies des vers à soie, indépendantes l'une de l'autre, la *pébrine* et la *flacherie*, chacune ayant une relation nécessaire avec un organisme microscopique distinct qui se développe dans le ver à soie comme une graine dans un terrain fertile. Ces deux maladies sont contagieuses; avec les semences de ces organismes, l'une ou l'autre peut être communiquée artificiellement aux vers.

Les germes des corpuscules de la pébrine passent directement des papillons dans les œufs et de ceux-ci dans le ver à soie, tandis que les vibrions de la flacherie ne passent pas des parents aux enfants, bien qu'ils leur communiquent une prédisposition marquée à la maladie; néanmoins, les conditions de l'éducation peuvent modifier profondément cette prédisposition héréditaire.

La conséquence pratique de ces études a été un procédé de grainage, aujourd'hui très répandu, qui, avec le temps, rendra, aux contrées qui produisent la soie, la sécurité et, par suite, l'état prospère dont elles jouissaient autrefois. Ce procédé repose sur les principes suivants :

On fait grainer séparément les papillons d'une chambrée de vers n'ayant pas présenté les signes de la flacherie; on en fait l'examen au microscope et on ne conserve que la graine des femelles exemptes de corpuscules. Cette graine, élevée seule en petites chambrées, fournit fréquemment des cocons bons pour graine industrielle, c'est-à-dire ne contenant pas au delà de 3 à 4 pour 100 de papillons corpusculeux. Elevée à nouveau, après sélection, elle donne des vers qui sont exempts de pébrine et qui n'ont à redouter que la flacherie accidentelle qu'on évite sûrement par des soins convenables.

Cette méthode de grainage donne des résultats bien supérieurs à ceux qu'on obtient avec les graines ordinaires; elle fournit souvent, par once de 25 grammes, 40, 50 et même 60 kilogrammes de cocons, c'est-à-dire des rendements égaux ou supérieurs à ceux qu'on obtenait dans les meilleurs temps de la prospérité séricicole; elle est aujourd'hui fort répandue; le microscope est devenu, pour l'éducation des vers à soie et surtout pour celui qui fait la graine, un instrument de première nécessité; près de 2.000 de ces instruments ont déjà été livrés aux sériciculteurs de France et d'Italie par trois habiles fabricants de Paris, MM. Hartnack, Nachet et Verick; avant de s'adresser à eux, on avait acheté beaucoup de ces instruments à Berlin et à Munich.

Le grainage industriel par sélection est devenu lui-même une industrie importante à laquelle la Société a déjà accordé plusieurs récompenses. L'année dernière, un graineur du Midi, M. Raybaud-Lange, a produit par cette méthode plus de 50.000 onces de graines.

Le procédé Pasteur est arrivé désormais à cette période de notoriété que les découvertes les plus importantes n'atteignent qu'après des temps de doute et de controverse plus ou moins prolongés. Il faut reconnaître, d'ailleurs, qu'à cet égard les étrangers ont été plus vite que nous. On a vendu plus de microscopes pour l'Italie que pour la France, et le Gouvernement autrichien, à la suite d'un concours, a décerné, l'an passé, à M. Pasteur, un prix important, d'après le vote unanime des sériciculteurs les plus autorisés (1). Dans sa lettre d'envoi, le ministre de l'Agriculture d'Autriche déclare que « la méthode de M. Pasteur est parfaitement efficace pour prévenir la maladie des corpuscules; qu'elle est facilement et universellement applicable, et que déjà elle est universellement appliquée ».

Ajoutons, pour compléter cet exposé à la fois trop long et trop sommaire, qu'en dotant son pays et plusieurs pays étrangers de découvertes aussi fructueuses, M. Pasteur a constamment laissé de côté toute question d'intérêt personnel; pour accomplir son œuvre et pour en faire prévaloir les résultats pratiques, il a maintes fois sacrifié son repos et compromis sa santé. Aussi, en décernant à M. Pasteur le grand prix qu'elle a fondé, la Société d'encouragement croit se rendre l'interprète de l'opinion publique et elle s'estime heureuse d'inaugurer sa nouvelle fondation par un acte de haute justice et de profonde reconnaissance.

1. Voir le Rapport précédent, p. 742-746 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

[LA « ROYAL SOCIETY OF LONDON »
DÉCERNE A PASTEUR LA MÉDAILLE DE COPLEY
POUR SES RECHERCHES SUR LA FERMENTATION ET LA PÉBRINE] (1)

The Copley Medal has been awarded to Prof. Louis Pasteur, one of our Foreign Members, « for his researches on Fermentation and on Pebrine ».

Prof. Pasteur's researches on fermentation consist essentially of two parts : the first part, in which he enters exhaustively into the examination of the products formed in this process; and the second, in which he takes up the question of the cause of fermentation.

Previous observers had noticed the production, in solutions of sugar which had been fermented, of substances other than the two commonly recognized, alcohol and carbonic acid; but it remained for Pasteur to show which were essential, and which were occasional products. In the series of able papers contributed to the « *Comptes rendus* » and to the « *Annales de chimie et de physique* », he proved conclusively that succinic acid and glycerine were always found in fermented solutions of sugar, while lactic acid and acetic acid, although occasionally present, were not always so. He also showed that, in addition to these substances, a part of the sugar was converted into cellulose and fat.

The study of the products formed during fermentation opened the way to the second part of the research, viz. the cause of fermentation.

It had been found that certain solutions, when exposed to the air, soon became full of living organisms; and Pasteur's experiments led him to support the view that these organisms originated from the presence of germs floating in the air. He found that no living organisms were developed if care were taken to destroy completely all those which might be present in the solution, and if the solutions were then carefully sealed up free from air. Nor was it necessary to exclude the air, provided that pure air, free from germs, were admitted. By passing the air through red-hot tubes or through gun-cotton before reaching the solutions, he found that the development of organisms, in such boiled solutions, did not take place. An exception to this was noticed in the case of milk, which required to be heated at a higher temperature than the boiling-point of water at atmospheric pressure. Pasteur showed that this was connected with the alkaline reaction, for in all cases in which the development of life was prevented by heating to the boiling-point of water, the solutions had a faintly acid reaction — but that when this was neutralized by carbonate of lime, the solutions then behaved like milk.

Prof. Pasteur also examined the gun-cotton through which the air has passed; and he found, among other things, certain cells to which he attributed the power of causing the growth of organisms in solutions. By sowing some of the cells in solutions which previously had remained clear,

1. *Proceedings of the Royal Society of London*, séance du 30 novembre 1874, XXIII, 1875, p. 68-70.

and finding that such solutions speedily became turbid from the growth of living organisms, it was proved that the air which had passed through the gun-cotton had lost its property of causing the development of life in solutions because the germs which the air contained had been stopped by the gun-cotton.

The result of the second part of the research may be thus summed up:

1. No organisms are developed in solutions if care be taken to prevent the possibility of the presence of germs.
2. This negative result does not depend upon the exclusion of oxygen.
3. The matter separated from ordinary air is competent to develop organisms in solutions which previously had remained unchanged.

Not less important were the results of Pasteur's experiments respecting the chemical functions of the ferment.

It had been held that the entire ferment was in a state of putrefactive decomposition, and induced a similar decomposition in the sugar with which it was in contact.

In corroboration of this view, it was stated that ammonia (a product of the decomposition of albuminous substances such as those present in the ferment) is always found in liquids which are undergoing fermentation.

Pasteur proved that the ammonia in fermenting liquids diminishes in quantity in proportion as the process advances, and that the yeast-cells increase and grow while forming complex albuminous substances at the expense of the ammonia and other aliments which are supplied to it. He found that, in addition to ammonia and sugar, the cells require mineral substances, such as phosphates and other constituents, such as are present in the organism of every healthy and growing yeast-cell.

In short, he proved that those conditions which are most favorable to the healthy growth and development of the yeast-cells are most conducive to the progress of fermentation, and that fermentation is impeded or arrested by those influences which check the growth or destroy the vitality of the cell.

The above results are but samples of the fruits of Pasteur's long series of researches in this subject. Many and many an able investigator had worked in the same field; and such were the difficulties they encountered, that Dumas himself recommended Pasteur not to waste his time in working at so hopeless a subject.

To the biologist, two of Pasteur's researches are of very great interest and importance. He has shown that *fungi* find all the materials needed for their nutrition and growth in water containing an ammonia salt and certain mineral constituents, and devoid of any nitrogenized organic matter; and he had proved that all the phenomena presented by the destructive silk-worm epidemic, the *pébrine* (even the singular fact that it is hereditarily transmitted through the female and not through the male), are to be explained by the presence of a parasitic organism in the diseased caterpillars.

TABLE DES MATIÈRES
DU TOME IV

INTRODUCTION DU TOME IV.	V
ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE	
LA PÉBRINE ET LA FLACHERIE	
A SA MAJESTÉ L'IMPÉRATRICE	3
PRÉFACE	5
INTRODUCTION.	9
Chapitre I ^{er} . Notions sur la maladie régnante considérée d'une manière générale.	9
§ I. — Importance de la sériciculture en France	9
§ II. — Apparition de la maladie; ses ravages, sa propagation	11
§ III. — Apparences extérieures de la maladie (avec 5 figures)	14
Chapitre II. Caractères physiques de la maladie.	23
§ I. — Des taches à la surface de la peau des vers malades. Historique (avec 2 figures).	23
§ II. — Des corpuscules dans l'intérieur des organes des vers malades. Historique	28
Chapitre III. Des recherches entreprises avant l'année 1865 pour combattre la maladie	40
§ I. — Distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Procédés divers (avec 1 figure)	40
§ II. — Remèdes proposés	48
Rapports sur les résultats des expériences de traitement des vers pébrinés par le nitrate d'argent	51
Sur les remèdes au nitrate d'argent et à la créosote, pour guérir les maladies des vers à soie	52
LA PÉBRINE.	54
Chapitre I ^{er} . 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	54
ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE.	48

§ I. — Mes premières observations en 1865	54
§ II. — Erreur des naturalistes italiens au sujet de la présence normale des corpuscules dans les papillons avancés en âge . . .	60
§ III. — Lorsque les papillons sont corpusculeux, les œufs qui en proviennent peuvent être exempts de corpuscules (avec 2 figures)	65
§ IV. — Pourquoi des papillons corpusculeux donnent-ils dans certains cas des œufs corpusculeux, et dans d'autres, des œufs privés de corpuscules	73
§ V. — Le corpuscule est-il l'indice d'une maladie régnante très développée ? (avec 2 figures)	77
§ VI. — Identité de la pébrine et de la maladie des corpuscules	95
Chapitre II. Caractère éminemment contagieux de la pébrine	100
§ I. — Opinions diverses	100
§ II. — Contagion par la nourriture (avec 2 figures)	102
§ III. — Contagion directe par la peau des vers à l'aide de piqûres	119
§ IV. — Contagion par les poussières fraîches des éducations courantes	121
§ V. — Contagion des vers sains par simple association avec des vers malades	122
§ VI. — Infection ou contagion à distance (avec 2 figures)	124
§ VII. — La pébrine ne peut dans aucun cas détruire l'éducation industrielle d'une graine issue de papillons sains	131
Chapitre III. De la nature des corpuscules et de leur mode de génération (avec 11 figures)	135
Chapitre IV. Les corpuscules vieux et secs sont des organismes caducs incapables de se reproduire	155
§ I. — Considérations préliminaires	155
§ II. — Essai infructueux de contagion avec d'anciennes poussières très corpusculeuses	156
§ III. — Essais infructueux de contagion avec les débris corpusculeux de papillons morts depuis un an	157
§ IV. — Essai infructueux de contagion avec des corpuscules recouvrant des graines corpusculeuses	158
§ V. — Essai infructueux de contagion avec des corpuscules provenant de vers desséchés à l'éclosion depuis six semaines	159
Chapitre V. Des moyens de combattre la pébrine et d'en prévenir le retour	164
§ I. — Méthode de grainage au microscope (avec 1 figure)	164
§ II. — Des moyens de multiplier les chambrées bonnes pour graine	179
§ III. — Du grainage appelé « cellulaire » (avec 3 figures)	181
§ IV. — De la préférence à donner à l'examen des papillons relativement à celui des œufs pour se procurer de la graine exempte de pébrine	185

TABLE DES MATIÈRES

755

LA FLACHERIE	188
Chapitre I ^{er} . La maladie des vers à soie se compose de deux maladies distinctes	188
§ I. — Avant l'année 1867, on croyait à une maladie unique pouvant revêtir des formes diverses	188
§ II. — Indépendance de la pébrine et de la flacherie (avec 1 figure). Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas [Alais, le 21 mai 1867] (avec 1 figure)	190
§ III. — La pébrine et la flacherie composent tout le mal.	203
Chapitre II. Nature de la maladie dite des morts-flats ou flacherie (avec 3 figures)	205
Chapitre III. La flacherie est tantôt héréditaire, tantôt accidentelle.	219
Chapitre IV. Caractère contagieux de la flacherie	225
Chapitre V. Guérison possible de la prédisposition héréditaire à la flacherie par des conditions encore indéterminées d'éducatons (avec 1 figure)	233
Chapitre VI. Estimation de la prédisposition de divers lots de graines à la flacherie par la rapidité de la contagion de la pébrine	239
Chapitre VII. Régénération d'une race à l'aide d'une graine, quelque mauvaise qu'elle soit. Éducation cellulaire; éducation à grande surface (avec 1 figure)	249
APPENDICE	258
Chapitre I ^{er} . De l'ancienneté de la pébrine.	258
Chapitre II. Pourquoi le fléau a suivi à travers l'Europe et l'Asie les opérations du commerce des graines	264
Chapitre III. La récolte des cocons a toujours été fort dépendante des conditions climatériques	270
Chapitre IV. Du rendement moyen des éducations de vers à soie avant l'époque de la maladie. — Possibilité de l'accroître	273
Chapitre V. De quelques différences entre la muscardine, la pébrine et la flacherie	279

NOTES ET DOCUMENTS

AVANT-PROPOS.	285
PREMIÈRE PARTIE. RAPPORTS OFFICIELS ET DISCUSSIONS AU SÉNAT ET AU CORPS LÉGISLATIF RELATIVEMENT A LA MALADIE DES VERS A SOIE	287
Rapport au Sénat, par M. Dumas (Séance du 9 juin 1865)	287
Rapport à l'Empereur, par M. Béhic (Paris, le 19 juillet 1865).	302
Corps législatif (Séance du 17 mai 1867)	306
Rapport au Sénat, par M. le comte de Casabianca (Séance du 28 juillet 1868)	320

Sénat (avril 1869)	327
Sériciculture (enquête agricole de 1867). Rapporteur : M. le duc de Padoue, sénateur	332
DEUXIÈME PARTIE. RAPPORTS ET PUBLICATIONS DIVERSES CONFIRMANT L'EFFICACITÉ DE MON PROCÉDÉ DE CONFECTION DE LA GRAINE DE VERS A SOIE.	
Extrait du <i>Messenger agricole du Midi</i> (5 janvier 1868). Rapport de Victor Rendu sur l'éducation des vers à soie à Païllerols.	339
Sur l'emploi du microscope pour la fabrication de la graine de vers à soie (par M. de Lachadenède).	344
Extrait du journal <i>Le Var</i> , numéro du 30 avril 1868	349
Extrait du journal <i>Le Var</i> , numéro du 14 juin 1868 (Lettre du Dr Pier-rugues)	349
Production de graines de vers à soie exemptes de germes corpusculeux (par M. Marès)	351
Rapport de la Commission de sériciculture du département des Pyrénées-Orientales (juillet 1868)	355
Rapport adressé à M. Pasteur, par M. de Lachadenède (juillet 1868) .	359
Rapport de M. Ducrot (<i>Moniteur des soies</i> , 25 juillet 1868)	363
Extrait d'une lettre de M. le maréchal Vaillant (Paris, 15 août 1868). .	367
Rapport au ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, par Victor Rendu (Paris, 15 décembre 1868)	368
Sur les bons effets de la sélection cellulaire dans la préparation de la graine de vers à soie, ou Note sur la sélection des cocons faite par le microscope pour la régénération des races indigènes de vers à soie .	371
Lettre de M. le maréchal Vaillant à M. Pasteur (<i>C. R. de l'Acad. des sciences</i> , 19 juillet 1869).	375
Rapport, fait au nom de la Section des cultures spéciales, par M. Robinet (1869), sur les recherches de M. Pasteur relatives aux maladies des vers à soie.	378
Lettre adressée à M. Dumas (<i>C. R. de l'Acad. des sciences</i> , 15 mars 1869).	380
Lettre de M. Cornalia à M. Pasteur (<i>C. R. de l'Acad. des sciences</i> , 15 mars 1869)	381
Réponse à la lettre précédente (Saint-Hippolyte-du-Fort [Gard], 23 mars 1869)	389
Extraits d'un Rapport présenté par M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), à la Commission départementale de sériciculture du Gard, dans sa séance du 18 mars 1869	392
Lettre (de M. Guisquet) adressée au ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics (Saint-Ambroix, le 13 juin 1869) . . .	396
Extrait du <i>Moniteur des soies</i> , 26 juin 1869 (Lettre de M. P. de Lachadenède)	397
Extrait de la <i>Revue universelle de sériciculture</i> , août 1869 (Lettre de M. Ducrot)	400
Sur la sériciculture en Corse, par M. Maillot.	401
Le procédé Pasteur, par M. de Chavannes	403
Les éducations de vers à soie dans les Cévennes, en 1869, par M. Jean-jean	406

Conseil général du Gard. Rapport sur la sériciculture (Séance du 27 août 1869)	410
Projet de confection de graine indigène dans le pays de Trente. . . .	413
Résultats de diverses éducations provenant de grainages faits suivant le procédé Pasteur, par P. Sirand	413
Rapport sur les expériences faites, en 1868 et 1869, à la magnanerie expérimentale de Ganges, du système de M. Pasteur relatif au grainage indigène, par M. le comte de Rodez	423
Lettre de M. Gernez sur les éducations pour graine dans les Basses et Hautes-Alpes, chez M. Raybaud-Lange, en 1869.	424
TROISIÈME PARTIE. MES COMMUNICATIONS A L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET A DIVERS RECUEILS. RAPPORTS AU MINISTRE DE L'AGRICULTURE	
Observations sur la maladie des vers à soie	427
Séance extraordinaire du 26 juin 1866 du Comice agricole d'Alais . . .	432
Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.	436
Nouvelles études expérimentales sur la maladie des vers à soie. . . .	449
Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie.	454
Observations au sujet d'une Note de M. Béchamp relative à la nature de la maladie actuelle des vers à soie 468 et	470
Observations au sujet d'une Note de M. Balbiani relative à la maladie des vers à soie	471
Instruction pratique pour produire de bonnes graines de vers à soie.	473
Lettre à M. H. Marès (Pont-Gisquet, le 1 ^{er} mars 1867)	476
Post-scriptum : Note sur la structure des corpuscules des vers à soie.	497
Sur la nature des corpuscules des vers à soie. Lettre à M. Dumas (Alais, 24 avril 1867)	498
Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas (Alais, le 30 avril 1867).	500
Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas (Alais, le 21 mai 1867).	503
[Lettre à M. le rédacteur du <i>Courrier du Gard</i>] (Alais, le 13 juin 1867). .	503
Lettre à M. Dumas (Alais, le 15 juin 1867)	505
[Séance extraordinaire du 24 juin 1867 du Comice agricole d'Alais]. .	505
Rapport à S. Exc. le ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics (Paris, le 25 juillet 1867)	511
Éducations précoces de graines des races indigènes provenant de chambrées choisies. Lettre à M. Dumas (Alais, le 20 mars 1868). . .	524
Éducations précoces de graines des races indigènes-provenant de chambrées choisies. Deuxième Lettre à M. Dumas (Alais, le 10 avril 1868)	528
Éducations précoces de graines des races indigènes provenant de chambrées choisies. Troisième Lettre à M. Dumas (Alais, le 15 avril 1868)	535
Lettre à M. le président du Comice agricole d'Alais (Alais, le 27 mai 1868)	538
Sur les remèdes au nitrate d'argent et à la créosote, pour guérir les maladies des vers à soie	540

Note sur les taches des vers à soie	540
[Lettre à M. Dumas] (Paillerols, le 24 juin 1868)	541
Maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas (Paillerols, le 24 juin 1868).	543
Note sur la maladie des vers à soie désignés vulgairement sous le nom de <i>morts-blancs</i> ou <i>morts-flats</i>	544
Rapport à S. Exc. M. le ministre de l'Agriculture sur la mission confiée à M. Pasteur, en 1868, relativement à la maladie des vers à soie (Paris, le 5 août 1868)	547
§ I. — Nouveau procédé de grainage. Son application chez M. Raybaud-Lange, à Paillerols (Basses-Alpes)	547
§ II. — Différence des résultats des grainages dans les divers départements	549
§ III. — Cause présumée des différences dans les grainages des divers départements	552
§ IV. — Du grainage cellulaire ou par couples isolés pour faciliter, l'année suivante, les grainages industriels	554
§ V. — Résultats offerts par le nouveau procédé de grainage	557
§ VI. — Preuves de non-réussites par la maladie des corpuscules dans les départements les plus favorables aux éducations	560
Lettre à M. le maire de Callas, arrondissement de Draguignan [Alais, le 24 avril 1868]	561
§ VII. — De la maladie des morts-flats	564
§ VIII. — De la nature de la maladie des morts-flats et de son caractère héréditaire dans certains cas déterminés.	568
§ IX. — D'un ferment pouvant servir de témoin de l'existence de la maladie des morts-flats chez les vers, à la montée.	570
§ X. — Conséquence pratique des faits qui précèdent.	571
§ XI. — Des essais précoces.	573
Conclusions	574
Lettre à M. de Masquard (Paris, le 3 octobre 1868)	577
Lettre à M. le marquis de Bimard (<i>Moniteur des soies</i> , 10 octobre 1868).	577
Lettre à M. Paul Eymard (Paris, le 5 octobre 1868).	578
Moyen de reconnaître le plus ou moins de vigueur de divers lots de graines.	585
Sur les bons effets de la sélection cellulaire dans la préparation de la graine de vers à soie	585
Lettre adressée à M. Dumas (<i>C. R. de l'Acad. des sciences</i> , 15 mars 1869).	585
Lettre à M. le Directeur du <i>Messenger agricole du Midi</i> (Alais, le 1 ^{er} mai 1869).	586
Lettre à M. le Directeur du <i>Messenger agricole</i> (Alais, le 22 mai 1869)	588
Résultats des observations faites sur la maladie des morts-flats, soit héréditaire, soit accidentelle. Lettre à M. Dumas (Alais, le 22 mai 1869).	590
Observations relatives à une Communication de M. Raybaud-Lange. Lettre à M. le maréchal Vaillant (<i>C. R. de l'Acad. des sciences</i> , 21 juin 1869).	594

TABLE DES MATIÈRES

759

Note sur la sélection des cocons faite par le microscope pour la régénération des races indigènes de vers à soie	595
Lettres insérées dans le <i>Moniteur des soies</i> (juin-septembre 1869)	596
Lettre au Directeur du <i>Messenger agricole</i> (Paris, 27 juillet 1869)	606
Note sur la confection de la graine de vers à soie et sur le grainage indigène, à l'occasion d'un Rapport de la Commission des soies de Lyon	606
QUATRIÈME PARTIE. NOTES DIVERSES	613
Extraits des procès-verbaux des séances du Comice agricole de l'arrondissement du Vigan	613
Séance du 1 ^{er} mars 1856 (Extraits des Rapports)	614
Séance du 2 août 1856 (Extraits des Rapports)	615
Séance du 3 août 1857 (Extraits des Rapports)	616
Sur l'atrophie du ver à soie	618
Recherches du D ^r Tigri	618
[Recherches de Balbiani]	620
Histoire naturelle des daphnies, par Fr. Leydig	620
Encore un mot sur le parasite de la nouvelle maladie du ver à soie, par Fr. Leydig	623
Essais précoces de la magnanerie expérimentale de Ganges (par le comte de Rodez)	626
Extrait du <i>Journal officiel de l'Empire français</i> , du 5 février 1869	627
Extrait du <i>Journal officiel de l'Empire français</i> , du 16 janvier 1869	627
Extrait du <i>Journal officiel de l'Empire français</i> , du 31 janvier 1869	628
Extrait de la <i>Rivista settimanale di bachicoltura</i> , du 1 ^{er} février 1869	628
Sur la respiration et l'asphyxie des graines de vers à soie, par M. É. Duclaux	629
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, par M. É. Duclaux	632
Procédés d'éducation au Japon	633
Rapport sur les études séricicoles faites par une mission italienne dans l'intérieur du Japon	634
Note au sujet d'une réclamation de priorité en faveur de M. Gaëtan Cantoni	639
[A propos du procédé de grainage] (Saint-Hippolyte-du-Fort, 18 février 1869)	641
Extrait du <i>Journal officiel de l'Empire français</i> , du 23 janvier 1870	642
Circulaire de M. Ernest Dumas, député du Gard (Paris, 20 juillet 1870)	643
CINQUIÈME PARTIE. NOTES, COMMUNICATIONS ET LETTRES PUBLIÉES DE 1870 A 1882.	646
Sur les résultats obtenus dans l'éducation des races françaises de vers à soie à Villa Vicentina	646
Rapport adressé à l'Académie sur les résultats des éducations pratiques de vers à soie, effectuées au moyen de graines préparées par les procédés de sélection	647

Note sur l'application de la méthode de M. Pasteur pour vaincre la pébrine (avec la collaboration de M. Raulin)	650
Note sur la flacherie (avec la collaboration de M. Raulin)	656
De la flacherie naturelle	660
Sur les cristaux des tubes de Malpighi	662
De l'utilité des races indigènes de vers à soie plus vigoureuses. Procédé pour les obtenir	663
[A propos de la Communication de M. Luppi « De l'expérimentation en sériciculture »]	667
Note relative à un Rapport de M. Cornalia sur les éducations de vers à soie en 1872.	669
Rapport fait, au nom de la Section des cultures spéciales, par M. Pasteur, sur les travaux de sériciculture de MM. Bergis, Nagel, Cordier-Lamotte et Raulin.	671
[A propos d'une Note de M. Guérin-Méneville]	674
Lettres à M. Deseilligny, ministre de l'Agriculture et du Commerce (décembre 1873-janvier 1874)	674
[Extrait d'une lettre de M. de Lachadenède (Alais, le 23 décembre 1873)].	678
[Lettre de M. E. Tisserand (Paris, le 24 janvier 1874)].	682
Lettre à M. le Directeur du <i>Journal d'agriculture pratique</i> (Paris, le 7 mars 1874)	683
Rapport fait, au nom de la Section des cultures spéciales, par M. Pasteur, sur l'ouvrage de M. Duseigneur-Kléber, intitulé : Monographie du cocon de soie.	684
Note sur le grainage cellulaire, pour la préparation de la graine de vers à soie	685
Quel est l'agent physique important, dans les actions complexes qui peuvent déterminer l'éclosion des graines annuelles avant l'époque normale? Rapport de MM. Duclaux, Pasteur, Susani, Verson, lu au Congrès séricicole de Milan [1876]	686
Sur l'état de la question de la maladie des vers à soie, particulièrement sur la pébrine et la flacherie.	689
[Sur l'état de la sériciculture]	689
[Sur la campagne séricicole en 1878]	690
Congrès international séricicole tenu à Paris du 5 au 10 septembre 1878.	691
Note sur la flacherie	698
[Observation à propos d'une lettre de M. de Masquard].	725
Maladies des vers à soie [Observation à propos d'une lettre de M. de Masquard].	726
[Discussion sur les réponses à faire à l'enquête ouverte devant la Société d'agriculture par M. le ministre de l'Agriculture]	726
Rapport fait, au nom de la Section des cultures spéciales, par M. Pasteur, sur les travaux de M. Maillot	727
[Sur les éducations des vers à soie en 1881]	729
[Sur la situation de la sériciculture en 1881].	730
[Sur le rendement en cocons par once de graine]	731
[Sur un article de M. Destremx relatif à la sériciculture]	732

TABLE DES MATIÈRES

	761
[A propos de la priorité réclamée par M. Gaëtan Cantoni (Paris, le 9 juin 1882)].	732
Rapport fait, au nom de la Section des cultures spéciales, par M. Pasteur, sur l'atelier de grainage de MM. Deydier, d'Aubenas (Ardèche).	736

ANNEXES

[Présentation à l'Académie des sciences par M. Dumas de l'ouvrage intitulé : « Études sur la maladie des vers à soie »].	740
Rapport sur le prix fondé en 1868 par le Gouvernement autrichien « pour l'auteur de la découverte d'un remède curatif ou préventif de la pébrine (maladie des vers à soie) »	742
Grand prix de la Société d'encouragement. Rapport sur le concours ouvert pour le grand prix fondé en 1867 par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, par M. E. Peligot.	747
[La « Royal Society of London » décerne à Pasteur la médaille de Copley pour ses recherches sur la fermentation et la pébrine].	751



Pasteur, Louis
Oeuvres complètes

4



* 7 3 5 9 *

Digitized by Google

