



Jean-Philippe Deguine  
Pierre Ferron  
Derek Russell

# Protection des cultures

De l'agrochimie  
à l'agroécologie

éditions  
**Quæ**



Protection  
des cultures :  
de l'agrochimie  
à l'agroécologie



# Protection des cultures : de l'agrochimie à l'agroécologie

**Jean-Philippe Deguine,  
Pierre Ferron  
et Derek Russell**

Éditions Quæ  
c/o Inra, RD 10, 78026 Versailles Cedex

*Episyrphus balteatus* (Diptère Syrphidé) ou Syrphe ceinturé, sur fleurs du Pavot de Californie, *Eschlotzia californica*, fréquent dans les jardins d'ornement (cliché Jean-Paul Sarthou, École nationale supérieure agronomique de Toulouse, reproduit avec l'aimable autorisation de la revue *Insectes*, Cahiers de liaison de l'Office pour les insectes et leur environnement, Opie).

Les syrphes, souvent confondus avec des guêpes, se nourrissent de pollen et de nectar à l'état adulte ; nombre de leurs espèces pondent leurs œufs dans les colonies de pucerons, qui sont avidement dévorés par les larves de syrphes. Au cours de leur cycle de développement, ces insectes jouent donc alternativement le rôle de pollinisateur et de prédateur des ravageurs des cultures, ce qui en fait des auxiliaires appréciés des agriculteurs. Ils sont en outre considérés comme de bons indicateurs de la biodiversité des milieux naturels ou cultivés.

© Éditions Quae, 2008    ISBN 978-2-7592-0179-2

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droits. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6<sup>e</sup>.

## Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements à Martine Segulier-Guis, Claire Jourdan-Ruf, Anne-Lise Prodel et Laurence Rodriguez (Éditions Quæ) pour leurs encouragements, conseils et contributions, avec une mention particulière pour Claire qui les a amicalement assistés tout au long de l'élaboration du manuscrit. Ils associent à ces remerciements Catherine Lyonnet et Catherine Patard (Cirad-Montpellier) pour leur collaboration en matière de documentation bibliographique et iconographique.

Le fidèle soutien de Christine Dupuit et de Pascal Rousse, ainsi que de leurs collègues de l'Inra, Henri Audemard, Alain Fraval et Bernard Vaissière, tant pour la rédaction et l'argumentation que pour la documentation scientifique et technique de cet ouvrage leur a été d'un grand secours, de même que les contributions très constructives des trois lecteurs anonymes désignés par le comité de rédaction des Éditions Quæ. Quant à la flatteuse préface de Bernard Chevassus-au-Louis, expression de son intérêt pour l'histoire des sciences et pour le devenir de l'agriculture comme de son amicale estime pour les auteurs, il n'est nul besoin de périphrase pour dire qu'elle leur est allée droit au cœur. Qu'il en soit chaleureusement remercié.





# Préface

Parcourir, en suivant le fil conducteur emblématique du cotonnier, un demi-siècle d'histoire de la protection des cultures peut sembler de prime abord ne pouvoir intéresser que les spécialistes de ces questions. C'est, au contraire, pour un lecteur curieux de l'histoire des sciences et des idées, voire d'épistémologie, une superbe promenade intellectuelle que nous propose cet ouvrage : elle va nous permettre d'explorer une des questions fondamentales de la dynamique de la science, à savoir la dialectique subtile de l'outil et du concept.

Si l'on évacue d'emblée les deux schémas simplistes et opposés d'une détermination stricte et systématique de l'un par l'autre, cette dialectique est en effet riche de questions originales, parfois dérangementantes et d'une grande actualité, comme par exemple : l'acquisition de nouveaux outils n'est-elle pas parfois un obstacle plutôt qu'une incitation à l'élaboration de nouveaux concepts ? Ces nouveaux concepts ne sont-ils pas plus souvent engendrés par des évolutions de la société que par la dynamique de la science ?

Pour explorer ces questions, nous allons voir défiler dans cet ouvrage deux grands cortèges : d'une part, les multiples innovations technologiques proposées au cours de cette période par l'agronomie, la chimie, la génétique, l'écologie ; d'autre part, les stratégies retenues au fil du temps pour tirer parti au mieux de ces innovations.

Du côté des technologies, nous verrons bien sûr l'évolution des promesses de la chimie – 18 % des insecticides sont appliqués sur

les cotonniers, alors qu'ils ne représentent que 3 % des surfaces cultivées – chimie classique qui commence avec l'ère du dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), mais aussi chimie moderne, avec les biopesticides de synthèse. Nous visiterons aussi les avatars de la lutte biologique, depuis l'introduction d'auxiliaires exotiques jusqu'aux lâchers massifs d'insectes stérilisés par irradiation – ancêtres, à l'époque non contestés, de nos modernes organismes génétiquement modifiés (OGM) – en passant par l'utilisation de bactéries ou virus. La génétique déroulera ses charmes, qu'il s'agisse de jouer sur la précocité végétative, l'architecture ou la composition chimique des plantes ou d'introduire des résistances par croisements ou par transgénèse. Enfin, l'agronomie – date de semis, densité des plantes, fertilisation – revendiquera à la fois son antériorité et sa modernité.

Mais c'est la progression concomitante des concepts que nous pourrions également observer, à travers l'émergence progressive de la notion d'intégration, définie en 1967 par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) de manière quasi tautologique (la lutte intégrée est « l'intégration de toutes les techniques de gestion... »). En effet, cette notion d'intégration, qui se présente au début comme une simple recherche d'association de plusieurs techniques – par exemple lutte biologique et lutte chimique – va peu à peu engendrer un nouveau paradigme, rompant sur de nombreux points avec les approches antérieures, y compris celles des disciplines ayant contribué à son émergence.

Sans dévoiler au lecteur toutes les composantes de cette nouvelle vision, énonçons-en quelques traits saillants. Le premier est une redéfinition, un élargissement progressif du cadre spatio-temporel de l'action : d'une vision centrée sur la parcelle cultivée et sa protection au cours du cycle végétatif, la vision va peu à peu prendre en compte le temps long – précédents culturels et assolements, gestion des intercultures – et le « paysage agronomique », c'est-à-dire l'organisation dans l'espace d'autres cultures, voire de zones non cultivées susceptibles de moduler la dynamique de populations de ravageurs ou d'auxiliaires.

Cet élargissement du cadre amène bien sûr à considérer l'ensemble des acteurs impliqués, voire à s'interroger sur la démarche pertinente pour assurer la mise en place de stratégies collectives pouvant, au moins à court terme, pénaliser certains acteurs, par exemple lorsqu'il s'agira de consacrer certaines parcelles à des aménagements écologiques. On découvrira également, à travers la notion de « recherche adaptative », qu'un producteur de coton n'est pas qu'un producteur de coton et que ses choix peuvent intégrer d'autres éléments économiques ou sociaux qui

conditionnent sa capacité à adopter telle ou telle pratique : de l'agronomie, on passe donc progressivement au génie écologique, puis au « génie social ».

Mais cet élargissement est porteur de bien d'autres « inversions de valeur », dont nous donnerons quelques exemples. Le premier est le passage progressif d'une croyance en l'arrivée d'une solution définitive et universelle – incarnée successivement par les pesticides de synthèse, la lutte biologique ou les OGM – à une approche « cousue main », combinant des approches toutes imparfaites dans un contexte local particulier. Cette démarche, que nous avons dénommée « défense en profondeur », conduit parfois à des propositions qui pourront heurter les esprits dogmatiques : ainsi, les OGM, en permettant une diminution des traitements insecticides, pourraient être combinés avec des aménagements écologiques (haies, zones refuges) abritant des populations d'auxiliaires.

Autre inversion, l'apologie de l'hétérogénéité, tant spatiale que temporelle, comme outil de l'agronomie surprendra les tenants de grandes monocultures dans un environnement uniformisé. On serait d'ailleurs tenté de se rattacher au cadre théorique de l'écologie des perturbations pour légitimer encore davantage une gestion dynamique des modifications de l'environnement comme régulateur des populations de bioagresseurs et d'auxiliaires.

La priorité donnée à la collecte préalable d'informations par rapport à des traitements systématiques « en aveugle » constitue également un changement de perspective majeur, dont on mesurera les difficultés, aussi bien chez des populations de petits agriculteurs peu éduqués que dans des systèmes industriels où le temps est compté.

Enfin, et ce n'est pas la moindre des inversions, le regain d'intérêt pour la faune et la flore indigènes comme auxiliaires pour la protection intégrée rompt avec des décennies de recherche de l'espèce exotique « miracle » mais incite également à considérer des éléments méprisés du paysage – bords de champs, tournières, mouillères – avec au moins autant d'attention que les zones directement productives.

Cet ouvrage introduit donc remarquablement, dans le cas de la protection des cultures, les nouvelles approches qualifiées aujourd'hui « d'intensification écologique » ou « d'agriculture à haute valeur écologique » et montre en outre que ces approches doivent se démarquer de deux polémiques encore aujourd'hui actives :

– la première serait d'opposer l'intensification écologique à une « intensification technologique », représentée par les nouveaux outils qu'annoncent les bio-, nano- ou info-technologies. En effet, l'intensification écologique sera certainement preneuse de

certains de ces outils, mais devra les mettre en œuvre selon les concepts précédemment évoqués ;

– la seconde serait de distinguer les démarches du génie écologique et du génie social, et de faire surgir le spectre d'une « écotecnocratie » transformant les agriculteurs en simples exécutants de mesures réglementaires. L'intensification écologique se situe en effet dans l'esprit du développement durable, qui conçoit l'homme comme partie intégrante des écosystèmes et associe donc étroitement développement humain et bonne gestion des écosystèmes.

En conclusion, pour en revenir à nos interrogations initiales, le lecteur aura compris à travers cette préface – et pourra contester – notre point de vue, qui nous semble également être celui de cet ouvrage et qui décline d'une certaine façon le fameux « science sans conscience... » : en ces temps où l'on voudrait parfois soit les condamner sans appel, soit les parer de toutes les vertus, les outils sont en fait des êtres ambigus, qui ne valent, pour le meilleur et pour le pire, que par les concepts qui les portent et les mettent en œuvre.

Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS,  
*inspecteur général de l'agriculture,*  
*ancien directeur général de l'Inra,*  
*ancien président du Muséum national d'histoire naturelle.*

# Table des matières

<b>Préface</b>	7
<b>Introduction</b>	13
<b>Chapitre I</b>	
<b>Les nouveaux enjeux de la protection des cultures</b>	17
Réduire, mieux encore, les pertes de récolte	22
Tirer des enseignements de la première Révolution verte	23
Faire évoluer le concept de protection raisonnée	26
Assurer le maintien de la biodiversité et le fonctionnement durable des agroécosystèmes	28
<b>Chapitre II</b>	
<b>Le cotonnier, un cas d'école</b>	35
Le cotonnier et sa culture	36
Insectes et mauvaises herbes, fléaux majeurs de la culture du cotonnier	40
Sensibilité aux agressions et capacité de compensation du cotonnier	45
<b>Chapitre III</b>	
<b>Sortir de l'engrenage des pesticides</b>	49
Succès et désillusions, ou de la nécessité d'un savoir-faire	50
Vers une lutte chimique raisonnée	56
Gestion des phénomènes de résistance aux pesticides	59
La protection des cultures à la croisée des chemins	62
<b>Chapitre IV</b>	
<b>Le concept de lutte intégrée</b>	71
Lutte, suppression, éradication, gestion ou protection ?	71
L'éradication des bioagresseurs du cotonnier	79
Regards sur la lutte intégrée en culture cotonnière	83
<b>Chapitre V</b>	
<b>Harmoniser les méthodes de lutte : mirage et réalité</b>	89
Optimiser la sélection variétale et transformer le vivant	90
Prévenir les phénomènes de résistance	96
Exploiter les défenses naturelles des plantes et promouvoir la lutte biologique	101

<b>Chapitre VI</b>	
<b>Bases écologiques d'une gestion des populations</b>	111
« Penser globalement, agir localement »	113
Conjuguer productivité et fourniture de services écologiques	117
Vers une gestion agroécologique des communautés	123
<b>Chapitre VII</b>	
<b>La gestion des habitats, trait d'union entre agronomie et écologie</b>	131
Innovations agronomiques et agroécologiques en culture cotonnière	133
Aménagement des structures agraires et gestion de la diversité végétale	144
<b>Conclusion</b>	155
Pour en savoir plus	165
Glossaire	169
Sigles	185
Auteurs	187

# Introduction

*“An agroecological approach to agriculture involves the application of ecological knowledge to the design and management of production systems so that ecological processes are optimized to reduce or eliminate the need for external inputs. Nowhere is this more apparent than in the management of agricultural pests.”*

Shennan C., Pisani Gareau T., Serrine J. R. (1)

Il y a maintenant plus de quarante ans, R. Carson, journaliste américaine, attirait l'attention du monde par la publication d'un ouvrage intitulé *Le Printemps silencieux* (2). Celui-ci révélait les effets néfastes pour la santé des hommes, comme pour leur environnement, d'un usage incontrôlé des pesticides de synthèse. Au même moment, la stratégie de progrès des pays en voie de développement reposait sur la culture de variétés végétales sélectionnées pour leurs rendements élevés, mais fortes consommatrices d'intrants, engrais et pesticides en particulier.

Depuis cette époque, non seulement cette contradiction n'a pas connu de solution véritablement satisfaisante, mais de plus les termes de l'enjeu se sont révélés encore plus inquiétants et problématiques qu'il n'était présumé. L'accroissement continu de la demande de biens de consommation, comme la prise de conscience que nous vivons dans un monde fini, sont en effet les facteurs d'une équation dont il est crucial de trouver la solution à l'aube du troisième millénaire.

C'est d'ailleurs pourquoi la communauté scientifique a été chargée, par l'Organisation des Nations unies (ONU), d'une étude sur l'évaluation de l'état des écosystèmes (3). Celle-ci révèle non seulement que plus de la moitié des services que ces écosystèmes fournissent à l'humanité sont dégradés, mais aussi que cette situation risque de s'aggraver significativement et rapidement dans les cinquante prochaines années. Cette altération est imputée à la perte de diversité de la vie sur Terre, induite par la satisfaction de besoins croissants en termes de bien-être

humain et de développement économique. Or, les conclusions de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED) de Rio de Janeiro (1992) ont justement souligné que le bon fonctionnement des écosystèmes est étroitement lié à la préservation de leur diversité biologique. Un développement durable de la planète implique une maîtrise fonctionnelle de la gestion des populations d'organismes vivants, tant par la préservation de leurs habitats que par la stricte limitation, voire l'interdiction, des pratiques dommageables à leur survie.

Compte tenu de l'importance des surfaces consacrées à l'agriculture et à l'élevage, de l'ordre d'un quart de la superficie totale des terres émergées, l'agriculture, principale responsable de la transformation des biotopes naturels, est ainsi directement visée. En raison de leur spécificité d'action souvent insuffisante et de la toxicité de leurs substances, il est aujourd'hui établi que les spécialités phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides...) sont responsables de sérieux effets secondaires sur la santé humaine comme sur l'environnement. Pourtant, en dépit des progrès spectaculaires de l'agrochimie, les pertes de récolte constituent toujours un obstacle majeur à la satisfaction des besoins.

Si des alternatives biologiques à la seule lutte chimique sont bien activement recherchées, en particulier à l'initiative de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) avec le concept de lutte intégrée (1967), il est cependant remarquable que cette évolution attendue a semblé ignorer, jusqu'à une époque récente, la notion d'écodéveloppement (1972). Sous l'impulsion de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), un secteur de la connaissance tel que la biologie de la conservation s'est ainsi développé pour une large part hors du domaine d'investigation traditionnel des agronomes, d'abord au bénéfice des espèces en péril, puis de leurs habitats.

Des conflits d'intérêt, vu l'importance des enjeux financiers concernés, comme les limites d'application des biopesticides un moment considérés comme un devenir possible de la protection des cultures, expliquent pour partie cette situation. Aujourd'hui, cependant, la donne semble inversée, avec le succès spectaculaire du génie génétique et son application aux plantes génétiquement transformées. Grâce à des organismes génétiquement modifiés exprimant des gènes de toxicité pour certains ravageurs d'une part et à une meilleure compréhension des phénomènes écologiques de régulation naturelle des populations d'autre part, il est confirmé qu'une réduction sensible des traitements chimiques favorise l'expression du rôle positif des organismes auxiliaires



indigènes. La vulgarisation de cette innovation est cependant encore l'objet d'interrogations de diverses natures, dont celles d'origine agronomique, en raison de la diversité des systèmes de culture et de leurs degrés d'intensification. Pourtant, la prévention des phénomènes de résistance des bioagresseurs par une gestion raisonnée de leurs populations au travers de zones refuges, apporte une contribution significative à une nouvelle approche de la protection des cultures. L'aménagement des habitats par une modification des systèmes de culture, voire même des structures agraires, s'inscrit ainsi dans une démarche globale de développement durable, accordant une place significative à l'agroécologie.

L'objectif de cet ouvrage est de retracer, dans leur contexte, l'évolution des concepts et des méthodes de protection des cultures en fonction de l'état des connaissances et des techniques du moment. Il montre qu'une telle évolution implique un changement radical de logique, dans les raisonnements comme dans les pratiques, traduit aujourd'hui par l'expression « Révolution doublement verte » empruntée à M. Griffon (4). Une illustration en est donnée en prenant la culture du cotonnier comme fil conducteur, à l'aide d'exemples concernant les différentes périodes-clés considérées choisis dans les diverses parties du monde. Certes, la culture du cotonnier n'a qu'une incidence limitée sur la satisfaction des besoins alimentaires de l'humanité, mais son impact sur l'environnement est grand. En effet, les champs de cotonnier constituent traditionnellement un terrain privilégié d'application de pesticides en raison de l'importance des pertes de récolte occasionnées par de multiples bioagresseurs. Compte tenu de l'évolution des méthodes et des techniques de lutte qui y sont mises en œuvre depuis une cinquantaine d'années, cette culture particulière est prise comme cas d'école, les leçons qui en sont tirées étant susceptibles d'être généralisées.

L'ouvrage s'adresse aussi bien au grand public averti des problèmes de société qu'aux décideurs, agents de développement, agriculteurs, enseignants et élèves des écoles agronomiques, comme aux étudiants en écologie et gestion de l'environnement. Il est divisé en 7 chapitres. Le chapitre I présente les nouveaux enjeux de la protection des cultures. Les raisons du choix de la culture du cotonnier pour en illustrer les études de cas tout au long de l'ouvrage sont l'objet du chapitre II. Le chapitre III est consacré au succès de l'agrochimie, mais aussi à l'engrenage désastreux des pesticides. Le concept de lutte intégrée est décrit dans le chapitre IV. Le chapitre V fait le point sur les difficultés et limites de son application, y compris celles relatives à la mise en œuvre des plantes génétiquement transformées. Les bases agroécologiques d'une nouvelle stratégie phytosanitaire susceptible de répondre

aux enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle sont rappelées dans le chapitre VI. La mise au point de nouvelles pratiques agronomiques comme le recours à des techniques assurant une meilleure préservation de l'environnement, objets du chapitre VII, montrent comment il est possible de concilier agronomie et écologie. Enfin, la conclusion met en relief les nécessaires changements d'échelle spatio-temporelle, comme l'indispensable rupture avec les comportements passés, pour contribuer significativement à l'évolution de la protection des cultures suivant le concept de développement durable.

## Références bibliographiques

- (1) Shennan C., Pisani Gareau T., Surrine J. R., 2005. Agroecological Approaches to Pest Management in the US. In: The Pesticide Detox. Towards a More Sustainable Agriculture (J. Pretty ed.), Earthscan, London, Sterling, VA, 193-211.
- (2) Carson R., 1962. *Silent Spring*. The Riverside Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 368 p. (*Le Printemps silencieux*. 1963, Plon, Paris, 283 p. et 1968, Le Livre de Poche, n° 2378, Paris, 323 p.).
- (3) Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, 137 p.
- (4) Griffon M., 2006. *Nourrir la planète*. Odile Jacob, Paris, 456 p.

# Chapitre I

---

## Les nouveaux enjeux de la protection des cultures

La protection des cultures et des récoltes est une préoccupation ancestrale des hommes, depuis les premiers pas de l'agriculture il y a 5 000 ou 6 000 ans. Des extraits de plantes étaient employés pour protéger les stocks de grains bien avant notre ère et des procédés de lutte biologique étaient déjà utilisés, en Chine, dans les vergers d'agrumes au VIII<sup>e</sup> siècle. Les bases scientifiques de cette discipline agronomique sont pourtant récentes, mais encore lacunaires malgré le développement des sciences naturelles, la nécessaire description et identification des espèces nuisibles incriminées, aujourd'hui dénommées bioagresseurs des cultures et des denrées, puis ultérieurement la connaissance de leur biologie et de leur rôle dans le fonctionnement des écosystèmes (cf. encadré 1). En ce qui concerne par exemple les insectes, l'année 1889 est reconnue comme une de ses dates fondatrices, avec l'étonnante épopée de l'introduction de coccinelles australiennes et néo-zélandaises dans les orangeraies californiennes pour y limiter les pullulations de cochenilles. La découverte des pesticides de synthèse au milieu du XX<sup>e</sup> siècle en est une autre !

Il y a une cinquantaine d'années encore, rares étaient les traités de protection des cultures accordant une place significative aux avantages et inconvénients des diverses stratégies phytosanitaires, faute de disposer des expériences et des techniques appropriées. Pourtant, depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les agronomes pressaient les naturalistes de leur fournir les bases de méthodes de protection éprouvées, de manière à répondre à la demande croissante

---

## 1. Parasites, ennemis des cultures, organismes nuisibles ou bioagresseurs ?

Chaque époque a employé un langage différent pour désigner globalement les animaux ravageurs, les agents pathogènes responsables de maladies et les mauvaises herbes ou adventices. Entre les deux guerres mondiales, c'est l'expression « ennemi des cultures » qui prévalait, alors que dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle on préféra « organisme nuisible ». En ce début du troisième millénaire, c'est le terme « bioagresseur » qui est le plus souvent employé.

La dénomination « parasite », qui désigne tout organisme animal ou végétal qui se développe aux dépens d'un organisme appelé hôte pendant tout ou partie de son cycle vital en lui portant préjudice sans entraîner obligatoirement sa mort, est le plus souvent réservée aux domaines médical et vétérinaire. C'est pourquoi on préfère l'expression « produit phytosanitaire » ou encore « produit phytopharmaceutique » à « produit antiparasitaire » pour désigner les substances actives ou préparations destinées à protéger les végétaux. Dans le même temps, les Anglo-saxons ont conservé le mot *pest* et son dérivé *pesticide*.

Les textes officiels, tels la Convention internationale pour la protection des végétaux (1952), s'en tiennent à l'expression « organisme nuisible », définissant toute espèce, souche ou biotype de végétal, d'animal ou d'agent pathogène nuisible pour les végétaux ou les produits végétaux.

Chaque discipline a cependant son vocabulaire spécifique. Les zoologistes utilisent le terme « ravageur » pour désigner tout animal phytophage capable de provoquer des dégâts sur une plante cultivée ; à noter qu'un ravageur n'est qualifié de nuisible que lorsqu'il provoque des dégâts d'importance économique.

Les phytopathologistes emploient l'expression « agent pathogène » pour désigner tout micro-organisme (bactérie, champignon, mycoplasme) ou virus capable de déterminer une pathologie chez une plante hôte.

Pour les botanistes, une « adventice » est une plante introduite accidentellement à l'insu de l'homme ; les malherbologues utilisent ce terme comme synonyme de « mauvaise herbe », dans le sens de plante adventice d'une culture qui exerce une action défavorable sur les cultures par concurrence, dépréciation des récoltes, difficulté de ramassage ou encore effet favorisant des organismes.

En entomologie appliquée à la protection des cultures on emploie aussi les termes « prédateurs » et « parasitoïdes » pour désigner des « organismes auxiliaires de la production végétale », au même titre que les pollinisateurs ou les décomposeurs de matière organique. Dans ce cas particulier, il s'agit alors soit de « prédateurs », tels la coccinelle qui dévore pucerons et cochenilles, soit de « parasitoïdes », tels le trichogramme, dont le développement conduit à la mort de l'hôte qui l'héberge.

---