

matées par l'amas de plantes décomposées. Rien ne s'accrochait aux pales fuyantes de l'hélice (Fig. 29).

Seule la marche arrière est impossible dans les herbes.

Le garde particulier auquel appartient ce bateau, habite Saint-Philbert-de-Granlieu. Il était obligé autrefois, lorsqu'il ne disposait que d'une hélice ordinaire, de renoncer à naviguer pendant tout l'été, parce qu'il lui faut,



FIG. 29. — Frayée ouverte dans les joncs du lac de Granlieu, par une barque propulsée par l'hélice anti-herbes.

pour gagner la partie libre du lac, descendre la rivière La Boulogne, elle-même complètement envahie par la végétation, puis traverser la partie du lac transformée en marais. Maintenant, il peut circuler partout, en tout temps, et avec le sourire, ainsi qu'en témoigne la photo ci-jointe.

Cette nouvelle hélice pourrait rendre service aux propriétaires d'étangs et être utilisée à la propulsion des bateaux faucardeurs. Ajoutons, pour terminer, qu'elle semble avoir un excellent rendement en eau libre, car le même bateau gagne plusieurs kilomètres à l'heure depuis qu'il en est muni ; toutefois, aucune expérience au dynamomètre n'a encore été faite à ce sujet.

---

## A PROPOS DES PESTES D'ÉCREVISSSES

Par M. DE DROUIN DE BOUVILLE

---

Les mortalités qui, depuis une soixantaine d'années, ont anéanti ou raréfié à l'extrême les Ecrevisses dans presque toutes les eaux douces d'Europe, ont fait couler des flots d'encre. Et la source n'en est pas tarie comme on a pu en juger par la toute récente étude du Professeur SCHAPERCLAUS (1).

---

(1) La cause des pestes d'Ecrevisses ; — *Bulletin*, n° 110, Octobre 1936, p. 85 ; — n° 101, Novembre 1936, p. 117.

Mais que penser au juste, après lecture de ce travail, qui rouvre la discussion, des théories antérieures qui ont incriminé successivement, comme cause d'une maladie épidémique dite peste, des parasites fort variés.

En 1906, après plusieurs années consacrées à des recherches tendant au repeuplement des ruisseaux où la pêche aux balances était jadis si fructueuse, nous écrivions que l'agent pathogène ne pouvait être qu'un Bacille, un Sporozoaire ou un Champignon (1).

Après discussion, la conclusion était que, conformément aux vues du Professeur HOFER, de Munich, alors dans tout l'éclat de sa réputation, il convenait de voir dans la peste une infection bactérienne.

Notre préférence raisonnée s'est trouvée singulièrement affermie par les constatations qu'il nous fut donné de faire, au cours des années 1910 et 1911, en collaboration avec le Professeur MERCIER, alors Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy (2).

Force est, néanmoins, de reconsidérer le problème, tenu pour résolu, à raison des données nouvelles apportées par SCHAPERCLAUS et NYBELIN.

Disons, d'abord, que nul ne croit plus que les épidémies brutales, foudroyantes puissent être provoquées par les Myxosporidies comme l'ont cru VON LINSTOW, ZOPF, HENNEGUY et DUBOIS. Ce dernier a le mérite d'avoir établi l'existence d'une relation curieuse, au point de vue pathologique, entre le Gardon et l'Ecrevisse (3), mais s'est mépris sur la nature du parasite commun, si insuffisamment étudié et décrit par lui qu'on ne sait s'il s'agissait d'un Sporozoaire ou d'un Champignon (4).

Quant à HENNEGUY (5), il a découvert une Myxosporidie, dénommée par lui *Thelohania Contejeani*, qui vit entre les faisceaux musculaires de l'Ecre-

---

(1) DE DROUIN DE BOUVILLE : — Les repeuplements en Ecrevisses, p. 24 ; — Berger-Levrault, Paris et Nancy, 1926.

Pour tous les détails relatifs aux caractéristiques de la peste, à son extension, à ses causes présumées, se reporter à cet ouvrage ou à la récente et fort intéressante publication d'ANDRÉ et LAMY : — Les Ecrevisses de France ; — chez les auteurs, Paris, 1935.

(2) MERCIER et DE DROUIN DE BOUVILLE : — La Lépidorthose sur les Gardons du lac de Nantua. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 30 janvier 1911 ; — Gauthier-Villars, Paris.

MERCIER et DE DROUIN DE BOUVILLE : — La maladie des Gardons du lac de Nantua et la théorie de M. le Professeur R. Dubois sur l'agent de la peste des Ecrevisses. — *Revue des Eaux et Forêts*, 19 Juin 1911, p. 375. — Laveur, Paris.

DE DROUIN DE BOUVILLE : — La Peste des Ecrevisses en France. — Extrait du IX<sup>e</sup> Congrès international de Zoologie tenu à Monaco du 25 au 30 mars 1913. — Oberthur, Rennes, 1914.

(3) DUBOIS : — La peste des Ecrevisses, — Congrès international d'Acquiculture et de Pêche tenu à Paris du 14 au 19 Septembre 1900 ; — Mémoires et Comptes-rendus des Séances, p. 56. — Challamel, Paris, 1900.

(4) DUBOIS : — *Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, 20 Février 1911. — Gauthier-Villars, Paris.

(5) HENNEGUY : Myxosporidies parasites des muscles de quelques Crustacés Décapodes. — *Annales de Micrographie*, IV, 1891, 1892 ; — Carré, Paris.

visse. Elle désagrège les tissus aux dépens desquels elle se développe et en détermine la décoloration. C'est ainsi que prennent naissance les taches d'un blanc caséux ou crayeux assez fréquentes sous le test transparent du dessous de la queue. D'où le nom de *Porzellankrankheit* usité en Allemagne pour désigner une affection assez commune, semble-t-il, occasionnellement meurtrière, mais dont l'évolution est lente. Nous avons eu de fréquentes occasions, entre 1899 et 1914, d'observer des Crustacés éprouvés par elle ; dans la règle, ils ne succombent qu'à la longue. Nous avons noté qu'au dernier stade, assez souvent, que les pinces se détachent.

Actuellement, restent donc seuls en présence les champions du *Bacterium pestis astaci* Hofer et ceux de l'*Aphanomyces astaci* Schikora.

Nous fûmes des premiers ; nous le restons pour les motifs qui vont être exposés, mais sans exclusivisme. Autrement dit nous ne croyons plus que les mortalités massives d'Ecrevisses d'avant ou d'après-guerre aient obligatoirement une même et unique cause.

Nous rejoignons ainsi le Professeur KUNSTLER qui a fait au *Congrès International d'Aquiculture et de Pêche* de 1900 cette judicieuse déclaration : — « Il paraît hors de doute que ce qui a été désigné sous la dénomination de peste de l'Ecrevisse est un ensemble de maladies et non une affection déterminée. Il y aura donc lieu de créer des diagnostics différentiels et de donner des noms différents à des maladies diverses. Quoi qu'il en soit, la maladie étudiée par M. HOFER... ayant reçu scientifiquement le nom de peste et son bacille étant désigné sous la dénomination de bacille de la peste, la qualification de peste de l'Ecrevisse sera réservée à cette maladie. » (1).

Il y a, en effet, des principes en matière de priorité. C'est en 1898 qu'une Bactérie particulière fut dénoncée comme germe de la peste (2) ; et, en 1900, les symptômes de l'infection par ce microparasite sont précisés à la suite d'observations poursuivies, en Juillet-Août, durant sept semaines, dans le fleuve Woo, en Livonie (3). Ils consistent surtout dans une attitude singulière des Ecrevisses malades qui, se hissant sur leurs pattes raidies, marchent comme sur des échasses ; des convulsions suivent, dites clownesques, car elles évoquent les mouvements saccadés, désarticulés des acrobates ; enfin, après des crampes agoniques, la mort survient par paralysie du cœur.

Il se déduit de là que SCHIKORA, en 1903 (4) n'avait pas licence de dénom-

---

(1) *Congrès international d'Aquiculture et de Pêche* tenu à Paris du 14 au 19 septembre 1900. — Mémoires et Comptes rendus des séances, p. 59. — Challamel, Paris, 1931.

(2) HOFER : — *Über die Krebspest* : — *Allgemeine Fischerei Zeitung*, 1<sup>er</sup> Septembre 1898. — Augsburg.

(3) HOFER : — *Recherches sur la peste des Ecrevisses en Russie*. — *Congrès international d'Aquiculture et de Pêche* tenu à Paris du 14 au 19 Septembre 1900. — Mémoires et Comptes Rendus des séances, p. 39. — Challamel, Paris, 1901.

(4) SCHIKORA : — *Über die Krebspest und ihren Erreger*. — *Fischerei Zeitung*, année 1903, n° 23, p. 353 ; — Neudam.

mer peste la maladie par lui attribuée à un Champignon Oomycète de la famille des Saprolégniées.

Mais inutile d'insister sur ce point ; ce qui importe, en effet, est d'apporter quelque clarté dans un débat trop longtemps confus. Pour ne pas s'exposer à des généralisations aventureuses, le mieux serait de différencier, au moins provisoirement, une bacillose de l'Ecrevisse, dont l'agent est *Bacillus astaciperda* Lehmann-Neumann (1), et une mycose de l'Ecrevisse due à *Aphanomyces astaci* Schikora, l'une ou l'autre de ces deux maladies paraissant susceptible de dépeupler, en quelques jours, étangs, lacs ou biefs de cours d'eau. En tout cas, dans ce qui suit, nous observerons cette distinction.

Exposons maintenant les raisons pour lesquelles nous ne croyons pas qu'on puisse révoquer en doute, — car c'est à cela qu'on en vient, — l'existence du *B. astaciperda* non plus que sa nocivité, au moins occasionnelle.

Cette Bactérie, MM. MERCIER et moi l'avons, en effet, après HOFER, PLEHN (2), WEBER (3) et VON LIPHARDT (4), isolée et cultivée à trois reprises.

La première fois, durant l'été de 1910, elle fut trouvée dans le cœur et le foie de Gardons du lac de Nantua (Ain), victimes d'une épidémie. Certains d'entre eux présentaient un hérissément local des écailles caractérisant la lépidorthose, alors considérée comme imputable au *B. astaciperda*. La détermination fut vérifiée par HOFER. Des doses très faibles (1/10<sup>e</sup> de centimètre cube) de bouillon de culture, injectées à des Ecrevisses pêchées dans un ruisseau de Lorraine où la peste n'avait jamais sévi, les firent périr en 5 à 7 heures avec les convulsions caractéristiques de l'astacobacillose. Par ailleurs, des inoculations intramusculaires ou intrapéritonéales (1/4 à 1/2 cc.) pratiquées sur des Gardons sains, amenèrent leur mort entre le troisième et le treizième jours consécutifs avec rebroussement plus ou moins accentué des écailles.

C'est dire que recevait entière confirmation la découverte de PLEHN relative à l'identité d'agent pour deux maladies éprouvant, l'une les Poissons blancs, l'autre les Crustacés.

D'après SCHAPERCLAUS, la collaboratrice d'HOFER, qui soutenait encore cette identité en 1924 (5) n'en était plus convaincue en 1926. Sur quoi se

---

(1) Comme SCHAPERCLAUS, nous préférons cette dénomination en ce qu'elle n'est nullement tendancieuse.

(2) PLEHN : — Die Schuppensträubung der Weissfische verursacht durch das Krebspestbakterium ; — *Allgemeine Fischerei Zeitung*, 1<sup>er</sup> Février 1902, p. 40. — Augsburg.

(3) WEBER : — Zur Ätiologie der Krebspest. — *Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte*, XV, p. 221 ; — Springer, Berlin, 1898.

(4) Etudes expérimentales, morphologiques et biologiques, sur le *B. pestis astaci*. — *Comptes rendus sommaires du Congrès international de Pêche et Pisciculture tenu à Saint-Petersbourg en Février 1902*. — *Revue Internationale de Pêche et de Pisciculture*, Décembre 1902, p. 4. — Saint-Petersbourg.

(5) PLEHN : — *Praktikum der Fischkrankheiten*. — Stuttgart, 1924.

fonde ce changement d'opinion, dont nous ignorons les motifs et qui n'a pas fait l'objet d'une publication émanant directement de l'intéressée ? Celle-ci ne se serait-elle pas bornée à reconnaître que la lépidorthose n'est pas une maladie suffisamment caractérisée, autrement dit que plusieurs infections bactériennes peuvent amener chez les Cyprinides le même phénomène du redressement des écailles (1).

En tout état de cause, après les constatations faites en collaboration avec MERCIER, nous ne pouvons douter qu'en 1910, une Bactérie, reconnue par HOFER identique au *B. astaciperda*, infestait les Gardons du lac de Nantua (2) et, inoculée à l'Ecrevisse, déterminait une mort rapide précédée de convulsions tétaniques.

L'année suivante, en Février-Mars toutes les Ecrevisses en cours d'élevage à l'établissement de pisciculture de Bellefontaine (Meurthe-et-Moselle) (3), dépendance de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts dont nous avions la gestion, moururent en quelques semaines. Les recherches bactériologiques amenèrent à incriminer le *B. astaciperda*, mais les symptômes considérés comme propres à la peste ne furent pas suffisamment nets pour que le diagnostic fût assuré. D'ailleurs les sujets malades, parqués dans des bassins à parois cimentées, y vivaient dans des conditions passablement différentes de celles de la nature. Il n'en reste pas moins que, pour la seconde fois, la Bactérie découverte par HOFER était identifiée en France.

La troisième occasion de vérifier la thèse du savant munichois ne se fit pas attendre.

Au début de l'été, mission nous fut donnée, par la Direction Générale des Eaux et Forêts, de rechercher les causes du dépeuplement du Gour de Champlives dans le Département du Doubs. Ce ruisseau présente cette particularité de couler dans un bassin fermé, car à sept kilomètres environ de sa source, il s'infiltré dans le sol. Isolé de la sorte, il était resté riche en Ecrevisses à pattes blanches jusqu'au printemps de 1911. A ce moment, les Crustacés commencèrent à périr nombreux au voisinage de la perte ; puis

---

(1) D'après un ouvrage allemand tout récemment paru, le hérissément des écailles est toujours le symptôme d'une affection grave : altération des reins, anémie, infection bactérienne. — *Illustriertes Fischerei Lexikon*, p. 148. Neumann, Neudamm, 1936.

(2) Précisions aujourd'hui, pour être complet, que les Ecrevisses dont tous les touristes ne manquent pas de se régaler à leur passage à Nantua, étaient, en 1910, importées d'Allemagne ; nous avons eu communication, à l'époque, du relevé des arrivages. Les Crustacés indigènes ont été, en effet, anéantis entre 1880 et 1890. Dans ces conditions, la présence du *B. astaciperda* dans l'organisme des Gardons du lac n'avait rien d'énigmatique.

(3) DE DROUIN DE BOUVILLE : — Note sur un essai d'élevage de l'Ecrevisse à pattes rouges. — *Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie*, LXVII, p. 745. — Maretheux, Paris, 1909.

DE DROUIN DE BOUVILLE : — Sur un essai d'élevage de l'Ecrevisse à pattes rouges. — *Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie*, LXIX, p. 646. — Maretheux, Paris, 1910.

DE DROUIN DE BOUVILLE : — La pratique des repeuplements en Ecrevisses, pp. 16-17. — Berger-Levrault, Paris et Nancy, 1910.

la maladie gagna assez lentement vers l'amont, marquant, en particulier, un arrêt de quelque durée au pied d'un barrage de moulin.

A notre arrivée sur les lieux, dans les premiers jours de Juin, nous eûmes la surprise de faire des constatations exactement similaires de celles effectuées par HOFER en Livonie, treize ans auparavant. Pas un trait ne manquait au tableau. En particulier les sujets agonisants se déplaçaient péniblement, le corps surélevé sur les pattes roides, ce après quoi, perdant l'équilibre, ils restaient sur le dos ou sur le flanc, les membres agités quelque temps de convulsions tétaniques.

Nous ne croyons pas qu'il y ait eu souvent manifestations de bacillose pure s'offrant de pareille manière à l'observation. Nous disons : bacillose pure, car tous les Crustacés pestiférés rapportés au laboratoire s'y révélèrent, après examen minutieux, indemnes de parasites tels que Champignons, Infusoires, Sporozoaires.

Leur état de santé apparente était même tel que les premiers essais d'ensemencement de cultures, en partant du sang, ne donnèrent absolument rien. Mais, MERCIER ayant eu l'idée de placer sur la gélatine le cœur tout entier d'un individu sacrifié, le *B. astaciperda* se laissa enfin déceler. Toutes vérifications utiles faites, la certitude fut acquise que la Bactérie qui, l'année précédente, avait été découverte dans les Gardons de Nantua, se retrouvait chez les Ecrevisses de Champlives, lesquelles, succombaient à son attaque avec tous les symptômes caractéristiques de la maladie alors désignée sous le nom de peste.

Après avoir vu ce que nos yeux ont vu, il nous est rigoureusement impossible d'admettre que toutes les épidémies sur les Ecrevisses de 1876 à 1936, puissent se laisser ramener à une seule et même affection imputable à un Oomycète. Mais, nous n'irons pas dire pour autant que toutes sont d'origine bactérienne.

Il faut, aujourd'hui surtout où la Science se montre d'autant plus réservée dans ses conclusions que ses investigations se font davantage précises, tenir compte de toutes les recherches bien faites, et ne généraliser qu'à bon escient. Que SCHIKORA et HOFER se soient, il y a un quart de siècle, passionnés, qui pour un Champignon, qui pour un Bacille, cela est humain, Mais leurs témoignages contradictoires, dont il n'y a pas lieu de suspecter la loyauté, valent pour les faits observés de part et d'autre, sans plus. Ce qui, en conformité des suggestions émises dès 1900 par KUNSTLER, conduit à admettre, jusqu'à plus ample informé, l'existence de deux infections distinctes meurtrières pour l'Ecrevisse à savoir : une astacobacillose et une astacomycose.

Reste la question du diagnostic différentiel, question épineuse. Car si les deux parasites différents à tenir pour responsables de maladies également redoutables déterminent chez leurs victimes des lésions similaires, les réactions seront analogues.

Cependant la bacillose ne se laisse-t-elle pas reconnaître à cette curieuse

ataxie locomotrice des Crustacés près de leur fin, qui se soulevant sur leurs pattes thoraciques comme ankylosées aux jointures, titubent péniblement ? Il y a, aussi, les convulsions clownesques qui suivent, enfin la rigidité cadavérique. Ces symptômes ont été donnés comme distinctifs, par HOFER, dès le début de ses travaux ; il les a relevés en particulier, en 1900, sur les Ecrevisses du Woo ; personnellement, nous les avons notés très nets, sur celles du Gour de Champlives en 1911. Au surplus, quand on inocule des cultures de *B. astaciperda* à des sujets sains, on reproduit les symptômes en question comme il a été relaté plus haut.

Reportons-nous maintenant au dernier travail de SCHAPERCLAUS (1) il semble que l'*A. astaci* affaiblisse les articulations au lieu de les raidir. Citons : — « Les Crustacés, incapables de se tenir sur leurs pattes, tombent sur le dos. Si, à ce moment, on prend un sujet malade et qu'on le sorte de l'eau, en position normale, les pinces pendent au-dessus du corps comme celles d'un individu mort. Dans la nature, les Ecrevisses atteintes s'efforcent de gagner le rivage ; souvent leurs pattes se détachent au cours de cette tentative. » Nous n'avons rien remarqué de semblable dans les cas de bacillose que nous avons pu étudier.

Toutefois, les différences éventuelles de comportement n'ont pas attiré suffisamment l'attention au moment où les occasions d'observer les mortalités d'Ecrevisses étaient fréquentes. Il serait imprudent d'affirmer quoi que ce soit à leur égard mais il est permis de signaler que certaines discordances se laissent soupçonner entre l'action sur l'hôte du Bacille d'HOFER et celle du Champignon de SCHIKORA. Le premier aurait une influence paralysante et tétanisante sinon absolument propre, du moins particulièrement accentuée.

En terminant, il n'est pas inutile d'indiquer les motifs pour lesquels le *B. astaciperda* a été découvert si tardivement et est si difficile à isoler. Redisons donc ce que nous avons déjà dit en 1913 (2), à savoir que le germe en question est loin d'abonder dans l'organisme des Crustacés qu'il infeste ; sa nocivité tenant moins à sa pullulation qu'à la virulence des toxines sécrétées. En outre, il faut le chercher là où il se localise de préférence, à savoir dans la musculature. Car HOFER nous écrivait en 1911 : — « Je puis vous informer qu'il n'est pas du tout rare de ne trouver aucune Bactérie dans le sang du cœur. ... J'effectue surtout les prélèvements à fins de culture dans les pinces de l'Ecrevisse ; après arrachage, la section ayant été passée à la flamme, j'introduis par là le fil de platine et l'enfonce profondément. C'est en opérant ainsi qu'on a les meilleures chances de réussite ».

Peut-être, en recourant à cette technique, parviendrait-on à remettre dans la circulation l'agent devenu introuvable, de l'astacobacillose.

---

(1) La cause des pestes d'Ecrevisses : — *Bulletin*, n° 101, Novembre 1936, p. 117.

(2) La peste des Ecrevisses en France. — *l. cit.* p. 690.

---