



LES COCHENILLES : des insectes mal connus mais passionnants

par Imré FOLDI

Insectes n°70 (1988-3)

Des insectes qui ressemblent à tout sauf à des insectes.... Des insectes qui sont à la fois néfastes et utiles, ennemis redoutables des cultures et alliés précieux des industriels. Qui sont-ils, ces véritables paradoxes vivants ? Les cochenilles, ... organismes qui donnent lieu à de très nombreux travaux de recherche et révèlent progressivement les éléments d'une biologie complexe mais passionnante.

Un feuillage prématurément jauni, des amas de sécrétions blanchâtres, des petites taches brunâtres, des gouttelettes collantes sur les feuilles,... Attention, vos plantes sont attaquées ; tous ces signes révèlent la présence de petits insectes discrets mais redoutables : les cochenilles.

Champs, forêts, déserts, montagnes, régions tempérées et tropicales, zones sub-arctiques,... elles ont colonisé et se sont adaptées à tous les milieux. Feuilles des plantes, racines, rameaux et fruits, troncs,... on en trouve partout.

On a dénombré, à l'heure actuelle, pas moins de 5000 espèces de cochenilles dont 180 en France. Le commerce international des végétaux qu'elles attaquent a largement facilité leur dispersion ; ainsi, certaines espèces typiquement tropicales ont pu s'installer en France et prospèrent dans des milieux artificiels comme les serres.

Bisexuées ou hermaphrodites

La reproduction des cochenilles est généralement bisexuée et nombre d'espèces présentent plusieurs générations par an.

On observe également différents phénomènes de parthénogenèse chez ces insectes. Parthénogenèse facultative (production de femelles à partir d'oeufs non fécondés et d'individus des 2 sexes par des oeufs fécon-

dés) chez certaines races géographiques de *Lepidosaphes ulmi*, *Coccus hesperidum* ou *Parthenolecanium corni*. Parthénogenèse thélytoque (les oeufs non fécondés donnent uniquement des femelles) chez quelques Diaspines. Parthénogenèse arrhénotoque enfin (production exclusive de mâles à partir d'oeufs non fécondés) chez de rares espèces.

Enfin, autre particularité de ces insectes véritablement singuliers : l'hermaphroditisme de quelques espèces du genre *Icerya*.

Des mâles et des femelles très différents

En regardant les cochenilles de plus près, on est d'abord frappé par leur dimorphisme sexuel très marqué. Si marqué qu'il est impossible d'identifier mâles et femelles comme appartenant à la même espèce, si l'on a pas réalisé l'élevage à partir d'une même ponte.

Les femelles sont dépourvues d'ailes et quelquefois même de pattes, comme chez les célèbres cochenilles à bouclier ou Diaspines. Elles présentent des caractères larvaires. Leur tête, fusionnée au thorax, porte des antennes de 1 à 13 articles. Leur appareil buccal, lorsqu'il existe, est très ventral et de type piqueur-suceur. Des stylets enroulés, au repos, dans une poche ventrale, leur permettent de pomper la sève des plantes dont elles se nourrissent. D'autres caractères permettent de les reconnaître : leur tégument mou qui peut, chez certaines espèces, se rigidifier avec le temps, leurs tarses qui ne comportent qu'un seul, voire deux articles, les segments de leur abdomen qui ne sont pas tous visibles. Ces femelles ont une taille qui varie entre 0,4 mm chez les minuscules Diaspines et 35 mm pour *Aspidoproctus maximus*, une géante...

Les mâles, contrairement à leurs compagnes, présentent une tête, un thorax et un abdomen bien individualisés. Ils sont, le plus souvent, ailés et sont alors pourvus d'une paire d'ailes et d'une paire de balanciers, comme les Diptères. Leur vie, très courte, se résume en général à un accouplement et n'excède pas quelques jours ; ils ne se nourrissent pas et n'ont d'ailleurs pas d'appareil buccal.

Enfin, les 2 sexes diffèrent par leur développement post-embryonnaire : 3 à 4 stades pour les femelles qui ne subissent pas de véritable métamorphose et qui, adultes, conservent leur forme juvénile, 5 stades pour les mâles qui présentent des stades prénymphal et nymphal et dont le développement annonce celui des insectes les plus évolués : les Holométaboles.



Chloropulvinaria sp. (cliché I. Foldi)

Les cochenilles sont cachées dans les amas de cire qu'elles sécrètent ; cela leur confère, de prime abord, un aspect extérieur, des formes, des couleurs très différentes de celles rencontrées communément chez les insectes.



Kermes vermilio sur *Quercus coccifera* (cliché I. Foldi)



Dactylopius coccus (cliché I. Foldi)

Colorants, médicaments, additifs alimentaires,... ou 2000 ans d'exploitation artisanale et industrielle des cochenilles

L'utilisation par l'homme de certaines cochenilles remonte aux temps les plus anciens. La Bible déjà fait référence à une espèce de *Pseudococcine* (*Trabutina mannipara*) vivant sur les Tamaris, dans la montagne de Sinaï. C'est cette cochenille, productrice de miellat, qui fournit à Moïse et aux Hébreux la manne providentielle qui leur permet de traverser le désert vers la Terre Promise.

Dans l'ancien monde, les Kermès ou "graines écarlates", vivant sur les chênes verts et chênes Kermès, étaient la seule source de colorant pour teindre la laine et la soie. Plus tard, au Moyen-Age, le commerce de ces Kermès constitua une des activités économiques importantes du pourtour méditerranéen car ce colorant pur et magnifique, le rouge écarlate, était très recherché ; il avait l'avantage d'être insoluble dans l'eau et donc indestructible. Les femelles et larves récoltées (jusqu'à 1 kg par jour et par personne) étaient séchées au soleil puis mélangées à du vinaigre pour former la pâte qui était commercialisée.

Le Kermès était également utilisé pour ses vertus thérapeutiques et ses propriétés alimentaires. Jusqu'au 18^{ème} siècle, il entra dans la composition de nombreux médicaments : astringents pour traiter les plaies, décongestionnant oculaire,... De nos jours, on l'emploie encore en Italie pour fabriquer une boisson, l'Alkermes.

Le colorant extrait des Kermès, identifié sous le nom d'acide kermésique, a vu son importance économique diminuer considérablement avec la découverte de *Dactylopius coccus*, cochenille du Mexique beaucoup plus prolifique que notre Kermès puisque présentant 4 générations par an.

Des élevages à l'échelle industrielle

Une autre cochenille a joué un rôle économique important en Amérique Centrale. Elle vit sur les Cactus nopals et les Indiens Aztèques la nommaient "grana cochinilla" ou "grana fina". Ils

récoltaient les femelles, les laissaient sécher, les réduisaient en une poudre qu'ils mélangeaient avec un sel minéral, le salpêtre. Le mélange, bouilli puis filtré, avait des propriétés colorantes et était largement utilisé pour la teinture des tissus, poteries, produits alimentaires et cosmétiques.

Les Espagnols, après avoir conquis le Mexique, ont développé ces élevages à l'échelle industrielle. Sous leur influence, la production de cochenilles en "nopalries" (du nom du cactus hôte) s'est étendue au 19^{ème} siècle jusqu'à Cadix et Malaga et jusqu'aux Iles Canaries. Cette activité a maintenant fortement régressé et ne persiste plus guère qu'au Pérou où cet acide carminique se commercialise encore pour des industries alimentaires ou cosmétologiques. Dans la fabrication des sirops, bonbons, saucissons, glaces, rouges à lèvres ou dentifrices, il peut remplacer, avantageusement, les colorants de synthèse et autres dérivés de l'aniline.

La splendide laque des Asiatiques est aussi un produit naturel sécrété par les Cochenilles. Exploité commercialement en Inde et en Chine depuis plus de 2000 ans, ce vernis très dur n'a jamais été détrôné par aucun produit de synthèse.

Il est fourni par *Kerria lacca*, cochenille qui colonise les rameaux de *Shorea robusta* et d'*Acacia arabica*. Serrés les uns contre les autres, les insectes finissent par disparaître dans un mélange d'excréments qui, en durcissant, forme autour des branches de véritables manchons de laque, remarquables protections contre les prédateurs et parasites.

On pourrait ainsi multiplier les exemples : des tribus aborigènes d'Australie qui se nourrissent de cochenilles gallicoles, aux indigènes mexicains qui imperméabilisent leur bois et leurs gourdes et utilisent comme analgésique, "l'aje", graisse qu'ils extraient également d'une cochenille...

Les hommes ont, longtemps, compris qu'ils pouvaient utiliser et tirer bénéfice des nombreuses propriétés des excréments et des sécrétions de ces insectes.

L'autofécondation n'est alors pas obligatoire : l'oeuf fécondé donnera un individu hermaphrodite (à la fois mâle et femelle), l'oeuf vierge produira un mâle ailé, identique à celui des bisexués.

A chaque famille sa méthode

Le comportement des cochenilles réserve bien des surprises. La façon de protéger les oeufs tout d'abord... à chaque famille sa méthode. Les *Ortheziidae*, qui transportent avec elles leurs oeufs enfermés dans un ovisac, les *Kermesidae* et de nombreuses *Coccidae*, dont la partie dorsale du corps, épaissie et durcie en une véritable carapace, protège la ponte, certaines *Monophlebidae*, enfin, qui possèdent une véritable poche marsupiale, invagination abdominale de leur tégument, où les oeufs sont abrités jusqu'à leur éclosion.

Enfin, grande variété également dans la fécondité : certaines femelles pondent jusqu'à 6 000 oeufs, d'autres pas plus de 20.

Ces oeufs donnent des larves qui, au 1er stade, ont des pattes, ce qui facilite grandement leur dispersion. Elles peuvent aussi, pour cela, utiliser la voie des airs, le vent les transportant sur une autre plante ou même, quelquefois se faire transporter par les fourmis friandes de leurs excréments sucrés ; les cochenilles ont inventé le taxi.

Lorsqu'un site lui convient, la larve enfonce ses stylets et commence à se nourrir ; si c'est une femelle, elle restera définitivement fixée à cet endroit.



Deux *Pseudococcus* sp. et une *Saissetia oleae* (cliché I. Foldi)

Une protection particulièrement efficace

Comme nous l'avons dit, le corps des cochenilles disparaît souvent sous des amas de sécrétions, cires ou laques, qui les protègent des agressions extérieures, elles et leurs descendants. Ces sécrétions sont produites par des glandes tégumentaires nombreuses et diversifiées, dispersées sur tout le corps de l'insecte et en particulier autour des stigmates et orifices anaux et génitaux. Enchevêtrements de filaments, fins revêtements poudreux ou cotonneux, enduits de laque ou véritables boucliers protecteurs,... ces sécrétions peuvent prendre les formes les plus variées. Elles jouent un incontestable

rôle protecteur et sont mises en place à cet effet. Ainsi chez les Diaspididés, dès les premiers stades, ces sécrétions sont réparties sur toute la surface du corps par le jeu de mouvements réguliers. Les filaments ainsi déposés sont cimentés entre-eux par le liquide anal dont l'insecte enduit tout son bouclier grâce à une « batterie » de microstructures, peignes, palettes, soies,... disposées à l'extrémité du corps. A cette « armure », viennent s'ajouter les exuvies libérées lors des 2 mues larvaires ce qui lui confère une résistance et une imperméabilité qui assurent une protection particulièrement efficace à l'insecte.

De redoutables ravageurs des cultures

Outre l'utilisation industrielle de leurs sécrétions, les cochenilles sont connues comme de redoutables ennemis des cultures. Arbres fruitiers, plantes et arbustes d'ornement,... elles s'attaquent à de nombreux végétaux de nos contrées chez qui elles causent de multiples dégâts.

Tout d'abord, en prélevant la sève de la plante ou de l'arbre, elles exercent une action spoliatrice sur le végétal qui s'affaiblit, dépérit, voit son feuillage jaunir, se déformer et tomber. Ensuite, en transmettant de multiples maladies à la plante dont le "wilt", virose transmise à l'ananas par *Dysmicoccus bromeliae* est un des exemples tristement célèbre. Enfin, en favorisant, dans les gouttelettes de miellat qui s'écoulent sur le feuillage et sur les fruits, le développement de champignons qui bloquent la respiration et la photosynthèse de la plante.

Aonidiella aurantii -cochenille Diaspididae- (cliché I. Foldi)



En France, on ne dénombre pas moins de 10 espèces de cochenilles occasionnant des dégâts parfois importants sur les cultures.

Une stratégie de lutte raisonnée

La Cochenille du pin maritime, *Matsucoccus feytaudi*, est peut-être la plus tristement célèbre, responsable de la mort de 120000 hectares de pin dans le Var et les Alpes-Maritimes.

Autre exemple très connu : l'espèce phytophage originaire d'Extrême-Orient, appelée improprement "Pou" de San-José, dont la salive toxique est redoutable pour les arbres fruitiers.

Pour en venir à bout, les agronomes ont de plus en plus tendance à utiliser un parasite spécifique, *Prospaltella perniciosi*, micro-hyménoptère qui pond à l'intérieur de la Cochenille. Pour renforcer l'action de cet auxiliaire, ils utilisent des insecticides peu toxiques, combinant ainsi lutte biologique et protection chimique en une stratégie raisonnée que l'on nomme "lutte intégrée". Mais la lutte contre les cochenilles utilise aussi les phéromones sexuelles : cette stratégie consiste à piéger les mâles de l'espèce ravageuse grâce à des attractifs chimiques. L'évolution quantitative de ces piègeages permet, parallèlement au suivi des condi-



Orthozia urticae (cliché I. Foldi)

tions climatiques, de prévoir très exactement la date d'apparition des larves mobiles et, ainsi, de programmer les traitements chimiques, au moment le plus opportun.

L'ampleur des dégâts occasionnés par une infestation de cochenilles nécessite une surveillance accrue des cultures, la mise en quarantaine de tous les végétaux importés ainsi que le perfectionnement constant des méthodes de lutte.

L'auteur

Hongrois d'origine ayant choisi de vivre en France, Imré Foldi, Docteur ès-science, Ingénieur de recherche au CNRS, étudie la systématique et la biologie des cochenilles au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Il s'est spécialisé dans l'étude des systèmes de protection élaborés par les cochenilles vivant dans des milieux extrêmes.
