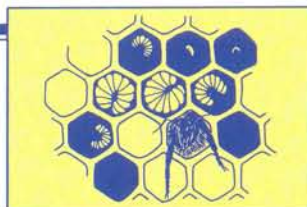


LE MONDE EXTRAORDINAIRE DES INSECTES

par Remi Coutin



Insectes n° 69 (1988-2)

C'est certainement chez les insectes que l'on observe les phénomènes biologiques les plus diversifiés, les plus complexes... et nul doute qu'ils réservent encore bien des surprises aux chercheurs. R. Coutin nous propose ici quelques-unes des particularités parmi les plus étonnantes de ce monde passionnant.

En se situant par rapport aux insectes l'homme a tôt fait d'en répartir les différentes espèces qu'il rencontre en nuisibles, indifférentes ou utiles, en attachant du reste plus d'importance aux nuisibles, en particulier à ceux qui lui causent une gêne directe, comme les mouches, les guêpes, les moustiques. Or les insectes représentent plus des trois-quarts des espèces animales qui peuplent le globe. En ne tenant compte que des phytophages, certains ont pu dire que nous consommons ce que les insectes nous laissent.

Il est vrai qu'une invasion de criquets migrants est un événement catastrophique dans les régions du monde où ce phénomène est redouté. Les pullulations de moustiques et de glossines rendent certaines contrées septentrionales et tropicales particulièrement inhospitalières. Parfois les pullulations de puces, de punaises, de fourmis, de termites, de blattes ou de mouches dans les entrepôts, les cuisines, les locaux d'habitation constituent une gêne permanente qu'il n'est pas toujours aisée de faire disparaître sans moyens appropriés qui tiennent compte justement de connaissances précises de la biologie de chaque espèce.

Toutefois il ne faut pas oublier le rôle discret et souvent décisif joué par les insectes auxiliaires prédateurs et parasitoïdes, directement utilisés parfois en lutte biologique. S'ajoutent à ces derniers toute l'armée des destructeurs de matière organique végétale ou animale, véritables éboueurs et fossoyeurs qui contribuent au cycle du carbone et de l'azote.

**Moins de 0,5 %
des espèces sont
réellement nuisibles**

Un million d'espèce d'insectes est actuellement décrit dans le monde et, en France, ce

sont cinquante mille espèces environ qui ont été répertoriées.

Sont désignées nuisibles à juste titre, les 4000 ou 5000 espèces entomologiques qui, indirectement ou directement, menacent l'homme et les animaux domestiques. Indirectement, tous ceux qui se développent aux dépens des plantes cultivées par l'homme pour sa consommation et celle du bétail, entraînant des réductions de récolte, se comportant comme vecteurs de maladies des plantes, auxquels s'ajoutent les insectes et acariens des denrées végétales et animales récoltées, durant leur conservation. Directement, toutes les espèces qui affectent plus ou moins gravement, et souvent de façon pernicieuse, sa santé, en particulier les espèces piqueuses vectrices de maladies et responsables d'endémies célèbres, paludisme, fièvre jaune, peste, trypanosomiasis, filarioses...

Malgré le progrès des sciences et la gamme très variée des substances agropharmaceutiques dont on dispose, il reste impossible de se protéger contre les insectes nuisibles

sans une identification précise de l'espèce, une bonne connaissance de sa biologie et de ses caractéristiques éco-éthologiques.

Il est également indispensable de bien connaître le mode d'action de chaque insecticide, de la matière active et du produit formulé car il n'existe pas d'insecticide universel. Parmi la centaine de matières actives homologuées à ce jour en France, chacune est en général appropriée à un petit nombre d'usages bien précis.

La connaissance de tout être vivant passe d'abord par son identification : à qui avons nous à faire?

L'identification : une affaire de spécialistes

Hormis pour un petit nombre d'espèces, doryphore, blatte américaine, ténébrion ou pyrale du maïs, dont la reconnaissance des adultes et des larves est aisée, il est très souvent indispensable d'avoir recours à un taxonomiste spécialisé pour identifier pré-

Larve de *Diprion pini* (cliché R. Coutin)



cisément les insectes.

Les spécialistes amateurs et professionnels des laboratoires de faunistique de l'INRA et du Muséum sont à même de mener à bien cette tâche difficile d'identification. Il disposent de toute la documentation, l'iconographie et les collections nécessaires. Ainsi toute découverte de nouvelle espèce ou toute extension territoriale sont efficacement repérées. Encore est-il absolument nécessaire que l'échantillon proposé au spécialiste ait été prélevé avec soin, qu'il soit suffisamment abondant et représentatif, et transmis dans un emballage solide accompagné d'informations précises.

La diapause, régulateur du cycle évolutif

Dans ce domaine, il y a toujours à découvrir. La connaissance du mode de vie des espèces est encore souvent partielle. Sous nos climats de l'ouest européen, la plupart des insectes phytophages présentent une ou deux générations annuelles avec hibernation soit de l'imago, soit de la larve, soit de la nymphe, soit de l'oeuf à l'état de diapause ou de quiescence.

Le phénomène de diapause, si important dans le monde des insectes, assure la régulation saisonnière du cycle annuel. Il se

traduit par un arrêt de développement qui affecte toujours chaque espèce d'insecte considéré à un état bien défini de son cycle annuel : adulte, larvaire, etc...

Chez les insectes univoltins, il s'agit d'une diapause obligatoire dont la manifestation est déterminée de façon héréditaire. Mais chez les insectes multivoltins, la manifestation de la diapause ou de la quiescence

affecte l'une des générations dès lors que les facteurs du milieu (température, lumière, qualité de l'aliment...) deviennent défavorables. Il s'agit alors d'une diapause facultative. C'est le cas du Carpocapse, *Cydia pomonella* L.

C'est pourquoi il est possible d'élever un nombre indéfini de générations sans que cet état de repos apparaisse, pourvu que l'élevage soit conduit entre 20 et 25°C avec un éclairage quotidien de 16 heures.

L'élimination de l'état de diapause ne se produit que sous l'action plus ou moins prolongée, selon les espèces, d'un froid inférieur à 10°C sur l'organisme en repos physiologique. Enfin on sait parfaitement que, pour certains insectes, la reprise d'activité printanière ou pré-estivale est souvent définie par la règle de la constance thermique qui met en jeu l'existence mesurée et mesurable d'une certaine somme de températures hivernales ou post-hivernales au-dessus d'un seuil appelé zéro de développement, somme exprimée en degré-jours.

On connaît aussi, chez certains insectes, un phénomène de diapause prolongée qui provoque une apparition différée des imagos et des pullulations soudaines. Ce phénomène a été bien décrit chez *Balaninus elephas* G., *Contarinia pyrivora* R., *Diprion pini* L., *Thaumetopoea pityocampa* D. et S.

Les imagos de certaines espèces estivent ; *Anthonomus pyri* K., *Psylliodes chrysocephala* L., *Depressaria subpropinquella* S., ne reprennent leur activité qu'en automne.

De nombreuses espèces univoltines ont un cycle à cheval sur deux années, par exemple *Operophtera brumata* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Thaumetopoea pityocampa* D. et S., *Tortrix viridana* L.

Beaucoup d'espèces phytophages intro-



Femelle de *Balaninus elephas* (cliché R. Coutin)

Les insectes trop souvent mal aimés

Tant d'éléments du monde sont maintenant maîtrisés, que l'on pourrait croire à tort que les techniques et la connaissance scientifique de ce qui nous entoure ont résolu toutes les difficultés qui s'opposent à une non moins fausse conception de notre liberté. En vérité l'homme est parvenu à une maîtrise incontestable d'une partie de la nature, mais pouvons-nous considérer avoir réduit les menaces des grands phénomènes naturels? Avons-nous asservi le vent, les tempêtes et les cyclones, les tremblements de terre et les éruptions volcaniques?

Pourquoi luttons-nous parfois avec tant d'acharnement contre les plantes envahissantes, les maladies des végétaux ou les insectes sinon parce qu'une grande méconnaissance de leur biologie et de leurs moeurs nous empêche de maîtriser rationnellement leurs pullulations. Ce serait une grave erreur d'oublier que ces êtres ont leur place dans le concert des organismes vivants et que l'homme ne saurait sans risques les supprimer. Sauf exceptions, les insectes ne bénéficient pas d'un préjugé favorable. Ils sont mal connus et font peur. Les quelques enquêtes sociologiques concernant la manière dont les insectes sont ressentis par le public prouvent que nos contemporains continuent à redouter leur vue ou leur contact. Rares sont les espèces comme les coccinelles ou les papillons, qui ne sont pas écrasées délibérément. Tout ce qui saute ou qui rampe, nuisible ou utile est trop souvent détruit systématiquement. D'ailleurs, dire qu'une espèce est utile ou nuisible est une notion relative, fondée sur nos propres concepts, rarement selon des concepts biologiques. A-t-on, par exemple, le droit de classer le frelon et les guêpes dans les nuisibles si l'on considère la masse d'insectes et de chenilles, qu'ils capturent pour nourrir leurs larves?

Ce sont les jeunes enfants qui, en général n'ayant aucune vindicte contre les insectes, se révèlent les auditeurs les plus passionnés des entomologistes et les visiteurs les plus attentifs des expositions qui tentent régulièrement d'apprivoiser l'insecte auprès du plus grand nombre : expositions permanentes des musées et des grands Muséums nationaux, expositions temporaires des associations de Naturalistes ou d'Entomologistes. ■



Femelle de *Contarinia pyrivora* en train de pondre (cliché R. Coutin)

duites sont multivoltines du fait, pour la plupart d'entre elles, de leur origine subtropicale, ou de régions à climat chaud. C'est le cas d'*Eriosoma lanigerum* H., de *Cydia molesta* B., d'*Acanthoscelides obtectus* S., de *Corythucha ciliata* S., des blattes anthropophiles des genres *Blatta*, *Blatella*, *Supella*... et de nombreuses espèces d'insectes ravageurs des denrées ou commensales de l'homme.

Des espèces strictement monophages aux omnivores

Il est particulièrement important de définir le régime alimentaire de chaque espèce aussi exactement que possible. Il existe certes, des espèces à régime strictement monophage donc liées étroitement pour leur survie, leur répartition, à une plante-hôte ou un aliment unique précis. C'est le cas de *Psylla buxi* L., de *Platypharaea poeciloptera* S., de *Dacus oleae* R., de *Rhyacionia buoliana* D. et S., par exemple.

Mais certaines espèces apparemment monophages, du fait que leurs dommages, économiquement importants sur une plante cultivée sur de grandes étendues, sont en réalité polyphages. Leurs attaques sur des végétaux-hôtes non cultivés passent aisément inaperçues de sorte que des pullulations imprévisibles peuvent se produire à partir de ces plantes-hôtes secondaires, parfois adventices de cultures. Citons : *Lymantria dispar* L., *Ostrinia nubilalis* H., *Lasioderma serricornis* F., *Oberea linearis* L., *Otiorynchus sulcatus* F., *Acrolepiopsis assectella* Z., *Euproctis chrysorrhoea* L. Quant aux espèces polyphages, des listes entières pourraient être dressées, tant parmi les défoliateurs et les coprophages que par-

mi les espèces piqueuses comme les pucerons et les cochenilles, agents de graves toxémias. La plupart des insectes nuisibles aux denrées entreposées, aux fruits secs sont typiquement polyphages. On utilise même parfois le terme d'omnivores, pour les blattes par exemple.

Certaines espèces, principalement piqueuses, sans commettre de dommages directs appréciables, n'en sont pas moins de redoutables ennemis, soit par leur capacité de transmissions de virus, mycoplasmes, bactéries ou champignons, soit par les rejets de miellats qui engendrent des brûlures et favorisent le développement de fumagine sur les feuilles.

Une température trop basse, le vent ou la pluie ralentissent l'alimentation, particulièrement chez les espèces phyllophages. Cela rend particulièrement inefficace l'application de certaines substances insecticides agissant par ingestion du toxique, tel les préparations à base de *Bacillus thuringiensis*, préparations qui présentent, par ailleurs, l'intérêt de préserver les relations biocénologiques entre les prédateurs et leurs antagonistes.

Parthénogenèse et viviparité : des modes de reproduction variés et originaux

La parthénogenèse est le phénomène le plus original et le plus important du monde des insectes. Elle se manifeste sous divers aspects, dont le plus important est la parthénogenèse thélytoque des pucerons et cochenilles, de certains charançons par exemple. Autre phénomène important qui aboutit au raccourcissement de la durée du cycle :

l'ovoviviparité et la viviparité, caractérisant la reproduction de nombreux diptères, des pucerons, de certaines blattes. Les femelles de nombreuses espèces de diptères présentent, selon la qualité de leur alimentation, plusieurs cycles d'ovogenèse et donc des périodes de ponte successives.

En général, les femelles déposent leurs oeufs dans des sites bien précis, en relation avec le biotope larvaire. Par exemple, les femelles d'*Aedes* pondent sur la vase et lors des pluies abondantes, les oeufs submergés éclosent ; les femelles des différents *Balaninus* introduisent leurs oeufs dans les fruits de châtaignier, noisetier ou chêne ; plusieurs espèces de *Bombyx* recouvrent leurs oeufs d'écaillés qu'ils détachent de leur abdomen.

Pas de lutte efficace sans une bonne connaissance du comportement

Chez l'insecte, de nombreux comportements sont stéréotypés. Une bonne connaissance des comportements de ponte et de prise de nourriture est essentielle à une lutte efficace contre les nuisibles.

Les relations entre le comportement de ponte des phytophages et le développement de la plante-hôte ont donné lieu à de nombreux travaux, notamment chez *Contarinia pyrivora* R., *Anthonomus pomorum* L., *Hoplocampa brevis* K. et *H. testudinea* K.

Les adultes de certains insectes cherchent refuge dans nos habitations et nos greniers et peuvent nous importuner par leur abondance. C'est le cas de la chrysope, de la familière coccinelle et du petit moucheron *Thaumatomyia notata* M., dont des milliers d'individus envahissent nos logis. C'est une espèce non seulement inoffensive mais utile dont les larves souterraines sont prédatrices de pucerons ennemis des Rumex.

Certaines punaises peuvent également pénétrer dans nos maisons, telles *Rhyparochromus vulgaris* S. ou *Cimex hirundinis* J., parasite de l'hirondelle qui peut occasionnellement piquer l'homme.

Insectes et santé publique, insectes et denrées stockées

Une bonne centaine d'insectes, d'acariens, et quelques vertébrés, vivent aux dépens des produits alimentaires et industriels. D'autres espèces comme les moustiques, les puces, punaises et poux, les guêpes et les frelons, certaines fourmis et mouches, les taons, sont directement liées à l'homme ou aux animaux domestiques.

La plupart des ravageurs des denrées ali-



mentaires entreposées, sont d'origine méditerranéenne et se sont acclimatés depuis longtemps. Leur cycle évolutif annuel est continu, plusieurs générations se succèdent et se superposent sans interruption ; on note tout au plus un ralentissement hivernal. C'est le cas des blattes, des calandres, des ténébrions, des dermestes, des teignes et des pyrales des graines et des fruits secs, des psques... Seules les espèces d'origine européenne telles la mouche domestique, les bruches européennes, les capricornes, les guêpes, les moustiques conservent un rythme de reproduction bien défini avec un nombre défini de générations et, par exemple, une diapause hivernale des imagos.

La protection contre ces indésirables nécessite toujours une identification précise, une bonne connaissance de leur biologie et leur comportement. L'exemple des exigences écologiques des blattes est fort démonstratif : selon le type d'habitation, on se trouvera en présence de *Blatella germanica* L. ou de *Supella longipalpa* F., et selon les caractéristiques des entrepôts ou des caves, on verra pulluler *Blatta orientalis* L., ou *Periplaneta americana* L.

Les recherches sur les diverses phéromones d'agrégation et d'alarme produites par les blattes se poursuivent. Leur utilisation permettra sans doute bientôt de débusquer

les individus de leur retraite pour les détruire aisément. On peut également imaginer conduire la colonne des ouvrières de fourmis directement à un piège toxique grâce aux phéromones de trace. Il est indispensable de conserver les denrées brutes ou transformées dans des conditions telles que les insectes ne puissent s'y développer. Il faut les protéger des infestations provenant des locaux eux-mêmes ou des résidus de stocks antérieurs.

De nombreuses espèces de Dermestidés, Anobiidés, Ténébrionidés, Ostomatidés, Cucujidés, Curculionidés, Tinéidés, Pyralidés... se développent souvent sur les produits végétaux ou animaux. Ces espèces sont bien connues et bien répertoriées, mais leur destruction est toujours délicate puisqu'ils vivent sur des substances servant à la nourriture des animaux ou de l'homme.

Dans la lutte contre les insectes nuisibles, il n'existe pas de solutions toutes faites, adaptées en tout temps et en tout lieu. Chaque situation doit être analysée. Rien n'est insoluble, tout demande analyse et réflexion. C'est une situation finalement encourageante qui pousse chacun à ne pas se contenter passivement de l'acquit, mais à progresser sans cesse dans la connaissance des phénomènes biologiques qui règlent l'adaptation des espèces à leur milieu. ■

L'auteur

Enseignant à l'Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles, photographe de grand talent, Remi Coutin, qui s'intéresse à l'archéologie, est avant tout chercheur. Directeur de recherche honoraire à l'INRA, c'est un spécialiste des relations plantes-insectes qu'il étudie depuis 1943.

Pour en savoir plus...

...sur le monde des insectes

Casevitz Weulersse J., 1984. Les fourmis domestiques de nos régions, Bull. Inf. Chambre Synd. 3D. 4, n°4, pp.3-4.
Coutin R., 1983. Le chloropide *Thaumatomyia notata* M., Phytoma 347, p.3.

Coutin R., 1955. Les blattes domestiques en France, Bull. Inf. Chambre Synd. 3D. 5, n°5, pp. 2-3.

ITCF, 1978. Insectes et acariens des denrées stockées, AFNOR-ITCF, 236 p.

Jourdheuil P. et Missonnier J., 1964. Remarques sur quelques phénomènes de régulation du cycle saisonnier des insectes, Rev. gen. Sc., 71, pp. 25-37.

Lhoste J., 1979. Des insectes et des hommes, Paris, Ed. Fayard, 280 p.

Lhoste J., 1984. Que sont les phéromones, Bull. Inf. Chambre Synd. 3D. 4, n°4, p.1

Martinez M. et Coutin R., 1985. Un nouveau ravageur occasionnel : la phalène américaine des plantes sèches, Phytoma, 368, pp. 40-41.

Mourier H. et Winding O., 1979. Guide des petits animaux sauvages de nos maisons et jardins. Delachaux Niestlé, Paris, 224p.

...en bref...en bref...

Opération de la dernière chance

Le Nature Conservancy Council a entrepris une étude de trois ans sur les besoins écologiques de la sauterelle *Decticus verrucivorus*, l'insecte le plus menacé en Grande-Bretagne, avec seulement quelques restes de populations minuscules dans le sud du pays.

(NCC, Northminster House, GB Peterborough PE1 1UA) ■

Apiculture tropicale en Dordogne

La station biologique des Eyzies, Laboratoire de terrain de l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6) propose cette année un enseignement d'Apiculture Tropicale. Il est destiné à tous ceux qui doivent intervenir dans les programmes apicoles de leur pays ou bien aux coopérants désirant se spécialiser dans la domestication des abeilles. L'enseignement, scindé en plusieurs modules de 6 mois, est sanctionné par un diplôme universitaire.

Pour tous renseignements : s'adresser à Mme B. Darchen, Station Biologique des Eyzies - 24620 Les Eyzies - FRANCE Tél. : 53 06 97 24. ■

Du rififi chez les coléoptéristes allemands

Un tranquille industriel allemand, Georg Frey, fabricant de lodens de son état, a passé sa vie à traquer le coléoptère, si bien qu'à l'heure actuelle, la "collection Frey" est sûrement la plus importante qui soit : 2 millions d'animaux épinglés et 6500 cartons contenant les chères petites bestioles. Depuis la disparition de M. Frey, en 1976, différents musées se bagarrent pour acquérir la fabuleuse collection. Le Musée de Bâle possède déjà une partie des insectes, mais le Musée de Munich essaie de faire reconnaître la collection comme un "bien culturel national". En attendant de savoir qui acquerra la totalité de ce trésor entomologique, les quelques dizaines de milliers de coléoptères déjà exposés à Bâle font rêver les visiteurs. ■