que sais-je ?

LES INSECTICIDES

PAR ROGER DAJOZ



PRESSES UNIVERSITAIRES
DE FRANCE

LES INSECTICIDES

16°S
2113

DL - 5 3 1969 - 0 4 1 5 9

« QUE SAIS-JE ? »
LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES
N° 829

LES INSECTICIDES

par

Roger DAJOZ
Sous-Directeur du Laboratoire d'Écologie Générale du Muséum National d'Histoire Naturelle

DEUXIÈME ÉDITION REFONDUE



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1969

SEIZIÈME MILLE

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE
R.F.
IMPRIMÉS



Dépôt légal. — 1re édition : 2e trimestre 1959
2e édition : 1er trimestre 1969

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays

© 1959, *Presses Universitaires de France*

INTRODUCTION

Les insecticides sont aujourd'hui d'un usage fréquent dans tous les pays du monde aussi bien pour lutter contre les Insectes nuisibles à l'agriculture que pour tenter d'éliminer les Insectes nuisibles à l'homme ou aux animaux domestiques. Le but de ce livre n'est pas de donner des recettes d'emploi adaptées aux diverses espèces d'Insectes. D'excellents traités existent pour cela.

C'est grâce aux progrès spectaculaires de la chimie et de la technique du XX^e^ siècle que les insecticides les plus divers ont pu être répandus à profusion sur le marché. Nous pensons que l'homme moderne doit posséder un minimum de connaissances pour comprendre comment agissent les produits et les appareils qu'il utilise ; il doit savoir aussi quelles sont les conséquences de leur emploi. Notre but a été justement d'attirer l'attention sur les problèmes très importants posés par l'utilisation massive des insecticides et de montrer quels en sont les avantages et les inconvénients.

Un choix a dû être fait parmi l'abondante littérature consacrée aux centaines d'insecticides qui existent actuellement. Il n'était pas possible de tout dire, et seuls les faits les plus importants ont été retenus, pour ne pas dépasser le cadre de cet ouvrage. Il en résulte une simplification qui ne doit

pas tromper le lecteur. La réalité reste bien complexe — surtout en biologie — et elle déroute souvent le spécialiste lui-même, comme le prouve le grand nombre de travaux souvent contradictoires qui sont publiés.

CHAPITRE PREMIER

LES MÉFAITS DES INSECTES

I. — La place occupée par les Insectes dans la nature

Les Insectes représentent le groupe le plus diversifié et le plus abondant du règne animal. Le nombre de leurs espèces *connues* est énorme : il atteint près de 800 000, soit les deux tiers de tous les animaux (les Mammifères ne comptant que pour 10 000). Sept mille espèces sont décrites chaque année et d'après certains spécialistes on peut évaluer à 4 ou 5 millions le nombre d'espèces existant réellement.

Le nombre des individus n'est pas moins impressionnant. On compte 500 000 Fourmis dans certaines fourmilières, une femelle de Termite pond 36 000 œufs par jour et une termitière comprend plusieurs millions de sujets. Alors que la population humaine dépasse à peine 2 milliards d'individus, il y a autant d'Insectes par mille carré (soit 2,5 km^2), et environ 5 millions de Mouches sur la même surface. On a pu recueillir dans 1 m^2 de sol forestier, sur 4 cm d'épaisseur, 2 300 000 Arthropodes, dont 1 500 000 Acariens et 800 000 Insectes.

La répartition mondiale de ces animaux et leur faculté d'adaptation exceptionnelle sont très remarquables. On les trouve dans tous les milieux, depuis le désert le plus aride jusqu'aux plus hautes mon-

tagnes (plus de 4 000 m dans l'Himalaya) ; dans le sol et dans l'atmosphère (le Pr Berland a montré l'existence d'un *plancton aérien* qui monte jusqu'à 5 000 m) ; dans les eaux douces et dans les lacs sursalés comme certain lac voisin de la mer Caspienne où des larves supportent une salinité de 28,5 g/l, ou même en pleine mer des Sargasses, à plus de 2 000 km des côtes, où une Punaise se promène à la surface de l'eau. Les températures extrêmes n'effraient pas les Insectes qui peuvent vivre dans des sources jaillissant à 50 °C et supporter les froids les plus rigoureux.

Enfin leur multiplication exceptionnellement rapide chez bien des espèces permet aux Insectes de peupler rapidement tous les milieux ; une seule femelle hivernante de Mouche peut donner une descendance de plusieurs milliards d'individus à la fin de la belle saison.

II. — Les dégâts des Insectes

Des animaux aussi nombreux et de mœurs aussi diverses ont des besoins alimentaires importants et très variés qui les amènent souvent en concurrence directe avec l'homme. Quelques exemples choisis parmi les plus caractéristiques nous montreront l'énorme importance économique et médicale des Insectes.

1. Les ennemis des végétaux. — Des Insectes très nombreux ravagent les récoltes soit dans les champs, soit dans les entrepôts. On a pu dire que « sur chaque journée de travail effectuée dans les champs, les jardins et les vergers, deux heures sont destinées à nourrir des hôtes qui ne sont pas invités ». Des évaluations faites à l'échelle mondiale estiment à

22,5 dollars par hectare cultivé les ravages causés par les Insectes, ce qui correspond, pour 900 millions d'hectares cultivés dans le monde, à une perte peu croyable de 20 milliards de dollars par an. En France le Phylloxéra importé d'Amérique a failli détruire totalement le vignoble ; les ravages des Hannetons sont bien connus ; l'invasion de Criquets dont souffrit l'Algérie en 1867 provoqua la mort de 250 000 personnes par suite de la destruction des récoltes.

Les Charançons du genre *Sitophilus* attaquent les grains entreposés : on a vu jadis un navire chargé de 145 tonnes de maïs dans lequel il y avait près de 3 tonnes de Charançons ! En France 5 à 10 % des stocks sont détruits par les *Sitophilus* et près de 50 % dans les pays sous-développés.

Les forêts sont dévastées par de nombreuses espèces. En France par exemple les pinèdes des Maures disparaissent peu à peu sous les attaques conjuguées des Scolytes, des Charançons et de la Cochenille *Matsucoccus*.

2. **Les Insectes d'importance médicale.** — Ce sont surtout des espèces vectrices de microbes pathogènes, appartenant essentiellement à l'ordre des Diptères, ou bien aux ordres des Strepsiptères (Puces) ou des Aphaniptères (Poux). Le paludisme provoqué par des Protozoaires du genre *Trypanosoma* est transmis par la piqûre de moustiques du genre *Anopheles*. Cette maladie est présente dans 140 pays peuplés de plus d'un milliard d'hommes et elle est l'une des principales causes d'incapacité de travail, de dégradation physique et morale. Les conséquences économiques, par le manque à gagner qu'elle occasionne, se chiffrent en milliards de dollars chaque année. En 1955 il y avait 250 millions de malades et encore 140 millions en 1962 après

une active campagne d'éradication entreprise par l'Organisation Mondiale de la Santé.

La fièvre jaune, propagée par le moustique *Stegomya fasciata* a tué 20 000 personnes à Barcelone en 1821 lors d'une épidémie foudroyante. Elle a causé bien des difficultés à la compagnie française qui entreprit le percement du canal de Panama et qui échoua lamentablement car la fièvre jaune sévit à l'état endémique dans la région. L'entreprise américaine qui lui succéda commença par assainir la région et la fièvre jaune régressa.

La maladie du sommeil est répandue en Afrique dans les bassins du Congo et du Niger et en Rhodésie. Dans certains villages les deux tiers de la population ont disparu à cause de la maladie. Le responsable est la Mouche Tsé-Tsé qui inocule dans le sang le Trypanosome de la maladie du sommeil.

L'onchocercose est due à un Nématode du groupe des Filaires qui est véhiculé par des Moustiques du genre *Simulium*. On estime que 200 à 300 millions d'êtres humains en sont victimes. L'Afrique occidentale est particulièrement touchée : au Ghana la totalité de la population âgée de plus de 18 ans serait atteinte. Un autre Moustique *Culex fatigans* transmet dans les régions tropicales la Filaire *Wucheraria bancrofti* responsable de l'éléphantiasis. Dans certaines régions de l'Inde les troubles qui accompagnent l'éléphantiasis affectaient 20 % des hommes en 1956 et ils rendaient incapable de travailler une partie importante de la main-d'œuvre. Mentionnons enfin le typhus murin dont on comptait parfois jusqu'à 6 000 cas par an aux Etats-Unis avant 1945 ; la peste propagée par les piqûres des Puces ; le rôle néfaste des Mouches qui transportent entre autres les microbes de la typhoïde et de la tuberculose.

Beaucoup d'Insectes sont nuisibles aux animaux domestiques. En Afrique une maladie, la *nagana*, due à un Trypanosome voisin de celui qui est responsable de la maladie du sommeil, décime les Equidés, ce qui explique la nécessité du portage à dos d'homme par absence de bêtes de somme. Dans le sud des Etats-Unis la Mouche *Callitroga hominivorax*, dont la larve qui vit sous la peau des animaux et parfois de l'homme est connue sous le nom de *screw worm*, causait des ravages importants avant son éradication totale qui vient d'être obtenue récemment.

III. — Les Insectes utiles

Il ne faudrait cependant pas oublier qu'un grand nombre d'Insectes sont utiles ou même indispensables. Les espèces pollinisatrices assurent la formation de la plupart des fruits et des graines ; l'Abeille nous fournit le miel, la cire ; le Bombyx du mûrier la soie ; la Cochenille la laque. La nourriture des Poissons est assurée pour les deux cinquièmes par les larves d'Insectes aquatiques, celle des Oiseaux pour un quart également par les Insectes. Les Ichneumons et d'autres Insectes entomophages assurent la destruction de beaucoup de formes nuisibles. La Drosophile ou Mouche du vinaigre est à l'origine de nombreux travaux de génétique et fait partie de ces animaux qui, selon l'expression de J. Bounhiol, « ont bien mérité de la science ».

IV. — Les causes d'extension des ravageurs

1. **Les méthodes culturales.** — Autrefois la faible densité des plantes cultivées et le renouvellement des cultures étaient autant de conditions défavorables à l'invasion des ravageurs. La monoculture moderne, la sélection de variétés uniformes contribuent à la propagation des Insectes nuisibles. Ces Insectes

se sont adaptés aux plantes cultivées soit parce qu'ils vivaient à l'origine sur des plantes sauvages ancêtres de ces plantes cultivées, soit sur des plantes voisines, soit à la suite d'un phénomène d'allotrophie, c'est-à-dire de changement de régime alimentaire, difficile à expliquer mais fréquent chez les Insectes. Le Doryphore en est un exemple typique. Cantonné primitivement dans le Sud-Est des Etats-Unis (Texas, Arizona, Nouveau-Mexique) sur une Solanacée sauvage *(Solanum rostratum)* qui a suivi les déplacements des Espagnols du sud vers le nord, le Doryphore s'est rapidement étendu à tout le pays avec les champs de pomme de terre, puis il a gagné l'Europe.

2. **L'amélioration des liaisons à grande distance.** — Le transport d'un grand nombre d'Insectes nuisibles est assuré de nos jours par les navires et les avions dans des régions où ils pourront se multiplier à loisir en l'absence de leurs prédateurs naturels : le Doryphore, le Phylloxéra, le Pou de San José sont ainsi passés d'Amérique en Europe ; le *Lymantria dispar (gipsy moth)*, le *Popillia japonica (japanese beetle)* sont arrivés en Amérique en provenance d'Europe ou du Japon et y sont devenus de véritables fléaux. La faune des agrumes est très homogène dans le monde entier et on y trouve à peu près les mêmes espèces de Cochenilles, de Pucerons, de Thrips et d'Acariens que ce soit dans la région méditerranéenne, en Afrique du Sud, aux Etats-Unis ou en Extrême-Orient.

3. **Les modifications climatiques.** — La sécheresse et la chaleur persistantes des années 1947-1948 ont permis à l'Altise *Psylliodes chrysocephala* de prolonger jusqu'au début de novembre sa seconde géné-