

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON

Rédaction : P. BERTHET

Le monde mystérieux des cochenilles

*Philippe Kreiter*¹, *Jean-Pierre Marro*¹ et *Laurence Dijoux*²

1. I.N.R.A., Laboratoire de Biologie des Invertébrés — Lutte biologique et Transfert —, 1382 route de Biot, F - 06560 Valbonne.
2. L.N.P.V., 1382 route de Biot, F - 06560 Valbonne.

Résumé. — Les cochenilles sont des insectes peu connus qui ont pourtant longtemps contribué à notre vie domestique. Toutefois, certaines espèces demeurent aujourd'hui d'importants ravageurs. La lutte biologique semble l'un des moyens de lutte les plus prometteurs.

Mots-clés. — Cochenilles, colorants, laques, historique, prédateurs ; parasitoïdes, lutte biologique.

The strange world of scale insects

Summary. — Used for a longtime in our domestic life, scale insects are still unknown. However, some species remain important pest of the crops. Biological control seems to be one of the most promising strategies.

Key-words. — Scale-insect, colouring agent, lac, history, predators, parasitoids, biological control.

Vous avez certainement déjà vu sur les feuilles de vos plantes d'appartement ou sur les plantes de vos jardins de petites taches jaunes, des agrégats floconneux, de petites baies plus ou moins sombres ou des gouttes collantes suintant, ou parfois de grandes plages noirâtres. Vous voici en présence de petits insectes très redoutables mais peu connus : les cochenilles, cousines éloignées des pucerons, des aleurodes, des psylles et même des cigales.

LES COCHENILLES DANS NOTRE VOCABULAIRE.

Le mot cochenille vient du grec *KOKKOS* (*kokkos* : petite baie) et a été attribué, pour la première fois, à une cochenille à partir de laquelle on fabriquait le rouge carmin au Mexique, *Dactylopius coccus*. Les italiens et les espagnols ont adopté la même racine, respectivement « cocciniglie » et « cochenilla ». De ces derniers a dérivé le mot français cochenille. Nous devons aussi à ces charmants insectes, la couleur vermillon qui était tiré des « vermillo » (« petit vers » en italien) et en l'occurrence des cochenilles kermès donnant naissance de la couleur carmin. Certains linguistes affirment que le mot cochon viendrait de cochenille car c'est avec celle-ci que l'on teintait la charcuterie obtenue à partir du porc.

Si l'on y regarde bien, « coccinelle » a la même racine étymologique que « cochenille », bien que les coccinelles soient des ennemis des cochenilles. Mais il est vrai que ces deux insectes antagonistes ressemblent souvent à des petites baies.

Accepté pour publication le 16 avril 1998.

En fait, cet apport de vocabulaire dans notre langue souligne l'importance et l'utilité de ces insectes dans la vie de nos aïeux. Aujourd'hui, l'intérêt qui leur était porté tend malheureusement à disparaître.

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES.

Les cochenilles forment une vaste super-famille, celle des Coccoidea, comprenant plus de 6 000 espèces réparties dans 800 genres. Certains auteurs pensent que nous ne connaissons actuellement qu'un tiers des espèces existantes, ce qui amènerait le nombre d'espèces probables à 20 000.

Ce sont souvent des insectes de petite taille, de 0,5 à 20 mm, avec quelques espèces exotiques de grande taille comme *Coccus maximus* qui mesure 33 mm. L'important dimorphisme sexuel est une des principales curiosités dans le monde des cochenilles. Si l'on n'a pas suivi quotidiennement leur évolution, il est impossible d'associer le mâle d'une espèce à sa femelle tellement les individus sont différents. Autant la variabilité morphologique dans la super-famille des Coccoidea est importante, autant la détermination au sein d'une même famille est très complexe et reste souvent l'affaire de spécialistes. Les femelles sont aptères et parfois apodes, comme dans la famille des cochenilles à bouclier appelées diaspines. La tête et le thorax sont fusionnés. L'appareil buccal est généralement de type piqueur-suceur ce qui provoque ces petites taches jaunes à la surface des feuilles. Les mâles sont tout le contraire de leurs compagnes. Ils ont une tête, un thorax et un abdomen bien différenciés et sont pourvus de deux ailes et de deux balanciers. Ils présentent des stades larvaires dont le nombre est souvent supérieur à celui des femelles. Mais le mâle adulte a une durée de vie très courte ; souvent elle se résume au temps nécessaire à un ou deux accouplements (entre 12 et 24 heures). Il est à noter que les mâles ne possèdent pas d'appareil buccal. La relation cause à effet entre les deux dernières caractéristiques reste bijective, faute de preuve, et toujours controversée quand on entre dans le domaine de l'adaptation des espèces. Cependant, certaines espèces sont parthénogénétiques, c'est-à-dire qu'elles ont une descendance constituée essentiellement de femelles.

Toutes les familles de cochenilles n'utilisent pas la même stratégie pour protéger leurs pontes. Chez les diaspines, les femelles fabriquent un bouclier (dont le corps n'est pas solidaire) pour mettre à l'abri leur progéniture. Chez les Coccidae, deux modes de protection sont observés. Chez *Parthenolecanium* ou *Saissetia*, le corps est recouvert d'une carapace dure (qui est partie intégrante de son tégument) et au moment de la ponte les viscères de l'insecte s'écrasent peu à peu vers la partie supérieure de la carapace en laissant place à la descendance. Chez les pulvinaires, les femelles fabriquent un manchon ciréux dans lequel elles déposent leurs œufs ; ce processus est aussi employé dans la famille des pseudococcines.

D'IMPORTANTES RAVAGEURS DE NOS CULTURES.

Les cochenilles sont de véritables fléaux de nos cultures et de nos forêts. Un des exemples les plus tristes, et des plus spectaculaires, est la disparition de plus de 200 000 pins maritimes dans le Var et les Alpes-Maritimes, causée par *Matsucoccus feytaudi*. Les cochenilles s'attaquent aux arbres fruitiers et d'avenue, aux plantes ornementales, aux cultures marai-

chères : elles sont partout. On les retrouve aussi bien sur les feuilles que sur les fruits ainsi que sur les troncs ou les branches. Certaines espèces vivent sur les racines (sur Ananas par exemple).

Les dégâts occasionnés par les cochenilles se situent à différents niveaux :

— appauvrissement de la plante : les cochenilles enfoncent leurs stylets buccaux dans le végétal et prélèvent la sève dont elles se nourrissent.

— intoxication de la plante-hôte : les cochenilles de certaines familles ont une salive phytotoxique qui entraîne un dépérissement prématuré de la plante.

— maladies : certaines cochenilles sont des vecteurs de viroses ; c'est le cas du « Wilt », virose transmise à l'ananas par *Dysmicoccus bromeliae*.

— dégâts sur fruit : en arboriculture fruitière, les dégâts peuvent être de simples piqûres sur le fruit entraînant des « écarts de fruits » impropres à la vente. On peut citer comme exemple le Pou de San José *Diaspidiotus perniciosus* encore considéré comme un insecte de quarantaine. Ceci veut dire que si une seule pomme est trouvée piquée par cet insecte, le service des douanes saisit le contenu du camion ou du wagon qui sera immédiatement détruit.

— dégâts indirects : comme les pucerons, les cochenilles sécrètent une substance collante et très sucrée, le miellat. L'association de cet excréat avec l'humidité de l'air ambiant favorise le développement d'un ensemble de champignons épiphytes noirâtres qui bloquent la photosynthèse et la respiration de la plante : la fumagine. Ce miellat est très apprécié des fourmis qui, comme pour les pucerons, élèvent et protègent les cochenilles. Toutefois, certaines cochenilles ne sécrètent pas de miellat, tel est le cas de la famille des diaspines.

LA LUTTE CONTRE LES COCHENILLES.

Les premières armes contre les cochenilles ont été l'utilisation des procédés culturaux comme le brossage des branches dans le cas des cochenilles vivant sur les écorces ou le traitement à base de cuivre pour enlever la fumagine sans pour autant combattre l'origine du mal. L'emploi du D.D.T. a connu son « heure de gloire », surtout en verger de Rosacées. Les huiles minérales, blanches ou jaunes, ont longtemps été employées ; elles sont encore préconisées contre certaines cochenilles, notamment *Pseudaulacaspis pentagona*, la Cochenille blanche du mûrier. Les oléoparathions sont souvent conseillés par certaines firmes de produits chimiques. De nouveaux produits de synthèse arrivent sur le marché : les RCI. Ce sont des régulateurs de croissance bloquant la mue de l'insecte, mais ces produits ne sont pas homologués en France contre les cochenilles, à l'exception de l'Insegard qui est homologué en oléiculture contre la Cochenille noire de l'olivier. La lutte chimique contre les cochenilles est souvent inefficace, car les insecticides sont souvent mal employés, le traitement coïncidant peu avec le stade sensible. Il est donc important de mettre en place une lutte chimique raisonnée, qui non seulement est plus efficace, mais permet une réduction du nombre de traitements.

Le premier grand succès de la lutte biologique fut obtenu en 1889-1890 contre la cochenille australienne des agrumes *Icerya purchasi* à l'aide d'une petite coccinelle *Rodolia cardinalis*. Depuis, d'autres opérations de lutte biologique ont été de véritables réussites, notamment l'hyménoptère

Metaphycus bartletti employé contre la Cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae*, et *Encarsia berleseï* contre *P. pentagona* sur mûriers au début du siècle. En fait, il existe deux grands groupes connus d'ennemis naturels des cochenilles, les coccinelles dites coccidiphages prédatrices et les hyménoptères qui pondent leurs œufs à l'intérieur (endoparasites) ou à l'extérieur (ectoparasites) du corps de la cochenille. Pour les hyménoptères endoparasites, l'œuf éclôt dans le corps de la cochenille et la larve va la manger peu à peu. Chez les ectoparasites, l'œuf déposé sur le corps de la cochenille éclôt et la larve suce peu à peu l'haemocoèle (le sang) du ravageur. Au stade adulte, ces hyménoptères se nourrissent de nectar de fleurs avant de trouver un nouvel hôte pour pondre et assurer leur descendance.

UN RÔLE ÉCONOMIQUE IMPORTANT.

Mais les cochenilles peuvent être aussi des insectes utiles à l'économie humaine. Elles ont été la source de commerces florissants dans divers pays du monde. Leur utilisation remonte au temps les plus anciens : elles entraient dans l'alimentation de certaines peuplades.

Déjà dans la Bible on peut lire : « *Il y avait à la surface du désert quelque chose de menu comme des grains, quelque chose de menu comme la gelée blanche sur la terre. Tous les matins chacun ramassait ce qu'il fallait pour sa nourriture. Et quand venait la chaleur, le soleil, cela fondait. La Maison d'Israël donna à cette nourriture le nom de manne. Elle ressemblait à de la graine de coriandre. Elle était blanche et avait un goût de miel... Et les enfants d'Israël en mangèrent pendant 40 ans.* »

Cette manne n'était autre que le miellat sécrété abondamment par une cochenille appartenant à la famille des Coccidae, *Trabuttina mannipara*, connue des Arabes sous le nom de « an ». Cette cochenille vit sur les tamaris en Asie Mineure et notamment sur le Mont Sinai. On dit qu'elle aurait servi à Moïse de nourriture pendant qu'il attendait les Tables de la Loi. Les cochenilles ont longtemps été une source alimentaire pour différentes peuplades d'Australie où les Aborigènes se nourrissent de cochenilles gallicoles.

Les hommes ont depuis longtemps compris qu'ils pouvaient tirer profit des nombreuses propriétés des excréments et des sécrétions de ces insectes. Non seulement les cochenilles ont servi de nourriture, mais ont été utilisées dans plusieurs domaines.

Les principaux sont : la production de cires ou de laques, la production de graisses, la production de colorants ou l'utilisation comme médicaments.

Certaines espèces produisent suffisamment de cires pour être commercialisées, surtout en Chine. Cette cire est récoltée, purifiée et utilisée dans la fabrication des bougies ou de cires à usage ménager. Une des cochenilles les plus utilisées pour fabriquer la cire est *Ericus sp.* La cire des cochenilles est plus dure que celle des abeilles. Elle est insoluble dans l'eau, et pour cause, elle protège l'insecte des agressions physiques et chimiques du milieu environnant, mais elle est soluble dans les huiles essentielles. Le genre *Ceroplastes*, que nous retrouvons souvent sur nos lauriers sauce, nos maronniers ou encore nos figuiers, a longtemps contribué à la production de cire en France.

La laque des Asiatiques servant dans la marqueterie, fabrication d'objets d'art, est aussi un produit naturel sécrété par les cochenilles. Elle est une des principales activités économiques depuis plus de deux mille ans, et ce

verniss n'a jamais été détrôné par des produits de synthèse. Elle est fournie par *Keria lacca*, cochenille vivant sur un acacia. Les indiens Mohaves utilisent la laque d'une cochenille vivant sur cactus pour imperméabiliser leurs paniers tressés.

Certaines cochenilles appartenant à la famille des Pseudococcines ont le corps bordé de lobes grassex dont on tire une graisse servant à imperméabiliser le bois ou les maisons au Mexique. Jusqu'au XVIII^e siècle, la cochenille Kermès entra dans la composition de nombreux médicaments comme les sirops, les stimulants, les astringents, les résolutifs et les dicursifs. Au Moyen-Age, on lui attribuait des vertus comme celles de favoriser la mémoire, d'empêcher l'avortement et même de combattre le mal au cœur.

Mais la plus grande utilisation des cochenilles s'est manifestée dans l'industrie des teintures et des colorants. Connue depuis la plus haute Antiquité, *Kermes vermilio* est l'une des espèces qui a été la plus exploitée en Europe. Vivant sur chêne vert et chêne kermès, elle a longtemps été décrite comme étant un fruit ou une galle de ces arbres. Ce n'est qu'en 1551 que le Père QUIQUERAN DE BEAUJEU montre que la Cochenille kermès est un animal. Ce colorant avait la particularité de donner un rouge écarlate, alors très recherché. Il présentait l'énorme avantage d'être insoluble dans l'eau, donc indestructible. Le commerce des Kermès constitua une des activités économiques importantes autour du Bassin méditerranéen. En France, les draps de la famille royale et de la Cour étaient teintés dans la région de Lodève. Mais, à la découverte du Nouveau Monde, l'exploitation de cette cochenille diminua considérablement au profit d'une autre cochenille *Dactylopius cacti* vivant sur Cactacées en Amérique Centrale. C'est certainement la plus connue, on la nomme aussi la Cochenille du Nopal, car elle vit sur les nopals, appelés communément dans le Midi de la France « figuiers de Barbarie ». Les propriétés de cet insecte étaient déjà exploitées par les Aztèques. Comme la Cochenille Kermès, elle fut longtemps prise pour une graine ou un fruit. Ce n'est qu'en 1666 que PLUMIER les identifie comme des insectes voisins des punaises. Il ne se trompait pas beaucoup puisque l'ordre des Homoptères auquel appartiennent les cochenilles et l'ordre des Hétero-ptères auquel appartiennent les punaises ont longtemps été regroupés sous le même ordre des Hémiptères.

Le Mexique était alors une colonie espagnole. Ceci facilita l'introduction de *D. cacti* en Europe. Son commerce fut très prospère jusqu'au début du siècle. Mais avec l'arrivée de l'application des couleurs d'aniline à la teinture, la consommation de carmin naturel connut une importante diminution. Aujourd'hui, il est encore utilisé comme colorant alimentaire (charcuterie, céréales pour les enfants), colorant histologique, colorant cosmétique (rouge à lèvres), dans les colorations de dentifrices ou comme composant de certaines couleurs utilisées par les peintres. Son prix reste élevé : en 1990 la poudre de « Carmin biologique » valait 1 000 F le kilogramme. Cependant, il ne faut pas confondre le colorant « rouge cochenille » (E 124) purement chimique qui est en fait un azoïque rouge très réglementé rentrant dans la coloration des aliments notamment des glaces et des boissons non alcoolisées et « le rouge de cochenille » (E 120) qui est en fait l'acide carminique naturel obtenu à partir de l'insecte. Toutefois, les deux types de colorant entrent dans la coloration du chorizo, ce qui explique une différence de prix pour un même produit.

CONCLUSION.

Aujourd'hui, on assiste à une recrudescence des cochenilles en ville, sur les arbres d'avenue, dans les parcs et les jardins ou même dans les vergers. Cette recrudescence est due d'une part à des conditions climatiques favorables notamment dans les villes où les gaz d'échappement des automobiles et les chauffages des maisons en hiver tendent à réchauffer l'air, et d'autre part à une résistance toujours croissante des cochenilles aux pesticides, qui, en revanche, n'épargnent pas pour autant les insectes utiles.

C'est pourquoi la lutte biologique contre ces ravageurs est étudiée dans les laboratoires du centre de recherche de l'INRA d'Antibes. Des techniques de production d'auxiliaires et des méthodes de lutte sur le terrain sont mises au point par l'Unité de Lutte Biologique et de Transfert à Valbonne afin de pouvoir les transférer à des partenaires privés ou à des organismes techniques. Cette structure a pour mission de valoriser la lutte biologique contre les insectes ravageurs des cultures afin de diminuer le nombre de traitements chimiques, et, *a fortiori*, le taux de résidus dans les produits récoltés, que ce soit des fruits, des légumes ou même des tubercules. Ainsi la baisse de la pression chimique diminuerait les risques de pollution des nappes phréatiques, de perturbation des équilibres biologiques et, de façon plus générale, préserverait notre environnement et améliorerait notre qualité de vie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATTARD G., 1988. — *Les Cochenilles*. Mémoire E.N.I.T.A. de Bordeaux, 52 p.
- BALACHOWSKY A. S., 1937. — *Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et Bassin méditerranéen*. Herman, Paris. 8 volumes.
- BALACHOWKY A. A., 1954. — *Les cochenilles paléarctiques de la tribu des Diaspidini*, Institut Pasteur, Paris XV^e, 450 p.
- BENASSY C., BIANCHI H., 1957. — Incidence des traitements insecticides sur les parasitoïdes de coccidées. *Phytiatrie Phytopharmacie* 6, 135-141.
- BENASSY C., MILAIRE H., 1970. — Les possibilités de lutte intégrée dans le cas de deux cochenilles nuisibles aux arbres fruitiers. *Bull. Tech. Inf.*, 1-14.
- BORCHSENIUS N. S., 1966. — *A catalogue of the armoured scale insects of the world*. Akad NAUK S.S.S.R. Zool. Inst., Leningrad, 449 p. (en russe).
- BOURDON, 1987. — Les cochenilles de la Vigne. *Phytoma* n° 392.
- DUCASSE L., 1941. — Note sur *Matsucoccus feytaudi*. *Rev. Fr. d'Ent.*, 4.
- FOLDI, 1988. — Les cochenilles : des insectes mal connus mais passionnants. *Insectes*. OPIE, 70, 4-7.
- KOSZTARAB M., KOZÁR F., 1988. — *Scales insects of Central Europe*. Akhadémiai Kaidó, Budapest, 456 p.
- KREITER P., 1996. — *Bio-écologie de la Cochenille blanche du pêcher Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti, 1886) (Homoptera, Diaspididae) en conditions contrôlées. Section sciences de la Vie et de la Terre, Mémoire de Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Faculté de Montpellier. 120 p.
- KREITER Ph., 1997. — La Cochenille Blanche dite « du mûrier » ou « du pêcher » : un insecte polyphage, *Phytoma*, 491 p., 56-58.
- LEONARDI G., 1920. — *Monografia delle cocciniglie italiane, Opera Postuma*. Edizione curata e accuciata dit un' Appendice dal Prof. Silvestri, Portici, 555 p.
- PANIS, 1980. — Lécanines dans le cadre de la lutte intégrée en agrumiculture méditerranéenne. *Revue de Zoologie Agricole*, 1.
- TAKAGI M., 1996. — *Evaluation of introduced naturel enemies in classical biological control : a case study on successful multiple species introduction of exotic parasitoids*. Conférence internationale : Transferts de technologie en lutte biologique : de la recherche à la pratique. 272.
- WOLCOTT G. N., SEIN F. J. R., 1960. — Efficiency of lady beetles (*Coccinellidae*, *Coleoptera*) in insect control. *P. R. Univ. J. Agric.*, 44, 166-172.