

papillons corpusculeux donne souvent une assez bonne récolte, ce qui fait espérer que les couples sains provenant d'une graine corpusculeuse donneront des couples moins corpusculeux et même sans corpuscules. En effet, dans toute graine il y a un certain nombre d'œufs sains, il y a quelques œufs revenant à la santé ; ainsi la graine de papillons corpusculeux peut donner de bons couples.

Que faire donc pour avoir de la bonne graine ? Il résulte de tout ce qui précède que pour se procurer de la graine saine, il faut éloigner du grainage tous les papillons corpusculeux. Il est plus facile avec les races japonaises de trouver des couples sains ; cependant, on peut en trouver dans les vers de toutes les provenances, seulement les races indigènes en fournissent rarement.

Dans la pratique, pour faire de la bonne graine, on met à part des couples, on examine au microscope après la ponte le mâle et la femelle, et selon ce que dévoile cet examen minutieux on sait ce que vaut la graine de chaque couple.

Dans la grande pratique, on visite plusieurs chambrées et l'on prend des cocons dans celles qui ont marché de la manière la plus satisfaisante. On soumet un certain nombre de ces cocons à une température assez élevée, afin de hâter la sortie des papillons, sans compromettre leur existence. Ces premiers papillons sont examinés avec soin et, si on les trouve sains, on fait grainer le reste des cocons ; dans le cas contraire on les étouffe et l'on cherche ailleurs, jusqu'à ce qu'on ait trouvé des cocons convenables.

Enfin, si le temps manque pour faire ces observations microscopiques, on peut faire le grainage comme à l'ordinaire, et après l'accouplement et la ponte mettre dans l'aleool les papillons mâles et femelles qui ont servi à faire la graine. Ils se conservent très bien ainsi, ce qui permet de les examiner plus tard à loisir, lorsqu'on veut savoir si la graine pondue par ces papillons est bonne ou mauvaise.

Deux expériences fort intéressantes que chacun peut répéter facilement démontrent d'une manière évidente que les corpuscules sont un signe certain de maladie. M. Pasteur, dans le courant de février, alors que les magnaneries désorganisées étaient remplies de paille et de fourrage, suivant la coutume du pays, a recueilli dans ces magnaneries des poussières et des débris de litière. En les examinant au microscope après les avoir finement tamisées, il y a découvert des corpuscules en quantité considérable. Il en a conclu que ces poussières ne devaient pas être sans influence sur la santé des vers. En effet, si l'on prend des vers reconnus sains, qu'on les sépare en deux lots égaux pour les élever à côté les uns des autres, dans les mêmes conditions, mais disposés de manière à ce qu'ils ne puissent se mêler, et qu'on nourrisse l'un des lots avec de la feuille propre pendant qu'on donne au second lot de la feuille saupoudrée une fois par jour avec cette poussière corpusculeuse, on verra bientôt les vers de ce dernier lot périr et disparaître presque totalement, tandis que ceux du premier lot continuent à se bien porter et parviennent à filer leur cocon.

L'effet produit sera plus prompt encore, si au lieu de poussière on emploie de l'eau dans laquelle on aura préalablement délayé un ver corpusculeux. Pour cette seconde expérience, il convient d'élever un troisième lot

de vers auquel on donnera de la feuille humectée d'eau pure aussi souvent que le second lot recevra de la feuille préparée avec l'infusion de ver corpusculeux.

On comprend d'après cela ce qui doit se passer dans les magnaneries. Les délitages, le balayage soulèvent la poussière des vers morts corpusculeux et la répandent partout et par conséquent sur les tables où sont placés les vers ; ceux-ci mangent alors de la feuille salie par cette poussière et s'*empoisonnent*. En second lieu, les vers corpusculeux qui meurent sont souvent écrasés ou se vident spontanément sur la feuille sur laquelle ils se trouvent. Cette feuille ainsi mouillée est, la plupart du temps, consommée par les vers voisins, surtout au moment des mues, lorsqu'on interrompt les repas ; elle *empoisonne* les vers comme dans le premier cas. Voilà comment une chambre, qui se présente d'abord sous de belles apparences, peut disparaître presque en entier avant d'arriver au coconnage.

En résumé, et d'après toutes ces observations, M. Pasteur suppose qu'il n'y a pas de maladie proprement dite. L'état actuel n'est que l'exagération d'un mal qui a toujours existé. Il n'est pas normal que les vers présentent ou ne présentent pas à la fois des corpuscules : il y a eu toujours des vers corpusculeux. Pour arriver à un état meilleur, il s'agit donc d'éliminer dans les grainages les reproducteurs corpusculeux. En opérant ainsi on parviendra à produire de la bonne graine.

Quant aux anciennes maladies, elles sont probablement liées plus ou moins intimement à la maladie actuelle, et, selon des circonstances impossibles à déterminer, ces maladies dominant ou disparaissent selon l'intensité de l'exagération de l'état normal. Et si le mal est aujourd'hui si général, c'est que par suite d'une cause ou d'une autre, on a été amené à accoupler en plus grand nombre des parents corpusculeux. La santé des parents est donc nécessaire à connaître pour juger la graine. Toutefois, l'examen des œufs ne doit pas être abandonné puisqu'une graine qui renferme des corpuscules est *sûrement* mauvaise, et elle est corpusculeuse parce qu'elle a été pondue par des parents corpusculeux.

M. Pasteur termine en disant que tout ce qu'il vient d'exposer a besoin d'être confirmé par de nouvelles expériences. Ses études ne sont pas encore terminées ; cependant il a cru devoir se rendre à l'invitation du président du Comice parce qu'il désire provoquer de la part des membres présents toutes les objections qui peuvent être faites à son système. Il espère aussi que chacun répétera les observations dont il vient de parler et que les observations de tous rendront l'an prochain ses recherches plus faciles. D'ailleurs, il tient à élever les graines qu'il a préparées cette année ; aussi se propose-t-il de revenir continuer ses expériences.

## NOUVELLES ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE (1)

## PREMIÈRE PARTIE.

I. Dans une première Communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie au mois de septembre 1865 (2), j'ai dit comment la bienveillante insistance de M. Dumas m'avait déterminé à accepter de S. Exc. le ministre de l'Agriculture la mission délicate de recherches nouvelles sur la maladie des vers à soie, maladie qui se prolonge depuis vingt années et qui a déjà compromis de plusieurs milliards la fortune publique en France et à l'étranger. Je prévoyais bien que ces études seraient aussi longues que difficiles. Aussi, après les avoir continuées cette année pendant cinq mois entiers, je sens la nécessité de les poursuivre à nouveau. Toutefois, je crois avoir approché du but, et j'aurais même l'espoir de l'avoir atteint, c'est-à-dire de pouvoir indiquer un moyen pratique de prévenir la maladie, si j'étais assuré que les éducations de l'an prochain confirmeront ma manière de voir.

Persuadé que, dans des recherches de cette nature, il ne convient pas de porter son attention à la fois sur plusieurs des nombreuses questions qu'elles soulèvent, je me suis attaché uniquement, cette année comme l'an dernier, à l'étude de ces petits corps, appelés de divers noms, *corpuscules vibrants*, *corpuscules de Cornalia*,... Aperçus autrefois par M. Filippi, les corpuscules des vers à soie ont été examinés avec soin par divers auteurs, MM. Lebert, Vittadini, Ciccone, et plus particulièrement par M. Cornalia, l'un des savants le plus versés dans la connaissance des vers à soie, qui a fondé en outre, avec M. Vittadini, sur la présence ou l'absence des corpuscules, un moyen de reconnaître la qualité d'une graine (3).

Les corpuscules que l'on rencontre chez les vers à soie ont donné lieu à tant d'hypothèses et d'assertions contradictoires qu'il règne encore une grande obscurité sur la signification qu'il faut leur attribuer.

Je vais présenter à l'Académie le résumé de quelques-unes de mes observations en ce qui les concerne, et exposer sommairement mes vues au sujet de la maladie et des moyens de la prévenir.

II. Un ver à soie peut être corpusculeux de naissance ou le devenir, soit par accident, soit principalement par influence d'hérédité, dans le cours de l'éducation. Or, voici ce qui arrive dans ces diverses circonstances. Si le ver corpusculeux ne meurt pas dans la coque de l'œuf, ce qui est le cas le plus fréquent, il mourra durant le premier âge ou à la première mue. S'il ne meurt pas à ce moment, ce qui est encore fréquent, il mourra à la deuxième mue, ou

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 23 juillet 1866, LXIII, p. 126-142.

Cette Communication, dont Pasteur a fait une lecture au Comice agricole d'Alais et à la Commission impériale de sériciculture, peut être considérée comme le Rapport de 1866.

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

3. Ces détails historiques ont été tirés des « Études sur les maladies actuelles du ver à soie » de M. de Quatrefages. Ils sont rectifiés et complétés dans l'Introduction du présent Ouvrage. (*Note ajoutée par Pasteur à la rédaction de l'édition de 1870.*)

bien à la troisième, ou bien à la quatrième; s'il survit à la quatrième mue, il se trainera en restant *petit* pendant huit, dix, douze jours et davantage, sans pouvoir filer sa soie (1). S'il fait son cocon, ce dont il y a aussi des exemples, il mourra dans son cocon, étant encore sous la forme de ver. S'il ne meurt pas ver, ce qui peut arriver également quelquefois, il mourra chrysalide. S'il a pu se chrysalider et se transformer en papillon, ce papillon sera également de mauvaise apparence, dans tous les cas très mauvais reproducteur.

J'appelle toute l'attention de l'Académie sur cette marche de la vie du ver corpusculeux. En outre, de tels vers accomplissent mal leurs diverses mues. Elles sont retardées, les vers mangent moins, restent petits, et il n'est pas rare de voir des vers d'une même levée, provenant même d'une ponte unique, atteindre la quatrième mue, tandis que leurs frères corpusculeux n'auront encore que la grosseur de la deuxième ou de la troisième mue.

Il n'y a donc pas à conserver le moindre doute sur cette assertion : les vers corpusculeux sont des vers très malades. En d'autres termes, la présence des corpuscules est un signe de maladie.

Un ver qui aurait de rares corpuscules à sa naissance peut-il les perdre et se guérir? C'est un point que je réserve. Je n'ai pas d'exemples avérés de ce fait, mais j'ai mille preuves que, quand il y a des corpuscules dans un ver jeune, ils se multiplient à l'infini à mesure que le ver grandit.

III. Je viens de dire que le ver corpusculeux était toujours malade. Mais la réciproque n'est pas vraie. Un ver malade n'est pas toujours corpusculeux. Une chambrée peut aller très mal, donner lieu à un très faible rendement, fournir surtout de très mauvaise graine, sans que les vers se montrent corpusculeux. Ce que je dis des vers peut s'étendre aux graines et aux chrysalides dans les premiers jours de leur formation. Des graines non corpusculeuses peuvent être malades, des vers non corpusculeux peuvent être malades; enfin, des chrysalides non corpusculeuses peuvent être malades. Bien plus, je dois ajouter que c'est le cas général. En d'autres termes, malgré l'assertion de tout à l'heure, que le corpuscule, quand il est présent, est un signe certain du mal, je prétends que le mal existe le plus souvent en l'absence des corpuscules. Visitez des chambrées que les résultats ultérieurs de l'éducation accuseront avoir été mauvaises, soit par le rendement qui sera faible, soit par la qualité de la graine des papillons, laquelle graine se montrera mauvaise l'année suivante et mauvaise cette fois par le fait du rendement, et étudiez les vers de ces chambrées. Il arrivera très fréquemment qu'ils ne seront pas corpusculeux. La graine dont ils sont issus n'aura pas offert du tout d'œufs corpusculeux, ou en très petit nombre; enfin, les chrysalides déjà bien formées n'offriront pas davantage de corpuscules.

S'il en est ainsi, comment reconnaître que la graine d'où ces chambrées proviennent, que les vers qui les composent, que les chrysalides de leurs

1. Dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Pasteur avait écrit :  
« S'il ne meurt pas à la deuxième mue, ce qui se voit aussi très souvent, il mourra à la troisième mue. S'il ne meurt pas à la troisième mue, ce dont il y a également de nombreux exemples, il mourra à la quatrième mue. S'il ne meurt pas à la quatrième mue, ce dont on voit également de nombreux exemples, il se trainera en restant *petit* pendant huit, dix, douze jours et davantage, sans pouvoir filer sa soie. » (*Note de l'Édition.*)

cocons sont malades, et malades de ce que l'on doit appeler le mal actuel? Ici se présente la confirmation très étendue de mes premières observations de l'an dernier. Ces chambrées dont je parle, issues de graines sans corpuscules, composées de vers non corpusculeux, dont les cocons, nouvellement formés, contiennent des chrysalides non corpusculeuses, sont des chambrées malades, parce que si, au lieu de nous borner à observer au microscope les graines, les vers, les chrysalides jeunes, nous observons les chrysalides âgées et les papillons, tous sans exception offriront des corpuscules en plus ou moins d'abondance. Or, j'ai prouvé tout à l'heure que la présence des corpuscules était le signe certain d'un mal profond chez le ver. Il n'est pas possible que leur présence ne soit pas également un signe de maladie chez les papillons. Il serait illogique de ne pas l'admettre.

Résumons ce qui précède : le corpuscule est-il présent dans la graine ou dans le ver, le mal existe ; le corpuscule est-il absent dans la graine, dans le ver, dans la chrysalide jeune, il y a alors santé ou maladie. Pour décider cette alternative, nous attendrons que la chrysalide soit sur le point de se transformer en papillon ; mieux encore, nous attendrons que le papillon soit sorti de son cocon, afin de l'étudier au microscope. S'il est corpusculeux, nous dirons que la graine d'où il est issu, que le ver d'où il provient, que la chrysalide qui lui a donné naissance étaient malades, du moins très prédisposés à le devenir, ou que la maladie est survenue dans la chambrée pendant le cours de l'éducation.

IV. L'Académie doit voir clairement où est le point vif de mon raisonnement et de mes observations. Elle doit pressentir la conséquence à laquelle je veux arriver. C'est que le papillon sain est le papillon non corpusculeux ; par suite, que la graine vraiment saine est celle qui provient de papillons non corpusculeux, et que l'on peut trouver dans la connaissance de ce simple fait le salut de la sériciculture.

Il faut donc que toutes les observations concourent à établir que le papillon qui a des corpuscules est malade et que celui qui n'en a pas est relativement très sain.

Voici quelques autres preuves de cette double assertion.

Considérons les chambrées les plus malades, celles où il y a des *petits*, des vers accomplissant mal leur mue, des vers rouillés au sortir de la quatrième mue, mangeant peu, ne grossissant pas, faisant peu de cocons, et étudions leurs chrysalides et leurs papillons. Dans tous les papillons il y aura à profusion des corpuscules, et dans la chrysalide ils se montreront souvent dès les premiers jours de sa formation. Les vers eux-mêmes pourront être en majorité corpusculeux. Quant aux papillons, ils seront généralement de très mauvaise apparence, et leur génération sera destinée à périr. Beaucoup de leurs œufs se montreront déjà corpusculeux.

Considérons, au contraire, de belles chambrées de graines japonaises d'importation directe, ou des chambrées indigènes plus ou moins irréprochables. Il arrivera assez souvent, principalement avec les vers japonais, et de préférence avec les japonais de race polyvoltine, que la majorité, quelquefois tous les papillons seront sans corpuscules.

Enfin, étudions des papillons de chenilles sauvages où l'on retrouve les

mêmes tissus que dans les papillons de vers à soie, et nous ne rencontrerons pas davantage des corpuscules.

Ce sont là de nouvelles preuves, quoique indirectes, de l'état plus ou moins maladif des papillons lorsqu'ils sont corpusculeux, et, par suite, de la mauvaise composition de la graine qu'ils peuvent fournir, car il n'est pas possible d'admettre que des parents malades au moment de la fonction de reproduction fourniront de la graine aussi saine que des parents bien portants. Et déjà, ce qui est bien sûr, c'est que les parents chargés de corpuscules donnent quelquefois des graines tellement mauvaises que toutes sont corpusculeuses. Or, c'est un des cas où l'on voit les vers périr en masse sans donner de cocons, ou quelques cocons seulement.

V. Mais il importe de connaître et de ne point perdre de vue les résultats suivants :

Ce serait une erreur de croire que les papillons corpusculeux donnent toujours une graine mauvaise, industriellement parlant. Si l'on se place au point de vue commercial, l'expression de *mauvaise graine* doit s'appliquer seulement à toute graine qui ne donne pas un rendement suffisant et rémunérateur. Dès lors, peut-on appeler *mauvaise graine* toute graine issue de parents corpusculeux? En aucune façon. Des papillons corpusculeux peuvent donner une graine à rendement industriel. Et même, pour le dire en passant, telle était peut-être la situation de la sériciculture avant l'époque de la maladie actuelle. Je crois que les papillons étaient fréquemment corpusculeux, pas assez cependant pour altérer la graine au point de faire échouer les chambrées. Telle est encore présentement la situation au Japon.

Les Japonais ont beaucoup de papillons corpusculeux (1), et la preuve en est que, dans les graines japonaises de cette année, dans nombre de cartons du cadeau fait à l'Empereur, par exemple, j'ai trouvé des graines corpusculeuses. Or, il est très certain que des graines ne sont corpusculeuses qu'autant qu'elles sont issues de parents qui étaient à profusion remplis de corpuscules. Je reviendrai tout à l'heure sur cette opinion que la maladie dite *actuelle* est, pour ainsi dire, inhérente aux éducations domestiques, et que nous ne faisons qu'assister depuis vingt ans à l'exagération d'un état de choses qui a toujours existé dans de moindres proportions.

Je reprends les choses au point où je les ai laissées tout à l'heure, à savoir : qu'il résulte de mes observations que la graine issue de parents corpusculeux peut donner des vers propres à filer leur soie et à fournir un rendement rémunérateur. Non seulement j'ai observé ce fait, mais j'ai reconnu, en outre, que de la graine issue de parents très corpusculeux, assez même pour que beaucoup des œufs et des vers à leur éclosion aient été corpusculeux, et, par conséquent, arrivés dès leur naissance au degré le plus avancé du mal,

1. J'ai eu l'honneur de remettre cet hiver à S. Exc. le ministre de l'Agriculture une demande à l'effet d'obtenir de notre consul au Japon des papillons de diverses races, conservés dans l'alcool. Il sera facile à leur arrivée de constater le fait que j'avance, car les corpuscules ne sont nullement détruits, même par un long séjour dans l'alcool. J'ai trouvé ces petits corps en grande abondance dans des papillons qui m'ont été remis par mon savant confrère M. Peligot, et qu'il avait conservés dans l'alcool depuis 1852 (\*).

(\*) Voir plus loin [p. 476-498] ma lettre à M. Marès. (Note ajoutée par Pasteur à la rédaction de l'édition de 1870.)

j'ai reconnu, dis-je, que cette graine pouvait produire des papillons absolument dépourvus de corpuscules. Ce fait est digne de remarque, parce qu'il établit la possibilité de faire dériver des reproducteurs sains d'une graine malade au plus haut degré. Cela tient-il à ce que, parmi les œufs d'une ponte appartenant à un mâle et à une femelle très malades, il peut y avoir quelques œufs sains, ou bien quelques œufs moins malades donnent-ils des vers qui reviennent à la santé pendant l'éducation? J'ignore laquelle de ces deux interprétations est la meilleure, et toutes les deux peut-être ont leur raison d'être. Mais au point de vue de la pratique, il importe assez peu de le savoir.

Le fait dont je parle mérite d'autant plus qu'on s'y arrête qu'il est très rare de rencontrer, dans une chambrée industrielle qui a mal marché, des papillons privés de corpuscules, ce qui tend à établir l'infection dans les chambrées.

À quelles circonstances faut-il donc attribuer l'existence de ces papillons non corpusculeux, c'est-à-dire très sains, dans ces éducations dont je parle, faites avec des graines que je savais très mauvaises et issues de papillons chargés de corpuscules? Je l'attribuerais volontiers, non pas au fait seul de la petite éducation, mais à la précaution que je prenais d'éloigner jour par jour tous les vers morts sur la litière ou suspects d'une mort prochaine, dans une magnanerie propre, où l'on évitait le plus possible les poussières des litières, du plancher et des tables. On verra mieux peut-être tout à l'heure l'utilité de ces précautions bien simples et qui se confondent dans ce que l'on appelle des *soins de propreté*, faciles à prendre dans toutes les petites éducations.

VI. Telles sont quelques-unes des observations qui me conduisent à proposer cette année le mode de grainage que j'avais déjà indiqué un peu timidement l'an dernier.

Pour faire à coup sûr de la bonne graine, adressons-nous d'abord aux papillons non corpusculeux. Nous verrons plus tard à rechercher la limite de tolérance à accorder aux papillons corpusculeux pour en tirer de la graine bonne industriellement. Voici l'un des modes très pratiques que l'on pourrait adopter.

Une chambrée est à son terme; les cocons se font sur la bruyère. Il s'agit de savoir si l'on doit faire grainer, c'est-à-dire si les papillons que fourniront les cocons seront de bons reproducteurs, et si, en toute sécurité, on pourra compter sur leur graine. Telle est bien la question délicate, prise du point de vue de sa plus grande utilité pratique. Recueillons dans la chambrée, un peu partout, sans choix, quelques bouquets de bruyère, offrant ensemble deux à trois cents cocons, et plaçons-les dans une pièce de quelques degrés en moyenne plus chaude que la chambrée où se trouvent les cocons. On sait que ces cocons donneront leurs papillons plusieurs jours avant ceux qui seront restés dans la chambrée à une plus basse température.

Étudions ces papillons au microscope. S'ils sont en majorité privés de corpuscules, nous concluons que la graine sera bonne et qu'on peut faire grainer toute la chambrée si on le désire. Dans le cas contraire, on saura qu'il faut porter les cocons à la filature pour les étouffer.

Bien entendu, cette manière de faire n'est pas exclusive des indications ordinaires que l'on peut déduire de la marche générale de l'éducation, non

plus que du caractère des taches ; car, en général, les vers malades sont plus tachés que les vers sains.

On pourrait s'effrayer (et c'était l'an dernier mon sentiment, lorsque je disais de ce procédé qu'il était plus scientifique qu'industriel) de la nécessité de l'observation microscopique sur laquelle il repose. Mais j'ai pu me convaincre, cette année, que ce petit travail est aussi facile que rapide, et que des femmes et des enfants même pourraient s'en charger. On prend les papillons, on coupe leurs ailes que l'on rejette, et l'on broie tout le corps dans un mortier avec deux ou trois gouttes d'eau, puis on examine au microscope une goutte de la bouillie. Il suffit que l'on ait une fois appris à connaître les corpuscules pour que l'on sache si ce liquide en renferme plus ou moins.

Si des études ultérieures sanctionnaient l'efficacité de ce moyen, on pourrait peut-être placer des microscopes, un ou deux, dans les mairies ou dans les Comices, à l'époque des grainages, sous la direction d'une personne qui se serait rendu familier l'emploi de cet instrument pour la reconnaissance du caractère dont nous parlons. On viendrait là étudier les papillons destinés au grainage.

En jetant les papillons dans l'esprit-de-vin, au moment du grainage, on pourrait retarder à volonté l'époque de l'examen de ces papillons et le faire où l'on voudrait dans le courant de l'année.

Veut-on préparer de bonne graine tout à fait pure en petite quantité, on procédera par grainage cellulaire. Les mâles et les femelles des divers couples, qui auront été numérotés, seront étudiés après la ponte, et l'on mettra à part la graine des couples sains.

Veut-on arriver à de la graine saine en partant de cocons quelconques très malades, on élèvera une petite quantité de la mauvaise graine produite par les papillons de ces cocons, en prenant ces petits soins de propreté dont je parlais tout à l'heure et qui paraissent éloigner l'infection, et l'on procédera également par grainage cellulaire avec les papillons issus de cette petite éducation. On trouvera généralement quelques rares couples sains qui serviront de bons reproducteurs pour l'année ou pour les années suivantes.

Ces procédés permettraient la régénération graduelle de toutes les races.

VII. Une objection se présentera peut-être.

J'ai dit qu'une graine issue de papillons corpusculeux peut donner une chambrée à rendement industriel satisfaisant. Dès lors, en ne réservant pour graines que des chambrées dont la majorité des papillons sera sans corpuscules ou qui en renfermeront très peu, on se privera de chambrées dont quelques-unes auraient pu faire de bonnes graines. C'est vrai ; mais l'inconvénient est assez faible, puisque, après tout, on n'aura éloigné ces chambrées à bonne graine industrielle que pour en conserver qui leur seront supérieures.

Enfin, il ne faut pas s'y tromper : j'indique une voie qui me paraît devoir conduire sûrement à faire disparaître le fléau, mais bien des progrès sont possibles dans cette même direction. Voici un perfectionnement probable de la méthode de grainage que je propose. J'ai dit, en parlant des très mauvaises chambrées, que les corpuscules apparaissent déjà dans les chrysalides jeunes, tandis que dans les chambrées qui ont bien marché et dont les papillons sont néanmoins corpusculeux, c'est en général tout au dernier âge de la chrysa-

lide qu'apparaissent les corpuscules. Je pense que le papillon corpusculeux qui provient d'une chrysalide corpusculeuse dès son jeune âge doit être beaucoup plus malade et plus mauvais reproducteur, toutes choses égales, que le papillon également corpusculeux, mais provenant d'une chrysalide chez laquelle les corpuscules n'ont apparu que dans les derniers jours de son état de chrysalide. C'est donc par l'observation de l'époque à laquelle la chrysalide devient corpusculeuse que l'on pourrait espérer déterminer cette tolérance dont je parlais et qui autoriserait à faire grainer même les papillons corpusculeux. Je me propose de suivre ultérieurement la valeur de ce point de vue.

#### DEUXIÈME PARTIE.

VIII. J'ai déjà fait observer que plus j'accumulerais de preuves que la présence des corpuscules est un signe du mal chez les papillons et la source de l'infection des graines et des chambrées qui en sortent, plus on devrait avoir confiance dans le procédé que j'indique pour vaincre le mal. Or, voici des faits dont la signification n'échappera à personne.

Lorsque je suis arrivé à Alais, dans les premiers jours de février, toutes les chambrées étaient encore dans l'état où elles avaient été laissées, l'an dernier, à la fin des éducations. On ne procède guère à leur nettoyage que quelques semaines avant la reprise des éducations de l'année courante.

J'ai examiné au microscope les poussières de ces chambrées. A cet effet, je recueillais les litières sèches restées sur les tables ou déposées dans quelque coin de la magnanerie, les poussières qui recouvraient le sol, les murs, les *canisses*. Après un premier tamisage dans un tamis à larges mailles, je me servais de tamis de plus en plus fins, en dernier lieu d'un tamis de soie. C'est alors que la poussière était examinée au microscope. Le résultat constant a été celui-ci : en général, les corpuscules abondent dans ces poussières. Ils y sont souvent en si grand nombre que, dans une seule magnanerie, où l'on avait élevé quelques onces de graine blanche japonaise, en 1865, j'ai recueilli 2 litres d'une poussière tellement chargée de corpuscules que la plus petite parcelle, délayée dans une goutte d'eau, en montre par milliers dans le champ du microscope.

On serait bien tenté de croire, quand on songe surtout que les corpuscules ressemblent beaucoup à des spores de mucédinées, qu'un parasite analogue à la muscardine a envahi les chambrées, et que telle est la source du mal. Ce serait une erreur. Cette poussière était chargée de corpuscules parce qu'il y avait eu dans l'éducation beaucoup de vers corpusculeux morts dans les litières, pourris, desséchés, et que les corpuscules de leurs cadavres et de leurs déjections s'étaient disséminés partout.

Je dépose sur le bureau de l'Académie un peu de la poussière de la magnanerie dont je parle. En l'examinant au microscope, l'Académie pourra se convaincre de l'effrayante multiplication de ces petits corps que je regarde toujours comme une production qui n'est ni végétale ni animale, incapable de reproduction, et qu'il faudrait ranger dans la catégorie de ces corps réguliers de forme que la physiologie distingue depuis quelques années par le nom d'*organites*, tels que les globules du sang, les globules du pus, etc.

Quoi qu'il en soit, nous allons reconnaître que cette poussière des magnaneries, que l'on éloigne des éducations à leur début en presque totalité par le nettoyage préalable, mais qui renaît en quelque sorte pendant les nouvelles éducations, renferme des éléments toxiques à un haut degré, alors même qu'on en éprouve les effets une année après sa production et sa dessiccation au contact de l'air.

En saupoudrant la feuille de mûrier que l'on donne à manger aux vers avec cette poussière, on provoque une grande mortalité, et, dans l'intervalle de peu de jours, on donne lieu à l'un des symptômes habituels de la maladie, la présence des *petits*. Un seul repas par jour de feuilles salies par ces poussières, alternant avec deux ou trois repas de feuilles ordinaires, amène en quelques jours une mortalité qui s'élève à 20, 50 et 80 pour 100 du nombre total des vers. Développe-t-on ainsi la maladie avec présence des corpuscules? Non, car les vers morts dans ces conditions n'en ont pas présenté. Mais nous savons que l'absence des corpuscules ne prouve pas l'absence de la maladie. Dans tous les cas, il est sensible que les matières qui composent la poussière des magnaneries sont toxiques pour les vers à soie lorsque cette poussière est très corpusculeuse. En outre, j'ai cru remarquer que l'effet était plus accusé sur les vers déjà malades ou prédisposés à la maladie que sur les vers sains.

L'expérience est plus concluante lorsque l'on recouvre les feuilles de gouttelettes d'eau ordinaire rendue trouble par les liquides et les solides du corps d'une chrysalide ou d'un papillon très corpusculeux. Tous les vers soumis à l'expérience ont péri dans l'intervalle de quelques jours. Les mêmes essais répétés, soit avec des poussières minérales, soit avec de l'eau rendue trouble par les substances qui composent le corps d'un papillon sain, n'ont donné lieu à aucune mortalité qui mérite d'être signalée (1).

Lorsque l'on se représente les éducations industrielles telles qu'elles sont conduites, il est difficile de ne pas admettre, d'après les faits qui précèdent, que, dans les chambrées dérivant de mauvaises graines, beaucoup de vers se perdent par le mode d'infection dont je viens de parler. La feuille ne serait pas malade, l'air que les vers respirent ne serait pas chargé de miasmes délétères; il n'y aurait pas un choléra des vers à soie, ni d'épidémie mystérieuse dans ses causes. Un mal pouvant naître dans une éducation quelconque par des circonstances propres aux éducations (2), mal héréditaire par infection congénitale; les crottins des mauvais vers, surtout lorsque ces crottins sont humides; les débris des cadavres de ceux qui périssent, toutes circonstances qui accumulent des poussières dangereuses pour la santé des vers, voilà peut-être toute la maladie.

1. J'aurais désiré placer sous les yeux de l'Académie les résultats de cette expérience. M. Peligot voulut bien me remettre un certain nombre de vers ayant accompli leur quatrième mue depuis quelques jours. Après les avoir partagés en plusieurs lots, j'ai donné à l'un d'eux de la feuille humectée avec une eau rendue trouble par les matières du corps de papillons corpusculeux; mais aujourd'hui ils vivent encore et se préparent à faire leurs cocons.

Les expériences de ce genre que j'ai faites à Alais ont porté sur des vers plus petits et avant la quatrième mue. Est-ce là la cause de la différence de l'essai de Paris et des essais d'Alais? Je ne sais. Tout ceci sera l'objet d'études approfondies l'an prochain.

2. J'ai fait des éducations dans des boîtes de carton munies de leurs couvercles. Tous les papillons ont été corpusculeux. J'ai tout lieu de croire que les mêmes graines élevées à la manière ordinaire avec renouvellement de l'air auraient fourni beaucoup de papillons privés complètement de corpuscules.

IX. Je suis très porté à croire qu'il n'existe pas de maladie actuelle particulière des vers à soie. Le mal dont on se plaint me paraît avoir existé toujours, mais à un moindre degré. J'ai déjà dit qu'il existait sûrement au Japon, bien que ce pays nous envoie des graines relativement saines. En outre, M. le préfet du Gard ayant bien voulu faire la demande, un peu partout dans son département, d'anciens cocons étouffés, et M. le général Morin, de son côté, ayant mis obligeamment à ma disposition des cocons conservés par M. Alcan au Conservatoire des Arts et Métiers, j'ai pu m'assurer que quelques chrysalides de l'année 1838, époque à laquelle on était encore loin de se plaindre de la maladie actuelle, offraient en abondance des corpuscules. Aussi ai-je l'espoir que, si le mal est combattu et écarté avec intelligence, ou arrivera à une situation bien meilleure que celle qui a précédé l'époque antérieure à la maladie.

X. En outre, j'ai des motifs sérieux de croire que la plupart des maladies du ver à soie connues depuis longtemps sont liées à celle qui nous occupe, la muscardine et, peut-être, la grasserie exceptées. Il ne faut pas oublier que si les éducations d'autrefois étaient à l'ordinaire faciles, régulières et rémunératrices, elles ont toujours donné lieu à une grande mortalité, ne s'élevant pas à moins de 40 à 50 pour 100 environ, ai-je ouï dire, du nombre total des œufs et des vers à la naissance. Je crois que cette mortalité était pour une grande part sous l'influence de la maladie dite *actuelle* (1).

Le développement des corpuscules altère, selon moi, à des degrés très divers les humeurs et les liquides du corps des papillons. Sans doute ils peuvent assez peu se multiplier, ou se multiplier dans des organes qui intéressent à un assez faible degré la fonction de reproduction pour que la graine des parents corpusculeux ne soit pas malade sensiblement. Il est vraisemblable, au contraire, qu'il y a tels degrés d'altération des parents qui correspondent à telles ou telles affections ou genres de morts qualifiés anciennement de maladies spécifiques du ver à soie. Voici, par exemple, ce que j'ai observé relativement à la maladie dite des *morts-flats*, qui a toujours fait de grands ravages, et qui a déterminé, conjointement avec la muscardine, au commencement du siècle, les intéressantes études de Nysten (2). Parmi les échantillons de graines que j'avais préparés l'an dernier, il y en avait un issu de papillons, mâle et femelle, très corpusculeux, pas de façon, cependant, à rendre la graine corpusculeuse ni les vers. Néanmoins, il est mort de ceux-ci 64 pour 100, entre la quatrième mue et la montée, de cette maladie des morts-flats. J'attribue cette mortalité à ce que la graine née de parents corpusculeux était malade au degré voulu pour provoquer la maladie des morts-flats; car il m'est difficile d'admettre qu'un accident inconnu

1. J'ai vu échouer plusieurs éducations sous l'influence de causes mal déterminées. On aurait attribué volontiers ces échecs à la maladie régnante. Pourtant il n'en était rien. Je suis porté à croire qu'il y a assez souvent des insuccès provoqués par quelque circonstance défectueuse pendant la conservation de la graine, ou à l'époque de l'incubation. Il arrive fréquemment que l'on met sur le compte de la maladie régnante des échecs qui ont de tout autres causes.

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°. (Note de l'Édition.)

d'éducation ait donné lieu à cette maladie, d'autres essais de la même graine placés à côté de celui-ci et conduits absolument de la même manière ne m'ayant rien offert de pareil.

Voici un autre fait non moins significatif. Dans les expériences où j'ai vu périr tous les vers qui avaient pris quelques repas de feuilles humectées par les débris du corps de papillons très corpusculeux, si j'avais eu à qualifier le genre de mort qui avait atteint ces vers, sans rien connaître de l'expérience par laquelle j'avais provoqué leur mort, j'aurais dit qu'ils avaient péri de la *négrone*, car dès le lendemain de la mort, le corps de ces vers était tout noir.

XI. Je ne saurais mieux faire comprendre la manière dont je me représente la maladie des vers à soie qu'en la comparant aux effets de la phtisie pulmonaire. Il s'agit ici, bien entendu, d'effets généraux et de ressemblances dans les résultats. Je ne prétends pas le moins du monde assimiler ces maladies dans leurs natures propres, qui probablement diffèrent beaucoup. La phtisie pulmonaire est une maladie héréditaire, mais elle est aussi une maladie que mille accidents peuvent déterminer. Elle est donc, pour ainsi dire, inhérente à l'espèce humaine. En outre, le signe physique des tubercules n'apparaît qu'à un certain âge. Provoquez des mariages entre parents atteints de cette affection, et la maladie fera peu à peu de grands ravages. De même, je pense qu'en pleine prospérité, en partant de la meilleure graine possible, on pourra donner naissance à des vers qui deviendront par accident corpusculeux, sinon les vers eux-mêmes, du moins les papillons. La meilleure de mes graines de l'an dernier, provenant de parents qui n'offraient que de très rares corpuscules, m'a fourni 91 papillons sur 100 absolument dépourvus de corpuscules (4). Les 9 papillons corpusculeux ne l'étaient pas, je crois, par hérédité, mais par accident d'éducation, peut-être par contagion. J'en serais plus sûr encore si la graine d'où ils étaient issus avait été produite par des papillons absolument sans corpuscules. Mais la graine totale de 100 papillons, dont 9 sont corpusculeux, pourrait donner une bien plus grande proportion de papillons corpusculeux, surtout si tous les 9 papillons infectés le sont à un degré suffisant pour amener un tel résultat. La troisième génération pourrait être plus infectée encore, et ainsi de suite. Cette circonstance se présenterait d'autant plus sûrement que dans les grainages successifs on ne prendrait aucun soin pour éloigner les papillons évidemment mauvais à la simple apparence de leurs ailes et de leurs corps. Les grainages industriels qui ont été un des effets de la maladie sont ordinairement entachés de ce vice radical, très préjudiciable aux chambrées, et bien fait pour propager outre mesure le mal régnant.

XII. Si l'on se reporte maintenant à ma Note de l'an dernier (2), on verra que plusieurs des principes qui me servaient de guide et que je n'avais présentés que sous toutes réserves du contrôle de faits nouveaux, plus nombreux et mieux étudiés, ont aujourd'hui l'appui de preuves décisives :

1. Dans une éducation de la graine d'un couple de race polyvoltine, graine produite en 1866, et dont le mâle et la femelle n'avaient pas du tout de corpuscules, aucun des papillons n'a été corpusculeux.

2. Voir, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. (Note de l'Édition.)

1° La présence des corpuscules dans une graine ou dans un ver est l'indice du mal le plus profond et le plus avancé.

Toutes les contradictions qui ont été adressées sur ce point aux observations de MM. Cornalia, Vittadini, Lebert sont dénuées de fondement.

2° L'absence des corpuscules dans un ver ou dans une graine ne prouve pas que ce ver, que cette graine ne sont pas malades.

S'il faut condamner une graine, une graine indigène principalement, dont beaucoup d'œufs sont corpusculeux, il est indispensable de ne prêter qu'une confiance réservée à une graine qui ne contient pas de tels œufs. L'étude de la graine, bonne en soi, n'éclaire donc pas suffisamment l'éducateur.

Une chambrée dans laquelle on ne trouve pas de vers corpusculeux, ou qui n'en offre qu'exceptionnellement, peut échouer comme rendement, et elle se montre très souvent défectueuse lorsqu'on la prend comme source de graine pour l'année suivante.

3° C'est que la maladie, avec présence du caractère des corpuscules, ne s'accuse en général que dans les chrysalides âgées et dans les papillons.

Le ver non corpusculeux porte donc très souvent en lui-même la prédisposition qui le rendra très corpusculeux dans la dernière de ses métamorphoses, celle-même qui intéresse le plus directement sa fonction de reproduction.

4° Dans aucun cas, les papillons non corpusculeux ne fournissent au nombre de leurs œufs un seul œuf corpusculeux, c'est-à-dire un œuf dont on puisse dire, dès son éclosion, que le ver qui en sort est destiné à périr dans le cours de l'éducation avec tels ou tels des symptômes caractéristiques de la maladie régnante.

Tous les œufs corpusculeux proviennent donc de papillons très chargés de corpuscules.

5° La réciproque n'est pas exacte, c'est-à-dire que des papillons chargés de corpuscules peuvent donner et donnent très fréquemment une graine dont les divers œufs ne sont pas du tout corpusculeux.

6° Non seulement des papillons plus ou moins chargés de corpuscules peuvent fournir des graines qui n'en contiennent pas, mais, en outre, ces mêmes graines, élevées avec des soins de propreté ordinaires, particulièrement en petites éducations, conduisent à des papillons parmi lesquels un plus ou moins grand nombre ne sont pas du tout corpusculeux (1).

XIII. En cherchant à déduire des principes qui précèdent, par le raisonnement seul, un moyen pratique de produire de la bonne graine, on arrive, en quelque sorte forcément, au procédé de grainage que j'ai indiqué. car ces

1. J'entends par petites éducations des éducations qui peuvent être quelconques, à la seule condition qu'elles soient dirigées avec ces soins de propreté auxquels je fais allusion, tels que délitages en temps utile, éloignement des poussières, suppression fréquente des vers morts ou mourants, aération convenable. Il faut y joindre une bonne conservation de la graine qui ne doit point *travailler*, puis s'arrêter, puis reprendre son travail intérieur. Je pense que la graine doit être conservée au froid (cellier au nord dans les hivers ordinaires, cellier plus froid, cave, dans les hivers doux) jusqu'au dernier moment, et sa température graduellement élevée à l'incubation. Il faut y joindre également beaucoup de science pratique dans l'art de conduire les repas au moment des diverses mues. Tout cela avec beaucoup d'air, c'est-à-dire un air renouvelé, un air non stagnant, comme en procurent de bonnes dispositions de magnaneries pour la ventilation.

principes permettent d'affirmer que le papillon vraiment sain, bon reproducteur par conséquent, est dépourvu de corpuscules. Je parle, bien entendu, de la maladie régnante; un papillon non corpusculeux qui serait issu d'un ver prédisposé à la *grasserie*, par exemple, pourrait être mauvais reproducteur et fournir une graine dont les vers périraient de la *grasserie*. J'ai eu une preuve de ce fait cette année.

Que manque-t-il donc au procédé auquel je fais allusion pour que je puisse, dès à présent, le proposer en toute sécurité? Il lui manque le contrôle des éducations des nombreuses graines que j'ai préparées, en les qualifiant à l'avance par l'examen du corps des papillons d'où ces graines sont issues. J'ai fait déjà quelques éducations de telles graines, obtenues en 1865, dont le résultat a répondu à mon attente. Mais par les raisons que j'ai fait connaître dans ma Note de l'an dernier (1), j'avais trop peu de ces graines à ma disposition, et je dois attendre les données des éducations futures avant de me prononcer définitivement.

XIV. Les principes que j'ai posés tout à l'heure me paraissent rigoureusement démontrés par l'ensemble des observations que j'ai recueillies cette année. Il résulte, en outre, de ces observations des conséquences qui, pour être présentement moins bien étayées par l'expérience, méritent cependant l'attention sérieuse des savants et des éducateurs. Voici les principales :

1° Les papillons corpusculeux sont d'autant plus malades et mauvais reproducteurs que leurs chrysalides ont été plus tôt le siège de la formation des corpuscules.

2° La maladie actuelle a toujours existé. Il n'y a qu'exagération d'un état de choses en quelque sorte inhérent aux éducations industrielles.

Des causes mal connues l'ont développée outre mesure. Cependant il serait facile, par des grainages pratiqués sans autre intérêt que celui de produire des œufs en abondance, et aussi par des éducations dans un air humide, non renouvelé, de faire naître la situation actuelle, même en pleine prospérité. Il est donc bien probable qu'il n'y a rien de mystérieux ni dans la maladie ni dans ses causes.

3° La maladie existe au Japon, souvent très développée dans telles ou telles chambrées individuelles. Mais tandis qu'il est rare aujourd'hui de trouver en France une chambrée dont tous les papillons ne soient pas corpusculeux, il en existe beaucoup de telles au Japon, surtout parmi les chambrées polyvoltines, et dans les autres le nombre des papillons corpusculeux est relativement faible en général.

4° La mortalité des chambrées avant l'époque de la maladie était déjà en partie sous l'influence du mal actuel. On a donné des noms spécifiques à des maladies qui ne sont que des formes et des effets de la maladie régnante.

5° La mortalité des chambrées à mauvaise graine provient non seulement d'une infection de la graine par hérédité congénitale, mais en outre de l'introduction directe dans le corps des vers de feuilles salies par des poussières, des déjections, ou des débris de vers morts très corpusculeux.

1. Voir, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. (Note de l'Édition.)

XV. Un mot encore en terminant sur les corpuscules considérés dans leur mode de formation. Si j'avais eu à ma disposition les ressources d'un laboratoire, je crois qu'il m'eût été facile de faire une analyse élémentaire de ces petits organites, dont on pourrait préparer vraisemblablement de grandes quantités en opérant à peu près comme on le fait pour isoler la fécule des cellules de la pomme de terre.

Mes observations de cette année m'ont fortifié dans l'opinion que ces organites ne sont ni des animalcules ni des végétaux cryptogamiques.

Il m'a paru que c'est principalement le tissu cellulaire de tous les organes qui se transforme en corpuscules ou qui les produit. Entre les muscles et le tissu cellulaire qui les entoure et les pénètre, on voit quelquefois les corpuscules faire hernie, tant leur abondance est grande. L'enveloppe des poches plus ou moins volumineuses dans lesquelles, ainsi que je le disais l'an dernier, sont renfermés les corpuscules, est peut-être le plus souvent constituée par le tissu cellulaire propre à tel ou tel organe.

Les études auxquelles je me suis livré cette année ont exigé un travail considérable qu'il m'eût été impossible d'accomplir seul. Un jeune physicien déjà connu par d'importantes recherches, M. Gernez, n'a cessé de me prêter son concours le plus empressé et le plus intelligent. M. Duclaux, jeune chimiste fort exercé, a bien voulu, également, passer quelque temps auprès de moi et m'a rendu d'importants services. C'est à eux que revient une bonne part des observations sur lesquelles s'appuient les données qui précèdent. Je ne dois pas oublier le bienveillant empressement de S. Exc. le ministre de l'Instruction publique à accorder toutes les facilités nécessaires pour leur collaboration, et je suis heureux d'en témoigner ici ma vive reconnaissance. Enfin je ne saurais trop louer M. de Lachadenède, président, et M. Despeyroux, secrétaire du Comice agricole d'Alais, de leur dévouement sans bornes aux intérêts qui leur sont confiés.

Je déposerai ultérieurement sur le bureau de l'Académie des tableaux nombreux, faisant connaître tout le détail de mes observations (1). J'espère que l'on sera conduit à leur donner les mêmes interprétations que moi-même; aussi, est-ce avec quelque confiance que j'attendrai les résultats des éducations de tous les échantillons de graines que j'ai préparés cette année. S'ils confirment les idées que je me suis faites au sujet de la nature et de la propagation du mal, j'ai la confiance que toutes les plaintes des sériciculteurs disparaîtront bientôt (2).

1. Voir, au sujet de ces tableaux, p. 454-468 du présent volume : Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie. (Note de l'Édition.)

2. Après la lecture de M. Pasteur, M. Combes demande la permission d'exprimer à son illustre confrère sa reconnaissance pour les beaux travaux qu'il vient d'exposer devant l'Académie. M. Combes est sûr d'être le fidèle interprète des populations séricicoles du midi de la France, qui souffrent depuis si longtemps du fléau dont M. Pasteur étudie les causes pour en découvrir le remède. S'il atteint, comme il y a lieu de l'espérer, le but qu'il poursuit avec la sagacité et la persévérance que nous lui connaissons, il ramènera la prospérité dans nos contrées des Cévennes, qui sont aujourd'hui réduites à une misère déplorable. Il sera le bienfaiteur de ce pays et aura acquis la gloire la plus pure et la plus durable à laquelle un savant puisse aspirer.

M. Dumas, qui a reçu, jour par jour, les témoignages de la reconnaissance respectueuse que le dévouement et la persévérance de M. Pasteur ont inspirée aux habitants d'Alais et des Cévennes, se joint à M. Combes et prie l'Académie de décider qu'un nombre assez considé-

NOUVELLES ÉTUDES EXPÉRIMENTALES SUR LA MALADIE  
DES VERS A SOIE (1)

---

(Complément à ma Communication du 23 juillet dernier.)

---

Dans la lecture concernant la maladie des vers à soie, que j'ai eu l'honneur de faire à la Commission impériale de sériciculture et à l'Académie au mois de juillet dernier, j'ai présenté le résultat d'expériences tendant à établir que l'on peut provoquer une grande mortalité dans les éducations de vers nourris avec des feuilles que l'on a recouvertes de poussières sèches ou fraîches, à la condition que ces poussières renferment des débris empruntés à la substance de vers ou de papillons chargés des petits corps désignés sous les noms de *corpuscules vibrants*, *corpuscules de Cornalia*,... J'ajoutais qu'ayant désiré mettre sous les yeux de l'Académie l'une des expériences dont je parle, j'ai prié notre confrère, M. Peligot, qui élève chaque année de petits lots de graines, dans le but de se procurer les éléments de ses importantes recherches sur la composition du précieux insecte et de la feuille du mûrier, de vouloir bien me remettre quelques centaines de ses vers. Ceux-ci se trouvaient avoir déjà dépassé la quatrième mue.

J'en élevai une partie que je séparai sans choix en trois portions égales de 50 vers chacune. À l'une d'elles je continuai les repas de feuille ordinaire. À la deuxième je distribuai des repas de feuille ordinaire, alternant avec des repas de feuille humectée par de l'eau tenant en suspension des débris du corps de papillons non corpusculeux. Le troisième lot de vers fut élevé de la même façon, avec cette différence essentielle que les papillons dont je viens de parler étaient au contraire choisis corpusculeux.

J'ai déjà dit à l'Académie qu'en opposition aux résultats d'expériences que j'avais faites à Alais, les vers du troisième lot ne périrent pas, et firent leurs cocons à peu près aussi bien que ceux du premier et du deuxième lot. La seule différence a été que les vers étaient un peu plus petits, un peu retardés à la montée, de deux jours environ, et les cocons un peu plus faibles que ceux des deux autres lots. Dans le premier lot la montée fut terminée le 20 juillet. Le 25 j'examinai au microscope dix chrysalides de chacun des lots. Voici le résultat de cette étude :

table d'exemplaires de son Mémoire soient mis à la disposition de l'auteur pour être distribués dans le Midi.

L'Académie adopte la proposition (\*).

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 26 novembre 1866, LXIII, p. 897-903.

\* Cette note ne figure que dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. (Note de l'Édition.)

PREMIER LOT Repas de feuilles ordinaires		DEUXIÈME LOT Repas de feuilles mouillées avec <i>eau non corpusculeuse</i>		TROISIÈME LOT (1) Repas de feuilles mouillées avec <i>eau corpusculeuse</i>	
CHRYSLIDES	CORPUSCULES	CHRYSLIDES	CORPUSCULES	CHRYSLIDES	CORPUSCULES
1 <sup>re</sup>	0	1 <sup>re</sup>	0	1 <sup>re</sup>	Foule.
2 <sup>e</sup>	0	2 <sup>e</sup>	0	2 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
3 <sup>e</sup>	0	3 <sup>e</sup>	0	3 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
4 <sup>e</sup>	0	4 <sup>e</sup>	0	4 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
5 <sup>e</sup>	0	5 <sup>e</sup>	0	5 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
6 <sup>e</sup>	Très rares.	6 <sup>e</sup>	0	6 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
7 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>	7 <sup>e</sup>	Très rares.	7 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
8 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>	8 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>	8 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
9 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>	9 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>	9 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>
10 <sup>e</sup>	Foule.	10 <sup>e</sup>	Foule.	10 <sup>e</sup>	<i>Id.</i>

1. Dans ce lot, à la date du 24 juillet, beaucoup de vers étaient encore à l'état de vers et non chrysalidés dans leurs cocons.

Je reviendrai tout à l'heure sur ces observations.

Quant aux cocons restants des trois lots, j'attendis que les papillons fussent sortis pour les examiner également au microscope, après les avoir laissés s'accoupler et donner de la graine. Le résultat définitif de ces trois éducations partielles est compris dans le tableau suivant :

PREMIER LOT Repas de feuilles ordinaires	DEUXIÈME LOT Repas (au nombre de huit) de feuilles mouillées avec eau de papillons non corpusculeux	TROISIÈME LOT Repas (au nombre de huit) de feuilles mouillées avec eau de papillons corpusculeux
42 cocons de bonne nature.	40 cocons. Cocons plus forts que ceux du troisième lot.	45 cocons. Bon nombre de peaux et de cocons très faibles.
3 vers morts.	0 ver mort.	1 ver mort.
5 vers perdus.	10 vers perdus.	4 vers perdus.
31 papillons sortis,	29 papillons sortis,	21 papillons sortis,
1 chrysalide morte,	1 chrysalide morte,	14 chrysalides mortes, ou papill. formés mais qui n'ont pu sortir ni de leurs coques de chrysal. ni de leurs cocons,
lesquels joints aux 40 chrysal. observées le 25 juillet font un total de 42 cocons.	lesquels joints aux 40 chrysal. observées le 25 juillet font un total de 40 cocons.	lesquels joints aux 10 chrysal. observées le 25 juillet font un total de 45 cocons
Papillons et chrysalides, tous ont été corpusculeux. — Accouplements satisfaisants.	Papillons et chrysalides, tous ont été corpusculeux. — Accouplements satisfaisants.	Papillons et chrysalides, tous ont été corpusculeux. — Accouplements impossibles en général. — Pas de graine pondue, quelques œufs seulement.

Ce tableau joint au précédent est très instructif.

À ne prendre que le résultat brut des essais, c'est-à-dire le nombre total de cocons, les expériences dont je viens de rendre compte ne paraissent pas tout d'abord avoir de signification bien déterminée; car le lot des vers qui ont eu des repas de feuilles mouillées par l'eau tenant en suspension des débris de papillons corpusculeux, et que j'appellerai par abréviation des *repas corpusculeux*, a donné autant de cocons que les autres, je ne dis pas plus (malgré le nombre 45 supérieur aux nombres 40 et 42), parce que les vers perdus ont dû aller faire des cocons hors des paniers respectifs qui les contenaient. D'autre part, tous les papillons sans exception, et dans les trois lots, se sont montrés corpusculeux, bien qu'à des degrés divers.

Mais l'infériorité du troisième lot, celui à repas corpusculeux, est très manifeste, si l'on remarque que 14 chrysalides n'ont pu se transformer en papillons, ou que les papillons développés n'ont pu quitter leur enveloppe de soie, ni même leur coque de chrysalide. Cet effet, sans nul doute, était dû à l'intensité de la multiplication des corpuscules dans les sujets de ce lot, qui en renfermaient beaucoup plus que les sujets des deux autres, et surtout que ceux du premier, moins chargés en général que ceux du second.

L'influence des repas corpusculeux n'est pas moins sensible dans le premier tableau relatif aux chrysalides, puisque toutes les chrysalides du lot soumis à de tels repas se sont montrées, *dès les premiers jours de leur formation*, chargées de corpuscules à profusion, tandis que moitié seulement des chrysalides des deux autres lots en ont offert et que, là où il y en avait, ils étaient en général très peu nombreux.

Quoi qu'il en soit, je ne devais pas accepter comme tout à fait concluantes les expériences que je viens d'exposer, par cette circonstance que tous les papillons des trois lots ont été trouvés corpusculeux. Du moins, les essais précédents auraient une signification bien plus tranchée, si le lot des vers élevés avec de la *feuille saine* avait fourni des papillons absolument privés de corpuscules, tandis que la *feuille préjugée malade* n'en aurait donné que de corpusculeux. J'ai donc senti la nécessité de répéter mes expériences dans des conditions meilleures et plus décisives.

Durant notre séjour à Alais, M. Gernez avait envoyé à Valenciennes une petite quantité de graine que nous avions lieu de croire saine. Outre l'étude que nous en avons faite, elle appartenait à l'un de ces cartons rendus célèbres par le don que le Taïcoun en avait fait à l'Empereur. A la date du 31 août dernier, M. Gernez put examiner les papillons issus de ces graines. Aucun d'eux ne montra des corpuscules. En outre, il fut constaté que leur graine était *bivoltine*, c'est-à-dire qu'au bout de quinze jours environ elle donna naissance à de nouveaux vers, qui furent également élevés à Valenciennes, par les soins de M. Gernez, du 20 juillet à la fin de septembre. Informé à temps par lui de ces circonstances, je le priai de reproduire sur les vers de cette seconde génération les épreuves auxquelles j'avais soumis les vers de M. Peligot, et de les rendre même plus complètes, en disposant quatre lots au lieu de trois, dans les conditions suivantes :

Le premier avec repas de feuilles ordinaires;

Le deuxième avec repas de feuilles mouillées *d'eau de papillons non corpusculeux* : cette nature de repas a commencé après la troisième mue;

Le troisième avec repas de feuilles mouillées *d'eau de papillons corpusculeux*, cette nature de repas devant commencer après la troisième mue ;

Le quatrième avec repas semblables à ceux du troisième lot, mais devant commencer après la quatrième mue seulement.

La comparaison entre le quatrième lot et le troisième devait m'éclairer sur les causes des différences observées entre l'expérience faite à Paris et les expériences faites à Alais ; car je soupçonnais que ces différences tenaient à l'âge auquel les vers avaient été mis à l'épreuve de la contagion de la maladie.

Les repas d'expériences ont été au nombre de cinq, en cinq jours consécutifs, un par jour, intercalés dans des repas de bonnes feuilles.

Voici le résultat, assurément remarquable, de ces nouvelles éducations :

Le premier lot de vers soumis au repas de feuilles ordinaires n'a rien offert de particulier. L'éducation a été aussi bien que le permettait la saison déjà avancée dans le département du Nord, et sans faire de feu dans la pièce où se trouvaient les vers. Elle a fourni 27 cocons, dont aucun des papillons n'était corpusculeux. Chaque lot avait 40 vers à l'origine.

Le deuxième lot (feuilles non corpusculeuses) a donné 19 cocons, dont aucun des papillons n'était corpusculeux. Néanmoins il est sensible que l'humectation de la feuille a nui en quelque chose. C'est du reste un fait constant que la feuille mouillée ne convient pas aux vers.

Le troisième lot (feuilles corpusculeuses après la troisième mue) n'a fourni que 4 cocons. Un seul de ces cocons a donné un papillon lequel était très corpusculeux ; deux autres de ces cocons renfermaient des chrysalides mortes, dont une était très corpusculeuse, et enfin un ver était mort dans le quatrième cocon et s'est trouvé également corpusculeux.

Le quatrième lot (feuilles corpusculeuses après la quatrième mue seulement) a fourni 22 cocons, dont 6 *fondus* ou *peaux* à peine formées. La mortalité a donc été ici beaucoup moindre que pour les vers du troisième lot, mais tous étaient également corpusculeux, excepté 3 vers, morts sous forme de vers dans leurs cocons.

Ces résultats confirment ceux que j'ai fait connaître tout à l'heure. Ils expliquent en outre, conformément aux prévisions que j'énonçais il n'y a qu'un instant, l'anomalie apparente que j'avais signalée le 23 juillet devant l'Académie, entre mes essais d'Alais et ceux de Paris sur les vers de M. Peligot. Mais ils empruntent une valeur toute particulière à cette circonstance remarquable, que les deux lots auxquels on n'a pas donné de matières corpusculeuses n'ont pas fourni un seul sujet corpusculeux, sans nul doute à cause de la qualité de la graine, tandis que, et malgré la supériorité de celle-ci, les deux autres lots, soumis à une alimentation corpusculeuse, ont fourni des vers dont la très grande majorité est devenue corpusculeuse à l'état de chrysalides et de papillons. Il n'y a eu d'exception que pour 4 individus sur 26 qui avaient résisté, et encore ces 4 individus étaient morts trop jeunes pour qu'il y eût déjà développement des corpuscules dans leurs tissus. Enfin, pour ceux qui ont eu après la troisième mue, dans un âge moins avancé, cinq repas corpusculeux, la mortalité (déclarée surtout après la quatrième mue) a été si considérable avant la montée que 40 vers n'ont fourni que 4 cocons, renfermant des individus très malades.

En résumé, si l'on se reporte aux expériences que j'ai faites à Alais, et

qu'on les rapproche de celles que je viens d'exposer, il est certain que l'on peut déterminer par des repas à *feuilles corpusculeuses* une grande mortalité, lorsqu'on opère sur les vers dans les premiers âges; qu'en agissant au contraire sur des vers qui ont dépassé la quatrième mue, c'est-à-dire sur des individus relativement plus vigoureux, et qui n'ont plus à subir les époques critiques des mues, la mortalité ne s'accuse pas sur eux à l'état de vers ou de chenilles; l'éducation donne des cocons, mais l'infection se décide dans les chrysalides, à tel point que celles-ci peuvent avoir de la peine à se transformer en papillons, et, dans le cas où elles atteignent cette phase de leur vie, les papillons meurent souvent dans les cocons, ou dans leurs coques de chrysalides, sans avoir la force d'en sortir. On peut aller aussi, ainsi que le constate la troisième colonne du deuxième tableau ci-dessus, jusqu'à l'impossibilité presque absolue de l'accouplement et de la ponte, circonstances qui sont, après la mort, les signes les plus accusés de la maladie.

D'ailleurs, si l'on considère les pratiques ordinaires des éducations ainsi que les faits que j'ai signalés dans ma lecture du 23 juillet sur la composition de la poussière de certaines magnaneries et sur l'origine de cette poussière, on comprendra que les éducations provenant de mauvaises graines, et qui manquent de très grands soins, sont une source de matières corpusculeuses répandues sur les feuilles; qu'en conséquence, le genre d'inoculation par les voies digestives, institué dans les expériences qui précèdent, et dont les résultats démontrent l'influence morbifique, n'est pas seulement artificiel et spécial à des essais de laboratoire; c'est un mode d'inoculation de la maladie régnante que l'on pourrait appeler naturel, inhérent aux éducations de mauvaises graines, bien qu'il ait échappé jusqu'à présent à l'attention des praticiens et des savants. Il est bien propre également, par la nature de ses effets, à fortifier la confiance que peut inspirer le procédé que j'ai fait connaître à l'Académie pour obtenir des graines irréprochables. Quoi qu'il en soit, et sans m'étendre davantage sur ce dernier point qui est toujours soumis aux réserves que j'ai introduites dans ma Note du mois de juillet dernier, on peut considérer comme acquis et démontré qu'il est possible de provoquer la maladie sous diverses de ses formes, plus ou moins destructives des éducations, plus ou moins semblables à celles que les éducateurs ont fréquemment sous les yeux, et que ces formes du mal, dans les expériences précédentes, sont en rapport direct avec le développement des corpuscules chez les chrysalides ou chez les papillons. Cela est si vrai que nous venons de reconnaître qu'en opérant sur des papillons réputés sains par les principes mêmes qui me servent de guide, on peut à volonté, en une seule éducation, tantôt amener les vers issus de leur graine à l'un des états les plus graves de la maladie, voire même à une mort certaine, tantôt les préserver de l'infection.

NOUVELLE NOTE SUR LA MALADIE DES VERS À SOIE,  
PRÉSENTÉE A LA COMMISSION IMPÉRIALE DE SÉRICICULTURE,  
DANS SA SÉANCE DU 12 JANVIER 1867 (1)

(Tableaux complétant ma Note du 23 juillet 1866.)

Dans la Communication que j'ai eu l'honneur de faire à la Commission impériale de sériciculture, au mois de juillet dernier, sur la maladie des vers à soie (2), j'ai plutôt exposé les conclusions de mes observations que ces observations mêmes, et j'annonçais, en terminant, le dépôt de nombreux tableaux qui en feraient connaître les détails. Je viens aujourd'hui satisfaire à cet engagement. Comme l'étendue de ces tableaux n'en permettrait pas la lecture devant la Commission, je me bornerai à présenter aujourd'hui un résumé succinct de chacun d'eux (3).

L'esprit dans lequel ces tableaux ont été rédigés et la nature des observations dont ils rendent compte permettront peut-être de mieux juger les motifs que j'ai d'espérer des moyens pratiques, non de guérir, mais de prévenir la maladie. La recherche de remèdes proprement dits ne doit pas être négligée. J'ai commencé quelques études dans cette direction (tableau 23), afin de répondre à l'un des *desiderata* du questionnaire de la Commission impériale.

La connaissance de ces tableaux répondra probablement aux préoccupations des personnes qui peuvent craindre la difficulté d'appliquer en grand le procédé de grainage que j'ai proposé, par la raison que la maladie, suivant elles, serait trop généralement répandue en France. Elles pourront se convaincre que les chambrées de graines japonaises d'importation directe ou de reproduction, et même les chambrées de graines indigènes, offrent quelquefois, soit la totalité, soit la grande majorité de leurs papillons absolument dépourvus de corpuscules. Le tout est de rechercher et de découvrir ces chambrées, afin de les livrer au grainage. Malgré certaines réserves, qui seront écartées, j'espère, par les recherches que j'effectuerai en 1867, je m'affermis, en effet, de plus en plus dans l'opinion que la pureté de la graine correspond principalement à l'absence des corpuscules chez les papillons, et que, de plusieurs graines issues de papillons corpusculeux, la meilleure ou la moins suspecte provient de ceux dont les chrysalides ont pris le plus tard possible des corpuscules. En d'autres termes, plus jeunes seraient les chrysalides lorsque les corpuscules y prennent naissance, plus mauvais reproducteurs seraient leurs papillons.

J'ai suivi dans ce travail une méthode nouvelle d'observation que je crois plus propre que toute autre à conduire à des résultats certains. Il me semble que, pour un animal aussi robuste que le ver à soie, ce sont les maladies

1. *Messenger agricole du Midi*, 5 février 1867, VIII, p. 12-25.

Nous reproduisons ici le texte original paru dans cette publication, en signalant les quelques passages qui ont été supprimés dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ».

2. Voir, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.

3. La Commission impériale de sériciculture siégeait au ministère de l'Agriculture. Elle était composée, ainsi qu'il est indiqué p. 305-306 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

d'hérédité qu'il faut le plus craindre et s'efforcer de bien connaître, car celles qui naissent accidentellement dans l'éducation sont toujours plus ou moins faciles à éviter par des soins intelligents. Déterminer, par des expériences multipliées et suffisamment contrôlées, les qualités que doivent posséder les chrysalides et les papillons pour fournir de la graine saine, et les meilleurs moyens de leur donner ces qualités, tel est le point de vue qui m'a le plus préoccupé. On a eu le tort jusqu'à présent de vouloir tout déduire de l'étude de la graine. Cette étude peut être fort utile, elle a rendu et rendra encore de grands services; mais elle est incertaine dans un grand nombre de circonstances, et les soins à donner aux vers deviennent tardifs et superflus si les papillons dont ils proviennent leur ont communiqué, soit des maladies d'hérédité, soit une prédisposition très grande à des maladies accidentelles. Portons en conséquence toute l'attention possible sur les reproducteurs eux-mêmes, avec suite et avec l'aide du microscope. L'application de cette méthode fournira de bonnes graines et facilitera considérablement l'étude scientifique des maladies auxquelles les vers sont sujets.

TABLEAU n° 1. — *Exemple d'une graine japonaise bivoltine, déjà reproduite neuf fois à Alais, et dont les vers ont fourni des papillons qui étaient tous privés de corpuscules. Réussite parfaite.*

Observation de 108 chrysalides âgées et de 44 papillons sans choix.  
Neuf éducations successives n'ont pas altéré une graine.

Les vers, au moment de la montée, étaient très rarement tachés pour l'œil : à la loupe, ils l'étaient fréquemment, mais d'une façon peu accusée. Les taches étaient plus nombreuses et plus visibles sur les vers prêts à se chrysalider après avoir filé leur soie. Je n'ai pas trouvé de relation entre la présence de ces petites taches et celle des corpuscules, non plus qu'avec la présence des taches chez les papillons (voir également les tableaux n°s 12, 13 et 14).

TABLEAU n° 2. — *Exemple d'une graine japonaise annuelle, d'importation directe, qui a donné des vers dont tous les papillons étaient privés de corpuscules.*

Cette éducation a donné lieu, en outre, aux remarques suivantes :

1° Les vers *petits*, en retard sur les autres, provoquant l'*inégalité*, ne sont pas nécessairement des vers corpusculeux, et, si l'on suit à part leur éducation, ils peuvent donner des papillons non corpusculeux.

2° Dans l'éducation par la méthode dite à *la turque* et sans feu, les vers qui résistent ont plus belle apparence et sont, en général, moins tachés que les mêmes vers des éducations ordinaires (voir aussi le tableau n° 15).

TABLEAU n° 3. — *Exemple d'une graine japonaise bivoltine, d'importation directe, qui a donné des vers dont les papillons étaient, en grande majorité, privés de corpuscules.*

Une deuxième éducation de 200 vers seulement issus de la graine de ces

papillons et faite à Alais, au mois de juillet, a donné des papillons qui étaient également presque tous privés de corpuscules.

TABLEAU n° 4. — *Exemple de graine japonaise annuelle à cocons verts, d'importation directe, qui a donné des vers dont les papillons étaient, en grande majorité, privés de corpuscules.*

TABLEAU n° 5. — *Exemple de graine japonaise verte annuelle, d'importation directe, qui a donné des vers dont tous les papillons ont été très corpusculeux.*

L'un des cartons du Taïcoun. La graine était complètement privée de corpuscules. Pas un des vers examinés pendant l'éducation n'a offert de corpuscules, même les *petits*. Voici quelques autres conséquences des observations consignées dans le tableau :

1° Les vers, après avoir filé et avant d'être chrysalidés, se sont montrés très tachés et certainement beaucoup plus que des vers de même race pris au même état de leur vie, et devant donner, au contraire, des papillons privés de corpuscules ;

2° Des papillons peuvent être d'une parfaite blancheur, à ailes bien déployées et fermes, et contenir néanmoins une foule de corpuscules ;

3° Sous le rapport de la beauté extérieure des papillons, on gagne considérablement à enlever les vers de leurs cocons après qu'ils ont filé leur soie et à les abandonner au libre contact de l'air. L'amélioration des reproducteurs, qui est manifeste pour ce qui est de la beauté des ailes, s'applique-t-elle à la qualité de leur graine ? Je le crois. Pourtant j'ai besoin de preuves expérimentales directes portant sur ces graines elles-mêmes que j'élèverai en 1867. Ces résultats tendraient à confirmer l'opinion que j'ai émise, en 1865, sur l'amélioration possible des races par des soins convenables appliqués aux chrysalides. Mes expériences de l'année 1866 n'ont pu embrasser cette partie du programme que je m'étais tracé en 1865.

TABLEAU n° 6. — *Exemple de graine japonaise, d'importation directe, à cocons blancs, qui a donné des vers dont les papillons étaient en grand nombre corpusculeux, mais dont les corpuscules ne se sont développés que dans les tout derniers jours de la vie des chrysalides.*

TABLEAU n° 7. — *Exemple de graine japonaise de première reproduction, à cocons blancs, annuelle, qui a donné des vers dont tous les papillons étaient très corpusculeux, et dont les chrysalides l'étaient dès leur jeune âge, c'est-à-dire dès les premiers jours de leur formation.*

L'éducation de 1865 avait bien réussi. La graine que j'ai observé en 1866 ne contenait pas moins de 50 pour 100 d'œufs corpusculeux. Échec. Rares cocons. Les vers qui ont fait des cocons n'étaient pas corpusculeux à la montée ; mais dès que les chrysalides se sont formées, elles ont commencé à devenir corpusculeuses. J'insiste sur ce point, parce que je crois que la tolé-

rance à accorder aux papillons corpusculeux, considérés sous le rapport de la reproduction, est liée surtout à l'époque de l'apparition des corpuscules chez les chrysalides. Ainsi, l'éducation du tableau n° 6 donnerait des graines bien meilleures que celles du tableau n° 7, toutes choses égales, c'est-à-dire lors même que la réussite aurait été bonne dans les deux éducations.

Discussion sur la cause du développement anticipé ou retardé des corpuscules dans les chrysalides. Il faut considérer deux choses : 1° l'influence de la graine, ou mieux le degré de maladie des papillons qui ont fourni la graine l'année précédente ; 2° l'influence de l'infection par les conditions de l'éducation, au nombre desquelles la contagion par les voies digestives, ainsi que je l'ai démontré expérimentalement.

TABLEAU n° 8. — *Exemple de graine japonaise de première reproduction, race verte, qui a donné des vers dont tous les papillons étaient très corpusculeux, et dont les chrysalides l'étaient dès leur jeune âge.*

Bonne réussite en 1865. La graine observée par moi en 1866 renfermait environ 25 pour 100 d'œufs corpusculeux. Produit, 5 kilogrammes de cocons par once seulement, en 1866.

TABLEAU n° 9. — *Exemple de graine jaune indigène, dite de Brives, qui a donné des vers dont les chrysalides se sont montrées en partie corpusculeuses dès les premiers jours de leur formation.*

Quelques réussites ; bon nombre d'insuccès. Les observations dont il est question dans le titre du tableau ont été faites sur des cocons de chambrées réussies ou non réussies.

TABLEAU n° 10. — *Exemple de graine jaune indigène, qui a donné des vers dont les chrysalides sont devenues corpusculeuses plus de huit jours au moins après leur formation.*

Bien meilleure réussite que pour la graine du tableau n° 12. Réussite très satisfaisante. L'éducateur a vendu pour graine.

Les résultats des éducations des tableaux 9 et 10 prouvent que les graines indigènes peuvent se comporter comme les graines japonaises, c'est-à-dire que les corpuscules absents chez tous les vers à la montée peuvent apparaître chez leurs chrysalides dès les premiers jours de leur formation ou dans les derniers jours seulement de la vie des chrysalides.

TABLEAU n° 11. — *Exemple de graine indigène, à cocons blancs, qui a donné des papillons en presque totalité privés de corpuscules.*

M. X..., du Vigan, a fait élever, en 1866, près de Perpignan, une graine indigène à beaux cocons blancs, dans le but de faire grainer les papillons qui en proviendraient. Portion de la même graine fut, en outre, élevée par lui au Vigan. Celle-ci n'ayant pas réussi, cet éducateur, grand négociant en graines, craignit que la chambrée de Perpignan, malgré sa bonne réussite, ne donnât

de mauvaises graines et la fit étouffer. Nous allons voir qu'il eut grand tort d'agir ainsi. En effet, il avait vendu les cocons de sa chambrée de Perpignan à un filateur du Vigan ; or, le jour où je visitai la filature de cet industriel, il se trouva que bon nombre de papillons sortaient du tas de cocons, par suite d'un étouffement insuffisant de ces cocons au lieu de leur production. Je m'empressai de recueillir ces papillons et de les examiner. Sur 46, 4 seulement furent trouvés corpusculeux et un seul d'une façon très intense.

On voit, par cet exemple, le service que l'étude microscopique aurait pu rendre à M. X....

Je dois ajouter que ces papillons de race indigène ne sont pas du tout les seuls que j'aie trouvés *purs*.

J'ai reçu de l'Yonne 100 papillons d'une très belle race blanche indigène, prélevés tout venant dans le grainage. Les 100 papillons étaient tous absolument privés de corpuscules.

Même résultat à Anduze, mais on avait ici envoyé presque toute la chambrée à la filature.

Tout le mal est là. Les éducateurs, n'ayant pas eu jusqu'à présent un *critérium* de la valeur de leurs cocons, envoient ou n'envoient pas à la filature, sur la foi d'observations vagues, gardant les mauvais reproducteurs, se privant des bons, ou inversement, d'où résulte un pêle-mêle de bonnes et de mauvaises graines qui prolonge outre mesure une situation déplorable.

TABLEAU N° 12. — *Recherche d'une correspondance possible entre la présence ou l'absence des taches au moment de la montée, et la présence ou l'absence des corpuscules chez les papillons provenant de ces vers. (Graine japonaise de première reproduction.)*

Les expériences ont consisté à prélever dans une éducation, dite à la turque et sans feu, des vers tachés et des vers non tachés à la veille de la montée, et à suivre l'éducation séparée des deux lots jusqu'à la sortie des papillons.

Les résultats ont été les suivants :

- 1° Les vers tachés de taches sensibles et visibles à l'œil nu, à leur dernier âge, n'ont pas offert de corpuscules ;
- 2° Les vers non tachés se sont comportés de la même façon ;
- 3° Les vers tachés ont donné plusieurs papillons sans taches et plusieurs papillons tachés ;
- 4° Les vers non tachés ont donné également, soit des papillons sans taches, soit des papillons tachés <sup>(1)</sup>.

La présence des taches chez les vers n'est ni un signe certain qu'ils ont des corpuscules ni un signe certain que leurs papillons en auront. Néanmoins, il résulte de mes observations que des vers dont les papillons doivent être corpusculeux sont, en général, plus tachés que des vers de même race, dont les papillons ne sont pas corpusculeux ; de même aussi les vers corpusculeux et les papillons corpusculeux ont en général bien plus de taches que les vers

1. Les alinéas précédents depuis : « Les résultats etc... » ne figurent pas dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ». (*Note de l'Édition.*)

et les papillons non corpusculeux (1). Il manque au fait de la présence de la tache le caractère de réciprocité pour qu'elle puisse être un signe certain de la maladie. Quand la maladie existe, les taches existent plus volumineuses et plus abondantes ; mais, quand il y a des taches, la maladie accusée par les corpuscules n'existe pas nécessairement, soit chez les sujets où on les observe, soit chez ces mêmes sujets à une époque ultérieure de leur vie.

TABLEAU n° 13. — *Recherche d'une correspondance possible entre la présence des taches chez les vers près de la montée, et la présence des corpuscules chez les papillons qui en proviennent.*

Les observations ont été faites de la manière suivante : un certain nombre de cocons ont été ouverts et l'on a mis à part, dans des cellules, tous les vers ayant déjà filé leur soie, mais non encore transformés en chrysalides, en prenant note, aussi exacte que possible, des taches que ces vers présentaient ; puis on a attendu la sortie des papillons, que l'on a observés isolément, et pour les taches qu'ils pouvaient eux-mêmes offrir, et sous le rapport de la présence ou de l'absence des corpuscules. Les résultats sont les suivants : 1° il n'y a pas de correspondance nécessaire entre la présence des taches chez les vers et la présence des corpuscules chez les papillons ; 2° les vers peuvent avoir des taches plus ou moins visibles à l'œil nu et à la loupe et les papillons présenter de belles ailes sans taches.

Ainsi, sur vingt vers examinés, deux seulement étaient sans taches, tandis que tous les papillons, sans exception, avaient la plus belle apparence ; trois étaient corpusculeux. Les sujets avaient été élevés à la turque, sans feu (2).

TABLEAU n° 14. — *Recherche d'une correspondance possible entre la présence des taches chez les vers et la présence des corpuscules chez les papillons qui en proviennent.*

Même genre d'observations que pour les études relatées dans le tableau n° 13 ; mêmes résultats. Les sujets avaient été élevés à la manière ordinaire, dans une chambrée industrielle.

TABLEAU n° 15. — *Par le système des éducations dites à la turque, on n'évite pas les sujets corpusculeux ; mais les vers qui subsistent conduisent à des papillons offrant en moindre nombre des papillons corpusculeux, toutes choses égales d'ailleurs.*

On a opéré sur des graines japonaises de première reproduction.

*Première comparaison.* — Sur 60 papillons de l'éducation en magnanerie chauffée, 18 ont été trouvés corpusculeux, soit 30 pour 100.

Sur 39 papillons de l'éducation en magnanerie à la turque, sans feu, 5 ont été trouvés corpusculeux, soit 12 à 13 pour 100.

*Deuxième comparaison* (autre graine). — Sur 72 papillons de l'éducation

1. Cette dernière phrase a été supprimée dans l'édition de 1870.

2. Cet alinéa a été supprimé dans l'édition de 1870. (Notes de l'Édition.)

en magnanerie chauffée, 38 ont été trouvés corpusculeux, soit 52 à 53 pour 100.

Sur 10 papillons de l'éducation en magnanerie à la turque, sans feu, un seul a été corpusculeux, soit 10 pour 100.

*Troisième comparaison* (autre graine). — Sur 30 papillons de l'éducation en magnanerie chauffée, 10 ont été trouvés corpusculeux, soit 30 pour 100.

Sur 10 papillons de l'éducation en magnanerie à la turque, sans feu, un seul a été corpusculeux, soit 10 pour 100.

Il y a donc, dans les éducations à la turque, un moyen sûr d'amélioration de la graine. Ce n'est point du tout un mode industriel d'éducation propre à être appliqué dans nos climats sur une grande échelle. Il est brutal quand il s'emploie sans feu, comme je le suppose ici, et que la température s'abaisse considérablement durant quelques jours, ainsi que cela est arrivé en 1866; mais c'est une raison de plus pour que les papillons provenant de telles éducations soient de meilleurs reproducteurs. Plus un mode d'éducation est dangereux pour la santé des vers, plus sont robustes ceux qui survivent, lorsqu'un tel mode ne peut communiquer de maladie particulière aux vers à soie.

On a beaucoup préconisé, et avec raison, les petites éducations. Elles se prêtent à des soins plus multipliés, et on peut mieux les préserver du genre d'infection sur lequel j'ai appelé l'attention des éducateurs, par des expériences directes, dans ma Note du 26 novembre à l'Académie des sciences <sup>(1)</sup>; mais il faut bien s'entendre.

Que l'on parte d'une bonne graine, et les petites éducations auront un immense avantage pour l'obtention d'une graine également bonne et abondante, surtout si ces petites éducations sont faites isolément, sans association ni voisinage de très mauvaises éducations: les soins auxquels elles se prêtent donneront une abondante récolte de cocons, d'où sortiront de bons reproducteurs;

Si l'on élève, au contraire, une graine mauvaise, les soins dont on l'entourera donneront, il est vrai, un nombre de cocons d'autant plus grand, mais de cocons qui pourront être très mauvais, et ce sera en quelque sorte un moyen de propagation de la mauvaise graine.

Mieux aurait valu opérer en grand et provoquer l'infection, car l'insuccès aurait ôté toute idée de faire grainer. Lorsque l'on opère sur une mauvaise graine, il est préférable de supprimer les soins minutieux et d'adopter un mode d'éducation brutal, auquel les vers défectueux ne résistent pas, afin que la qualité moyenne des survivants soit supérieure à celle de l'éducation à l'origine. Mais on voit, en résumé, que, si l'on veut être guidé dans une petite éducation pour graine, il faut toujours en revenir à la connaissance d'un moyen sûr de distinguer la bonne et la mauvaise graine d'où sortira l'éducation, ce qui est aussi la nécessité première pour les éducations industrielles <sup>(2)</sup>.

1. Voir, p. 449-453 du présent volume: Nouvelles études expérimentales sur la maladie des vers à soie.

2. Cet alinéa a été supprimé dans l'édition de 1870. (*Notes de l'Édition.*)

TABLEAU N° 16. — *Observations sur les éducations en plein air. Des opinions généralement admises au sujet des petites éducations, des éducations dans les pays éloignés des grandes éducations industrielles, et sur le caractère épidémique de la maladie.*

Dans la Communication que j'ai faite à l'Académie des sciences, au mois de septembre 1865 (1), j'ai dit que sur 5 papillons d'une race indigène, qui m'avaient été remis par MM. Rollin et André, d'Anduze, et dont les vers avaient filé leur soie en plein air, où ils avaient passé tout le temps de leur éducation, 4 s'étaient montrés absolument privés de corpuscules, mais que tous les papillons, assez nombreux, qui m'avaient été remis par M. Laupies, membre du Comice agricole d'Alais, et dont les vers avaient été également élevés en plein air, s'étaient trouvés corpusculeux.

Ces deux résultats, si contraires, doivent être certainement attribués à la différence de qualité des graines qui avaient été élevées en plein air par MM. Rollin et Laupies.

Grâce à l'obligeance de M. Rollin, j'ai pu étudier les produits de ses éducations de 1866. Ils m'ont offert des particularités très dignes d'intérêt; mais auparavant je dois dire quelques mots des éducations fort soignées de M. Rollin et de la méthode qu'il a systématiquement adoptée.

M. Rollin, ancien industriel de Rouen, habite cette ville pendant la plus grande partie de l'année, et se rend à Anduze pour l'époque et pendant la durée des éducations des vers à soie. Un de ses amis élevait chaque année, à Rouen, par distraction, quelques vers à beaux cocons blancs de la race célèbre dite *de Valleraugue*; M. Rollin transporta à Anduze la graine des papillons de son ami de Normandie, pour l'élever sur les arbres, en plein air, en adoptant les pratiques de M. Martins et de M. de Chavannes, de Lausanne, et avec l'idée de se servir de la graine issue des papillons formés dans ces conditions, pour une petite éducation en chambre, dont la graine, à son tour, servirait à une éducation industrielle. Le projet de M. Rollin est, en outre, de renouveler successivement ce triple mode d'éducation, c'est-à-dire que chaque année il élèverait : 1° quelques centaines de vers en plein air, dont la graine aurait été faite à Rouen (2); 2° en chambre, en petite éducation très soignée, quelques grammes de graine issue de l'éducation en plein air de l'année précédente; enfin 3° en grande magnanerie, plusieurs onces de la graine issue de la petite éducation en chambre de l'année précédente.

Cette manière de faire est fort bien raisonnée, si l'on prend pour base d'inductions les idées qui règnent au sujet des causes de la maladie. Ces idées conduisent à admettre qu'à Rouen, où il n'existe pas de magnanerie, l'épidémie ne doit pas sévir; qu'en conséquence, la graine qu'on y prépare doit être bonne, et d'autant meilleure même qu'elle y provient de petites éducations, puisque ces mêmes idées régnantes proclament l'influence bien-

1. Voir, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. (*Note de l'Édition.*)

2. Afin d'accroître un peu la quantité de graine présumée parfaite, préparée à Rouen, et pouvoir la distribuer à des éducateurs du Gard, qui voudraient imiter ses pratiques, M. Rollin a provoqué des éducations chez quelques personnes amies habitant Rouen. C'est ainsi qu'en 1866, il y a eu, dans cette ville, plusieurs de ces très petites éducations pour graine.

faisante et curative des petites éducations pour obtenir de bonne graine. Si nous poursuivons le raisonnement dans cet ordre des idées admises généralement, nous reconnaitrons que cette graine de Normandie, élevée ensuite en plein air à Anduze, doit s'y maintenir avec sa vigueur originelle. Les papillons, enfin, qui en naîtront, fourniront de la graine bonne, laquelle graine, élevée en petite éducation, mais sur une échelle déjà plus grande, en produira 10 à 20 onces. Celle-ci sera toujours assez robuste pour suffire à une éducation industrielle rémunératrice l'année suivante. Les vers, il est vrai, toujours d'après le même ordre d'idées, auront pris la maladie épidémique parce qu'on les aura élevés en grande magnanerie et en plein pays d'infection; mais cela importe peu, puisqu'ils auront pu donner des cocons et qu'on ne leur demandera pas de servir de reproducteurs. Telles sont les vues de M. Rollin, vues judicieuses, je le répète, lorsque l'on prend, pour point de départ, les opinions généralement admises d'épidémie, de pays infectés ou non infectés, d'influence des petites éducations, de nécessité de grainages originels dans les contrées nord, etc... Je ne doute pas, d'après les résultats déjà acquis de mes études, qu'un pareil système, suivi avec la persévérance intelligente que M. Rollin y a mise en 1865 et 1866, ne doive conduire au but désiré par cet éducateur; mais nous allons reconnaître combien ce système est inutilement compliqué et combien sont peu exactes plusieurs des opinions générales sur lequel il repose (1).

Tout est autrement simple qu'on ne le croit, tel est du moins mon avis, et ce qui importe par-dessus tout, nous allons en avoir de nouvelles preuves, c'est d'avoir primitivement une bonne graine, laquelle peut être partout préparée et qualifiée sûrement, à la condition de recourir à l'étude microscopique, non de cette graine, mais des papillons qui lui ont donné naissance.

Voici les résultats curieux auxquels je suis arrivé en observant, cette année, les papillons des petites éducations de Rouen et ceux des éducations, soit en plein air, soit en chambre, à Anduze. Je n'ai pas eu l'occasion de voir de chambrée industrielle chez M. Rollin.

1° Tous les papillons sans exception des petites éducations de Rouen étaient très corpusculeux;

2° Sur 26 papillons de l'éducation en plein air à Anduze, 8 étaient corpusculeux, soit 30 à 31 pour 100;

3° Sur 53 papillons de la petite éducation en chambre faite sur 5 gr. 5 de graine environ, 16 étaient corpusculeux, soit également 30 à 31 pour 100. La graine de cette petite éducation provenait de celle des papillons de l'éducation en plein air de 1865, laquelle renfermait des sujets corpusculeux, ainsi que cela résulte de ma Note à l'Académie du mois de septembre 1865 (2).

On voit donc que les petites éducations de Rouen, en 1866, ont été plus defectueuses que celles d'Anduze de la même année, et que, si l'on n'a pas recours à un moyen sûr de reconnaître la bonne graine, on peut être induit en erreur par les procédés en apparence les plus rationnels.

Joignez l'observation microscopique des papillons aux études poursui-

1. Les deux alinéas relatifs aux éducations de M. Rollin ont été supprimés dans l'édition de 1870.

2. Voir, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. (*Notes de l'Édition.*)

vies par M. Rollin, et c'est bien l'intention de cet intelligent éducateur de le faire dès l'an prochain, depuis que je lui ai donné un moyen simple de reconnaître les bons papillons, et il sera facile d'aller mettre la main sur la bonne graine, d'éliminer la mauvaise, de supprimer l'élevage en plein air et de se procurer ainsi les éléments les plus sûrs d'une petite éducation pour graine (1).

Rien de mieux, je le répète de nouveau, que les petites éducations, mais à la condition qu'elles porteront sur de bonnes graines, reconnues telles par les indications ordinaires, fortifiées des résultats de l'observation microscopique des papillons.

TABLEAU n° 17. — *Les graines qui renferment beaucoup d'œufs corpusculeux donnent des chambrées détestables; la présence des corpuscules dans un œuf est un signe certain de maladie très avancée.*

Les preuves de ces faits abondent et confirment les nombreuses observations faites chaque année par M. Cornalia.

Dans l'éducation dont il s'agit ici (éducation de quelques mille vers d'une graine réputée pure et envoyée de Shang-Haï par un missionnaire), l'infection a été telle, que les vers prêts à filer leur soie étaient déjà corpusculeux. Il n'y a eu que quelques cocons.

Dans les observations qui accompagnent ce tableau, j'insiste de nouveau sur la possibilité de déduire, des époques d'apparition des corpuscules chez les chrysalides, une espèce d'échelle de qualité pour la graine résultant des papillons auxquels ces chrysalides donnent naissance.

TABLEAU n° 18. — *Éductions diverses, en 1866, de graines que j'avais préparées en 1865 et qui étaient issues de papillons que j'avais examinés séparément au microscope et par couples isolés pour y découvrir la présence ou l'absence des corpuscules.*

Voici les principales conséquences auxquelles donnent lieu les observations sur ces éducations, toutes de graines japonaises, à moins que je n'avertisse du contraire :

1° Les mêmes graines ayant été mises à éclore en février et en avril, ce sont celles d'avril qui ont le moins bien éclos. La différence dans les nombres d'œufs qui n'ont pas fourni de vers a même été considérable, au moins dans le rapport de 1 à 5 et davantage. Nécessité d'attribuer la cause de cette différence à ce que, dans les mois de février et de mars, il y a eu un travail embryonnaire dans les œufs, à cause de la douceur de la température. Au lieu de conserver la graine dans une chambre au nord, suivant la méthode du pays, il aurait fallu adopter un hivernage plus rigoureux.

2° Plusieurs lots de graines indigènes ont éclos aussi bien en avril et même mieux qu'à l'époque des éducations précoces de février.

3° Des graines détestables qui renferment un grand nombre d'œufs très

1. Cet alinéa a été supprimé dans l'édition de 1870. (Note de l'Édition.)

corpusculeux éclosent quelquefois tout aussi bien que celles qui sont relativement beaucoup plus saines.

4° Exemples de graines où la non-éclosion avait, au contraire, pour cause le degré avancé d'infection des œufs sous le rapport de la présence des corpuscules.

5° Des papillons très corpusculeux (mâle seul, femelle seule, ou mâle et femelle ensemble) donnent fréquemment des graines absolument dépourvues de corpuscules ; mais il peut arriver qu'avec de tels œufs une mortalité considérable de morts-flats se déclare après la quatrième mue, sans que ces morts-flats soient le moins du monde corpusculeux.

6° Plus une ponte offre d'œufs corpusculeux, plus il existe de papillons corpusculeux.

7° Plus purs sont les papillons, au point de vue de la présence des corpuscules, plus grand est le rendement de leur graine en cocons, moins est sensible la mortalité aux mues, plus il y a d'égalité dans l'éducation. En d'autres termes, il paraît certain que la graine la meilleure est celle qui est issue de papillons non corpusculeux, toutes choses égales d'ailleurs. Il faut regretter cependant que je n'aie pu mettre ce fait en évidence qu'à l'aide d'une ou deux éducations de pontes isolées. Mais j'ai les éléments nécessaires pour reproduire ces expériences en 1867 sur un nombre considérable de pontes. C'est ici qu'est le point vif de mon travail.

8° Des papillons chargés de corpuscules peuvent donner des graines non seulement dépourvues de corpuscules, mais de cette graine peuvent provenir des papillons non corpusculeux et en grand nombre.

9° Il y a plus : une ponte dont une foule d'œufs sont très corpusculeux peut conduire à des papillons absolument dépourvus de corpuscules, de telle sorte qu'en isolant ceux-ci pour les faire pondre à part, on ne peut douter qu'il soit facile de régénérer toutes les races de vers à soie, même les plus abâtardies et qui auraient fourni les plus mauvaises graines. Pourtant cette conclusion ne sera à l'abri de toute critique que s'il est établi, par mes recherches de 1867, que les papillons sans corpuscules, issus de graines détestables, donnent des œufs tout aussi bons que les papillons également privés de corpuscules, mais issus de graines excellentes. Cela me paraît certain. Il y a lieu néanmoins d'en rechercher des preuves directes.

TABLEAU N° 19. — *Exemples d'échecs absolus dans des éducations (grandes et petites) qui ne peuvent être attribués à la maladie caractérisée par les corpuscules.*

Beaucoup de travaux sont à faire dans cette direction. Je suis très peu fixé présentement sur les véritables causes, probablement multiples, de ces échecs. A plusieurs reprises, pendant le cours de mes recherches de cette année, les succès dont il est question dans ce tableau m'avaient porté à penser que la maladie régnante n'était pas en relation directe et nécessaire avec la présence des corpuscules chez les papillons reproducteurs, ce qui est pourtant le point de vue dominant de ces tableaux et de toutes mes observations. Mais la multiplicité des exemples que j'ai recueillis où cette correspondance n'était pas douteuse et surtout les résultats de mes expériences

d'inoculation par les voies digestives d'un état maladif, donnant lieu aux formes les plus ordinaires des insuccès des chambrées, et mis en rapport direct avec le développement des corpuscules, me font regarder comme accidentels les échecs dont je parle dans le présent tableau. Quoi qu'il en soit, et à tous les titres, les causes de cette nature de non-réussites méritent la plus scrupuleuse attention.

TABLEAU n° 20. — *Tableaux d'examen microscopiques de graines japonaises d'importation directe, principalement choisies parmi les cartons du Taïcoun, et démontrant que, parmi ces graines, on en trouve assez fréquemment qui sont corpusculeuses. Autres tableaux de graines indigènes ou de graines japonaises de reproduction, d'où l'on peut induire facilement que, dans ces deux dernières sortes, il y a, à l'ordinaire, un plus grand nombre d'œufs corpusculeux.*

*Remarque.* — Lorsque les graines japonaises sont privées de corpuscules, elles ont, en général, une qualité bien supérieure aux graines indigènes également privées de corpuscules. Même observation lorsque ces deux sortes de graines contiennent des œufs corpusculeux; c'est-à-dire qu'à égalité du nombre d'œufs corpusculeux, ce sont les graines japonaises qui l'emportent.

Toutes ces différences tiennent, selon moi, à ce que le nombre des papillons corpusculeux au Japon est beaucoup moindre qu'en Europe, ou, s'il est quelquefois égal, l'époque du développement des corpuscules chez les chrysalides doit être beaucoup plus retardé.

TABLEAU n° 21. — *La maladie est constitutionnelle dans une foule de cas.*

Elle existe avant l'apparition des corpuscules. Cela résulte d'un grand nombre d'observations consignées dans les tableaux précédents.

La maladie est-elle parasitaire?

Je n'ai sur ce point que des idées préconçues, qui me portent à croire que les corpuscules sont des organites : 1° parce que la maladie est certainement constitutionnelle dans nombre de circonstances et précède l'apparition des corpuscules; 2° les repas de matière corpusculeuse font souvent périr les vers jeunes sans que, dans le corps de ceux-ci, il y ait des corpuscules; 3° je n'ai pu, jusqu'à présent, surprendre chez les corpuscules un mode de reproduction; 4° leur mode d'apparition ressemble à une transformation des tissus. Pourtant, je suis très frappé des opinions et des faits énoncés par Leydig, professeur à l'Université de Tübingen, dans divers Mémoires, depuis que ce savant zoologiste a bien voulu me communiquer par écrit quelques-unes de ses observations, adoptées récemment par M. Balbiani.

Malheureusement, personne n'a rien découvert de précis au sujet du mode possible de reproduction des corpuscules, et toutes les recherches doivent se concentrer sur ce point très important de leur histoire. Ni M. Leydig, ni M. Balbiani n'ont traité du mode d'apparition des corpuscules, et les faits signalés par M. Lebert ne sont pas confirmés<sup>(1)</sup>. Pour moi, voici ce

1. Voir, pour LEYDIG, BALBIANI, LEBERT, p. 34 à 38 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

que j'ai vu. Là où les corpuscules vont prendre naissance, je n'aperçois d'abord qu'un tissu ou une matière amorphe translucide; j'y distingue des granulations confuses; puis, je soupçonne des formes de corpuscules ayant déjà la dimension des corpuscules *adultes*, mais sans avoir le moins du monde la visibilité de contours, ni l'éclat, ni la liberté d'aller et de venir. La substance se délimite d'elle-même en quelque sorte sur toute sa surface par un dessin de corpuscules presque invisibles d'abord et peu à peu de plus en plus nets dans leur contour ovalaire, se tenant les uns aux autres sans doute par les portions de matière non transformable ou non encore transformée en corpuscules. En d'autres termes, le corpuscule ne m'a point paru du tout être quelque chose qui grandisse, qui soit d'abord un point et qui grossisse ultérieurement. Dans le tissu se dessinent de prime saut des ovales presque invisibles, et ce qui s'accuse et grandit de plus en plus, si je puis m'exprimer ainsi, c'est la netteté de leur contour et la réfringence plus accusée de leur masse. Existe-t-il une liaison matérielle quelconque entre les corpuscules à l'état *adulte* et ce *substratum* de la première évolution des globules? Je ne l'ai jamais aperçue.

Il y a un détail de structure des corpuscules à peine appréciable, mais qu'un microscope ordinaire permet cependant de saisir, et qui, jusqu'à un certain point, pourrait s'accorder avec les vues de MM. Leydig et Balbiani; c'est une ligne médiane dans le sens du grand axe formant boutonnière, sans avoir cependant jamais la longueur du corpuscule.

Je mettrai beaucoup de soins à suivre toutes ces incertitudes des observations dans de nouvelles recherches. Si elles étaient levées en faveur des idées émises par M. Leydig, il resterait à concilier l'opinion, selon moi certaine, du caractère constitutionnel de la maladie avec celle du parasitisme qui semble contradictoire de la première. Pourtant il serait possible d'admettre que des papillons corpusculeux donnent lieu à des graines malades, sans que celles-ci soient corpusculeuses, tout comme des parents atteints d'une maladie spécifique pourraient donner naissance à des enfants maladifs, sans que néanmoins ces derniers présentent la maladie propre de leurs parents.

Mais cet état maladif constitutionnel des graines et des vers qui en proviendraient serait propre à prédisposer ces vers à devenir corpusculeux à l'âge de la transformation en chrysalides et en papillons. Telle est la manière dont on pourrait se représenter les choses dans la nouvelle opinion (1).

TABLEAU N° 22. — *Étude de chrysalides de cocons étouffés à des époques antérieures à la maladie, ou provenant de localités qui n'avaient pas la maladie alors qu'elle sévissait déjà en Europe.*

Le résultat est que plusieurs de ces chrysalides renferment des corpuscules.

1. Les trois derniers alinéas ne figurent pas dans l'édition de 1870. (Note de l'Édition.)

TABLEAU N° 23. — *Influence de repas dont les feuilles étaient associées à des substances étrangères diverses. Voici l'énumération de la nature de ces essais, qui ont exigé un temps considérable sans une grande utilité : trois repas ordinaires, trois repas à température élevée, sucre en poudre, phosphate de chaux, sulfate de fer, goudron, térébenthine, lait, vinaigre, feuille jeune, repas très multipliés, feuille fermentée, café, coaltar, farine de riz, farine de froment, etc. ; il y avait un seul repas anormal par jour, les autres étaient de feuille ordinaire.*

On a formé un grand nombre de lots de 100 vers chacun, prélevés tous dans une même éducation et on les a élevés en associant les feuilles à telles ou telles de ces substances très divisées sous les états solide, liquide ou de vapeur, et on a examiné les papillons au microscope. Les résultats offrent quelques points mal définis encore et qui ne donnent que quelques indications vagues au sujet de remèdes préservatifs de la maladie. Ce qui frappe le plus à la lecture des observations auxquelles ont donné lieu ces nombreuses éducations partielles, c'est le peu d'influence de ces additions de matières sur la santé générale des vers, bien que les repas anormaux eussent été prolongés pendant toute l'éducation. La plus mauvaise éducation au point de vue de la multiplication des corpuscules chez les papillons a été offerte par le lot élevé à une température sensiblement supérieure à 15 degrés Réaumur sans augmentation du nombre des repas. Les repas avec addition de lait, ceux avec vapeur de térébenthine, ceux avec vapeur de goudron des appareils inhalateurs de Sax<sup>(1)</sup> et ceux avec sulfate de fer ont conduit au plus petit nombre de papillons non corpusculeux. L'éducation au lait n'en a pas offert du tout. Mais je ne puis déduire des résultats de ces éducations aucune conclusion qui me satisfasse, parce que le hasard a voulu que les vers qui m'ont servi fussent sains ; d'où il est résulté que les éducations ordinaires de ces vers ont donné très peu de papillons corpusculeux. Le moindre nombre des papillons sans corpuscules, dans quelques-uns de mes essais comparés, perd donc beaucoup de son importance.

TABLEAU N° 24. — *Éducation avec feuilles recouvertes de corpuscules empruntés aux poussières sèches de magnaneries ou aux débris du corps de vers ou de papillons corpusculeux.*

Les résultats de ces éducations ont été suffisamment indiqués dans mes lectures à l'Académie du 23 juillet et du 26 novembre<sup>(2)</sup>, pour qu'il soit superflu de m'arrêter à les résumer ici. Je ferai seulement remarquer que, dans quelques-unes des éducations avec repas de feuilles rendues *corpusculeuses* par des poussières sèches de magnaneries, si les repas de cette nature venaient à être suspendus longtemps avant la montée, les papillons provenant des vers qui avaient résisté à ces repas pouvaient n'être pas corpusculeux si la graine originelle était bien saine. L'ingestion des corpuscules n'entraîne

1. Je dois à l'obligeance de M. Sax trois de ces appareils, qui sont, je crois, ce qui a été de mieux imaginé pour répandre des vapeurs en quantité plus ou moins grande.

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

donc pas forcément le développement de ceux-ci, si on ne la prolonge pas indéfiniment, et alors même que cette ingestion a donné lieu à une grande mortalité des vers à la suite de tels repas.

TABLEAU N° 25. — *Examen microscopique des poussières de magnaneries des environs d'Alais.*

Abondance souvent excessive des corpuscules, particulièrement dans les poussières des magnaneries qui ont renfermé, l'année précédente, de mauvaises éducations, c'est-à-dire des éducations non réussies.

Les tableaux qui précèdent ne renferment pas encore toutes mes observations, mais ils suffisent néanmoins pour appuyer et compléter les conclusions de la Communication que j'ai faite, en juin et juillet 1866, au Comice d'Alais, à la Commission impériale de sériciculture et à l'Académie des sciences (1).

J'espère qu'ils pourront être de quelque utilité aux éducateurs intelligents, dans la campagne prochaine. C'est le motif qui m'a engagé à les soumettre dès aujourd'hui à la Commission impériale.

OBSERVATIONS AU SUJET DE NOTES DE M. BÉCHAMP  
ET DE M. BALBIANI

OBSERVATIONS (2)

AU SUJET D'UNE NOTE DE M. BÉCHAMP RELATIVE A LA NATURE  
DE LA MALADIE ACTUELLE DES VERS A SOIE

L'Académie a renvoyé à l'examen de M. de Quatrefages et au mien une Note de M. Béchamp insérée au *Compte rendu* de la dernière séance (3) et relative à la nature de la maladie actuelle des vers à soie. Avant que les membres de la Commission puissent juger en commun cette Note, je prends la liberté d'exprimer mon opinion personnelle.

Les assertions de cette Note sont de deux ordres. Les unes sont des vues *a priori* sur lesquelles je ne veux présenter aucune observation : en fait d'idées préconçues, il est bon que chacun s'inspire de celles qu'il croit le plus propres à le conduire à la vérité. Les autres assertions s'appliquent à des faits d'expériences faciles à vérifier. C'est de ceux-ci que je désire entretenir un instant l'Académie.

1. Voir, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.  
2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 20 août 1866, LXIII, p. 317-319. Cette Note n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870 des « Etudes sur la maladie des vers à soie ».  
3. BÉCHAMP. Observations sur la nature de la maladie actuelle des vers à soie. *Ibid.*, séance du 13 août 1866, LXIII, p. 311-318. (*Notes de l'Édition.*)

« M. Le Ricque de Monchy, dit M. Béchamp, qui, depuis plusieurs années, s'occupait de l'examen microscopique de la pébrine, était, comme moi, arrivé à la conviction que les corpuscules vibrants avaient pour siège initial l'extérieur de l'œuf et du ver.

« Nous choisissons un lot d'œufs donnant des corpuscules par le procédé de M. Cornalia, c'est-à-dire l'écrasement de l'œuf sur la lame porte-objet; puis, au lieu de les écraser, on les lavait dans de l'eau distillée. Dans l'eau de lavage on découvrait en abondance les corpuscules. Si, après un lavage aussi complet que possible, nous venions à écraser les œufs, nous n'en découvrions plus. »

Sans nul doute il y a des corpuscules extérieurs aux graines, et il peut y en avoir beaucoup. On sait, par exemple, que les liquides de couleurs variables que les papillons rendent sur les toiles ou sur les cartons où on les fait grainer, liquides qui tachent ces objets ainsi que les œufs, sont très souvent remplis de corpuscules en nombre quelquefois incalculable. L'eau de lavage des graines peut donc renfermer une foule de corpuscules, lorsque les papillons sont corpusculeux. Et, comme il résulte des observations consignées dans la dernière Note que j'ai lue à l'Académie (1), qu'il y a lieu d'éloigner le plus possible des éducations les poussières qui sont chargées de corpuscules, c'est une bonne précaution, ainsi que M. Dumas le faisait remarquer à l'occasion de mes recherches dans une des séances de la Commission impériale de sériciculture, de laver les graines avant l'incubation, pratique bien connue, mais un peu négligée aujourd'hui, et qui avait en outre l'avantage d'éliminer toutes les graines auxquelles une avarie quelconque avait donné une pesanteur spécifique qui les faisait surnager.

Tous ces points sont donc acquis. Mais l'assertion principale et toute nouvelle de la Note de M. Béchamp consiste, comme je viens de le rappeler, en ce que les corpuscules des graines leur sont extérieurs, et qu'après avoir lavé ces graines avec soin, elles n'en offrent plus si l'on vient à examiner leur contenu au microscope. C'est là une erreur, et une erreur grave, car elle tendrait à infirmer la vérité d'une pratique excellente, bien qu'elle soit imparfaite, la pratique de l'observation microscopique des graines, qui constitue, dans l'étude de la maladie des vers à soie, le meilleur et le plus sensible des progrès que la science doive aux savantes recherches de M. Cornalia.

En outre, dans la question soulevée par la Note que je réfute, il ne s'agit de rien moins, comme le dit son auteur, que de transporter le siège initial du mal de l'intérieur de l'œuf du ver à soie à l'extérieur de cet œuf. La différence est considérable. Par tous ces motifs, la Note de M. Béchamp méritait une attention sérieuse. Malheureusement, elle est tout à fait controuvée.

Il est si vrai qu'une foule de graines contiennent des corpuscules dans leur intérieur, même après le lavage le plus minutieux, il est si facile de le démontrer, que je ne puis me rendre compte de la manière dont l'erreur dont je parle a été commise. Que l'on prenne des graines issues de papillons très corpusculeux, qu'on les lave par tous les moyens imaginables et qu'on les écrase, les corpuscules apparaîtront au microscope en nombre

1. Il s'agit de la Note du 23 juillet 1866 : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie, p. 436-448 du présent volume. (Note de l'Édition.)

quelquefois très grand, et il y a tel lot dans lequel pas une seule des graines, pour ainsi dire, n'en sera exempte à ce degré, surtout à la veille ou au moment des incubations.

## OBSERVATIONS (1)

AU SUJET D'UNE NOTE DE M. BÉCHAMP RELATIVE A LA NATURE  
DE LA MALADIE ACTUELLE DES VERS A SOIE

M. Pasteur, absent pendant le dépouillement de la correspondance, prend connaissance de la Communication de M. Béchamp (2), et adresse les observations suivantes :

La lecture de cette Note me confond.

M. Béchamp a écrit dans les *Comptes rendus* (séance du 13 août dernier) :

« Quel est le siège initial du parasite ? M. Le Ricque de Monchy, qui, depuis plusieurs années, s'occupait de l'examen microscopique de la pébrine, était, comme moi, arrivé à la conviction que les corpuscules vibrants avaient pour siège initial l'extérieur de l'œuf. Nous choissions un lot d'œufs donnant des corpuscules par le procédé de M. Cornalia, c'est-à-dire l'écrasement de l'œuf sur la lame porte-objet ; puis, au lieu de les écraser, on les lavait dans de l'eau distillée. Dans l'eau de lavage on découvrait en abondance les corpuscules. Si, après un lavage aussi complet que possible, nous venions à écraser les œufs, nous n'en découvrons plus. »

Et plus loin :

« La graine porte les corpuscules à l'extérieur : mieux on l'a lavée, moins on en trouve, si l'on vient, opérant comme le veut M. Cornalia, à écraser l'œuf pour les découvrir. »

Est-ce que cette dernière phrase ne redit pas : 1° que la graine porte les corpuscules à l'extérieur ; 2° que plus on la lave, moins elle en montre, et qu'en conséquence si on la lavait dans la perfection il n'y en aurait plus ? Cette phrase n'est-elle pas la répétition de celle-ci : « Si, après un lavage aussi complet que possible, nous venions à écraser les œufs, nous ne découvririons plus de corpuscules ? »

*La graine porte les corpuscules à l'extérieur.* Telle est l'erreur itérativement reproduite par M. Béchamp et dominante dans sa Note du 13 août.

M. Béchamp a reconnu promptement sa méprise après la lecture de ma réfutation, et il en convient aujourd'hui. Il suffit que la vérité se soit fait jour.

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 3 septembre 1866, LXIII, p. 427-428.

Cette Note n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

2. BÉCHAMP. Réponse aux observations faites par M. Pasteur au sujet d'une Note relative à la nature de la maladie actuelle des vers à soie. *Ibid.*, séance du 3 septembre 1866, LXIII, p. 425-427.

Dans cette Réponse, Béchamp disait : « En résumé, nous avons dit ceci : Il y a des lots où tous les corpuscules sont extérieurs ; il y en a où l'on en trouve encore après le lavage le plus soigné ». (*Notes de l'Édition.*)

Pour ce qui est de la première partie de la Note de M. Béchamp, les erreurs y sont si évidentes, pour qui a lu mon travail, qu'il est inutile que je m'arrête à les signaler.

Cet auteur parle d'une Communication qu'il a faite à la Société d'agriculture de l'Hérault le 2 juillet. Toutes les observations de la Note que j'ai lue à l'Académie le 23 juillet ont été communiquées par moi au Comice agricole d'Alais, réuni en séance extraordinaire, le 26 juin dernier (1).

## OBSERVATIONS (\*)

AU SUJET D'UNE NOTE DE M. BALBIANI RELATIVE A LA MALADIE  
DES VERS A SOIE

M. Balbiani s'exprime ainsi dans une partie de la Note qu'il a présentée le 27 août à l'Académie (2) :

« Dans une Communication à la Société de biologie, j'ai parlé de la réaction acide des œufs provenant de papillons corpusculeux, qu'ils renferment ou non déjà des corpuscules, ou psorospermies, entièrement développés... J'ai constaté, au contraire, que les œufs sains offraient toujours une réaction légèrement alcaline... Ce moyen (l'examen du papier bleu de tournesol sur lequel on a écrasé les œufs), s'il se vérifie sur une grande échelle, sera préférable à l'examen microscopique des papillons proposé par M. Pasteur pour distinguer la graine saine de la graine malade. »

Plus loin, M. Balbiani ajoute :

« Le degré d'acidité m'a paru être en raison directe de l'abondance des parasites chez les femelles dont les œufs sont issus. »

M. Guérin-Méneville, dans la dernière séance, a réclamé la priorité de ces faits à un point de vue général (3).

Malheureusement les observations dont il s'agit sont inexactes, et il n'y a rien à en attendre, selon moi, pour la distinction de la bonne et de la mauvaise graine.

Si l'on écrase des œufs sur le papier bleu de tournesol, qu'ils soient issus de papillons corpusculeux ou de papillons non corpusculeux, la réaction est légèrement acide. Au contraire, et pour les mêmes œufs, elle est alcaline, si l'on opère avec le papier rouge. En ajoutant une petite quantité d'eau pure, après l'écrasement de l'œuf, et si le papier est très sensible, l'alcalinité se

1. Voir, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie; et p. 432-435 : Séance extraordinaire du 26 juin 1866 du Comice agricole d'Alais.

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 10 septembre 1866, LXIII, p. 441-443.

Cette Note n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

3. BALBIANI. Recherches sur les corpuscules de la pébrine et sur leur mode de propagation. *Ibid.*, séance du 27 août 1866, LXIII, p. 388-391.

4. GUÉRIN-MÉNEVILLE (F.-E.). Sur les maladies des vers à soie. *Ibid.*, p. 416-418. (*Notes de l'Édition.*)

manifeste avec plus d'évidence. Le degré de sensibilité du papier influe naturellement sur le résultat, mais particulièrement pour ce qui concerne le papier rouge.

C'est seulement parmi les œufs non fécondés, qui ne changent pas de couleur, et que pour ce motif on distingue si facilement au milieu des autres œufs fécondés, que j'ai vu tantôt l'alcalinité, tantôt l'acidité accusées par le papier bleu comme par le papier rouge, sans relation d'ailleurs avec la présence ou l'absence des corpuscules chez les papillons.

Les caractères précédents varient un peu, mais en intensité seulement, avec les diverses races de papillons.

Pour ce qui est des opinions émises par M. Balbiani sur la nature des corpuscules, bien que je ne les partage pas, j'apporterai beaucoup de soin à les examiner, pour deux motifs : parce qu'elles sont d'un observateur habile, et que je n'ai encore sur les objets qu'elles concernent que des vues préconçues, auxquelles je ne tiens pas plus que de raison. Il y a plus : je souhaite vivement que les idées de MM. Balbiani et Leydig<sup>(1)</sup> soient vraies, parce qu'il n'en est pas qui puissent donner une plus grande force aux conséquences pratiques que j'ai déduites de mes observations. J'ai, en effet, la satisfaction de constater, quant à la production de la bonne graine, point capital pour l'industrie, que tout ce qui a été écrit à l'Académie depuis la lecture de ma Note sur la maladie dite actuelle des vers à soie<sup>(2)</sup> concourt à établir directement ou indirectement qu'un moyen assuré d'avoir de la graine irréprochable, dans l'état actuel des choses, consisterait à faire grainer des papillons privés de corpuscules. C'est le seul résultat de mes études auquel je tiens particulièrement, et encore ne serai-je assuré de son exactitude définitive, ainsi que je l'ai expliqué devant l'Académie, qu'autant que les éducations des graines que j'ai préparées confirmeront, l'an prochain, mes prévisions.

Si je ne crois pas, quant à présent, que les corpuscules soient des parasites, si je les assimile à des organites, à des globules du sang, à des globules du pus, etc., c'est que je ne les ai jamais vus se reproduire, pas plus qu'on ne voit les globules du sang, les globules du pus, les spermatozoïdes, les granules d'amidon, etc., etc., s'engendrer les uns les autres. Tant qu'on n'aura pas démontré le mode de génération des corpuscules, l'idée que ce sont des parasites manquera de base. M. Lebert<sup>(3)</sup> a figuré, il est vrai, un mode de reproduction ; mais je n'ai pu revoir ce qu'il a vu. Je suis tout prêt à me ranger à l'avis du savant qui démontrera qu'il a été plus loin que moi sur la génération des corpuscules, que j'ai cherchée, avec l'idée d'un parasitisme possible, sans pouvoir la découvrir.

1. Voir, au sujet des idées de Leydig, p. 620-626 du présent volume.

2. Voir, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.

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

INSTRUCTION PRATIQUE POUR PRODUIRE DE BONNES GRAINES  
DE VERS A SOIE (1)

M. Pasteur va poursuivre ses expériences pendant la campagne de 1867, afin de contrôler les conclusions de celles qu'il a faites en 1866. Le nouveau travail que l'on vient de lire (2) doit donc traduire encore sur plusieurs points l'incertitude qui accompagne toute recherche scientifique inachevée. M. Pasteur est le premier à proclamer qu'il ne possède pas les preuves définitives de ses opinions. Mais, comme il importait beaucoup de gagner une année, et qu'il y a, dans tous les cas, un puissant intérêt à multiplier le plus tôt possible des essais tentés d'après des vues qui, dès à présent, s'offrent avec des caractères nombreux de vérité et de déduction logique, nous pouvons supposer un instant très exactes les vues qui servent de guide à M. Pasteur, et admettre avec lui que le criterium de la bonne graine pourrait bien être, en effet, l'absence des *corpuscules* chez les papillons reproducteurs. Voyons, dans cette hypothèse, et en nous plaçant exclusivement au point de vue pratique, ce qu'il y aurait à faire pour se procurer de la bonne graine pendant la campagne prochaine.

*Pratiques à suivre pour se procurer de la bonne graine.*

Ne nous arrêtons pas aux indications tirées de la marche de l'éducation. Chacun est édifié sur ce point, c'est-à-dire que, suivant les pratiques anciennes consacrées par l'usage de tous les pays séricigènes, il ne faut rechercher pour le grainage que des éducations qui ont été satisfaisantes. On comprend, en effet, que si des vers ont souffert, s'il y a eu parmi eux une assez grande mortalité par une cause inconnue, alors même que les papillons provenant de leur éducation seraient exempts de corpuscules, ces papillons pourraient avoir une affection cachée héréditaire sans rapport avec la maladie propre à ces petits corps. C'est même une circonstance qui se présente assez fréquemment, ainsi que j'en donnerai des preuves lorsque je traiterai de la maladie des morts-flats.

Notez bien l'époque de la montée. Ce sera, si vous le voulez, le 10 juin qu'elle aura lieu pour la presque totalité des vers de votre chambrée. Le 15 juin, allez prélever en différents points, dans la chambrée, vingt cocons ou davantage. Examinez au microscope séparément chacune de leurs chrysalides. Je suppose qu'elles n'aient pas de corpuscules. Le 20 juin, refaites le même travail; puis le 25 juin. Supposons toujours que vous ne trouviez pas de corpuscules. Vers le 30 juin, apparaissent les papillons. Nouvel examen sur cinquante (3) de ces papillons pris au hasard. Admettons encore que tous,

1. *Messenger agricole du Midi*, numéro de février 1867, VIII, p. 25-28.

La Note qui forme cette Instruction pratique a été soumise à M. Pasteur, qui en a autorisé la publication.

2. Il s'agit de la « Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie » (p. 454-468), placée dans le *Messenger agricole du Midi* avant cette « Instruction pratique ».

3. Dans le *Messenger agricole du Midi* : « vingt à trente ». (*Notes de l'Édition.*)

ou presque tous <sup>(1)</sup>, n'aient pas de corpuscules. Alors ayez toute confiance dans la graine que de tels papillons pourront vous donner. Faites grainer toute votre chambrée, si vous le désirez, en procédant au grainage d'après les errements et avec les soins d'autrefois. Enfin, procédez pour elle à un bon hivernage. Généralement les papillons de la fin et de l'origine ont la même proportion. Si l'on craint un mélange ou que ceci ne soit pas, il faut attendre la sortie des derniers.

Si, dans vos visites à l'époque des grainages, ou dans les indications qui vous seront données de vive voix, vous apprenez que telle personne est satisfaite et de sa chambrée et de son grainage, et que l'idée vous vienne d'acheter une portion de la graine de ce grainage, comme en fait de papillons il faut se défier des apparences, priez le graineur de vous remettre ses papillons mâles après le désaccouplement et aussi les femelles après qu'elles ont pondu. Examinez-en une cinquantaine ou davantage au microscope, et si ces papillons sont en grande majorité privés de corpuscules, achetez en toute confiance leur graine.

Le grainage dont il s'agit, dont on vous a vanté la beauté des vers, des cocons et des papillons, s'effectue-t-il loin de vous? Faites de même. Priez qu'on vous envoie par la poste une centaine de papillons après qu'ils auront donné leur graine. Le voyage doit-il être long, craignez-vous les insectes, etc.? Dites que l'on place les papillons dans une bouteille avec de l'eau-de-vie. Vous pourrez les conserver ainsi pendant plusieurs mois, et bien plus longtemps si vous le désirez. Il faudrait arriver à faire le commerce de la graine avec la garantie des papillons.

Une objection s'est présentée certainement à votre esprit. Comment faire pour se donner le temps d'envoyer à la filature, si besoin est, dans le cas où il serait reconnu que les cocons sont défectueux pour graine?

Au lieu d'agir comme il a été dit tout à l'heure, lorsqu'il était question, non de grainages déjà en train, mais de chambrées, on prélèvera sans choix, de côté et d'autre, dans la chambrée, quelques centaines de cocons, et on les portera dans un local dont la température soit de quelques degrés au-dessus de celle de la chambrée, afin d'avancer la *sortie* de ces cocons, et ce sera sur ce lot de cocons qu'on fera les épreuves indiquées ci-dessus pour les 15, 20, 25 et 30 juin.

Quant aux petites éducations pour graine, tant préconisées et si peu suivies, les résumés de M. Pasteur nous apprennent à quelle condition elles peuvent réussir. Rien n'est plus utile que les petites éducations pour graine; mais c'est à la condition expresse que l'on partira d'une bonne graine. Sans doute, on a toujours dit cela, et il n'y a personne à convaincre à ce sujet; mais M. Pasteur y ajoute le criterium pour reconnaître la bonne graine, sans laquelle les petites éducations ne sont qu'un moyen propre à favoriser la multiplication des graines défectueuses. Prenez des pontes appartenant à des papillons mâle et femelle, exempts de corpuscules, et élevez ces pontes en petites éducations. Elles vous donneront d'excellents reproducteurs et nombreux. Songez qu'avec un seul couple non corpusculeux de nos belles races,

1. Dans le *Message agricole du Midi*: « par exemple, vingt-cinq sur trente ». (*Note de l'Édition.*)

vous aurez, en général, 1 kilogramme de cocons, lesquels ne vous donneront pas moins de 2 à 3 onces de graine. Quoi de plus facile que l'éducation soignée, loin de la magnanerie, dans votre cuisine ou dans votre chambre à coucher, d'une ou de deux ou trois pontes dont vous vous serez assuré que les deux, quatre ou six papillons étaient privés de corpuscules!

Avez-vous par hasard quelque raison de croire que votre petite éducation vous a donné des cocons suspects pour la reproduction? Ayez recours à votre microscope. Il vous dira exactement à quoi vous devez vous en tenir sur vos doutes.

Le microscope vous fait-il peur? Sachez bien qu'en Allemagne, dans beaucoup de localités, il est défendu de vendre de la viande de porc sans la garantie de l'observation microscopique, et que dans les plus petites communes, moyennant 1 à 2 francs, on se procure, auprès d'une personne désignée à cet effet, un certificat de constatation microscopique.

Avez-vous un peu de mauvaise graine d'une race très belle que vous désiriez régénérer, c'est-à-dire faire pulluler chez vous? M. Pasteur vous dit encore que rien n'est plus facile. Élevez à part quelques centaines d'œufs seulement de cette graine avec de grands soins de propreté. Ainsi, éloignez jour par jour les petits, les morts, les pourris... Garantissez-vous des poussières de vos litières et des poussières des mauvaises éducations. Vous aurez certainement des papillons, peu ou beaucoup, n'importe. Comme vous serez parti d'une mauvaise graine, la plupart de ces papillons seront mauvais; mais, comme vous aurez évité autant que possible l'infection par contagion qui résulte des expériences positives de M. Pasteur (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 26 novembre 1866 [1]), il arrivera que parmi ces papillons quelques-uns seront excellents, c'est-à-dire privés de corpuscules. Le microscope vous en instruira; mais il est essentiel, pour découvrir ces papillons avec profit, de procéder d'abord par grainage cellulaire. En d'autres termes, vous ferez pondre à part chaque couple en numérotant les cellules, et vous examinerez les papillons des diverses pontes. Conservez alors les pontes des couples non corpusculeux, pour les élever l'année suivante en petites éducations très soignées. Celles-ci vous donneront une abondante récolte de bons cocons reproducteurs.

Mais, direz-vous, cette bonne graine s'altérera de nouveau. Que vous importe! Vous avez à votre disposition et le moyen de savoir si elle s'altère et le moyen de la conserver pure par les petites éducations dont il a été parlé en premier lieu.

Il y a un point sur lequel M. Pasteur appelle l'attention des éleveurs et qui pourra avoir beaucoup d'intérêt dans l'avenir si l'expérience parle en sa faveur. Convaincu, par ses propres observations sur des cocons étouffés d'avant l'époque de la maladie, que les corpuscules ont toujours été abondants chez les papillons, M. Pasteur se demande quel est le degré de tolérance qu'on pourrait accorder à des papillons chargés de corpuscules pour qu'ils fussent jugés propres à faire de la graine *rémunératrice*, c'est-à-dire bonne, *industriellement parlant*. A cette question, M. Pasteur répond que

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

toutes les fois qu'une chambrée a été détestable, qu'elle a fourni peu de produit, qu'il y a eu des petits et des petits corpusculeux, etc., les chrysalides des cocons obtenus sont toujours chargées de corpuscules dès les premiers jours de leur formation. La montée, par exemple, a-t-elle eu lieu le 10 juin, dès le 15 juin vous trouverez 20, 30, 50 pour 100 et davantage de chrysalides avec corpuscules, et ce nombre augmente rapidement les jours suivants. Dans ce cas, la graine issue de tels cocons est absolument mauvaise.

Il y a, au contraire, des circonstances où une chambrée, dans laquelle la montée sera faite le 10 juin et dont tous les papillons offriront des corpuscules le 30 juin, n'offrira pas de corpuscules dans ses chrysalides ni le 15 juin, ni le 20 juin, ni le 22, ni le 25, ou du moins à peine celles-ci commenceront-elles à en montrer dans ces derniers jours. M. Pasteur pense que c'est dans ce cas, assez fréquent selon lui, que les papillons peuvent encore fournir des graines industrielles.

Mais, pour le moment et jusqu'à ce que les études se soient assez multipliées sur ce point, il est prudent de ne rechercher pour graines que les chambrées dont la totalité ou la grande majorité des papillons sera privée de corpuscules. Les résumés de M. Pasteur prouvent qu'il est assez facile de trouver de telles chambrées, même parmi les races du pays.

#### LETTRE A M. H. MARÈS,

CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (1).

Au Pont-Gisquet, près d'Alais, le 1<sup>er</sup> mars 1867.

Mon cher confrère,

Vous connaissez les opinions qui résultent de mes premières recherches, et combien elles seraient consolantes pour cette belle industrie de la production de la soie, si les observations qui les appuient présentement se trouvaient confirmées par des études nouvelles. Le fléau qui ruine depuis tantôt vingt années ces contrées du Midi, autrefois si prospères, aujourd'hui si désolées, serait une vieille affection inhérente à tous les pays séricigènes, presque à toutes les chambrées, aussi loin que l'on aille observer le ver à soie, en Europe ou dans l'Orient, dont personne ne se plaignait quand les produits des éducations étaient rémunérateurs, mais qui n'en existait pas moins, faisant de sourds ravages, et, comme le feu qui sommeille sous la cendre, toujours prêt à s'attiser par des circonstances diverses. Je pense, en outre, qu'il est facile de le combattre, de l'éloigner même entièrement, au prix d'un examen microscopique simple et rapide dans son application. Enfin, parce qu'il aurait été reconnu dans son origine et dans ses effets, ce mal prétendu

1. *Messenger agricole du Midi*, 5 mai 1867, VIII, p. 124-139 (avec 29 tableaux), et *Montpellier*, 1867, typographie P. Grollier, brochure de 40 p. in-8° (avec 29 tableaux).

Nous avons reproduit ici *in extenso* la Lettre à M. H. Marès, d'après le *Messenger agricole du Midi*, et signalé les passages qui ne figurent pas dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ». (*Note de l'Édition.*)

terrible, on aurait à l'avenir les yeux ouverts sur lui, de façon à diminuer considérablement jusqu'à l'influence cachée dont je parle, qui a toujours contribué à amoindrir la fortune des éducateurs. La sériciculture acquerrait ainsi une prospérité jusqu'alors inconnue; de telle sorte que la maladie actuelle deviendrait l'occasion d'un progrès salulaire.

Plus que personne je recherche ce qui peut contrarier ces principes, en même temps que je m'efforce de contrôler les faits qui me les ont suggérés<sup>(1)</sup>.

TABLEAU N° 1.

NUMÉROS D'ORDRE inscrits sur les cartons	ŒUFS DE MAUVAISE APPARENCE (1)		ŒUFS DE BELLE APPARENCE		GOULEUR des cocons
	Nombre d'œufs examinés	Nombre de ceux qui ont offert des corpuscules	Nombre d'œufs examinés	Nombre de ceux qui ont offert des corpuscules	
A <sub>1</sub> 161. . . . .	3	1	33	Pas.	Blancs.
A <sub>1</sub> 162. . . . .	3	1	18	Pas.	Id.
A <sub>1</sub> 164. . . . .	3	Pas.	33	1	Id.
A <sub>2</sub> 564. . . . .	13	Pas.	33	Pas.	Id.
A <sub>2</sub> 563. . . . .	8	Pas.	33	1	Id.
B <sub>7</sub> 2.314. . . . .	3	3	18	3	Id.
B <sub>7</sub> 2.311. . . . .	3	1	18	2	Id.
B <sub>7</sub> 2.308. . . . .	8	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 2.324. . . . .	3	3	18	3	Id.
B <sub>7</sub> 2.307. . . . .	3	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 2.292. . . . .	8	1	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 2.312. . . . .	3	2	33	6	Id.
B <sub>7</sub> 2.305. . . . .	3	1	33	Pas.	Verts.
B <sub>7</sub> 3.940. . . . .	3	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.930. . . . .	8	1	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.933. . . . .	4	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.951. . . . .	3	1	33	1	Id.
B <sub>7</sub> 3.952. . . . .	3	1	33	3	Id.
B <sub>7</sub> 3.952. . . . .	8	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.958. . . . .	3	2	33	2	Id.
B <sub>7</sub> 3.969. . . . .	3	1	33	1	Id.
B <sub>7</sub> 3.966. . . . .	8	Pas.	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.950. . . . .	3	1	33	3	Id.
B <sub>7</sub> 3.965. . . . .	8	1	33	Pas.	Id.
B <sub>7</sub> 3.961. . . . .	3	Pas.	33	1	Id.

1. Les œufs dits de mauvaise apparence étaient des œufs rouge brun aplatis, etc.

Mes dernières observations leur apportent un appui qui me paraît mériter l'attention des éducateurs éclairés.

1. Le texte et les tableaux suivants jusqu'à : « En jetant les yeux... » (p. 480), ne figurent pas dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ». Pasteur, à la place, a inséré cette note dans son Ouvrage : « Suivent mes observations, déjà reproduites plus haut, sur la recherche des corpuscules dans des chrysalides ou papillons antérieurs aux époques de maladie [Voir, p. 260-263 du présent volume, à partir de : « M. Robinet... »] et sur l'état corpusculeux des graines et des papillons d'éducatons faites au Japon, en 1866, mis en opposition avec l'état corpusculeux des papillons de quatorze grainages indigènes de cette même année [Voir p. 81-85 du présent volume] ». (Note de l'Édition.)

A ce titre, permettez-moi de vous les communiquer. Elles portent principalement sur des produits qui me sont parvenus directement du Japon par l'entremise de Son Excellence le ministre de l'Agriculture. Mais, si vous le voulez bien, nous reprendrons tout d'abord les choses de plus haut.

Il y avait un grand intérêt à pouvoir comparer le Japon et la France, non seulement sous le rapport de la graine, mais pour les diverses phases de la vie de l'insecte. C'est dans ce but que, il y a un an, j'avais écrit à M. de Monny de Mornay de vouloir bien soumettre au ministre l'opportunité de la demande d'échantillons de vers, de chrysalides et de papillons, prélevés dans des chambrées japonaises. Ce précieux envoi vient de m'être adressé par le ministre de l'Agriculture. Le représentant de la France au Japon, M. Léon Roches, que chacun se plaît à louer des services qu'il a rendus à la sériciculture, avait confié la collection des échantillons à un négociant italien, M. Dell'Oro, honorablement connu par la traduction qu'il a donnée d'un ouvrage primitivement écrit en langue japonaise sur l'éducation des vers à soie, et qui a d'ailleurs acquis une connaissance personnelle des éducations au Japon. Je parlerai dans une autre occasion des vers de cette collection. On y trouve les particularités de ceux de nos chambrées, et j'y vois la confirmation certaine des idées que j'ai émises au sujet des taches, des épérons noirs, etc., etc.

TABLEAU N° 2. — ÉTIQUETTE DU FLACON : *Papillons sains d'une seule éducation.*

PAPILLON N°	SEXE	ÉTAI DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Femelle.	Très belles ailes, mais foule de petites taches.	20
2	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	Pas.
3	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	10
4	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	Pas.
5	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	Pas.
6	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	Pas.
7	<i>Id.</i>	Belles ailes, mais courbes et trois très petites taches . . . . .	20
8	Mâle.	Belles ailes, avec plusieurs très petites taches.	10
9	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	Pas.
10	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	100
11	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	10
12	<i>Id.</i>	Belles ailes, deux taches, corps plombé . . . . .	100
13	<i>Id.</i>	Ailes courbes, nombreuses très petites taches.	Pas.
14	<i>Id.</i>	Belles ailes couvertes de petites taches, corps plombé . . . . .	Pas.
15	<i>Id.</i>	Ailes plissées sans taches, corps plombé . . . . .	100

Cette collection renferme plusieurs lots de chrysalides. 50 chrysalides, prises tout venant dans un de ces lots qui en contenait plusieurs centaines, n'ont pas offert du tout de corpuscules, excepté une seule qui en montrait 200 par champ. Je dirai, une fois pour toutes, ce que j'entends par ces expressions : Telle chrysalide, tel ver, tel papillon contiennent 10, 20, 100, 200... corpuscules par champ. Vous savez comment j'opère. Je broie dans un mortier, avec quelques gouttes d'eau (soit à peu près le volume de 10 à 12 gouttes), la

chrysalide, le ver ou le papillon (ailes enlevées); puis je dépose une seule goutte de la bouillie sur la lame de verre, je recouvre de la lamelle, et j'observe, là où les matières grossières de la goutte gênent le moins. Enfin j'évalue approximativement le nombre des corpuscules que je vois dans un champ quelconque. Si j'en vois 200 environ, j'inscris ce nombre à côté du sujet examiné. Quand il n'y a pas du tout de corpuscules, j'inscris le mot *pas*; et, si je suis obligé de chercher dans plusieurs champs, en déplaçant la lame de verre, un ou deux corpuscules, j'inscris : *vu 1, vu 2 corpuscules*. Ce cas est fort rare, excepté dans l'étude des œufs.

Passons à l'examen plus instructif des papillons des grainages japonais de 1866. Afin de ne pas allonger cette Lettre outre mesure, je ne donnerai qu'un petit nombre des observations propres à chaque lot :

[Voir les tableaux nos 1, 2, 3, 4, 5.]

TABLEAU N° 3 (1). — ÉTIQUETTE DU FLACON :  
*Papillons sains de douze différentes éducations.*

PAPILLON N°	SEXE	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Femelle.	Belles ailes sans taches . . . . .	Pas.
2	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
3	<i>Id.</i>	Belles ailes, quatre ou cinq petites taches . . . . .	Pas.
4	<i>Id.</i>	Belles ailes, mais un peu courbes, et deux taches . . . . .	Pas.
5	<i>Id.</i>	Belles ailes courbes sans taches . . . . .	20
6	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	Pas.
7	<i>Id.</i>	Belles ailes courbes sans taches . . . . .	Pas.
8	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
9	Mâle.	Belles ailes sans taches . . . . .	Pas.
10	<i>Id.</i>	Belles ailes un peu courbes . . . . .	20
11	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	50
12	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
13	<i>Id.</i>	Pas d'indication notée pour les ailes . . . . .	Pas.
14	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
15	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	5
16	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
17	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
18	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
19	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
20	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
21	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
22	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
23	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
24	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
25	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
26	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
27	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
28	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
29	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
30	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.

Considérons maintenant, et par comparaison, les papillons de nos grainages. Je vais transcrire le détail des observations de 14 d'entre eux. J'ajoute,

1. Ce tableau se trouve résumé p. 90 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

ce qui est essentiel à dire, que ce sont 14 grainages d'une seule localité, et les seuls que j'y aie visités. Tous sont des grainages de cocons indigènes, excepté trois.

[Voir les tableaux n<sup>os</sup> 6 à 19 inclus.]

En jetant les yeux sur ces tableaux et sur ceux qui sont relatifs aux papillons japonais, vous voyez immédiatement la différence qui existe entre les

TABLEAU N<sup>o</sup> 4. — ÉTIQUETTE DU FLACON : *Papillons sains d'une seule éducation.*

PAPILLON N <sup>o</sup>	SEXE	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Femelle.	Très belles ailes, foule de petites taches . . .	20
2	<i>Id.</i>	Belles ailes . . . . .	Pas.
3	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	10
4	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
5	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
6	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	Pas.
7	Mâle.	Belles ailes avec des taches extrêmement petites . . . . .	10
8	<i>Id.</i>	Belles ailes sans taches . . . . .	Pas.
9	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	100
10	<i>Id.</i>	<i>Id.</i> . . . . .	10
11	<i>Id.</i>	Belles ailes, deux taches, corps plombé . . .	100
12	<i>Id.</i>	Ailes courbes, nombreuses petites taches . .	Pas.

TABLEAU N<sup>o</sup> 5. — ÉTIQUETTE DU FLACON :  
*Papillons malades* (1) *de diverses éducations.*

PAPILLON N <sup>o</sup>	SEXE	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Femelle.	Ailes tombant d'un côté, un peu plissées, deux fortes taches . . . . .	Pas.
2	<i>Id.</i>	Ailes plissées, trois taches, corps noirâtre .	Pas.
3	<i>Id.</i>	Belles ailes, mais plusieurs taches très sen- sibles . . . . .	Pas.
4	<i>Id.</i>	Ailes courbes, trois petites taches . . . . .	Pas.
5	<i>Id.</i>	Ailes plissées sans taches, corps noirâtre . .	Pas.
6	<i>Id.</i>	Ailes petites, recroquevillées, deux larges taches, corps noir . . . . .	Pas.
7	Mâle.	Belles ailes très tachées d'un côté . . . . .	Pas.
8	<i>Id.</i>	Ailes petites, recroquevillées, couvertes de taches . . . . .	Pas.
9	<i>Id.</i>	Ailes tachées en dessous et atrophiées . . . .	Pas.
10	<i>Id.</i>	Ailes très tachées d'un côté . . . . .	Pas.
11	<i>Id.</i>	Belles ailes, une seule tache peu accusée . .	20 à 50
12	<i>Id.</i>	Ailes tachées . . . . .	50 à 100

1. Il ne me paraît pas douteux que M. Dell'Oro, qui a inscrit les étiquettes des flacons, s'est servi du mot *malades* pour désigner ces papillons, par la seule raison qu'ils étaient tous, en général, fort tachés et de mauvaise apparence, tout comme il a appliqué l'épithète *sains* à ceux de belle apparence. Mais, au point de vue de la présence ou de l'absence des corpuscules, ces aspects des papillons sont sans valeur.

TABLEAU n° 6. — GRAINAGE A COCONS JAUNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches	400
2	<i>Id.</i>	500
3	<i>Id.</i>	200
4	<i>Id.</i>	200
5	Belles ailes tachées	Pas.
6	<i>Id.</i>	400
7	<i>Id.</i>	40
8	<i>Id.</i>	500
9	<i>Id.</i>	200
10	Ailes plissées tachées	500
11	<i>Id.</i>	200
12	<i>Id.</i>	300

N. B. — Le n° 5 n'a pas de corpuscules, sans doute parce qu'il appartenait à un grainage à papillons non corpusculeux qui touchait à celui-ci.

TABLEAU n° 7. — GRAINAGE DE CROISEMENT COCONS JAUNES ET JAPON VERTS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches	500
2	<i>Id.</i>	100
3	<i>Id.</i>	300
4	<i>Id.</i>	500
5	<i>Id.</i>	200
6	Ailes plissées peu tachées	100
7	<i>Id.</i>	500
8	<i>Id.</i>	100
9	<i>Id.</i>	200
10	Ailes très plissées tachées	500
11	<i>Id.</i>	100
12	<i>Id.</i>	500
13	<i>Id.</i>	200
14	<i>Id.</i>	200
15	<i>Id.</i>	500
16	<i>Id.</i>	100
17	<i>Id.</i>	300
18	<i>Id.</i>	200

grainages du Japon et ceux de notre pays. Au Japon, qui nous envoie de bonnes graines, si l'on choisit au hasard des papillons dans une foule d'édu-cations, on trouve un grand nombre de ces papillons absolument sans cor-puscules, et parmi ceux qui sont corpusculeux, beaucoup le sont peu, compa-rativement à ceux des races indigènes (1).

1. Pourtant nous avons vu, parmi les 50 chrysalides, une chrysalide déjà très corpuscu-leuse, qui l'eût été énormément à l'état de papillon, et aurait fourni bon nombre de ces œufs corpusculeux que j'ai signalés tout à l'heure dans les cartons du Taïcoun. [Cette note ne figure pas dans l'édition de 1870.]

## ŒUVRES DE PASTEUR

TABLEAU N° 8 (1). — GRAINE DE GROS COCONS BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes tachées . . . . .	30
	<i>Id.</i> . . . . .	300
3	<i>Id.</i> . . . . .	2.000
4	<i>Id.</i> . . . . .	500
5	Ailes plissées tachées . . . . .	100
6	<i>Id.</i> . . . . .	400
7	<i>Id.</i> . . . . .	1.000
8	<i>Id.</i> . . . . .	200
9	<i>Id.</i> . . . . .	300
10	<i>Id.</i> . . . . .	200

TABLEAU N° 9. — GRAINAGE DE COCONS BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	400
2	<i>Id.</i> . . . . .	300
3	<i>Id.</i> . . . . .	200
4	<i>Id.</i> . . . . .	300
5	<i>Id.</i> . . . . .	100
6	<i>Id.</i> . . . . .	500
7	Belles ailes tachées . . . . .	600
8	<i>Id.</i> . . . . .	300
9	<i>Id.</i> . . . . .	200
10	<i>Id.</i> . . . . .	250
11	<i>Id.</i> . . . . .	300
12	<i>Id.</i> . . . . .	400
13	<i>Id.</i> . . . . .	300
14	<i>Id.</i> . . . . .	400
15	<i>Id.</i> . . . . .	800

TABLEAU N° 10. — GRAINAGE DE COCONS JAUNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	500
2	<i>Id.</i> . . . . .	500
3	<i>Id.</i> . . . . .	400
4	<i>Id.</i> . . . . .	1.000
5	<i>Id.</i> . . . . .	1.500
6	Ailes plissées tachées . . . . .	400
7	<i>Id.</i> . . . . .	400
8	<i>Id.</i> . . . . .	1.500
9	<i>Id.</i> . . . . .	1.000
10	<i>Id.</i> . . . . .	300

1. Les tableaux nos 8, 10 et 11 se trouvent en partie reproduits p. 84 du présent volume.  
(Note de l'Édition.)

TABLEAU n° 11. — GRAINAGE DE CROISEMENT COCONS JAUNES ET JAPON BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches.	400
2	<i>Id.</i>	50
3	<i>Id.</i>	300
4	<i>Id.</i>	1.000
5	<i>Id.</i>	500
6	<i>Id.</i>	2.000
7	<i>Id.</i>	200
8	<i>Id.</i>	1.000
9	Ailes plissées tachées	1.500
10	<i>Id.</i>	500
11	<i>Id.</i>	400
12	<i>Id.</i>	200
13	<i>Id.</i>	100

TABLEAU n° 12. — GRAINAGE DE COCONS JAPONAIS BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Papillon choisi	500
2	<i>Id.</i>	100
3	<i>Id.</i>	100
4	<i>Id.</i>	100
5	<i>Id.</i>	200
6	<i>Id.</i>	300
7	<i>Id.</i>	200
8	<i>Id.</i>	300
9	<i>Id.</i>	50
10	<i>Id.</i>	500

TABLEAU n° 13. — GRAINAGE DE COCONS JAUNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches.	300
2	<i>Id.</i>	1.000
3	<i>Id.</i>	1.000
4	<i>Id.</i>	2.000
5	<i>Id.</i>	100
6	<i>Id.</i>	1.000
7	Ailes plissées et très tachées	400
8	Ailes plissées et tachées	1.500
9	Belles ailes, très petites taches	1.000
10	Belles ailes, nombreuses petites taches.	300
11	Belles ailes, anneaux tachés.	400
12	Ailes plissées, une tache	200

TABLEAU n° 14 (1). — GRAINAGE DE COCONS JAUNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches. . . . .	15
2	<i>Id.</i> . . . . .	30
3	Ailes plissées tachées . . . . .	600
4	<i>Id.</i> . . . . .	800
5	<i>Id.</i> . . . . .	200
6	<i>Id.</i> . . . . .	200
7	<i>Id.</i> . . . . .	50
8	<i>Id.</i> . . . . .	500
9	<i>Id.</i> . . . . .	600
10	<i>Id.</i> . . . . .	30
11	<i>Id.</i> . . . . .	200
12	<i>Id.</i> . . . . .	100

TABLEAU N° 15. — GRAINAGE D'UNE REPRODUCTION DE COCONS VERTS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches. . . . .	50
2	<i>Id.</i> . . . . .	400
3	Belles ailes tachées . . . . .	200
4	<i>Id.</i> . . . . .	300
5	<i>Id.</i> . . . . .	100
6	<i>Id.</i> . . . . .	300
7	<i>Id.</i> . . . . .	800
8	<i>Id.</i> . . . . .	1.000
9	<i>Id.</i> . . . . .	600
10	<i>Id.</i> . . . . .	500
11	<i>Id.</i> . . . . .	300
12	<i>Id.</i> . . . . .	400
13	<i>Id.</i> . . . . .	300
14	<i>Id.</i> . . . . .	500
15	<i>Id.</i> . . . . .	200

Au contraire, chez nous, dans quatorze grainages pris au hasard sans choix, dans une même localité, tous les papillons sans exception sont corpusculeux, et chaque champ du microscope en montre par centaines et par milliers. N'est-il pas probable, sinon certain, que telle est la cause de l'affaiblissement considérable des graines indigènes? N'est-ce pas là l'origine de l'étiologie des vers, de leur prédisposition excessive à la multiplication des corpuscules et la source des désastres de nos chambrées?

Mais que faire? Où chercher le remède? Quelque mystérieuse influence n'enveloppe-t-elle pas nos contrées séricicoles? N'existe-t-il pas, comme on

1. Les tableaux n° 14 et 18 se trouvent en partie reproduits p. 85 du présent volume, les tableaux n° 15 et 17 p. 84, les tableaux n° 16 et 19 p. 85. (Note de l'Édition.)

TABLEAU N° 16. — GRAINAGE DE COCONS BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches. . . . .	10
2	<i>Id.</i> . . . . .	200
3	<i>Id.</i> . . . . .	150
4	<i>Id.</i> . . . . .	800
5	<i>Id.</i> . . . . .	200
6	<i>Id.</i> . . . . .	800
7	<i>Id.</i> . . . . .	300
8	<i>Id.</i> . . . . .	400
9	<i>Id.</i> . . . . .	400
10	<i>Id.</i> . . . . .	100
11	Ailes plissées tachées . . . . .	300
12	<i>Id.</i> . . . . .	300
13	<i>Id.</i> . . . . .	200
14	<i>Id.</i> . . . . .	200
15	<i>Id.</i> . . . . .	300

TABLEAU N° 17. — GRAINE DE JAPONAIS VERTS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches. . . . .	400
2	<i>Id.</i> . . . . .	150
3	<i>Id.</i> . . . . .	300
4	<i>Id.</i> . . . . .	100
5	<i>Id.</i> . . . . .	200
6	Belles ailes tachées . . . . .	800
7	<i>Id.</i> . . . . .	300
8	<i>Id.</i> . . . . .	50
9	<i>Id.</i> . . . . .	200
10	<i>Id.</i> . . . . .	100
11	<i>Id.</i> . . . . .	100
12	<i>Id.</i> . . . . .	300
13	<i>Id.</i> . . . . .	50
14	<i>Id.</i> . . . . .	100
15	<i>Id.</i> . . . . .	200

l'a pensé, une sorte de choléra des vers à soie, et le mal n'est-il pas si général qu'il soit impossible de le vaincre?

Examinons la question ainsi posée. Vous penserez sans doute que le but serait atteint si nous pouvions arriver à constituer en France un état pareil à celui du Japon, tel : 1° que nous rencontrions dans les papillons de nos grainages une foule de papillons privés de corpuscules; 2° que, parmi les papillons corpusculeux, le plus grand nombre le fussent à un faible degré. Eh bien, je vais vous montrer qu'il est facile d'y arriver, et que nous pouvons, sous ces divers rapports, être supérieurs au Japon. Passons en revue, si vous

TABLEAU n° 18. — GRAINAGE DE COCONS JAUNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes . . . . .	100
2	<i>Id.</i> . . . . .	250
3	<i>Id.</i> . . . . .	300
4	<i>Id.</i> . . . . .	200
5	<i>Id.</i> . . . . .	500
6	<i>Id.</i> . . . . .	500
7	Ailes plissées tachées . . . . .	200
8	<i>Id.</i> . . . . .	300
9	<i>Id.</i> . . . . .	200
10	<i>Id.</i> . . . . .	400
11	<i>Id.</i> . . . . .	50
12	<i>Id.</i> . . . . .	100
13	<i>Id.</i> . . . . .	500
14	<i>Id.</i> . . . . .	30
15	<i>Id.</i> . . . . .	700

TABLEAU n° 19. — GRAINAGE RACE BIONNE.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes tachées . . . . .	500
2	<i>Id.</i> . . . . .	800
3	Ailes plissées tachées . . . . .	400
4	<i>Id.</i> . . . . .	500
5	<i>Id.</i> . . . . .	100
6	<i>Id.</i> . . . . .	200
7	<i>Id.</i> . . . . .	400

TABLEAU n° 20. — GRAINAGE DE COCONS BLANCS.

(Carton B<sub>7</sub>-2.308, tabl. n° 1.)

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Pas d'observation . . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	0
3	<i>Id.</i> . . . . .	0
4	<i>Id.</i> . . . . .	50
5	<i>Id.</i> . . . . .	0
6	<i>Id.</i> . . . . .	0
7	<i>Id.</i> . . . . .	0
8	<i>Id.</i> . . . . .	0
9	<i>Id.</i> . . . . .	0
10	<i>Id.</i> . . . . .	0

TABLEAU N° 21. — GRAINAGE DE COCONS VERTS.

(Carton B, 3.933, tabl. n° 1.)

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Papillon de premier choix . . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	0
3	<i>Id.</i> . . . . .	30
4	<i>Id.</i> . . . . .	0
5	<i>Id.</i> . . . . .	0
6	<i>Id.</i> . . . . .	50
7	<i>Id.</i> . . . . .	0
8	<i>Id.</i> . . . . .	0
9	<i>Id.</i> . . . . .	0
10	<i>Id.</i> . . . . .	0
11	Papillon plus ou moins taché . . . . .	100
12	<i>Id.</i> . . . . .	0
13	<i>Id.</i> . . . . .	0
14	<i>Id.</i> . . . . .	20
15	<i>Id.</i> . . . . .	50
16	<i>Id.</i> . . . . .	0
17	<i>Id.</i> . . . . .	0
18	<i>Id.</i> . . . . .	40
19	<i>Id.</i> . . . . .	300
20	<i>Id.</i> . . . . .	0

TABLEAU N° 22. — GRAINAGE DE COCONS JAPONAIS VERTS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches. . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	1
3	<i>Id.</i> . . . . .	150
4	<i>Id.</i> . . . . .	100
5	<i>Id.</i> . . . . .	20
6	<i>Id.</i> . . . . .	0
7	<i>Id.</i> . . . . .	0
8	<i>Id.</i> . . . . .	10
9	<i>Id.</i> . . . . .	0
10	<i>Id.</i> . . . . .	10
11	Ailes plus ou moins tachées et plissées. . . . .	50
12	<i>Id.</i> . . . . .	150
13	<i>Id.</i> . . . . .	0
14	<i>Id.</i> . . . . .	0
15	<i>Id.</i> . . . . .	0
16	<i>Id.</i> . . . . .	0
17	<i>Id.</i> . . . . .	10
18	<i>Id.</i> . . . . .	5
19	<i>Id.</i> . . . . .	50
20	<i>Id.</i> . . . . .	0

le voulez bien, d'autres grainages faits en France, mais choisis et non pris au

hasard. Commençons par les grainages de races japonaises. Voici le résultat de l'examen des papillons de grainages dont les éducations ont été faites sous mes yeux, au Pont-Gisquet, par MM. de Lachadenède et Despeyroux, au nom du Comice agricole d'Alais.

[Voir les tableaux nos 20, 21, 22.]

Que résulte-t-il de ces observations? Comparez-les à celles des papillons venant du Japon et élevés également dans ce pays en 1866, et vous verrez que nous avons ici des résultats du même ordre et quelquefois meilleurs qu'au Japon. Mais il n'en est pas toujours ainsi à beaucoup près. Voici, par exemple, un autre grainage du même Comice d'Alais au Pont-Gisquet : carton d'importation directe :

TABLEAU N° 23. — GRAINAGE DE JAPONAIS BLANCS.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	100
2	<i>Id.</i> . . . . .	100
3	<i>Id.</i> . . . . .	50
4	<i>Id.</i> . . . . .	500
5	<i>Id.</i> . . . . .	200
6	<i>Id.</i> . . . . .	500
7	Ailes plissées tachées . . . . .	300
8	<i>Id.</i> . . . . .	400
9	<i>Id.</i> . . . . .	500
10	<i>Id.</i> . . . . .	600

Nous retombons ici sur des papillons aussi mauvais que des papillons de races indigènes, sans nul doute parce que la graine de ces cartons est arrivée malade du Japon, car, dans l'éducation de ces divers cartons, tout a été égal, la chambrée, la feuille et les soins. En effet, le résultat de l'examen de la graine indique qu'elle était très suspecte : sur 12 œufs examinés, 2 ont été trouvés corpusculeux. Vous voyez en outre combien ces faits sont peu favorables aux idées fort répandues d'influence de mauvaises conditions climatiques, de sol épuisé de tels et tels principes, de feuille malade, de pays infecté, de miasmes épidémiques, etc. Qualité de la graine et conditions ordinaires plus ou moins favorables des éducations, voilà ce qui importe. Ce qui peut se présenter souvent, ce sont des chambrées infectées, par exemple toutes les fois que l'on place sous le même toit une graine détestable auprès d'une graine saine, circonstance qui a eu lieu fréquemment, et chez tous les éducateurs, depuis quinze et vingt ans.

A quelques centaines de mètres du Pont-Gisquet, sur la montagne, dans une magnanerie isolée, on a élevé un demi-carton japonais, ne renfermant pas du tout de corpuscules, ni dans les œufs de belle apparence, ni dans les œufs brun-rouge déprimés... Les vers ont très bien marché, pas un ne s'est montré corpusculeux pendant toute l'éducation, et pourtant l'examen des papillons a prouvé qu'ils étaient tous très corpusculeux, et les

œufs issus de ces papillons sont également corpusculeux en grand nombre.

Quelle a été la cause d'une si grande infection? Provient-elle des papillons qui avaient produit la graine au Japon? Je ne puis le croire, parce que l'éducation n'aurait pas été aussi bien, à beaucoup près. Sans une cause d'infection particulière et directe, on ne voit pas le mal prendre cette intensité dans les papillons japonais issus de vers qui se sont conservés beaux jusqu'à l'époque de la *montée*; mais au-dessus des vers de ce demi-carton et à côté d'eux, dans la même chambrée, on élevait les plus mauvaises graines indigènes, dont les litières renfermaient considérablement de corpuscules. Je ne puis douter que le magnanier n'ait réalisé à son insu, sur une grande échelle, les effets de contagion que j'ai décrits dans ma Note du 26 novembre 1866 à l'Académie des sciences (1). Visitez de telles chambrées, assistez à de tels résultats, et vous direz peut-être que l'air malfaisant qui infecte le Gard pendant les éducations a soufflé sur ces chambrées. Il n'en est rien, pourtant. L'infection a été produite par le magnanier lui-même, qui a eu le tort d'élever une graine issue de papillons très corpusculeux à côté d'une bonne graine japonaise.

Une objection s'offre sans doute à votre esprit. Je viens de prouver qu'en ce qui concerne les graines du Japon, beaucoup de nos chambrées ne sont pas inférieures à celles de ce pays, lorsque les cartons qu'il nous envoie nous le permettent; mais à l'égard des graines indigènes nous sommes peut-être dans l'impossibilité de réparer le mal, puisque les quatorze éducations d'une seule localité dont j'ai parlé, pour la plupart de races indigènes, n'ont pas offert un seul papillon qui ne fût très corpusculeux. Certainement nos graines indigènes sont beaucoup plus affaiblies que celles du Japon; mais vous allez reconnaître qu'il existe des grainages offrant des papillons non moins bons que ceux de ce lointain pays parmi nos races françaises.

[Voir les tableaux nos 24, 25, 26.]

Il existe donc chez nous, en races du Japon et en races indigènes, des chambrées à papillons privés de corpuscules. Voici seulement la grande différence entre le Japon et la France: tandis qu'en France, sur 100 chambrées à graine du Japon, la majorité offre des papillons pour la plupart privés de corpuscules, ce qui est également, nous venons d'en avoir la preuve, la situation du Japon, même avec un certain avantage pour ce dernier pays, on trouverait peut-être 90 à 95, et même plus, dans certaines localités, de chambrées à papillons très corpusculeux pour nos races indigènes. Mais qu'importe! Il est clair que, si peu nombreuses que soient les exceptions, elles peuvent devenir pour nous la planche de salut.

Voulez-vous élever des races japonaises? il vous sera très facile de rencontrer des grainages à papillons sans corpuscules. Voulez-vous élever des races indigènes, et c'est le but qu'il faut atteindre, à cause de leur grande supériorité? vous pouvez encore trouver des grainages à papillons privés de corpuscules. Cela est, je ne dirai pas facile, mais possible. Il faudra seulement multiplier davantage vos recherches au moment du grainage, et quand vous aurez une bonne graine, veillez sur elle, évitez de la corrompre par votre

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

TABLEAU n° 24. — GRAINAGE DE COCONS BLANCS (RACE SINA).

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	0
3	<i>Id.</i> . . . . .	0
4	<i>Id.</i> . . . . .	0
5	<i>Id.</i> . . . . .	0
6	<i>Id.</i> . . . . .	0
7	Plusieurs taches . . . . .	0
8	Ailes petites, atrophiées . . . . .	2.000
9	Ailes très petites, plissées . . . . .	0
10	Ailes plissées, grosse tache . . . . .	0
11	Ailes plissées, tombantes . . . . .	0
12	Ailes plissées, sans taches . . . . .	0

TABLEAU n° 25. — GRAINAGE DE BEAUX COCONS JAUNES INDIGÈNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	0
3	<i>Id.</i> . . . . .	150
4	<i>Id.</i> . . . . .	100
5	<i>Id.</i> . . . . .	0
6	<i>Id.</i> . . . . .	0
7	<i>Id.</i> . . . . .	0
8	<i>Id.</i> . . . . .	0
9	<i>Id.</i> . . . . .	0
10	<i>Id.</i> . . . . .	0
11	<i>Id.</i> . . . . .	0
12	<i>Id.</i> . . . . .	0

TABLEAU n° 26. — GRAINAGE DE BEAUX COCONS BLANCS INDIGÈNES.

PAPILLON N°	ÉTAT DES AILES	NOMBRE des corpuscules par champ
1	Belles ailes sans taches . . . . .	0
2	<i>Id.</i> . . . . .	0
3	<i>Id.</i> . . . . .	0
4	<i>Id.</i> . . . . .	0
5	<i>Id.</i> . . . . .	0
6	<i>Id.</i> . . . . .	0
7	Ailes courbes et tachées . . . . .	0
8	Belles ailes, deux petites taches . . . . .	0
9	Belles ailes, cinq ou six taches . . . . .	0
10	Petites ailes, trois petites taches . . . . .	0
11	Ailes courbes, sans taches . . . . .	0
12	<i>Id.</i> . . . . .	0

faute, faites une petite éducation plus soignée pour graine. Le microscope vous dira, par l'examen des papillons, si vous pouvez compter sur elle. Dans le cas de la négative, renouvelez vos recherches pour vous procurer un bon grainage.

Je viens d'avoir l'occasion de constater qu'il est plus facile que je n'osais le prévoir de rencontrer des grainages de races indigènes tout à fait exempts de *la maladie des corpuscules*.

Le 25 juin dernier, j'avais prié les chefs d'une grande filature du Vigan, MM. Brouilhet et Baumier, d'écrire d'urgence à quelques personnes qui avaient été dans l'Aveyron et ailleurs pour faire de la graine, afin qu'elles voulussent bien placer dans l'esprit-de-vin quelques centaines de papillons de leurs différents grainages. Tout récemment, MM. Brouilhet et Baumier m'ont envoyé quatre bouteilles pleines de papillons, prélevés dans quatre grainages différents, de races de pays. Or, sur 200 papillons, 3 seulement se sont montrés corpusculeux, et trois lots n'en ont pas offert du tout qui fussent atteints.

Vous devez comprendre dès lors combien il y aura peu de difficultés à appliquer le procédé de grainage que je préconise et à multiplier la graine exempte des germes de la maladie qui est caractérisée par la présence des corpuscules.

Est-ce toute la maladie que la maladie des corpuscules? Nous le verrons bien ultérieurement; mais, sans nul doute, c'en est une des plus répandues et des plus dangereuses. Comment ne pas admettre que nous l'éloignerons à volonté par le moyen que j'indique et qu'il est si simple d'appliquer et de propager?

Laissez-moi revenir encore sur l'infection possible des chambrées. Je vous ai dit tout à l'heure qu'à quelques centaines de mètres du Pont-Gisquet, un éducateur avait échoué complètement dans l'éducation de graines indigènes très mauvaises. La magnanerie dont il s'agit ici n'était pas nettoyée encore à mon arrivée cette année, c'est-à-dire que le tas de crottins, des poussières et des débris les plus menus de toutes sortes que l'on enlève des tables à la fin de l'éducation et que l'on met dans un coin pour en nourrir les bestiaux, les porcs, etc., se trouvait encore intact. J'en ai tamisé une portion, afin de recueillir les poussières les plus fines, conformément aux indications de ma Note du 23 juillet 1866<sup>(1)</sup>. Or, je ne saurais vous dire la quantité extraordinaire de corpuscules que contiennent ces poussières. Il y a, comme bien vous pensez, une multitude infinie de spores de moisissures dans ces poussières, car vous savez ce que sont les litières à l'époque de la montée. Eh bien, le nombre des spores n'est rien auprès de celui des corpuscules. Par un calcul approximatif assurément fort grossier, je trouve que si l'on répandait uniformément dans l'atmosphère, au-dessus du département du Gard, la totalité des corpuscules du tas de poussières de cette seule magnanerie, et qu'ils vissent à tomber sur le sol, chaque mètre carré du département en recevrait un certain nombre.

C'est une question de savoir s'ils sont digérés par les animaux ou s'ils

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

perdent leur vitalité propre en passant par le canal intestinal. Y aurait-il là une des causes de la diffusion au loin par l'atmosphère des germes du mal? Je le recherche expérimentalement (1).

Supposez que cette magnanerie ne soit pas lavée et nettoyée à fond, blanchie à la chaux partout, le plancher lavé et relavé, combien de germes de contagion ne vont pas s'y trouver si vous vous reportez aux résultats des expériences exposées dans ma Note du 26 novembre 1866 (2)?

En résumé, si rien ne me fait illusion, si les recherches que je vais poursuivre ne m'obligent pas à modifier profondément ma manière de voir, il me semble que nous sommes conduits, par toutes les observations qui précèdent, à envisager les choses beaucoup moins en noir qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et que le salut est entre nos mains et sous nos yeux.

Surtout qu'à notre époque, en présence de cette diffusion incessante des lumières, on ne vienne pas dire qu'il faudrait trouver quelque chose de plus simple qu'un remède préventif qui consiste à placer l'œil sur l'oculaire d'un microscope, après avoir broyé un papillon dans un mortier avec quelques gouttes d'eau, véritable jeu d'enfant et qui demande un apprentissage d'une heure ou deux! Une pareille fin de non-recevoir ne serait que ridicule, surtout quand on songe qu'il s'agit ici d'intérêts qui se traduisent, pour la France seule, par une perte annuelle s'élevant à 30, 40 et 50 millions de francs, et, pour chaque propriétaire sériciculteur, par celle de la meilleure et souvent de la seule part de son revenu.

J'examinerai dans la seconde partie de ma Lettre les résultats que j'ai obtenus d'éductions de graines issues de papillons corpusculeux, les uns très peu, les autres beaucoup. Comment se comportent de telles graines? Les vers auxquels elles donnent naissance deviennent-ils tous de mauvaises chrysalides et celles-ci de mauvais papillons? Le vice héréditaire qu'elles possèdent sûrement (nous en aurons des preuves tout à l'heure) est-il irrémédiable et tel, par exemple, que, si les vers arrivent à faire des cocons, les papillons sortis de ces derniers seront corpusculeux comme l'étaient ceux qui ont fourni la graine? La solution de cette question importe extrêmement au sujet qui nous occupe, de la possibilité ou de l'impossibilité d'une régénération graduelle des races des vers à soie et de la prospérité future des chambrées. En d'autres termes, que peut-on attendre d'une graine quelconque en très petites éducations, avec des soins et des précautions de l'ordre de celles que chacun peut prendre, le cultivateur ordinaire aussi bien que le praticien le plus éclairé?

Dès la fin de 1865 je préparai, pour mes études de l'année suivante, des pontes isolées appartenant à des couples dont j'avais étudié les papillons au microscope. Malheureusement, l'invitation de me livrer à des recherches ne m'ayant été suggérée par M. Dumas que dans les derniers jours de mai, lorsque j'arrivai, après quelques semaines d'études, à l'idée de déterminer la valeur des graines par l'examen, non de celles-ci, mais des papillons qui les fournissent, il n'y avait plus de papillons ni de grainage à Alais. La campagne séricicole était achevée. Pourtant je pus me procurer quelques couples et

1. Cet alinéa ne figure pas dans l'édition de 1870.

2. Voir, p. 449-453 du présent volume : Nouvelles études expérimentales sur la maladie des vers à soie. (Notes de l'Édition.)

TABLEAU N° 27.

DÉSIGNATION des couples	ÉTUDE DE LA GRAINE			OBSERVATIONS
	SIGNALEMENT du mâle	SIGNALEMENT de la femelle	Nombre d'œufs ou de vers corpusculeux à la naissance	
N° 6 . . . . .	Peu de corpuscules.	Pas de corpuscules.	33	Pas de vers corpusculeux aux différentes mues.
N° 24 . . . . .	{ Pas de taches aux ailes, } rars corpuscules.	{ Pas de taches aux ailes, } rars corpuscules.	33	Pas de vers corpusculeux aux différentes mues.
N° 12 . . . . .	{ Mauvais aspect, aile tachée, } corpuscules à profusion.	{ Ailes recoquillées, corpus- } cules à profusion, par- } places.	9	{ Un quart environ des petits vers } sont corpusculeux aux diverses } mues.
N° 21 . . . . .	Foule de corpuscules.	Corpuscules à profusion.	33	Pas de corpuscules chez les petits } vers aux différentes mues.
N° 22 . . . . .	Pas de corpuscules.	{ Ailes tachées, corpuscules } partout à profusion.	24	{ Six groupes corpus- } culeux.
N° 23 . . . . .	{ Ailes sans taches, foule de } corpuscules.	{ Ailes sans taches, corpus- } cules à profusion, par- } places.	33	{ Pas de corpuscules chez les petits } vers aux différentes mues, ex- } cepté cinq.
N° 15 . . . . .	Beaucoup de corpuscules.	Beaucoup de corpuscules.	30	{ Deux tiers des petits vers en re- } tard après la quatrième mue } sont corpusculeux.
N° 2 . . . . .	{ Belles ailes sans taches, } corpuscules à profusion.	{ Belles ailes sans taches, } corpuscules à profusion.	33	{ Beaucoup de corpus- } cules dans chacun } des groupes.

leurs pontes dans les conditions que je viens d'indiquer. J'élevai ces pontes en 1866. Le tableau n° 27 fait connaître quelques-uns de leurs résultats.

A l'exception des papillons des couples n°s 6 et 24, presque tous les papillons, mâles et femelles, étaient donc très corpusculeux. A l'époque où je faisais ces observations, je n'avais pas encore pris l'habitude de noter le nombre approximatif des corpuscules par champ du microscope. Les expressions que j'emploie dans ce tableau : *foule de corpuscules*, *corpuscules à profusion*, devaient correspondre probablement à plusieurs centaines par champ; celle-ci : *corpuscules à profusion à des places restreintes*, à 10, 20 ou 50 corpuscules par champ. Autrefois je détachais un fragment des tissus du corps pour rechercher la présence ou l'absence des corpuscules.

TABLEAU N° 28.

DÉSIGNATION des pontes	NOMBRE des vers séparés après la 4 <sup>e</sup> mue	NOMBRE des cocons obtenus	NOMBRE des cocons sur 100 vers comptés après la 4 <sup>e</sup> mue	OBSERVATIONS
N° 6 . . . .	89	66	75 (72 après la 2 <sup>e</sup> mue).	Beaucoup d'égalité. Pas de mortalité sensible aux mues précédentes.
N° 24 . . . .	44	42	95	Très peu de mortalité aux mues précédentes. Quelques vers gras à la 4 <sup>e</sup> mue.
N° 12 . . . .	91	41	45	Inégalité et grande mortalité aux mues précédentes.
N° 21 . . . .	82	54	66	Inégalité aux différentes mues. Mortalité sensible attribuée aux <i>morts-flats</i> avant la montée sans la présence des corpuscules.
N° 22 . . . .	67	36	54	Mortalité avec présence fréquente des corpuscules avant la montée.
N° 23 . . . .	140	51	36	Mortalité considérable de la 4 <sup>e</sup> mue à la montée sans la présence des corpuscules, attribuée aux <i>morts-flats</i> .
N° 15 . . . .	»	»	54 (après la 3 <sup>e</sup> mue).	
N° 2 . . . .	»	»	39 (après la 2 <sup>e</sup> mue).	Beaucoup d'inégalité et grande mortalité aux diverses mues avec présence fréquente de corpuscules.

Le fait de l'existence des corpuscules dans certains œufs des pontes n°s 12, 22, 15 et 2, prouve assez que les papillons de ces pontes étaient chargés d'une quantité énorme de corpuscules, puisque nous voyons les pontes 21 et 23 ne pas offrir d'œufs corpusculeux, malgré l'abondance des

corpuscules chez les papillons correspondants. De la graine corpusculeuse au degré de celle des nos 12, 22, [15], 2, devrait être sacrifiée s'il s'agissait d'éducatons en chambrées.

Or, quel a été le résultat des éducations de ces couples? Les meilleures de ces éducations, celles qui ont offert le plus d'égalité dans les vers et le plus grand nombre de cocons, sont les pontes 6 et 24, ainsi que le montre le tableau n° 28.

Ce sont également ces pontes qui ont conduit au plus grand nombre de papillons privés des corpuscules (voir le tableau n° 29).

Ces observations sont instructives à plus d'un titre. Nous voyons abonder les papillons corpusculeux dans les pontes à graines corpusculeuses, et il y a, au contraire, à peu près absence de papillons corpusculeux dans les lots de graines issues de papillons peu corpusculeux. D'autre part, nous constatons la présence de papillons corpusculeux en nombre restreint dans les lots de papillons très corpusculeux, mais pas assez néanmoins pour donner lieu à des œufs corpusculeux.

Les éducations des nos 21 et 23 donnent lieu à une remarque digne d'attention. Il y a eu après la quatrième mue une mortalité considérable sans la présence de corpuscules dans les vers, mortalité que j'ai rapportée, dans les deux cas, à la maladie dite des *morts-flats*. Il m'est difficile de ne pas croire que cette mortalité s'est trouvée liée à la présence des corpuscules chez les papillons producteurs de ces pontes. En d'autres termes, je suis disposé à admettre que si des papillons sont très corpusculeux, pas assez néanmoins pour donner lieu à des œufs corpusculeux, l'affaiblissement qui en résulte dans leurs œufs est tel, qu'avant la montée il peut y avoir une grande mortalité. Mais je suivrai cet aperçu dans mes recherches de cette année.

TABLEAU n° 29.

DÉSIGNATION DES PONTES	NOMBRE des papillons observés	NOMBRE des papillons non corpusculeux	NOMBRE des papillons corpusculeux
N° 6 . . . . .	49	48	1
N° 24 . . . . .	89	80	9
N° 12 . . . . .	24	14	10
N° 21 . . . . .	45	36	9
N° 22 . . . . .	31	9	22
N° 23 . . . . .	32	29	3
N° 15 . . . . .	70	57	13
N° 2 . . . . .	19	6	13

Ce qu'il importe le plus particulièrement de noter en ce moment, c'est le nombre considérable de papillons privés de corpuscules dans les lots des pontes des papillons très corpusculeux, voire même dans ceux des papillons qui avaient fourni des œufs corpusculeux. Tels sont les nos 2, 12, 22. Ce résultat est des plus consolants, et c'est ce qui m'a fait dire que l'on pourrait partir de la plus mauvaise graine et en tirer des reproducteurs sains, si toutefois ces papillons non corpusculeux, issus de graines mauvaises, se

montrent tout de suite des reproducteurs d'aussi bonne nature que les papillons non corpusculeux appartenant à de bonnes éducations.

Il n'est pas douteux que les graines des n<sup>os</sup> 12, 21, 22, 23, 15, 2, auraient complètement échoué en chambrée, et que les rares cocons qu'elles auraient produits n'auraient fourni que des chrysalides et des papillons corpusculeux. D'où vient qu'avec ces graines j'ai obtenu un grand nombre de papillons non corpusculeux ? J'attribue ce résultat à ce que, en petites éducations soignées, on supprime l'infection par contagion et l'influence plus ou moins affaiblissante de l'encombrement.

La petite magnanerie où je faisais mes essais avait été nettoyée, lavée, blanchie à la chaux, et les planches passées au sulfate de cuivre par crainte de la muscardine. On ne balayait jamais ; on se bornait à nettoyer le plancher avec une éponge très humide pour enlever la poussière. Les vers étant dans des paniers, il était facile de déliter au dehors. Enfin, chaque jour on éloignait les vers morts ou mourants. Quelle a pu être la part d'influence de ces soins sur les résultats des éducations ? Je l'ignore, à dire vrai ; mais ces résultats mêmes autorisent à croire qu'elle a dû être très sensible. Dans tous les cas, ce sont là des précautions vulgaires à la portée de tous. Tout éducateur peut élever pour graine dans des paniers, loin des poussières dangereuses des mauvaises éducations (1).

Je terminerai par une observation qui pourrait prendre à l'avenir quelque importance si de nouveaux faits venaient à l'appuyer.

Je viens d'examiner deux lots de graines préparées par moi en 1866, issues des mêmes cocons ; mais, pour le premier lot, les cocons avaient été ouverts aussitôt après que le ver avait filé sa soie et alors qu'il se trouvait encore sous forme de ver. Or, les graines de ce lot ne sont pas corpusculeuses, tandis que celles de l'autre lot, provenant des cocons traités à la manière ordinaire, le sont beaucoup. Ce fait demande à être suivi et contrôlé avec le plus grand soin, car il pourrait conduire à un moyen fort simple d'empêcher le développement exagéré des corpuscules dans les chrysalides et dans les papillons. Je n'entends pas dire que ces graines non corpusculeuses donneront de bons produits ; mais tout au moins il semble que l'artifice dont je parle ait influé sur la marche du développement des corpuscules dans la chrysalide.

Vous vous souvenez peut-être que j'avais présumé, dans ma Note du 25 septembre 1865 (2), que l'on pourrait essayer de combattre la maladie en s'opposant, par quelque artifice, à la production des corpuscules dans les chrysalides et dans les papillons. En 1866, je n'ai pu suivre ce point de vue comme je l'aurais désiré. Le fait que je viens de signaler donnerait-il quelque espoir de réussir dans cette voie en provoquant, par une influence extérieure, des modifications chimiques dans le genre de vie de la chrysalide ?

Voilà, mon cher confrère, une lettre dont la longueur n'est guère excusable que par l'intérêt palpitant du sujet et par la nécessité, à la veille de la campagne qui va s'ouvrir, d'engager les hommes éclairés à mettre à l'épreuve

1. La fin de la Lettre, à partir d'ici, jusqu'au *Post-scriptum*, n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

2. Voir, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. (*Notes de l'Édition.*)

des pratiques industrielles les indications auxquelles j'ai été conduit par mes études antérieures.

Il faut que l'année 1867 soit la dernière à entendre les plaintes des éducateurs. Mettons-nous donc à l'œuvre résolument et ayons confiance.

Veillez agréer, mon cher confrère, l'assurance de mes sentiments bien dévoués.

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences.

*Post-scriptum : Note sur la structure des corpuscules des vers à soie.* — Dans la Note sur la maladie des vers à soie communiquée, au mois de janvier 1867, à la Commission impériale de sériciculture et insérée dans le numéro de février du *Messenger agricole du Midi* (1), j'ai indiqué l'existence sur les corpuscules d'une ligne médiane, en forme de boutonnière dans le sens du grand axe. Un microscope suffisamment puissant et net permet de mieux voir qu'une ligne confuse; on distingue parfaitement un ovale très régulièrement dessiné, et toute la portion qu'il délimite est plus brillante que le restant du corpuscule.

Sous l'influence des vues de MM. Leydig et Balbiani, je me demandais si cet ovale ne serait pas le contour d'une fente ou ouverture par où s'échapperait une matière propre à reproduire les corpuscules. Il n'en est rien. Cette ligne ovalaire n'est autre chose que le contour d'un noyau propre à chaque corpuscule, ayant exactement la forme de ces derniers. Il est facile de mettre en évidence les noyaux par divers réactifs, notamment par l'iode. Malgré la netteté parfaite de la délimitation de leur contour, ils paraissent quelquefois, pour un certain foyer, comme s'ils étaient lobés. Ces noyaux intérieurs s'échapperaient-ils à tel ou tel moment et seraient-ils des noyaux reproducteurs? Je n'ai encore rien pu distinguer de semblable. Quoi qu'il en soit, il me paraît utile d'appeler l'attention des micrographes sur ce détail intéressant de la structure de ces petits corps (2). Il n'est que juste (3) que je déclare ici que je dois la première observation de ces noyaux à un microscope qui m'a été livré par M. Hartnack.

La structure des corpuscules est donc plus compliquée que je ne l'avais cru jusqu'à présent.

Bien que je n'aie encore rien vu cette année qui me satisfasse pleinement quant à leur mode de multiplication, je dois dire qu'à diverses reprises j'ai incliné vers les conclusions du travail de M. Lebert (4) qui admet un mode de développement par scission spontanée. Les corpuscules sont généralement d'une uniformité d'aspect qui frappe l'observateur. S'il rencontre çà et là quelques corpuscules allongés, comme prêts à se diviser perpendiculairement à leur grand axe, ils sont si rares qu'il est bientôt porté à les considérer comme des accidents, des sortes de monstruosité; mais si l'on s'attache

1. Voir, p. 454-468 du présent volume : Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie. (Note de l'Édition.)

2. Leydig avait déjà fait cette observation en 1863. [Voir, à ce sujet, p. 623-626 du présent volume.]

3. Les passages suivants, jusqu'à la fin du *Post-scriptum*, ne figurent pas dans l'édition de 1870. (Note de l'Édition.)

4. Voir, sur la même question, la Communication suivante. (Note de l'Édition.)

plus particulièrement à l'étude de la tunique interne de l'estomac des vers corpusculeux, petits et gros, les choses sont autres. La plupart des corpuscules qu'elle renferme s'y montrent souvent en voie de division spontanée, du moins on ne peut avoir une autre idée à la vue de leur forme, et ces espèces de lobes ou de vagues séparations des noyaux, dont je parlais tout à l'heure, semblent n'être que les premiers indices d'une division précédant, en quelque sorte, chez ces noyaux, la division propre aux corpuscules entiers.

Si ces faits se montraient aux micrographes avec les mêmes caractères qui m'ont frappé, ils ramèneraient aux vues de M. Lebert et de M. Nägeli. Quant au mode de reproduction, tel que l'a décrit M. Balbiani par analogie avec ce qui, selon lui, se passe chez les psorospermies, je n'ai rien pu voir encore de semblable, je continue néanmoins mes recherches sur ce point.

J'ai de nouveau observé maintes fois dans tous les tissus, notamment dans les glandes de la soie, ces corpuscules à peine accusés, réunis les uns aux autres par une matière amorphe, dont j'ai parlé dans ma Note du 12 janvier dernier (1), et que l'on ne peut s'empêcher de considérer comme des corpuscules dans leur première évolution. Y aurait-il donc deux modes de multiplication de ces petits corps ? On peut bien se dire que ce sont là peut-être des corpuscules très âgés, atrophiés en quelque sorte et point du tout naissants. Une observation attentive n'est pas favorable à cette manière de voir.

Bref, la question du mode de multiplication des corpuscules exige toujours de nouvelles études, mais je pense que les faits sur lesquels je viens de donner quelques indications pourront aider à la résoudre.

SUR LA NATURE DES CORPUSCULES DES VERS A SOIE  
LETTRE A M. DUMAS (2)

Alais, 24 avril 1867.

Vous savez que jusqu'à présent j'ai considéré les corpuscules des vers à soie, dits de Cornalia, comme des *organites* que l'on devait ranger à côté de tous ces corps réguliers de forme, mais ne pouvant s'engendrer les uns les autres, tels que les globules du sang, les globules du pus, les granules d'amidon, les spermatozoïdes, que les physiologistes désignent sous le nom d'*organites*. Cette opinion, partagée par beaucoup de personnes très autorisées, s'appuyait principalement sur l'impossibilité de saisir un mode quelconque de reproduction des corpuscules par voie de génération directe, soit par bourgeonnement, soit par scissiparité.

M. Leydig (3), dès 1853, avait assimilé les corpuscules à des psorospermies, et cette opinion a été soutenue récemment par M. Balbiani (4). Comme

1. Voir, p. 454-468 du présent volume : Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie.
2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 29 avril 1867, LXIV, p. 885-886. Cette Lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.
3. LEYDIG (F.). Zur Anatomie von *Coccus hesperidum*. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, V, 1854, p. 1-11 (6 fig.).
4. BALBIANI. Recherches sur les corpuscules de la pébrine et sur leur mode de propagation. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXIII, 1866, p. 388-390. (*Notes de l'Édition.*)

ces parasites ont, paraît-il, un mode de génération exceptionnel, qui n'a rien de commun avec ceux que je viens de rappeler, j'ai dû chercher à contrôler les descriptions de M. Balbiani. Je n'y ai point réussi ; mais ces études nouvelles m'ont offert l'occasion de constater rigoureusement la génération des corpuscules par scissiparité, tout au moins dans les circonstances que je vais indiquer.

Lebert (1), en 1856, avait admis l'existence de ce mode de génération des corpuscules, tout en n'étant que médiocrement satisfait lui-même de ses preuves, et, depuis lors, personne à ma connaissance n'avait pu voir le nombre considérable de corpuscules en voie de division qu'aurait exigé l'existence d'un pareil développement de ces petits corps. S'ils se multiplient, disait-on, par scissiparité à la façon des vibrions, etc., comment ne voit-on pas toujours, dans le champ du microscope, parmi des milliers de corpuscules, bon nombre de corpuscules doubles, triples, ou prêts à le devenir ? Telle était l'objection, et, comme à beaucoup d'observateurs, elle m'avait paru irréfutable. Mais je viens de reconnaître qu'il est très facile de rencontrer, en nombre immense, des corpuscules à tous les états d'une division spontanée.

Il suffit de considérer la tunique interne de l'estomac des vers corpusculeux. Je ne veux rien préjuger encore sur le mode de formation des corpuscules des autres tissus ; mais à coup sûr, dans la tunique interne de l'estomac, les corpuscules se forment par scissiparité, perpendiculairement au grand axe. Je ne doute pas que tous les micrographes ne partagent cette manière de voir.

Tout récemment, ainsi que je l'ai fait connaître dans ma Note du 12 janvier dernier (2), et dans ma Lettre du 1<sup>er</sup> mars à M. Marès (3), correspondant de l'Académie, j'ai observé dans les corpuscules un détail de structure qui avait passé inaperçu : je veux parler de l'existence dans chaque organe d'un noyau dont la netteté de contour ne le cède en rien à celui des corpuscules eux-mêmes.

Les noyaux ont exactement la forme ovale des corpuscules. Or, il est possible de reconnaître, et cela confirme, ce me semble, la réalité de l'existence du mode de génération dont je parle, que ces noyaux se divisent en même temps que les corpuscules ; en outre, il arrive fréquemment qu'il y a dans le noyau des traces de divisions, avant même qu'on en aperçoive dans les corpuscules.

J'ai la satisfaction d'ajouter, en terminant, que je pense pouvoir vous adresser prochainement une étude à peu près complète de la maladie, appuyée sur des preuves expérimentales dont la rigueur obtiendra, je pense, votre approbation et celle de l'Académie.

1. LEBERT. Ueber die Pilzkrankheit der Fliegen und die neueste in Oberitalien herrschende Krankheit der Seidenraupen mit Parasitenbildung. *Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie* (Virchow), XII, 1857, p. 69-80 (1 pl.) et p. 144-171.

2. Voir, p. 454-468 du présent volume : Nouvelle Note sur la maladie des vers à soie.

3. Voir cette Lettre, p. 476-498 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE  
LETTRE A M. DUMAS (1)

Alais, 30 avril 1867.

Je vous ai promis, en quittant Paris vers le milieu de janvier, de vous faire connaître les premiers résultats de mes études de cette année aussitôt que mes essais précoces seraient terminés, afin de pouvoir donner en temps utile aux éducateurs, s'il y avait lieu, des conseils définitifs au sujet des prochains grainages des mois de mai et de juin (2). Je viens m'acquitter de ce devoir, bien que je ne puisse le faire que très rapidement. La seconde série de mes recherches, parallèle aux éducations en chambrées, est en pleine activité, et le temps matériel nécessaire pour vous présenter le tableau de toutes mes observations me ferait complètement défaut. Heureusement leurs conclusions générales sont nettes et précises et n'auront pas besoin de commentaires.

Vous savez quel est le but de mes efforts depuis que, il y a déjà deux années, votre bienveillance m'a engagé dans ces difficiles études. Éclairé par mes premières observations, je me suis bientôt proposé uniquement de rechercher s'il était possible de prévenir la maladie dont un des signes est le corpuscule de Cornalia, en faisant usage exclusivement de graines issues de papillons exempts de ces mêmes corpuscules. Avant moi, tous les efforts des savants et des éducateurs s'étaient concentrés sur la recherche de moyens propres à déterminer la qualité présumée de la graine. C'était bien le même problème que j'essayais de résoudre, pourtant par une voie différente et qui pouvait devenir beaucoup plus sûre, car il est aisé de comprendre la supériorité d'un procédé pouvant donner de bonnes graines en supprimant la confection de la mauvaise, relativement à des procédés consistant uniquement dans la distinction de la bonne et de la mauvaise graine, si tant est qu'ils soient trouvables. Ces derniers procédés supposent nécessairement que la graine a été faite, en un mot qu'elle existe avant toute sélection. Or, le plus grand danger de la situation actuelle est précisément, selon moi, dans l'existence de la mauvaise graine que l'on élève toujours à tout hasard, ou que l'on donne, si on ne la vend à chers deniers, car je ne crois pas que, depuis vingt années que l'on propose les moyens les plus divers pour séparer la bonne de la mauvaise graine, on ait jeté 1 kilogramme de celle-ci à la rivière. Au contraire, le procédé de grainage auquel je viens de faire allusion aurait, en cas de réussite, ce double avantage de supprimer l'existence de la mauvaise graine et de permettre à l'éducateur de livrer à la filature les cocons avec lesquels il l'aurait produite.

C'est l'an dernier seulement que j'ai pu me procurer convenablement des graines provenant de papillons privés de corpuscules. En 1865, j'avais bien

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 3 juin 1867, LXIV, p. 1109-1118, et *Messenger agricole du Midi*, 5 juillet 1867, VIII, p. 205-209.

2. Par une erreur de la poste, cette Lettre, partie d'Alais le 4 mai, n'est parvenue à M. Dumas que le 22 mai. (*Note de Pasteur dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences.*)

essayé d'en obtenir, mais l'époque tardive à laquelle j'avais eu l'idée du procédé dont je parle ne m'avait pas permis de me procurer des éléments satisfaisants pour mes recherches ultérieures.

Je vous prierai de remarquer le soin que je mets dans cette Lettre à circonscrire rigoureusement les limites du sujet dans les termes où j'ai dû et voulu le considérer tout d'abord. Prise du point de vue industriel et économique, la question doit être posée autrement que je ne viens de le faire. Ce que demande en effet l'éducateur, c'est de réussir dans ses éducations. La maladie des corpuscules éloignée, il resterait encore à démontrer que les souffrances de la sériciculture sont tout entières dans le fait de l'existence de cette maladie, et que le remède à celle-ci rendrait aux éducateurs leur ancienne prospérité. Je reviendrai tout à l'heure sur ce dernier point.

Ces distinctions étant bien établies, je puis vous assurer en toute confiance que je crois avoir réussi dans la recherche que je me suis proposée, envisagée comme je l'ai dit en commençant. Je suis conduit, par les preuves les plus multipliées et les plus convaincantes, aux propositions suivantes : 1° dans aucun cas, des papillons privés de corpuscules ne donnent un seul œuf qui en possède ; 2° à la seule condition d'opérer dans une magnanerie propre, lavée et nettoyée ainsi que chacun peut le faire, sans avoir recours à des moyens autres que ceux qui sont mis en pratique par des magnaniers soigneux, et pourvu que dans la chambrée on n'élève que des graines provenant de papillons non corpusculeux, *la maladie des corpuscules ne se déclarera, ni dans les vers, ni dans les chrysalides, ni dans les papillons ; en d'autres termes, le procédé de grainage que j'ai indiqué peut prévenir d'une manière absolue la maladie des corpuscules.* Nul besoin de remède s'opposant à la propagation de ces petits corps ; le remède est dans le procédé même qui fournit la graine.

J'ai élevé, dans une magnanerie très propre, un grand nombre de lots de graine : les vers étaient comptés à chaque mue, les mauvais étaient examinés au microscope ; j'ai également observé au microscope les papillons de tous les cocons obtenus. Les graines provenaient soit de papillons privés de corpuscules, soit de papillons qui en étaient plus ou moins chargés. Les éducations ont donné les résultats suivants : 1° pas un seul ver, pas une seule chrysalide, pas un seul papillon provenant des graines issues de papillons exempts de corpuscules ne m'ont offert un seul de ces petits organismes ; 2° les vers, les chrysalides, les papillons provenant de graines issues de papillons corpusculeux ont présenté, dans une proportion plus ou moins sensible, des vers, des chrysalides ou des papillons corpusculeux. Sur seize pontes provenant de parents non corpusculeux, quinze ont réussi. La seizième a péri, mais sans présenter le moindre corpuscule dans les vers.

Vous remarquerez, d'après ce que je viens de dire, qu'il y avait dans la magnanerie beaucoup de corpuscules disséminés, mais ils l'étaient dans tel ou tel des paniers qui servaient aux diverses éducations, c'est-à-dire à des places déterminées et connues. Il est donc très digne d'attention que, malgré ces causes nombreuses de contagion, je n'aie pas eu à en constater un seul exemple. Bien qu'il ne faille pas se flatter d'un succès pareil dans les grandes chambrées, il est sensible, par ces résultats, que la maladie des corpuscules apparaît difficilement d'une manière spontanée et qu'il est loisible à chacun

de s'en préserver, mais c'est à la condition que l'on suivra les prescriptions que j'ai indiquées. Car je m'empresse d'ajouter que, s'il est facile d'éloigner cette maladie d'une manière plus ou moins complète, il n'est pas moins aisé de la faire naître quand on veut et où l'on veut. L'expérience suivante est des plus significatives. A une portion d'un de ces lots de vers qui devaient conduire à des papillons privés de corpuscules d'une façon si radicale, j'ai donné, *au moment de la montée, un seul repas* de feuilles corpusculeuses. A cet effet, j'ai passé sur les feuilles un pinceau trempé dans de l'eau où j'avais broyé un ver chargé de corpuscules. Or, il est arrivé que *tous les papillons fournis par cette portion de vers se sont montrés corpusculeux*. Le but de la recherche que je me suis proposée dans ces dernières années est donc atteint. Faites de la graine avec des papillons non corpusculeux, élevez celle-ci dans un local bien tenu, et vous ne verrez pas apparaître dans le cours de l'éducation un seul ver corpusculeux. Bien plus, tous les papillons seront exempts de corpuscules. Or, en jetant les yeux sur les tableaux des observations que j'ai consignées dans ma Lettre à M. Marès<sup>(1)</sup>, aussi bien que dans ceux que j'ai communiqués à la Commission impériale de sériciculture<sup>(2)</sup>, vous apprécierez jusqu'à quel point se trouve développée la maladie des corpuscules, quand on l'envisage dans les chrysalides et dans les papillons.

Un premier résultat considérable est donc obtenu. La maladie des corpuscules est aussi facile à prévenir qu'à donner.

Maintenant se dresse la question au point de vue de l'industrie, dans les termes où je l'indiquais tout à l'heure. La maladie des corpuscules est-elle la seule cause des souffrances de la sériciculture depuis vingt années ? Qu'elle entre pour une part dans le fléau, et pour une part immense, je n'en fais pas doute, et les tableaux d'observations auxquels je viens de faire allusion, il n'y a qu'un instant, en sont une preuve manifeste. Permettez-moi d'en ajouter une autre non moins saisissante. M. le comte de Rodez, directeur de la magnanerie expérimentale de Ganges, M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte, et M. Durand, chargé des éducations précoces du Comice du Vigan, enfin MM. Jouve et Méritan, les habiles directeurs de la serre de Cavailhon, ont eu l'obligeance de m'envoyer les *couvailles* de leurs essais précoces de cette année. M. Gernez et moi, nous n'avons encore achevé que l'étude de celles de Ganges. Les résultats généraux seront les mêmes pour les autres. Or, sur cinquante-huit lots de graines, quarante-deux se sont montrés si fort corpusculeux que toutes ces graines échoueront probablement en grandes éducations. Vous prévoyez dès lors combien est grande la quantité des mauvaises graines partout répandues, et du fait seul des corpuscules. Le procédé de grainage que je propose aux éducateurs éloignerait d'un seul coup cette masse de graines défectueuses, en leur substituant de nouvelles semences, qui, élevées en magnaneries bien tenues, se montreraient exemptes de la maladie des corpuscules. C'est un grand progrès, et qui est à la portée des éducateurs dans les grainages qui vont bientôt terminer la campagne séricicole de 1867.

Malheureusement je suis obligé, par ces mêmes études dont je viens de vous faire connaître sommairement les résultats, d'ajouter que la maladie des

1 et 2. Voir p. 476-498 et p. 454-468 du présent volume. (Note de l'Édition.)

corpuscules n'est pas la seule qui ait amené les souffrances de la sériciculture. Une fois éloignée par les moyens que j'indique, tous les insuccès ne seront pas écartés ; mais permettez-moi de remettre à une Communication ultérieure l'exposé des faits qui m'obligent à vous soumettre, en terminant, ces réserves. D'ailleurs mes recherches se poursuivent dans cette nouvelle direction (1).

Je serais heureux que cette Lettre vous parût mériter d'être rendue publique, car je me crois autorisé, par les observations qui précèdent, et dont l'exactitude est indiscutable, à former le vœu que les éducateurs confectionnent le plus tôt possible, et sur une immense échelle, une multitude de lots de graines, en suivant le procédé dont j'ai parlé, et qui se résume dans cette double prescription : *ne faire grainer que des chambrées très réussies et dont la grande majorité des papillons, sinon la totalité, sera exempte de corpuscules. J'ai prouvé ailleurs qu'il en existait de telles et en bon nombre, particulièrement dans les localités qui produisent encore des graines saines.*

SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE  
LETTRE A M. DUMAS (2)

Alais, le 21 mai 1867.

[LETTRE A M. LE RÉDACTEUR DU *COURRIER DU GARD*] (3)

Alais, le 13 juin 1867.

Monsieur le Rédacteur,

Permettez-moi de recourir à la publicité de votre journal pour adresser aux éducateurs de vers à soie une prière dont ils pourraient tirer un utile parti en ce moment.

Vous savez que l'ensemble de mes observations sur la maladie des vers à soie se résume dans ce conseil, qu'il est indispensable de rejeter tous les grainages dont les papillons seraient en majorité chargés de corpuscules, et que les meilleurs lots de graines sont ceux qui proviennent de chambrées réussies, dont les papillons sont, au contraire, pour la plupart, exempts de ces petits corps. Je crois que, pour les grainages de race japonaise, il est bon de ne tolérer que 20 pour 100 de papillons corpusculeux, et un moindre

1. La Communication ultérieure que j'annonçais à M. Dumas est reproduite intégralement [p. 196-202 du présent volume]. Elle a paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 3 juin 1867, LXIV, p. 1118-1120 [sous le titre : Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas].

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 3 juin 1867, LXIV, p. 1113-1120. Cette Lettre se trouve reproduite p. 196-202 du présent volume (*Note de l'Édition.*)

3. Cette lettre a été publiée dans le *Messenger agricole du Midi*, 5 juillet 1867, VIII, p. 216-218. Elle n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870. (*Note de l'Édition.*)

nombre s'il s'agit de races indigènes. C'est une pratique des plus faciles à suivre, et, pour le mieux prouver, je me suis amusé à dresser une petite fille de huit ans à rechercher seule et sans aide les papillons placés dans l'une ou dans l'autre de ces catégories ; aussi ce mode de sélection est-il appliqué en ce moment par un grand nombre de personnes. En se généralisant, il rendra un service immense à la sériciculture. Personne ne peut en douter, car il est parfaitement certain, d'après mes observations, que, dans aucun cas, des papillons privés de corpuscules ne donnent un seul œuf qui en possède. Il n'est pas moins exact, d'autre part, qu'il existe, à la veille de chaque campagne séricicole nouvelle, une infinité de lots de graines chargées de corpuscules et qui conduisent à des échecs nécessaires par le fait de la présence de ces petits corps, indépendamment de tout autre motif. Il résulte de là, et avec la clarté de l'évidence, que, moyennant une observation microscopique d'une heure ou deux, et qui n'oblige à aucune dépense quelle qu'elle soit, il est à la disposition de tous les éducateurs d'éliminer de leurs éducations de l'an prochain une foule de lots de graines, voués fatalement à des échecs absolus. Sans doute, ma dernière Lettre du 21 mai à M. Dumas <sup>(1)</sup>, et que vous avez eu l'obligeance de reproduire, a révélé l'existence de deux maladies indépendantes, et démontré qu'en prévenant celle des corpuscules on n'est pas sûr absolument du succès ; mais lorsque l'on court deux dangers, c'est beaucoup d'avoir déjà la certitude que l'on échappera sans crainte à l'un d'eux.

Malheureusement, les pratiques nouvelles, quoi qu'on fasse, se répandent lentement ; d'ailleurs les fabricants de microscopes n'ont pu suffire, dans ces derniers temps, à toutes les demandes.

Dans cette occurrence, je viens prier les éducateurs qui n'auront pu se renseigner préalablement sur la valeur de leurs grainages, de façon à envoyer à la filature tous les cocons suspects, de vouloir bien conserver dans des boîtes de bois ou de carton, voire même dans des cornets de papier (où ils dessècheront rapidement), les papillons qui auront servi à faire la graine de leurs éducations de l'an prochain. Pour chaque grainage déterminé, il suffira de mettre de côté une centaine de papillons, mâles et femelles, prélevés sans choix. Ce sera toujours chose facile pour les éducateurs de faire observer ces papillons d'ici à l'an prochain, avant les éducations d'avril 1868. Je ne pourrais pas promettre de me charger personnellement du travail de l'examen des papillons de tous les grainages qui se pratiquent en ce moment ; pourtant je ferai ce qui dépendra de moi, et tout éducateur ou graineur peut m'adresser ses papillons, soit à Alais, soit, de préférence, à Paris, à la condition de joindre à l'envoi son adresse exacte, l'indication de la race, du poids des cocons livrés au grainage, des renseignements sur la réussite de la chambrée, et, s'il y a lieu, une note au sujet de l'origine de la graine qui aura produit la chambrée.

J'avais conseillé, antérieurement, l'emploi de l'esprit de vin pour conserver les papillons. C'est une petite dépense qu'il vaut mieux supprimer. Les papillons desséchés conviennent très bien à l'examen microscopique, après qu'on les a broyés dans un mortier avec quelques gouttes d'eau. Les

1. Voir cette Lettre, p. 196-202 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

corpuscules s'y distinguent beaucoup mieux que dans ceux qui ont été dans l'alcool pendant longtemps, où ils perdent un peu de leur netteté.

J'ajoute qu'il faut éviter l'usage des boîtes de fer-blanc, et en général les boîtes qui s'opposent à la dessiccation : les papillons peuvent s'y putréfier.

Les observations des papillons de tous ces grainages montreront aux éducateurs qu'il existe partout, en plus ou moins grand nombre, des chambrées réussies, à peu près privées de la maladie des corpuscules. Hier, encore, j'écrivais à M. le préfet du Gard, dont la sollicitude est toujours en éveil sur la malheureuse situation des éducateurs, que des cocons de race indigène, d'une très bonne chambrée, qu'il avait soumise à mon examen, étaient, à peu près sans exception, dépourvus de corpuscules. Les graines issues de telles chambrées, une fois qu'elles seraient connues des éducateurs, pourraient être surveillées avec des soins particuliers et devenir la source de reproducteurs privés de la maladie des corpuscules. Cela n'est plus douteux, depuis la connaissance des faits nouveaux que j'ai signalés à M. Dumas, dans ma Lettre du 30 avril dernier <sup>(1)</sup>.

Il serait désirable que vos collègues de la presse des départements séricoles voulussent bien porter cette Lettre à la connaissance de leurs lecteurs.

Veillez agréer, Monsieur le rédacteur, l'assurance de mes sentiments de haute considération.

L. PASTEUR.

LETTRE A M. DUMAS <sup>(2)</sup>

Alais, le 15 juin 1867.

[SÉANCE EXTRAORDINAIRE DU 24 JUIN 1867  
DU COMICE AGRICOLE D'ALAIS] <sup>(3)</sup>

Mon but unique, dit M. Pasteur, a été depuis trois ans d'étudier la maladie dite *des corpuscules*, et pas autre chose. Je crois avoir réussi. Connaître une maladie, c'est, par exemple, *pouvoir la donner et pouvoir la prévenir à volonté* ; si je ne me trompe, je puis envisager avec confiance ces deux faces de la question.

Mais tout d'abord, qu'est-ce que *la maladie des corpuscules* ? *Le corpuscule* est peu connu en lui-même. Heureusement sa nature nous importe médiocrement : c'est sa présence, ce sont ses effets qui doivent particulièrement nous intéresser.

1. Voir, p. 500-503 du présent volume : Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas.

2. *Messenger agricole du Midi*, 5 juillet 1867, VIII, p. 218.

Cette lettre se trouve reproduite p. 515-516 du présent volume.

3. *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, n° 2, 1867, VII, p. 134-145.

Le compte rendu de cette séance n'a pas été reproduit dans l'édition de 1870. (*Notes de l'Édition.*)

Si l'on broie dans quelques gouttes d'eau un papillon sauvage, et qu'on observe ce liquide au microscope, on voit une multitude de globules sphériques et translucides de toutes dimensions, — ce sont des globules graisseux. On aperçoit aussi d'autres globules de contours plus noirâtres, de tailles diverses et également sphériques.

Au contraire, si l'on traite de même un papillon de ver à soie, on retrouve les mêmes globules graisseux, les mêmes globules noirâtres, mais très fréquemment on en aperçoit d'autres de forme ovoïde et brillants. Ce sont les petits corps dits *corpuscules*, produit anormal, puisqu'on ne les observe pas dans le papillon sauvage.

Quand le corpuscule se montre dans le ver encore jeune, celui-ci périt rapidement et avant de coconner en général. Le ver est par conséquent dans ce cas bien malade.

Il y a donc une maladie caractérisée par la présence des corpuscules. Quels en sont les caractères ?

La maladie est essentiellement héréditaire. La chrysalide est un être nouveau en voie de formation, un nouvel œuf en quelque sorte, une matière pulpeuse aux dépens de laquelle se forment les différents organes du papillon.

S'il existe des corpuscules dans la chrysalide, ils se multiplieront dans toutes les parties, dans les éléments spermatiques du mâle, dans les œufs de la femelle.

C'est là un premier motif d'hérédité du mal. Il y en a un autre : tous les œufs de la même ponte ne contiennent pas des corpuscules, l'observation le prouve, mais ces œufs exempts de corpuscules n'en seront pas moins malades, parce qu'ils proviendront de parents affaiblis par un produit anormal qui a nui à la santé de ces parents.

La maladie est donc constitutionnellement héréditaire, outre qu'elle est matériellement transmissible des parents à leur génération. Mais un des caractères sur lesquels il importe surtout d'appeler l'attention, c'est qu'elle est *contagieuse* et à un très haut degré.

Prenons des vers très sains, provenant de parents non corpusculeux. Faisons de ces vers trois lots égaux de cent sujets chacun, par exemple, et pris au moment de la montée.

Au premier lot, continuons les repas ordinaires.

Au second lot, donnons un *repas corpusculeux*, c'est-à-dire un repas composé de feuilles sur lesquelles on a passé avec un pinceau une solution obtenue en broyant dans quelques centimètres cubes d'eau un seul ver corpusculeux.

Quant au troisième lot, donnons-lui un repas semblable ; seulement, au lieu d'employer un ver corpusculeux, nous emploierons un ver sain, parfaitement exempt de corpuscules, afin de placer ces vers du troisième lot dans les mêmes conditions que ceux du second, sous le rapport de l'humidité de la feuille et des éléments organiques du ver.

Au bout de quelques jours, tous les vers ont fait leurs cocons. Si on examine au microscope les chrysalides de chaque lot, elles donnent toutes un même résultat, elles ne présentent rien de particulier. C'est au douzième ou treizième jour seulement, après le repas en question, que les chrysalides du

deuxième lot présentent quelques corpuscules ; celles des deux autres lots en sont exemptes.

Lorsque les papillons paraissent, ceux du deuxième lot sont tous chargés de corpuscules en nombre considérable. Ainsi, un seul repas a suffi pour donner la maladie des corpuscules.

Les conséquences de ces faits, relativement à ce qui se passe dans les chambrées industrielles, sont certaines ; les vers corpusculeux salissent la feuille, leurs voisins la mangent, les corpuscules se répandent, se propagent, se transmettent, et la nouvelle génération peut être infectée cent fois plus que celle qui lui a donné naissance.

Nous venons de donner la maladie d'une manière peu intense, parce que nous avons opéré sur des vers qui étaient déjà à la montée ; mais recommençons l'expérience et prenons les vers avant la quatrième mue. Si nous leur administrons à cette époque un seul repas pareil à celui de la précédente épreuve, que va-t-il arriver ?

Pendant plusieurs jours on n'observe rien de particulier, quelques cas de mortalité seulement, *morts-flats*, *tripes*, *passis*, etc., et (fait assez remarquable) les cadavres ne sont nullement corpusculeux, comme on aurait pu le croire.

Mais examinez les vers dès l'époque de leur montée et déjà vous y trouvez des corpuscules ; vous en verrez surtout dès les premiers jours de la formation de la chrysalide. Les papillons en offrent par milliers dans chaque champ du microscope ; ces papillons du deuxième lot ont d'ailleurs, en général, très mauvaise apparence. Nous avons donné de cette manière la maladie avec une intensité extrême.

Vous voyez tout de suite les conséquences à tirer de ces nouveaux faits :

Si les corpuscules existent dès le début de l'éducation de façon à provoquer la contagion de bonne heure, comptez sur un insuccès certain et absolu, si peu que les occasions de la contagion soient multipliées et principalement dans les cas où les conditions de l'éducation les favoriseront.

Aussi, dès que vous aurez de bonnes graines et garanties telles, gardez-vous de les associer à des sortes de graines suspectes dans la même magnanerie, car il arrivera que les graines malades pourront infecter les graines saines.

M. Pasteur a insisté ensuite sur la diffusion très grande de la maladie des corpuscules.

Si l'on examine au mois de mars un grand nombre de variétés de graines, on en trouve beaucoup de corpusculeuses. Les *couvailles* de Saint-Hippolyte, de Ganges, de Cavaillon, examinées par M. Pasteur, en ont offert cette année un exemple frappant. Or, il suffit qu'un œuf d'une ponte soit corpusculeux pour que l'on soit assuré que les parents étaient très corpusculeux. Eh bien ! les *couvailles* de ces trois établissements étaient presque toutes corpusculeuses (48 sur 56 pour Ganges). La maladie est donc actuellement très répandue.

Comment sortir de cette situation ?

Il y avait deux routes à suivre : on pouvait chercher un spécifique, mais rien de moins scientifique et de plus difficile à réaliser qu'une telle recherche. On pouvait d'autre part étudier la maladie et, par sa connaissance,

tenter les moyens de la prévenir; c'est cette marche lente, mais plus sûre que M. Pasteur a suivie.

Déjà, en 1865, à la suite de ses premières observations il émet avec une grande réserve l'idée qu'un moyen de faire de la graine saine pourrait être de s'adresser à des papillons non corpusculeux; en 1866, ses recherches lui ont permis d'être plus affirmatif dans ses espérances; aujourd'hui, ajoute M. Pasteur, je puis affirmer, d'après les faits les mieux étudiés et contrôlés, que l'on peut prévenir la maladie des corpuscules, en faisant de la graine avec des parents non corpusculeux.

Vers la fin du mois de juin 1865, M. Pasteur commence à faire de la graine d'après ce procédé. Arrivé tardivement à Alais, il ne peut trouver que quelques couples de papillons japonais verts tous très corpusculeux, excepté deux qui l'étaient moins.

En 1866, il élève leurs pontes isolées; les vers provenant des papillons peu corpusculeux sont exempts de corpuscules, ainsi que les chrysalides et les papillons. Parmi les papillons provenant de parents corpusculeux, il y a moins de corpuscules que l'année précédente; un certain nombre même en est totalement privé; il y a donc progrès incontestable. En mars et avril 1867, il y a moins de corpuscules encore. Toutes les pontes de parents non corpusculeux ont été sans corpuscules à tous les âges des vers, de leurs chrysalides et de leurs papillons.

Mais, dira-t-on, dans une chambrée industrielle en sera-t-il de même que dans un essai en petit? Sans doute, dans l'un et l'autre cas les résultats peuvent être les mêmes. Et, à ce propos, voici ce qu'écrivait M. Pasteur à M. Dumas, le 15 juin :

« Je m'empresse de vous communiquer un fait très digne d'intérêt. Les résultats de mes essais, etc... (1). »

On peut donc en chambrée industrielle obtenir les mêmes résultats qu'avec un essai fait sur une petite échelle.

A l'exemple cité dans la lettre précédente, on peut en joindre d'autres. Ainsi la petite chambrée de M. Gignan, à Nîmes; une chambrée Guchens, à Perpignan; celle de vers à trois mues de M. Solier, à Saint-Ambroix, vers, paraît-il, assez difficiles à élever; celle de M. Mazel, à Saint-Hilaire; plusieurs de M. Raybaud-Lange, dans les Basses-Alpes, etc., etc.

Ces chambrées, prises en divers pays et même dans les localités les plus infectées, étaient la plupart sans corpuscules, quelques-unes en présentaient fort peu. L'année prochaine, en poursuivant leur éducation, on aura de précieux éléments de jugements au sujet de la marche de la maladie.

Quelques-uns des exemples que nous venons de citer prouvent que, dans le bassin d'Alais, on peut obtenir de bons résultats tout comme dans d'autres pays, qui selon l'opinion passent pour moins infectés. On est donc fondé à repousser l'idée d'une influence épidémique, de miasmes, de courants d'air empesté, telle que se l'imaginent certains éducateurs au sujet du fléau actuel, et il faut admettre que la régénération est possible partout, et qu'elle est seulement un peu plus difficile, quoique non moins sûre, à tel endroit qu'à tel autre.

1. Voir cette lettre reproduite plus loin, p. 515-516 du présent volume. (Note de l'Édition.)

Quelques faits paraissent contredire cette assertion, mais examinés de plus près ils viennent au contraire à son appui. Ainsi la chambrée de M. Mazel, mise en regard de la chambrée de M<sup>me</sup> Meynadier, non moins bien réussie que celle de M. Mazel, toutes les deux dans la commune d'Alais et toutes deux provenant d'une même chambrée de Montpellier en 1866. Dans l'éducation de M<sup>me</sup> Meynadier les papillons ont tous été corpusculeux; ceux de l'éducation de M. Mazel étaient exempts de corpuscules, ou du moins un très petit nombre en contenait.

Pourquoi cela?

C'est sans doute parce que M<sup>me</sup> Meynadier a infecté sa bonne graine par deux autres très mauvaises qu'elle a élevées sous le même toit, tandis que M. Mazel n'avait dans sa chambrée que la seule graine de Montpellier.

Les résultats probables de ces deux grainages sont faciles à indiquer : la graine Mazel réussira, tandis que celle de M<sup>me</sup> Meynadier échouera.

Partout il y a des chambrées exemptes de corpuscules; il faut les chercher. Là est la source de la régénération et cette recherche, un peu pénible peut-être au début, deviendra de plus en plus facile, à tel point même qu'en quelques années peut-être on n'aura plus que l'embarras du choix.

Maintenant se présente une grave question : la graine provenant de papillons non corpusculeux réussira-t-elle toujours? Non, l'expérience va nous l'apprendre.

M. Pasteur connaissait une graine industrielle dont il avait trouvé les papillons non corpusculeux. Cette graine a été élevée dans six magnaneries différentes de la localité : cinq de ces éducations seulement ont réussi ; elles ont donné de 35 à 50 kilogrammes de cocons par once; la sixième, celle du Comice, a seule échoué. Par quelle cause? Ce n'est point du tout par les corpuscules qu'elle a péri. Aucun des vers morts dans le courant de l'éducation et surtout au moment de la montée ne contenait des corpuscules. Les observations quotidiennes des vers de cette éducation n'en ont pas révélé. Ce sont les morts-blancs et morts-flats qui ont causé le désastre, les vers ont péri en grand nombre au pied de la bruyère.

Il faut en conclure que la maladie des corpuscules seule ne cause pas tous les échecs. Dès le mois d'avril M. Pasteur avait appelé notre attention sur l'indépendance possible de la maladie des morts-flats et de la maladie des corpuscules.

Quelles sont les causes de la maladie des morts-flats?

M. Pasteur déclare l'ignorer et n'avoir point porté ses études sur ce point. Il n'a fait que découvrir le fait de l'indépendance des deux maladies dont nous venons de parler.

Quoi qu'il en soit, les affirmations précédentes au sujet de la maladie des corpuscules subsistent; il en est de même de la facilité de la prévenir, puisqu'on peut trouver un nombre suffisant de chambrées saines au point de vue de cette maladie dans les localités même les plus infectées.

Bien des circonstances peuvent déterminer l'apparition des morts-flats : les mauvaises conditions des grainages notamment, l'échauffement des chrysalides, l'état de langueur des vers au dernier âge, le défaut de transpiration des vers, etc., etc.

Voici un exemple remarquable de l'influence des précautions à prendre

au moment du grainage. Une chambrée dont les papillons étaient sains a été partagée entre deux éducateurs. L'un a fait grainer sur place, l'autre a transporté, par les fortes chaleurs, les cocons à plus de cent kilomètres du lieu de production. La graine fabriquée par ce dernier a généralement échoué par les morts-flats, sans qu'ils fussent corpusculeux, tandis que le grainage fait sur place a donné en général de bons résultats.

En terminant, M. Pasteur fait une remarque à laquelle il attache une grande importance. Le procédé de grainage qu'il propose a l'immense avantage de supprimer la confection et par conséquent l'existence de la graine corpusculeuse. On a cherché vainement le moyen de distinguer la bonne de la mauvaise graine. Eût-on trouvé ce moyen, qu'il laisserait encore fort à désirer, parce qu'il supposerait toujours l'existence de la mauvaise graine, laquelle n'est jamais anéantie : une graine faite est toujours élevée. Il en résulte une diffusion déplorable de la maladie des corpuscules. Au contraire, si vous étudiez les premiers papillons éclos des cocons destinés au grainage, s'ils sont mauvais vous avez le temps d'étouffer et d'utiliser les cocons et vous supprimez ainsi l'existence de la mauvaise graine ; tel est un des meilleurs résultats de ce procédé.

Le seul danger de ce procédé, c'est qu'on est exposé à ne pas bien faire pour faire mieux, car la limite de tolérance qu'il faut accorder aux grainages plus ou moins corpusculeux n'étant pas encore suffisamment démontrée par la pratique, il pourra arriver que l'on rejette des cocons en certain nombre corpusculeux qui néanmoins auraient pu donner des chambrées rémunératrices. Mais que l'on remarque bien qu'on n'aura agi ainsi que pour avoir recours à des grainages moins corpusculeux, c'est-à-dire probablement meilleurs.

Faut-il en effet renoncer à un grainage parce que quelques papillons se montrent corpusculeux ? Non, sans doute. Quelques papillons corpusculeux ne peuvent pas rendre un grainage mauvais, surtout lorsqu'ils le sont à un faible degré. On peut admettre, sous ce rapport, une certaine tolérance. Quelles en seront les limites ? L'avenir nous l'apprendra ; mais l'expérience nous a déjà démontré qu'on peut tolérer un certain nombre de papillons peu corpusculeux quand il s'agit de chambrées industrielles. Pour les races japonaises, par exemple, une proportion d'environ vingt pour cent de papillons corpusculeux ne paraît pas nuire d'une manière sensible à la qualité de la graine, au moins pour la première année. D'ailleurs, quand le corpuscule se développe tard dans les chrysalides, il ne peut avoir une grande influence ; les tissus des papillons étant déjà formés, les corpuscules pénètrent plus difficilement dans la graine, celle-ci est alors acceptable, au point de vue industriel bien entendu. Il n'en serait pas de même s'il s'agissait de régénérer une race ; dans ce cas il ne faut s'adresser qu'à des reproducteurs absolument sains.

RAPPORT A S. EXC. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE,  
DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS (1)

Paris, le 25 juillet 1867.

Je viens vous rendre compte des résultats de la mission qui m'a été confiée par votre département en 1865, 1866 et 1867 au sujet des maladies des vers à soie. Je me suis abstenu, jusqu'à présent, de toute communication directe avec l'Administration, parce que je ne jugeais pas que mes études fussent assez avancées sous le point de vue pratique pour mériter de fixer son attention d'une manière particulière. Aujourd'hui que je crois être arrivé, sous les réserves que je ferai connaître en terminant ce Rapport, à une solution qui me paraît définitive, je m'empresse d'en informer Votre Excellence.

Les désastres de la sériciculture ont commencé en France dans de grandes proportions en 1849. Ils se sont propagés successivement dans toutes les contrées séricicoles avec une surprenante rapidité. Dès l'origine, la science fut empressée à étudier le mal, mais, pendant plusieurs années, elle ne fit que réunir des faits plus ou moins vagues, plus ou moins éloignés des principes généralement admis aujourd'hui. Un coup d'œil rétrospectif suffira pour indiquer la marche des idées.

En 1848 et 1849, M. Guérin-Méneville<sup>(2)</sup> se croit autorisé à annoncer à l'Académie qu'il a assisté à la transformation de la matière vivante élémentaire animale ou végétale, et il dit à ce sujet : « J'ai vu certains corpuscules, formant la portion vivante et interne des globules du sang des vers à soie, devenir les racines du *botrytis bassiana*, qui constitue la *muscardine*. » A la description qu'il donne de ces corpuscules, considérés par lui comme les éléments des globules sanguins du ver à soie dans l'état de santé ou dans l'état pathologique, et malgré les erreurs, très évidentes aujourd'hui, de son travail, on ne saurait douter que ce savant n'eût alors sous les yeux ce qu'on a appelé plus tard les corpuscules de Cornalia, les corpuscules vibrants, etc.

En 1850, un naturaliste italien, M. Filippi<sup>(3)</sup> parle également de l'existence, chez les vers à soie, de corpuscules animés d'un mouvement oscillatoire ou moléculaire plus ou moins vif et régulier, comme s'ils étaient vivants. Il ajoute que la potasse caustique, dissoute dans cinq parties d'eau, n'a sur eux aucune action, et qu'ils s'y meuvent comme dans l'eau pure, circonstance qui démontre suffisamment que le mouvement, si peu accusé d'ailleurs, de ces corpuscules, et toujours de trépidation sur place, n'était pas un mouvement propre et devait être confondu avec les effets du mouvement brownien.

M. Leydig<sup>(4)</sup>, professeur éminent de l'Université de Tübingen, signale,

1. Ce Rapport a été reproduit par le *Message agricole du Midi*, 5 novembre 1867, VIII, p. 357-369.

2. GUÉRIN-MÉNEVILLE (M.-T.-F.). Études sur les maladies des vers à soie. *Bulletin de la Société nationale et centrale d'agriculture de France*, 2<sup>e</sup> sér., V, 1849-1850, p. 251-259.

3. FILIPPI (F. de). Alcune osservazioni anatomiche e fisiologiche sugli insetti in generale ed in particolare sul bombyce del gelso. *Annali d. R. Accademia d'agricoltura di Torino*, V, 1851 (3 pl.).

4. LEYDIG (F.). Zur Anatomie von *Coccus hesperidum*. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, V, 1854, p. 1-11 (6 fig.). (Notes de l'Édition.)

en 1853. des corpuscules dans divers genres d'insectes et les considère comme un parasite de la nature des psorospermies, en ajoutant que leur présence, lorsqu'elle est abondante, constitue un état morbide pour l'animal. Dans des recherches nouvelles, ces corpuscules se sont trouvés être identiques à ceux du ver à soie. M. Filippi<sup>(1)</sup>, dans cette même année 1853, avance que les corpuscules oscillants se produisent toujours dans les papillons, même dans ceux qui sont sains, par une action régressive des tissus.

M. Cornalia<sup>(2)</sup>, l'habile directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan, établit en 1855 et 1856, dans sa grande monographie du bombyx du mûrier, une relation entre les corpuscules et une maladie nouvelle bien déterminée.

Lebert et Frey<sup>(3)</sup>, en 1856, considèrent les corpuscules comme une algue unicellulaire et les rattachent sans hésitation aux effets de la maladie régnante.

Depuis lors, une foule d'écrits parurent en Italie sur ces mêmes corpuscules et sur le fléau qui s'étendait de plus en plus, sous forme épidémique, à toutes les contrées de l'Europe et de l'Orient. Parmi les nombreuses observations et opinions, le plus souvent hypothétiques, qui se produisirent alors, il en est une qui mérite une mention toute particulière. Elle est due à M. Osimo<sup>(4)</sup> et est relative à la présence des corpuscules dans l'intérieur des œufs de vers à soie. Peu de temps après, en 1859, un autre naturaliste italien, M. Vittadini<sup>(5)</sup>, fonda sur ce fait une méthode qui, selon lui, devait permettre de distinguer la bonne graine de la mauvaise. M. Cornalia<sup>(6)</sup> s'associa activement à cette manière de voir que ses travaux avaient préparée, et bien que la méthode de ces savants naturalistes soit incertaine dans une foule de circonstances et d'une application souvent téméraire, il n'est pas moins avéré qu'elle peut rendre de grands services, dans des cas particuliers, entre des mains exercées. Elle peut permettre l'élimination de beaucoup de lots de graine très défectueux. Malheureusement, les lots qu'elle conserve sont souvent très mauvais. C'est sans doute le motif du peu d'attention qui a été donné à cette méthode par les éducateurs et les savants français, à de très rares exceptions près.

A la suite de deux voyages entrepris dans le Midi, en 1858 et 1859, M. de Quatrefages<sup>(7)</sup> publia des travaux importants sur la nature de la

1. FILIPPI (F. de). Breve riassunto di alcune ricerche anatomiche e fisiologiche sul baco da seta. *Società di scienze zoologiche di Torino* (séance du 10 juillet 1853).

2. CORNALIA (E.). Monografia del bomboce del gelso. *Milan*, 1856, in-4° (15 pl.).

3. FREY (H.) u. LEBERT (H.). Beobachtungen über die gegenwärtig im Mailändischen herrschende Krankheit der Seidenraupe, der Puppe und des Schmetterlings. *Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, I, 1856, p. 374-389.

4. OSIMO. Cenni sull'attuale malattia dei bachi da seta. *Venise*, 1857, 19 p. in-8°. — Ricerche e considerazioni ulteriori sull'attuale malattia dei bachi. *Padoue*, 1859, 32 p. in-8°.

5. VITTADINI (C.). Sul modo di distinguere nei bachi da seta la semente infetta dalla sana. *Atti d. I. R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti*, I, 1858, p. 360-363 (1 pl.).

6. CORNALIA (E.). Notice indiquant un moyen de distinguer sûrement la mauvaise graine de la bonne. (Traduite de l'italien par le Dr N. Joly). *Messenger agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 323-329.

7. QUATREFAGES (A. de). Études sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1859, in-4° (6 pl.). — Nouvelles recherches faites en 1859 sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1860, in-4°. (*Notes de l'Édition.*)

maladie, sur les causes qui en accroissent la gravité et sur les moyens de la combattre ou de la guérir.

Malgré tous ces efforts, la maladie continuait de sévir et de se répandre. C'est dans ces circonstances, Monsieur le Ministre, que je reçus de votre honorable prédécesseur, M. Béhic, sur la proposition de mon illustre confrère et maître, M. Dumas, le périlleux honneur de m'occuper de ce sujet. Le sentiment de mon insuffisance me fit hésiter beaucoup à m'y engager; mais l'émotion que je ressentis sur les lieux mêmes de la production de la soie, en face des misères incommensurables provoquées par le fléau, peut-être aussi, plus tard, l'aiguillon de la difficulté de l'entreprise, m'attachèrent irrésistiblement à ces études. Votre Excellence verra bientôt que si, par l'application heureuse du procédé de grainage qui formera le principal objet de ce Rapport, j'acquerrais dans l'avenir, comme j'en ai l'espoir fondé, des droits à la reconnaissance des éducateurs, je les devrais surtout à la persévérance que j'ai mise à suivre une idée qui était un perfectionnement pratique, pour ainsi dire indiqué d'avance, des résultats déjà obtenus par les savants auxquels je viens de rendre hommage.

Les premières observations que j'ai faites en 1865 ont placé sur un terrain nouveau les préoccupations des savants et des éducateurs. L'étude de la maladie des corpuscules avait été poursuivie presque exclusivement dans le ver et dans la graine : je montrai que la principale attention devait être donnée, au contraire, à la chrysalide et au papillon, chez lesquels, dès l'origine, on avait bien signalé la présence des corpuscules, mais en y joignant l'observation, inexacte, qu'ils s'y trouvaient en quelque sorte à l'état normal, circonstance qui avait éloigné M. Cornalia lui-même, comme il le dit expressément, de l'idée de recourir à l'observation des chrysalides et des papillons pour préjuger de la qualité de la graine. M. Bellotti et M. Cantoni étaient entrés dans une meilleure voie, mais ils appliquèrent mal ou incomplètement des principes justes, et retardèrent ainsi le moment où l'on pouvait espérer sortir de ce chaos.

Le fait suivant, que j'observai en 1865, devint le fil conducteur de mes recherches. Je vis qu'une chambrée, dont la réussite avait été assez remarquable et assez remarquée pour qu'elle fût livrée au grainage, ne m'offrait que des chrysalides et des papillons chargés de corpuscules, tandis que, dans une autre chambrée, si malade que son propriétaire allait la jeter, les rares vers en train de monter à la bruyère ne montraient aucun sujet corpusculeux; mais ces mêmes vers, examinés à l'état de chrysalides et de papillons, montrèrent des corpuscules à profusion. En conséquence, un ver peut ne pas présenter de corpuscules et être néanmoins assez envahi par le germe du mal pour que la chrysalide et le papillon auxquels il donnera naissance soient remplis de ce produit anormal que l'on appelle les corpuscules des vers à soie. Mais la graine étant formée dans la chrysalide, fécondée et pondue par les papillons, doit se trouver naturellement plus ou moins viciée par suite de la constitution malade des sujets qui lui donnent naissance, alors même qu'elle ne contiendrait pas d'une manière effective des corpuscules visibles. Il résultait de ces faits et de cette opinion que la maladie doit être envisagée comme constitutionnelle, quand bien même elle n'est pas ostensiblement héréditaire, par la présence des corpuscules dans les œufs; en outre, il deve-

naît sensible qu'il ne faut pas la rechercher exclusivement dans l'œuf ou dans le ver, mais au contraire, et de préférence, dans la chrysalide et dans le papillon. De là la déduction logique de tenter de faire de la graine en s'adressant à des papillons exempts de corpuscules, malgré l'assertion que j'ai rappelée tout à l'heure et qu'heureusement j'ignorais alors, car j'aurais pu la tenir pour exacte, à savoir que les papillons deviennent, pour ainsi dire, normalement corpusculeux.

Si la méthode de grainage dont je parle était sanctionnée par l'expérience, elle devait offrir sur le procédé Vittadini et Cornalia, avec l'immense avantage de supprimer la confection de la mauvaise graine, une bien plus grande certitude dans l'application, car j'ai constaté que, dans aucun cas, des papillons privés de corpuscules n'avaient donné un seul œuf qui en contient, tandis qu'au contraire il arrive très fréquemment que des papillons corpusculeux fournissent des œufs qui ne le sont pas. Mais le défaut capital de la méthode Vittadini consiste en ce que son usage présuppose l'existence simultanée des bonnes et des mauvaises graines. Or, la confection de la mauvaise graine doit être empêchée à tout prix; c'est elle qui est la principale cause de la durée du fléau, parce que la graine faite est une graine qui est élevée, quoi qu'il arrive. J'écrivais récemment à M. Dumas (1) que, depuis vingt années que sévit la maladie et que l'on propose toutes sortes de moyens de reconnaître qu'une graine est saine ou malade, on n'a peut-être pas jeté 1 kilogramme de graine à la rivière. On donne la mauvaise graine ou on la vend à chers deniers, et l'immoralité de ce commerce est telle que, plus une graine est suspecte, plus est élevé, en général, son prix de vente.

Le procédé de grainage que j'ai proposé en 1865, et que je jugeais alors être plus scientifique qu'industriel, s'est trouvé, heureusement, dans la pratique d'une exécution très facile, contrairement à mes prévisions. J'avais pensé qu'il fallait l'appliquer de la façon suivante: Placer les divers couples de papillons dans des cellules distinctes où les femelles pondraient ensuite sur des fragments de toiles numérotés, et, après la ponte, faire isolément l'examen des papillons des divers couples, de manière à pouvoir mettre à part les pontes des couples non corpusculeux.

Ce travail est possible, facile même, pour des lots de peu d'importance: par exemple, s'il s'agit de régénérer une race. J'ai suivi cette marche en 1865 et en 1866, et il est remarquable jusqu'à quel point la graine de 1866 s'est montrée supérieure à celle de 1865. Tous les papillons de mes essais précoces auraient pu être mis à grainer ensemble à la manière ordinaire, c'est-à-dire que tous les papillons de ces essais provenant de parents non corpusculeux ont été eux-mêmes non corpusculeux, et il en a été ainsi, à peu de chose près, de mes essais d'avril et de mai. Bien que, dans ces derniers essais, j'aie eu quelques papillons corpusculeux parmi les éducations résultant de pontes de parents non corpusculeux, le nombre en a été assez restreint pour que je n'aie pas jugé utile de conserver le grainage cellulaire, et que j'aie pu réunir tous les papillons sur la même toile sans distinction.

Ce succès dans mes éducations de 1867, l'amélioration progressive de mes graines par le procédé de sélection que je conseille aux éducateurs, est le

1. Voir, p. 500-503 du présent volume. (Note de l'édition.)

fait le plus saillant de mes recherches de cette année. J'y trouvais, en outre, l'espérance précieuse de découvrir des chambrées industrielles privées, d'une manière plus ou moins absolue, de la maladie des corpuscules. Il était, en effet, raisonnable d'admettre que, dans la grande pratique, les graines industrielles doivent se comporter quelquefois comme l'avaient fait celles de mes propres essais. Or, dans tous les cas où on découvrirait qu'il en était ainsi, le grainage cellulaire dont je viens de parler deviendrait superflu : on n'aurait qu'à livrer au grainage les chambrées entières sans triage ni sélection autres que ceux qui ont été recommandés avec raison dans tous les temps.

Examinons donc la double question de savoir : 1° comment on pourrait découvrir les chambrées saines ; 2° si leur existence est aussi réelle qu'elle est vraisemblable.

Puisqu'il se passe trois semaines entre l'époque de la montée et celle du grainage et que, par une élévation de température, il est facile d'avancer de quelques jours la sortie des papillons, rien ne s'oppose à ce que l'on procède de la manière suivante dans la recherche des chambrées pour graine : on prélève dans la chambrée quelques centaines de cocons, et on les place dans un endroit plus chaud, sous le manteau d'une cheminée de cuisine, dans une pièce au midi où l'on peut au besoin faire du feu, voire même dans une étuve. Tous les deux ou trois jours, on fait l'examen d'une douzaine de chrysalides au microscope, et, ultérieurement, celui des papillons. Si les chrysalides sont corpusculeuses, si les papillons sont corpusculeux, on s'empresse de livrer les cocons de la chambrée à la filature. Si les papillons, en grande majorité, par exemple dans la proportion de 90 à 95 pour 100, sont privés de corpuscules, on fait grainer toute la chambrée.

Considérons, en second lieu, la question de l'existence possible de ces chambrées exemptes de la maladie des corpuscules. En d'autres termes, peut-on espérer trouver dans toutes les localités des chambrées réussies, privées, au degré que je viens d'indiquer, de la maladie des corpuscules ? Non seulement je puis répondre affirmativement, mais, dans les derniers temps de mon séjour dans le Midi, la recherche que j'ai faite de telles chambrées pour graine a eu assez de succès pour inspirer la plus grande confiance aux éducateurs. On s'en convaincra principalement par les faits que j'ai eu l'honneur de signaler à M. Dumas, à la date du 15 juin dernier, dans une lettre dont je reproduis ici les termes (1) :

« Les résultats de mes essais précoces, résumés dans la Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser à la date du 30 avril dernier (2), vous ont montré combien il était facile de prévenir la maladie des corpuscules, maladie qui exerce de tels ravages que la science la croyait, naguère encore, la seule dont il fût nécessaire de se débarrasser pour rendre à la sériciculture sa prospérité d'autrefois.

« Je suis parti de pontes appartenant à des papillons privés de corpuscules, et, sans avoir pris d'autres précautions que celles qui sont à la portée

1. Lettre à M. Dumas. Alais, le 15 juin 1867. *Messenger agricole du Midi*, 5 juillet 1867, VIII, p. 218.

Cette lettre débutait par cette phrase : « Je m'empresse de vous communiquer un fait digne d'intérêt. »

2. Voir, p. 500-503 du présent volume : Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas. (*Notes de l'Édition.*)

de tous les éducateurs, je n'ai vu ni vers, ni papillons corpusculeux dans les éducations de ces pontes.

« On pouvait arguer, néanmoins, que des éducations faites à l'instar d'expériences de laboratoire ne constituent pas une épreuve suffisante. Les éducateurs apprendront donc avec une grande satisfaction le fait suivant : J'ai eu l'occasion, au mois de mars dernier, d'appeler l'attention de M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte et secrétaire du Comice agricole du Vigan, sur une graine de race indigène à cocons blancs et jaunes mêlés, dont j'avais trouvé les papillons producteurs à peu près tous exempts de la maladie des corpuscules. Le Comice du Vigan, sur la proposition de M. Jeanjean, décida qu'une once de cette graine serait élevée à Sauve, près Saint-Hippolyte, sous la surveillance de deux de ses membres, MM. Delettre et Conduzorgues, en vue d'une reproduction possible.

« La chambrée a réussi d'une manière exceptionnelle ; mais ce n'est pas le résultat sur lequel je veux appeler, en ce moment, votre attention. Ce que je tiens à vous faire savoir, c'est que je viens d'examiner les cent cinquante premiers papillons sortis de 1 kilogramme de cocons prélevés sans choix dans la chambrée dont il s'agit, et que, sur ce nombre, deux sujets seulement se sont montrés corpusculeux. Ces papillons sont d'ailleurs, à part 2 ou 3 sur 100, d'une rare beauté apparente. En d'autres termes, il est démontré que l'on a pu obtenir en chambrée industrielle précisément le résultat de mes essais précoces, c'est-à-dire absence presque absolue de corpuscules en partant d'une graine qui provenait de parents non corpusculeux. »

Les résultats consignés dans cette lettre ont une signification qui ne saurait échapper à personne. Ils établissent tout à la fois l'existence de chambrées très saines sous le rapport de l'absence de la maladie des corpuscules, et la possibilité de les multiplier à volonté.

La chambrée dont il s'agit a produit 46 kil. 5 de cocons pour 1 once de 25 grammes. Le Comice du Vigan aura donc à sa disposition environ 150 onces de graine que l'on peut considérer comme saine.

N'est-il pas vraisemblable que si j'avais étudié, en 1866, les papillons de tous les grainages auxquels l'industrie s'est livrée, j'aurais rencontré un certain nombre de lots aussi sains que celui que j'ai signalé à M. le secrétaire du Comice du Vigan ? On peut, dès lors, assurer en quelque sorte, *a priori*, qu'en 1867 il existait d'une manière obligée des chambrées non moins irréprochables que celle de Sauve, et, en s'appliquant à les découvrir, on devait en rencontrer quelques-unes. C'est précisément ce que j'ai constaté, ainsi qu'on va pouvoir en juger. Je ne parlerai d'ailleurs que de chambrées de races indigènes à cocons blancs ou jaunes, parce qu'elles passent à bon droit pour les plus atteintes et qu'elles sont supérieures aux autres pour la qualité de la soie.

A Perpignan, chambrée Guchens, 136 papillons examinés : 6 corpusculeux ;

A Nîmes, chambrée Gignan, 62 papillons examinés : 1 corpusculeux ;

A Alais, chambrée Mazel, 72 papillons examinés : 2 corpusculeux.

Je pourrais prolonger cette énumération (1) en la faisant toujours porter

1. Je ne le fais pas, parce que je dois craindre que l'on n'abuse de cette publicité.

sur des chambrées de races indigènes, mais celles que je viens de citer suffiront, je pense, pour bien montrer à tous les éducateurs que le fait de la chambrée de Sauve n'est pas du tout isolé. Je répète, en outre, que l'exemple même de cette chambrée prouve qu'il doit être facile de multiplier les succès analogues. Si l'on pouvait en douter, les faits suivants écarteraient toute crainte à cet égard.

Un habile éducateur, M. Raybaud-Lange, directeur de la Ferme-École départementale des Basses-Alpes, confectionne de la graine pour l'industrie. Il a distribué cette année, entre divers propriétaires, de la graine destinée à la reproduction, et il a eu l'obligeance de m'envoyer seize séries de papillons d'autant de grainages importants qu'il vient d'effectuer en suivant exactement les indications que j'ai données, c'est-à-dire, en s'aidant du microscope, livrant certaines chambrées à la filature et conservant les autres d'après la proportion plus ou moins grande des papillons corpusculeux. Je n'ai pas encore achevé le contrôle des observations, très exactes du reste, de M. Raybaud-Lange; mais voici les résultats correspondant à huit de ses meilleurs grainages parmi ceux que j'ai déjà examinés :

N° 1	100	papillons examinés :	5	corpusculeux.
N° 2	45	»	0	»
N° 4	70	»	1	»
N° 6	70	»	2	»
N° 7	60	»	0	»
N° 9	62	»	2	»
N° 10	60	»	1	»
N° 11	57	»	3	»
Total	524	»	14	»

Ainsi, en réunissant les graines de ces grainages, elles ne seraient atteintes de la maladie des corpuscules que dans la proportion de 2 à 3 papillons sur 100. J'ajoute que toutes les chambrées qui ont fourni ces grainages ont eu des réussites exceptionnelles s'élevant jusqu'à 55 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes, notamment celle du n° 1, qui était pourtant une chambrée de 4 onces.

M. Raybaud-Lange a donc vu se réaliser sous ses yeux une foule d'exemples analogues à celui de la chambrée de Sauve, et il a à sa disposition plusieurs milliers d'onces de graines exempts de la maladie des corpuscules.

Quelques personnes pourraient croire que ces succès d'éducatrices et de grainages de M. Raybaud-Lange sont le fait de la localité où il élève des vers à soie. Ce serait une erreur complète. Il y a eu cette année, dans les Basses-Alpes, de très nombreux échecs, et M. Raybaud-Lange n'a guère rencontré en dehors de ses propres grainages que des papillons corpusculeux.

Examinons maintenant la question capitale de l'avenir des graines de la chambrée de Sauve, des chambrées Guchens, Gignan, etc., et de celles de M. Raybaud-Lange. Élevées en 1868 avec les soins ordinaires, deviendront-elles des sources de bonnes graines ou éprouveront-elles une dégénérescence? Les observations que j'ai faites cette année démontrent que cette dégénérescence est possible. J'ai constaté souvent qu'une graine, issue de papillons non corpusculeux, pouvait fournir des chambrées dont les papil-

lons étaient en partie corpusculeux. L'exemple de la chambrée de Sauve n'est pas général, à beaucoup près, et cette même graine qui, à Sauve, a fourni des papillons exempts de la maladie, m'a offert ailleurs, dans le rayon d'Alais, des éducations également réussies, mais dont le tiers au moins des papillons étaient corpusculeux. Toutefois il est essentiel de remarquer que cette apparition du mal dans les chambrées n'est point du tout un fait nécessaire, comme les résultats de mes essais précoces de cette année et l'exemple de la chambrée de Sauve en sont notamment la preuve indubitable. Bien plus, il arrive fréquemment qu'il y a amélioration de la race et non dégénérescence. Dans mes éducations de 1866 et 1867 toutes les graines issues de papillons corpusculeux, même au degré nécessaire pour que ces graines renfermassent des œufs corpusculeux, donnèrent lieu à des éducations dont les papillons étaient pour la plupart privés de corpuscules. J'ai vu des effets semblables se produire, quoique à un moindre degré, dans des chambrées industrielles.

C'est donc à tort que beaucoup de personnes croient à une dégénérescence fatale et nécessaire des graines de vers à soie, sous l'influence d'une prétendue infection générale des pays séricicoles. Le mal et le bien sont, au contraire, partout coexistants, quoique dans des proportions diverses, suivant les localités, et je suis persuadé qu'il est aussi facile de découvrir l'un que de propager l'autre.

Parmi les causes de dégénérescence des graines, il faut placer les mauvaises conditions accidentelles des éducations. Toutes les causes d'affaiblissement des vers paraissent contribuer à la propagation de la maladie des corpuscules et à son apparition spontanée dans les chambrées. Je ne partage pas l'opinion, fort répandue parmi certains éducateurs, que la feuille du mûrier est malade, parce que, dans cette hypothèse, on ne peut guère se rendre compte de l'existence de chambrées absolument privées de la maladie des corpuscules; mais je ne doute pas cependant que toute imperfection dans la qualité de la feuille doive être mise au nombre des causes de dégénérescence rapide des graines.

J'ai vu également les éducations d'une graine absolument privée de la maladie des corpuscules manifester cette maladie dans les chrysalides et dans les papillons, lorsque ces éducations avaient présenté, par telle ou telle cause connue ou inconnue, la maladie des morts-flats.

Il existe donc des circonstances encore mal déterminées qui amènent d'une manière spontanée l'apparition de la maladie des corpuscules. Ce serait à l'avenir une lourde incertitude pour les éducateurs, si je n'étais en droit d'ajouter qu'il ne m'est pas arrivé jusqu'à présent de rencontrer une seule éducation, petite ou grande, *ayant péri de la maladie des corpuscules*, quelles qu'aient été d'ailleurs les conditions de cette éducation, lorsque celle-ci était le produit d'une graine issue de papillons non corpusculeux. Il paraît donc impossible, dans ce cas, que les causes, connues ou inconnues, de propagation du mal, sévissent avec assez d'intensité pour que les vers soient atteints en grand nombre de la maladie, *déjà à l'état de vers*; la maladie ne se montre sensible, pour la première fois, que dans les chrysalides et dans les papillons. En d'autres termes, tout éducateur qui partira d'une graine issue de papillons non corpusculeux peut être assuré d'obtenir une chambrée pré-

servée, jusqu'au moment de la montée, de la maladie des corpuscules. Si cette chambrée échoue, ce sera sous l'influence d'une affection intercurrente, telle que celle des morts-flats, de la grasserie, de la muscardine, etc. C'est seulement au moment du grainage que l'éducateur pourra avoir à souffrir de la maladie des corpuscules, mais le microscope l'avertira du péril et lui donnera le moyen de le conjurer. Ces principes me paraissent rigoureusement établis par mes expériences de cette année.

Quoi qu'il en soit de ces derniers résultats, il est certain que les causes de dégénérescence des graines par multiplication spontanée des corpuscules dans les chrysalides et dans les papillons, sous l'influence de mauvaises conditions antérieures des éducations, exigeraient de nouvelles études pour être mieux appréciées. Le temps m'a manqué pour les entreprendre. Jusqu'ici j'ai donné ma principale attention au caractère contagieux de la maladie des corpuscules. Les expériences dont je vais parler ne laissent aucun doute quant à la réalité de ce caractère et elles jettent un jour tout nouveau sur la maladie, sur son apparition et sa propagation dans les chambrées.

Rien n'est plus facile que de communiquer la maladie des corpuscules à des vers à soie parfaitement sains, de manière à réaliser toutes les formes du mal tel qu'on l'observe dans les grandes chambrées lorsqu'elles sont atteintes de la maladie des corpuscules. Un seul repas de feuilles rendues corpusculeuses suffit pour atteindre ce résultat. Par ces mots : *feuilles corpusculeuses*, j'entends des feuilles sur lesquelles on a passé avec un pinceau de l'eau tenant en suspension des corpuscules provenant, soit d'un ver, soit d'une chrysalide, soit d'un papillon corpusculeux dont on a broyé dans cette eau tout le corps ou seulement un fragment. Quant à l'intensité de la maladie, elle dépend de l'âge auquel les vers sont soumis à l'empoisonnement. Si le repas toxique est donné quelques jours avant la montée, tous les vers, sans exception, font leurs cocons et se chrysalident, et durant dix à quinze jours environ, rien n'annonce l'existence de la maladie. Mais, au bout de ce temps, les chrysalides deviennent progressivement corpusculeuses d'une manière sensible et tous les papillons auxquels elles donnent naissance sont chargés de corpuscules. Au contraire, les mêmes vers en même nombre (lequel nombre peut être aussi grand qu'on veut) ne présentent pas une seule chrysalide, pas un seul papillon corpusculeux, si on leur a continué les repas ordinaires, et également dans le cas où l'on aurait remplacé le repas toxique dont il vient d'être question par un repas de feuilles humectées d'eau dans laquelle on aurait broyé un ver sain.

Il résulte de ce qui précède que le fait, si général, d'une chambrée dont la totalité ou la presque totalité des vers ne montre pas du tout de corpuscules à la montée, et dont tous les papillons sont néanmoins corpusculeux, doit s'expliquer vraisemblablement par l'introduction dans le corps des vers des germes des corpuscules au moment des derniers repas.

Une des circonstances les plus dignes d'attention est la lente incubation du mal, et on peut par là se rendre compte de l'impossibilité de la destruction des chambrées par la maladie des corpuscules, dans tous les cas où la graine n'en contient que le germe latent ou effectif, ce qui a lieu précisément lorsqu'on suit le procédé de grainage que j'ai indiqué précédemment.

Supposons maintenant que le repas toxique soit donné aux vers, non pas

avant la montée, mais avant la quatrième mue. Dans ce cas, les choses se passent autrement que je ne l'ai dit tout à l'heure. On observe encore une lente incubation du mal, mais une mortalité plus ou moins sensible s'accuse déjà avant la montée ou au moment de la montée, et, dès ce moment, les vers offrent des corpuscules qui se multiplient ensuite dans les chrysalides, à tel point que beaucoup d'entre elles périssent avant leur transformation en papillons. Quant aux papillons, s'il en est quelques-uns dont l'apparence ne trahit pas leur mauvais état de santé intérieure, la plupart offrent les signes extérieurs les moins équivoques d'une altération profonde. Aussi leur corps, examiné au microscope, n'est guère que corpuscules.

Il est curieux de suivre, dans ces dernières expériences, le mode d'apparition et de multiplication des corpuscules. Le canal intestinal des vers en est rempli longtemps avant qu'ils se montrent en quantité sensible dans les autres tissus du corps, et il est visible que les corpuscules apparaissent successivement et progressivement, en allant du centre du corps à sa périphérie. Je n'ai pas toujours réussi, dans ces expériences, à constater la multiplication par scissiparité, bien qu'elle soit, dans d'autres cas, fort apparente, ainsi que j'ai eu l'honneur de l'écrire à M. Dumas (1). Aussi ne serais-je pas éloigné de croire à l'existence de deux modes distincts de développement de ces petits corps.

Les résultats précédents permettent de se rendre compte de la manière la plus satisfaisante d'un grand nombre de faits, en apparence très mystérieux, qui ont déjoué toutes les investigations de la science depuis l'origine de la maladie. J'en rapporterai quelques-uns.

Dans les derniers temps de mon séjour à Alais, deux éducateurs, M<sup>me</sup> Meynadier et M. Mazel, vinrent me consulter sur la possibilité de faire grainer utilement leurs chambrées, qui, toutes deux, avaient très bien réussi et provenaient d'ailleurs exactement de la même graine livrée par un employé de chemin de fer demeurant à Montpellier, M. Poujol. Or, tandis que la chambrée Mazel ne m'a offert que deux papillons corpusculeux, sur soixante-douze que j'ai examinés, tous les papillons Meynadier, sans exception, se sont montrés chargés de corpuscules. Supposons pour un moment que les cocons de ces chambrées ne m'ayant pas été soumis, ces dernières observations fussent non avenues. Les chambrées Mazel et Meynadier n'auraient plus été alors que deux chambrées très bien réussies et qui, suivant les convenances de leurs propriétaires, auraient été, l'une à l'exclusion de l'autre ou toutes les deux à la fois, livrées au grainage. Si les cocons de la chambrée Meynadier eussent été employés à faire de la graine, les acheteurs de cette graine auraient échoué vraisemblablement, l'année suivante, par le fait de la maladie des corpuscules : chacun alors de se récrier sur les effets du mystérieux fléau, puisque, l'année précédente, la réussite de la même graine avait été générale. Si la chambrée Mazel, au contraire, eût servi à faire de la graine, celle-ci se serait bien comportée et l'on aurait vanté outre mesure la graine originaire de Montpellier. Que si, enfin, les deux chambrées eussent été simultanément mises à grainer, on aurait observé, l'année suivante, des échecs et des insuccès dont les causes, échappant à tout le monde, auraient ajouté au mystère que l'on se

1. Voir, p. 498-499 du présent volume : Sur la nature des corpuscules des vers à soie. Lettre à M. Dumas. Alais, 24 avril 1867. (Note de l'Édition.)

plait à répandre sur les effets de l'étrange maladie. Néanmoins, nous venons de reconnaître que toutes ces circonstances trouvent leur explication naturelle dans les résultats des observations des papillons des deux chambrées dont il s'agit. Quant à la véritable cause de la différence si considérable offerte par les papillons de ces chambrées, je crois qu'elle a été des plus simples. En effet, il m'a été assuré que M. Mazel n'avait élevé dans sa chambrée que la seule graine Poujol, tandis que M<sup>me</sup> Meynadier a élevé sous le même toit et la graine Poujol et deux autres graines de pays qui ont échoué, je l'ai constaté moi-même, par la maladie des corpuscules; M<sup>me</sup> Meynadier a dû, par conséquent, empoisonner les vers de sa bonne graine par les vers de ses mauvaises graines. Cela n'a pas empêché la bonne graine de fournir une chambrée bien réussie, parce que cette graine était exempte de la maladie des corpuscules (les résultats relatifs à la chambrée Mazel le démontrent); cette maladie n'a pu s'introduire, dans la courte durée de l'éducation, d'une façon assez prononcée pour que les vers périssent à l'état de vers avant de filer leur soie. Ils n'ont été qu'empoisonnés à la manière de ceux dont j'ai parlé tout à l'heure, auxquels j'avais donné un seul repas corpusculeux avant la montée, et qui, tous, ont pu faire leurs cocons, n'accusant le mal ostensiblement que dans leur état de papillons, comme les vers de la chambrée Meynadier.

Les faits de contagion dont je viens de rendre compte et qui se rapprochent tant de ceux qui sont naturels aux chambrées éveilleront, à juste titre, l'attention des éducateurs et leur montreront le danger des chambrées mal tenues, mal nettoyées au moment du renouvellement des éducations. Pourtant il ne faudrait pas croire que les poussières corpusculeuses qui restent d'une année à l'autre dans les chambrées après les éducations aient, au même degré que celles des éducations courantes, la vertu de propager la maladie des corpuscules. La différence est considérable. Les poussières corpusculeuses des chambrées mal réussies, répandues les années suivantes sur les feuilles que l'on donne à manger aux vers, provoquent, à l'ordinaire, une grande mortalité, mais les vers qui résistent donnent lieu, dans la majorité des cas, à des papillons presque tous non corpusculeux; au contraire, je n'ai jamais vu un seul papillon privé de corpuscules dans les éducations de vers auxquels j'avais donné un seul repas corpusculeux, lorsque je m'étais servi de corpuscules extraits d'un ver, d'une chrysalide ou d'un papillon, à l'état frais ou récemment morts.

Tels sont, Monsieur le Ministre, les principaux résultats des recherches que j'ai poursuivies dans ces trois dernières années. Sous le rapport pratique, on peut les résumer comme il suit :

Il existe une maladie qui fait des ravages considérables dans les magnaneries depuis quinze ou vingt ans, partout très répandue (excepté au Japon, ainsi que cela résulte des observations consignées dans une Lettre que j'ai adressée au mois de mars dernier à M. H. Marès, correspondant de l'Institut<sup>[1]</sup>), maladie regardée, par la plupart des savants italiens et allemands qui s'en sont occupés, comme étant la maladie régnante et la cause des désastres de la sériciculture. Cette maladie peut être appelée, ainsi que je l'ai fait dans ce Rapport, la *maladie des corpuscules*, parce qu'elle est caractérisée, dans

1. Voir cette Lettre, p. 476-498 du présent volume. (Note de l'Édition.)

certains cas, par la présence de petits corps qui sont évidemment un produit tout à fait anormal du ver à soie, puisqu'on ne le rencontre ni dans les chenilles, ni dans les papillons sauvages, ni dans les vers à soie des chambrées réussies pouvant fournir une succession de générations saines. C'est bien là, par conséquent, Monsieur le Ministre, la maladie que je devais étudier et chercher à prévenir s'il m'était possible, afin d'obéir aux préoccupations du Gouvernement et des éducateurs. Ai-je réussi dans cette entreprise? Je crois pouvoir répondre que j'en ai l'entière confiance, parce qu'il me paraît résulter des faits que j'ai exposés dans ce Rapport qu'en suivant le procédé de grainage et de sélection que j'ai indiqué, on peut prévenir sûrement la maladie des corpuscules, avant la montée, dans tous les cas. En outre, on la prévient aussi, non pas toujours, mais fréquemment, dans les chrysalides et dans les papillons, circonstance dont le microscope avertit de façon à guider avec certitude dans la confection de la nouvelle graine pour l'année suivante. Enfin, ce procédé de grainage est très pratique, puisqu'il vient d'être appliqué avec succès dans le Midi, non seulement par moi, mais par diverses personnes, notamment par M. Raybaud-Lange, directeur de la Ferme-École des Basses-Alpes, sur une échelle assez grande pour qu'il en ait obtenu plusieurs milliers d'onces de graine.

Je crois bien qu'en s'astreignant à ce procédé de grainage on éloignera quelquefois de bonnes chambrées pour graine, parce qu'il m'a paru que les œufs de parents corpusculeux peuvent donner des vers sains si les corpuscules se sont montrés très tard dans les chrysalides, alors que tous les principaux tissus et liquides des futurs papillons mâles et femelles étaient constitués. Mais il n'y a aucun intérêt à découvrir toutes les chambrées propres à faire de la graine, et si l'examen microscopique fait rejeter certaines chambrées qui, à la rigueur, eussent fourni des graines passables, ce ne sera que pour leur en substituer de plus parfaites. Il y a un mince péril à craindre de ne pas faire bien quand on a la certitude que c'est pour faire mieux.

En terminant ce Rapport, Monsieur le Ministre, et sans avoir rien à diminuer de la confiance que m'inspirent les résultats qui précèdent, quant aux moyens de prévenir avec certitude la maladie des corpuscules, je dois renouveler auprès de Votre Excellence les réserves que les progrès de mes études m'ont fait adresser, il y a deux mois, à M. Dumas, vice-président de la Commission impériale de sériciculture (1). Quelques-unes de mes observations conduisent, en effet, à se demander si la maladie des corpuscules est bien tout le mal, comme on le croit généralement? Quand elle aura disparu, ou, du moins, que ses effets auront été rendus insensibles, la sériciculture aura-t-elle recouvré complètement sa situation prospère d'autrefois?

Il me serait difficile, Monsieur le Ministre, de répondre catégoriquement à ces questions dans l'état présent de mes recherches. Je pourrais soutenir, par de très bonnes raisons, que l'ancienne prospérité de la sériciculture sera non seulement reconquise, mais de beaucoup surpassée le jour où la maladie des corpuscules aura été éloignée, parce que cette maladie a toujours existé,

1. Voir, p. 500-503 du présent volume : Sur la maladie des vers à soie. Lettre à M. Dumas. (Note de l'Édition.)

j'en ai donné certaines preuves, et qu'elle a toujours fait des ravages sensibles, quoique ignorés. Mais, par des raisons peut-être non moins plausibles, je pourrais établir que la maladie des corpuscules est associée à une autre très ancienne maladie qui entre pour une part dans le fléau actuel, la maladie dite des *morts-flats*. En considérant le problème sous cette face, des recherches nouvelles sont nécessaires; mais l'alternative que je soulève sera certainement résolue, dans un sens ou dans l'autre, par la grande épreuve industrielle de l'an prochain sur les graines des chambrées dont j'ai parlé dans ce Rapport, et qui ont été faites selon les prescriptions des résultats dont je viens d'avoir l'honneur de rendre un compte sommaire à Votre Excellence.

Ce qui ne peut faire doute pour personne, c'est qu'il existe depuis nombre d'années, à la veille de chaque campagne séricicole nouvelle, une multitude infinie de lots de graines fatalement destinées à périr du fait seul de la maladie des corpuscules. Or, il est avéré, par les preuves que j'expose, qu'en suivant le procédé de grainage décrit dans ce Rapport, on supprimerait absolument la confection de ces lots défectueux. Cela est si vrai, que si, en 1868, les éducateurs adoptaient tous le procédé de grainage dont il s'agit, il serait impossible de rencontrer, en 1869, un seul œuf avec corpuscules.

En prévenant la maladie des corpuscules, on améliorerait donc dans une énorme proportion la situation de la sériciculture, et j'ajoute qu'il pourrait en résulter une prospérité qu'elle n'a jamais connue. Cela arriverait dans le cas où la maladie des morts-flats, indépendante de la maladie des corpuscules, ne sévirait pas présentement plus qu'elle ne sévissait jadis. Je sais qu'avant l'époque dite du fléau actuel, quand un éducateur obtenait seulement 1 kilogramme de cocons par gramme de graine, il était satisfait, et que telle était la récolte le plus souvent. Or, avec des graines issues de papillons non corpusculeux, on obtient en moyenne 1 kil. 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.

En présentant, l'an dernier, à l'Académie des sciences, mes observations de 1866, j'ai signalé à l'attention de cette illustre Compagnie le zèle intelligent de deux jeunes professeurs de l'Université que M. le ministre de l'Instruction publique avait bien voulu autoriser à m'accompagner dans le Midi, MM. Gernez et Duclaux (1). C'est encore avec leur aide empressée que j'ai pu mener à bonne fin les observations sans nombre auxquelles j'ai dû me livrer cette année. Je suis heureux de porter leurs noms à la connaissance de Votre Excellence et de les remercier publiquement de leur précieuse collaboration.

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

1. Voir p. 448 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

ÉDUCTIONS PRÉCOCES DE GRAINES DES RACES INDIGÈNES  
PROVENANT DE CHAMBRÉES CHOISIES  
LETTRE A M. DUMAS (1)

Alais, 20 mars 1868.

L'année dernière, à la date du 15 juin (2), j'ai eu l'honneur de vous communiquer un fait très digne d'intérêt, relatif à la première éducation industrielle d'une graine issue de papillons privés de corpuscules et provenant d'une éducation bien réussie. Le Comice du Vigan, sur la proposition de l'un de ses secrétaires, M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte, avait décidé que 1 once de cette graine serait élevée dans la commune de Sauve, près Saint-Hippolyte, sous la surveillance de deux de ses membres, MM. Delettre et Conduzorgues, en vue d'une reproduction possible et dans le but principal de soumettre à l'épreuve d'une expérience publique les résultats de mes recherches.

Ainsi que je vous l'ai annoncé dans la lettre que je rappelle, la chambrée a fourni 46 kil. 5 de cocons pour 1 once de 25 grammes (3), résultat rarement obtenu au temps de la prospérité la plus grande. En outre, sur 500 papillons provenant de cette chambrée, je n'en ai trouvé que 5 offrant des corpuscules.

Les deux conditions que je recommande pour le choix des reproducteurs : d'une part, l'absence présumée de la maladie des morts-flats de la quatrième mue à la montée, car MM. Delettre et Conduzorgues n'avaient point remarqué de mortalité sensible à cette époque de l'éducation; d'autre part, la non-existence de l'affection corpusculeuse, s'étant trouvées réunies dans cette chambrée, elle a pu être livrée tout entière au grainage. Pour tous, c'était une grande audace; il y a bien des années qu'aucun éducateur n'aurait osé faire grainer toute une chambrée des races indigènes noire et blanche dans l'arrondissement du Vigan, quelle qu'ait été la réussite de l'éducation. Le grainage de la chambrée de Sauve s'est accompli dans les meilleures conditions, et la graine qui en est résultée (3.510 grammes pour 45 kilogrammes) a été distribuée par les soins du Comice du Vigan entre deux cent cinquante éducateurs. C'est une nouvelle épreuve publique, et sur une vaste échelle, des moyens de régénération que je préconise. Beaucoup d'autres, non moins importantes, vont avoir lieu, notamment celle qui portera sur les graines de M. Raybaud-Lange, dont j'ai parlé dans mon Rapport du 25 juillet dernier à S. Exc. le ministre de l'Agriculture; mais l'épreuve de la graine de Sauve, étant plus avancée déjà d'une année, offre un intérêt particulier.

En m'appuyant sur les résultats de mes recherches antérieures, je dois regarder comme démontré qu'aucune des deux cent cinquante éducations faites avec la graine de la chambrée de Sauve ne pourra périr de la maladie

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 6 avril 1868, LXVI, p. 689-695.  
2. Voir cette lettre, p. 515-516 du présent volume.  
3. Voir p. 516 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

des corpuscules (1). Je l'affirme d'une manière absolue, et je tiens à l'affirmer à la veille des éducations, afin de mieux montrer aux éducateurs qui en seront juges toute la rigueur des principes que je crois avoir déjà établis péremptoirement. L'incertitude sur la réussite de ces deux cent cinquante éducations de la graine de Sauve ne peut donc s'appliquer qu'à la maladie des *morts-flats*, que je vous ai signalée, dans mes Lettres d'avril et de mai 1867 (2), comme une maladie propre, indépendante de celle des corpuscules, et plus ou moins répandue (3).

N'oubliez pas cependant, toujours en vous reportant à mes recherches antérieures, que si les deux cent cinquante chambrées de la graine de Sauve ne peuvent périr, à l'état de vers, de la maladie des corpuscules, cette maladie pourra sévir sur les chrysalides et les papillons d'un certain nombre d'entre elles; mais cette circonstance n'intéresse que les grainages que l'on pourrait désirer faire avec ces chambrées: question capitale sans doute et pourtant de deuxième ordre, car le but principal de l'éducateur est de produire de la soie. Eh bien! je le répète, la maladie des corpuscules n'empêchera pas une seule chambrée de vers issus de la graine de Sauve de fournir des cocons. C'est uniquement la maladie des morts-flats ou d'autres maladies très rares aujourd'hui qui pourraient amener ce résultat.

Cela posé, vous apprendrez avec une grande satisfaction que je viens de

1. Rapport du 25 juillet 1867, à S. Exc. le ministre de l'Agriculture [p. 511-523 du présent volume].

2. Voir ces Lettres p. 498-499, 500-503, p. 196-202 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

3. Je n'exprime qu'un résultat direct de mes expériences, lorsque je considère la maladie des morts-flats comme indépendante de celle des corpuscules. Vous verrez, en relisant ma Lettre du 21 mai dernier, que des graines issues de papillons privés de corpuscules, dont les vers n'ont pas offert un seul sujet corpusculeux durant tout le cours de l'éducation, et qui ont conduit à de nouveaux papillons également exempts de corpuscules, ont présenté néanmoins, de la quatrième mue à la montée particulièrement, une mortalité sensible due aux morts-flats, sans que l'on puisse supposer d'ailleurs que les conditions de l'éducation aient pu provoquer une telle mortalité, puisqu'une foule de lots de vers élevés exactement dans les mêmes conditions n'avaient rien montré de pareil.

Mais je suis toujours porté à croire, comme dans cette Lettre du 21 mai, que la maladie des morts-flats peut être sous la dépendance de celle des corpuscules, par suite d'un affaiblissement des races amené par cette dernière maladie. J'ai appuyé, ce me semble, sur de très bonnes raisons l'opinion que la maladie des corpuscules a été, à toutes les époques, inhérente aux éducations des vers à soie, et qu'elle a toujours fait des ravages ignorés. De son existence longtemps prolongée, n'est-il pas résulté une dégénérescence, un affaiblissement des races françaises, qui les rend aujourd'hui très aptes à contracter cette même maladie des corpuscules à un degré plus intense que par le passé, et sujettes en outre à la maladie des morts-flats? Aussi ne saurait-on trop insister sur la nécessité de ne confectionner aujourd'hui que des graines aussi exemptes que possible de la maladie des corpuscules. Quand cette maladie affectait autrefois des races robustes, elle pouvait passer inaperçue. C'est ainsi qu'aujourd'hui les vers vigoureux des races japonaises sont très peu atteints par les morts-flats, et peuvent donner lieu à des papillons corpusculeux, sans que la maladie des corpuscules affecte d'une manière sensible leur génération, si les corpuscules se montrent tout au dernier âge de la chrysalide et quand les œufs sont déjà formés chez les papillons femelles. J'ai constaté ces faits nombre de fois. Il résulterait de ces opinions que, quand on aura rendu aux races de pays leur vigueur d'autrefois, on pourra donner peut-être moins d'attention que je n'en demande aujourd'hui à la maladie des corpuscules, excepté toutefois dans les éducations pour graine, car je suis persuadé que le procédé de grainage dont je réclame l'application pour échapper au fléau, et qui repose essentiellement sur le caractère de l'absence de la maladie corpusculeuse chez les papillons, restera dans la pratique séricicole, et qu'il permettra d'accroître beaucoup le chiffre de la production de la soie. En attendant, c'est un des plus sûrs moyens, selon moi, de ramener les races françaises de vers à soie à leur ancienne vigueur, si on l'associe à toutes les pratiques, à toutes les observations propres à éloigner la maladie des morts-flats.

visiter les établissements d'essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges, dirigés avec tant de soins et de dévouement par MM. Jeanjean et Durand, et par M. le comte de Rodez; que la graine dont il s'agit a été éprouvée, que l'éducation est terminée dans le premier de ces établissements, qu'elle s'achève dans le second, et que, dans l'un et dans l'autre, tout a marché à souhait. 100 vers comptés après la première mue ont donné à Saint-Hippolyte 95 cocons, et pas un ver n'a péri de la maladie des corpuscules, ni de la maladie des morts-flats.

Vous reconnaîtrez néanmoins, par les faits que je rapporte à la fin de cette Lettre, que les essais précoces sont loin d'être à l'abri de la maladie des morts-flats lorsque les graines portent en elles les conditions propres au développement de cette maladie.

Si, comme tout semble le faire croire, ce premier succès des essais précoces se confirme aux chambrées industrielles d'avril et de mai, nous aurons l'exemple d'une graine à race indigène privée de la maladie des corpuscules en 1866, qui aura très bien réussi en chambrée industrielle en 1867 dans le département réputé le plus infecté, et enfin, les papillons issus de cette graine se seront montrés non moins bons reproducteurs que les papillons mères.

Comment maintenir cette race saine et la propager? Cela est naturellement indiqué par mes Communications de l'an dernier, que mes études de cette année préciseront davantage encore, je l'espère. Il faudra suivre attentivement les éducations industrielles de la graine dont il s'agit et prendre note exacte de toutes celles qui auront réussi sans offrir les moindres symptômes de la maladie des morts-flats, particulièrement de la quatrième mue à la montée (1). Puis, on choisira pour grainages toutes celles de ces dernières chambrées qui se montreront exemptes de la maladie des corpuscules chez les chrysalides et chez les papillons. Ces prescriptions étant observées fidèlement les années suivantes, on perpétuera une graine excellente, de façon à la multiplier en quantités énormes. Mais il ne serait pas moins facile d'altérer sa pureté, dès cette année, en faisant grainer, sans choix ni examen microscopique, les chambrées qu'elle va produire, fussent-elles les meilleures pour le rendement des cocons. Telle de ces chambrées pourrait introduire dans la graine la maladie des corpuscules, telle autre la maladie des morts-flats. Une grande mortalité sévirait l'année suivante, et l'arrondissement du Vigan, comme tant d'autres, continuerait de passer pour un pays très infecté par l'épidémie.

J'ai tenu à ne mentionner dans cette Lettre que les résultats des essais précoces relatifs à la graine de Sauve, parce que cette graine vous est connue

1. Le texte des *Comptes rendus de l'Académie des sciences* comporte la note suivante :  
 « Je note en passant un caractère qui accuse sûrement l'existence de la maladie des morts-flats dans les graines, quand les papillons producteurs de ces graines présentent ce caractère. Je viens de constater expérimentalement que les papillons à duvet plombé, gris-noir-velouté, même par plages isolées, donnent des graines atteintes de la maladie des morts-flats à un haut degré, et elle s'y joint souvent à la maladie des corpuscules, car dans un grainage qui offre de tels papillons, ceux-ci sont toujours plus corpusculeux que les autres. Cette circonstance tend bien à démontrer que l'affaiblissement dû à la maladie des morts-flats prédispose à la maladie des corpuscules, et que les causes de contagion de cette dernière maladie ont d'autant plus d'effet et d'empire que la maladie des morts-flats existe. » (*Note de l'Édition.*)

ainsi que des éducateurs, depuis la publicité donnée à la Lettre que je vous ai adressée le 15 juin 1867, et parce qu'elle constitue, comme je le rappelais précédemment, la première graine industrielle sur laquelle une épreuve publique ait été faite pour juger en dernier ressort la valeur pratique de mes opinions.

D'autres graines, je le répète, ont été confectionnées, en 1867, dans les conditions de celles de Sauve et vont être élevées par l'industrie. Vous savez qu'il en existe 2.000 à 3.000 onces et de diverses sortes et origines. Vous serez heureux d'apprendre les beaux résultats qu'elles ont offerts aux essais précoces; mais je veux attendre pour vous en parler que les essais de Ganges soient entièrement terminés.

Si toutes ces graines réussissent en grandes magnaneries, ce qui sera connu publiquement dans deux mois, et qu'on applique à leurs chambrées les règles pratiques que j'ai rappelées tout à l'heure, une quantité considérable de graines des plus belles races du pays pourra être faite dès cette année.

Je ne terminerai pas cette Lettre sans porter à votre connaissance un fait qui me paraît éclairer beaucoup la maladie des morts-flats. L'an dernier, lorsque je vous ai fait part de mes craintes sur l'existence et sur l'extension jusque-là ignorées de cette dangereuse maladie, je présumais qu'elle pouvait être héréditaire et qu'il était possible de prévoir, avec une assez grande probabilité, si une chambrée était capable de la communiquer à ses générations futures. Désirant élucider cette question si importante de l'hérédité de la maladie des morts-flats, j'ai préparé, en 1867, plusieurs pontes provenant de celles de mes petites éducations qui avaient eu cette maladie, mais dont quelques vers avaient résisté, formé de beaux cocons et fourni des papillons de bel aspect, privés de corpuscules. J'ai envoyé aux essais précoces de Saint-Hippolyte plusieurs lots de semblables pontes réunies. Sur sept lots ainsi choisis dans sept éducations distinctes, six ont échoué à divers âges, surtout à la quatrième mue, de la maladie des morts-flats. Plus de doute, par conséquent : la maladie des morts-flats peut être héréditaire et frapper une chambrée, indépendamment de toutes les conditions sur le mode d'éclosion de la graine, sur l'aération de la chambrée, sur le trop grand froid ou sur la trop grande chaleur que les vers ont à supporter, conditions qui peuvent sans doute provoquer d'une manière accidentelle cette même maladie. De là, la nécessité impérieuse de ne jamais faire de la graine, 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. J'insiste de nouveau sur ce conseil, et avec plus de force encore que l'an dernier, auprès des personnes qui appliqueront cette année mon procédé de grainage.

C'est, du reste, une prescription de tous les temps; mais le trouble profond que les malheurs de ces vingt dernières années ont porté dans les esprits a fait souvent oublier les avis les meilleurs pour mettre quelquefois à leur place des idées ou des pratiques plus ou moins extravagantes.

Vous retrouverez dans cette Lettre les préoccupations des Lettres que je vous ai adressées l'an dernier au sujet de la maladie des morts-flats, et dont

mon Rapport du 25 juillet, au ministre de l'Agriculture <sup>(1)</sup>, porte également la trace. C'est ici, en effet, que se concentrent toutes mes craintes au sujet de la valeur pratique des résultats de mes recherches. Je suis maître de la maladie des corpuscules, que l'on considérait avant moi comme la maladie unique dont souffre aujourd'hui la sériciculture. Je puis la donner et la prévenir à volonté. Le problème sera donc résolu le jour où je n'aurai plus à appréhender pour mes graines la maladie des morts-flats, car il me sera alors démontré qu'il est possible de faire de la graine irréprochable par un moyen pratiquement industriel. Or, je vous annonce qu'au sujet des craintes dont je parle, la question a fait un grand pas, puisque les essais précoces qui viennent d'avoir lieu pour éprouver la qualité des graines préparées en 1867, d'après mes indications, donnent l'espoir le plus fondé que ces graines sont bien réellement exemptes de toute maladie quelconque. Il ne me reste donc plus que la faible incertitude correspondant à la différence possible, mais peu probable, entre les résultats d'une petite et d'une grande éducation portant sur une même graine de choix. Les éducations industrielles d'avril et de mai éclairciront ce dernier doute.

ÉDUCTIONS PRÉCOCES DE GRAINES DES RACES INDIGÈNES  
PROVENANT DE CHAMBRÉES CHOISIES  
DEUXIÈME LETTRE A M. DUMAS <sup>(2)</sup>

Alais, le 10 avril 1868.

Nous sommes à la veille d'une nouvelle campagne industrielle. Vous connaissez toute la réserve que j'ai apportée dans les conclusions pratiques que l'on pouvait déduire des observations de laboratoire que je poursuis depuis quatre années. Vous étiez même disposé, si je ne me trompe, par une bienveillante confiance dans leurs résultats, à trouver quelque peu exagérée cette prudence scientifique, bien qu'elle ne soit qu'une part modeste de l'héritage intellectuel que vous avez légué à vos disciples. Aujourd'hui, en présence des résultats que je viens de constater dans les essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges sur les graines qui ont été faites industriellement en 1867 d'après mes indications, je me sens plus affermi. Permettez-moi donc de vous informer de nouveaux faits très significatifs, et de poser la question capitale de la confection de la bonne graine dans les termes pratiques, accessibles pour tous les éducateurs intelligents.

Dans la Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser tout récemment [20 mars], je vous ai rappelé la réussite remarquable d'une chambrée de races jaune et blanche, qui s'est trouvée, après examen, dans les conditions que je réclame pour être livrée tout entière au grainage, bien qu'elle eût été faite dans le Gard, et dont la graine, éprouvée aux essais précoces de cette année,

1. Voir en particulier la Lettre, p. 196-202 du présent volume; et p. 511-523 le Rapport. (Note de l'Édition.)

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 13 avril 1868, LXVI, p. 721-729; et *Messenger agricole du Midi*, 5 mai 1868, IX, p. 129-133.

a donné d'excellents résultats. Ces dernières circonstances méritent toute l'attention des éducateurs.

En effet, la situation est celle-ci : Prenez à la fin d'une campagne les chambrées de races de pays qui ont réussi et livrez-les toutes au grainage; neuf fois sur dix au moins la graine se montrera détestable à la récolte suivante, et beaucoup d'éducateurs assureraient même que dix fois sur dix il en sera ainsi.

La conséquence de pareils faits se comprend aisément : on prétend qu'il y a une infection générale dans tous les grands centres d'éducation de vers à soie. Une sorte de choléra propre à ces insectes régnerait dans ces contrées. La plupart des vers à soie meurent avant de pouvoir faire leurs cocons, et tout est perdu pour l'éducateur. Si la graine est de bonne qualité, il y a une récolte, mais la reproduction est impossible.

Dès lors, comment se procure-t-on de la graine des belles anciennes races de France dans ces malheureux départements séricicoles dont la résignation des habitants est la preuve d'un grand progrès dans les idées du peuple, ou le témoignage honorable que l'Empereur et son Gouvernement ont fait ce qu'il était humainement possible de faire?

Pour se procurer de la graine des races dont je parle, on a recours au commerce, dont voici le genre d'industrie le plus répandu. Des personnes plus ou moins versées dans la connaissance des vers à soie se rendent dans toutes les parties de la France, du Portugal, de l'Italie, de la Corse, ... où il n'existe que très peu de plantations de mûriers, où le nombre des éducations, par conséquent, est très restreint. Cela s'appelle des *pays sains*, où la maladie n'a pas pénétré. Là, ces industriels font faire des chambrées, où ils visitent celles qui existent, et en achètent les produits, d'où ils tirent de la graine qu'ils viennent vendre ensuite dans les départements séricicoles, sans pouvoir offrir la moindre garantie sur la qualité de leur marchandise. Quelques rares sortes de ces graines réussissent; le plus grand nombre échoue.

Cette situation, aggravée par toutes sortes de fraudes, est intolérable. Comment y remédier? Il faudrait revenir au grainage indigène, et créer entre le commerçant et le propriétaire des garanties de la valeur de la graine. Mais le moyen d'y parvenir? puisque je disais tout à l'heure que neuf fois sur dix au moins le grainage sur place des plus belles chambrées des races jaune et blanche conduit à une ruine certaine l'année suivante.

Une découverte pratique pourrait tout sauver. Elle devrait consister essentiellement dans l'affirmation motivée qu'il existe partout, même dans les localités les plus éprouvées, des chambrées propres à la reproduction, et donner le moyen de les reconnaître, à l'exclusion de toutes les autres qui seraient livrées à la filature.

Cela posé, que vous ai-je écrit? Que j'avais pris une graine provenant, en 1866, de cocons exempts de la principale maladie actuelle; qu'elle avait été élevée, en 1867, dans le Gard, de tous les grands centres de production de la soie le plus important et le plus atteint par le fléau; que cette graine avait réussi, et qu'après nouvel examen de la nouvelle chambrée, j'avais présumé qu'elle était entièrement bonne pour la reproduction, qu'enfin ce jugement venait d'être confirmé par trois épreuves faites en 1868, aux essais

précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges. Vous le voyez, ceci n'est autre chose que le grainage indigène rétabli avec succès dans un cas particulier.

Je viens aujourd'hui vous donner un autre exemple d'une pareille réussite, qui, par l'opposition remarquable d'un échec correspondant, ajoutera beaucoup à votre confiance.

Ma démonstration sera, en outre, d'autant plus complète qu'il s'agira de faits que j'ai prévus et publiés dans le Rapport que j'ai eu l'honneur d'adresser à S. Exc. le ministre de l'Agriculture le 25 juillet dernier (1).

Au mois de juin 1867, dans le dernier temps de mon séjour à Alais, deux éducateurs de cette ville, M<sup>me</sup> Meynadier et M. Mazel, vinrent me consulter sur la possibilité de faire grainer utilement leurs chambrées, qui, toutes deux, avaient très bien réussi, et *provenaient d'ailleurs exactement de la même graine*, délivrée par un employé du chemin de fer, demeurant à Montpellier, M. Poujol. Le conseil qui m'était demandé par ces éducateurs et par les personnes qui désiraient acheter leurs cocons pour les livrer au grainage, à cause de leur beauté et du succès remarqué des deux chambrées, correspond exactement au problème dont je viens de vous entretenir, et de la solution duquel dépend le retour au grainage indigène dans des conditions d'une application sûre. Après avoir fait l'examen au microscope de soixante-douze cocons de M. Mazel et d'un nombre à peu près égal de M<sup>me</sup> Meynadier, j'engageai M. Mazel à livrer sa chambrée au grainage, et M<sup>me</sup> Meynadier à vendre la sienne à la filature, avec prière de ne conserver que 1 livre de cocons pour graine, afin qu'elle pût contrôler, en 1868, le jugement que je venais de porter.

De mon côté, j'ai fait un peu de graine avec quelques couples de papillons issus de l'une et de l'autre de ces chambrées.

Voici les résultats des essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges sur ces deux graines. L'épreuve a été quadruple, parce que les chambrées dont il s'agit se composaient d'un mélange à parties égales de cocons jaunes et cocons blancs des belles races de pays.

#### ESSAIS DE SAINT-HIPPOLYTE.

##### N° 6. *Graine des cocons jaunes Mazel; éclosion le 11 février.*

1 <sup>re</sup> mue :	18 février,	on compte	100 vers.
2 <sup>e</sup> »	24 »	»	98 »
3 <sup>e</sup> »	29 »	»	97 »
4 <sup>e</sup> »	8 mars,	»	97 »

Résultat : 96 cocons.

##### N° 17. *Graine des cocons jaunes Meynadier; éclosion le 11 février.*

1 <sup>re</sup> mue :	18 février,	on compte	100 vers.
2 <sup>e</sup> »	24 »	»	97 »
3 <sup>e</sup> »	1 <sup>er</sup> mars,	»	89 »
4 <sup>e</sup> »	10 »	»	81 »

Résultat : 55 vers seulement à la montée; aucun d'eux n'a fait son cocon. Maladie caractérisée des corpuscules avec quelques morts-flats.

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

## ESSAIS DE GANGES.

N° 7. *Graine des cocons blancs Mazel; éclosion le 7 février.*

1 <sup>re</sup> mue :	20 février,	on compte	100 vers.
2 <sup>e</sup> »	27 »	»	100 »
3 <sup>e</sup> »	6 mars,	»	100 »
4 <sup>e</sup> »	15 »	»	100 »

Résultat : 93 cocons.

N° 16. *Graine des cocons blancs Meynadier; éclosion les 6, 7, 9 février.*

1 <sup>re</sup> mue :	20 février,	20 février,	21 février,	100 vers.
2 <sup>e</sup> »	27 »	27 »	29 »	78 »
3 <sup>e</sup> »	4 mars,	7 mars,	8 mars,	78 »
4 <sup>e</sup> »	15 »	18 »	20 »	0 »

Mortalité de plus en plus grande après la quatrième mue.

Résultat : pas un seul cocon; maladie des corpuscules des plus accusées. Huit vers sont pris au hasard et examinés, tous sont remplis de corpuscules.

En résumé, les deux épreuves de la graine Mazel ont fourni 96 et 93 cocons pour 100 vers comptés au premier repas de la première mue, et les épreuves correspondantes de la graine Meynadier n'ont pas donné un seul cocon. Pourtant, je le répète, les deux chambrées Mazel et Meynadier, issues de la même graine, avaient eu la même réussite.

D'où peuvent provenir tant de ressemblance dans le succès de deux chambrées d'une même graine, considérées jusqu'à la formation des cocons, et tant de différence entre leurs papillons, envisagés sous le rapport de la reproduction? Pour le comprendre, il faut se reporter à mes premières observations de 1865, par lesquelles j'ai constaté que des vers pouvaient être tous empoisonnés sans offrir un seul corpuscule à la montée. Il faut se reporter principalement à mes expériences de 1867, par lesquelles j'ai reconnu que le mal avait une incubation très lente, et que, quand je *contagionnais* des vers très sains après la quatrième mue, tous faisaient leurs cocons, et les corpuscules n'apparaissaient dans les chrysalides que quinze jours environ après l'empoisonnement (1).

La graine Poujol n'avait pas la maladie des corpuscules; cela est prouvé par la chambrée Mazel. Cette maladie n'a donc pu frapper la chambrée Meynadier de façon à la faire périr à l'état de vers. Mais ces vers furent tous empoisonnés, et dès lors les chrysalides et les papillons furent chargés de corpuscules.

Enfin, quelle a pu être la cause occasionnelle de l'empoisonnement de ces vers? Je l'ai indiquée dans mon Rapport au ministre : M<sup>me</sup> Meynadier a élevé la graine Poujol sous le même toit que deux autres graines du Portugal et de pays, qui avaient, elles, au plus haut degré et sous forme de vers, la maladie des corpuscules. L'échec des graines a été complet.

On ne sait pas jusqu'à quel point on entretient et on propage la maladie

1. Voir p. 519 du présent volume. (Note de l'Édition.)

par des associations de graines. Autrefois chaque éducateur n'en élevait que d'une sorte; aujourd'hui il en élève au moins de deux ou trois, souvent davantage, dans l'espoir que toutes ne seront pas également mauvaises; mais, sur ce nombre, la majorité est très malade, s'il s'agit des graines à cocons jaunes et blancs. La peste est donc dans la chambrée. Néanmoins, si une des graines est saine, elle donne des cocons, parce que, je le répète, l'éducation dure trop peu de temps pour que la maladie, lente à apparaître sous forme de corpuscules, puisse frapper le ver à l'état de ver; mais la chrysalide est perdue comme sujet propre à la reproduction. C'est ce qui est arrivé à la chambrée Meynadier. M. Mazel, au contraire, n'a élevé que la seule graine Poujol dans sa magnanerie.

Permettez-moi de compléter toutes ces observations par le signalement microscopique des papillons, qui m'avait permis de prévoir, dès le 3 juin 1867, les résultats dont je viens de vous entretenir.

*Papillons de quatre couples Meynadier jaunes qui ont produit la graine de l'essai n° 17.*

MALES		FEMELLES	
Belles ailes, 150 corpuscules par champ.		Belles ailes, 500 corpuscules par champ.	
» 250	»	» 800	»
» 500	»	» 200	»
» 0	»	» 0	»

*Papillons de six couples Meynadier blancs qui ont produit la graine de l'essai n° 16.*

MALES		FEMELLES	
Belles ailes, 50 corpuscules par champ.		Belles ailes, 800 corpuscules par champ.	
» 150	»	» 1.000	»
» 500	»	» 600	»
» 500	»	» 500	»
» 800	»	» 150	»
» 150	»	» 1.000	»

Les papillons Mazel des essais n°s 6 et 7 étaient, au contraire, tout à fait privés de corpuscules.

Enfin, j'ajoute que l'examen microscopique de ces divers papillons n'a certainement pas duré plus d'un quart d'heure.

Quant au résultat de ce rapide et non moins facile examen, car j'aurais pu le faire faire par un enfant de huit ans que je m'étais amusé à habituer à ce travail, il a permis de prévenir, pour 1868, l'insuccès absolu de 150 onces de mauvaise graine, et de substituer à celle-ci un poids égal de bonne semence.

J'espère que mes études de cette année perfectionneront les pratiques propres à éloigner le fléau. Vous savez que j'ai rencontré, chemin faisant, une forme de la maladie dont la part d'influence funeste avait été ignorée jusqu'à présent. C'est sur elle que je concentre toutes mes observations actuelles. Toutefois son étude est déjà bien avancée, ce me semble, par les résultats que j'ai eu l'honneur de vous communiquer récemment.

En résumé, dans le département du Gard, le plus frappé depuis vingt ans

par la terrible maladie, et conséquemment dans toutes les contrées où l'on élève des vers à soie, il existe des chambrées bonnes pour la reproduction et propres à ramener le grainage indigène dans des conditions de garantie et de succès. Ces chambrées sont faciles à découvrir, à l'exclusion des autres qui devraient être livrées aux filateurs. Il est non moins facile de les multiplier par quelques précautions et par l'emploi de graines reconnues irréprochables.

J'ose assurer que le salut des éducateurs est entre leurs mains. Qu'ils imitent un propriétaire éclairé des Basses-Alpes, M. Raybaud-Lange, directeur de la Ferme-École de Paillerols, qui a fait, en 1867, en prenant mes indications pour base, plusieurs milliers d'onces de graines. Après avoir surveillé avec soin, de la quatrième mue à la montée, afin de s'assurer de la vigueur des vers et de l'absence de la maladie des morts-flats, soixante-dix-huit chambrées, il les a toutes examinées au microscope à l'état de chrysalides et de papillons. Ce double examen lui a permis d'en conserver dix-sept. Il a fait étouffer les autres. Quatre sortes de graines fournies par quatre de ces dix-sept chambrées, choisies au hasard parmi ces dernières, à la convenance des éducateurs intéressés, viennent d'être éprouvées aux essais précoces de Saint-Hippolyte : ces quatre essais ont donné les meilleurs résultats. Mais, tout à côté de M. Raybaud-Lange, dans les Basses-Alpes, on faisait de la graine en prenant pour guide les anciennes pratiques. Je pourrais démontrer, dès à présent, que, parmi ces graines, il en existe par milliers d'onces qui échoueront complètement aux éducations de cette année. Or, les personnes qui ont confectionné ces graines, lesquelles vont achever de ruiner des centaines d'éducateurs, auraient pu reconnaître avec évidence, par quelques minutes d'observation au microscope, qu'elles allaient préparer de la graine détestable. Un des grands avantages du système que je préconise consiste à préjuger de la qualité de la graine avant qu'elle soit faite. C'est une condition de succès pour éloigner les désastres de la sériciculture, parce que toute graine faite est une graine qui sera élevée (1). Il faut donc pouvoir empêcher la confection des graines destinées à périr.

M. Raybaud-Lange vient de m'adresser la liste exacte de tous les propriétaires auxquels il a livré les graines de ces dix-sept chambrées. Afin que vous jugiez mieux de l'importance de son initiative, déjà signalée avec à-propos dans un Rapport officiel de M. Rendu, inspecteur général de l'Agriculture (2), permettez-moi de vous donner le nombre des propriétaires qui élèveront ses graines dans nos principaux départements séricicoles : seize dans le Gard, dix dans l'Isère, trois dans l'Ardèche, trois dans la Drôme, un dans l'Hérault, trois dans les Bouches-du-Rhône, huit dans Vaucluse, sept dans le Var, deux dans les Alpes-Maritimes, quinze dans les Hautes-Alpes, trente dans les Basses-Alpes, un dans la Savoie.

Plusieurs de ces personnes ont acheté une assez grande quantité des graines dont il s'agit pour pouvoir en distribuer, notamment M. de Plagniol, habile éducateur de Chomérac, dans l'Ardèche.

1. Je n'affirmerais pas que, dans tous les cas où l'examen microscopique des papillons fait éliminer une graine, celle-ci ne pourrait donner une chambrée rémunératrice. Mais cette graine ne se trouve condamnée que pour être remplacée par une meilleure. Il n'y a pas d'intérêt à connaître sans exception toutes les chambrées propres à la reproduction.

2. Voir p. 339-343 du présent volume. (Note de l'Édition.)

Enfin cent douze éducateurs des Hautes et Basses-Alpes vont faire autant d'éducatrices de  $\frac{1}{3}$ , 1 et 2 onces de ces mêmes graines, qui seront destinées aux grainages de M. Raybaud-Lange en 1868. Il sortira peut-être de ces nouvelles chambrées 200 à 300 kilogrammes de graines de bonne qualité. C'est presque le centième de ce qu'il faut à la France entière. Jugez par là de ce que peut accomplir l'initiative individuelle quand elle prend pour guide les résultats établis par l'expérience, au lieu de s'abandonner à de vagues dissertations ou de se confier à de prétendus remèdes dont l'efficacité n'a d'autre appui que les idées préconçues de leurs auteurs.

Je terminerai en vous faisant connaître deux autres réussites de graines industrielles, à cocons jaunes et blancs, issues de papillons à peu près exempts de la maladie des corpuscules. En premier lieu, la graine Guchens, de Perpignan, dont il est question dans mon Rapport au ministre de l'Agriculture du 25 juillet dernier (1) : j'ai fait faire deux essais de cette graine, sous les nos 5 et 36, à la serre de Ganges. Le n° 5 était la graine des papillons sans choix, et le n° 36 la graine des papillons choisis. Le n° 5 a fourni 95 cocons pour 100 vers comptés au premier repas après la première mue, et le n° 36 en a fourni 93.

Voici le deuxième et très remarquable succès. Un graincur de Saint-Bauzille-de-Putois, M. Roux, m'a adressé, le 16 juillet 1867, une centaine de papillons d'un de ses grainages à beaux cocons blancs de pays. Aucun de ces papillons n'était corpusculeux. Je me suis empressé de signaler ce fait à M. le comte de Rodez, directeur des essais précoces de Ganges, qui habite Saint-Bauzille, en le priant de faire acheter la graine Roux pour la distribuer parmi les membres du Comice agricole de Ganges. Cette graine, éprouvée par M. de Rodez aux premiers essais précoces, a fourni 100 cocons pour 100 vers comptés au premier repas après la première mue (2).

N'oubliez pas toutefois de remarquer l'incertitude attachée au résultat de l'examen des papillons d'une chambrée qui n'est pas autrement connue. Que les papillons tels que ceux dont je viens de parler soient tous privés de corpuscules, on ne pourra affirmer que deux choses :

C'est que leur graine sera parfaitement exempte de la maladie corpusculaire, et, en outre, que les vers issus de cette graine ne périront pas, à l'état de vers, par l'effet de cette maladie. Mais on ne peut garantir que la graine n'aura pas constitutionnellement une maladie d'une autre nature, notamment celle des morts-flats.

J'insiste sur ce point, parce que, sans cela, il serait facile de commettre des erreurs dans les jugements anticipés sur la valeur des graines. Il suffirait de s'adresser à des papillons exempts de corpuscules, mais provenant d'une chambrée de vers languissants et ayant péri en partie de la maladie des morts-flats de la quatrième mue à la montée (3). Je ferai observer, d'ailleurs, que ce n'est pas assez de savoir qu'une chambrée a donné un fort rendement pour que l'on soit toujours assuré qu'elle n'était pas sous l'influence de cette

1. Voir ce Rapport, p. 511-523 du présent volume.

2. Les quatre alinéas suivants, qui constituent la fin de cette Communication à l'Académie des sciences, ne figurent pas dans l'édition de 1870. (*Notes de l'Édition.*)

3. Ou qui ont souffert du froid à cet âge : du moins je crois avoir des motifs de le présumer.

maladie. En effet, une once de graines du poids de 25 grammes fournit quelquefois 55 kilogrammes de cocons, et, à la rigueur, elle peut en donner bien davantage. Supposez qu'elle n'en produise que 45, ce qui est encore une très belle réussite, mais que la mortalité correspondant à la différence de 45 à 55, qui est de plus d'un cinquième, se rapporte presque entièrement à l'âge des vers compris entre la quatrième mue et la montée, et que cette mortalité soit due à la maladie des morts-flats. Dans ce cas, soyez-en sûr, les 45 kilogrammes de cocons produiront une graine qui aura héréditairement cette maladie, lors même que tous les papillons seraient exempts de corpuscules. Vous êtes alors dans le cas des expériences que je vous ai communiquées dans ma Lettre du 20 mars dernier <sup>(1)</sup>, expériences qui prouvent que des papillons sans corpuscules, mais originaires de vers atteints de la maladie des morts-flats, donnent de la graine affectée constitutionnellement de cette maladie.

Aussi ne saurait-on sans danger se priver de la garantie qui résulte de l'observation d'une bonne marche de la chambrée de la quatrième mue à la montée. Si vous avez des vers d'apparence vigoureuse à cet âge et que les papillons auxquels ils donneront lieu soient privés de corpuscules, ne craignez rien, faites grainer tous ces papillons, et votre graine sera excellente. Négligez, au contraire, la première prescription, vous pourrez avoir la maladie des morts-flats ; négligez la seconde, vous pourrez avoir la maladie corpusculeuse ; négligez-les toutes deux, vous pourrez avoir à la fois l'une et l'autre de ces deux maladies. C'est ce qui est arrivé le plus fréquemment dans les grainages des races jaune et blanche dans ces vingt dernières années.

ÉDUCTIONS PRÉCOCES DE GRAINES DES RACES INDIGÈNES  
PROVENANT DE CHAMBRÉES CHOISIES  
TROISIÈME LETTRE A M. DUMAS (\*)

Alais, le 15 avril 1868.

Mon cher maître,

Voulez-vous me permettre de vous donner des preuves palpables de l'immense bienfait que la sériciculture peut retirer de l'application du procédé de sélection des chambrées pour graine par l'examen microscopique des chrysalides et des papillons, tel qu'il résulte de mes observations de ces dernières années ?

On a fait, en 1867, dans le département des Basses-Alpes, une quantité considérable de graines de vers à soie. C'est une de ces régions réputées saines dont je parlais dans une Lettre précédente. Toutefois, si le moyen que

1. Voir, p. 524-528 du présent volume : Éductions précoces de graines des races indigènes provenant de chambrées choisies. Lettre à M. Dumas.

2. *Messenger agricole du Midi*, 5 mai 1868, IX, p. 134-136.

Cette Lettre, à l'exclusion du passage compris entre « N'oubliez pas... dans ces vingt dernières années », a été reproduite dans le numéro du 18 avril 1868, p. 527, du *Moniteur universel*. (Notes de l'Édition.)

j'ai indiqué pour découvrir les chambrées de reproduction offre réellement la valeur que je lui attribue, le département des Basses-Alpes a dû donner lieu, en 1867, à un très grand nombre de chambrées impropres aux grainages. Je vous écrivais, en effet, tout récemment, que M. Raybaud-Lange, membre du Conseil général de ce département, ayant préparé plusieurs milliers d'onces de graines par le procédé dont il s'agit, n'a pu utiliser, pour arriver à ce résultat, que dix-sept chambrées sur soixante-dix-huit qu'il a examinées.

Ceci posé, je vais vous entretenir succinctement de deux des éducations qui ont été soumises à des grainages dans le département des Basses-Alpes, en suivant les anciennes pratiques. Je ne nommerai personne. Cela n'ajouterait rien à la force de mes arguments.

La première de ces chambrées était de 100 kilogrammes, la seconde de 300 kilogrammes, toutes deux d'une réussite fort remarquable. Elles ont produit 12 ou 1.300 onces de graines qui sont, à cette heure, l'espoir de la récolte de quelques centaines d'éducateurs.

Je sais qu'à la suite d'un examen microscopique des papillons de ces chambrées, fait par une personne exercée, qui avait reconnu que tous ces papillons étaient fortement atteints de la maladie des corpuscules, les propriétaires furent avertis du danger de faire grainer ces chambrées. Mais ils arguèrent de la beauté des vers qui avaient fourni ces papillons et du succès extraordinaire des éducations, en ajoutant que le microscope pouvait se tromper. Les grainages eurent donc lieu. Peu de temps après mon arrivée à Alais, je me suis procuré une petite quantité de graines dont je parle, et j'ai commencé à les élever. Je suis en mesure d'affirmer que toutes les chambrées de ces graines, sans exception, périront entièrement de la maladie corpusculaire. Les 1.200 à 1.300 onces ne feront peut-être pas 1.200 à 1.300 cocons, et elles achèveront de ruiner quelques centaines d'éducateurs.

Heureusement ces faits se sont présentés à des personnes honorables et éclairées, qui vont être prochainement désabusées et seront les premières à proclamer leur erreur. Pécheurs repentants, elles deviendront de fervents apôtres. Par leur influence, j'en ai l'espoir, la lumière se fera dès cette année dans le département des Basses-Alpes, qui est, en effet, l'un de ceux dont on peut attendre un grand nombre d'excellents grainages, si les éducateurs veulent bien y prendre pour guide les résultats de mes recherches.

Vous n'imaginez pas jusqu'à quel point est répandue la maladie des corpuscules. Ce serait à désespérer de l'avenir, si je n'avais reconnu qu'un certain nombre de chambrées en sont exemptes, et qu'il est facile de multiplier celles-ci à volonté.

Désirant m'assurer de nouveau, cette année, de l'extension de cette maladie, je me suis procuré, le lundi 6 avril, au marché d'Alais, quarante et une sortes de graines qui étaient en vente. Si je ne craignais de trop allonger cette Lettre, je vous transcrirais le tableau des résultats de leur examen microscopique. Elles sont malades à un degré tel, que trente-huit sortes au moins sur les quarante et une échoueront forcément par la maladie des corpuscules. Tous les départements séricicoles sont inondés de pareilles graines, qui sont celles du pauvre, en général, car les propriétaires aisés, par leurs relations, par leurs lectures de journaux séricicoles, réussissent quelquefois à découvrir des sources de bonnes graines. Le paysan est sans défense contre

le mal qui l'entoure. Mais quel est un des résultats nécessaires de mon procédé de sélection des chambrées pour graine, reposant sur l'examen microscopique des chrysalides et des papillons, procédé si facile et si rapide, qu'un enfant peut en être chargé? C'est qu'il est impossible de trouver dans les graines que l'on tire de ces chambrées un seul œuf corpusculaire (1).

N'oubliez pas toutefois de remarquer l'incertitude attachée au résultat de l'examen des papillons d'une chambrée qui n'est pas autrement connue.

Que les papillons tels que ceux dont je viens de parler soient tous privés de corpuscules, on ne pourra affirmer que deux choses :

1° C'est que leur graine sera parfaitement exempte de la maladie corpusculaire ;

2° Que les vers issus de cette graine ne périront pas, à l'état de vers, par l'effet de cette maladie.

Mais on ne peut garantir que la graine n'aura pas constitutionnellement une maladie d'une autre nature, notamment celle des morts-flats.

J'insiste sur ce point, parce que, sans cela, il serait facile de commettre des erreurs dans les jugements anticipés sur la valeur des graines. Il suffirait de s'adresser à des papillons exempts de corpuscules, mais provenant d'une chambrée de vers languissants et ayant péri en partie de la maladie des morts-flats de la quatrième mue à la montée (2). Je ferai observer d'ailleurs que ce n'est pas assez de savoir qu'une chambrée a donné un fort rendement pour que l'on soit toujours assuré qu'elle n'était pas sous l'influence de cette maladie. En effet, 1 once de graines du poids de 25 grammes fournit quelquefois 55 kilogrammes de cocons, et, à la rigueur, elle peut en donner bien davantage. Supposez qu'elle n'en produise que 45, ce qui est encore une très belle réussite, mais que la mortalité correspondant à la différence de 45 à 55, qui est de plus d'un cinquième, se rapporte presque entièrement à l'âge des vers compris entre la quatrième mue et la montée, et que cette mortalité soit due à la maladie des morts-flats. Dans ce cas, soyez-en sûr, les 45 kilogrammes de cocons produiront une graine qui aura héréditairement cette maladie, lors même que tous les papillons seraient exempts de corpuscules. Vous êtes alors dans le cas des expériences que je vous ai communiquées dans ma Lettre du 20 mars dernier, expériences qui prouvent que des papillons sans corpuscules, mais originaires de vers atteints de la maladie des morts-flats, donnent de la graine affectée constitutionnellement de cette maladie.

Aussi ne saurait-on sans danger se priver de la garantie qui résulte de l'observation d'une bonne marche de la chambrée de la quatrième mue à la montée. Si vous avez des vers d'apparence vigoureuse à cet âge et que les papillons auxquels ils donneront lieu soient privés de corpuscules, ne craignez rien, faites grainer tous ces papillons, et votre graine sera excellente. Négliguez, au contraire, la première prescription, vous pourrez avoir la maladie

1. Les alinéas qui suivent jusqu'à : « ... dans ces vingt dernières années » ont été détachés par Pasteur de la deuxième Lettre à M. Dumas, parue dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (voir p. 528-535 du présent volume), pour être transposés ici dans le *Messageur agricole du Midi* et dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ». (Note de l'Édition.)

2. Ou qui ont souffert du froid à cet âge, du moins je crois avoir des motifs de le présumer.

des morts-flats ; négligez la seconde, vous pourrez avoir la maladie corpusculaire ; négligez-les toutes deux, vous pourrez avoir à la fois l'une et l'autre de ces deux maladies. C'est ce qui est arrivé le plus fréquemment dans les grainages des races jaune et blanche dans ces vingt dernières années.

M. Raybaud-Lauge, vous disais-je, a fait plusieurs milliers d'onces de graines en 1867 par ce procédé de sélection, à l'aide de dix-sept chambrées. Les graines de plus de douze de ces chambrées, représentant plus de cent millions d'œufs, sont tellement exemptes de la maladie corpusculaire par hérédité que je défierais le plus habile micrographe de trouver dans ces millions d'œufs un seul œuf offrant des corpuscules. Dans les trente-huit sortes de graines prélevées sans choix sur le marché d'Alais, dont je parlais tout à l'heure, il est impossible, au contraire, d'écraser vingt œufs sans en trouver un ou plusieurs ne manifestant pas la présence des corpuscules. Est-ce assez significatif ?

Des faits du même ordre et bien d'autres qui les confirment commencent à se répandre. M. le préfet du Gard, très dévoué aux intérêts séricicoles de ses administrés, a institué une Commission chargée de tout ce qui concerne les éducations des vers à soie. Je viens d'apprendre que cette Commission a fait acheter quarante microscopes qui vont être distribués dans les divers cantons du département du Gard, avec une instruction rédigée par M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais. Cette initiative ne peut manquer d'avoir des imitateurs.

On ne saurait trop louer également le zèle du Comice agricole du Vigan, qui a ouvert un crédit de 1.600 francs pour faire quatre éducations de 1 et 2 onces, afin de mettre de nouveau à l'épreuve les conséquences pratiques de mes observations.

J'ai l'espoir que les résultats ne seront pas moins favorables que ceux de la chambrée de Sauve, dont je vous ai entretenu à diverses reprises.

Veuillez agréer, mon cher maître, la nouvelle expression de mes sentiments les plus dévoués.

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences.

#### LETTRE A M. LE PRÉSIDENT DU COMICE AGRICOLE D'ALAIS (1)

Alais, le 27 mai 1868.

Monsieur le Président,

Le procédé de grainage que j'ai proposé, dans le but de prévenir les maladies qui frappent les vers à soie, vient d'être soumis, pour la première fois, à des épreuves industrielles multipliées. Quel résultat a-t-il produit ? C'est aux éducateurs et aux personnes qui, comme vous, Monsieur le Prési-

1. *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, séance du 1<sup>er</sup> juin 1868, VII, p. 269-271.

Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870. (*Note de l'Édition.*)

dent<sup>(1)</sup>, ont accepté la mission de se dévouer aux intérêts de la sériciculture, qu'il appartient de répondre. Il me paraît urgent de laisser la parole aux faits, en invitant tous les propriétaires, qui ont élevé des graines confectionnées suivant mes indications, de faire connaître les résultats qu'ils ont obtenus. Quelle quantité de ces graines ont-ils mis à éclore? Quel a été le produit des éducations? Dans le cas d'un échec total ou partiel, y a-t-il eu des circonstances très visiblement défavorables et que l'on aurait pu éviter? Car il convient de ne pas mettre au nombre des échecs pouvant être attribués à la graine ou à l'épidémie des insuccès dus à des fautes commises.

Permettez-moi de vous rappeler les origines des graines dont il s'agit, qui ont été distribuées dans l'arrondissement d'Alais :

- 1° Graine de M. Raybaud-Lange, à cocons jaunes;
- 2° Graine de M. de Chavannes, à cocons jaunes;
- 3° Graine de M. Mazel fils, à cocons jaunes et blancs;
- 4° Graine de M. de Guchens, à cocons jaunes;
- 5° Graine de Sauve près Saint-Hippolyte, à cocons jaunes et blancs, dont le Comice du Vigan a remis deux onces à chacun de MM. les présidents des Comices d'Alais, de Nîmes et d'Uzès;

6° J'ai eu l'honneur de vous remettre quelques petits lots de graine considérés par moi comme exempts de maladie.

Ces lots étaient composés de :

- Graine Mazel, à cocons blancs;
- Graine de Sauve, à cocons blancs et jaunes croisés de graine Mazel à cocons jaunes;
- Graine de Sauve, à cocons jaunes;
- Graine de Sauve, à cocons blancs;
- Graine Guchens;
- Graine d'un croisement de cocons jaunes Mazel et de cocons jaunes de Perpignan.

Enfin, M. Despeyroux, trésorier du Comice agricole d'Alais, a dû distribuer une certaine quantité de graine à cocons jaunes, provenant d'un grainage cellulaire que j'avais fait l'an dernier, à l'aide de cocons provenant de diverses chambrées, entre autres de celle de Julia Belia, de la Tour de France (Pyrénées-Orientales) et de celle dite Caladroy.

J'avais observé moi-même les papillons des grainages qui ont fourni toutes les graines précédentes. Je n'avais pas vu sur la bruyère les vers qui ont formé ces papillons, à l'exception toutefois des chambrées Guchens et de Sauve. Je m'en suis rapporté aux indications des propriétaires pour ce qui était de la condition de l'agilité des vers à la montée et de l'absence présumée de la maladie des morts-flats dans leurs chambrées de 1867.

Je vous serai obligé, Monsieur le Président, de me faire connaître, dans le plus bref délai possible, les résultats des éducations de toutes les graines dont je viens de vous entretenir, et qui ont été élevées dans le rayon d'Alais. Votre Rapport<sup>(2)</sup>, joint à celui des présidents des Sociétés d'agriculture du Vigan, de Ganges, de Nîmes, de Perpignan, des Basses-Alpes,

1. M. de Lachadenède.

2. Voir, p. 359-363 du présent volume : Rapport adressé à M. Pasteur, par M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais. (*Notes de l'Édition.*)

servira de base aux appréciations que je devrai soumettre à S. Exc. M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, lorsque j'aurai l'honneur de lui rendre compte de la mission qu'il m'a confiée.

Veuillez agréer, M. le Président, l'assurance de ma parfaite considération.

L. PASTEUR,  
membre de l'Académie des sciences,  
en mission à Alais (Gard).

SUR LES REMÈDES AU NITRATE D'ARGENT ET A LA CRÉOSOTE,  
POUR GUÉRIR LES MALADIES DES VERS A SOIE (1)

NOTE SUR LES TACHES DES VERS A SOIE (2)

Il y a deux sortes de taches sur la peau des vers à soie. Les unes sont l'effet des ravages internes dus à la présence et à la multiplication des corpuscules.

Prenez des vers très beaux, sortant, par exemple, de la première mue, donnez-leur la maladie des corpuscules par un repas de feuilles rendues corpusculeuses, ainsi que je l'ai indiqué dans mes expériences antérieures. Vers le dixième ou douzième jour depuis la contagion, vous commencerez à apercevoir les corpuscules de forme ordinaire ou de la variété piriforme. Jusque-là vous ne pourrez apercevoir à la loupe la moindre tache sur la peau des vers; mais, à partir de ce moment, où les corpuscules commencent à se propager dans les parois de l'intestin, la peau externe montre de très fines taches irrégulières, particulièrement sur la tête de l'insecte. Voilà la première espèce de taches qui est le signe certain de la maladie des corpuscules. Elles persistent, en général, jusqu'à la fin de la vie du ver, sans s'accuser d'ailleurs d'une manière très marquée en général, excepté les circonstances que je relaterai tout à l'heure.

Il existe une autre sorte de taches sur la peau des vers, principalement sur la peau des vers âgés, prêts à monter à la bruyère. Ces taches, que l'on a confondues jusqu'à présent avec les taches dont je viens de parler, sont, pour ainsi dire, naturelles aux vers à soie en grande éducation; elles résultent de piqûres que les vers se font en marchant les uns sur les autres, en se froissant, en faisant des efforts pour se dégager au moment des délitages, etc., etc.

Voici la preuve manifeste de l'existence de cette nouvelle espèce de tache, dont il n'y a, pour ainsi dire, pas de vers à la *montée* qui en soient exempts dans les grandes éducations. On sait que les mues font disparaître toutes les

1. *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, séance du 1<sup>er</sup> juin 1868, VII, p. 272-274.

Cette Communication se trouve reproduite p. 52-53 du présent volume.

2. *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, n<sup>o</sup> 6, séance du 1<sup>er</sup> juin 1868, VII, p. 281-284, et *Messenger agricole du Midi*, 5 juillet 1868, IX, p. 203-205.

Cette Note n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870. (*Notes de l'Édition.*)

taches qui peuvent se trouver sur la peau d'un ver à soie; cela posé, prenez des vers après la quatrième mue et isolez-les de façon que chacun ait sa boîte ou son panier; vous ne verrez dans aucun, pour ainsi dire, à moins de blessure accidentelle, ces vers isolés prendre la moindre tache; bien plus, vous serez surpris de la beauté extraordinaire de la peau.

Si vous voulez bien voir les taches de piqûres des vers à soie, examinez-les à la loupe lorsqu'ils sont dans leurs cocons, encore *demoiselles*, selon l'expression vulgaire; le corps vous apparaîtra alors couvert d'une multitude de taches irrégulières, d'autant plus faciles à distinguer que le corps du ver est plus blanc à cette époque de sa vie. Eh bien! dans cet état même, les vers isolés ne montrent pas du tout de taches quelconques. Mais je parle des vers sains; les vers corpusculeux offrent souvent, quoique isolés, les taches de la première espèce.

Voulez-vous, au contraire, multiplier le nombre des taches provenant de piqûres, réunissez les vers en grand nombre dans un petit espace après la quatrième mue, tous se couvriront de taches. Elles seront d'autant plus nombreuses qu'ils auront moins de place et que vous les déliterez plus souvent. Dans ce cas, si vos vers sont corpusculeux, ils se piqueront encore plus facilement que des vers sains, et c'est alors que vous pourrez rencontrer ces vers tout pébrinés, avec pattes noires, etc., qui ont fait donner le nom de *pébrine* à la maladie des corpuscules par M. de Quatrefages<sup>(1)</sup>.

Voici un caractère physique qui permet de distinguer les deux sortes de taches dont je viens de parler, au moins dans un grand nombre de circonstances. Les taches de la première espèce sont presque toujours environnées d'une auréole grisâtre; on dirait quelquefois que la tache noire a fait tache d'huile autour d'elle. Quand vous voyez cela, soyez assuré que vous avez affaire à un ver corpusculeux. Ses organes peuvent ne pas montrer encore de corpuscules, mais les tuniques de son intestin en contiennent. Les taches de blessures, au contraire, ont les bords nets, tranchés; la peau a tout de suite autour d'elle son aspect propre ordinaire. J'ajoute qu'un ver à soie proprement pébriné des taches de la première espèce en porte très fréquemment de la deuxième associées aux premières, et qu'il ne faut pas confondre avec celles-ci.

[LETTRE A M. DUMAS] (2)

Paillerols, commune des Mées (Basses-Alpes), le 24 juin 1868.

Mon cher maître,

... Présentement, je voudrais que vous fussiez à Paillerols. Vous y verriez un grainage organisé sur la plus vaste échelle, et que M. Raybaud-Lange se dispose à agrandir encore l'an prochain. Rien de plus pratique. J'ai déjà pu

1. QUATREFAGES (A. de). *Loc. cit.*

2. Lettre publiée dans le *Moniteur universel*, n° 183, 1<sup>er</sup> juillet 1868, p. 959. Elle ne figure pas dans l'édition de 1870. (*Notes de l'Édition.*)

choisir 26 chambrées, formant un total de 1.200 kilogrammes de cocons, qui sont livrés au grainage. Il n'y a pas moins de vingt femmes occupées exclusivement à mettre en filanes les cocons choisis par le microscope.

Voici, en quelques mots, toute l'organisation. M. Raybaud-Lange, je vous l'ai écrit (1), avait des marchés avec 112 éducateurs des Hautes et Basses-Alpes, auxquels il avait remis gratuitement de la graine, à la condition qu'ils n'élèveraient que cette sorte et qu'ils lui vendraient leur récolte. La graine avait été faite au microscope. Les réussites ont été admirables (de 45 à 60 kilogrammes à l'once de 25 grammes) et générales. Les cocons sont apportés à Paillerols, chambrée par chambrée, pendant la nuit. Dès leur arrivée, on en prélève 1 kilogramme sur chaque lot, que l'on place, avec son numéro d'ordre, dans une chambre constamment chauffée à 25 degrés Réaumur. Le restant des lots est mis au frais sur des claies. Dès que les papillons sortent à la chambre chaude, ce qui a lieu au moins quatre jours avant qu'ils ne sortent sur les claies, on en soumet au microscope une cinquantaine, et, d'après le résultat de l'examen, on conduit le lot correspondant dans la petite ville des Mées, où on les vend pour la filature, ou bien on les descend aux ateliers de grainage. Il y a tant de bonnes chambrées, tout à fait exemptes, ou à très peu près, de la maladie des corpuscules, que nous sommes très sévères sur le choix.

Le succès extraordinaire de toutes les éducations de M. Raybaud-Lange a tellement ouvert les yeux que son exemple est suivi dans les Basses-Alpes par nombre de personnes. Le microscope devient le *vade mecum* de tous les graineurs intelligents. Ainsi donc, dans les Basses-Alpes, le succès des graines de M. Raybaud-Lange a été des plus remarquables. Dans le Var, même réussite. Dans les Alpes-Maritimes, dans Vaucluse, dans l'Hérault, dans le Gard, l'Isère, l'Ardèche, bon nombre d'éducations ont échoué avec ces mêmes graines, mais toutes sans exception par la maladie des morts-flats (2).

N'allez pas croire néanmoins que l'insuccès dans ces départements ait été général. Je fais dresser le tableau complet de toutes les réussites et de tous les échecs. Or, en divisant le poids total des cocons par le poids total de la graine, on arrive au chiffre de 20 kilogrammes à l'once de 25 grammes pour le rayon d'Alais. C'est le chiffre de l'ancienne prospérité, ce qui suppose, vous le comprenez sans peine, de très grandes réussites. Aussi l'opinion s'est-elle établie que les graines choisies au microscope donneront, ainsi que je l'avais prévu, des récoltes extraordinaires, lorsque la maladie des morts-flats sera écartée. C'est précisément ce qui vient de se passer dans les Basses-Alpes, où la maladie des morts-flats a peu sévi.

En divisant le poids total des cocons par le poids total de la graine pour les éducations de ce département et pour la graine de M. Raybaud-Lange, calcul qui peut s'appliquer à plus de 150 éducations distinctes, on arrive au rendement de 45 kilogrammes à l'once de 25 grammes.

Que reste-t-il donc à faire? Il faudrait pouvoir prévenir la maladie des

1. Voir, p. 528-535 du présent volume : Éducations précoces de graines des races indigènes provenant de chambrées choisies. Deuxième Lettre à M. Dumas.

2. Voir la rectification signalée dans la note 1 de la page 559. Il faut lire : Dans les Hautes-Alpes, dans le Var, dans les Alpes-Maritimes, dans Vaucluse, dans l'Hérault, même réussite. Dans le Gard, l'Isère, l'Ardèche, bon nombre, etc. (*Notes de l'Édition.*)

morts-flats ou l'empêcher d'apparaître. Eh bien, j'ai l'espoir d'y parvenir. Lisez bien la Note que j'ai communiquée au Comice d'Alais dans sa séance du 1<sup>er</sup> juin (1), et peut-être partagerez-vous ma confiance. Dans tous les cas, vous y verrez comment mon examen microscopique, dans le grainage que je suis venu étudier dans les Basses-Alpes, peut porter sur deux choses très distinctes : sur les corpuscules, d'une part, et sur le ferment en chapelets de grains, d'autre part, qui peut être le témoin dans la chrysalide et dans le papillon de la maladie des morts-flats chez le ver. Tous les lots que je laisse aller au grainage ont subi cette double épreuve, et j'ai l'espoir d'éliminer ainsi la maladie des morts-flats par hérédité.

Je suis donc très satisfait de cette campagne, bien que je sois le premier à comprendre qu'il y ait encore beaucoup à faire. La marche de mes études est lente, mais j'ai la confiance d'avoir établi des principes sûrs qui rapprochent le but. Par exemple, j'avais affirmé que pas une seule des graines choisies au microscope par le procédé du grainage, dont je vous décrivais tout à l'heure une si belle et si heureuse application chez M. Raybaud-Lange, ne périrait de la maladie des corpuscules, et que là où elles ne seraient pas atteintes de la maladie des morts-flats, la récolte irait au double du chiffre de l'ancienne prospérité. Or, je ne connais pas un seul fait qui soit venu démentir ces prévisions.

Agréez, mon cher maître, la nouvelle expression de mes sentiments de respect et d'affection.

L. PASTEUR.

#### MALADIE DES VERS A SOIE

##### LETTRE A M. DUMAS (2)

Ce 24 juin, à Paillerols, commune des Mées (Basses-Alpes).

Je suis depuis quinze jours dans les Basses-Alpes où j'assiste M. Raybaud-Lange dans le vaste grainage qu'il effectue de nouveau cette année, d'après mon procédé. Grâce à l'obligeance de M. le président du Comice d'Alais, je viens de recevoir le *Compte rendu* de la séance de l'Académie des sciences du 8 juin, où je lis une Note de M. Béchamp relative à la maladie des morts-flats (3).

Vous savez que j'ai, le premier, appelé l'attention des éducateurs sur l'influence de cette maladie, et que, le premier également, j'ai démontré qu'elle était indépendante, en fait, de celle des corpuscules.

Maître de cette dernière maladie, ce dont les éducations de cette année ont donné les preuves les plus éclatantes, je devais porter toute mon atten-

1. Voir, p. 544-546 du présent volume : Note sur la maladie des vers à soie désignés vulgairement sous le nom de *morts-blancs* ou *morts-flats*.

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 29 juin 1868, LXVI, p. 1289. Cette Lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

3. BÉCHAMP (A.). Sur la maladie à microzymas des vers à soie. *Ibid.*, p. 1160-1163. (*Notes de l'Édition.*)

tion sur celle des morts-flats que, le premier encore, vous le savez, j'ai démontré être héréditaire dans certains cas déterminés.

J'ai communiqué les principaux résultats de mes observations de cette année au Comice d'Alais par une Note lue en séance publique, le 1<sup>er</sup> juin, en présence d'un nombreux concours d'éducateurs, réunis dans la grande salle de la mairie.

Permettez-moi de vous prier de vouloir bien faire insérer dans le plus prochain numéro des *Comptes rendus de l'Académie des sciences* le texte complet de cette Note, dont je vous adresse un exemplaire, extrait du *Bulletin du Comice agricole d'Alais*.

NOTE SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE DÉSIGNÉS VULGAIREMENT  
SOUS LE NOM DE *MORTS-BLANCS* OU *MORTS-FLATS* (1)

Mes études de cette année devaient porter plus particulièrement sur la maladie des morts-flats, que j'ai le premier signalée à l'attention des éducateurs, comme intervenant pour une part importante dans les désastres actuels de la sériciculture.

Lorsque les vers sont atteints de cette maladie d'une manière apparente, qu'ils ne mangent plus ou très peu, qu'ils se montrent étendus sur les bords des claies, ou lorsqu'ils viennent de succomber, les matières qui remplissent leur canal intestinal renferment des productions organisées diverses, qu'on ne rencontre pas dans les vers sains. Ces organismes sont : 1<sup>o</sup> des vibrions, souvent très agiles, avec ou sans points brillants dans leur intérieur; 2<sup>o</sup> une monade à mouvements rapides; 3<sup>o</sup> le *bacterium termo*, ou un vibrion très ténu qui lui ressemble; 4<sup>o</sup> un ferment en chapelets de petits grains, pareil d'aspect à certains ferments organisés que j'ai rencontrés maintes fois dans mes recherches sur les fermentations (2). Ces productions sont réunies dans le même ver, d'autres fois plus ou moins séparées. Celle qui se montre le plus fréquemment, au moins dans le cas que je vais indiquer tout à l'heure, est ce ferment en chapelets flexibles de deux, trois, quatre, cinq... grains sphériques, d'une parfaite régularité. Ce ferment, ou une production toute semblable, est décrit ou dessiné dans plusieurs de mes Mémoires relatifs aux fermentations. Le diamètre des grains est à peu près d'un millième de millimètre. On peut le déduire de la longueur d'un chapelet formé de plusieurs grains, divisée par le nombre de ces grains. La mesure ainsi faite, et qui comprend l'intervalle de deux grains, outre le diamètre de ces grains, est égale à 0 mm. 0015 environ.

J'ai démontré récemment que la maladie des morts-flats peut être héréditaire. On s'en convaincra facilement en répétant mes expériences.

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 29 juin 1868, LXVI, p. 1289-1292. C'est la Note annoncée dans la Lettre précédente; elle a paru sous le même titre dans le *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, séance du 1<sup>er</sup> juin 1868, VII, p. 276-280.

2. Voir, à ce sujet: ŒUVRES DE PASTEUR, tome II: Fermentations, notamment p. 134, 251, 270 et 271. (*Notes de l'Édition.*)

Prenez dans une éducation fortement atteinte de cette maladie des cocons biens formés, renfermant des chrysalides d'un aspect très sain, et soumettez-les au grainage, en vous assurant que les papillons sont exempts de la maladie des corpuscules : vous reconnaîtrez, l'année suivante, que la maladie des morts-flats fera périr les vers issus de la graine dont il s'agit. La maladie des morts-flats peut donc être constitutionnelle et héréditaire dans certaines graines. D'ailleurs, qu'elle frappe accidentellement des éducations de graines très saines, par suite de fautes commises dans ces éducations ou de circonstances inconnues, ou qu'elle sévisse héréditairement, cette maladie se montre avec une intensité très variable. Les échecs sont absolus ou partiels, mais généralement, lorsqu'une chambrée ne périt pas tout entière par la maladie des morts-flats, il est facile de reconnaître que les vers survivants, lorsqu'ils montent à la bruyère, ou lorsqu'ils commencent à filer leurs cocons, ont des mouvements très lents. On les dirait sous l'influence du mal qui en fait succomber un certain nombre, bien qu'ils fassent des cocons, que ces cocons puissent être d'un bel aspect et fournir des papillons paraissant très sains. Il y a plus, je pourrais citer des exemples dans lesquels j'ai vu presque tous les vers d'une éducation former leurs cocons, mais en présentant la langueur dont je parle. Ce sont des vers malades, mais pas assez pour qu'il leur soit impossible de monter à la bruyère. Toutefois, on rencontre alors beaucoup de cocons *fondus*.

Cela étant, je me suis demandé si les vers des chambrées atteintes de morts-flats, et qui néanmoins sont capables de faire des cocons et de se transformer en chrysalides et en papillons, ne porteraient pas en eux-mêmes les organismes dont j'ai parlé et qui sont propres à tous les vers assez malades pour succomber avant de pouvoir filer leur soie. Ces prévisions se sont réalisées.

Voici ce que l'on observe toutes les fois que l'on a affaire à des éducations frappées de la maladie des morts-flats, et dont les sujets survivants fourniraient nécessairement, ainsi que je l'ai précédemment expliqué, une graine constitutionnellement atteinte de cette maladie. Le contenu du canal intestinal de la chrysalide, au lieu d'être formé, comme dans les chrysalides saines, de granulations amorphes, est rempli de ces petits chapelets de grains sphériques que j'ai décrits précédemment. En faisant ces observations, je croyais revoir quelques-unes de mes anciennes préparations relatives aux fermentations. On n'aperçoit ici ni bacteriums, ni vibrions, ni monades.

Lorsque l'on étudie, dans les conditions précédentes, les chrysalides d'éducations atteintes à un faible degré de la maladie des morts-flats, il faut en général en ouvrir plusieurs avant d'en trouver une qui offre le caractère dont il s'agit. Enfin, dans les cocons des bonnes éducations, où rien ne dénote l'existence de la maladie, le petit organisme dont il s'agit paraît tout à fait absent.

Rien ne démontre encore que ces sortes de ferments dont je viens de parler soient la cause de la maladie des morts-flats. Ils ne sont peut-être que le résultat nécessaire d'un trouble profond dans les fonctions digestives. L'intestin venant à ne plus fonctionner par quelque circonstance inconnue, les matières qu'il renferme se trouvent alors placées comme dans un vase inerte.

J'ai introduit dans un vase des feuilles de mûrier broyées avec de l'eau, et, au bout de vingt-quatre heures déjà, elles ont commencé à fermenter en montrant précisément les mêmes organismes que ceux que j'ai décrits.

Je terminerai par une indication qui paraîtra fort extraordinaire ; pourtant, comme ce n'est pas une opinion, mais un fait que j'ai à communiquer au Comice, je me hasarde à le publier, tout incomplet et tout singulier qu'il me paraisse à moi-même.

Le 29 mars, à 8 heures du matin, j'ai placé sous une cloche de verre, en plein soleil, une boîte de carton renfermant une graine à cocons jaunes. La boîte était renfermée elle-même dans un sac de papier avec un thermomètre dont le réservoir touchait la boîte et dont la tige dépassait le bord du sac, ce qui permettait de lire la partie haute de la graduation. La cloche est restée au soleil, à la même place, jusqu'au lendemain 30 mars à midi. Le 29, le thermomètre est monté à 27 degrés Réaumur, et le 30, à 32 degrés. Dans la nuit du 29 au 30, à 2<sup>h</sup>30<sup>m</sup> du matin, il est descendu à 2 degrés Réaumur. La boîte contenant la graine a été apportée, le 30 mars à midi, dans une petite chambre où se trouvait, dans une autre boîte pareille à la première, le même poids de la même graine ; cette chambre était alors à la température de 13 degrés Réaumur, laquelle a été élevée d'un degré par jour jusqu'au moment de l'éclosion. Les deux graines ont commencé à éclore le même jour, le 13 avril. Ce jour-là, à midi, on a fait une levée de vers dans l'une et l'autre boîte. L'éclosion a été terminée de part et d'autre le 14. Dans la boîte chauffée sous la cloche, il est resté cinquante œufs sans éclore, et dix seulement dans l'autre. Chaque lot de graine pesait un demi-gramme. J'ai élevé des portions égales de vers recueillis le 13 avril à midi ; ils étaient placés dans deux paniers qui n'ont cessé d'être côte à côte, les repas donnés aux mêmes heures avec la même feuille. La graine qui n'a pas été chauffée m'a offert de la quatrième mue à la montée huit morts-flats sur un total de 100 vers ; l'autre, au contraire, n'en a pas offert un seul. Tous les vers de ce second panier, sans exception, ont fait leurs cocons et sont montés à la bruyère environ douze heures avant ceux de l'autre panier. Dans les premiers temps de l'éducation, il m'a paru qu'il y avait quelques vers un peu plus petits, mais en très faible nombre, dans le panier de la graine chauffée. Cette inégalité, d'ailleurs à peine sensible, a disparu pendant l'éducation, excepté pour un seul ver, qui néanmoins a parfaitement mûri et fait son cocon. Est-ce une illusion de ma part ? J'ai cru remarquer que les vers issus de la graine qui avait séjourné sous la cloche avaient une vigueur plus accusée que les vers de l'autre essai.

Je m'abstiens de toute réflexion sur l'observation qui précède ; je ne la publie qu'à titre de renseignement pour l'avenir. En ce qui me concerne, je ne la perdrai pas de vue et je multiplierai les expériences, afin d'en mieux connaître la signification et l'importance pratique, si toutefois elle en a une.

RAPPORT A S. EXC. M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
SUR LA MISSION CONFIEE A M. PASTEUR, EN 1868,  
RELATIVEMENT A LA MALADIE DES VERS A SOIE (1)

Paris, le 5 août 1868.

Monsieur le Ministre,

Je viens soumettre à Votre Excellence les résultats de la nouvelle mission dont j'ai été chargé relativement à la maladie des vers à soie, en 1868.

Mes recherches expérimentales de 1865, 1866 et 1867, et dont j'ai rendu compte à Votre Excellence dans un précédent Rapport (2), à la date du 25 juillet 1867, m'avaient conduit, dans le but de prévenir la maladie régnante, à proposer un procédé de grainage qui consiste essentiellement dans un examen microscopique simple et rapide d'un petit nombre de chrysalides et de papillons des éducations les mieux réussies. De l'examen de ce petit nombre de sujets pris au hasard on conclut à l'état de la chambrée entière, et, d'après le résultat obtenu, on livre celle-ci, soit au grainage, soit à la filature.

§ I. — NOUVEAU PROCÉDÉ DE GRAINAGE. — SON APPLICATION CHEZ  
M. RAYBAUD-LANGE, A PAILLEROLS (BASSES-ALPES).

Avant de faire connaître les résultats industriels de ce procédé, je vais décrire l'application qui en a été faite en 1867 et en 1868, par M. Raybaud-Lange, membre du Conseil général des Basses-Alpes et directeur de la Ferme-École de Paillerols. Comme ce propriétaire a pu livrer au commerce en 1867 environ 2.500 onces de graine et qu'il pourra en livrer en 1868 près de 5.000 onces, il sera bien établi que ce procédé peut être mis en pratique sur une vaste échelle.

M. Raybaud-Lange avait distribué la graine de deux de ses meilleures chambrées choisies au microscope à cent douze éducateurs des Hautes et Basses-Alpes, par lots de demi-once, 1 once et 2 onces. Cette distribution avait été faite gratuitement, à la seule condition que les détenteurs n'élèveraient que cette sorte de graine (3) et qu'ils vendraient à M. Raybaud-Lange leur récolte au plus haut cours du prix des cocons. Cinq ou six éducateurs ont brûlé leur grainé à l'éclosion. Tous les autres ont réussi. La moyenne du rendement a été de plus de 45 kilogrammes à l'once de 25 grammes. Les

1. Paris, 1868. Imprimerie impériale, brochure de 72 p. in-4° (avec 2 pl.).

Cette brochure se composait du « Rapport » proprement dit (p. 1-41) et de « Notes et Documents » (p. 43-72). Pasteur a reproduit ici, dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie », le « Rapport » *in extenso* et les Notes A. B. et E. en renvois. Les autres Notes et les Documents ont été répartis par Pasteur dans divers chapitres des « Études sur la maladie des vers à soie » (Voir p. 274, 349, 355, 359, 367, du présent volume). Les deux planches qui accompagnaient le Rapport original sont les figures reproduites p. 212-213 du présent volume.

2. Voir ce Rapport, p. 511-523 du présent volume. (Notes de l'Édition.)

3. Circonstance qui doit donner lieu à une surveillance aussi exacte que possible.

cocons de chacune de ces éducations séparées ont été apportés à Paillerols pendant la nuit, dans des corbeilles longues, peu profondes, superposées en croix et enveloppées d'un drap. Sur chaque lot on avait prélevé 1 kilogramme de cocons (1 demi-kilogramme suffirait), qui, après avoir été mis en *filane*, étaient suspendus dans une chambre chauffée constamment par un poêle, à 25 et 30 degrés Réaumur<sup>(1)</sup>. Les papillons sortent dans cette chambre quatre ou cinq jours au moins avant de sortir dans le lot principal correspondant. On a donc le temps nécessaire pour les examiner, et, dans le cas où on les juge mauvais, de faire envoyer le lot principal à la filature. Si les papillons sont déclarés propres au grainage, on fait mettre en *filanes* tous les cocons du lot, en éloignant seulement les faibles et les doubles. Les *filanes* sont portées dans l'atelier de grainage avec un numéro d'ordre. Elles sont suspendues à des perches placées horizontalement sur des espèces de tréteaux très solides de 2 mètres de hauteur environ.

Il est bon de ne pas tolérer plus de 10 à 12 pour 100 de papillons corpusculeux dans les lots conservés, et il faut être même plus sévère dans le cas où l'on a à sa disposition plus de bons lots qu'on n'en peut faire grainer. Toutefois la tolérance de ce nombre de papillons corpusculeux est en raison du petit nombre de corpuscules par champ<sup>(2)</sup>, de l'âge avancé auquel les chrysalides ont présenté des corpuscules, de la vigueur des vers et des papillons. Cette tolérance peut être accrue un peu lorsque les graines doivent être élevées dans des localités très favorables aux éducations.

Quoi qu'il en soit, c'est toujours beaucoup s'exposer dans l'état présent de la sériciculture, que d'élever des graines issues de papillons corpusculeux, alors même que les chrysalides auraient paru saines jusqu'à la fin de leur vie<sup>(3)</sup>.

1. Il est nécessaire, pour faire ce prélèvement, de ne pas attendre le déramage. Cinq ou six jours seulement après que l'on a mis la bruyère, lorsque les cocons sont bien formés, il faut prendre, par-ci par-là, dans la chambre, des bouquets de bruyère formant environ un demi à un kilogramme de cocons et les envoyer sans retard à la chambre chaude.

2. Les nombres de corpuscules par champ sont faibles, pour des papillons, lorsqu'ils sont compris entre 0 et 20. Pour des chrysalides jeunes et *a fortiori* pour des graines, ces mêmes nombres sont énormes.

3°. La ferme isolée de Rourebaud, dans les Basses-Alpes, près de la petite ville des Mées, a eu des réussites excellentes de 1862 à 1867. En 1867, toutes les personnes qui ont élevé sa graine de 1866 ont eu de bonnes récoltes. M. Arnoux, adjoint au maire des Mées, a examiné, en 1867, les chrysalides et les papillons du grainage des cocons de cette ferme. Les chrysalides étaient toutes saines jusqu'à la fin de leur vie de chrysalide, mais les papillons étaient corpusculeux; peu, en général, c'est-à-dire que plusieurs ne montraient que 10 et 20 corpuscules par champ. De mon côté, j'ai eu l'occasion d'étudier la graine de ces papillons le 31 mars 1868. Sur 78 œufs, je n'en ai trouvé que 2 offrant de très rares corpuscules.

Qu'est-il advenu de cette graine? A la ferme même de Rourebaud, en 1868, l'échec a été absolu par la maladie des morts-flats principalement. Il n'y a eu que de très rares réussites de cette graine, même dans les Basses-Alpes.

Ces faits et d'autres qui les confirment tendraient à faire admettre que l'état maladif des papillons corpusculeux, provenant de chrysalides non corpusculeuses, suffit pour prédisposer leurs graines à des maladies et entraîner, par conséquent, la perte des chambres.

Il me paraît nécessaire d'insister sur ce point de la tolérance à accorder quant au nombre des papillons corpusculeux d'une chambre très réussie que l'on désire livrer au grainage. Rechercher et étendre cette tolérance, n'est-ce pas vouloir s'exposer à mal faire? En effet, l'industrie de la soie consiste à produire des cocons, et il est dans la nature des choses d'envoyer à la filature une multitude de chambres qui seraient très bonnes pour faire de la graine. Si donc, dans la recherche de bonnes chambres pour graines, on use de trop de sévérité, il n'y a aucun péril à agir ainsi puisque c'est pour mieux faire.

Toutes les pratiques nouvelles, quelque vraies et utiles qu'elles soient, subissent à leur

\* Cette note est la Note A jointe au Rapport de 1865. (Note de l'Édition.)

§ II. — DIFFÉRENCE DES RÉSULTATS DES GRAINAGES  
DANS LES DIVERS DÉPARTEMENTS.

Peut-on tenter une opération de grainage de la nature de celle que je viens de décrire dans tous les départements séricicoles ? Les éducateurs savent, et cette connaissance leur était acquise déjà avant l'époque de la maladie, qu'il y aurait des différences considérables dans les résultats, suivant qu'on s'adresserait à des localités de grande ou de petite culture.

La réussite des chambrées pourrait être sensiblement la même partout ; mais lorsqu'on viendrait à examiner au microscope les chrysalides et les papillons des deux séries d'éducatons, on reconnaîtrait que, dans les localités à grande culture, la proportion des sujets corpusculeux serait infiniment plus forte et qu'en conséquence le nombre des bonnes chambrées pour graine y serait très restreint. Je vais en donner des exemples :

M. Raybaud-Lange a fait grainer, en 1867, dix-sept chambrées à cocons jaunes sans admettre une tolérance de plus de 10 à 12 pour 100 de sujets corpusculeux. Il a distribué quelques-unes de ces dix-sept sortes de graines dans

début l'épreuve de critiques plus ou moins fondées. Je n'étonnerai donc personne en disant que celle que je préconise a le sort commun. Un des arguments de mes honorables adversaires est celui-ci : *Des graines faites par des papillons corpusculeux ont réussi*. Je commencerai par dire que je suis l'auteur de cette proposition et que, le premier, je l'ai appuyée de preuves expérimentales ; mes contradicteurs ne m'apprennent donc rien. Ils m'embarrassent moins encore ; car si, après tout, dans les conditions que j'ai indiquées de chrysalides non corpusculeuses et de graines non corpusculeuses, des papillons corpusculeux, auteurs de ces graines, ont pu conduire à de bonnes réussites, il est parfaitement avéré qu'il y a une limite, passé laquelle les papillons corpusculeux provenant de chrysalides corpusculeuses fournissent des graines également corpusculeuses, et que de telles graines sont fatalement condamnées à périr de la *pébrine* ou maladie des corpuscules. Qu'on lise, à défaut d'autres preuves, les passages de mon Rapport relatifs aux graines élevées en 1868 dans la commune de Callas (arrondissement de Draguignan) et dans les Basses-Alpes par M. Langier, maire d'Oraison [p. 561-563]. C'est par milliers que je pourrais relater des insuccès de cet ordre, insuccès généraux s'appliquant à toutes les chambrées de ces graines corpusculeuses. Quand vous avez affaire à de telles graines, elles échouent partout, dans toutes les localités, cent fois sur cent.

Élever des graines issues de papillons corpusculeux, c'est donc vouloir courir une mauvaise chance. Je ne saurais comprendre une pareille manière d'agir que dans le cas où l'on se serait trouvé dans l'impossibilité de faire de la graine dans d'autres conditions. Si l'on est réduit à cette extrémité, le résultat de mes recherches démontre qu'il ne faut faire grainer alors que des papillons corpusculeux dont les chrysalides auront offert le plus tard possible des corpuscules. Dans ce cas, on n'a pas à craindre des corpuscules dans les œufs, mais seulement l'affaiblissement de la génération dû à l'état maladif des parents.

Un travail fort utile et que je prends la liberté de recommander aux personnes occupées d'observations microscopiques sur les vers à soie, consisterait à examiner jour par jour 50 chrysalides d'un lot de cocons déterminé, puis 50 papillons, puis enfin les œufs après la ponte et vers l'époque de l'éclosion. En répétant cette étude sur quelques lots corpusculeux, on arriverait à pouvoir dire très vraisemblablement le nombre d'œufs corpusculeux correspondant à telle proportion pour 100 de chrysalides corpusculeuses, pour tel jour d'examen depuis la montée à la bruyère. Exemple : Je crois pouvoir assurer qu'un lot dont les chrysalides se montrent corpusculeuses dans la proportion de 75 pour 100, le huitième jour après le jour moyen de la montée, donnera des œufs où il y en aura environ 60 à 70 pour 100 qui seront corpusculeux. Il faut que les chrysalides soient sans corpuscules pendant quatorze à quinze jours depuis le jour de la mise en bruyère pour que tous les œufs soient sans corpuscules, alors même que tous les papillons seraient corpusculeux.

Quand on fait des grainages et des observations microscopiques, il faut toujours commencer par s'enquérir du jour de la mise en bruyère, ou mieux, du jour moyen de la montée, car il y a des personnes qui mettent prématurément la bruyère, et noter cette date en tête de l'observation microscopique correspondante.

les Hautes et Basses-Alpes et dans le Gard et l'Ardèche, départements de très grande culture comparés à ceux des Hautes et Basses-Alpes. J'ai examiné les chrysalides et les papillons d'une foule de chambrées de ces graines, bien réussies, dans ces divers départements. La différence des résultats a été très accusée. Tandis que, dans les Hautes et Basses-Alpes, à la fin de la campagne, nous rencontrions, pour ainsi dire, autant que nous voulions des chambrées bonnes pour graine, ne renfermant pas ou en petit nombre des papillons corpusculeux, dans l'Ardèche et le Gard, au contraire, on avait les plus grandes peines à découvrir des chambrées exemptes de corpuscules.

Voici d'autres faits du même ordre, relatifs au département des Pyrénées-Orientales comparé au Gard. En 1867, j'avais désigné au Comice agricole du Vigan une graine provenant de papillons privés de corpuscules. Le Comice décida qu'une once de cette graine serait élevée, en vue d'un grainage possible, dans la petite ville de Sauve près de Saint-Hippolyte, dans le Gard. L'éducation réussit très bien, et les papillons s'étant trouvés presque tous exempts de corpuscules, on fit grainer la chambrée. En 1868, cette graine a donné de très bons résultats, toutes les fois que les chambrées n'ont pas été envahies par la maladie des morts-flats. Dans la petite ville de Sauve notamment, sur 12 éducations, 10 ont réussi. De ce nombre est la chambrée de 2 onces faite à nouveau par les soins du Comice du Vigan, dans le même local que l'an dernier, sous la surveillance de M. le docteur Delettre. Or, les papillons de ces chambrées de Sauve ont été, en 1868, et malgré leur réussite remarquable, impropres à la reproduction. Cette même graine de Sauve, au contraire, élevée dans des localités de petite culture, a fourni des reproducteurs généralement sains.

Par les soins du ministère de l'Agriculture, quelques onces de cette graine avaient été envoyées à Perpignan où elles ont été distribuées à sept ou huit éducateurs. Non seulement les chambrées ont eu de très bonnes récoltes, mais les papillons qu'elles ont produits ont été fréquemment exempts de la maladie des corpuscules.

Le tableau comparatif suivant montre cette différence entre la chambrée du Comice du Vigan, à Sauve, et une chambrée de la même graine, à Perpignan. On sait que le département des Pyrénées-Orientales est un département de petite culture. Il ne renferme guère que deux cents éducateurs.

La différence des résultats est considérable. Elle a été du même ordre pour d'autres chambrées de la même graine faites à Sauve et à Perpignan.

M. le maréchal Vaillant <sup>(1)</sup> et M. Peligot ont élevé près de Paris, à Vincennes

1. « ... Mes éducations sont terminées, du moins celles de Paris. Aucun ver provenant de mes éducations de 1867, dont les papillons ont été soumis au microscope de M. Pasteur, n'est mort ni n'a été malade. Dans les éducations faites également à Paris avec des vers non garantis par M. Pasteur, j'ai eu 15 à 16 morts sur 350. A Vincennes où j'ai fait élever 3.000 et tant de vers, frères de ceux de Paris, j'ai eu 70 à 80 morts en tout.

« A Vincennes aussi, et à côté des 3.000, j'ai fait élever 400 vers restant d'un envoi d'œufs irréprochables faits à Alais ou au Vigan par M. Pasteur (graine de Sauve) : pas un n'a été malade. Il en a été de même de 400 à 500 vers de la même provenance élevés à côté de la table où j'écris.

« Ainsi, en résumé, aucun des vers dont les œufs ont été garantis par M. Pasteur n'ont été malades. Pour les autres, j'ai eu depuis 2 pour 100 jusqu'à 5 pour 100, et même un peu plus de morts.

« De la graine examinée par M. Pasteur, remise par moi au maréchal Ranon et élevée en Dauphiné, a donné des résultats magnifiques, à ce qu'il me disait hier. Les éducations

## Examen des papillons de la graine de Sauve

ÉLEVÉE A SAUVE EN 1868  
(Chambrée du Comice du Vigan)

ÉLEVÉE A PERPIGNAN EN 1868  
(Chambrée de M. Montoya)

*Cocons blancs.* — 1 once a produit 27 kil.

6 juin. Examen de 10 chrysalides :

1. Pas de corpuscules par champ.
2. 2 corpuscules par champ.
3. Pas de corpuscules par champ.
4. Vu 1 corpuscule par champ.
5. Vu 2 corpuscules par champ.
6. Pas de corpuscules par champ.
7. 50 corpuscules par champ.
8. 50 *Id.*
9. 20 *Id.*
10. 2 *Id.*

10 juin. Examen de 10 chrysalides :

1. 200 corpuscules par champ.
2. 20 *Id.*
3. 150 *Id.*
4. 100 *Id.*
5. 50 *Id.*
6. 500 *Id.*
7. 50 *Id.*
8. 50 *Id.*
9. 50 *Id.*
10. 20 *Id.*

*Cocons jaunes.* — 1 once a produit 51 kil. 5.

6 juin. Examen de 10 chrysalides :

1. Pas de corpuscules par champ.
2. *Id.*
3. *Id.*
4. *Id.*
5. *Id.*
6. *Id.*
7. *Id.*
8. *Id.*
9. *Id.*
10. *Id.*

10 juin. Examen de 10 chrysalides :

1. 10 corpuscules par champ.
2. Pas de corpuscules par champ.
3. 20 corpuscules par champ.
4. Pas de corpuscules par champ.
5. 100 corpuscules par champ.
6. 50 *Id.*
7. Pas de corpuscules par champ.
8. *Id.*
9. 50 corpuscules par champ.
10. 100 *Id.*

*Cocons blancs.*

8 juin. Examen de 7 mâles :

Pas de corpusculeux.

9 juin. Examen de 9 mâles :

Pas de corpusculeux.

10 juin. Examen de 9 mâles :

Pas de corpusculeux.

12 femelles : 11 sans corpuscules et 1 avec 200 corpuscules

*Cocons jaunes.*

9 juin. Examen de 6 mâles :

Pas de corpusculeux.

10 juin. Examen de 10 mâles :

9 sans corpuscules, 1 avec 20 corpuscules.

11 juin. Examen de 12 mâles :

8 sans corpuscules, 4 avec corpuscules de 10 à 20 par champ.

12 juin. Examen de 10 mâles :

Pas de corpusculeux.

et à Sèvres, et à Paris même, des petites quantités de cette même graine de Sauve. Tous les vers ont fait leurs cocons. M. Peligot a examiné un grand nombre de papillons. Aucun d'eux n'était corpusculeux.

Je ferai observer que pour la chambrée du Comice du Vigan, faite à Sauve, la montée a eu lieu les 29 et 30 mai. Or, le tableau précédent nous fait voir que, déjà le 6 juin, les chrysalides des cocons blancs étaient corpusculeuses dans la proportion de 7 sur 10. D'ailleurs, à en juger d'après le nombre des corpuscules par champ, ce jour-là l'infection ne faisait que commencer. Mais avec quelle rapidité marche le développement des corpuscules ! Dès le 10 juin, toutes les chrysalides des cocons blancs étaient malades et dans des proportions énormes.

Les cocons jaunes, au contraire, étaient moins atteints par la maladie. La montée avait eu lieu également les 29 et 30 mai. Or, le 6 juin, aucune des chrysalides n'offre encore des corpuscules, mais, le 10 juin, 6 sur 10 sont malades.

La chambrée de ces vers, particulièrement des jaunes, était admirable au moment de la montée.

Mon avis a été qu'il ne fallait pas faire grainer les papillons, que les blancs fourniraient une graine très corpusculeuse qui échouerait complètement, et que les jaunes pourraient donner un produit, mais faible. Le Comice du Vigan, encouragé par le succès de la chambrée, a livré au grainage les 51  $\frac{1}{2}$  kilogrammes fournis par l'once de graine jaune. M. Delettre m'a informé que ce grainage s'est effectué dans les meilleures conditions, que les papillons étaient beaux, vigoureux, et avaient donné beaucoup de graine. Voilà, pour l'an prochain, un sujet d'études plein d'intérêt (1).

### § III. — CAUSE PRÉSUMÉE DES DIFFÉRENCES DANS LES GRAINAGES DES DIVERS DÉPARTEMENTS.

Il est assez facile, ce me semble, de se rendre compte des différences que je viens de signaler dans les qualités des papillons des grands centres de production et de ceux des localités de petite culture. La pébrine, ou maladie des corpuscules, est essentiellement une maladie contagieuse. Or, le nombre des corpuscules est si grand dans les mauvaises chambrées au moment des éducations, que j'ai pu écrire, à la date du 1<sup>er</sup> mars 1867 (2), à M. Henri Marès, correspondant de l'Institut, que si l'on répandait uniformément dans

voisines ont échoué, et cependant c'était la première fois qu'on élevait des vers chez le maréchal. »

(Extrait d'une lettre du maréchal Vaillant à M. Masquard, de Nîmes, en date du 17 juin, insérée dans le *Moniteur des soies*, 1<sup>er</sup> août 1868, n° 315, p. 4.)

Les essais auxquels s'est livré, cette année, M. le maréchal Vaillant ont démontré que les graines non corpusculeuses, issues de papillons corpusculeux, provenant eux-mêmes de vers très robustes, n'éprouvent qu'une mortalité insignifiante à Paris et à Vincennes et que dans les localités de grande culture elles n'ont à craindre que la maladie des morts-flats\*.

1. L'échec de la graine du Comice du Vigan a été complet, absolu en 1869. Les 2 à 3 kilogrammes de cette graine n'ont pas fourni un seul cocon. (*Note ajoutée en 1868 à la rédaction de ce Rapport.*)

2. Lettre à M. H. Marès. [Voir p. 476-498 du présent volume.]

\* Ce renvoi, inséré dans le Rapport, ne figure pas dans l'édition de 1870. (*Note de l'Édition.*)

l'atmosphère, au-dessus du département du Gard, la totalité des corpuscules d'une seule magnanerie que je lui désignais et qu'ils vinssent à tomber sur le sol, chaque mètre carré du département en recevrait un certain nombre. On comprend donc que, dans les pays de grande culture, où l'on élève tant de sortes de graines corpusculeuses, les vents ou les personnes transportent une foule de germes de maladie. Les faits dont j'ai parlé précédemment paraissent bien dus à la cause que je signale; car, si l'on considère un département de petite culture, et, dans ce département, une ville, un village, où un grand nombre de personnes fassent des éducations, tout de suite on remarque une grande infection dans les chrysalides ou les papillons des chambrées de cette localité. C'est ce qui est arrivé, cette année, pour la petite ville des Mées, dans les Basses-Alpes. Une multitude de personnes ont élevé des vers à soie, bien plus que ne le comportait la quantité de feuilles dans la commune. On allait acheter la feuille à 30 et 40 kilomètres. Or, l'examen microscopique des cocons de cette ville, fait par M. Arnoux fils, comparativement à celui des chambrées isolées des environs, a montré que l'infection corpusculaire était bien plus grande dans la ville que dans les campagnes <sup>(1)</sup>.

La nourriture ni le climat ne paraissent donc être la cause occasionnelle du développement des corpuscules dans les vers, les chrysalides et les papillons, mais bien plutôt l'accumulation d'un grand nombre d'éducations dans un rayon restreint <sup>(2)</sup>.

Est-ce donc à dire qu'il y ait impossibilité matérielle à obtenir des cocons propres au grainage dans les départements de grande culture? Non, sans doute : seulement, il y faut plus de soins que partout ailleurs. Il faut n'élever que de très faibles quantités, 1, 2, 3, 4, 5 grammes de graine, que cette graine soit irréprochable, s'éloigner le plus possible des grandes éducations industrielles, ne jamais associer dans le même local des graines connues et choisies à des graines inconnues. Le succès de certains grainages accomplis

1\*. J'ai fait, au sujet de la contagion de la maladie corpusculeuse, des expériences dignes d'intérêt. Elles démontrent que les corpuscules peuvent perdre, avec le temps, la propriété qu'ils ont à un si haut degré de communiquer la maladie à des vers sains.

J'ai essayé d'inoculer à des vers sains la maladie des corpuscules avec des poussières sèches de magnaneries qui avaient une et deux années de date et qui étaient remplies de corpuscules. Il y a eu une mortalité plus ou moins sensible; mais ni les vers morts, ni les papillons provenant des vers survivants n'étaient corpusculeux. C'est vraisemblablement la maladie des morts-flats qui a été cause de la mortalité. Des vibrions se sont développés en grand nombre dans ces vers. A ce moment, mon attention n'avait pas été appelée encore sur le ferment en petits chapelets de grains que je considère comme le signe, sinon comme une cause occasionnelle de la maladie des morts-flats. Je ne l'ai donc pas observé.

Dans d'autres séries d'expériences, il m'a été impossible de provoquer la maladie des corpuscules chez des vers sains auxquels j'avais donné un repas de feuilles salées par une eau dans laquelle j'avais délayé des corpuscules pris dans des papillons secs, conservés à cet état depuis 1866. Un fait m'a frappé dans ces dernières expériences : c'est que, non seulement les papillons ont été exempts de corpuscules, du moins presque tous, mais aucune mortalité sensible n'a suivi l'administration des matières corpusculeuses. C'est le contraire qui a toujours existé, quand j'ai fait des essais avec des poussières corpusculeuses fraîches ou même desséchées, mais récentes. Il semblerait donc que les poussières de magnaneries mal nettoyées pourraient donner plutôt la maladie des morts-flats que la maladie des corpuscules, et qu'outre les corpuscules, elles contiennent des matières pouvant être toxiques pour les vers.

2. Afin de résoudre diverses questions, et, entre autres, celle de l'influence de l'alimentation, mon projet bien arrêté est d'élever à Paris et dans un département de la zone centrale une graine déterminée avec de la feuille envoyée chaque jour du Midi, et, dans le Midi, la même graine avec de la feuille envoyée de Paris ou du Centre.

\* Cette note est la Note B du Rapport de 1868. (Note de l'Édition.)

dans ces conditions, en 1868, par le collège d'Alais, sous la direction de M. Despeyroux, par M. de Lachadenède, président du Comice agricole de cette ville, etc., démontre ce que j'avance. Moi-même, ainsi que je l'ai indiqué depuis longtemps, je me suis toujours préservé, pour ainsi dire à volonté, de la maladie des corpuscules dans les nombreuses expériences que j'ai poursuivies au Pont-Gisquet, près d'Alais. Bien plus, dans tous les cas où j'ai élevé des graines corpusculeuses, j'ai pu en retirer quelques reproducteurs absolument exempts de la maladie régnante.

Il y a un autre moyen de se mettre, dans une certaine mesure, à l'abri de la funeste influence du trop grand nombre d'éducatrices, lorsque l'on veut instituer des éducations pour graine. Il consiste à élever quelques grammes de graine de très bonne heure avec des feuilles de mûrier précoces ou qu'on aura fait pousser en serre. M. Henri Marès a insisté avec raison sur cette manière d'agir dans une Communication qu'il a faite récemment à l'Académie des sciences (1). Ce moyen offre également le double avantage d'éviter les grandes chaleurs du mois de mai qui affaiblissent les vers et les prédisposent aux maladies, notamment à la maladie des morts-flats, et d'avoir recours à une feuille moins forte et plus digestive.

En résumé, on peut faire partout de bonne graine, mais pour en faire beaucoup, pour se livrer à des grainages véritablement industriels, ce qui me paraît souhaitable, si on les fait avec les garanties que la science offre aujourd'hui aux éducateurs, il faut nécessairement aller opérer dans des centres de petite production et imiter ce qu'a fait si heureusement M. Raybaud-Lange dans les Basses-Alpes. Il existe, en France, une foule de localités non moins propices que les Basses-Alpes à ce genre d'industrie. J'en nommerai quelques-unes : les Hautes et Basses-Alpes, les Pyrénées-Orientales, le Var, les Alpes-Maritimes, la partie montagneuse de la Drôme, la partie montagneuse de l'Hérault, au Poujol, l'Aude, le Lot, l'Aveyron, le Cher, etc. Il est à désirer que des propriétaires intelligents, d'une probité rigide, se transportent dans ces départements, qu'ils y distribuent une graine reconnue pure, qu'ils astreignent les petits éducateurs avec lesquels ils feront des marchés à n'élever que la seule sorte de graine remise par eux, et qu'ils recherchent ensuite dans les chambrées résultantes celles qui seront propres au grainage. Ils trouveront dans ce commerce honneur et profit. Le Japon n'opère peut-être pas autrement, puisque dans ce pays, paraît-il, une seule province, dit-on, est propre à la confection des graines et fournit la semence au reste du royaume (2).

#### § IV. — DU GRAINAGE CELLULAIRE OU PAR COUPLES ISOLÉS POUR FACILITER, L'ANNÉE SUIVANTE, LES GRAINAGES INDUSTRIELS.

Il importe de mettre en lumière une autre pratique qui permettrait d'accroître beaucoup le nombre des chambrées bonnes pour graine, dans le

1. MARÈS (H.). Production de graines de vers à soie exemptes de germes corpusculeux. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXVI, 1868, p. 1292-1297. (*Note de l'Édition.*)

2. Voir, p. 413-422 du présent volume, le Rapport de M. Sirand, sur les éducations à Grenoble et dans les environs de cette ville.

cas où l'on voudrait instituer d'importants grainages du genre de ceux dont je viens de parler.

En élevant avec soin des pontes provenant de parents corpusculeux et qui étaient elles-mêmes corpusculeuses, j'ai reconnu que l'on arrive assez facilement à rencontrer parmi les cocons qui en résultent un certain nombre de sujets non corpusculeux et que ce nombre augmente, en quelque sorte, en raison inverse de l'infection des parents ou des graines; enfin, dans les cas où l'on se sert des pontes provenant de parents exempts de corpuscules, on peut se procurer des éducations dont tous les papillons, à peu près sans exception, en sont eux-mêmes privés (1). Conséquemment, il est très utile de ne mettre en éducations isolées, en vue de grainages futurs, qu'une graine irréprochable, si l'on veut augmenter le plus possible le nombre des chambrées bonnes pour graine.

M. Raybaud-Lange l'a bien compris et le résultat a répondu à son attente. En 1867, il a fait un grainage cellulaire de quelques onces de graines tout à fait exemptes de la maladie des corpuscules. Or, en 1868, les lots de cocons issus de ces graines se sont trouvés privés de corpuscules dans la proportion de 3 sur 4. Encouragé par ce premier succès, M. Raybaud-Lange n'a pas préparé, en 1868, moins de 70 onces de graines par couples isolés qu'il destine à ses éducations pour graine en 1869.

Confectionner une aussi grande quantité de graine par couples isolés paraît être au premier aperçu un travail excessif. Sa réalisation est cependant très facile. Je vais le décrire tel qu'il a été appliqué par M. Raybaud-Lange et par MM. Laugier, maire d'Oraison, et Arnoux, adjoint au maire des Méas, qui, encouragés par les succès de leur voisin, se sont empressés de l'imiter.

Longtemps avant les éducations et les grainages, on se procure une multitude de petits morceaux de toile de 5 à 6 centimètres de largeur sur 10 de hauteur environ, numérotés, et, en outre, des crochets de fil de fer pour les suspendre. Ces crochets peuvent être faits avec des épingles à cheveux que l'on coupe en deux, et que l'on recourbe ensuite convenablement. On a préparé d'autre part une foule de petits cornets de papier également numérotés.

A l'époque des grainages, on choisit un des meilleurs lots pour graine dont les chrysalides et les papillons ont été étudiés préalablement au double point de vue de la maladie des corpuscules et de la maladie des morts-flats, ainsi que je l'expliquerai dans la suite de ce Rapport. On place les couples, un à un, sur les petites toiles que l'on a suspendues à l'aide des crochets à des ficelles tendues horizontalement dans un appartement assez spacieux. Au bas de chaque morceau de toile est accroché avec une épingle ordinaire recourbée un des cornets de papier portant le même numéro d'ordre que la toile. Au moment du désaccouplement, on place le mâle dans le cornet. La femelle reste sur la toile, où elle pond ses œufs. Le surlendemain on l'enferme dans le cornet à côté du mâle. Tous les cornets sont conservés soigneusement à l'abri de l'humidité, et, plus tard, à loisir, on examine les sujets des divers couples. On rejette les toiles qui correspondent à un ou à deux sujets cor-

1. Voir [p. 196-202, et p. 500-503,] les Communications que j'ai faites à l'Académie des sciences dans sa séance du 3 juin 1867.

pusculeux et on réunit par lavage les graines de toutes les autres. On a de cette façon de la graine absolument privée de corpuscules et qui offre beaucoup plus de chances de se conserver pure et de fournir des reproducteurs sains.

L'observation des papillons au microscope, à temps perdu, plus ou moins longtemps après la mort des papillons, offre une garantie particulière pour la qualité de la graine. Les corpuscules, en effet, se multiplient tant que vit le papillon, et tel individu qui, au moment où il sort du cocon, n'aurait encore que quelques corpuscules pouvant échapper à l'observation en montrera considérablement après sa mort. Du moins, M. Raybaud-Lange croit avoir observé que la proportion pour 100 des papillons corpusculeux est plus grande quand on la détermine sur les papillons morts naturellement.

Le mode de grainage que je viens de décrire est si facile à appliquer que, de leur côté, M. Laugier, maire d'Oraison, et M. Arnoux, des Mées, ont fait grainer ainsi 4 à 5.000 couples représentant 40 ou 50 onces de graine.

M. Arnoux a modifié le travail en plaçant les couples au moment de la sortie des papillons dans un châssis à cellules de carton, couvert d'un treillis en toile métallique, afin d'empêcher le voyage des mâles. Au moment du désaccouplement, les femelles sont placées sur les toiles. Les femelles restant volontiers à la place où on les met, on peut rapprocher les toiles sans inconvénient, les suspendre même aux ficelles à l'aide d'un crochet unique et diminuer ainsi beaucoup l'espace nécessaire pour le grainage. C'est un perfectionnement réel<sup>(1)</sup>.

M. Vilallongue, président de la Société d'agriculture des Pyrénées-Orientales, et M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais, ont fait également, cette année, des grainages par couples isolés, d'une assez grande importance.

On lira avec intérêt parmi les documents annexés à ce Rapport un travail de M. Ducrot, répétiteur à l'École impériale d'agriculture de la Saulsaie (Ain), dans lequel l'auteur démontre qu'il est parvenu à régénérer et qu'il conserve saine une race à cocons jaunes fort estimée, après avoir procédé par grainage cellulaire et sélection microscopique<sup>(2)</sup>.

Je parlais tout à l'heure de la difficulté des grainages dans les centres de grande production. Par le grainage sur toiles isolées, cette difficulté se trouve écartée à beaucoup d'égards. Le nombre des couples que l'on devra rejeter pourra être, il est vrai, assez considérable, mais ce qui importe principalement, c'est le moyen assuré de faire de la graine exempte de pébrine. Le grainage pratiqué suivant les indications qui précèdent offre ce moyen. Par exemple, toutes les graines distribuées cette année par M. Raybaud-Lange auraient pu se prêter, même dans les localités de grande culture, à un grainage cellulaire fructueux.

1. ARNOUX (G.). Grainage cellulaire. *Moniteur des soies*, VII, numéro du 25 juillet 1868, p. 2-3.

2. Voir [p. 363-366 du présent volume].

## § V. — RÉSULTATS OFFERTS PAR LE NOUVEAU PROCÉDÉ DE GRAINAGE.

C'est l'an dernier seulement que l'industrie a pu appliquer pour la première fois ce procédé de façon à pouvoir en éprouver les effets en 1868. Jusque-là j'avais dû m'attacher à établir expérimentalement les principes sur lesquels il repose. Les résultats qu'il a produits, sans être encore parfaits, me paraissent mériter toute l'attention des éducateurs, surtout si l'on tient compte des difficultés et des incertitudes inévitables de toute application nouvelle.

Permettez-moi, Monsieur le Ministre, de résumer en premier lieu les prévisions et les espérances énoncées dans le Rapport que j'ai eu l'honneur de vous adresser le 25 juin 1867.

Sur la foi des résultats de mes expériences de laboratoire, j'ai écrit à Votre Excellence :

« Il existe une maladie qui fait des ravages considérables dans les magnaneries depuis quinze ou vingt ans, partout très répandue (excepté au Japon, ainsi que cela résulte des observations consignées dans une Lettre que j'ai adressée au mois de mars dernier à M. H. Marès, correspondant de l'Institut [1]), maladie regardée, par la plupart des savants italiens ou allemands qui s'en sont occupés, comme étant la maladie régnante et la cause des désastres de la sériciculture. Cette maladie peut être appelée, ainsi que je l'ai fait dans ce Rapport, la *maladie des corpuscules*, parce qu'elle est caractérisée, dans certains cas, par la présence de petits corps qui sont évidemment un produit tout à fait anormal du ver à soie, puisqu'on ne le rencontre, ni dans les chenilles, ni dans les papillons sauvages, ni dans les vers à soie des chambrées réussies pouvant fournir une succession de générations saines....

« Il me paraît résulter des faits que j'ai exposés dans ce Rapport qu'en suivant le procédé de grainage et de sélection que j'ai indiqué, on peut prévenir sûrement la maladie des corpuscules avant la montée, dans tous les cas. En outre, on la prévient aussi, non pas toujours, mais fréquemment, dans les chrysalides et dans les papillons, circonstance dont le microscope avertit de façon à guider avec certitude dans la confection de la nouvelle graine pour l'année suivante. Enfin, ce procédé de grainage est très pratique puisqu'il vient d'être appliqué avec succès dans le Midi, non seulement par moi, mais par diverses personnes, notamment par M. Raybaud-Lange, directeur de la Ferme-École des Basses-Alpes, sur une échelle assez grande pour qu'il en ait obtenu plusieurs milliers d'onces de graine....

« En prévenant la maladie des corpuscules on améliorerait donc dans une énorme proportion la situation de la sériciculture, et j'ajoute qu'il pourrait en résulter une prospérité qu'elle n'a jamais connue. Cela arriverait dans le cas où la maladie des morts-flats, indépendante de la maladie des corpuscules, ne sévirait pas présentement plus qu'elle ne sévissait jadis. Je sais qu'avant l'époque dite du *fléau actuel*, quand un éducateur obtenait seulement 1 kilogramme de cocons par gramme de graine, il était satisfait, et que telle

1. Voir cette Lettre, p. 476-498 du présent volume. (Note de l'Édition.)

était la récolte le plus souvent. Or, avec des graines issues de papillons non corpusculeux, on obtient en moyenne 1 kilogr. 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. »

J'ai la satisfaction de pouvoir annoncer aujourd'hui à Votre Excellence que ces prévisions, dans ce qu'elles ont de plus favorable, se sont réalisées sans réserve dans plusieurs départements. En effet, bien que la maladie des morts-flats ait été fort répandue et fort intense, cette année, il existe un grand nombre de localités où elle a peu sévi sur les graines des chambrées choisies au microscope et où, en conséquence, si mes prévisions étaient fondées, la réussite des chambrées devait être exceptionnellement bonne. C'est ce qui est arrivé.

Je citerai, en premier lieu, le département des Pyrénées-Orientales. L'an dernier, je visitai un grand nombre de chambrées de ce département, en compagnie de M. Vilallongue, président de la Société d'agriculture, et de M. Siau, trésorier de cette Société. J'examinai au microscope les chrysalides et les papillons de vingt lots de cocons destinés au grainage, et je les classai sous les expressions : *Très bon, bon, assez bon, mauvais*. Le lot trouvé très bon figure dans mon Rapport de l'an dernier sous le nom de chambrées Guchens. Il fut acheté par la Société d'agriculture des Pyrénées-Orientales, qui le fit grainer et distribua gratuitement la graine par petits lots de 5 à 10 grammes à soixante-dix éducateurs dans vingt-deux communes du département. En même temps, elle fit faire par un de ses membres une très petite éducation d'un des lots que j'avais déclarés mauvais, lots qui étaient au nombre de dix. Cette dernière éducation a échoué. Bien qu'elle fût faite fort en petit, 100 vers ne donnèrent pas un cocon. Quelques éducateurs, par ignorance des jugements que j'avais portés ou par manque de confiance, élevèrent en grande chambrée la graine de quelques-uns des mauvais lots. L'échec a été général. Quant à la réussite des soixante-dix éducations de la graine Guchens, elle a été parfaite, excepté dans quelques cas très rares où les éducateurs avaient associé la graine de la Société à des éducations de très mauvaise graine.

Une Commission spéciale fut nommée par M. le préfet des Pyrénées-Orientales, avec la mission de contrôler les indications que j'avais fournies en 1867 et de contribuer de tout son pouvoir à la régénération de la race si précieuse de cocons jaunes que l'on élève de préférence dans ce département.

J'ai placé parmi les documents joints à ce Rapport le travail résumé des opérations de la Commission en 1867-68<sup>(1)</sup>. Il témoigne tout à la fois du zèle éclairé avec lequel elle a accompli la mission qui lui était dévolue et de la confiance entière dans le succès du procédé qu'elle a pris soin d'appliquer et de vérifier<sup>(2)</sup>.

Le département des Pyrénées-Orientales n'est pas le seul où la maladie

1, Voir, p. 355-359 du présent volume, le Rapport de la Commission de sériciculture du département des Pyrénées-Orientales. (Note de l'Édition.)

2. Je ne dois pas omettre de signaler plusieurs réussites très remarquables de la graine Guchens dans le Gard. Ce sont les chambrées de M. Gardies, membre du Conseil général, et de M. Darbousse, maire de Cruviès. Ce dernier a élevé une chambrée de 20 onces qui a pro-

des morts-flats n'ait pas sévi sur les graines des chambrées qui avaient été choisies au microscope en 1867. Je dois citer encore les Hautes et Basses-Alpes, le Var, les Alpes-Maritimes, Vaucluse, l'Hérault. Dans ces départements, les graines de M. Raybaud-Lange, dont il a été question dans mon Rapport de l'an dernier, ont eu des réussites générales (1). En outre, le rendement a dépassé de beaucoup le chiffre de l'ancienne prospérité, conformément aux espérances que j'avais fait concevoir.

NOMS DES ÉDUCATEURS	NOMBRE D'ONCES	RÉCOLTE kg
M. Esmiol aîné. . . . .	1 $\frac{1}{2}$	86
M. Piéchelon. . . . .	1 $\frac{1}{2}$	60
M. Plauchud. . . . .	1	35
M. Max de Maragounel. . . . .	1 $\frac{3}{4}$	41
M. Liso (Augard). . . . .	1	45
M. Courrier (Imbert). . . . .	1	46
M <sup>me</sup> Veuve Bouffier. . . . .	1 $\frac{1}{2}$	21
M. Adrien (de Peyrourier). . . . .	1	52
M. Clavel (la Garenne). . . . .	1	62
M. Sias (Désiré). . . . .	1	55
M. Pons. . . . .	2	82
M. Cibot (Louis). . . . .	1 $\frac{1}{2}$	76
M. Marianne (Armand). . . . .	2 $\frac{1}{4}$	69
M. Hugues (François). . . . .	1	54
M. Jourdan (Frédéric). . . . .	1 $\frac{1}{2}$	73
M. Rivas. . . . .	1	23
M. Freise (au Riou). . . . .	1 $\frac{1}{2}$	25
M. David. . . . .	1	41
M. Tardieu. . . . .	1	44
M. Doléon (au Riou). . . . .	1 $\frac{1}{2}$	66
	22 $\frac{1}{2}$	1.056

Il serait sans grande utilité de donner ici le tableau détaillé des rendements de toutes les éducations des graines de M. Raybaud-Lange, dans les

duit 900 kilogrammes de cocons, qui ont été vendus 10 francs le kilogramme. Cette graine était donc excellente. Toutefois, tandis que, dans les Pyrénées-Orientales, les petits lots de la Société d'agriculture de Perpignan se sont maintenus généralement sains, de petites éducations de 5 grammes faites chez MM. Gardies et Darbousse, d'une réussite excellente, ont présenté un grand nombre de papillons corpusculeux. N'aurait-il pas fallu éloigner davantage ces petites éducations de celles du village, qui, probablement, les ont infectées?

1. Dans Vaucluse, il n'y a eu qu'un seul échec, pour les graines de M. Raybaud-Lange, à la Tour-d'Aigues, où la feuille avait été gelée.

Le *Moniteur universel* a publié un extrait d'une Lettre que j'avais écrite de Paillerols à M. Dumas, à la date du 24 juin 1868. [Voir cette Lettre p. 541-543 du présent volume.] Il s'est glissé une erreur typographique de laquelle il résulterait que le succès des graines de M. Raybaud-Lange n'a été complet que dans les Hautes et Basses-Alpes et dans le Var. Il faut y joindre les Alpes-Maritimes, Vaucluse et l'Hérault. Cette erreur a été rectifiée sur ma demande, dans l'*Aigle des Cévennes* d'Alais du 11 juillet 1868.

Diverses personnes ont appuyé sur l'erreur que je signale les critiques qu'elles ont cru pouvoir faire des résultats de mes recherches; ce sont, entre autres, MM. Meynard frères, marchands de graines à Valréas, et M. de Masquard, de Nîmes. On trouvera ces critiques dans le *Moniteur des soies* de juillet et août 1868. Je n'y ai pas répondu : la polémique prend beaucoup de temps sans grand profit. D'ailleurs le présent Rapport est une réponse indirecte à toutes les personnes qui demanderaient à être édifiées sincèrement et sans parti pris sur la valeur de mes travaux de ces quatre dernières années relatifs aux vers à soie.

départements que je viens de nommer. Je me bornerai à faire connaître les résultats fournis dans les Hautes et Basses-Alpes par vingt d'entre elles prises au hasard parmi les chambrées d'une demi-once à 2 onces, qui étaient au nombre de plus de cent cinquante, et dont j'ai pu vérifier moi-même les produits sur place.

Il résulte des nombres inscrits dans le tableau précédent que 22  $\frac{1}{2}$  onces de graine ont donné 1.056 kilogrammes de cocons jaunes d'une excellente qualité et qui ont été jugés par les filateurs très supérieurs à tous ceux de la même race récoltés également dans les Hautes et Basses-Alpes<sup>(1)</sup>. C'est un rendement moyen de 47 kilogrammes environ par once de 25 grammes.

Comme exemple du rendement de ces mêmes graines pour de grandes chambrées, je citerai celui des chambrées de MM. Henri et Léon Marès, de Montpellier, faites aux environs de cette ville, dans des directions différentes, éloignées de 25 kilomètres. La première était de 25 onces (625 grammes), la seconde de 15 onces (375 grammes). Elles ont produit, l'une 910 kilogrammes de cocons marchands, l'autre 575 kilogrammes, soit 1.485 kilogrammes pour 40 onces, ou 37 kilogrammes à l'once. Ces faits ont été consignés par M. Henri Marès dans une Communication que ce savant agriculteur a faite à l'Académie des sciences dans sa séance du 29 juin dernier. Je puis ajouter que M. Marès, par suite de la maladie qui frappe les vers à soie, avait abandonné toute éducation depuis plusieurs années.

Quelques personnes avaient craint qu'en prévenant la maladie des corpuscules chez les vers à soie, on ne les prédisposât à la maladie des morts-flats. Non seulement il n'en est rien, mais c'est l'inverse qui est vrai. Car, dans tous les départements où les graines de M. Raybaud-Lange ont eu un succès général sans atteinte de la maladie des morts-flats, beaucoup d'autres graines ont péri de cette maladie. Les échecs par les morts-flats comme par la gattine ont été nombreux dans les Hautes et Basses-Alpes, dans le Var, dans l'Hérault...

#### § VI. — PREUVES DE NON-RÉUSSITES PAR LA MALADIE DES CORPUSCULES DANS LES DÉPARTEMENTS LES PLUS FAVORABLES AUX ÉDUCTIONS.

Ce n'est pas assez de prouver le succès des graines des chambrées choisies au microscope, dans les départements où la maladie des morts-flats n'a pas été très intense, et l'absence radicale de tout échec par la maladie corpusculaire. On pourrait penser, en effet, que, dans ces départements, la réussite des éducations a peut-être été générale et que les graines choisies au microscope n'ont fait qu'éprouver le sort commun. Je sais que c'est l'insinuation de quelques personnes. Ai-je besoin de dire que le nombre des échecs par la maladie des corpuscules en 1868 dans les Hautes et Basses-Alpes, dans le Var, dans l'Hérault, ..., par toute la France enfin, a été considérable, immense. La pébrine est toujours la grande maladie régnante, sans que je veuille préjuger ici la question des liens cachés qu'elle peut offrir avec la

1. Je tiens ce renseignement du représentant de la maison Sérusclat, de Valence, chargé de l'achat des cocons, dans la petite ville des Mécs, en 1868.

maladie des morts-flats. Mais je m'empresse de sortir des généralités et de citer les faits les plus positifs et les plus probants.

Consulté, au mois d'avril dernier, par M. le maire de Callas, arrondissement de Draguignan (Var), sur la qualité de deux graines qui avaient été faites, en 1867, en suivant les anciennes pratiques, je répondis par la lettre suivante qui a été insérée, sur ma demande, dans le journal *le Var* du 30 avril dernier :

*A Monsieur le Maire de Callas, arrondissement de Draguignan (Var).*

Monsieur le Maire,

Alais, le 24 avril 1868.

Je m'empresse de répondre à votre lettre du 20 avril courant.

Vous m'écrivez que, sous l'impression des faits consignés dans ma Lettre du 15 avril à M. Dumas (1), lettre insérée au *Moniteur* du 18, vous désirez que j'examine deux sortes de graines, provenant de chambrées bien réussies, qui vont être élevées dans votre localité, où elles composeront à peu près exclusivement les éducations de cette année.

Ces deux graines forment un total de 230 onces.

J'ai l'honneur de vous informer que, suivant mon appréciation, ces deux graines échoueront complètement, quelles que soient l'habileté des éducateurs et l'importance des chambrées. J'ajoute, et c'est sur ce point que j'appelle tout particulièrement votre attention, que, l'an dernier, au moment de procéder aux grainages, il n'aurait pas fallu plus de cinq à dix minutes d'un examen microscopique très facile pour reconnaître que les cocons, excellents pour la filature, étaient tout à fait impropres à la reproduction, et que la graine des papillons qui en sortirait porterait la désolation dans votre commune, en 1868. Jugez, d'ailleurs, combien ces exemples pourraient être multipliés ! La veille du jour où j'ai reçu votre lettre, je répondais exactement dans les termes qui précèdent, au sujet d'une graine provenant également, m'a-t-on dit, de votre arrondissement, et dont les cocons qui avaient servi à la préparer ont été vendus 30 et 40 francs le kilogramme, tant la réussite de la chambrée inspirait de confiance. De même que vos graines n° 1 et n° 2, cette troisième sorte ne donnera pas de cocons en chambrées industrielles.

Il est bien entendu, Monsieur le Maire, que si, par impossible, les éducateurs de votre localité se décident, sur ma parole, à jeter au feu les graines dont nous parlons, il y aura lieu d'en élever de petites quantités, afin de mettre mon jugement à l'épreuve des faits.

Dans l'intérêt des éducateurs de votre commune, comme dans celui plus général de la sériciculture dans votre département, je vous serais obligé, Monsieur le Maire, de vouloir bien demander l'insertion de cette lettre dans un des journaux du Var, le plus tôt possible.

Veuillez agréer, etc...

L. PASTEUR,

membre de l'Institut, en mission à Alais (Gard).

1. Voir, p. 535-538 du présent volume : Troisième Lettre à M. Dumas. Alais, le 15 avril 1868. (Note de l'Édition.)

Voici les résultats de l'examen que j'avais fait de ces deux graines, le 22 avril :

## EXAMEN DES ŒUFS DE MAUVAIS ASPECT.

N° 1		N° 2	
1 <sup>er</sup> . . . . .	5 corpuscules par champ.	1 <sup>er</sup> . . . . .	100 corpuscules par champ.
2 <sup>e</sup> . . . . .	10 » »	2 <sup>e</sup> . . . . .	2 » »
3 <sup>e</sup> . . . . .	Pas.	3 <sup>e</sup> . . . . .	Pas.
4 <sup>e</sup> . . . . .	20 » »	4 <sup>e</sup> . . . . .	50 » »
5 <sup>e</sup> . . . . .	20 » »	5 <sup>e</sup> . . . . .	Pas.
6 <sup>e</sup> . . . . .	50 » »	6 <sup>e</sup> . . . . .	5 » »

Ces résultats suffisaient pour que l'on pût déclarer sans hésitation que ces graines échoueraient complètement. C'est, en effet, ce qui est arrivé, ainsi que le constate la lettre qui m'a été adressée par M. le docteur Pierrugues, maire de Callas, lettre insérée dans le journal *le Var*, du 14 juin, et que l'on trouvera à la page 349 de ce volume.

Je le répète, une observation microscopique de quelques minutes aurait suffi, en 1867, pour reconnaître qu'il fallait envoyer à la filature les cocons des chambrées qui ont fourni ces graines n°s 1 et 2, malgré la confiance qu'inspiraient ces cocons au point de vue de la reproduction.

En présence de résultats aussi concluants, on a peine à comprendre que des personnes s'obstinent à proclamer que les conseils de la science sont infructueux et qu'il faut en revenir aux anciennes pratiques de grainage.

Je rapporterai d'autres faits de même nature qui se sont passés dans les Basses-Alpes. Le 15 avril 1868, j'écrivais à M. Dumas <sup>(1)</sup> :

« ... Je vais vous entretenir succinctement de deux éducations qui ont été soumises à des grainages dans le département des Basses-Alpes, en suivant les anciennes pratiques. Je ne nommerai personne. Cela n'ajouterait rien à la force de mes arguments.

« La première de ces chambrées était de 100 kilogrammes ; la seconde de 300 : toutes deux d'une réussite fort remarquable. Elles ont produit 1.200 ou 1.300 onces de graine qui sont, à cette heure, l'espoir de la récolte de quelques centaines d'éducateurs.

« Je sais qu'à la suite d'un examen microscopique des papillons de ces chambrées, fait par une personne exercée, qui avait reconnu que tous ces papillons étaient fortement atteints de la maladie des corpuscules, les propriétaires furent avertis, au moins l'un d'eux, du danger de faire grainer ces chambrées. Mais ils arguèrent de la beauté des vers qui avaient fourni ces papillons et du succès extraordinaire des éducations, en ajoutant que le microscope pouvait se tromper. Les grainages eurent donc lieu. Peu de temps après mon arrivée à Alais, je me suis procuré une petite quantité des graines dont je parle et j'ai commencé à les élever. Je suis en mesure d'affirmer que toutes les chambrées de ces graines, sans exception, périront entièrement de la maladie corpusculaire.

« Heureusement, ces faits ont été constatés par des hommes honorables et

1. Voir, p. 535-538 du présent volume : Troisième Lettre à M. Dumas. Alais, le 15 avril 1868. (Note de l'Édition.)

éclairés qui vont être prochainement désabusés et seront les premiers à proclamer leur erreur. Pécheurs repentants, ils deviendront de fervents apôtres. Par leur influence, j'en ai l'espoir, la lumière se fera, dès cette année, dans le département des Basses-Alpes, qui est, en effet, l'un de ceux dont on peut attendre un grand nombre d'excellents grainages, si les éducateurs veulent bien y prendre pour guide les résultats de mes recherches. »

Il n'y a plus d'inconvénient à faire connaître les noms des personnes dont il s'agissait dans cette Lettre. C'est M. Raybaud-Lange qui, à la suite d'un examen microscopique des papillons, avait condamné le grainage des 300 onces, chez son ami, M. Laugier, maire d'Oraison. Dans le séjour que j'ai fait récemment dans les Basses-Alpes, j'ai eu l'honneur de voir M. Laugier, et je tiens de lui-même l'aveu que toutes les chambrées de ses 300 onces de graine ont échoué et toutes de la gattine. Pouvait-il en être autrement? J'ai élevé une pincée de cette graine : dans une levée que j'ai faite le 9 avril, j'ai examiné un à un 20 vers prélevés au hasard : 12 étaient corpusculeux.

Quant aux 900 onces de graine de l'autre sorte, elles provenaient d'une chambrée faite à Digne, et d'une réussite assez remarquable pour que M. Guérin-Méneville en ait parlé avec éloge dans un Rapport <sup>(1)</sup> qui a été inséré dans le *Journal de l'agriculture*, de M. Barral (5 avril 1868). Elle appartenait à feu M. Arnoux. J'ai suivi la trace de ces 900 onces de graine, qui ont été livrées par un négociant de Valence. L'échec a été général dans les Basses-Alpes, comme dans la Drôme, et partout où on en a élevé. Voici le résultat de l'examen microscopique de cette graine, que le graineur lui-même, dans la confiance qu'il avait de son excellente qualité, m'avait prié d'étudier, au mois de mars dernier :

## ŒUFS D'ASPECT ORDINAIRE BIEN FÉCONDÉS.

5 œufs ensemble . . . . .	2 corpuscules par champ.
6 . . . . .	Pas de corpuscules par champ.
4 . . . . .	3 corpuscules par champ.
3 . . . . .	10 »
3 . . . . .	5 »
2 . . . . .	5 »
2 . . . . .	1 »

Je reviens à M. Laugier, afin de faire observer qu'en présence du succès extraordinaire des chambrées de M. Raybaud-Lange, et de l'échec général de sa propre graine, cet honorable propriétaire s'est empressé de se procurer un microscope et d'aller demander des leçons à son ami M. Raybaud-Lange. Il ne s'est pas contenté de faire un grainage d'un millier d'onces environ par sélection microscopique; il a pris soin, en outre, ainsi que je l'ai rappelé tout à l'heure, de faire 40 ou 50 onces de graines par couples isolés qu'il distribuera par petites éducations, de façon à faciliter grandement ses opérations de grainage en 1869.

J'ai tenu à démontrer par ces exemples que la maladie des corpuscules

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

sevit avec la plus grande intensité, même dans les départements qui passent pour les plus sains, et qu'il est indispensable, là comme ailleurs, de ne jamais s'exposer à faire des grainages sans l'aide du microscope, surtout des grainages industriels d'une grande importance.

Il me semble que la lecture attentive de la première partie de ce Rapport persuadera tous les éducateurs qu'on peut prévenir d'une manière certaine la maladie régnante par excellence, la maladie des corpuscules, et que les graines mises à l'abri de ses atteintes donnent des récoltes pouvant aller au double de celles des époques de prospérité.

J'arrive maintenant à la maladie des morts-flats.

#### § VII. — DE LA MALADIE DES MORTS-FLATS.

Dans son *Traité des maladies actuelles du ver à soie* (publié en 1859), M. de Quatrefages<sup>(1)</sup> avait insisté beaucoup sur les maladies intercurrentes. Il considérait la pébrine comme étant la maladie unique, préexistant partout aux autres maladies, affaiblissant les vers et les rendant infiniment plus accessibles aux influences morbides qui pouvaient agir sur eux.

M. de Plagniol, de Chomérac<sup>(2)</sup>, qui a le mérite d'avoir été un des premiers en France à s'occuper des corpuscules de Cornalia, a, de son côté, insisté sur ces maladies accessoires dès l'année 1861.

En lisant attentivement ce qu'ont écrit ces auteurs, on peut se convaincre que la maladie des morts-flats mérite une mention particulière parmi ces maladies dites *intercurrentes*. M. de Quatrefages signale cette maladie comme générale à Valleraugue en 1859, et je trouve dans une Note de M. de Plagniol ce passage :

« Il en est autrement de la maladie des passis, morts-flats, flétris, qui, cette année (en 1861), a été la ruine des graines d'Orient. »

Je suis donc porté à croire que cette maladie des morts-flats a fait des ravages sensibles depuis le commencement de la crise séricicole.

En 1867, dans une Lettre adressée à M. Dumas, insérée aux *Comptes rendus* de la séance de l'Académie des sciences du 3 juin 1867<sup>(3)</sup>, j'ai démontré que cette maladie était indépendante de celle des corpuscules<sup>(4)</sup>, et j'ai donné

1. QUATREFAGES (A. de). *Études sur les maladies actuelles du ver à soie*. Paris, 1859, 382 p. in-4° (6 fig. col.).

2. PLAGNIOL (E. de). De la nature et de l'origine des corpuscules vibrants. (Chomérac, 4 mai 1861.) *Privas*, 1861, 14 p. in-8°.

3. Voir cette Lettre, p. 196-202 du présent volume. (*Notes de l'Édition*.)

4. J'ai déjà dit ce que j'entendais par cette indépendance. Je ne préjuge pas la question des liens cachés que peuvent avoir entre elles les deux maladies.

On pourrait soutenir, dans l'état actuel des choses, que la maladie des morts-flats, ou mieux l'influence des causes qui la déterminent, affaiblit les vers de façon à multiplier et à grossir les mauvais effets de la présence des corpuscules; qu'ainsi ce serait cette maladie qui amènerait le développement occasionnel des corpuscules dès les premiers âges de la chrysalide, et, par suite, ce grand nombre d'œufs corpusculeux qui inondent les pays séricicoles depuis vingt ans.

Avec non moins de raisons apparentes, on pourrait prétendre, au contraire, que c'est la maladie des corpuscules qui prédispose les vers à la maladie des morts-flats.

En d'autres termes, il y a beaucoup de recherches à faire sur les liens qui peuvent exister entre ces deux maladies, si tant est que de tels liens existent réellement.

des preuves de sa grande extension. « L'immense désastre de la sériciculture « depuis vingt ans, disais-je à M. Dumas, est tout entier dans cette maladie « et dans celle des corpuscules. » Aussi, dans la grande épreuve qui allait être tentée, en 1868, sur les graines des chambrées choisies au microscope, toutes mes craintes étaient relatives à l'apparition de cette maladie. Ces craintes étaient fondées. Dans plusieurs départements, notamment dans l'Ardèche, l'Isère, le Gard, la maladie des morts-flats a sévi avec assez d'intensité pour atteindre même les graines robustes qui avaient été mises à l'abri de la maladie des corpuscules.

GRAINE DE M. RAYBAUD-LANGE.

220 ONCES. — 31 ÉDUCTIONS. — RENDEMENT MOYEN : 20 KIL. 6 PAR ONCE.

NOMS DES ÉDUCATEURS	NOMBRE	SUBDIVI-	RENDEMENT
	d'onces et lettre spécifiant la graine	SIONS en éducations distinctes	en kilogrammes
	onces	gr	kg
M. de Boisson. (Commune d'Allègre.) . . . . .	10 A	40 210	Échec. 128,45
M. de Lascours. (Commune de Boisset.) . . . . .	10 A	250 325	91,00 507,00
M. César Fabre . . . . .	20 B	100	112,00
		75	18,00
M. de Cochorn. (Saint-Jean-du-Gard.) . . . . .	4 C	50	Échec.
		50	42,00
M. Villaret. (Commune de Servas.) . . . . .	2 C	50	29,00
M. Pontet. (Ardèche.) . . . . .	3 C	75	Échec.
M <sup>me</sup> de Lachadenède. (Servas.) . . . . .	9 C	225	77,60
M. Pagès. (Commune de Saint-Privat-des-Vieux.) . . . . .	30 D	750	174,00
M. Max. d'Hombres. (Vénéziobres.) . . . . .	10 D	250	740,00
M <sup>me</sup> de Maubec. (Rivières.) . . . . .	15 J	44	71,00
		50	28,00
M. Tuech. (Salindres.) . . . . .	5 J	311	2,00
		125	250,00
M <sup>lle</sup> de Cambis. (Salindres.) . . . . .	20 J	10	80,00
		240	20,00
M <sup>me</sup> Varin d'Ainvelle. (Servas.) . . . . .	40 L	250	243,00
		250	244,00
M. de Logères. (Ardèche.) . . . . .	8 V	200	230,00
M. Rivières de Jean. (Alais) . . . . .	32 V	300	98,00
		300	115,15
M. de Lachadenède. (Servas.) . . . . .	20 K	150	Échec.
		30	590,00
		20	72,00
		300	378,00
		150	238,00
		30	46,00
		20	Échec.
	220	5.500	4.534,20

Voici le tableau complet et détaillé de toutes les éducations entreprises dans la circonscription d'Alais avec 220 onces de graines de M. Raybaud-Lange, qui avaient été distribuées par M. de Lachadenède, président du

Comice de cette ville. Ce tableau est extrait d'une lettre de M. de Lachadenède (1).

Je ferai observer, en passant, que la seule manière de se former une opinion exacte sur la qualité d'une graine dans une localité déterminée consiste à dresser, comme je le fais ici, un tableau détaillé de tous les résultats offerts par un poids connu et assez considérable de cette graine distribuée entre un grand nombre d'éducateurs de cette localité. En agissant autrement, on peut être conduit aux jugements les plus erronés suivant qu'on porte les yeux de préférence, soit sur les réussites, soit sur les insuccès.

Les lettres A, B, C, D, J, K, L, V désignent huit des sortes de graines. Or, nous voyons qu'il n'y a pas une de ces sortes qui n'ait eu des réussites. Quant au rendement moyen, il a été de  $\frac{4534}{220} = 20^{\text{kg}}6$ , supérieur au rendement moyen de l'ancienne prospérité.

J'ai visité un certain nombre de ces chambrées, et, dans aucune, la mortalité, lorsqu'elle a réellement diminué la récolte, ne pouvait être attribuée à la maladie des corpuscules, mais bien à la maladie des morts-flats qui frappait les vers de la quatrième mue à la montée (2).

1. Voir, p. 359-363 du présent volume : Rapport adressé à M. Pasteur par M. de Lachadenède. Alais, le 22 juillet 1868. (Note de l'Édition.)

2. Je prendrai la liberté de placer ici une question relative aux échecs que les graines choisies au microscope ont éprouvés dans quelques départements par la maladie des morts-flats. Je le ferai avec la réserve qui convient lorsqu'on se pose en censeur d'autrui.

Elève-t-on bien les vers à soie dans ces départements ?

L'éclosion ne s'effectue-t-elle pas souvent par des vents très secs sans qu'on ait le soin de donner à l'air une humidité suffisante ? Dans les premiers âges, à l'époque des mues, l'encombrement des vers n'est-il pas excessif ? La quatrième mue ne s'accomplit-elle pas souvent sous la feuille, les vers étant enveloppés de tous côtés par de la moisissure ?

Quel est donc l'industriel ou le chef d'atelier qui surveille ses ouvriers aussi peu que le font les propriétaires dans les pays séricicoles ? Et de quelle industrie s'agit-il ? D'une industrie qui met en œuvre la vie avec ses mille et une perturbations possibles.

Je vois, par exemple, dans le tableau précédent, que l'un des fermiers de M. de Lachadenède, qui élevait 20 grammes de la graine, lettre K, a échoué, tandis que les autres obtenaient, l'un 378 kilogrammes de cocons pour 300 grammes de graine, l'autre 238 kilogrammes pour 150 grammes, un troisième 46 kilogrammes pour 30 grammes. Ne serait-il pas impossible de soutenir que celui qui a échoué dans la plus petite éducation, c'est-à-dire avec 20 grammes seulement, a été victime de l'épidémie régnante ? Il est certain que cet éducateur a compromis le succès de sa chambrée par quelque grave négligence.

Tandis que M. Pagès, maire d'Alais, obtenait dans une grande éducation de 30 onces, faite avec la graine lettre D, une récolte s'élevant à 740 kilogrammes de cocons marchands, M. Max d'Hombres ne produisait que 71 kilogrammes avec 10 onces de la même graine. J'ai visité cette dernière chambrée, qui a été vraiment admirable jusqu'au moment de la montée. Alors elle a éprouvé des pertes considérables par la maladie des morts-flats. Je ne saurais dire assurément quelle a été la vraie cause du mal ; mais voici dans quelles conditions s'est accomplie l'éclosion des vers, et je doute que M. d'Hombres ait connaissance de ce fait dont j'ai recueilli les détails auprès de son fermier, en son absence :

Au fond d'une grande magnanerie, on tendit un drap de façon à isoler un espace suffisant, pouvant être chauffé, tant bien que mal, à l'aide d'une cheminée placée dans un coin de la magnanerie. Les 10 onces de graine étaient étalées sur une grande table ; on n'arrosa jamais le plancher. Or, dans la première quinzaine d'avril, des vents du nord d'une sécheresse extraordinaire ont régné constamment. Que l'on imagine ces malheureux insectes sortant tout humides de leurs coques et exposés tout à coup à l'atmosphère la plus desséchante. J'insiste sur cette circonstance que la graine était étalée sur une table, parce qu'il y a une grande différence entre ce mode d'éclosion et celui *au nouet*, par exemple. La graine perd 10 à 12 pour 100 de son poids au moment de l'incubation. Si elle est réunie en tas, elle se donne à elle-même l'humidité dont les vers peuvent avoir besoin, tandis que, si elle est répandue sur une table, il faut de toute nécessité rendre l'atmosphère humide par des arrosages souvent répétés. L'hygromètre de Saussure, d'après quelques observations que j'ai eu l'occasion de faire, doit marquer de 72 à 80 degrés ; sinon on brûle les vers, ou du moins on peut les affaiblir, et cet

NOMS DES ÉDUCATEURS	NOMBRE d'onces élevées et lettre spécifiant la graine	RENDEMENT en kilogrammes	OBSERVATIONS
	onces	kg	
M <sup>me</sup> Fontanille, des Vans (Ardèche)	1 J-K	Échec.	
M <sup>me</sup> Fontanille, <i>idem.</i>	8 J-K	256	
M. Murjas, <i>idem.</i>	8 J-V	264	
M. Chalvesche, <i>idem.</i>	8 J-K	224	
M. Combalusier, de Gravières (Ardèche)	1 J	35	
M <sup>me</sup> veuve Rouvier, des Assions (Ardèche)	2 J-V	60	
M. Marron, de Barne (Ardèche)	1 J	35	
M. Martin, de Gravières (Ardèche)	2 J	68	
M. Toulouse, de Saint-André (Ardèche)	1 J	28	
M. Tallon, du Gras (Ardèche)	4 V	100 (A)	(A) Bon résultat. Évaluation approchée. Les cocons étaient sur la bruyère quand ce tableau a été dressé.
M. Sautel, <i>idem.</i>	2 V	Échec. (Morts-flats.)	(B) Résultat inconnu au moment où ce tableau a été dressé.
M. Deneyrolles, de Meyrannes (Gard)	1 V	(B)	(C) Résultat inconnu au moment où ce tableau a été dressé.
M. Froment, d'Armas (Ardèche)	1 V	25	
M. Toulouse, d'Orsens (Gard)	2 V	(C)	
M. Gase, des Vans (Ardèche)	1 V	Échec. (Morts-flats.)	Muscardine à la montée.
M <sup>me</sup> Robert, <i>idem.</i>	1 V	15	
M. Julien Coste, de Saint-André (Ardèche)	1 V	Échec. (Morts-flats.)	
M. Pertus, des Vans (Ardèche)	1 V	20	
M. Colomb, <i>idem.</i>	9 A	Échec. (Morts-flats.)	Une petite quantité des mêmes vers, pris à la sortie de la deuxième mue et élevés au salon, ont tous fait leurs cocons.
M. Domergue, de Chambonas (Ardèche)	4 J	160	
M. Boreilly, de Salelles (Ardèche)	3 A	114	
M. Chastel, de Chassagner (Ard.)	2 A	72	
M. Alban, de Banne (Ardèche)	1 A	Échec. (Morts-flats.)	Évalué à 30 kilogr. avant de déramer. Résultat excellent.
M <sup>me</sup> Marie Védel, du Gras (Ard.)	1 A	30	
M. Murjas, des Vans (Ardèche)	1 A	25	
M. Joffrais, de Lalauze (Ard.)	3 A	Échec. (Morts-flats.)	Touffe à la montée.
M. Deschanel, de Salelles (Ard.)	2 A	Échec. (Morts-flats.)	
M. Gascon, de Gravières (Ard.)	2 A	Échec. (Morts-flats.)	
M <sup>me</sup> Eugénie Èvesque, de Salelles (Ardèche)	1 K	37	
M <sup>me</sup> Marie Colenson, de Saint-Paul (Ardèche)	2 <sup>er</sup> K	4	
	75 onces.	1.562	

Aussi peut-on dire que jamais les éducateurs n'avaient vu, jusqu'après le affaiblissement pourrait bien peut-être se traduire, de la quatrième mue à la montée, par des embarras de digestion capables d'amener la maladie des morts-flats.  
A Saint-Hippolyte et à Ganges, j'ai vu les vers endormis du quatrième sommeil, qui est le

quatrième sommeil et souvent jusque vers la montée à la bruyère, une si grande quantité de vers comparée au nombre d'onces élevées, des vers plus beaux, plus égaux, accomplissant leurs mues avec plus de régularité. On ne voyait des vers atteints de gattine que dans les *fonds*, vers l'époque de la montée et surtout avec les graines où la tolérance du nombre des papillons corpusculeux avait été la plus grande; par exemple, pour les graines lettres A et V, qui provenaient de lots à 12 pour 100 de papillons corpusculeux. Cette espèce de foison continue des vers avec l'âge, cette augmentation nécessaire et quotidienne de la place qu'ils occupent est le propre des éducations faites avec les graines issues de papillons choisis. Tout au contraire, les vers *se fondent* lorsqu'on a affaire à une graine atteinte par la gattine.

Voici le tableau [p. 567] de 75 onces des graines de M. Raybaud-Lange, élevées dans l'Ardèche et distribuées par M<sup>mo</sup> Fontanille, des Vans:

C'est le même résultat que dans le Gard. A côté de belles réussites propres à toutes les sortes de graines, il y a eu des échecs par la maladie des morts-flats. La gattine n'a frappé aucune des chambrées. Malgré les insuccès, le rendement moyen s'élève à plus de 20 kilogrammes par once de 25 grammes.

#### § VIII. — DE LA NATURE DE LA MALADIE DES MORTS-FLATS ET DE SON CARACTÈRE HÉRÉDITAIRE DANS CERTAINS CAS DÉTERMINÉS.

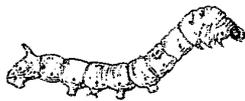
La maladie des morts-flats est donc la seule maladie qu'aient à redouter les graines choisies au microscope. Mais qu'est-ce donc cette maladie?

Je suis porté à croire qu'elle est propre au canal intestinal et provoquée peut-être par une nourriture trop substantielle, trop chargée de matière verte. Ce serait une sorte d'indigestion qui permettrait à la feuille de fermenter dans le canal intestinal, comme elle ferait dans un vase inerte. Loin que la feuille soit malade dans certaines contrées, je la jugerais volontiers trop abondante en certains principes peu digestifs, par suite d'une exubérance dans la végétation. Telle est peut-être la cause de la différence qui a toujours été remarquée entre les effets de la feuille de mûriers sauvages, non taillés, et celles des mûriers cultivés, à taille souvent renouvelée.

Bien que la fermentation de la feuille dans le canal intestinal soit accompagnée de la présence de divers organismes, par exemple de vibrions, ces organismes paraissent être un effet plutôt qu'une cause. Si l'on peut espérer guérir ou prévenir le mal chez des vers prédisposés constitutionnellement ou par leur alimentation à subir l'influence de la maladie des morts-flats,

plus critique, littéralement enveloppés dans un duvet de moisissure que les magnaniers prenaient pour des fils de soie. On sait comment vivent les moisissures; elles s'emparent de l'oxygène de l'air et dégagent de l'acide carbonique. Beaucoup de vers passent donc un ou deux jours dans une atmosphère irrespirable. La race japonaise est mieux avisée; elle s'endort volontiers la tête levée et libre en dehors de la litière.

Vers japonais, attitude habituelle au moment de la mue.



En résumé, les propriétaires doivent s'instruire dans l'art d'élever les vers à soie et prendre soin de surveiller leurs époques critiques pour la vie du ver à soie.

n'est-ce pas par des toniques qu'il faudrait essayer d'agir (1)? Mais je m'empresse de le reconnaître, il n'y a en tout ceci que des vues préconçues. J'ai hâte d'arriver à des faits précis.

En 1866 et 1867, certaines observations m'avaient porté à admettre que la maladie des morts-flats pouvait être héréditaire, ou, du moins, que les vers pouvaient avoir une prédisposition constitutionnelle à cette maladie; mais les preuves positives de ce fait n'existaient pas. Je les ai acquises en 1868.

J'ai fait élever aux établissements d'essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges plusieurs lots de graines préparées dans les conditions suivantes : les papillons producteurs provenaient d'éducatons où la mortalité par les morts-flats, de la quatrième mue à la montée, avait été très sensible; en outre, ces papillons n'offraient pas la moindre atteinte de la maladie des corpuscules. Or, ces graines ont échoué par la maladie des morts-flats. La prédisposition à la maladie était même si accusée que, dans quelques-uns des lots, la mortalité commençait dès les premières mues (2).

Cette observation paraît être sans grande utilité pratique, puisqu'on n'a jamais recours, pour faire de la graine, à des chambrées qui ont eu une mortalité plus ou moins sensible par les morts-flats. Il est de règle que la première condition que doit remplir une chambrée destinée au grainage soit d'avoir très bien marché, ce qui doit s'entendre de l'absence d'une mortalité sensible de la quatrième mue à la montée, bien plus encore que de la quotité effective du rendement de la chambrée en cocons. Toutefois, en y réfléchissant, il est facile de reconnaître l'importance du fait d'hérédité que je viens de mentionner. En effet, lorsqu'on examine avec attention beaucoup d'éducatons, au moment de la montée, on observe que pour une même race il est des vers qui ont une assez grande agilité; qui, par exemple, forment leurs cocons dans l'espace de quarante-huit heures; que d'autres, au contraire, et dans des éducatons non moins bien réussies, sont languissants et très lents à filer leur soie. On les voit demeurer longtemps étendus sur les branches, au pied de la bruyère, sans mouvements. De tels vers, bien que tous finissent par faire leurs cocons, ne sont-ils pas malades? Car, lorsque la maladie des morts-flats sévit d'une manière sensible et s'accuse par une mortalité plus ou moins considérable, il est facile de reconnaître que les vers survivants ont ce même caractère de langueur dont je parle. C'est pourquoi je recommandais expressément, l'an dernier, non seulement de faire grainer des chambrées à peu près exemptes de corpuscules, mais de préférence celles dont les vers auraient été agiles à la montée, dans l'espoir d'éloigner autant que possible la prédisposition à la maladie des morts-flats par hérédité. Cette prescription est devenue plus impérieuse encore cette année, puisque j'ai pu constater rigoureusement le caractère héréditaire de la maladie. Malheureusement cette prescription est d'une application assez difficile. D'une part, il s'agit de l'observation d'un état de langueur plus ou moins accusé chez les vers; c'est

1. J'ai fait quelques essais encore peu concluants, mais pourtant favorables à certains égards, avec diverses préparations ayant ce caractère. On sait combien il faut répéter et varier de telles expériences pour en déduire une conclusion certaine. Je ne m'y arrête donc pas davantage pour le moment.

2. Voir ma Lettre à M. Dumas, datée d'Alais, le 10 avril 1868, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXVI, p. 721-729 [p. 528-535 du présent volume].

là une affaire de coup d'œil; ce n'est pas un caractère précis : on peut commettre des erreurs. D'autre part, pour un vaste grainage, comment étudier par soi-même toutes les chambrées à la montée? Les limites de temps dans lesquelles est renfermée *la montée* des vers sont assez rapprochées pour une localité déterminée. Si l'on peut en visiter quelques-unes, beaucoup d'autres échapperont à l'observation (1).

En définitive, il y avait un intérêt considérable à pouvoir substituer à l'examen des vers à la montée un caractère physique précis. Ce caractère, je crois l'avoir découvert.

§ IX. — D'UN FERMENT POUVANT SERVIR DE TÉMOIN DE L'EXISTENCE DE LA MALADIE DES MORTS-FLATS CHEZ LES VERS, A LA MONTÉE.

Je disais précédemment que les vers, très languissants à la montée, des éducations dans lesquelles sévit la maladie des morts-flats, fournissent des papillons dont la graine est destinée à périr de cette maladie. Or, si l'on ouvre les chrysalides provenant de tels vers, et qu'après avoir détaché la poche stomacale placée sous le corselet, on en examine le contenu au microscope, on la trouve remplie de débris de feuilles plus ou moins bien digérées, *presque constamment associées à un petit ferment en chapelets de grains, identique d'aspect et de volume au ferment de certaines fermentations visqueuses* (2).

Ce ferment n'existe nulle part ailleurs dans la chrysalide, ni dans les tissus du corps, ni dans les liquides qui les baignent.

D'où provient ce ferment? Il n'est pas douteux qu'il n'ait pour cause occasionnelle une fermentation de la feuille de mûrier dans le canal intestinal au moment de la montée et avant cette époque; car si l'on dépose dans un vase, à une température convenable, de la feuille de mûrier broyée avec de l'eau, déjà, au bout de vingt-quatre heures, on voit apparaître ce petit ferment, et sa présence paraît correspondre à un accroissement de la viscosité naturellement propre à la bouillie de feuille de mûrier.

Dans les vers sains, dans les chrysalides saines, je n'ai jamais vu de vibrion, ni le ferment dont je parle.

Ceci posé, lorsqu'on vient à étudier le contenu résinoïde de la poche stomacale des chrysalides de ces chambrées dont les vers ont une grande faiblesse de mouvements, bien que tous soient capables de former leurs cocons, on trouve toujours un nombre plus ou moins grand de ces chrysalides montrant le ferment dont il s'agit.

La conséquence logique de ces faits n'est-elle pas que ce ferment doit pouvoir servir de témoin de l'état maladif du ver à la montée, état maladif

1. Quoi qu'il en soit, j'insiste toujours sur la grande utilité pratique de l'examen des chambrées de la quatrième mue à la montée, et particulièrement à la montée. Il faut s'efforcer de pouvoir le faire.

2. On trouvera ce ferment représenté fig. 15 de mes *Études sur le vin, ses maladies, etc.*, 1 vol. in-8°. Paris, 1866 [tome III des ŒUVRES DE PASTEUR.]

Je joins à ce Rapport deux dessins qui représentent le petit ferment pris dans la feuille fermentée et dans la poche stomacale des chrysalides. Ils ont été reproduits [p. 212-213 du présent volume].

duquel résulterait une prédisposition à la maladie des morts-flats dans la graine faite avec les papillons des chrysalides où ce ferment a existé ?

En d'autres termes, tout en ignorant absolument l'origine d'un lot de cocons, l'état de la chambrée qui les a fournis, on peut présumer, par un examen microscopique du contenu de la poche stomacale des chrysalides, qu'il y a eu mortalité par la maladie des morts-flats dans l'éducation ou que cette maladie sévissait sur les vers, alors même que le mal n'allait pas jusqu'à les faire périr.

Il est d'autant plus raisonnable d'admettre que des vers, au moment de faire leurs cocons, peuvent être sous l'influence de la maladie des morts-flats que tous les éducateurs savent que, dans les éducations éprouvées par cette maladie, il existe beaucoup de cocons fondus, c'est-à-dire de cocons dont les chrysalides pourrissent et se résolvent en une sanie noire souvent remplie de vibrions.

J'ai appris d'un très habile filateur d'Alais, M. Françaïson, que les filateurs ont souvent l'occasion de rencontrer des cocons qui *poussent au fondu*, c'est-à-dire que, dans le cas où l'on conserve les cocons sans les étouffer préalablement, la proportion du nombre des cocons fondus augmente chaque jour. M. Françaïson était d'avis que l'on ne doit jamais faire des grainages avec de tels cocons.

Enfin, on sait également qu'il existe des cocons dont les papillons pourrissent au lieu de se dessécher. M. de Plagniol, de Chomérac, que j'ai eu l'honneur de voir sur la fin de mon séjour à Paillerols, m'a dit qu'il rejetait de ses grainages, depuis longtemps, les papillons dont le liquide rendu après la sortie du cocon montrait de petits bâtonnets articulés, par la crainte que la graine de ces papillons fût atteinte de la maladie des morts-flats.

#### § X. — CONSÉQUENCE PRATIQUE DES FAITS QUI PRÉCÈDENT.

La conséquence pratique des faits que je viens d'exposer est facile à déduire.

L'observation microscopique des cocons que l'on destine au grainage devra être faite à deux points de vue : pour les corpuscules et pour le ferment en chapelets de petits grains.

On prend vingt chrysalides ; après avoir extrait la poche stomacale et de celle-ci la matière d'aspect résineux qu'elle contient, on en délaye une parcelle dans une goutte d'eau qu'on examine au microscope. Il faut que l'on n'y découvre que des granulations amorphes.

L'observation pour les corpuscules se fait, à la manière ordinaire, sur une autre série de sujets.

La recherche de la présence du ferment en chapelets de petits grains doit se faire de préférence sur les chrysalides, circonstance qui facilite beaucoup cette étude, puisque la chrysalide met près de trois semaines à sortir de son cocon sous forme de papillon. A la rigueur, on peut faire cette recherche dans les papillons, mais le travail est beaucoup plus pénible, parce que, dans les papillons, la poche stomacale est très réduite et que le ferment paraît résorbé en partie.

Le grainage de M. Raybaud-Lange a été fait, cette année, pour chacun des lots, au double point de vue dont je viens de parler. Nous avons seulement réservé pour expériences d'études la graine de certains lots qui, malgré leur belle réussite, ont offert jusqu'à 50, 60 et 70 pour 100 de chrysalides où le ferment en petits chapelets de grains était très abondant.

J'ai lieu d'espérer que les lots qui n'auront point manifesté la présence de ce ferment n'auront à redouter que le développement accidentel de la maladie des morts-flats. Les cas de cette nature sont encore assez nombreux, je le crains, pour que les éducateurs prennent les plus grandes précautions dans le but de les prévenir (1).

On peut soulever ici une question intéressante. Dans le cas où l'on a affaire à une graine prédisposée héréditairement à la maladie des morts-flats, parce qu'un certain nombre de chrysalides auront montré le petit ferment en chapelets de grains, doit-on considérer cette maladie comme devant inévitablement frapper toutes les éducations de cette graine? La réponse à cette question me paraît devoir être affirmative dans les cas où la maladie des morts-flats aura sévi avec rigueur sur les vers d'où l'on aura tiré les reproducteurs: par exemple, s'il y a eu une mortalité sensible de la quatrième mue à la montée. Mais les résultats de la comparaison que j'ai pu faire cette année entre tant d'éducations diverses dans différents départements m'autorisent à affirmer que les conditions dans lesquelles se font les éducations, que l'alimentation, que le climat propre à une contrée, peuvent éloigner d'une manière parfaite la prédisposition héréditaire dont il s'agit et en guérir les vers, comme on voit tous les jours une personne affaiblie revenir à la santé ou aggraver son mal par un régime bien ou mal approprié.

Cette opinion m'est suggérée également par les résultats des éducations de quelques-unes des graines de M. Raybaud-Lange et par mes observations récentes sur les grainages qui ont été faits à Paillerols.

Je suis porté à croire que, l'an dernier, comme cette année, il a dû exister dans les grainages de Paillerols des lots offrant le petit ferment, témoin présumé de la maladie des morts-flats, et que, notamment, les graines A et C,

1. Une aération convenable des magnaneries préserve de la maladie des morts-flats accidentelle.

Que faut-il entendre par l'aération des magnaneries?

Beaucoup de personnes croient qu'elles aèrent quand elles ouvrent les fenêtres.

Il y a des circonstances où c'est une grande faute d'agir ainsi. L'aération doit s'entendre particulièrement du renouvellement de l'air. Que l'air soit calme et la journée très chaude, l'ouverture des fenêtres ne fera entrer que de la chaleur.

On ne saurait trop recommander, selon moi, l'usage de trappes dans le plancher des magnaneries, communiquant avec un cellier, un lieu frais quelconque au rez-de-chaussée. En recouvrant ces ouvertures d'une forte toile métallique à larges mailles, elles ne peuvent donner lieu à aucun accident et les rats ne peuvent pénétrer.

Si la journée est très chaude, tenez toutes les fenêtres rigoureusement fermées et que les trappes, nombreuses (une par chaque intervalle de deux fenêtres), soient ouvertes. Votre magnanerie fera l'office d'une véritable cheminée: un renouvellement rapide d'un air vif s'y fera sentir, sans aucun inconvénient pour les vers qui ne seront jamais frappés par le vent de ces trappes, puisque celles-ci, placées le long des murs, seront assez éloignées des tables. L'appel de l'air frais venant du cellier du rez-de-chaussée sera d'autant plus sensible que le soleil échauffera plus fortement la toiture.

Lorsque le mistral souffle, l'air pénètre toujours assez. Il faut alors fermer soigneusement trappes et fenêtres, et ne songer qu'à entretenir dans la magnanerie une chaleur suffisante\*.

\* Cette note est la Note E du Rapport de 1868. (Note de l'Édition.)

livrées cette année par M. Raybaud-Lange, devaient avoir une prédisposition héréditaire à la maladie des morts-flats. Dans les Basses-Alpes, où le succès de toutes les graines de M. Raybaud-Lange a été général, les conditions des éducations, alimentation avec feuille de mûriers non taillés, ou circonstances atmosphériques, auraient guéri les vers de la prédisposition que je suppose avoir existé dans ces graines pour la maladie des morts-flats.

De même, je suis persuadé que la graine Gignan, de Nîmes, celle de Roux, à Ganges, étaient issues de chambrées où, sans aucun doute, on aurait rencontré, l'an dernier, une foule de chrysalides contenant le ferment en chapelets de grains, car les éducations de ces graines ont eu de nombreux échecs par les morts-flats (1). La graine Mazel devait être dans le même cas.

La graine Guchens, au contraire, et la graine de M. de Chavannes devaient être tout à fait à l'abri de la prédisposition à cette maladie; ces graines n'ont éprouvé qu'accidentellement et dans des cas rares les effets de ce mal, même dans les départements les plus éprouvés (2).

Une preuve manifeste du développement accidentel possible de la maladie des morts-flats s'est présentée, cette année, pour la graine de Chavannes. L'éducation de Choisy-le-Roi a péri de cette maladie.

#### § XI. — DES ESSAIS PRÉCOCES.

Je ne saurais mieux faire comprendre la grande influence des conditions de l'éducation pour empêcher le développement accidentel de la maladie des morts-flats qu'en retraçant ici les résultats des essais précoces de cette année sur les graines choisies au microscope en 1867. Parmi ces graines, voici les noms de toutes celles qui, à ma connaissance, ont été élevées en février et en mars dans les établissements d'essais précoces de Saint-Hippolyte (Gard) et de Ganges (Hérault) :

Graine de Sauve, à cocons blancs.
Graine de Sauve, à cocons jaunes.
Graine Mazel, à cocons blancs.
Graine Mazel, à cocons jaunes.
Graine Guchens, à cocons jaunes.
Graine Roux, de Saint-Bauzille, à cocons blancs.
Graine Raybaud-Lange, à cocons jaunes, lettre C.
Graine           "                  "                  " lettre K.
Graine           "                  "                  " lettre I.
Graine           "                  "                  " lettre J.
Graine           "                  "                  " lettre L.
Graine           "                  "                  " lettre B.

1. Des graines choisies au microscope, la graine Gignan est celle qui a été la plus éprouvée par la maladie des morts-flats. Heureusement il n'en existait que 40 onces. J'ai su depuis que les vers qui avaient donné cette graine avaient été élevés dans un local où le renouvellement de l'air était très difficile, circonstance très propre à donner la maladie dont il s'agit.

2. Voir [page 359-363] le Rapport de M. de Lachadenède, président du Comice d'Alais, sur diverses sortes de graines choisies, dont l'une avait été faite à Choisy-le-Roi, près de Paris, par M<sup>me</sup> de Chavannes. M. de Chavannes, chargé d'inspections générales séricicoles, et fort au courant de tout ce qui concerne les éducations, avait eu le soin d'examiner au microscope un grand nombre des papillons du grainage de M<sup>me</sup> de Chavannes et les avait trouvés tous

Toutes ces graines ont fourni de 90 à 100 cocons pour 100 vers comptés au premier repas après la première mue (1). La maladie des morts-flats, pas plus que la pébrine, n'a donc détruit un seul de ces essais, tandis que, aux éducations industrielles et dans certains départements, notamment dans le Gard et dans l'Hérault, qui sont les départements où ont été faits les essais précoces dont il s'agit, quelques-unes de ces graines ont subi l'influence de la maladie des morts-flats.

Maintenant que nous avons quelques idées sur la cause probable de cette dernière maladie, il n'est guère possible de se rendre compte de la différence entre les résultats des essais précoces et ceux des éducations industrielles qu'en l'attribuant à la différence de nature des feuilles au moment des essais précoces et pendant les grandes éducations d'avril et de mai, et au moindre nombre des germes de maladie transportés par l'air en février et mars. Les essais précoces, en un mot, paraissent réaliser ces conditions générales d'éducations qui seraient propres, ainsi que je le disais tout à l'heure, à guérir les vers de la prédisposition à la maladie des morts-flats quand elle n'est pas trop accusée dans la graine. Leur influence est insensible, au contraire, dans d'autres circonstances, puisque j'ai vu échouer aux essais précoces de Ganges et de Saint-Hippolyte les lots de graine provenant des papillons exempts de corpuscules et choisis dans des éducations où il y avait eu une mortalité plus ou moins marquée par les morts-flats.

#### CONCLUSIONS.

Deux maladies sévissent présentement sur les vers à soie et toutes deux probablement depuis vingt ans.

La plus développée, la plus dangereuse, celle qui est répandue dans tous nos départements et dans tous les pays séricicoles, est la maladie appelée en France du nom de *pébrine*, en Italie du nom de *gattine*, et que j'ai désignée de préférence, dans ce Rapport, du nom de *maladie des corpuscules*. Lorsqu'elle est déclarée chez les vers à soie, aucun remède connu ne peut arrêter ses ravages. Heureusement la connaissance d'un remède n'a rien de nécessaire. Les faits consignés dans ce Rapport démontrent que l'on peut prévenir cette maladie d'une manière absolue, au moment de la confection des graines, en écartant les éducations dont les papillons et surtout les chrysalides sont chargées du petit organisme anormal désigné du nom de *corpuscules de Cornalia*. Jamais un œuf quelconque ne contient de ces corpuscules quand il a été produit par des papillons qui n'en contenaient pas eux-mêmes. En outre, j'ai prouvé que la maladie se développe assez lentement pour qu'elle ne puisse détruire une chambrée quand elle n'est pas héréditaire par hérédité congénitale et par la présence effective des corpuscules dans les œufs au moment de leur éclosion.

exempts de corpuscules, ainsi que j'ai eu l'occasion moi-même de m'en assurer. La graine a été livrée à M. le président du Comice agricole d'Alais. Elle a réussi dans le Gard à peu près chez tous les éducateurs, comme le constate le Rapport de M. de Lachadenède.

1. Voir [p. 524-528 et p. 528-535] mes Lettres à M. Dumas au sujet des essais précoces, écrites d'Alais le 20 mars et le 10 avril 1868.

Il faut donc élever exclusivement des graines exemptes de cette maladie corpusculaire, condition que l'on réalise sûrement par l'examen microscopique préalable des cocons destinés au grainage.

De telles graines existent partout, mais spécialement dans les pays de petite culture. On peut en multiplier le nombre à volonté en faisant faire des éducations avec des graines choisies elles-mêmes préalablement, suivant la méthode de grainage dont il s'agit. Cette méthode a passé déjà dans la grande pratique. Il n'y a plus qu'à en multiplier les bons effets.

Que des grands propriétaires, que des graineurs éclairés et probes, au lieu d'aller porter au Japon l'argent de la France pour la munir de graines de races très inférieures aux nôtres, suivent l'exemple que leur ont donné pour la première fois M. Raybaud-Lange et la Commission départementale des Pyrénées-Orientales, qu'ils se transportent dans nos départements de petite production, qu'ils y fassent élever une graine pure, qu'ils en surveillent les éducations et qu'ils choisissent au microscope les meilleures chambrées résultantes pour les livrer au grainage. Tout en faisant leur propre fortune, ils donneront à la sériciculture une prospérité qu'elle n'a jamais connue.

Les graines mises à l'abri des atteintes de la pébrine ont un rendement qui peut aller au double de celui des époques de prospérité.

Dans le cas où l'éducateur ne pourra se procurer de la graine offrant la garantie du mode de fabrication dont je parle, il faudra qu'il ait recours à la méthode italienne de MM. Vittadini et Cornalia, établie sur la découverte fondamentale de leur savant compatriote, le docteur Osimo, découverte qui consiste dans la présence possible des corpuscules dans les œufs des vers à soie.

La méthode italienne a beaucoup de désavantages, comparée à celle que j'ai fait connaître; mais après celle-ci, c'est la plus sûre qui puisse être employée.

La supériorité de la méthode que j'appellerai la méthode française, si l'on me permet cette expression, c'est qu'elle se prête à la confection de grainages effectués sur la plus vaste échelle et qu'elle peut empêcher entièrement l'existence de la mauvaise graine. Elle a été appliquée cette année avec un grand succès, en Italie même, par le marquis Luigi Crivelli et par M. Bellotti (1).

La seconde maladie, à laquelle on n'avait pas donné, avant mes recherches, l'attention qu'elle mérite, est la maladie connue depuis très longtemps sous le nom de *maladie des morts-flats*. Elle est beaucoup moins répandue que la pébrine. Des localités, des départements entiers l'ont à peine remarquée cette année même, où, néanmoins, les grandes chaleurs orageuses du mois de mai et les gelées tardives qui ont atteint la feuille au mois d'avril ont favorisé son apparition et son développement.

Elle se présente, soit héréditairement, soit par accident, sur les graines les plus pures. Dans les deux cas, elle peut déterminer l'insuccès des chambrées en frappant les vers avant qu'ils fassent leurs cocons.

Pourtant, même dans les départements les plus atteints par cette maladie, le rendement moyen des éducations industrielles avec les graines choisies

1. Voir la lettre que le professeur E. Cornalia a adressée au directeur de *La Perseveranza*, de Milan, à la date du 10 juillet 1868. (Numéro de *La Perseveranza*, du 20 juillet.)  
MM. Crivelli et Bellotti ont obtenu un rendement moyen de 48 kilogrammes à l'once.

pour être à l'épreuve de la pébrine s'est élevé souvent au chiffre de l'ancienne prospérité et l'a même dépassé dans plusieurs localités.

Tout porte à croire, et tel est le progrès principal de mes études de cette année, relativement à cette seconde maladie, que, par une observation microscopique facile et corrélatrice de celle de la recherche des chambrées exemptes de la maladie des corpuscules, on pourra éliminer également celles qui fourniraient des graines prédisposées héréditairement à la maladie des morts-flats. Dès cette année, des grainages importants ont pu être faits dans ces conditions.

En résumé, bien que la maladie des morts-flats réclame encore de nouvelles recherches, il reste acquis et démontré qu'un progrès considérable est accompli : la maladie régnante par excellence, *la pébrine*, est vaincue, en ce sens qu'il est démontré avec une rigueur qui ne laisse rien à désirer qu'elle peut être écartée par l'application simple et pratique du procédé de grainage dont j'ai eu pour objet principal d'exposer les résultats industriels dans ce Rapport.

Permettez-moi, Monsieur le Ministre, de rendre hommage en terminant à quelques personnes dévouées, à l'obligeance desquelles j'ai dû très souvent avoir recours. Ce sont MM. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais, et M. Despeyroux, professeur au collège de cette ville ; M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte et secrétaire du Comice du Vigan ; M. le comte de Rodez, directeur de la magnanerie expérimentale de Ganges ; enfin, M. Vilal-longue, président de la Société d'agriculture de Perpignan, et M. Siau, trésorier de cette Société. Je remplis un devoir en les priant de recevoir ici publiquement l'expression de ma reconnaissance pour les facilités dont ils ont entouré mes études.

J'ai à peine besoin d'ajouter que j'ai été secondé, cette année, avec le même dévouement et la même intelligence que les années précédentes, par les deux jeunes professeurs de l'Université que S. Exc. le ministre de l'Instruction publique a bien voulu autoriser à me prêter leur concours. M. Maillot, agrégé de l'Université, a pu assister avec beaucoup de fruit la Société d'agriculture de Perpignan dans les nombreux services qu'elle a rendus aux éducateurs du département des Pyrénées-Orientales, au moment de la confection des graines. La collaboration de M. Duclaux, professeur suppléant de la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, m'a été indispensable pour les observations que j'ai faites dans les Basses-Alpes, pendant la durée du mois de juin.

L. PASTEUR,  
membre de l'Institut.

---

## LETTRE A M. DE MASQUARD,

ÉDUCATEUR DE VERS A SOIE, A SAINT-CÉZAIRE-LES-NÎMES (1)

Paris, le 3 octobre 1868.

Monsieur,

Vous venez d'écrire à Monsieur le directeur du *Moniteur des soies*, à Lyon, « que vous avez été toujours très admirateur de la devise : *Fais ce que dois, advienne que pourra*, et que vous tâchez de la mettre en pratique le plus souvent possible (2) ».

Vous affirmez d'autre part « que, quand il s'agit de l'intérêt public, il serait puéril de se laisser arrêter par de banales convenances ».

Malheureusement, Monsieur, tout le monde sait qu'il est plus facile de publier des devises que de suivre leurs préceptes. Vous venez de donner une nouvelle preuve assez curieuse de cette vérité, bien connue, en envoyant au *Moniteur des soies* un extrait d'un journal scientifique de Paris, concernant le Rapport que j'ai adressé récemment à M. le ministre de l'Agriculture, extrait qui attribue par erreur à ce Rapport les conclusions les plus exagérées. Votre premier devoir n'était-il pas de vous enquérir de l'exactitude des assertions de cet extrait avant d'en provoquer la reproduction ? *Les plus banales convenances* n'auraient-elles pas dû vous rendre plus circonspect ?

Veillez agréer, etc...

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences.

## LETTRE A M. LE MARQUIS DE BIMARD (3)

Monsieur le Marquis,

J'ai lu une première lettre que vous avez fait insérer dans le *Moniteur des soies* (4) au sujet des résultats des recherches que je poursuis depuis quatre années dans le midi de la France, et aussi une deuxième non moins vive, qui a paru le 5 octobre courant dans le *Journal de l'agriculture*, de M. Barral (5).

Si l'assurance dans les affirmations pouvait tenir lieu de preuves, il serait difficile de pousser plus loin que vous ne l'avez fait la force des raisonnements ; mais ces pauvres savants, ces messieurs, comme vous dites, que vous traitez si cavalièrement, qui n'ont tout au plus que de bonnes intentions, mais

1. *Moniteur des soies*, n° 324, 10 octobre 1868, p. 5. Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870 des « Études sur la maladie des vers à soie ».

2. Voir le *Moniteur des soies*, n° 323, 3 octobre 1868.

3. *Moniteur des soies*, n° 324, 10 octobre 1868, p. 5. Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

4 et 5. BIMARD (Marquis de). Lettre sur la sériciculture. *Ibid.*, n° 319, 5 septembre 1868, p. 4-5. — La maladie des vers à soie. *Journal de l'agriculture*, 1868, IV, p. 11-14. (*Notes de l'Édition.*)

qui se trompent grossièrement, ont la prétention d'être plus difficiles en fait de logique.

Laissez-moi vous le dire, Monsieur le Marquis, sans aigreur et avec toute la déférence que comporte votre honorabilité à laquelle je crois autant que vous voulez bien croire à la mienne, que vous ne connaissez pas le premier mot de mes recherches, de leurs résultats, des principes certains qu'elles ont établis et de l'importance pratique qu'elles ont déjà acquise. Vous ne les avez pas lues pour la plupart, et quant à celles qui ont passé sous vos yeux, vous ne les avez pas comprises.

Permettez-moi, Monsieur le Marquis, de vous faire hommage d'un exemplaire de chacun des Rapports que j'ai adressés à S. Exc. le ministre de l'Agriculture, en 1867 et en 1868, et de deux Lettres relatives à la maladie des morts-flats, qui ont été insérées dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, en juin 1867.

Croyez-moi, Monsieur le Marquis, lisez ces humbles travaux avec une toute petite partie du soin que j'ai mis à les suivre, et quand vous les aurez médités et compris, veuillez, je vous en prie, écrire de nouveau au *Moniteur des soies* vos impressions et vos critiques. Si je suis content des progrès de mon élève, j'entrerai en discussion avec lui. Pour le moment, nous nous battons à armes inégales, ce qui ne serait point digne d'un vrai gentilhomme.

Veuillez agréer, Monsieur le Marquis, l'expression des sentiments de haute considération de votre très humble serviteur.

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences.

#### LETTRE A M. PAUL EYMARD,

MEMBRE DE LA COMMISSION DES SOIES, A LYON (1)

Paris, 5 octobre 1868.

Monsieur,

Je viens de lire dans le *Moniteur des soies* du 19 septembre courant le Rapport que vous avez fait au nom de la *Commission des soies* de Lyon sur les opérations de l'année courante (2).

Je remarque dans ce document le passage suivant, relatif aux grainages effectués par la Commission en 1868 :

« La Commission a d'abord soumis les cocons aux observations microscopiques avant de les acquérir, et elle les a choisis parmi ceux dont les caractères de bonne qualité étaient les plus prononcés. Après le grainage, elle a soumis de nouveau les papillons en grande quantité aux observations du microscope pour contrôler les premières faites auparavant : les graines des

1. *Moniteur des soies*, n° 324, 10 octobre 1868, p. 5-6. Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

2. Rapport de la Commission des soies sur ses opérations de l'année 1868. *Ibid.*, n° 321, 19 septembre 1868, p. 3-4, et *Lyon*, 1868, brochure de 32 p. in-8° (1 tabl.). (*Notes de l'Édition*).

cocons corpusculeux ont été mises de côté et ont été classées comme ne remplissant pas les conditions nécessaires à une bonne éducation.

« Plusieurs lots de cocons de pays ont donc été acquis pour production de semence et ont donné de bons résultats au grainage. Ces graines seront mises à l'essai à la campagne prochaine et seront suivies avec soin pour en constater la marche. »

Je me félicite vivement que la Commission ait appliqué dans ces conditions mon procédé de grainage, qui est un préservatif si sûr de la pébrine, et qu'elle ait trouvé assez facilement des chambrées propres à cette application.

La Commission des soies est donc en possession de graines garanties contre cette maladie, et elle pourra juger, en 1869, par elle-même, de la sûreté des principes que j'ai établis par quatre années d'études expérimentales assidues.

En présence de ce précieux témoignage de confiance donné aux résultats de mes recherches, j'ai été surpris de rencontrer dans votre Rapport certaines assertions, que je prendrai la liberté de soumettre à une discussion approfondie.

Je lis dans votre Rapport : « Votre Commission considère donc l'examen des corpuscules comme une indication utile à consulter, mais dont les résultats ne peuvent être présentés comme un fait dont on peut tirer des conséquences absolues. »

Vous accorderez sans peine que l'on aurait tort de vouloir déduire des indications microscopiques plus qu'elles ne peuvent donner réellement. Or, si vous avez fait des expériences rigoureuses, je ne puis douter que vous n'avez constaté que, contrairement à la proposition précédente, *l'examen des corpuscules peut conduire aux conséquences les plus absolues*. En effet, c'est par centaines que des éducations ont été faites en 1868 avec des graines préparées suivant mes indications, ces mêmes indications que je viens de rappeler et que vous avez suivies dans les grainages de la Commission en 1868. Or, je puis vous assurer que pas une de ces éducations n'a échoué par la pébrine. Le microscope ne pouvait avoir d'autre prétention que celle de prémunir contre cette maladie. Il y a eu quelques insuccès par la muscardine, quelques-uns par la grasserie, bon nombre par les morts-flats. Mais, je le répète, je n'en connais point qui aient été dus à la pébrine.

Rien de mieux déterminé, rien de plus absolu, vous en conviendrez, que cette proposition déduite uniquement des observations microscopiques.

L'erreur ou, si vous le préférez, le défaut de clarté et de précision que je viens de vous signaler se retrouve, à mon grand regret, dans toutes les critiques qui ont paru depuis quelques mois dans le *Moniteur des soies*, à l'occasion des résultats de mes recherches. Je n'ai ni le goût, ni le temps de me livrer à des récriminations, mais puisque la Commission des soies partage leurs préventions et qu'elle se montre mal informée, selon moi, à divers titres, permettez-moi d'entrer ici dans quelques détails.

Vous avez lu peut-être récemment dans le *Moniteur des soies* une lettre adressée par un habile éducateur nîmois à l'illustre maréchal qui, par ses prédilections pour les sciences et toutes les études agricoles, donne un si noble exemple de l'emploi des loisirs au sein des honneurs et de la fortune.

Dans la lettre dont je parle, M. de Masquard, de Nîmes, écrit au maréchal Vaillant, sous forme de critique de mes travaux, que M. Boissier, médecin vétérinaire à Alais, a fait sous ma direction, en 1867, un grainage très soigné et qu'il a néanmoins échoué dans son éducation de 1868. En lisant ce passage, j'ai eu beau recueillir mes souvenirs, je ne me rappelai point avoir jamais connu à Alais une personne du nom de Boissier. J'écrivis donc à Alais afin de savoir à quoi m'en tenir, et voici la lettre que M. Boissier a eu l'obligeance de m'adresser :

« Monsieur,

Alais, 12 août 1868.

« La lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser m'a d'autant plus surpris que je venais, il y a une vingtaine de jours, d'écrire à M. de Masquard, qui me demandait des renseignements sur mon grainage.

« Je ne m'explique le passage que vous me citez de sa lettre qu'en admettant qu'il n'a pas reçu la réponse que je lui adressai à la date du 20 juillet.

« J'ai fait, en effet, mais tout seul et sans le concours de personne, un grainage cellulaire en 1867. Les cent couples de papillons qui me servirent pour ce grainage provenaient de cocons de la chambrée Mazel.

« Après l'élimination des couples (au nombre de 10 à 12) dans lesquels se trouvait un individu corpusculeux, il me resta 32 grammes de graine qui, élevée seule dans une magnanerie neuve et avec des ustensiles neufs, ne m'ont produit que cinq kilogrammes de mauvais cocons.

« Ce résultat peut, en effet, ainsi que le dit M. de Masquard, être regardé comme un échec; mais *ce n'est pas* à la maladie des corpuscules, comme il le donne à entendre, que cet échec est dû. J'ai examiné mes vers avec soin à leurs diverses mues; j'ai examiné des chrysalides, ainsi qu'une trentaine de papillons, et je n'y ai jamais trouvé des traces de corpuscules. La maladie des morts-flats, qui s'est déclarée avec beaucoup de violence, dès le cinquième jour après la quatrième mue, a seule été la cause de ma non-réussite.

« Vous le voyez, Monsieur, l'expérience que j'ai faite cette année, au lieu de venir à l'encontre de votre système, comme le dit M. de Masquard, ne fait qu'en démontrer, une fois de plus, l'exactitude presque mathématique.

« Veuillez agréer, etc.

« Signé : BOISSIER, vétérinaire ».

Voilà qui est raisonné en maître. En effet, qu'ai-je affirmé en 1867? Que mes expériences de laboratoire, contrôlées pendant plusieurs campagnes successives, m'autorisaient à considérer les éducations des graines issues de papillons non corpusculeux comme ne pouvant périr à l'état de vers (malgré le caractère tellement contagieux de la maladie qu'un seul repas de feuilles contaminées peut empoisonner toute une chambrée sans qu'un seul ver soit épargné); que les corpuscules pourraient bien se montrer dans toutes les chrysalides et dans tous les papillons, mais non dans les vers au degré nécessaire pour détruire la chambrée avant le coconnage. J'ai été plus loin : j'ai affirmé que les échecs des graines ainsi garanties contre la pébrine, s'il

s'en présentait, seraient dus particulièrement à la maladie des morts-flats.

L'expérience de M. Boissier est donc, comme il le dit expressément, la preuve évidente de l'exactitude de mes assertions sur un point déterminé et prévu. Cette expérience démontre, en outre, ainsi que je l'ai éprouvé maintes fois, qu'une éducation qui procède d'une graine parfaitement exempte de la maladie des corpuscules, et faite à part sans association avec de mauvaises graines, peut être à l'abri de tout développement des corpuscules, alors même que l'on opère dans des centres le plus atteints par le fléau.

Mes contradicteurs m'opposent la maladie des morts-flats. Ils feignent d'ignorer que c'est par le progrès même de mes études en 1867 que, sur cette question, la lumière a été faite. Le premier, en effet, j'ai produit l'expérience suivante, qui n'est autre que celle qui se trouve précisément décrite dans la lettre de M. Boissier. J'ai pris des œufs provenant de parents privés de corpuscules, j'ai élevé les vers qui en sont nés et j'ai examiné tous ceux qui mouraient et toutes les chrysalides ou papillons fournis par les vers restants. Sans rencontrer un seul corpuscule, j'ai néanmoins observé dans divers essais de cette nature une mortalité sensible de la 4<sup>e</sup> mue à la montée, par le fait de la maladie des morts-flats. Cette expérience décisive et capitale démontrait que la maladie des morts-flats est indépendante en fait de la maladie des corpuscules. Enfin, j'ai donné des preuves de l'existence de cette maladie, et dans mon Rapport au ministre de l'Agriculture, à la date du 25 juillet 1867 (1), j'ai annoncé que je ne craignais pour les graines mises à l'abri de la pébrine que cette seule maladie, et que là où elle ne sévirait pas, la récolte pouvait aller à une fois et demie et deux fois de ce qu'elle était au plus beau temps de la prospérité.

A considérer les choses du point de vue scientifique, dans une recherche aussi délicate que celle des causes d'une épizootie et des moyens à tenter pour la prévenir, il y a mérite, ce me semble, à avoir déterminé avec cette netteté les questions et les alternatives. Car le précepte est toujours vrai : une question bien posée est à moitié résolue. Ce serait faire bon marché des difficultés des recherches dans des matières de cet ordre que de ne pas convenir de la rigueur avec laquelle j'ai dû étudier le sujet, puisque j'ai énoncé par avance des prévisions qui se sont réalisées, suivant l'expression de M. Boissier, avec une précision pour ainsi dire mathématique.

Examinons maintenant les faits sous le côté pratique et industriel.

Je sais ce que mes honorables contradicteurs cherchent à insinuer. J'en trouve l'expression dans votre Rapport : « Les désastres sont toujours les mêmes ; que les vers meurent de la pébrine ou de la flacherie, le résultat est toujours identique pour nos malheureux éducateurs. » Ailleurs vous dites : « La réussite des graines faites suivant les indications de M. Pasteur n'a pas été celle attendue. »

A lire ces passages de votre Rapport et les critiques de mes contradicteurs, on dirait vraiment qu'en faisant connaître un procédé propre à mettre les graines à l'abri de la pébrine, celles-ci ont péri invariablement de la maladie des morts-flats. S'il en était ainsi, vous auriez bien raison de vous écrier : *Que les vers meurent de la pébrine ou de la flacherie, le résultat est*

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

*toujours le même pour les malheureux éducateurs.* Mais est-ce donc ainsi que les choses se sont passées ?

Vous savez, Monsieur, que la première grande épreuve de mes recherches a été tentée en 1867, par M. Raybaud-Lange, qui a préparé 2.500 onces de graines garanties contre la pébrine. Ces graines ont réussi dans six départements, en offrant des récoltes inconnues au temps de la prospérité. Ces départements sont les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes, les Alpes-Maritimes, le Var, l'Hérault et Vaucluse. Dans les Pyrénées-Orientales, même réussite générale avec des graines garanties. C'est par suite d'une faute typographique commise par le *Moniteur universel* dans la reproduction d'une Lettre que j'avais adressée de Paillerols à M. Dumas, à la fin de juin (1), que diverses personnes ont prétendu que ces graines n'ont réussi que dans les Basses-Alpes et le Var. Votre Rapport reproduit cette même erreur que j'avais fait rectifier dans l'*Aigle des Cévennes*, d'Alais, dès le 11 juillet dernier (2).

Ces mêmes graines, qui étaient mises à l'abri de la pébrine ont éprouvé, il est vrai, d'assez nombreux échecs dans l'Isère, dans l'Ardèche et le Gard, c'est-à-dire dans les départements de très grande culture. Mais à côté de ces échecs, presque tous dus à la maladie des *morts-flats*, il y a eu des réussites assez importantes, pour que, par exemple, sur les 220 onces élevées dans la circonscription d'Alais, la moyenne du rendement ait dépassé 20 kilogrammes à l'once, ainsi que vous pouvez vous en assurer par le Rapport de M. de Lachadenède, président du Comice d'Alais, reproduit dans mon Rapport du 5 août dernier au ministre de l'Agriculture (3).

Le rendement moyen des époques de prospérité était de 18 kilogrammes au plus.

Toutefois, Monsieur, je suis loin de me livrer à un optimisme exagéré. Je suis le premier à reconnaître qu'il y a beaucoup à faire. Je demande seulement qu'on ne condamne pas le progrès acquis et qui est, à mon avis, considérable, sous le prétexte que la perfection n'a pas été atteinte.

Votre Rapport, Monsieur, renferme une autre assertion qui est également démentie par les faits.

Vous dites que « la pébrine, qui était la principale cause des désastres dans les magnaneries, ne s'est presque plus montrée dans la dernière campagne ».

Croyez-moi, Monsieur, vous êtes frappé aujourd'hui de l'existence de la maladie des *morts-flats*, parce que vous avez appris à la distinguer de la pébrine, et voilà tout. C'est ce que font encore aujourd'hui une foule de personnes. Il faut avoir une véritable habitude des éducations et posséder la connaissance des maladies des vers à soie pour se bien rendre compte de la nature de celle qui fait périr une chambrée.

Sans doute, depuis que mon procédé de grainage se répand, et déjà en 1867 il avait reçu de nombreuses applications, les lots corpusculeux tendent à disparaître et ils disparaîtront, je l'espère, de plus en plus chaque année. Mais reportez-vous à ceux que vous avez étudiés, puisque la Com-

1. Voir, p. 541-543 du présent volume : Lettre à M. Dumas. Paillerols, commune des Mées (Basses-Alpes), le 24 juin 1868.

2. Voir la note 1 p. 559 du présent volume.

3. Voir ce Rapport, p. 547-576 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

mission des soies a fait faire des études microscopiques. Si vous avez eu à examiner des *graines de pays* venant des départements de grande culture, n'avez-vous donc pas rencontré une multitude de lots corpusculeux à la veille de la campagne de 1868? A défaut des observations de la Commission, reportez-vous aux faits authentiques consignés dans mon Rapport au ministre de l'Agriculture, et relatifs aux éducations de la commune de Callas, près de Draguignan; à celles de M. Laugier, maire d'Oraison, dans les Basses-Alpes; à celles des graines de la chambrée Arnoux, de Digne, etc. Enfin, Monsieur, vous n'avez pas été frappé de l'état très corpusculeux, en général, des chrysalides et des papillons à la fin de la campagne de 1868? La situation était la même sous ce rapport en 1867. Il a dû en résulter, par conséquent, une foule de lots corpusculeux.

Ne vous faites donc pas illusion. Il a péri en 1868 un nombre immense de chambrées par la pébrine. Peut-être ne les avez-vous pas remarquées autant que de raison, parce que ces chambrées périssent jeunes, que leurs vers arrivent péniblement à la quatrième mue, tandis que la maladie des *morts-flats*, frappant les vers au dernier moment, en général attire davantage l'attention. Si la pébrine disparaissait complètement, la situation serait méconnaissable, tant elle se trouverait améliorée. Vous ne rencontreriez plus, en effet, une seule graine fatalement condamnée. Les plus mauvaises donneraient un certain nombre de réussites.

Voulez-vous une dernière preuve de la qualité des graines faites en suivant mon procédé de grainage? Elle est indirecte, mais tirée de l'intérêt individuel, et, à ce titre, peu contestable. Cette preuve, la voici: *M. Raybaud-Lange avait toute sa graine de cette année placée même avant qu'elle ne fût faite*. Il aurait pu en vendre vingt mille onces aussi facilement que cinq mille. Et ne croyez pas que le gros des demandes ait été le propre d'éducateurs nouveaux qui n'auraient fait qu'entendre parler de ces graines.

Le président du Comice d'Alais qui, l'an dernier, avait demandé à M. Raybaud-Lange, pour ses amis et sa famille, 220 onces de ces graines, a dû en réserver, pour les mêmes éducateurs, 500 onces dès la fin du mois de juin. M. Gervais, notaire à Anduze, en a réclamé 700 onces, au lieu de 100 en 1867, pour être distribuées également à sa famille et à ses amis.

Dans les Pyrénées-Orientales, où la Commission départementale a mis en honneur les principes qui me guident et qui les a éprouvés expérimentalement, on a vu accourir cette année un grand nombre de graineurs du Gard qui s'étaient déshabitués, depuis plusieurs années, d'aller faire de la graine dans ce département, à cause de la propagation de la maladie.

Permettez-moi donc, Monsieur, de conclure comme dans mon Rapport au ministre :

La maladie des *morts-flats* réclame de nouvelles recherches; mais nous avons un moyen assuré de prévenir la pébrine. Que des grands propriétaires, que des graineurs éclairés et probes suivent l'exemple que leur ont donné pour la première fois M. Raybaud-Lange et la Commission départementale des Pyrénées-Orientales; qu'ils se transportent dans nos départements de petite production; qu'ils y fassent élever une graine pure; qu'ils en surveillent les éducations et qu'ils choisissent au microscope les meilleures chambrées résultantes pour les livrer au grainage. Tout en faisant leur

propre fortune, ils donneront à la sériciculture une prospérité qu'elle n'a jamais connue.

A certains égards, vous avez raison d'encourager le commerce des graines avec le Japon; mais vous feriez encore mieux, à mon avis, de préconiser le grainage local sous la garantie de la recherche préalable des bonnes chambrées pour graine par les observations microscopiques, notamment dans les départements les plus favorisés.

Lisez, je vous prie, parmi les documents qui font suite à mon Rapport au ministre de l'Agriculture, le Rapport de la Commission départementale de Perpignan (1), et vous constaterez tout le bien que quelques hommes dévoués ont pu accomplir en une seule campagne.

Lisez encore, dans mon Rapport au ministre, ce qui est relatif au contraste prévu avec certitude, une année à l'avance, entre les admirables réussites des graines de M. Raybaud-Lange dans les Basses-Alpes et les échecs des graines Laugier, Arnoux, de Digne, etc. En présence de pareils résultats, comment s'expliquer la puérile opposition de certaines personnes à l'emploi du microscope dans la recherche des chambrées pour graine et le silence qu'elles gardent sur ses immenses bienfaits? Cela m'inquiète fort peu. Elles ne tarderont pas à changer d'avis, ou plutôt c'est déjà fait, mais elles éprouveront quelque gêne à en convenir.

Vous ne serez pas surpris, Monsieur, des observations et des critiques que j'ai cru devoir vous adresser au sujet du Rapport de la Commission des soies.

Votre exposé aurait eu un caractère purement privé que je ne vous les aurais probablement pas soumises, par respect pour les opinions individuelles et parce que la polémique ne m'attire guère. Mais votre Rapport étant l'expression d'une Commission dont le titre emporte avec lui une compétence exceptionnelle, j'ai dû rétablir la vérité sur les points principaux où elle m'a semblé compromise. Toutefois, je me plais à constater que, la Commission des soies ayant adopté mon procédé pour ses opérations de grainage en 1868, la divergence de nos opinions est plus superficielle que profonde. C'est pour moi un précieux encouragement.

Je vous serais obligé de vouloir bien communiquer ma Lettre à la Commission des soies. Si vous jugiez d'ailleurs que son insertion dans le *Moniteur des soies* puisse intéresser les lecteurs de ce recueil, je vous prie de vouloir bien la réclamer auprès de la direction.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma parfaite considération.

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

1. Voir, p. 355-359 du présent volume : Rapport de la Commission de sériciculture du département des Pyrénées-Orientales à M. Pasteur. (*Note de l'Édition.*)

MOYEN DE RECONNAITRE LE PLUS OU MOINS DE VIGUEUR  
DE DIVERS LOTS DE GRAINES (1)

Lorsque des vers à soie issus de graines pures, c'est-à-dire de graines préservées de la pébrine par le procédé de grainage que j'ai fait connaître, sont soumis à un seul repas de feuilles chargées de corpuscules, tous, sans exception, deviennent corpusculeux.

Si l'expérience est faite entre la première et la seconde mue, beaucoup de vers meurent avant de faire leur cocon ; ceux qui résistent donnent des cocons très faibles. Le nombre de ceux qui font leur cocon varie d'ailleurs avec la vigueur des vers et la qualité de la graine.

Dans le cas où les graines ainsi éprouvées sont prédisposées à la maladie des morts-flats, il y a mortalité complète avant le coconnage, comme si l'affaiblissement correspondant à l'état latent encore de cette maladie prédisposait à une influence plus funeste des corpuscules.

Si, au contraire, les graines doivent résister à la maladie des morts-flats, un certain nombre de vers, la moitié, par exemple, arrivent à faire leur cocon quoiqu'ils soient corpusculeux.

Il résulte de là que l'on peut reconnaître aux essais précoces les graines prédisposées à la maladie des morts-flats, par des études comparées sur la mortalité qu'entraîne la maladie des corpuscules, communiquée directement aux vers par un repas de feuilles chargées de corpuscules.

SUR LES BONS EFFETS DE LA SÉLECTION CELLULAIRE  
DANS LA PRÉPARATION DE LA GRAINE DE VERS A SOIE (2)

## LETTRE ADRESSÉE A M. DUMAS (3)

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 26 octobre 1868, LXVII, p. 813-814.

Cette Note fut dictée à M. Gernez par Pasteur quelques jours après l'ictus qui le laissa hémiplégé. (Voir VALLERY-RADOT (René). *La Vie de Pasteur*, p. 229. Paris, Hachette, éditeur.)

2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 11 janvier 1869, LXVIII, p. 79-82.

Cette Communication se trouve reproduite p. 372-374 du présent volume.

3. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 15 mars 1869, LXVIII, p. 628-629.

Cette Lettre se trouve reproduite p. 380-381 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

LETTRE A M. LE DIRECTEUR DU *MESSAGER AGRICOLE* (1)Alais, le 1<sup>er</sup> mai 1869.

Monsieur le Directeur,

Le 20 avril 1869, M. Grenier, ministre de l'Agriculture, m'adressa, avec prière d'en faire l'examen et de lui en transmettre un compte rendu détaillé, une boîte renfermant des graines provenant d'une éducation de M<sup>lle</sup> Amat, de Brives (Corrèze), et une bruyère de cocons provenant des essais précoces du sieur Amarine, d'Alais.

Voici quelques extraits de la lettre d'envoi de M<sup>lle</sup> Amat :

« Monsieur le Ministre,

« J'ai l'honneur de vous adresser par la poste une petite boîte contenant trois sacs de gaze qui renferment chacun une once de graine de vers à soie de races indigènes ainsi désignées : n° 1 B., n° 2 M. L., n° 3 P. Le n° 1 est la belle ancienne race dite de Brives, qui avait fait la réputation de ce pays, et qui y est élevée, je crois, depuis un siècle. C'est peut-être la plus belle et la plus riche de nos graines indigènes. Le n° 2 appartient à une race milanaise d'ancienne importation; elle est aussi d'un grand mérite. Le n° 3 est d'origine portugaise, importée dans nos contrées depuis quelques années.

« C'est aux deux premières surtout, Monsieur le Ministre, que je vous supplie d'accorder votre sollicitude : il serait très heureux que ces deux races puissent être répandues et reprendre la renommée dont elles ont joui si longtemps..... J'ai adressé de petits lots de ces mêmes graines à un certain nombre d'éducateurs, à Brives et dans les environs de cette ville, ainsi qu'à M. Tardieu, de Valréas, Audibert, d'Opède, Escoffier, de Bédarrides, et à quelques autres dans les départements du Gard, des Bouches-du-Rhône, de l'Isère, etc., etc...

« Je vous supplie, Monsieur le Ministre, de vouloir bien faire élever vous-même, avec tous les soins possibles, ces mêmes graines. Comme preuve qu'elles méritent votre protection bienveillante, je joins à ma lettre un extrait du Rapport de M. Camille Planchard, président du Comice agricole de Beaulieu, où j'ai établi ma modeste magnanerie.

« Signé : VICTORINE AMAT. »

Extrait du Rapport de M. Camille Planchard, président du Comice agricole de Beaulieu, membre du Conseil général de la Corrèze :

« Le 14 mai 1868, nous nous sommes transporté dans la magnanerie dirigée par M<sup>lle</sup> Amat, à Beaulieu, conformément aux instructions d'une dépêche préfectorale en date du 11 courant, et relative à une prime de 400 francs offerte par S. Exc. M. le ministre de l'Agriculture pour favoriser le grainage de bonnes races indigènes de vers à soie.

1. *Messageur agricole du Midi*, 5 juin 1869, X, p. 153-156.

Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870. (*Note de l'Édition.*)

« M<sup>lle</sup> Amat nous a fait visiter sa magnanerie, où se trouvaient, dans d'excellentes conditions, des vers provenant de 25 grammes de graine de races indigènes..... Nous avons constaté le parfait état de l'éducation les 11 et 12 mai..... Le 19 mai, nouvelle visite. L'état des vers ne laisse rien à désirer; aucun cas de maladie; les vers sont très beaux et très vigoureux. Nouvelle visite le 29 mai. Nous continuons de trouver les choses dans le meilleur ordre, avec les meilleurs soins de propreté, d'alimentation et d'aération..... toujours aucun cas de maladie; les vers paraissent pleins de santé et de vigueur. Le 4 juin, commencement de la montée à la bruyère..... Le 25 juin, la sortie des papillons commence; ils sont de la plus grande beauté; nous les avons examinés à la loupe et nous n'avons remarqué aucune tache..... Les cocons sont très beaux, fermes, brillants. De l'éclosion à la montée, les vers n'ont mis que vingt-neuf jours, ce qui est le signe d'une race vigoureuse.

« M<sup>lle</sup> Amat nous a présenté, en outre, deux lots séparés de cocons magnifiques provenant de deux grammes de graine, appartenant, un gramme à l'ancienne race dite de Brives, conservée pure de tout mélange, et un gramme à une race milanaise d'ancienne importation.

« M<sup>lle</sup> Amat nous a présenté quarante-quatre carrés de toile tendus sur châssis d'environ 50 centimètres, où sont déposées les femelles pour la ponte. Nous avons appliqué sur ces toiles le cachet de la commune de Beaulieu comme certificat d'origine. Dans l'éducation, tout a été exécuté avec la plus grande intelligence. Il n'y a pas eu trace de maladie et il y a tout lieu de penser que les graines obtenues sont de première qualité et pourront servir très efficacement à l'amélioration de l'importante industrie de l'éducation des vers à soie. »

Voici maintenant quelle a été ma réponse à M. le ministre de l'Agriculture, après examen des trois lots de graines dont M<sup>lle</sup> Amat avait fait hommage à S. Excellence :

Alais, 24 avril 1860.

Monsieur le Ministre,

Conformément aux instructions de votre dépêche du 20 avril courant, j'ai examiné les trois lots de graine que vous m'avez adressés portant les étiquettes n° 1 B., n° 2 M. L., n° 3 P., et provenant de M<sup>lle</sup> Amat, de Brives (Corrèze). Ces trois sortes de graines sont détestables. Élevées en chambrées, même en très petites éducations, elles périront intégralement de la maladie des corpuscules. Si l'on eût suivi mon procédé de grainage, il n'aurait pas fallu plus de dix minutes pour constater que les cocons de M<sup>lle</sup> Amat, excellents pour la filature, étaient absolument impropres à la reproduction. Mon procédé de grainage donne le moyen de reconnaître les chambrées bonnes pour graine, tout en s'opposant à la confection de ces semences infectées par la maladie qui, chaque année, inondent les départements séricicoles.

Je vous serais fort obligé, Monsieur le Ministre, de vouloir bien informer M. le préfet de la Corrèze des prévisions que je vous signale, et de vouloir faire rendre compte ultérieurement des résultats des éducations des trois lots de graine de M<sup>lle</sup> Amat.

En ce qui me concerne, je suis tellement assuré de l'exactitude de mon

jugement, que je ne prendrai même pas la peine de le vérifier, en élevant les échantillons que vous m'avez adressés. Je les ai jetés à la rivière.

Quant à la bruyère provenant des essais précoces du sieur Amarine, d'Alais, et au sujet de laquelle Votre Excellence m'a prié de prendre des renseignements, voici ceux que j'ai recueillis : cette bruyère provient de l'essai précoce d'une des graines de M. Raybaud-Lange, n° 54, faite à Paillerols par mon procédé de grainage. Plusieurs centaines d'onces de cette graine sont entre les mains de M. Dutour, de Carnoulès; de M<sup>e</sup> Gervais, notaire à Anduze, et de M. Claris, ancien capitaine d'artillerie, propriétaire à Nîmes. L'essai précoce de cette graine, confié à M. Amarine par M. Dutour, a donné sur 100 vers, comptés à la première mue, 97 cocons; ceux-ci étaient si beaux que le sieur Amarine a eu l'idée d'en faire hommage à Votre Excellence.

Veillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respect.

Signé : L. PASTEUR.

Je m'empresse, Monsieur le Directeur, de vous faire connaître le rapport de M. le préfet de la Corrèze, sur les éducations des graines précitées, dès qu'il aura été adressé à M. le ministre de l'Agriculture et que je l'aurai reçu moi-même.

En lisant dans votre journal l'exposé de mes prévisions, bien avant que les résultats auxquels elles s'appliquent puissent être constatés matériellement, prévisions d'ailleurs diamétralement opposées à celles de praticiens aussi honorables et aussi exercés que M. Camille Planchard et M<sup>lle</sup> Amat, les éducateurs du Midi et de la Corrèze se convaincront, je l'espère, de la sûreté des principes qui me servent de guide. Ils se diront sans doute que, si je tiens un pareil langage sur des faits d'éducation qui doivent s'accomplir ultérieurement en dehors de mon action, relativement à des graines que je déclare à l'avance, les unes bonnes, les autres mauvaises, c'est que je me suis rendu maître de la vérité dans ces questions.

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

L. PASTEUR,

membre de l'Académie des sciences,  
en mission à Alais (Gard).

LETTRE A M. LE DIRECTEUR DU *MESSAGER AGRICOLE* (1)

Monsieur,

Alais, le 22 mai 1869.

Par votre lettre en date du 13 mai courant, vous me faites l'honneur de me demander des renseignements sur la campagne des vers à soie à Alais,

1. *Message agricole du Midi*, 5 juin 1869, X, p. 156-158.  
Cette lettre n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870. (*Note de l'Édition.*)

particulièrement en ce qui concerne les graines faites par mon procédé de grainage.

J'ai attendu pour répondre à votre invitation que les éducations fussent un peu plus avancées et j'aurais même différé jusqu'à la fin du mois, si vous n'aviez désiré ces renseignements pour les insérer dans le numéro du *Messenger agricole* du 5 juin prochain.

Jusqu'à présent tout va bien pour les graines faites d'après mon procédé. Les éducations de ces graines franchissent la quatrième mue avec succès, et déjà bon nombre de petites épreuves plus avancées sont à la montée sans présenter de maladie.

Un résultat fort intéressant est offert par deux sortes de graines confectionnées à Alais même, de races jaunes bien entendu. Elles ont été faites par M. de Lachadenède, président du Comice d'Alais, et par M. Despeyroux, professeur au collège, et issues de graines faites dans le Gard en 1867, toujours d'après mon procédé. Les éducations de ces graines, éducations très nombreuses à Alais ou dans les environs, se comportent d'une manière parfaite jusqu'à présent. L'une d'elles est déjà à l'époque de la montée à la bruyère.

Je puis vous donner des indications plus définitives sur des faits qui viennent de se passer en Corse.

M. le sénateur comte de Casabianca m'a exprimé, au mois de janvier dernier, le désir de faire l'essai de mon procédé de grainage dans une de ses propriétés, près de Vescovato, à quelques lieues de Bastia.

L'un des jeunes professeurs de l'Université qui m'assistent dans ma mission, M. Maillot, a bien voulu consentir à se rendre en Corse pour satisfaire au vœu de M. de Casabianca. J'étais fort heureux moi-même de me procurer des renseignements très précis au sujet des éducations dans cette île, sur lesquelles M. Guérin-Méneville publie depuis quelques années des Rapports plus ou moins officiels, que j'avais lieu de croire très inexacts.

M. Maillot nous a quittés il y a deux mois et s'est embarqué le 30 mars, emportant six lots de graines, tous préparés suivant mon procédé. Les éducations sont aujourd'hui terminées et les résultats, comparés, obtenus par M. Maillot et par les éducateurs de l'île ont une importance considérable, comme vous allez en juger vous-même.

Les six lots de graine élevés par M. Maillot, dont trois étaient des graines Raybaud-Lange, n'ont pas offert un seul ver corpusculaire ni un seul mort-flat, et tout annonce que ces divers lots pourront servir au grainage. L'étude des chrysalides et des papillons ne sera faite que dans quelques jours.

Par contre, les insuccès sont généraux dans toute la Corse et avec toutes sortes de graines.

Voici un extrait de la dernière lettre que j'ai reçue de M. Maillot, lettre datée de Vescovato le 19 mai :

« J'ai visité hier et aujourd'hui tout le canton de Vescovato; partout j'ai trouvé une ruine complète par les corpuscules. Mes éducations sont de beaucoup les mieux réussies et déjà on m'en demande des graines à tout prix. Autour de moi c'est une joie générale, et on admire ma récolte..... La graine de Porto-Vecchio (graine Rocca-Serra) échoue partout. Celle de M. Poggi est perdue de corpuscules, il en est de même chez MM. Philippi, Rinaldi, etc. »

Vous devez connaître, sans doute, Monsieur, la célébrité dont la graine Rocca-Serra jouit depuis longtemps. Elle a donné lieu, en effet, de 1862 à 1866, à de magnifiques récoltes ; mais, en 1867, la maladie des corpuscules l'a envahie, et les reproductions de cette race, en 1868, ne pouvaient conduire qu'à des graines frappées de stérilité. Il eût été très facile d'empêcher le mal, ou de le conjurer en 1866 et 1867, par l'application des principes que j'ai établis. La Corse peut devenir une source indéfinie de bonnes semences, grâce surtout à sa position isolée. J'espère que, l'an prochain, les graines de M. Maillot commenceront à lui rendre sa prospérité.

Vous savez peut-être que MM. Henri et Léon Marès élèvent, aux environs de Montpellier, 50 onces de graines Raybaud-Lange. J'ai reçu, il y a quelques jours, des nouvelles excellentes de ces grandes chambrées, et je pense apprendre bientôt leur complète réussite.

Veuillez recevoir, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

L. PASTEUR,  
membre de l'Académie des sciences,  
en mission à Alais (Gard).

RÉSULTATS  
DES OBSERVATIONS FAITES SUR LA MALADIE DES MORTS-FLATS,  
SOIT HÉRÉDITAIRE, SOIT ACCIDENTELLE  
LETTRE A M. DUMAS (1)

Alais, le 22 mai 1869.

Vous vous rappelez que dans l'intéressante lettre que M. Cornalia m'a adressée au mois de mars dernier, et qui a été insérée aux *Comptes rendus de l'Académie* (2), le savant directeur du Musée de Milan a mis en doute le caractère héréditaire de la maladie des morts-flats. En France, un membre de la Commission impériale de sériciculture, M. Duseigneur, très versé dans la connaissance de tout ce qui touche à l'industrie de la soie, partage la même opinion, qui est en désaccord avec les résultats d'expériences que j'ai publiés en 1868, à la suite des éducations précoces faites à Ganges et à Saint-Hippolyte, où j'avais institué divers essais concernant la question dont il s'agit. Dans mon Rapport au ministre de l'Agriculture du mois d'août dernier (3), j'ai soutenu ma manière de voir, et j'ai même indiqué un caractère physique à l'aide duquel on peut facilement reconnaître les cocons dont les chrysalides et les papillons peuvent fournir une graine prédisposée à la maladie des morts-flats. Ce caractère consiste dans la présence d'un petit ferment en chapelets de grains que j'ai, le premier, découvert dans la poche stomacale des chrysalides et des papillons.

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 31 mai 1869, LXVIII, p. 1229-1234.

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

3. Voir ce Rapport, p. 547-576 du présent volume. (*Notes de l'Édition.*)

En vous envoyant la lettre de M. Cornalia, je vous disais : « Pour démontrer à mon savant confrère de l'Institut lombard que la maladie des morts-flats peut être héréditaire, il me suffira sans doute de lui faire parvenir plusieurs lots de graines en lui annonçant à l'avance que les vers qui en naîtront périront tous entre ses mains uniquement de la maladie des morts-flats (1). »

J'ai satisfait à cet engagement dès le commencement du mois d'avril en adressant à M. Cornalia trois lots de graines provenant de papillons absolument exempts de corpuscules, mais dont plus de la moitié offraient le ferment précité. Je n'ai pas encore reçu de M. Cornalia les résultats de ses éducations, mais j'ai élevé moi-même ces trois lots de graines, ainsi que quatre autres sortes placées dans les mêmes conditions, c'est-à-dire pondues par des papillons dont un grand nombre montraient le ferment en chapelets de grains dans leur canal intestinal. Les résultats auxquels je suis arrivé ne peuvent laisser aucun doute sur le caractère héréditaire de la maladie dont je parle. Les sept lots de graines ont péri de cette maladie alors que des graines de même race et de même origine, mais dont les papillons producteurs étaient sains, ont donné de très belles réussites. L'intensité du mal a été variable dans ces sept divers lots, c'est-à-dire que les uns ont présenté la maladie des morts-flats dès la troisième mue, et les autres seulement après la quatrième. Mais tous ont échoué : les meilleurs n'ont donné qu'un petit nombre de cocons.

L'hérédité de la maladie des morts-flats, dans des circonstances bien déterminées, est donc un fait acquis à la science et à la pratique, et, en outre, il est facile de la prévenir en rejetant tout grainage dont les chrysalides et les papillons offrent en plus ou moins grand nombre le ferment que j'ai figuré dans mon Rapport au ministre de l'Agriculture (2).

D'où vient ce ferment? et comment se fait-il qu'on le rencontre dans le canal intestinal de la chrysalide et nulle part ailleurs, dans aucun des tissus, pas plus que dans les œufs? Voici comment les choses se passent. La maladie des morts-flats est souvent accidentelle. Une trop grande accumulation des vers aux divers âges de l'insecte, une trop grande élévation de température au moment des mues, la suppression de la transpiration par les effets du vent que, dans le Midi, on appelle *marin*, un temps orageux qui prédispose les matières organiques à la fermentation, l'emploi d'une feuille échauffée et mal aérée, souvent même un simple changement subit dans la nature de la feuille qui sert de nourriture aux vers, sont autant de causes propres à développer, quelquefois dans l'espace de vingt-quatre heures, la maladie des morts-flats. Elle se présente alors sous deux formes différentes, mais qui ont toutes deux une origine commune, à savoir : la fermentation de la feuille dans le canal intestinal des vers.

Cette fermentation est toujours la conséquence de l'apparition, dans les matières du canal intestinal, de deux ferments organisés distincts. Ouvrez un ver, encore bien vivant, mais qui commence à présenter les symptômes de la maladie; examinez au microscope le contenu du tube digestif, vous y trou-

1. Voir, p. 330-381 du présent volume : Lettre adressée à M. Dumas.

2. Voir, p. 212-213 du présent volume, les deux figures qui représentent ce ferment. (Notes de l'Édition.)

verez soit des vibrions, soit le ferment en chapelets de grains dont j'ai parlé précédemment, soit l'association de ces deux organismes que les vers sains ne montrent jamais. Or, toutes les fois que la maladie s'accuse par des vibrions, le ver meurt presque toujours avant de faire son cocon, rarement à l'état de chrysalide, et ce n'est que dans des cas plus rares encore que les papillons vivants offrent des vibrions.

Mais il arrive fréquemment que la fermentation de la feuille dans le canal intestinal ne se montre que dans les derniers jours de l'âge de la larve, au moment où elle va filer sa soie, et qu'elle est en outre occasionnée seulement par le développement du ferment en chapelets de grains sans association avec des vibrions. Dans cette circonstance le ver devient chrysalide, la chrysalide devient papillon, et le papillon est fécond. Bien plus, rien absolument, ni dans son aspect, ni dans sa vigueur apparente, ni dans la quantité de graine qu'il peut fournir, n'annonce qu'il soit affaibli ou soumis à l'influence d'un mal caché. C'est alors pourtant que sa graine sera entachée de la maladie des morts-flats par hérédité à un degré plus ou moins marqué, suivant que la fermentation de la feuille dans l'intestin du ver aura duré plus ou moins de temps avant la montée à la bruyère.

La maladie des morts-flats présente également le caractère contagieux au plus haut degré. Les poussières des magnaneries infectées, déposées à l'état sec sur les feuilles, provoquent une mortalité considérable en quelques jours. Le contenu du canal intestinal des vers atteints de la maladie agit de la même manière. La contagion est si facile, qu'il suffit de mêler des vers sains avec des vers malades pour que ces derniers communiquent la maladie aux premiers. Cette communication se fait principalement par les déjections des vers malades, soit fraîches, soit desséchées. Une infusion de poussières sèches de magnanerie infectée montre déjà, après quelques heures, des vibrions, et, si l'on vient à humecter la feuille d'un seul repas avec le liquide, tous les vers sont empoisonnés ; dans l'intervalle de quelques jours la mortalité dépasse 50 pour 100, et le restant des vers ne mange plus et dépérit à vue d'œil.

Ces effets de contagion de la maladie des morts-flats sont surtout très prononcés sur les vers arrivés au milieu du cinquième âge.

L'une des circonstances qui affaiblissent le plus les vers à soie et les prédisposent à la maladie des morts-flats accidentelle est leur trop grande accumulation.

On arrive à des résultats du plus haut intérêt, soit au point de vue de la maladie des morts-flats, soit au point de vue de la pébrine, en appliquant la méthode de l'isolement absolu des vers dès l'éclosion, méthode qui m'a déjà permis l'an dernier, vous le savez, de résoudre toutes les difficultés que soulevait la question des taches des vers à soie<sup>(1)</sup>. Rien de plus intéressant que ce genre d'éducation lorsqu'on l'applique à des vers issus d'une graine qui, en chambrées ordinaires, ne fournirait pas un seul sujet capable d'arriver jusqu'à la bruyère. C'est qu'il n'est pas de si mauvaise graine qui ne renferme des œufs sains. Ceux-ci sont mis à part à l'aide de la méthode dont je parle, et ils donnent lieu à des vers très beaux et très sains qui, le plus souvent, ne mani-

1. Voir, p. 544-546 du présent volume : Note sur la maladie des vers à soie désignés vulgairement sous le nom de *morts-blancs* ou *morts-flats*. (Note de l'Édition.)

festent sous aucun rapport la maladie des morts-flats ou celle des corpuscules. La contagion a été empêchée.

Mélangez, au contraire, à parties égales, des vers très sains avec les mêmes vers que vous aurez contagionnés par un seul repas de feuilles corpusculeuses ou par les ferments propres à la feuille du mûrier, et la pébrine ou la maladie des morts-flats se développeront peu à peu au degré le plus intense dans les vers sains.

La contagion de la pébrine se fait par deux modes distincts.

Un ver qui marche sur un ver corpusculeux enfonce dans le corps de celui-ci les ongles qui terminent ses pattes, et se trouve prêt à aller inoculer à d'autres vers le germe de la maladie au moyen de ses crochets souillés de corpuscules.

Mais la matière contagionnante par excellence est la matière excrémentielle qui sans cesse tombe sur la nourriture des vers. Chose remarquable, et assurément fort heureuse, cette matière perd son activité assez rapidement. La dessiccation à l'air ordinaire détruit chez le corpuscule sa faculté de reproduction. C'est que le corpuscule, tel qu'on le connaît ordinairement, brillant, très nettement délimité, est un organisme caduc; il ne peut plus se régénérer. Sa faculté de reproduction n'existe que lorsqu'il est entièrement jeune, état sous lequel la dessiccation le fait périr.

Tandis que la poussière des crottins frais ou la matière d'un tissu quelconque d'un ver corpusculeux possède de la façon la plus marquée le pouvoir contagionnant, on ne réussit pas à rendre les vers corpusculeux par des repas de poussières très corpusculeuses, non plus que par les tissus ou les déjections de papillons corpusculeux, conservés depuis l'année précédente.

Il résulte de ces faits qu'en passant d'une année à une autre, il n'y a de corpuscules pouvant se reproduire et se multiplier que ceux qui se trouvent dans l'intérieur même des œufs, de telle sorte que, par l'application bien entendue de mon procédé de grainage, on arriverait à supprimer d'une manière absolue la maladie des corpuscules, puisque les poussières de magnaneries, qui offrent des corpuscules par myriades quand la pébrine a sévi sur les éducations qu'elles ont renfermées (voir [p. 436-448] ma Communication du 23 juillet 1866 à l'Académie des sciences), sont incapables de communiquer cette maladie au bout d'une année.

On pourrait croire qu'un ver corpusculeux doit porter sur sa nouvelle peau, au moment des mues, des corpuscules en grand nombre, il n'en est rien. Je citerai en passant un fait curieux. On sait que les vers, après le changement de peau, deviennent comme cendrés. Ils ont un aspect farineux. J'ai observé que cet effet est dû uniquement à la présence d'une poussière de cristaux identiques à ceux que l'on rencontre dans les tubes de Malpighi. La matière humide qui recouvre la nouvelle peau au moment de la mue cristallise subitement au contact de l'air par évaporation dès que le ver s'est dépouillé.

J'ai fait de nouvelles études sur les taches des vers corpusculeux. Elles ne se montrent jamais qu'à la suite de l'apparition des corpuscules dans l'intérieur du canal intestinal. Ce sont comme des pétéchies de la peau extérieure, consécutives aux altérations de la peau intérieure. Elles ne sont pas du tout un effet du développement sous-cutané des corpuscules dans les tissus périphériques de l'insecte.

Quand les éducations industrielles seront terminées, je vous écrirai de nouveau afin de vous démontrer par des faits très précis que l'application de mon procédé de grainage, en vue de prévenir l'une et l'autre des deux maladies qui pèsent si lourdement sur la production de la soie, est tout à fait sûre dans ses résultats. Les échecs, quand ils se présentent, ne peuvent être attribués qu'à des vices d'éducation ou à des accidents imprévus, et nullement à la qualité de la graine.

En communiquant à l'Académie les résultats qui précèdent, et dont vous avez bien voulu contrôler vous-même quelques-uns au milieu de nous, dites bien, je vous prie, à nos savants confrères avec quel zèle je suis secondé ici par le dévouement de MM. Gernez, Duclaux et Raulin. N'oubliez pas davantage M. Maillot, qui, sur la demande de M. le sénateur comte de Casabianca, a consenti à s'éloigner de nous pour aller en Corse appliquer mon procédé de grainage. Ses éducations sont achevées, et toutes avec succès, tandis que les échecs sont généraux dans l'île cette année. M. Maillot a élevé six lots de graines toutes confectionnées en France d'après ma méthode.

OBSERVATIONS (1)  
RELATIVES A UNE COMMUNICATION PRÉCÉDENTE  
DE M. RAYBAUD-LANGE (2)  
LETTRE A M. LE MARÉCHAL VAILLANT

Dans une Note communiquée à l'Académie par M. Raybaud-Lange, au sujet de la maladie des morts-flats, il est dit que la flacherie est généralement occasionnée par l'action délétère des gaz ammoniacaux qui se dégagent des litières, et comme preuve de son opinion M. Raybaud-Lange ajoute : « Placez des vers sous une cloche, et à côté d'eux, un godet rempli d'ammoniaque liquide. Au bout d'une heure tout sera *mort-flat*. »

Si cette expérience avait quelque fondement, les faits et les opinions que j'ai présentés à l'Académie relativement à la maladie dont il s'agit seraient évidemment controuvés. J'ai dit, en effet (3), que, dans le canal intestinal d'un ver qui périt de la flacherie, la feuille ingérée fermente comme dans un vase inerte et présente les mêmes organismes que cette fermentation artificielle. Or, il est évident *a priori* que le contenu du canal intestinal de vers sains qui ne renferme aucun organisme visible au microscope ne peut pas en montrer au bout d'une heure, ni la feuille de ce contenu être en pleine fermentation après un temps aussi court.

Je me suis empressé de répéter l'expérience de M. Raybaud-Lange, et je

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 21 juin 1869, LXVIII, p. 1433-1434.

Cette Note n'a pas été reproduite dans l'édition de 1870.

2. RAYBAUD-LANGE. Sur la maladie des morts-flats et sur le moyen de la combattre. *Ibid.*, 1869, LXVIII, p. 1275-1276.

3. *Voir*, p. 590-594 du présent volume : Résultats des observations faites sur la maladie des morts-flats, soit héréditaire, soit accidentelle. Lettre à M. Dumas. (*Notes de l'Édition.*)

n'ai pas tardé à reconnaître que l'interprétation qu'il en donne est inexacte. Lorsque des vers sont placés sous une cloche, à côté d'un godet rempli d'ammoniaque, les vers meurent très promptement, souvent même au bout de quelques minutes, et le corps des vers devient mou et flasque. Voilà le caractère physique qui sans doute a trompé M. Raybaud-Lange, mais la mort de ces vers n'a rien de commun avec la maladie dite des morts-flats. C'est une sorte d'anesthésie. Il est facile même, si l'on ne prolonge pas trop l'expérience, de rappeler ces vers à la vie, en les exposant à l'air. La mollesse des tissus disparaît promptement, et les vers se remettent à manger. Si la dose des vapeurs d'ammoniaque est diminuée, quoique encore très forte, ils ne paraissent en éprouver aucun mal. En tous cas, la feuille ne fermente point dans leur canal intestinal, et on n'y voit pas apparaître les organismes propres à cette fermentation. D'ailleurs, la mollesse des tissus n'est point du tout un caractère nécessaire de la maladie des morts-flats. Le plus souvent, les vers périssent de cette maladie en conservant au moment de la mort leur élasticité naturelle. Enfin, les effets observés sous l'influence de l'ammoniaque se produisent avec beaucoup d'autres vapeurs, et même d'une manière bien plus prononcée, par exemple avec les vapeurs d'éther.

Quant à l'effet curatif dû aux vapeurs de vinaigre, annoncé également dans la Note de M. Raybaud-Lange, je ne crois pas que cet éducateur ait fait les expériences comparatives suffisantes pour établir un fait de cette importance. J'avoue que, de mon côté, je n'ai pas fait non plus assez d'observations pour démontrer péremptoirement l'erreur de M. Raybaud-Lange, mais le sens des résultats de celles que j'ai faites ne concorde pas avec l'opinion de cet habile sériciculteur. Le gaz acide sulfureux, si puissant contre le développement des fermentations, me paraîtrait bien meilleur, comme moyen préventif de la maladie des morts-flats, parce que l'on peut espérer qu'il s'opposerait à l'apparition des organismes qui sont la cause de la fermentation de la feuille dans le canal intestinal. Pourtant, de ce côté encore, mes expériences n'ont rien de décisif.

## NOTE

SUR LA SÉLECTION DES COCONS FAITE PAR LE MICROSCOPE  
POUR LA RÉGÉNÉRATION DES RACES INDIGÈNES DE VERS A SOIE (1)

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 19 juillet 1869, LXIX, p. 158-160. Cette Note est reproduite, p. 371-375 du présent volume, sous le titre : Sur les bons effets de la sélection cellulaire dans la préparation de la graine de vers à soie. (*Note de l'Édition.*)

[LETTRES INSÉRÉES DANS LE *MONITEUR DES SOIES*] (1)

Alais, le 15 juin 1869.

Monsieur le Directeur (2),

Je lis dans votre dernier numéro, sous la signature Eugène de Masquard, les passages suivants : *Les graines de chambrées choisies au microscope échouent généralement... Les plus heureux auront à peine quelques kilogrammes par once... C'est une vraie calamité publique... La désolation est à Alais et dans tout le Gard.*

J'oppose à ces incroyables paroles le plus formel démenti. La vérité est que, chez les filateurs d'Alais, la presque totalité des cocons jaunes provient des graines faites par mon procédé de grainage. Le rendement moyen de ces graines, qui sera établi prochainement avec le même soin que je l'ai fait l'an dernier, conduira bien probablement, pour tout le Gard, au chiffre de 20 kilogrammes environ par once de 25 grammes, rendement supérieur à celui des époques de prospérité et très rémunérateur, beaucoup plus que ne l'est le rendement moyen des cartons japonais d'importation directe.

Dans la même lettre on trouve au sujet des résultats des graines corpusculeuses et non corpusculeuses une opposition toute à l'avantage des premières. Une telle assertion témoigne chez l'auteur de la lettre d'une si profonde ignorance des principes les mieux établis, que toute discussion sur ce point serait superflue. Ayant acquis par mes travaux de ces cinq dernières années le droit et le devoir de faire connaître mon jugement dans ces matières, je ne saurais trop flétrir le parti pris d'ignorance et de négation de la vérité dont je vois à chaque instant les preuves dans certains journaux. Venir condamner gratuitement et publiquement, au moment où vont s'accomplir les grainages de cette année, les résultats auxquels je suis parvenu et qui ont reçu la sanction motivée de toutes les personnes, sans exception, qui ont pris la peine d'en vérifier l'exactitude, en France, en Italie et en Autriche, est une action coupable.

Je répète, avec le surcroît d'autorité que me donnent les faits constatés par moi cette année dans une nouvelle série d'études expérimentales, qu'il n'y a de salut pour la sériciculture et la régénération des anciennes races de pays, que dans l'application rigoureuse des principes que j'ai démontrés. J'affirme que, dans une localité quelconque, tout éducateur qui suivra à la lettre mon procédé de grainage fait en vue de prévenir à la fois les deux maladies régnantes, la pébrine et la flacherie, obtiendra une graine parfaitement saine et qui réussira partout où elle sera élevée convenablement.

Permettez-moi, Monsieur le Directeur, de réclamer instamment de votre impartialité la reproduction dans votre plus prochain numéro, en même temps que de cette lettre, d'un article extrait de la *Semaine du Dauphiné et du Vivarais*, journal publié à Valence. Cet article signé E. M. est de M. Meynot,

1. Ces lettres n'ont pas été reproduites dans l'édition de 1870. (Note de l'Édition.)

2. *Moniteur des soies*, n° 359, 19 juin 1869, p. 4.

juge d'instruction à Alais, propriétaire dans la Drôme. Vous y verrez le compte rendu de faits intéressants concernant mon procédé de grainage. Mon aimable *écolier*, M. le marquis de Bimard, qui, pour le dire en passant, vous a adressé il y a quinze jours un bien mauvais *devoir* <sup>(1)</sup>, pourrait facilement vérifier les assertions de l'article de M. Meynot, puisqu'il habite la Drôme.

La moyenne du rendement des graines distribuées dans ce département par M. Meynot est de 28 kilogrammes par once de 25 grammes.

Recevez, Monsieur le Directeur, etc.

L. PASTEUR.

Alais, 23 juin 1869.

Monsieur le Marquis [de Bimard] <sup>(2)</sup>,

Je m'empresse de répondre à la lettre que vous avez pris la peine de m'écrire à la date du 22 juin courant <sup>(3)</sup>.

J'ai l'honneur de vous informer que je ne vois absolument rien dans cette lettre qui mérite de ma part une réponse quelconque <sup>(4)</sup>.

Recevez, monsieur le Marquis, l'assurance de ma considération distinguée.

L. PASTEUR.

Paris, 5 juillet 1869.

Monsieur le Directeur <sup>(5)</sup>,

Un seul mot seulement sur la légèreté des allégations de M. E. de Masquard.

Je lis dans votre numéro du 26 juin, sous sa signature, la phrase suivante : « Chez M. Pagézy, maire de Montpellier, graine Raybaud-Lange, échee complet et très connu. »

Or, il est absolument faux que M. Pagézy, maire de Montpellier, ait élevé la graine Raybaud-Lange ou toute autre graine faite d'après mon procédé de grainage.

Se peut-il qu'en réponse à un démenti formel que je lui ai infligé, votre correspondant produise un fait aussi matériellement contourné ?

Veillez agréer, etc.

L. PASTEUR.

1. Lettre sur la « Sériciculture ». *Moniteur des soies*, 29 mai 1869, n° 356, p. 5-7. Le marquis de Bimard y critique en trois points le procédé de grainage de Pasteur.

2. *Moniteur des soies*, n° 360, 26 juin 1869, p. 4.

3. *Ibid.*

4. Dans sa lettre, le marquis de Bimard soutenait qu'il croyait « à l'utilité pratique sur une très petite échelle » du procédé de grainage et, « jusqu'à démonstration du fait contraire, aux trois propositions établies dans son mauvais devoir ». (*Notes de l'Édition.*)

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