

# LES AUXILIAIRES

ENNEMIS NATURELS  
DES RAVAGEURS DES CULTURES



ACTA

# LES AUXILIAIRES

## ENNEMIS NATURELS DES RAVAGEURS DES CULTURES

Ont participé à l'élaboration de cet ouvrage :

- ACTA - R. Bailly, G. Dubois, A. Fougeroux, J.-P. Gendrier, P. Mias, J.-N. Reboulet;
- INRA : J. d'Aguilar, Y. Arambour, C. Benassy, J. Brun, G. Fauvel, P. Ferron, G. Ipert, P. Jourdheuil, C. Laumond, J.-P. Lyon, J.-C. Malausa, H.-G. Milaire, J.-C. Onillon, A. Paris, J.-M. Rabasse, J. Voegelé;

avec la collaboration de Y. Ballanger (CETIOM) et J.-P. Buard (SUAD).

Photos : ACTA (J.-N. Reboulet, G. Rouanet) ; INRA, stations de Zoologie : Antibes, Versailles (R. Coutin, J. d'Aguilar), La Minière, Montpellier ; CETIOM (Y. Ballanger) ; H. Steiner.

Dessins : ACTA, Editions Le Carrousel,  
OILB/SROP n° 3 :

*Les Organismes auxiliaires en verger de pommiers (1974, 242 p.).*

1991

ÉDITION «LE CARROUSEL»

ISBN 2-85794-036-X

© 1984 ASSOCIATION DE COORDINATION TECHNIQUE AGRICOLE  
Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction, par tous procédés  
y compris la photocopie et le microfilm, réservés pour tous pays.

LA PROTECTION INTÉGRÉE des cultures doit restreindre les infestations des ravageurs à un niveau supportable, c'est-à-dire en deçà des seuils de nuisibilité. Pour ce faire, la surveillance des cultures (estimation du risque) précède la décision d'une intervention phytosanitaire. Tout en évitant de courir des risques exagérés, on cherche à bénéficier au mieux des facteurs naturels de limitation des ravageurs, en particulier de l'action de leurs ennemis que sont les organismes auxiliaires.

Pour l'agriculteur et le technicien, une meilleure utilisation du potentiel de régulation naturelle que représentent ces auxiliaires nécessite de raisonner les modalités de la lutte en fonction de leur présence et de leurs périodes d'activité, notamment en choisissant des produits pas ou peu toxiques à leur égard (produits sélectifs\*). Ceci implique :

- de les reconnaître sur la culture aux différents stades de leur cycle parmi les ravageurs ou les autres organismes qualifiés d'«indifférents» ;
- de connaître les ravageurs auxquels ils sont inféodés, leurs périodes d'activité et les coïncidences avec les périodes d'infestation.

Pour répondre à ces besoins, ce document présente les principaux groupes d'organismes auxiliaires.

Outre les photographies aidant à leur reconnaissance, cet ouvrage apporte des informations pratiques concernant l'activité et l'intérêt des auxiliaires selon les ravageurs, les cultures et les saisons. Ces informations sont le résultat d'observations réalisées sur les cultures dans différentes régions et proviennent également de données bibliographiques.

\* Les informations sur la sélectivité des insecticides et des fongicides sont répertoriées dans le document SPV - UIPP - ACTA - INRA : *Les Actions secondaires des produits phytosanitaires.*



# INTRODUCTION

P. JOURDHEUIL  
Directeur de la station de  
Zoologie et de Lutte biologique,  
INRA - Antibes

**L**ES DÉGÂTS COMMIS par les Insectes et les Acariens constituent certes un lourd préjudice pour l'agriculture mais on peut néanmoins s'étonner que leur fréquence et leur intensité ne soient pas considérablement plus élevées quand on connaît l'extraordinaire potentiel de multiplication de certaines espèces nuisibles. Par exemple, une femelle de Puceron vert du pêcher ou de Puceron cendré du pommier est capable d'engendrer en période de végétation 30 à 70 larves, toutes femelles et susceptibles d'atteindre le stade reproducteur en moins de deux semaines. Dès lors, il est facile de calculer que cette seule femelle aura donné naissance à plusieurs milliers d'individus au bout d'un mois, plusieurs millions au bout de deux et plusieurs milliards au bout de trois...

Dans la nature, divers facteurs contribuent heureusement à limiter de façon très efficace, même si elle n'est pas toujours suffisante au sens du producteur, cette expansion démographique catastrophique. Tout d'abord, le taux de croissance et de reproduction de ces organismes est étroitement fonction de la température. De plus, toute variation des conditions physiques du milieu (température, hygrométrie, précipitations) en dehors de limites relativement étroites peut provoquer de véritables hécatombes. Ensuite, lorsque le niveau de population s'accroît de façon trop importante, c'est-à-dire lorsque l'on atteint la surpopulation, il y a automatiquement diminution de la natalité et accentuation de la mortalité. Enfin, les multiples espèces qui peuplent un même milieu ne vivent pas indépendamment les unes des autres. En particulier, tout animal est certes consommateur de certains organismes mais il est également consommé par d'autres. La caractéristique essentielle du monde animal est précisément l'existence de cette compétition alimentaire permanente et impitoyable entre espèces qui ne s'exerce d'ailleurs pas de façon anarchique. En effet, chacune d'elles a un régime bien défini et constitue, de ce fait, un maillon de chaînes alimentaires parfois complexes.

Les Insectes et les Acariens nuisibles à nos cultures n'échappent pas à cette règle. Ils se nourrissent exclusivement de plantes et leurs facultés d'alimentation se limitent bien souvent à quelques espèces botaniques, parfois une seule espèce, voire même à un organe parvenu à un stade de développement bien défini.

Ces ravageurs des plantes sont à leur tour détruits par une foule d'organismes, appartenant tant au règne animal qu'au règne végétal, dont le régime est également très spécifique, c'est-à-dire qu'ils s'attaquent à telles ou telles espèces d'Acariens ou d'Insectes nuisibles à l'exclusion de tout autre être vivant.

Ces ennemis naturels des ravageurs, appelés également organismes auxiliaires ou organismes utiles, peuvent être des vertébrés (oiseaux, batraciens, reptiles, poissons dont nous ne parlerons pas dans cet ouvrage), des invertébrés (Insectes, Arachnides, Nématodes) ou des microorganismes pathogènes (virus, bactéries, champignons, rickettsies, protozoaires...).

Les maladies dues aux microorganismes pathogènes (planches 23 et 24) ne sont pas rares et peuvent, dans certains cas, provoquer la destruction quasi totale des populations de ravageurs; mais elles sont souvent difficiles à observer sur le terrain parce que les symptômes visibles à l'œil nu n'apparaissent que tardivement et ne sont pas nécessairement caractéristiques d'une infection microbienne, parce qu'elles affectent souvent

des stades souterrains, ou parce que, lorsqu'il s'agit d'un stade aérien, l'insecte affaibli tombe facilement sur le sol. Les symptômes les plus caractéristiques se voient lors de certaines mycoses (maladies dues à des champignons) ; le cadavre se recouvre alors de mycelium et de fructifications et prend l'aspect d'une momie plus ou moins dure et diversement colorée (blanc, rose, rouge, violet ou verdâtre). En fait, le diagnostic précis, qui ne peut être établi généralement que sur individu encore vivant, est une affaire de spécialiste. Il en est de même pour les affections dues à des Nématodes (planche 22).

Les ennemis naturels les plus actifs sont incontestablement des Insectes et des Acariens qui, du fait de leur régime particulier, sont souvent qualifiés du terme d'entomophages. Ces organismes utiles sont extrêmement nombreux puisque, pour la seule classe des Insectes, on a recensé plusieurs dizaines de milliers d'espèces. Tous les stades d'un ravageur des cultures sont susceptibles, dans certains cas, d'être successivement attaqués par une ou plusieurs espèces entomophages.

Selon leur mode d'alimentation, on a coutume de subdiviser ces dernières en deux grandes catégories : les prédateurs et les parasites ou parasitoïdes.

Chez les prédateurs, la larve généralement très mobile va à la recherche des individus qu'elle consomme (proies) et les capture soit à l'affût, soit en les poursuivant. Elle les tue immédiatement, en les ingérant plus ou moins complètement ou en suçant leur contenu et en laissant le tégument vide. Durant sa vie, elle consomme un nombre élevé de proies, souvent plusieurs dizaines, parfois plusieurs centaines. Selon les espèces, l'adulte a le même régime alimentaire que les larves ou se contente d'ingérer des substances sucrées (nectar, miellat) et/ou du pollen. Ces caractéristiques générales se retrouvent chez les Coccinelles, les Syrphes, les Cécidomyies, les Chrysopes, les Hémérobes, certaines Punaises, les Carabides, les Staphylinides, les Cantharides, quelques Acariens (planches 1 à 15) et les Araignées (planche 25).

Sur le terrain, l'observation des prédateurs est généralement aisée en raison de leur taille relativement grande, supérieure à celle des proies. En revanche, il est difficile d'apprécier leur efficacité du fait qu'il reste peu de traces de leur action prédatrice, surtout si la proie a été totalement ingérée.

Chez les parasites (ou parasitoïdes), la larve dépourvue de pattes vit constamment en contact étroit avec l'Insecte qui lui sert de nourriture-hôte, soit à la surface (ectoparasite), soit à l'intérieur de son corps (endoparasite). Incapable de se déplacer, elle effectue la totalité de son développement aux dépens d'un seul individu-hôte dont elle provoque la mort plus ou moins rapidement. Il n'est pas rare que l'hôte soit exploité simultanément par plusieurs larves, voire plusieurs dizaines, issues de pontes différentes ou d'un seul œuf dont l'embryon s'est ultérieurement subdivisé (polyembryonie). C'est la femelle du parasite qui assure seule la dissémination de l'espèce en déposant ses œufs soit à proximité, soit à la surface, soit dans le corps de la victime qu'elle est éventuellement capable de déceler à l'intérieur du sol ou des organes végétaux. Le parasite adulte se nourrit le plus souvent de substances sucrées mais peut, chez quelques espèces, percer également les téguments de l'hôte afin d'en sucer le contenu, c'est-à-dire qu'il se comporte alors en prédateur.

Les parasites, qui appartiennent principalement à la famille des Diptères Tachinaires (planche 16) et à diverses familles d'Hyménoptères (planches 17 à 21), s'attaquent, selon les espèces, à tel ou tel stade particulier du ravageur : œuf, larve, nymphe ou adulte. De taille inférieure à celle de leur hôte, ils sont difficiles à observer sur le terrain. En revanche, il subsiste souvent des traces nettement visibles de leur activité parasitaire : tégument vide de l'hôte portant un orifice de sortie de l'endoparasite (Pucerons, Aleurodes, Cochenilles...), pupes ou cocon de parasites subsistant au contact ou à l'intérieur de la dépouille de l'hôte (Lépidoptères, Coléoptères...).

Parasites et prédateurs peuvent être des auxiliaires également performants car, si les premiers consomment beaucoup de proies durant leur vie, les seconds ont en règle générale un pouvoir de multiplication (fécondité, rapidité de développement) plus élevé.

En dépit de la très bonne efficacité potentielle de beaucoup d'espèces utiles liées précisément à ces différentes caractéristiques, leur rôle sur le terrain peut être très variable en fonction de l'année, de la saison et de la culture. Cette variabilité d'action est encore difficile sinon impossible à prévoir car elle dépend de multiples facteurs tels que les conditions climatiques ambiantes, l'existence ou non d'une bonne coïncidence entre la période d'apparition du ravageur et celle de l'auxiliaire, le fait que ces auxiliaires peuvent être à leur tour attaqués par d'autres ennemis naturels (hyperparasites).

Même si l'ensemble de ces différents auxiliaires ne peut en toute circonstance assurer une protection efficace des cultures, il n'en constitue pas moins un élément déterminant, sinon essentiel, de régulation des populations de ravageurs de nos cultures. Certes, un très gros effort de recherche reste à faire pour aboutir à une gestion optimale de cette ressource naturelle renouvelable particulièrement précieuse, puisque gratuite et omniprésente, mais il est d'ores et déjà possible d'en assurer une meilleure exploitation et d'éviter en particulier certaines interventions phytosanitaires inutiles ou même néfastes.

Il convient d'être reconnaissant à l'ACTA d'avoir très tôt compris l'intérêt de sensibiliser le monde agricole à ces problèmes, d'avoir, depuis près d'une décennie, pris l'initiative de poursuivre, avec l'appui du département de Zoologie de l'INRA, un effort continu de vulgarisation dans ce domaine. Par la publication d'une première plaquette sur les arthropodes utiles à l'agriculture, par l'organisation de stages d'initiation à la connaissance des auxiliaires, elle a pu tout d'abord toucher un très large public de techniciens phytosanitaires. Il convenait de trouver également une formule accessible à l'ensemble du monde des praticiens. Je pense que cet ouvrage, par la richesse et la qualité de son illustration, par la simplicité de la présentation qui fait essentiellement appel à l'observation de terrain, répond parfaitement à ce but.

# PRÉSENTATION

□ Le but premier de cet ouvrage est d'aider à la reconnaissance des principaux groupes d'organismes auxiliaires (Insectes, Acariens, Nématodes, maladies) ennemis des ravageurs des cultures.

● Il est composé principalement d'une série de vingt-cinq planches illustrées présentant ces auxiliaires (pages 13 à 53).

Les photographies en couleurs qui illustrent ces planches montrent différents stades d'un auxiliaire ou les symptômes sur un ravageur attaqué.

Un schéma précise parfois les modalités de parasitisme du ravageur par l'auxiliaire.

● Quelques méthodes d'observation et de recensement des auxiliaires sont rappelées pages 54 à 56.

● Une Annexe en fin d'ouvrage (pages 57 à 63) facilitera par ailleurs l'identification, à partir d'éléments morphologiques, des grands groupes d'Insectes auxiliaires.

● Enfin, un Glossaire (p. 64) définit les principaux termes utilisés dans cet ouvrage.

---

□ Cet ouvrage permet en outre d'apprécier le rôle des auxiliaires, lequel dépend essentiellement de deux facteurs : leur efficacité potentielle et leurs périodes de présence et d'activité.

● **Efficacité potentielle.** Un auxiliaire a, dans les meilleures conditions, une efficacité intrinsèque plus ou moins grande contre les ravageurs qu'il est susceptible d'attaquer. Cette efficacité potentielle peut aller d'une action faible sinon nulle jusqu'à la limitation sensible, voire la maîtrise des populations de ravageurs.

Pour la plupart des auxiliaires présentés, l'efficacité potentielle est donnée, par culture et par ravageur, sous forme d'une grille. La couleur jaune y indique la présence du ravageur, les cercles orangés l'efficacité de l'auxiliaire. Voir la légende ci-contre accompagnant la grille d'efficacité potentielle des Cécidomyies prédatrices (planche 8) donnée à titre d'exemple.

● **Périodes de présence et d'activité.** L'efficacité potentielle d'un auxiliaire ne peut s'exprimer à plein qu'à certaines périodes : même lorsqu'il est présent toute l'année dans les cultures, son activité n'y est pas constante.

Une deuxième grille donne, pour la plupart des auxiliaires, ces périodes de présence et d'activité. Voir la légende ci-contre accompagnant la grille des périodes de présence et d'activité des Cécidomyies prédatrices (planche 8) donnée à titre d'exemple.

● L'examen conjoint de ces deux grilles permettra au praticien d'apprécier le rôle d'un organisme auxiliaire dans sa culture sur les ravageurs qui l'infestent à un moment donné. Il y sera encore aidé par des informations sur l'**efficacité pratique** des populations naturelles de l'auxiliaire et sur les possibilités de lutte biologique.

---

### EFFICACITE POTENTIELLE

Cécidomyies	Cécidomyies, planche 8.				
	Pucerons	Acanthins	Cochénilles	Aleurodes	Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●		●
Cultures légumières	●	●		●	
Mais	●	●			
Bettleraves	●				
Céréales	●				
Vigne		●	●		

 Efficacité potentielle importante : l'auxiliaire peut limiter, voire maîtriser les populations du ravageur.

 Efficacité potentielle réduite : l'auxiliaire ne contribue que très rarement à limiter sensiblement les populations du ravageur.

 Efficacité potentielle très faible, nulle ou inconnue sur le ravageur concerné.

Absence du ravageur sur la culture.

### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ



Cécidomyies, planche 8.

 Période d'activité intense de l'auxiliaire sur les ravageurs des cultures. Ces périodes correspondent le plus souvent à des phases de multiplication de l'auxiliaire.

 Période de présence de l'auxiliaire sur les cultures, mais activité moins intense.

 Période de présence de l'auxiliaire sur les cultures, mais activité faible ou nulle. Ces périodes correspondent généralement à des phases de repos sur les cultures.

L'auxiliaire est absent des cultures. Chez les insectes prédateurs, ces périodes correspondent généralement à une migration hors des zones de culture.

# UNE CULTURE, UN RAVAGEUR : QUEL AUXILIAIRE ?

L'index ci-après renvoie, pour chaque ravageur, aux planches correspondant aux auxiliaires présentant une efficacité intéressante : en chiffres gras, efficacité potentielle importante ; en chiffres maigres, efficacité potentielle plus faible.

## ARBORICULTURE FRUITIÈRE

Acariens : 6, 10, 12, 13, 15 - 8, 9  
Aleurodes (sur citrus) : 21 - 9, 10  
Cécidomyies : 18, 23, 24  
Charançons : 11, 24  
Chenilles défoliatrices : 16, 23 - 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 24  
Cochenilles : 5, 20 - 8, 9, 10  
Mineuses des feuilles : 18 - 23  
Mouches des fruits : 18, 23, 24  
Noctuelles : 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 24  
Psylles : 12, 13 - 7, 8, 9, 10, 14  
Pucerons : 1, 4, 7, 8, 10 - 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 24  
Teignes : 18, 23, 24  
Thrips : 12, 13, 15  
Tordeuses : 16, 18 - 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 23, 24

## VIGNE

Acariens : 12, 13, 15 - 8, 9, 10  
Altises : 18, 23, 24  
Charançons : 11, 23, 24  
Cicadelles : 12, 15  
Cochenilles : 20 - 8, 9, 10  
Noctuelles : 9, 10, 11, 16, 18, 19, 23, 24  
Pyrale : 9, 10, 11, 16, 18, 19, 23, 24  
Tordeuses : 16 - 9, 10, 11, 18, 19, 23, 24

## CULTURES LÉGUMIÈRES

Acariens : 15 - 8, 10, 12, 13  
Aleurodes : 21 - 8, 9, 10, 11  
Altises : 11, 18, 22, 23, 24  
Cécidomyies : 18, 23, 24  
Charançons : 22, 24 - 11, 18, 23  
Cochenilles : 9, 10, 20  
Hannetons : 11, 24 - 16, 22, 23  
Limaces : 11  
Mouches : 18 - 11, 23, 24  
Noctuelles : 18 - 9, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 23, 24  
Piérides : 16, 18 - 9, 10, 11, 12, 14, 23, 24  
Pucerons : 3, 7, 8, 10, 14, 17, 24 - 2, 4, 9, 11, 12, 13, 15  
Taupins : 11 - 18, 23, 24  
Teignes : 18 - 9, 10, 11, 12, 14, 23, 24  
Thrips : 12  
Tordeuses : 9, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 23, 24

## POMME DE TERRE

Altises : 11, 18, 22, 23, 24  
Doryphore : 11, 24 - 16, 22, 23  
Hannetons : 24 - 11, 16, 22, 23  
Limaces : 11  
Noctuelles : 18 - 9, 10, 11, 14, 16, 23, 24  
Pucerons : 10, 14, 17 - 2, 9, 11, 24  
Taupins : 11 - 18, 23, 24

## CÉRÉALES

Hannetons : 24 - 11, 23  
Limaces : 11  
Mineuses : 18, 23  
Noctuelles : 9, 10, 11, 16, 18, 19, 23, 24  
Pucerons : 2, 7, 17 - 4, 8, 9, 10, 11, 24  
Taupins : 11 - 18, 23, 24  
Tordeuses : 18 - 9, 10, 11, 16, 23, 24

## MAÏS

Acariens : 6, 8, 9, 10, 12  
Cicadelles : 12  
Hannetons : 24 - 11, 16, 23  
Limaces : 11  
Noctuelles : 18 - 9, 10, 11, 12, 16, 19, 23, 24  
Pucerons : 3, 7, 8, 10 - 2, 4, 9, 11, 12, 17, 24  
Pyrale : 16, 19, 24 - 9, 10, 11, 12, 18, 23  
Taupins : 11 - 18, 23, 24  
Thrips : 12

## BETTERAVES

Altises : 11, 18, 22, 23, 24  
Charançons : 24 - 11, 22, 23  
Hannetons : 24 - 11, 16, 22, 23  
Limaces : 11  
Mouches : 18, 23, 24  
Noctuelles : 18 - 9, 10, 11, 16, 19, 23, 24  
Pucerons : 2, 7, 8, 10 - 9, 11, 12, 17, 24  
Taupins : 11 - 18, 23, 24

## LÉGUMINEUSES

Cécidomyies : 18, 23, 24  
Charançons : 11, 18, 23, 24  
Hannetons : 24 - 11, 23  
Limaces : 11  
Mouches : 18, 23, 24  
Négril : 16, 23, 24  
Noctuelles : 9, 10, 11, 14, 18, 23, 24  
Pucerons : 2, 7, 10, 14, 17, 24 - 9, 11, 12  
Taupins : 11 - 18, 23, 24  
Tordeuses : 9, 10, 11, 14, 16, 18, 23, 24

## COLZA

Altises : 11, 22 - 18, 23, 24  
Cécidomyies : 18, 23, 24  
Charançons : 11, 18, 22, 24 - 23  
Limaces : 11  
Meligèthes : 18 - 11, 22, 23, 24  
Pucerons : 2, 7 - 4, 9, 10, 11, 17, 24

## TOURNESOL

Limaces : 11  
Taupins : 11 - 23, 24

# PLANCHES ILLUSTRÉES

Planches	Pages
1. Coccinelle à 2 points	13
2. Coccinelle à 7 points	14
3. Coccinelle à 14 points	16
4. Coccinelles du genre <i>Scymnus</i>	17
5. Coccinelles du genre <i>Chilocorus</i>	18
6. Coccinelle du genre <i>Stethorus</i>	19
7. Syrphes	20
8. Cécidomyies	24
9. Hémérobes	25
10. Chrysopes	26
11. Carabides, Cantharides et Staphylinides	28
12. Punaises Anthocorides	30
13. Punaises Mirides	32
14. Punaises Nabides	34
15. Acariens prédateurs	35
16. Mouches Taçhinaires	36
17. Hyménoptères parasites de Pucerons	38
18. Hyménoptères parasites de Lépidoptères, de Coléoptères et de Diptères	40
19. Hyménoptères Trichogrammes	43
20. Hyménoptères parasites de Cochenilles	44
21. Hyménoptères parasites d'Aleurodes	46
22. Nématodes parasites d'Insectes	48
23. Maladies d'origine microbienne	49
24. Mycoses d'Insectes	50
25. Autres auxiliaires	52

# COCCINELLE À 2 POINTS 1

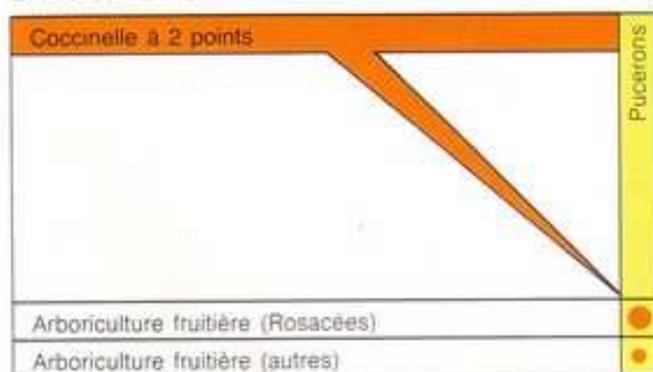


1 - Adulte de Coccinelle à 2 points (*Adalia bipunctata*). La forme rouge à deux points noirs, facilement repérable, est plus fréquente dans les conditions naturelles que la forme noire à points rouges. Taille : 6 mm.



2 - Larve de Coccinelle à 2 points. Taille au dernier stade : 7 mm.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE



## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La Coccinelle à 2 points présente une ou deux générations annuelles et une période de repos estivo-hivernal sous forme d'une diapause des adultes. Ceux-ci vont alors se réfugier à proximité de leur lieu d'activité, dans des habitations, des ruines ou des arbres particulièrement bien situés dans le paysage et dominant quelque peu les vergers.

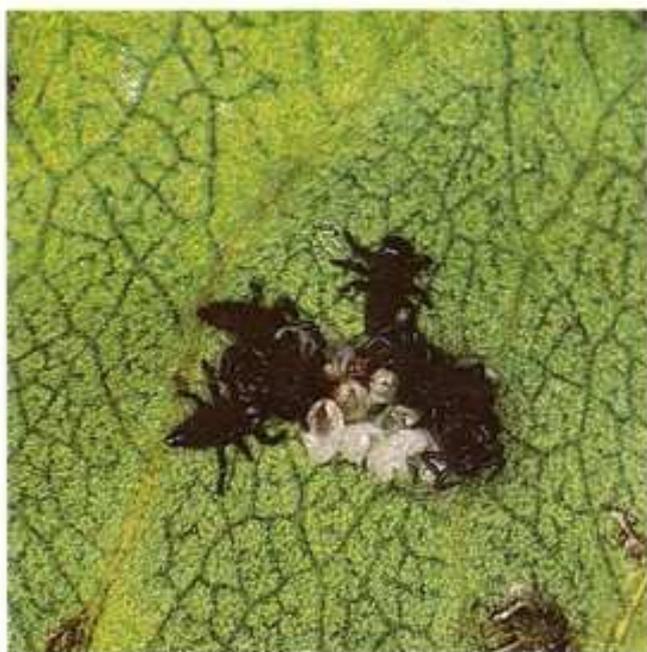
## EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont des prédateurs énergiques au printemps lorsque la température est supérieure à 15 °C. Leur consommation peut alors atteindre jusqu'à 60 pucerons par jour.

## 2 COCCINELLE À 7 POINTS



1 - Adulte de Coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*). Taille : 9 mm.



3 - Ponte de Coccinelle à l'éclosion.



2 - Ponte de Coccinelle à 7 points. Les œufs sont déposés à proximité des colonies de Pucerons. Taille de la ponte : 4 mm.



4 - Larve de Coccinelle à 7 points. Ces larves sont facilement repérables au sein des colonies de Pucerons. Taille au dernier stade : 12 mm.



5 - Nymphes de Coccinelle à 7 points. Taille : 9 mm.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Coccinelle à 7 points	Pucerons
Céréales	●
Betteraves	●
Légumineuses	●
Colza	●
Cultures légumières	●
Pomme de terre	●
Mais	●

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

La Coccinelle à 7 points présente généralement une génération annuelle et une période de repos estivo-hivernal à l'état adulte. L'abandon des cultures par les adultes, visible surtout dans les régions uniformément plates (Ouest de la France), a lieu au début de l'été. On doit cependant signaler une multiplication tardive en septembre dans des zones à microclimat chaud et humide.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont des prédateurs énergiques au printemps. Ils peuvent consommer jusqu'à 60 pucerons par jour.

Leur efficacité est d'autant plus importante que leur entrée en activité est précoce (températures supérieures à 12 °C, lieux d'hivernation à proximité de la culture...). Les Coccinelles évitent alors une croissance exponentielle des populations de Pucerons.

### 3 COCCINELLE À 14 POINTS

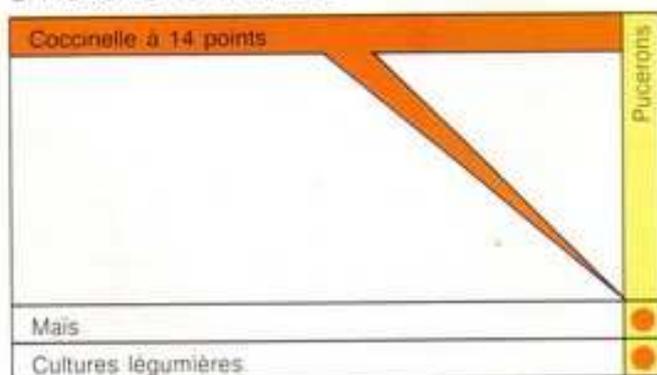


1 - Adulte de Coccinelle à 14 points (*Propylea quatuordecimpunctata*). Ces Coccinelles sont facilement repérables par leurs couleurs formant un damier jaune et noir. Taille : 4 mm.



2 - Larve de Coccinelle à 14 points. Les larves passent souvent inaperçues dans la végétation. Taille au dernier stade : 5 mm.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE



#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La Coccinelle à 14 points présente de deux à quatre générations annuelles suivant les régions, avec des périodes de repos à l'état adulte en été (juillet-août) et en hiver à proximité des cultures.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont des prédateurs énergiques. Ils peuvent consommer jusqu'à 30 pucerons par jour.

L'activité prédatrice s'exerce sur les Pucerons du maïs jusqu'à l'automne.



1 - Allure générale d'un adulte de Coccinelle du genre *Scymnus*. Ces petites Coccinelles chutent généralement dès qu'elles sont dérangées. Taille moyenne : 3 mm.



2 - Larve de *Scymnus* sp. Avec leurs expansions blanches, ces larves sont très caractéristiques. Taille au dernier stade : 5 mm.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Coccinelles <i>Scymnus</i>		Pucerons
Arboriculture fruitière		●
Mais	/	●
Céréales		●
Cultures légumières		●
Colza		●

## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Coccinelles du genre *Scymnus* présentent une ou deux générations annuelles et une période de repos hivernal à l'état adulte dans les cultures ou dans l'environnement immédiat de celles-ci.

L'espèce *Scymnus apetzi*, inféodée aux Pucerons des plantes basses (céréales, colza, cultures légumières), manifeste une précocité plus grande que l'espèce *S. subvillosum* inféodée aux Pucerons des strates élevées (arbres, maïs).

## EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont prédateurs. Leur consommation se limite à 10 pucerons par jour.

Par rapport aux Coccinelles de grande taille (Coccinelles à 2 points, à 7 points, à 14 points) qui attaquent les populations de Pucerons en cours de pullulation, les Coccinelles du genre *Scymnus*, plus petites, interviennent principalement sur les fins de pullulations.

## 5 COCCINELLES DU GENRE *CHILOCORUS*



1 - Adultes de *Chilocorus* sp. Peu mobiles, elles se distinguent des autres Coccinelles par un profil des élytres évasé vers le bas. Taille : 5 mm.

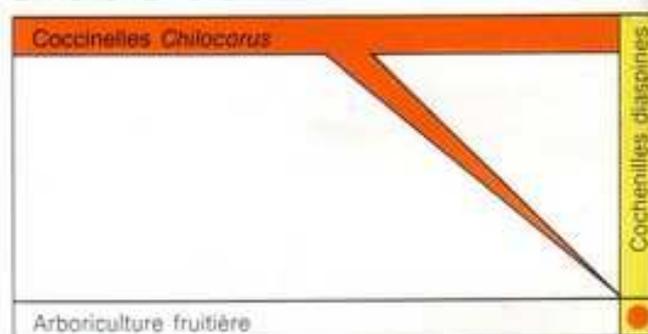


2 - Larves de *Chilocorus* sp. Peu mobiles et peu colorées, elles peuvent passer inaperçues dans les foyers de Cochenilles. Elles possèdent des ornements en forme d'épine. Taille au dernier stade : 5 mm.



3 - Nymphes de *Chilocorus* sp. Fixées sur les écorces, les nymphes possèdent également des ornements en forme d'épine. Taille : 5 mm.

### EFFICACITÉ POTENTIELLE



### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ



Les Coccinelles du genre *Chilocorus* présentent au moins trois générations annuelles avec une période de repos hivernal à l'état adulte dans les vergers infestés par les Cochenilles diaspines.

### EFFICACITÉ PRATIQUE

Un adulte ou une larve âgée consomme de 20 à 40 cochenilles par jour.

# COCCINELLE DU GENRE *STETHORUS* 6



1 - Adulte de *Stethorus punctillum*. Ces petites Coccinelles noires chutent le plus souvent quand elles sont dérangées. Taille : 1,5 mm.

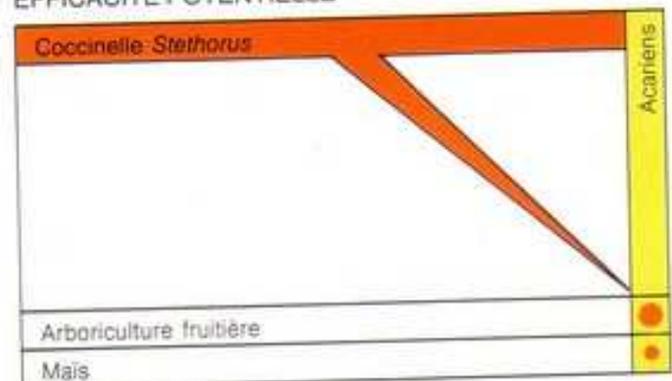


2 - Larves de *S. punctillum*. Taille au dernier stade : 2,5 mm.



3 - Nymphe de *S. punctillum*. Taille : 2 mm.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE



## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ



Cette Coccinelle du genre *Stethorus* présente de trois à quatre générations annuelles dans les régions méridionales et deux au maximum dans les autres régions. Elle hiverné à l'état adulte dans différents abris végétaux (feuilles, écorces) sur les lieux de son activité.

## EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont des prédateurs énergiques. En arboriculture fruitière, leurs populations, souvent importantes en été, sont capables de limiter efficacement les infestations d'Acariens.

## 7 SYRPHES



1 - *Scaeva pyrastris*. Taille : 15 mm.



2 - *Episyrphus balteatus*. Taille : 11 mm.

1, 2 et 3 - Adultes de trois espèces de Syrphes fréquemment rencontrées. Quand ils recherchent du pollen ou des pucerons, leur vol stationnaire accompagné de rapides déplacements latéraux est très caractéristique.

### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Syrphes	Pucerons		Pssylles
	Jeunes chenilles		
Arboriculture fruitière	●	●	●
Cultures légumières	●		
Betteraves	●		
Céréales	●		
Mais	●		
Légumineuses	●		
Colza	●		



3 - *Syrphus corollae*. Taille : 9 mm.



4 - Œufs de Syrphes déposés à proximité de pucerons. Ils sont visibles à l'œil nu ; à la loupe, on distingue une réticulation à leur surface.

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

- Espèces à plusieurs générations, hivernantes au stade d'individus femelles (exemples : *Scaeva pyrastris* et *Episyrphus balteatus*).

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Certaines espèces présentent jusqu'à cinq générations annuelles. Elles sont migratrices et certaines d'entre elles effectuent des déplacements à de très grandes distances.

- Espèces à une seule génération printanière

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ces espèces ne sont pas migratrices et ont une diapause au stade larvaire de neuf ou dix mois.

- Espèces à plusieurs générations, hivernantes au stade nymphal ou larvaire (exemple : genre *Syrphus*)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ces espèces migratrices volent d'avril à septembre. Certaines d'entre elles présentent une diapause larvaire en été.



5



6



7

5, 6 et 7 - Larves de Syrphes d'espèces fréquemment rencontrées. Ces larves apodes sont facilement repérables sur le végétal. Elles saisissent les pucerons, les soulèvent parfois de leur support et les sucent (photo 5). A la fin de leur développement, elles sécrètent une déjection noire très visible (photo 7). Taille moyenne en fin de développement : 15 mm.



8



9

8 et 9 - Pupes de Syrphes. Observées sur les lieux d'activité des larves, les pupes (ou nymphes) sont en forme de poire (photo 8) ou de tonnelet (photo 9). Taille moyenne : 10 mm.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

Prédateurs très voraces, les larves consomment au cours de leur développement (dix jours en moyenne) de 400 à 700 pucerons. Elles peuvent détruire systématiquement les colonies en s'attaquant à tous les stades, y compris les ailés.

Leur intervention est précoce au printemps ; la présence d'œufs à proximité des colonies primaires de Pucerons est un bon indicateur d'efficacité.

La mobilité des adultes permet une colonisation rapide des cultures. Ils se nourrissent de pollen ou de nectar et cette prise de nourriture conditionne la formation des œufs chez les femelles. La présence de fleurs en abondance dans l'environnement cultural favorise ainsi l'installation des Syrphes.



1 - Allure générale d'un adulte de Cécidomyie (*Aphidoletes aphidimyza*). Les espèces de Cécidomyies prédatrices ne peuvent pas être différenciées sur le terrain des nombreuses Cécidomyies phytophages. Taille moyenne : 2,5 mm.



2 - Larve de Cécidomyie (*A. aphidimyza*). Situées sous les colonies de Pucerons, les larves peuvent passer inaperçues. Leurs proies (Pucerons, Acariens...), après avoir été sucées et vidées partiellement, prennent une couleur brune. Taille moyenne au dernier stade : 4 mm.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Cécidomyies	Pucerons	Acariens	Cochenilles	Aleurodes	Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●		●
Cultures légumières	●	●		●	
Mais	●	●			
Betteraves	●				
Céréales	●				
Vigne		●	●		

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Cécidomyies ont plusieurs générations annuelles. L'hivernation a lieu dans le sol à l'état de larve protégée dans un cocon.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

Les larves, stade prédateur, sont surtout efficaces sur les infestations de Pucerons en été et en automne. Elles peuvent cependant avoir un intérêt pour la limitation des colonies primaires de Pucerons au printemps.



1 - Hémérobe adulte (*Hemerobius sp.*). Taille : 9 mm.



2 - Larve d'Hémérobe au dernier stade. Avec leurs mandibules en forme de pinces, les larves sucent le contenu de leurs proies. Taille moyenne au dernier stade : 10 mm.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Hémérobés	Pucerons	Œufs de Lépidoptères	Jeunes chenilles	Acanthiens	Cochenilles	Aleurodes	Œufs de Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●	●	●	●	●
Cultures légumières	●	●	●	●	●	●	●
Mais	●	●	●	●	●	●	●
Vigne	●	●	●	●	●	●	●
Betteraves	●	●	●	●	●	●	●
Céréales	●	●	●	●	●	●	●
Pomme de terre	●	●	●	●	●	●	●
Légumineuses	●	●	●	●	●	●	●
Colza	●	●	●	●	●	●	●

## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

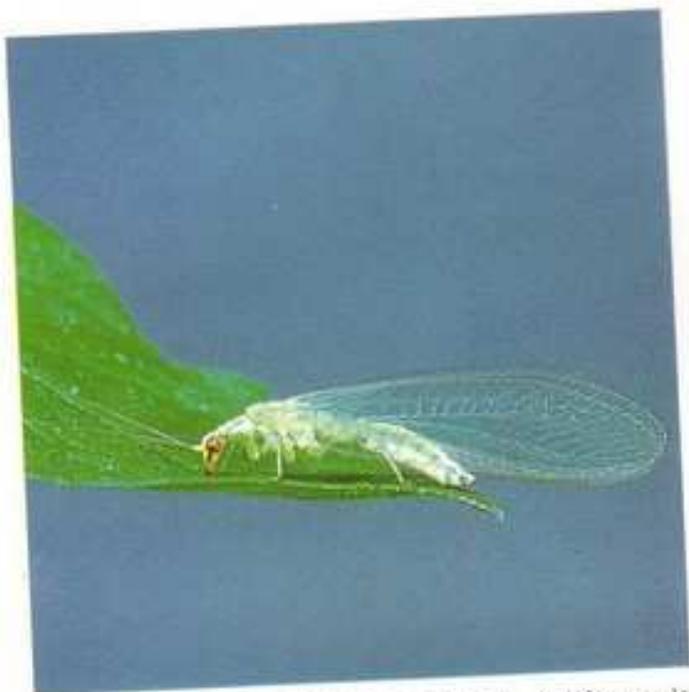
Les Hémérobés ont d'une à trois générations annuelles selon les espèces. L'hivernation a lieu à l'état de larve protégée dans un cocon sur les lieux d'activité.

### EFFICACITÉ PRATIQUE

Les larves et, dans une moindre mesure, les adultes sont prédateurs.

L'activité prédatrice des Hémérobés est comparable à celle des Chrysopes, mais leur fréquence en culture est généralement plus faible.

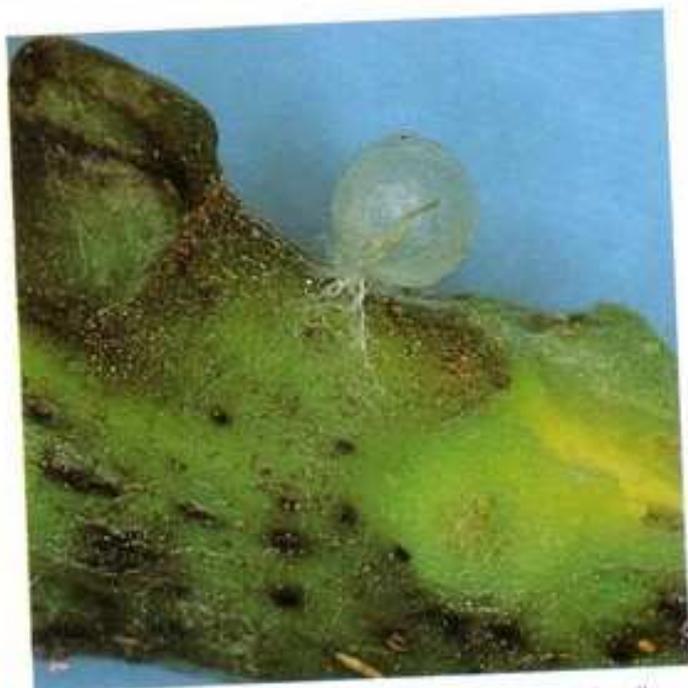
## 10 CHRYSOPES



1 - Chrysope adulte (*Chrysopa carnea*). Attirés par la lumière, les Chrysopes sont souvent observés les soirs d'été. Taille moyenne : 20 mm.



2 et 3 - Pontes de Chrysopes. Chaque œuf est déposé à l'extrémité d'un fin pédicelle fixé au végétal. Selon les espèces, les œufs sont pondus en groupe, en bouquet (photos ci-dessus) ou isolément. Taille moyenne (pédicelle + œufs) : 13 mm.



4 - Cocon de Chrysope. On les rencontre sur les lieux d'activité des larves. Taille moyenne : 5 mm.



5



6

5 et 6 - Larves de Chrysopes. Avec leurs mandibules en forme de pinces, les larves sucent le contenu de leurs proies. Taille moyenne au dernier stade : 10 mm.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Chrysopes	EFFICACITÉ POTENTIELLE						
	Pucerons	Œufs de Lépidoptères	Jeunes chenilles	Acariens	Cochenilles	Aleurodes	Œufs de Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●	●	●	●	●
Cultures légumières	●	●	●	●	●	●	
Maïs	●	●	●	●			
Betteraves	●	●	●				
Pomme de terre	●	●	●				
Légumineuses	●	●	●				
Vigne		●	●	●	●	●	
Céréales	●	●	●				
Colza	●						

## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Suivant les espèces :

- les Chrysopes ont de deux à quatre générations annuelles;
- l'hivernation a lieu à l'état adulte à l'extérieur des cultures, notamment en rassemblements dans les greniers ou les remises, ou à l'état de larve protégée dans un cocon sur les lieux d'activité.

## EFFICACITÉ PRATIQUE

Les larves de Chrysopes et chez certaines espèces les adultes sont d'actifs prédateurs relativement polyphages. Une larve est capable de consommer durant son développement (de quinze à vingt jours) jusqu'à 500 pucerons.

# 11 CARABIDES, CANTHARIDES ET STAPHYLINIDES

1 - *Calosoma sycophanta*.  
Taille : 30 mm.



2 - *Agonum dorsale*.  
Taille : 10 mm



1 et 2 - Allure générale d'adultes de Carabides. De taille très variable selon les espèces, les Carabides passent généralement inaperçus car ils vivent le plus souvent au sol et à l'abri de la lumière.



3 - Allure générale d'un adulte de Cantharide (*Cantharis* sp.). Taille moyenne : 12 mm.



4 - Allure générale d'un adulte de Staphylinide (*Staphylinus stercorarius*). La coloration des Staphylinides est très variable selon les espèces. Taille : de 4 à 40 mm suivant les espèces.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Carabides	Périodes de présence et d'activité											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limaces												
Taupins												
Jeunes chenilles												
Pucerons												
Charançons												
Hannetons												
Mouches												
Atrises												
Aleurodes												
Doryphore												
Méligèthes												
Cult. légumières	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Betteraves	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pomme de terre	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Légumineuses	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Colza	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Céréales	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tournesol	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Arbo. fruitière												
Vigne												

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Carabides présentent une génération annuelle; ils hivernent dans le sol, à l'état de larve ou d'adulte selon les espèces.

Les Cantharides ont une génération annuelle en été.

Les informations sur le cycle biologique des Staphylinides font défaut.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE DES CARABIDES

L'activité des adultes et des larves de Carabides s'exerce préférentiellement au niveau du sol, aux dépens d'œufs et de larves de Coléoptères, de Chenilles, de Pucerons, de Limaces et d'Escargots. Certains sont des prédateurs efficaces de larves de Doryphore et de nymphes de Charançons.

◀ Ce tableau récapitule l'efficacité potentielle des Carabides. Les Cantharides et les Staphylinides, bien qu'ayant une alimentation de même nature et pouvant être très fréquents, semblent avoir une efficacité potentielle moindre.

## 12 PUNAISES ANTHOCORIDES



1 - Adulte d'*Anthocoris* sp. Taille : 5 mm.



2 - Larve d'*Anthocoris* sp. Taille au dernier stade 5 mm.



3 - Ponte d'*Anthocoris* sp. Les œufs sont insérés sous l'épiderme du végétal.

Les Punaises Anthocorides sucent le contenu de leurs proies à l'aide de leur rostre. Elles peuvent passer inaperçues du fait de leur grande mobilité et de leur tendance à se cacher.



4 - Adulte d'*Orius* sp, Taille : 2,5 mm.



5 - Larves d'*Orius* sp, Taille au dernier stade : 2,5 mm.

EFFICACITÉ POTENTIELLE

Anthocorides	Jeunes chenilles	Pucerons	Acarieus	Thrips	Cicadelles	Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●	●		●
Vigne			●		●	
Maïs	●	●	●	●	●	
Cultures légumières	●	●	●	●		
Légumineuses		●				
Betteraves		●				

PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Anthocorides présentent de deux à trois générations annuelles. L'hivernation a lieu à l'état adulte dans les cultures ou dans leur environnement immédiat.

EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont des prédateurs efficaces. Durant son développement (20 jours environ), une larve d'Anthocoride peut consommer de 300 à 600 acariens ou de 100 à 200 pucerons. En saison, un adulte du genre *Orius* consomme jusqu'à 100 acariens par jour. En outre, les Anthocorides du genre *Anthocoris* sont des prédateurs très actifs sur les Psylles du poirier.

La grande diversité d'alimentation de ces Punaises en favorise la multiplication sur les cultures où différents ravageurs peuvent coexister.

## 13 PUNAISES MIRIDES

Cette famille renferme de nombreuses espèces phytophages et prédatrices. Seuls les genres prédateurs les plus fréquemment rencontrés en culture sont présentés ici.

Genre *Deraeocoris*.

1 - Adulte. 2 - Larve.

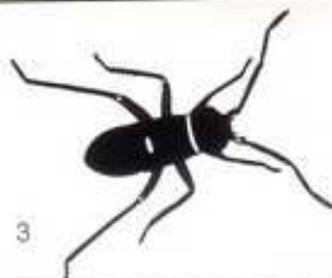
Les adultes sont de forme ovale (4 à 7 mm) et de couleurs généralement vives (noir, ocre ou gris selon les espèces). Les larves sont de couleurs variables selon les espèces (violet, rougeâtre ou gris) et d'aspect plus ou moins épineux.



Genre *Pilophorus*.

3 - Larve.

Adultes (4 à 5 mm) et larves (3), de couleur marron, ont un bourrelet transversal blanc sur le thorax et une allure générale de fourmi.



Genre *Malacocoris*.

4 - Adulte. 5 - Larve.

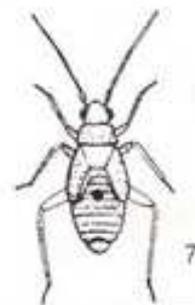
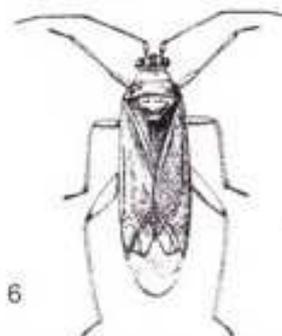
Les adultes (4 à 5 mm) sont de couleur pâle, avec une pilosité fine blanchâtre. Les larves sont de couleur vert pâle avec un point jaune dorsal. Elles sont très élancées et très agiles.



Genre *Orthotylus*.

6 - Adulte. 7 - Larve.

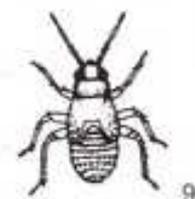
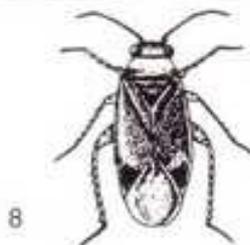
Les adultes (6 à 7 mm) sont de forme allongée avec coloration vert brillant et jaunâtre. Les larves sont vertes, plus ou moins bleuâtres, avec une tache dorsale orangée.



Genre *Campylomma*.

8 - Adulte. 9 - Larve.

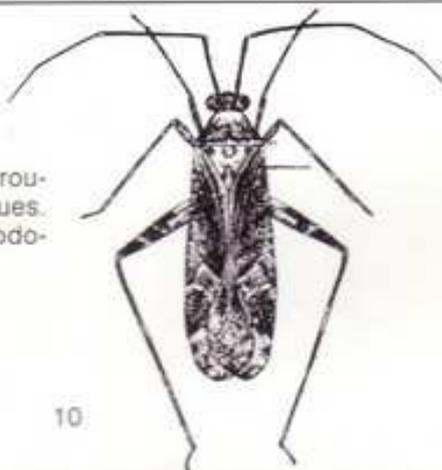
Les adultes (3 mm) sont de couleur gris verdâtre, brillante. Les larves sont trapues, de couleur jaune pâle.



Genre *Phytocoris*.

10 - Adulte. 11 - Larve.

Adultes (7 mm) et larves, de couleur grisâtre ou rougeâtre selon les espèces, ont les antennes longues. Les pattes postérieures dépassent largement l'abdomen.



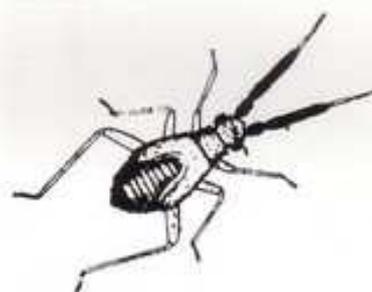
10

11

Genre *Heterotoma*.

12 - Larve.

Adulte (4 à 5 mm) et larves, de forme allongée et de couleur noirâtre, ont le deuxième article des antennes épaissi et aplati.



12

Genre *Atractotomus*.

13 - Adulte. 14 - Larve.

Adultes (4 mm) et larves, de forme ovale, ont le deuxième article des antennes épaissi, fusiforme mais non aplati.



13



14

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Mirides	Acarions	Jeunes chenilles	Pucerons	Thrips	Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●	●	●
Cultures légumières	●		●		
Vigne	●				

## PÉRIODE DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Les Mirides présentent une ou deux générations annuelles. L'hivernation a lieu à l'état d'œufs pour la plupart des espèces.

## EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont prédateurs.

Durant son développement (quinze ou vingt jours), une larve du genre *Deraeocoris* consomme jusqu'à 200 pucerons. Une larve âgée du genre *Malacocoris* consomme jusqu'à 40 acarions par jour et un adulte jusqu'à 70.

## 14 PUNAISES NABIDES



1 - *Himacerus* (= *Nabis*) *mirmicoides*. Taille : 10 mm.



2 - *Himacerus apterus*. Taille : 11 mm.

Allure générale de Punaises Nabides. De taille généralement plus grande que les autres Punaises prédatrices, on les rencontre le plus souvent isolées.

### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Nabides	Pucerons	Jeunes chenilles	Psylles
Arboriculture fruitière	●	●	●
Cultures légumières	●	●	
Pomme de terre	●	●	
Légumineuses	●	●	

### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Les Nabides présentent une génération annuelle. L'hivernation a lieu à l'état d'œuf ou d'adulte selon les espèces, sur les cultures ou dans leur environnement immédiat.

### EFFICACITÉ PRATIQUE

Les adultes et les larves sont prédateurs des ravageurs des plantes basses et des arbustes ; on peut les rencontrer occasionnellement sur les arbres fruitiers.

Leur activité complète celle d'autres auxiliaires mais leur présence dans les cultures est plus faible que celle des autres Punaises prédatrices.



1 - Allure générale de Phytoseiide (*Phytoseiulus persimilis*).

Les Acariens prédateurs ont une taille voisine de celle des Acariens phytophages (Tétranyques) et sont généralement plus mobiles que ceux-ci. Leur observation nécessite une loupe à fort grossissement.



2 - Allure générale de Stigmaeide : adultes de *Zetzellia mall*.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Acariens prédateurs	Acariens	Pucierons	Thrips	Cicadelles
Arboriculture fruitière	●	●	●	
Cultures légumières	●	●		
Vigne	●			●

## PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Acariens prédateurs présentent de quatre à sept générations annuelles selon les espèces. Ils hivernent à l'état de femelles adultes : on les trouve sous les écailles externes des bourgeons, dans les écorces, ou parmi les formes hivernantes des Acariens phytophages.

## EFFICACITÉ PRATIQUE

La voracité d'un Acarien prédateur est plus faible que celle d'un Insecte prédateur mais elle est compensée par un nombre important de générations qui se chevauchent. De plus, la période d'activité correspond particulièrement bien à celle des proies. Les Acariens prédateurs limitent par conséquent de façon efficace les pullulations d'Acariens phytophages ; c'est le cas des Phytoseiides sur arbres fruitiers et sur vigne.

**Lutte biologique.** Dans les serres, l'Acarien prédateur *Phytoseiulus persimilis* est utilisé comme moyen de lutte biologique vis-à-vis des Tétranyques (Acariens jaunes tisserands).

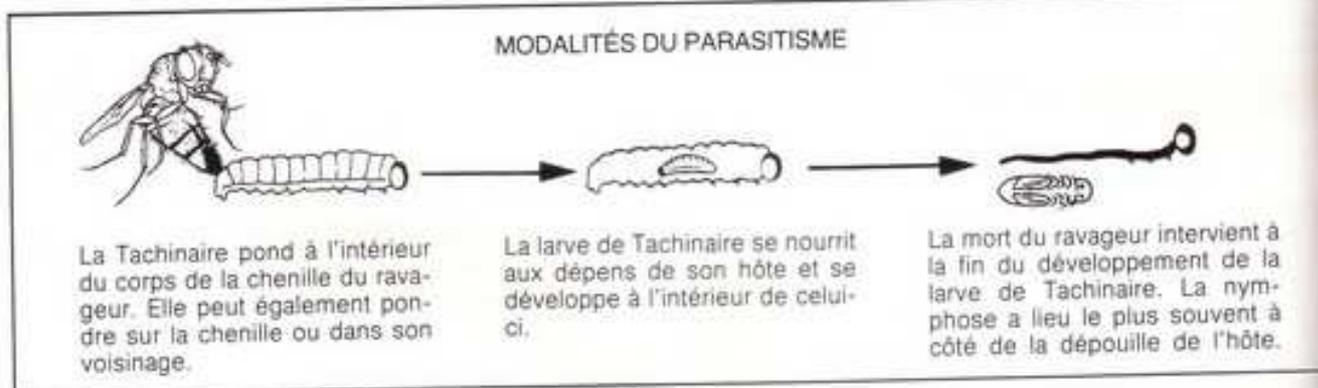
## 16 MOUCHES TACHINAIRES



1 - Allure générale d'une Tachinaire (*Winthermia bohemani*)  
Taille moyenne : 12 mm.



2 - Œuf de Tachinaire déposé sur une larve d'Hyponomeute. Taille de l'œuf : 1 mm.





3 - Pupes de Tachinaire sur une dépouille de chenille. Taille moyenne d'une pupe : 8 mm.

**EFFICACITÉ POTENTIELLE**

Tachinaires	Noctuelles	Hannetons	Tordeuses	Pyrales	Hyponomeutes	Pierides	Doryphore	Négril
Arboriculture fruitière	•		•		•			
Vigne	•		•	•				
Cultures légumières	•	•				•		
Mais	•	•		•				
Pomme de terre	•	•					•	
Légumineuses			•					•
Céréales	•		•					
Betteraves	•	•						

**PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ**



Les Tachinaires présentent une ou plusieurs générations selon les espèces. L'hivernation a lieu à l'état de larve à l'intérieur du ravageur ou de pupes à proximité de celui-ci.

**EFFICACITÉ PRATIQUE**

Sur les larves de Coléoptères (Négril de la luzerne, Hannetons), le parasitisme est généralement faible.

En revanche, le parasitisme est permanent et peut être efficace sur les chenilles hivernantes de Pyrale du maïs.

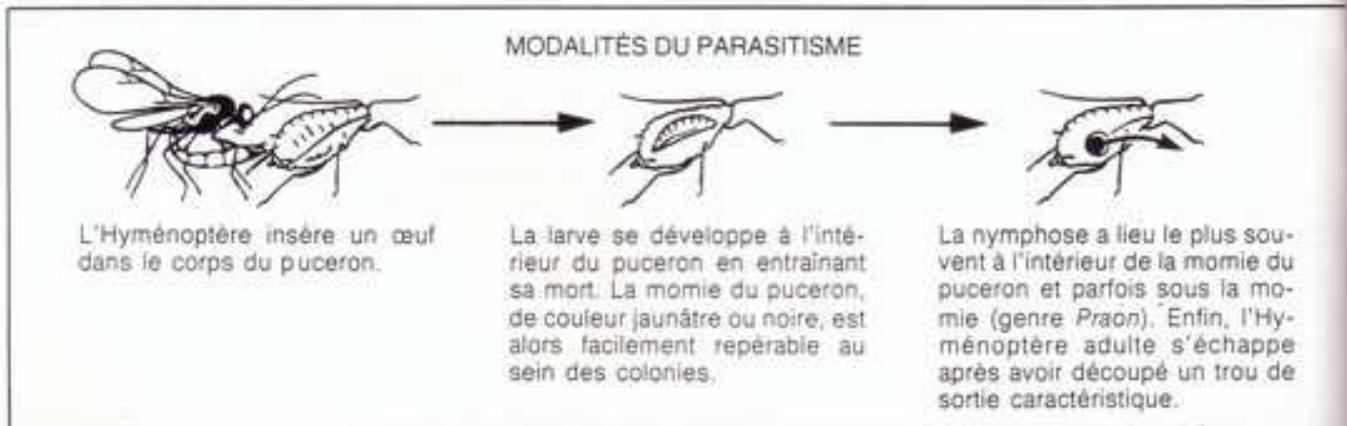
# 17 HYMÉNOPTÈRES PARASITES DE PUCERONS



1 - Adulte d'Hyménoptère en position de ponte.



2 - Momies de pucerons parasités.





3 - Cocon de nymphose d'un Hyménoptère du genre *Praon* sous la momie d'un puceron.



4 - Momies de pucerons avec trou de sortie du parasite.

EFFICACITÉ POTENTIELLE

Hyménoptères	Pucerons
Cultures sous serre	●
Cultures légumières	●
Pomme de terre	●
Céréales	●
Légumineuses	●
Maïs	●
Colza	●
Betteraves	●
Arboriculture fruitière	●

PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ces Hyménoptères parasites ont plusieurs générations annuelles; le parasitisme est donc permanent pendant les périodes de pullulation des Pucerons.

L'hivernation a lieu à l'état de larve à l'intérieur des formes hivernantes, ou à l'état adulte.

EFFICACITÉ PRATIQUE

Ces Hyménoptères sont des facteurs de mortalité naturelle efficaces du fait de leurs effectifs. Ils parasitent les colonies de Pucerons dès leur apparition et contribuent ainsi à limiter les pullulations sur céréales et sur pomme de terre.

Lutte biologique. En serre, des lâchers d'Hyménoptères pourraient être effectués pour lutter contre le Puceron vert *Myzus persicae* sur cultures légumières.

# 18 HYMÉNOPTÈRES PARASITES DE LÉPIDOPTÈRES, DE COLÉOPTÈRES ET DE DIPTÈRES



1 - Allure générale d'un Hyménoptère parasite (*Itopectis maculator*) en position de ponte.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Hyménoptères	Lépidoptères						Coléoptères			Diptères				
	Noctuelles	Tordeuses	Teignes	Pyrales	Prérides	Mineuses	Chenilles défoliatrices	Taupins	Charançons	Albises	Méligèthes	Mouches	Cécidomyies	Mineuses
Cultures légumières	●	●	●		●			●	●			●	●	●
Arboriculture fruitière	●	●	●			●	●					●	●	●
Colza								●	●	●	●		●	
Légumineuses	●	●						●	●			●	●	
Céréales	●	●						●						●
Maïs	●	●		●				●						
Betteraves	●							●		●		●		
Pomme de terre	●							●		●				
Vigne	●	●		●						●				



2



3

2 et 3 - Chenilles parasitées par de nombreuses larves d'Hyménoptères (exemples de polyembryonie).

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Le nombre de générations annuelles est variable selon les espèces.

L'hivernation a généralement lieu à l'état de larve ou de nymphe à l'intérieur de l'hôte.

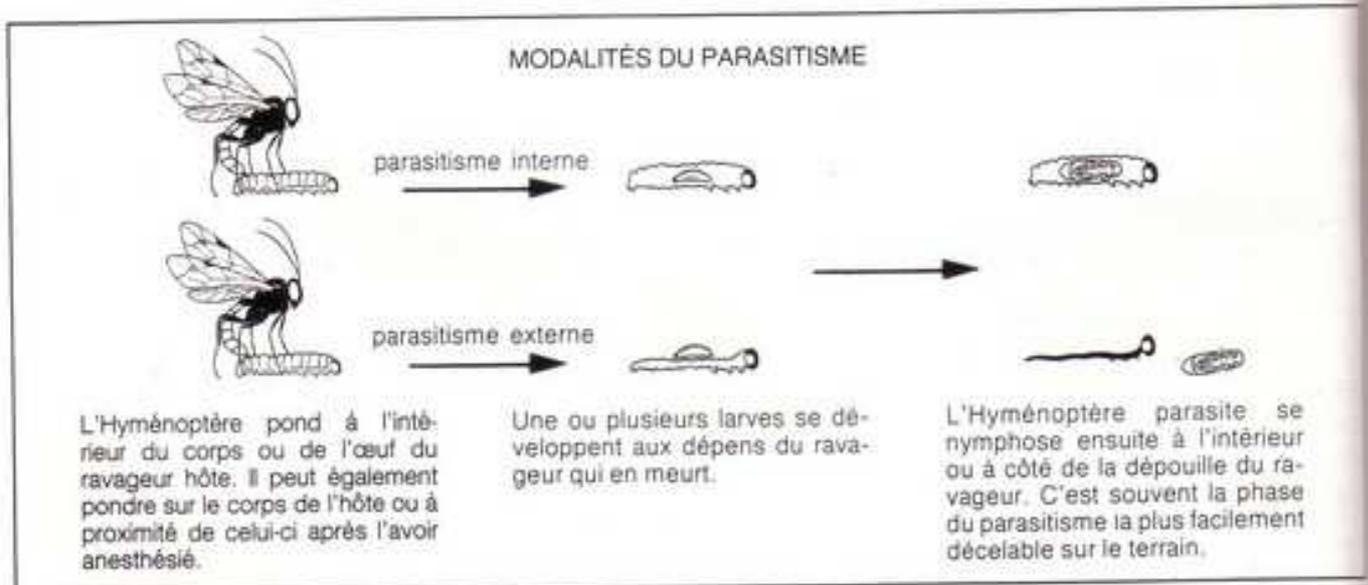
#### EFFICACITÉ PRATIQUE

La plupart des Insectes ravageurs des cultures peuvent être parasités.

Le parasitisme naturel contribue dans de nombreux cas à limiter les infestations et plus particulièrement celles des Piérides, des Noctuelles, du Charançon des silques du colza et des Mineuses des feuilles des arbres fruitiers.



4 - Chenilles de Piéride du chou parasitées par un Hyménoptère *Apanteles* sp. avec larves et cocons du parasite.





1 - Adulte de Trichogramme (*Trichogramma sp.*) en position de ponte sur une ooplaque de Pyrale du maïs.

Les Trichogrammes sont des micro-hyménoptères qui parasitent principalement les œufs de Lépidoptères (Noctuelles, Tordeuses, Pyrales).

La ponte d'un Trichogramme entraîne la destruction d'une centaine d'œufs de ravageur. Ces œufs-hôtes sont condamnés, qu'il y ait ou non développement des larves de l'auxiliaire (injection d'un venin au moment de la ponte). Par son mode d'action, l'auxiliaire agit donc comme agent de lutte préventive.



2 et 3 - Pontes (ooplaques) de Pyrale du maïs : ponte normale en haut et ponte parasitée (de couleur sombre) en bas.

### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Trichogrammes	Noctuelles	Tordeuses	Pyrales
Maïs	●	●	●
Vigne	●	●	●
Arboriculture fruitière	●	●	●
Cultures légumières	●	●	●
Céréales	●	●	●
Betterave	●	●	●

### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Avec plusieurs générations, le parasite se maintient en permanence durant toute la période de ponte du ravageur. L'hivernation a lieu à l'état de nymphe obligatoirement à l'intérieur d'un œuf-hôte.

### EFFICACITÉ PRATIQUE

Le taux de parasitisme naturel, très variable, peut être très important dans certains cas.

Lutte biologique. Les Trichogrammes peuvent être utilisés comme agents efficaces de lutte biologique contre la Pyrale du maïs, par des lâchers massifs sur la culture.

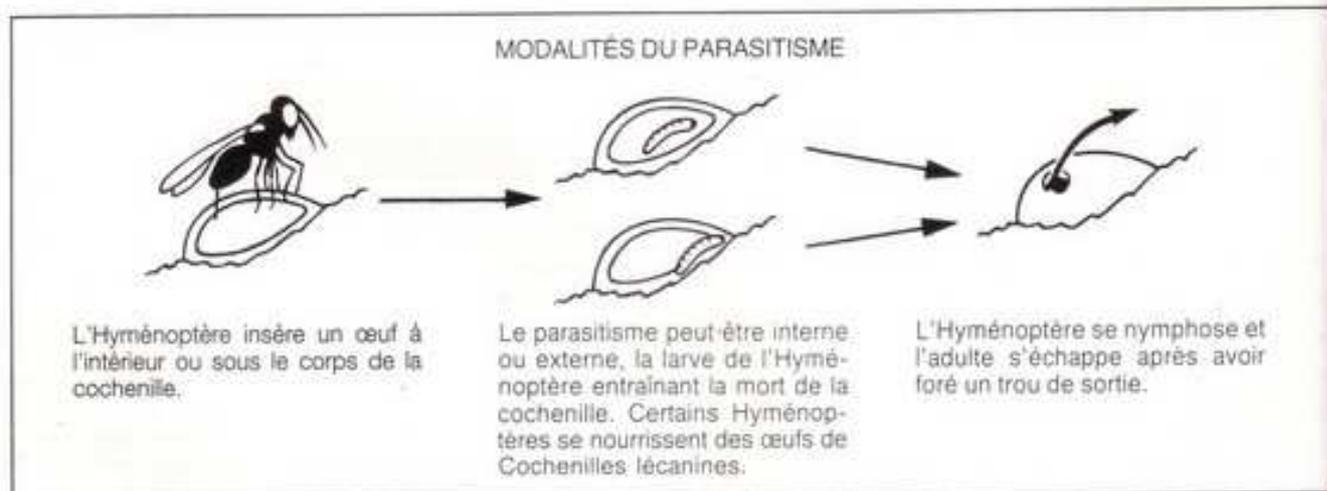
## 20 HYMÉNOPTÈRES PARASITES DE COCHENILLES

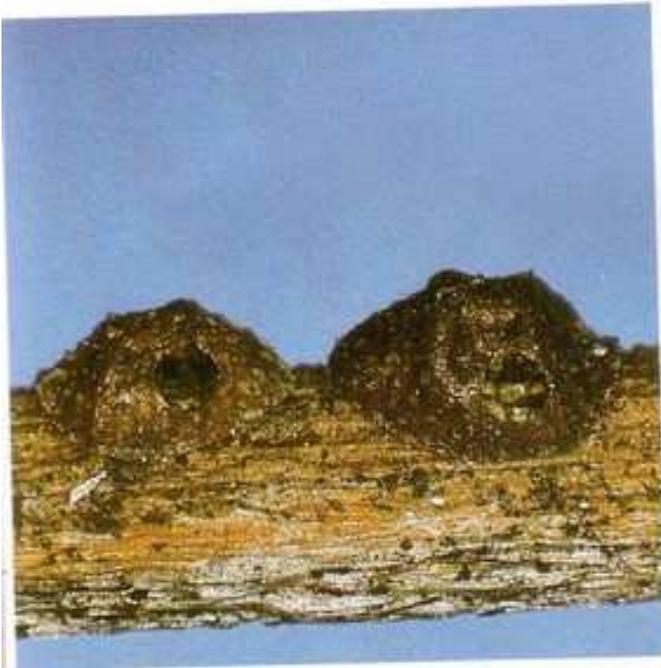


1 - Adulte d'Hyménoptère *Prospalteila* sp. en position de ponte sur Cochenille diaspine.



2 - Cochenilles diaspines parasitées avec trou de sortie du parasite.





3 - Cochenilles lécanines parasitées avec trou de sortie du parasite.



4 - Cochenille farineuse parasitée avec trous de sortie du parasite.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Hyménoptères	Cochenilles lécanines	Cochenilles farineuses	Cochenilles diaspines
Cultures ornementales sous serre	●	●	●
Arboriculture fruitière	●	●	●
Vigne	●	●	●

#### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Le parasitisme est pratiquement continu sur les Cochenilles des cultures sous serre.

Les Hyménoptères parasites des Cochenilles diaspines et lécanines présentent de deux à cinq générations annuelles selon les espèces et les régions. Le parasitisme est important au printemps et à l'automne, les conditions estivales extrêmes (faible hygrométrie) étant néfastes à l'activité des Hyménoptères adultes.

L'hivernation des parasites a lieu à l'état d'œuf, de larve ou de nymphe dans les formes hivernantes de Cochenilles.

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

- Cochenilles diaspines : les Hyménoptères du genre *Prosopaltella* contribuent à limiter efficacement les infestations de Cochenille du mûrier et dans certaines conditions celles du Pou de San José.

#### Lutte biologique

- Cochenilles lécanines : sur la Cochenille noire de l'olivier et sur les Cochenilles lécanines des cultures ornementales sous serre, les apports successifs d'Hyménoptères, multipliés à l'échelon artisanal, donnent d'excellents résultats.
- Cochenilles farineuses : fréquentes principalement en cultures sous serre, l'introduction d'Hyménoptères donne des résultats satisfaisants.

## 21 HYMÉNOPTÈRES PARASITES D'ALEURODES

1 - Femelle de l'Hyménoptère  
*Encarsia formosa*  
insérant un œuf  
dans une larve  
d'Aleurode des serres.



### EFFICACITÉ POTENTIELLE

Hyménoptères	Aleurodes
Cultures légumières	●
Arboriculture ( <i>Citrus</i> )	●

### PÉRIODES DE PRÉSENCE ET D'ACTIVITÉ

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Avec plusieurs générations annuelles, le parasite se maintient en permanence pendant toute la période de pullulation des Aleurodes; il est pratiquement continu en serre.

### EFFICACITÉ PRATIQUE

Lutte biologique. En serre, sur cultures légumières et florales, la lutte contre l'Aleurode des serres est possible par des lâchers massifs de l'Hyménoptère parasite *Encarsia formosa*. Le nombre de parasites à libérer (4 à 20 par m<sup>2</sup> de serre) est déterminé par l'importance de la population d'Aleurodes observée deux à trois semaines plus tôt.

Par ailleurs, la limitation des infestations de l'Aleurode floconneux des citrus, ravageur introduit en France vers 1966, est actuellement assurée grâce à l'acclimatation en 1971 d'un de ses parasites naturels : l'Hyménoptère *Cales noacki*.



2 - Larves d'Aleurodes des serres parasitées avec trous de sortie des Hyménoptères.



3 - Larves d'Aleurodes du chou parasitées.

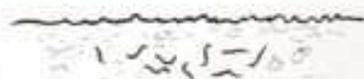
La larve du parasite se développe à l'intérieur de la larve d'Aleurode qui devient noire et meurt.

1 - Larve d'Altise du colza entièrement envahie par des Nématodes du genre *Neoaplectana*, visibles par transparence. Sur le terrain, il est pratiquement impossible de distinguer les insectes parasités à cause de l'absence de symptômes spécifiques.



Les Nématodes sont des «vers» filiformes de tailles très diverses renfermant un grand nombre d'espèces dont certaines sont parasites d'Insectes. Parmi ces Nématodes parasites, ceux du genre *Neoaplectana* présentent un intérêt particulier du fait qu'ils véhiculent des bactéries qui provoquent une septicémie chez le ravageur.

## MODALITÉS DU PARASITISME



Les larves de *Neoaplectana*, sous une forme résistante, se maintiennent dans le sol jusqu'à la rencontre d'un hôte.



Elles pénètrent dans l'insecte, généralement par voie orale.



Plusieurs générations de *Neoaplectana* se développent dans la dépouille de l'insecte puis les larves repassent dans le sol.

## EFFICACITÉ POTENTIELLE

Nématodes <i>Neoaplectana</i>	Charançons Altises	Autres Coleoptères	Lépidoptères
Colza	●	●	●
Cultures légumières	●	●	●
Betterave		●	
Pomme de terre		●	
Arboriculture fruitière			●

## EFFICACITÉ PRATIQUE

Le parasitisme naturel des Insectes par les *Neoaplectana* est variable selon les conditions climatiques. En année humide, ce parasitisme présente un caractère épidémique.

Lutte biologique. Il est actuellement possible de multiplier ces Nématodes sur milieu artificiel. Leur action pourra alors être renforcée par des pulvérisations d'une suspension nématodes-eau sur la culture ou sur le sol de la culture à protéger.

1 - Chenille de Noctuelle du chou atteinte de maladie à virus à polyèdres nucléaires.



Bactéries, virus, rickettsies, protozoaires... sont responsables de maladies spécifiques de certains ravageurs. Les épizooties dues aux virus sont souvent spectaculaires dans les populations de chenilles de Lépidoptères. En revanche, les symptômes externes sont souvent moins spectaculaires que ceux que provoquent les mycoses, l'infection généralisée se traduisant par une septicémie qui provoque la putréfaction des cadavres. L'infection se produit toujours par ingestion des micro-organismes par le ravageur.

#### EFFICACITÉ POTENTIELLE

De nombreux groupes de ravageurs des cultures peuvent être atteints par ces maladies qui sont cependant, pour la plupart, spécifiques d'une espèce donnée. Par exemple, la virose de la Noctuelle du chou est sans effet sur la Pyrale du maïs.

Parmi les centaines de genres reconnus pathogènes pour les Insectes, une dizaine présentent actuellement des potentialités agronomiques justifiant des études et des développements technologiques, compte tenu des propriétés particulières qui sont demandées : absence de risques pour les vertébrés, spécificité d'action, pouvoir pathogène, possibilité de production à l'échelle industrielle, conservation...

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

**Lutte biologique.** Plusieurs spécialités issues de la multiplication de la bactérie *Bacillus thuringiensis* sont commercialisées depuis plusieurs années et utilisées contre certaines chenilles défoliatrices des cultures légumières et des forêts ainsi que contre d'autres Lépidoptères ravageurs (Pyrale du maïs, Tordeuses de la vigne...). Cette bactérie provoque, dans un premier temps, l'arrêt de la consommation des chenilles puis la mort par intoxication. Les préparations commerciales sont appliquées avec les appareils de traitement habituels.

Des préparations à base de virus ont été mises au point pour lutter contre les ravageurs forestiers (*Lymantria dispar*), les Noctuelles des grandes cultures industrielles et des cultures légumières et le Carpacse en arboriculture fruitière. Leur commercialisation se heurte à la difficulté de la production en masse du virus par le biais d'élevages de masse de chenilles.



1 - Diptère mycosé.



2 - Adulte d'Otiorrhynque mycosé par *Beauveria*.



3 - Larve de Pyrale du maïs mycosée.

De nombreuses espèces de champignons microscopiques peuvent engendrer des mycoses sur divers ravageurs. L'infection est obtenue par la pénétration du mycélium à travers le tégument de l'insecte. Le cadavre est transformé en momie par envahissement des tissus. Si l'humidité est élevée, le champignon fructifie à l'extérieur en donnant des spores qui, à leur tour, peuvent contaminer d'autres insectes.

La muscardine à *Beauveria* du Ver à soie est l'exemple classique qu'on retrouve fréquemment chez le Hanne-ton commun, le Doryphore, le Carpcapsc, la Pyrale du maïs...

Chez les Pucerons, les mycoses sont dues aux Entomophthorales. La maladie se déclenche au cours de périodes humides prolongées avec des températures voisines de 20 °C et peut alors prendre un caractère épidémique. Les Entomophthorales, présentes toute l'année, peuvent s'installer précocement sur les premières colonies de Pucerons.

4 et 5 - Pucerons mycosés par des Entomophthorales.



4



5

#### EFFICACITÉ PRATIQUE

Sous nos climats, la mortalité naturelle due aux muscardines s'exerce en particulier sur les larves souterraines de Charançons et de Hannetons ainsi que sur les larves et les adultes du Doryphore. Dans le Bassin parisien, les chenilles de la Pyrale du maïs paraissent très sensibles à cette infection. Pour envisager un emploi en lutte biologique, il conviendrait de disposer d'une production industrielle de spores appliquées en formulation aqueuse ou granulée.

Sur les Pucerons, l'impact des Entomophthorales dépend du climat régional et saisonnier. Ainsi, dans les régions à climat océanique, les mycoses sont des agents efficaces de limitation des pullulations de Pucerons. En Bretagne, les mycoses anéantissent régulièrement les populations du Puceron noir sur féverole et évitent souvent les pullulations tardives du Puceron noir sur artichaut.

## 25 AUTRES AUXILIAIRES

Bien que moins connus, d'autres auxiliaires peuvent jouer un rôle important dans la régulation des populations de ravageurs des plantes cultivées. Certains d'entre eux sont même très fréquents, comme c'est le cas pour les Araignées.

1 - Les Araignées sont des prédateurs polyphages très répandus sur les cultures. Elles s'attaquent directement à leurs proies ou les capturent à l'aide de toiles susceptibles de retenir des pucerons ailés ou des petits Diptères. Mais leur rôle précis dans les limitations de ravageurs reste insuffisamment connu.



2 - *Coenosia tigrina*. Cette Mouche de la famille des Muscidés se rencontre dans les cultures (champs de céréales, cultures légumières...) où elle capture de petits Insectes comme des Mouches Agromyzidés ou des Pucerons.





3 - *Scolia flavifrons*.  
Cet Hyménoptère, comme toutes les espèces de la famille des Scoliidés, chasse des larves de Coléoptères Lamellicornes (Hannetons, Cétoines...) sur lesquelles, après les avoir piquées, il dépose un œuf.



4 - *Zicrona coerulea*.  
Cette Punaise fait partie d'une sous-famille renfermant des espèces prédatrices. Elle s'attaque à des larves d'Insectes, en particulier Lépidoptères et Coléoptères, dont elle suce l'hémolymphe. Une espèce voisine, *Perillus bioculatus*, a été introduite pour lutter contre le Doryphore.



## QUELQUES MÉTHODES D'OBSERVATION ET DE RECENSEMENT

L'observation directe sur les plantes est la plus facile à mettre en œuvre mais d'autres méthodes utilisant différents matériels sont parfois nécessaires pour déceler et dénombrer certains auxiliaires. Par ailleurs, l'identification précise de quelques espèces n'est possible que sur les stades adultes; les larves ou les nymphes de prédateurs et les momies de ravageurs parasites peuvent être prélevées sur le végétal et conservées jusqu'à l'obtention des adultes.

1 - L'observation directe, avec éventuellement une loupe de poche, permet de déceler et de dénombrer la plupart des auxiliaires, à l'exception des adultes d'Hyménoptères parasites et de Tachinaires.



2 - Le frappage, ou "battage", est utilisable sur les plantes ligneuses. Il permet de recenser les stades mobiles d'Arthropodes auxiliaires, à l'exception des larves de Diptères (Syrphes et Cécidomyies). L'entonnoir collecteur peut être remplacé par une planchette toilée de 40 cm de côté: l'identification et le dénombrement des individus qui chutent se font alors immédiatement.

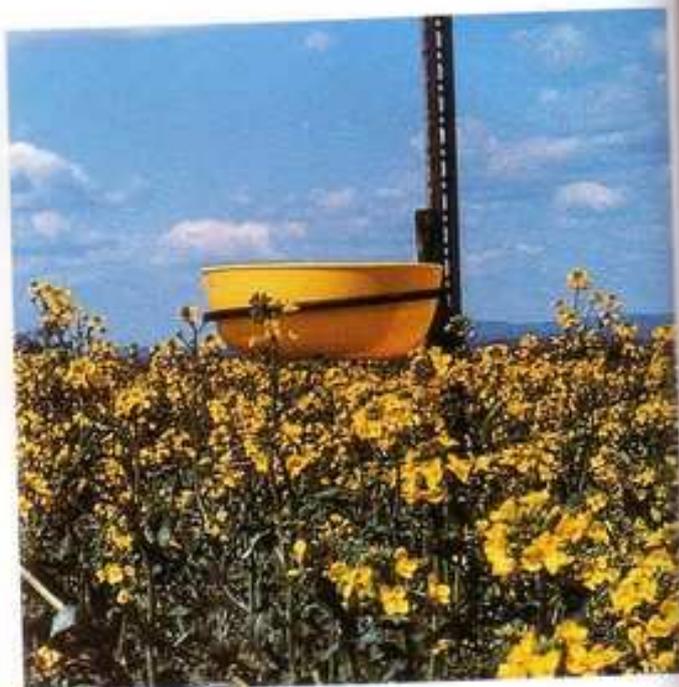




3 et 4 - Le filet fauchoir ou l'aspirateur sont utilisables principalement sur plantes de grandes cultures pour le recensement de la plupart des stades mobiles d'espèces qui fréquentent les parties aériennes des plantes, à l'exception des larves de Diptères (Syrphes et Cécidomyies).



5 - Les pièges au sol permettent le recensement de plusieurs espèces de Carabides, de Staphylinides et d'Araignées qui se déplacent sur le sol.



6 - Les pièges de couleur jaune, utilisés pour le contrôle des vols des Insectes ravageurs du colza, peuvent fournir des informations sur les vols de Diptères auxiliaires (Syrphes et Tachinaires principalement).



7 - Les pièges à fils englués sont utilisables sur toutes les cultures. Ils permettent de capturer les Insectes qui volent sans présenter l'inconvénient de l'attractivité. Ce matériel est surtout utilisé pour le piégeage des adultes de Punaises, d'Hyménoptères, de Tachinaires, de Syrphes, de Chrysopes et de Coccinelles.

# ANNEXE

## AIDE-MÉMOIRE POUR LA DÉTERMINATION DES GRANDS GROUPES D'INSECTES AUXILIAIRES

Préparées par des expérimentateurs confrontés à la pratique de l'identification, les planches suivantes font appel à des caractères simples qui permettent de reconnaître les grands groupes d'insectes auxiliaires.

Ce document doit être considéré comme un aide-mémoire à l'usage d'un expérimentateur possédant déjà un minimum de connaissances en matière d'identification des Insectes.

Pour les illustrations, les espèces représentées ne sont données qu'à titre d'exemple.

---

### Sommaire :

- Planche I Hétéroptères
- Planche II Névroptères
- Planche III Coléoptères
- Planche IV Hyménoptères
- Planche V Diptères

---

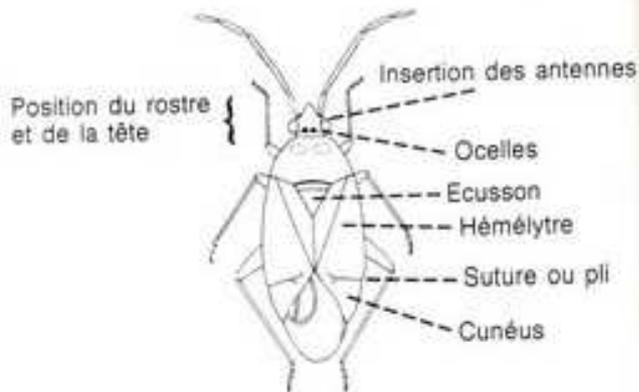
Ont collaboré à la réalisation de cet aide-mémoire, en plus des auteurs précités : S. Brisot, P. Lefèvre et M.-F. Tarbouriech (stagiaires ACTA).

### Dessins extraits :

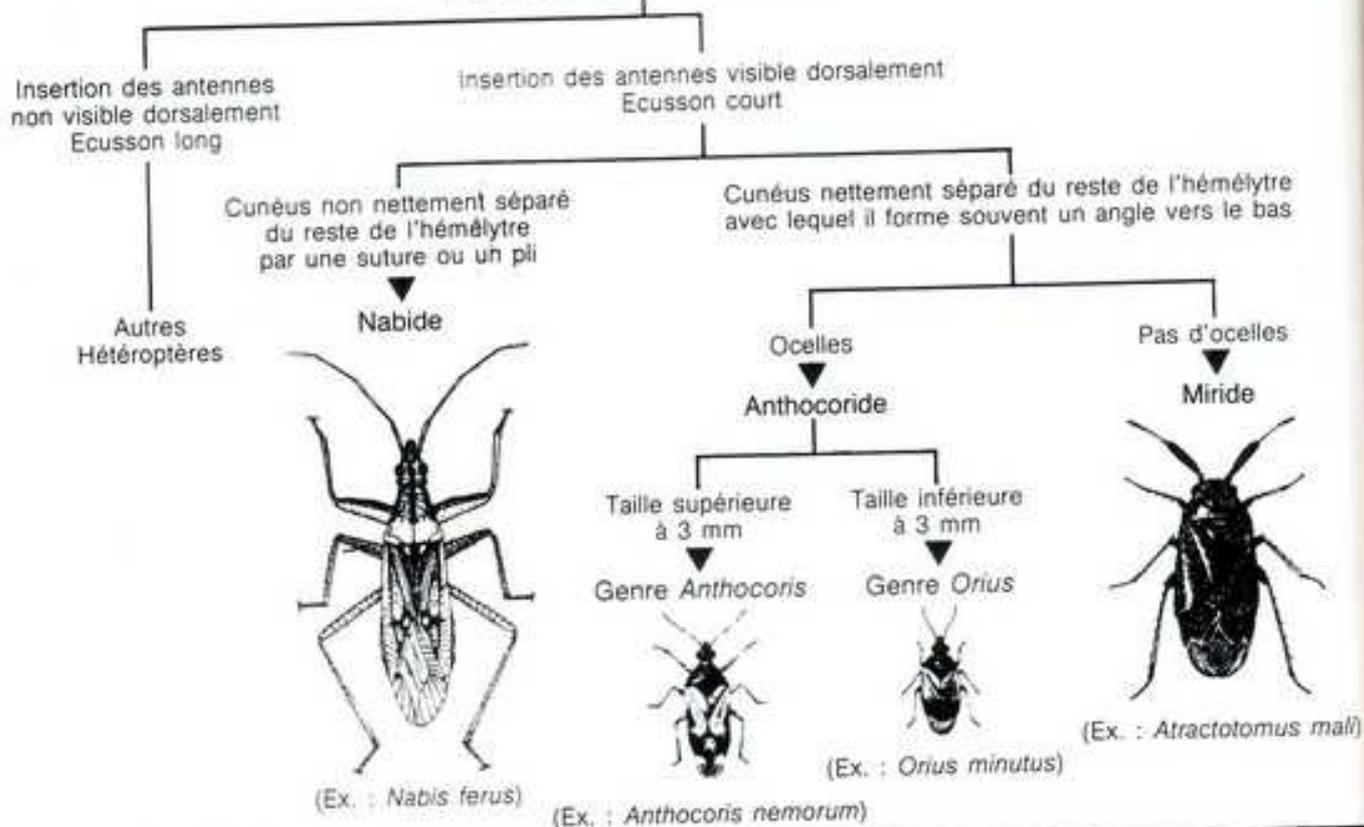
- de la brochure OILB/SROP n° 3 *Les Organismes auxiliaires en verger de pommiers*, 1974, 242 pages;
  - de la brochure OILB/SROP n° 4 *Die Klopfmethode*, 1975, 142 pages;
  - des fiches illustrées ACTA *Insectes auxiliaires*, 1973, 5 planches, 7 pages de texte.
-

# I - HÉTÉROPTÈRES

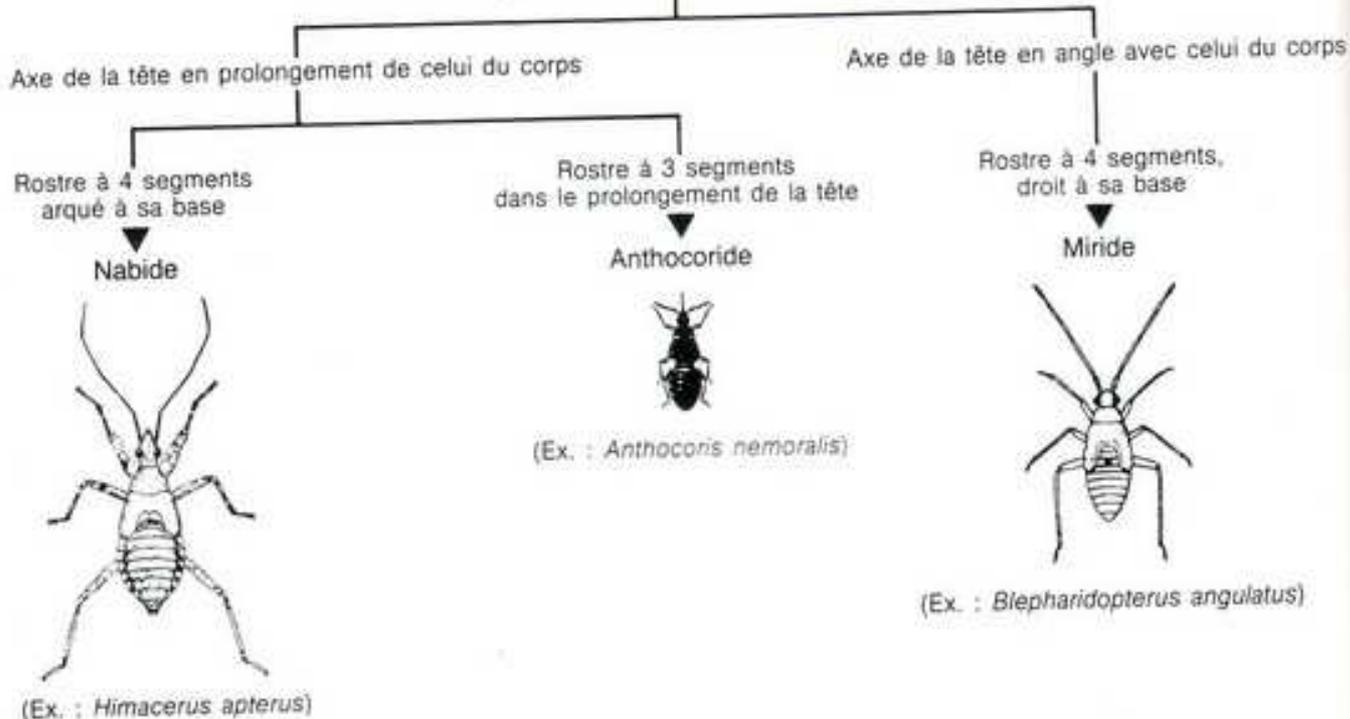
Schéma général d'un Hétéroptère et caractères pour l'identification



## HÉTÉROPTÈRES ADULTES

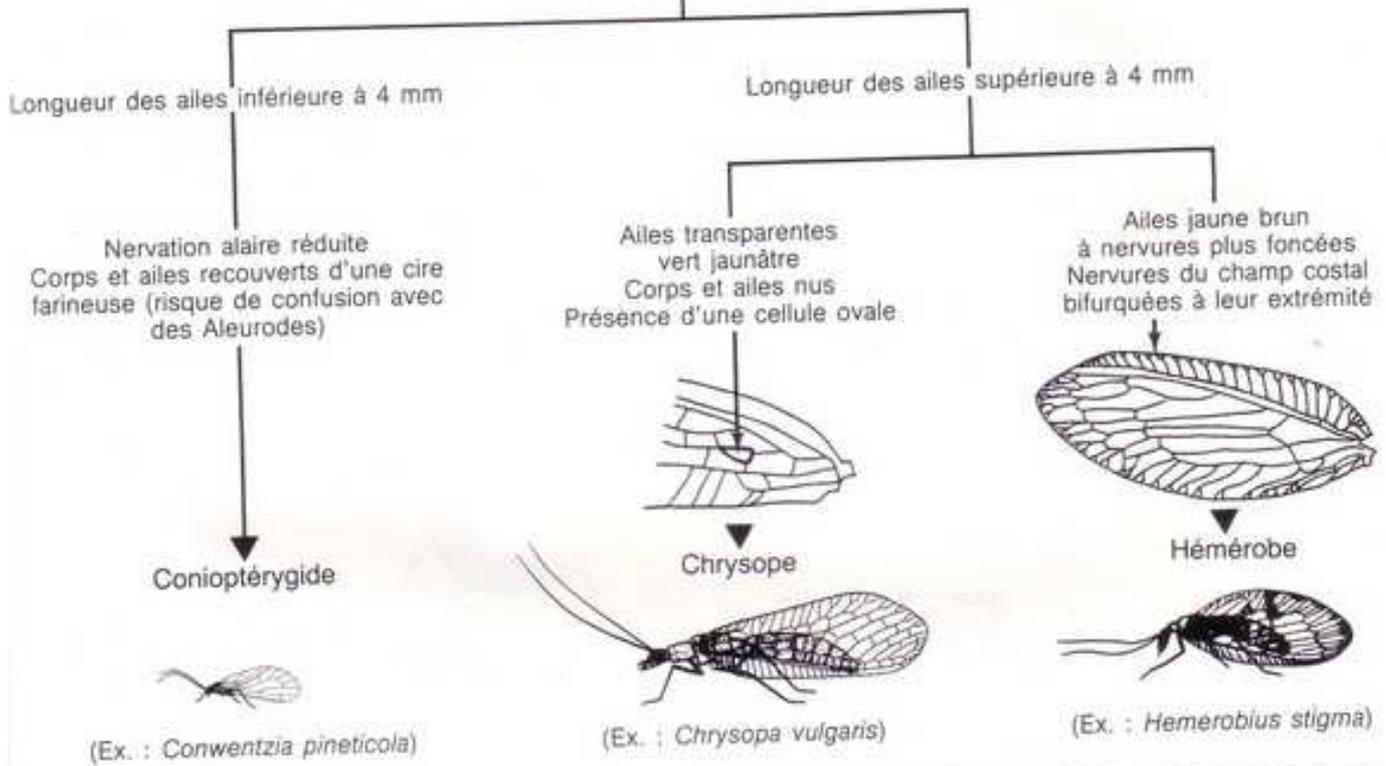


## HÉTÉROPTÈRES LARVES

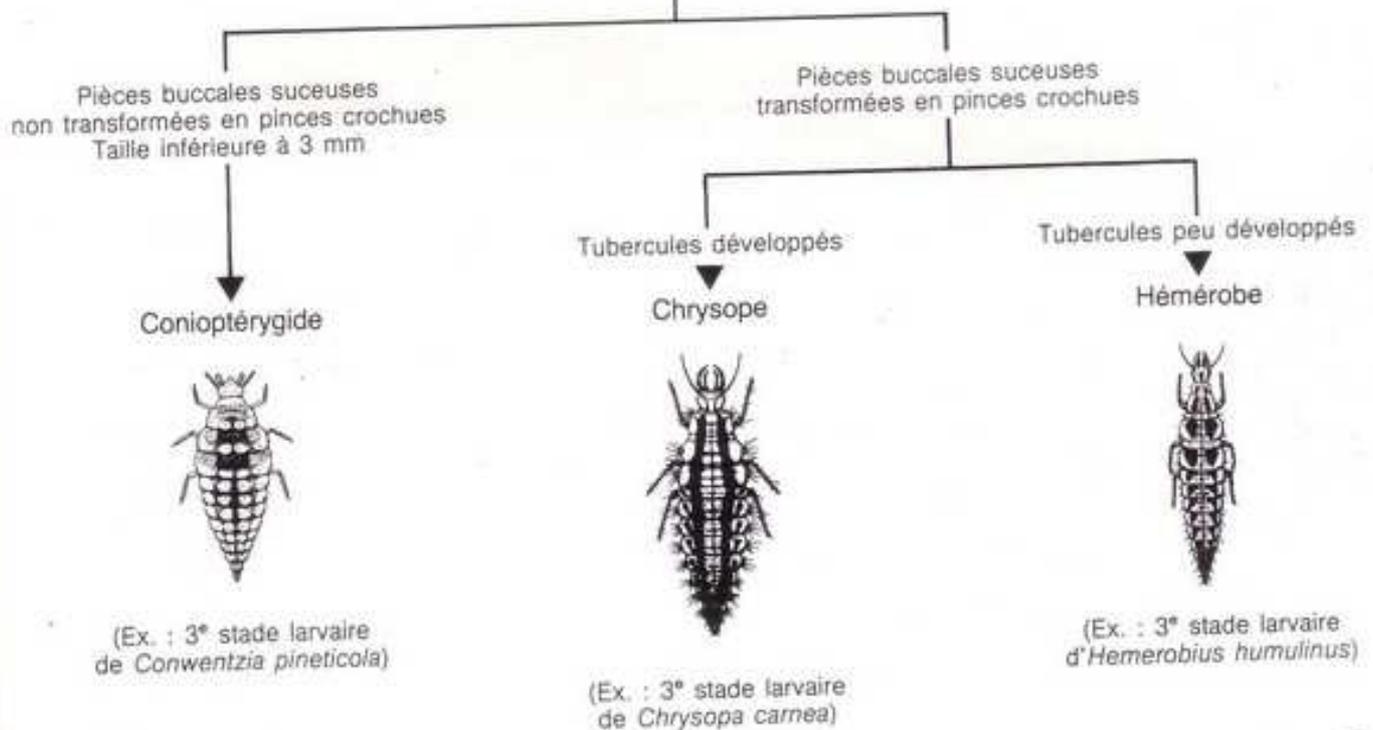


# II - NÉVROPTÈRES

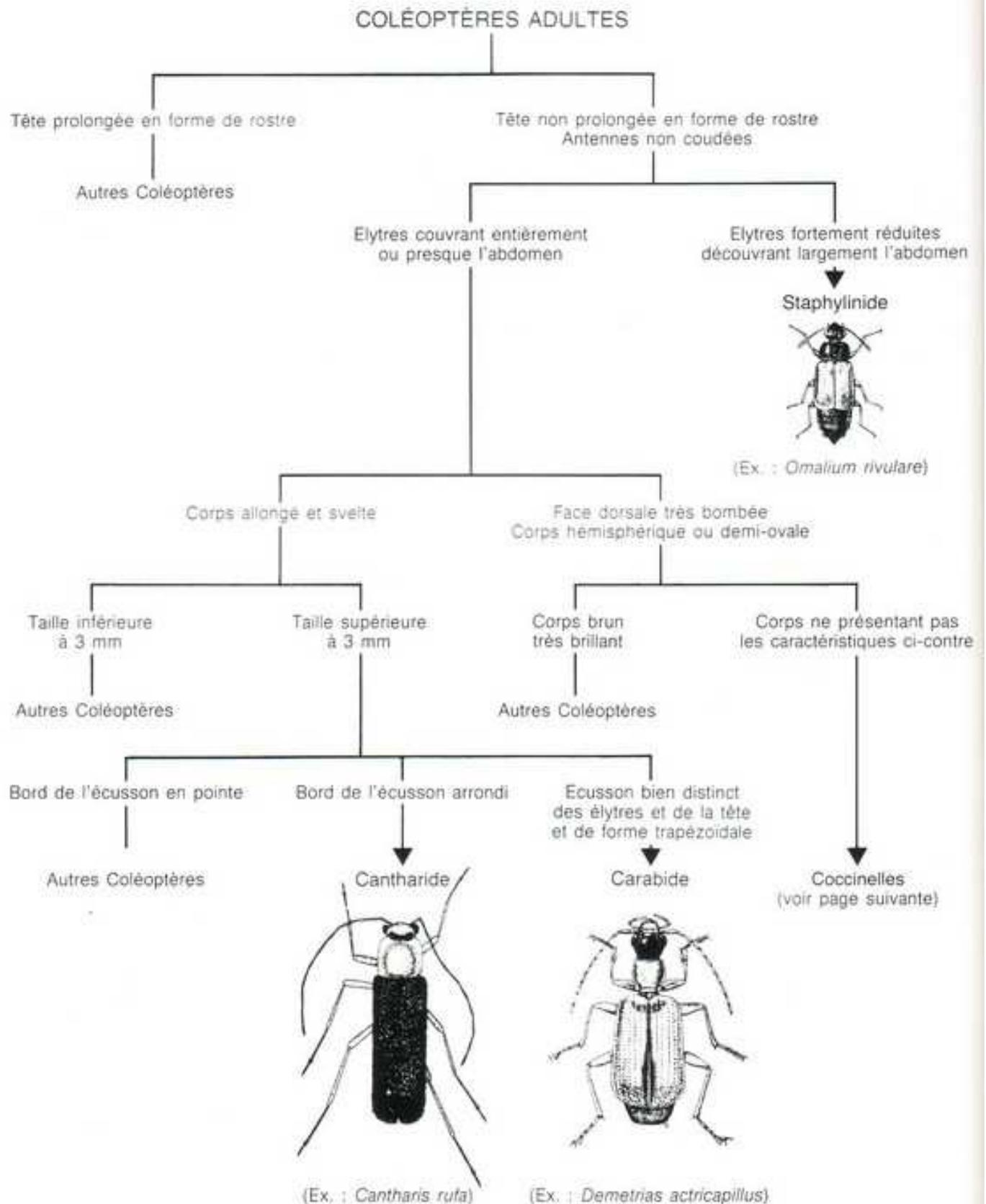
## NÉVROPTÈRES ADULTES



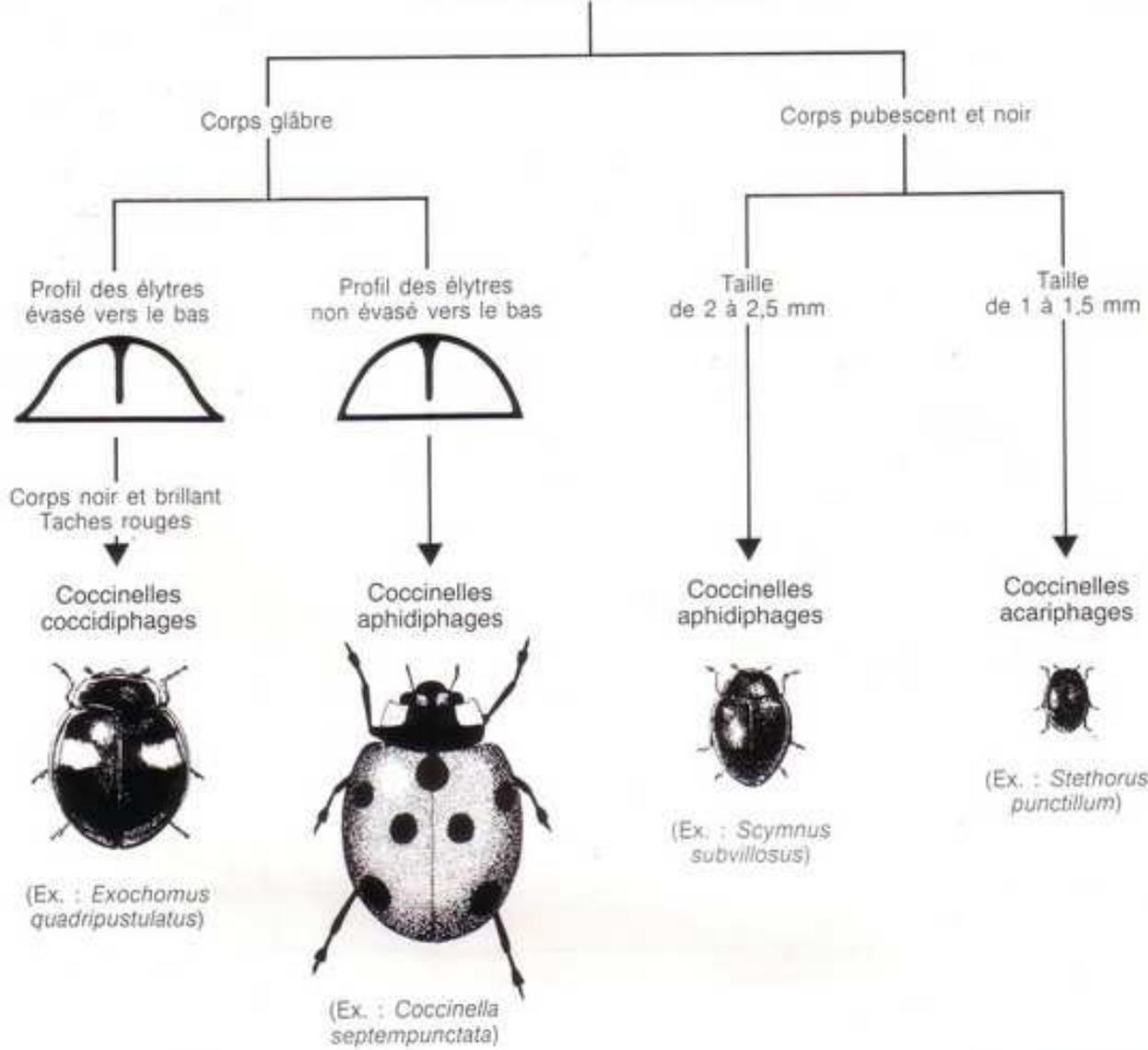
## NÉVROPTÈRES LARVES



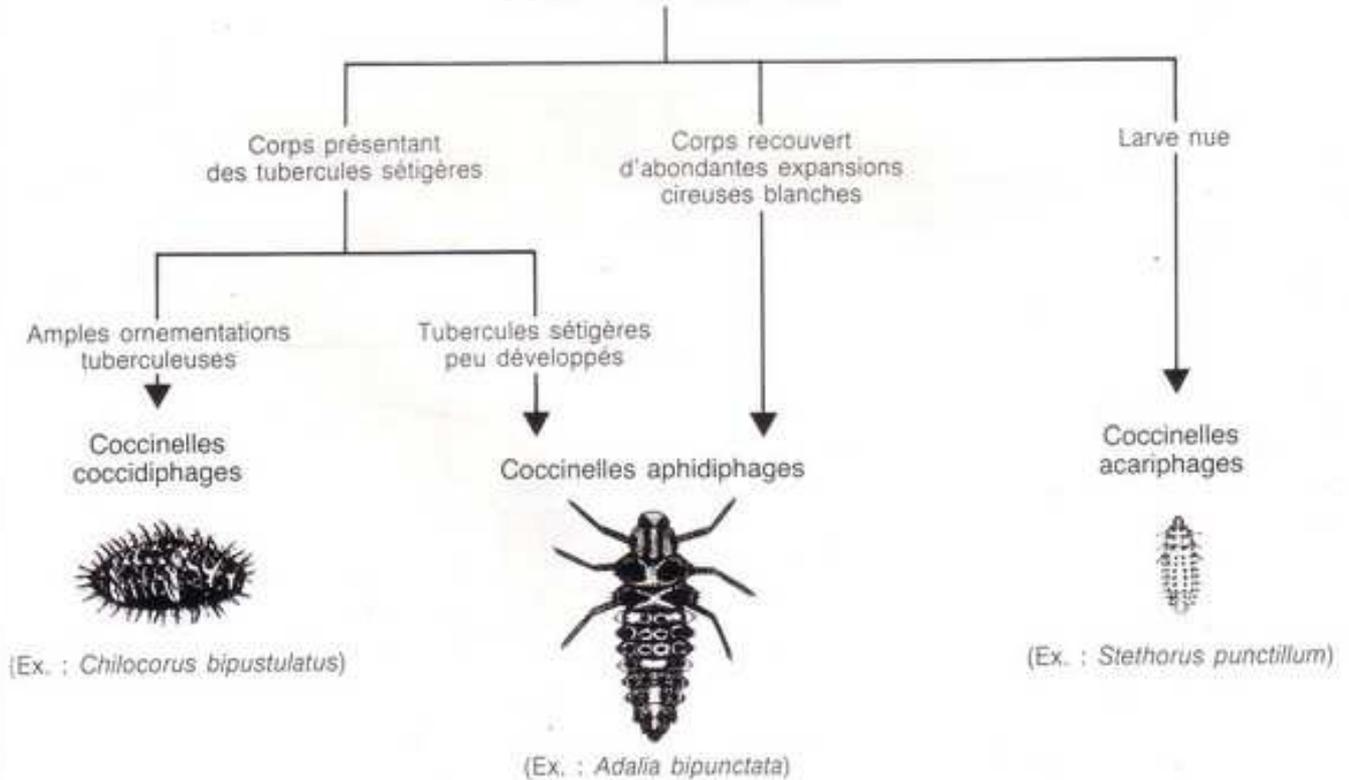
# III - COLÉOPTÈRES



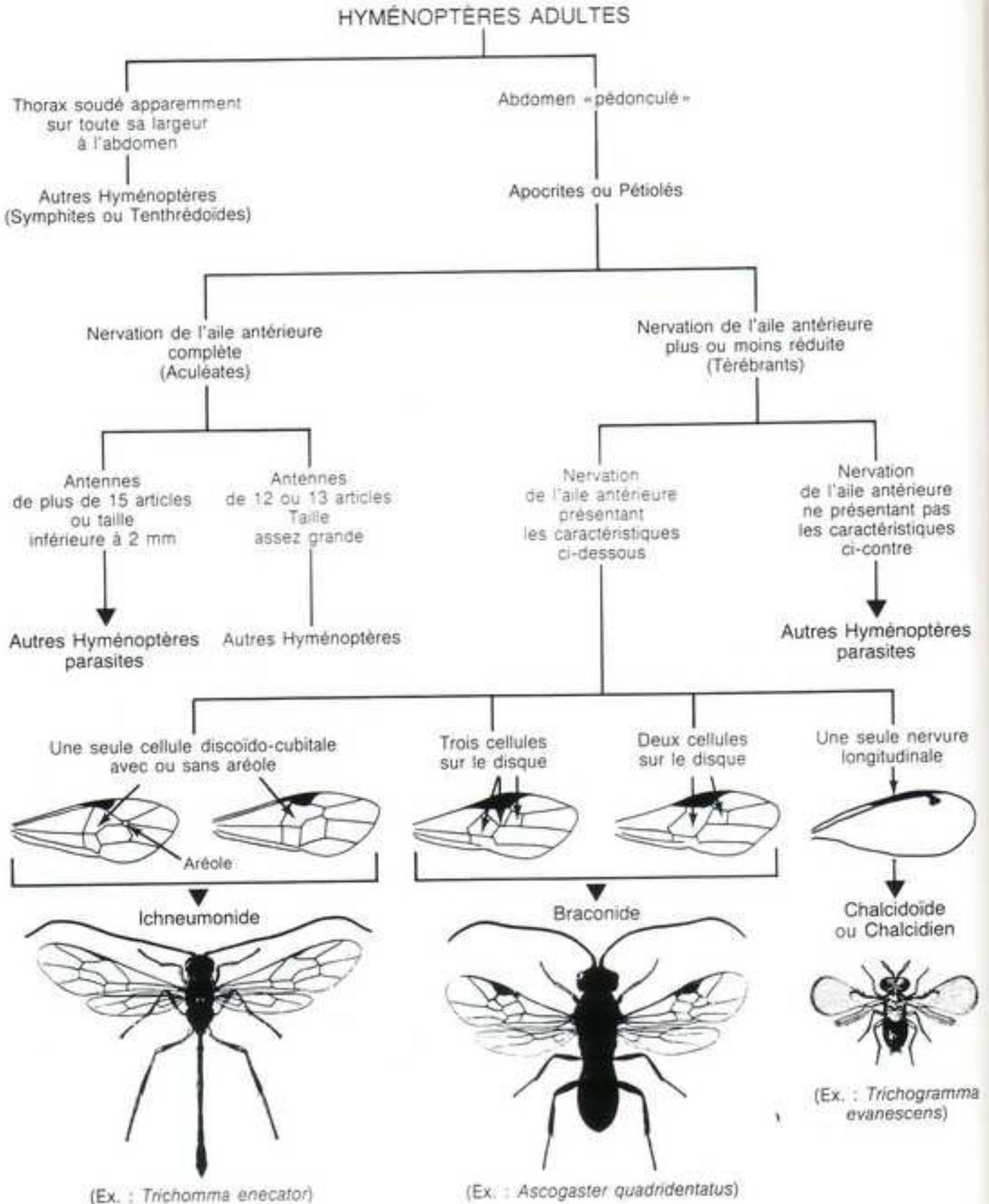
## COCCINELLES ADULTES



## COCCINELLES LARVES

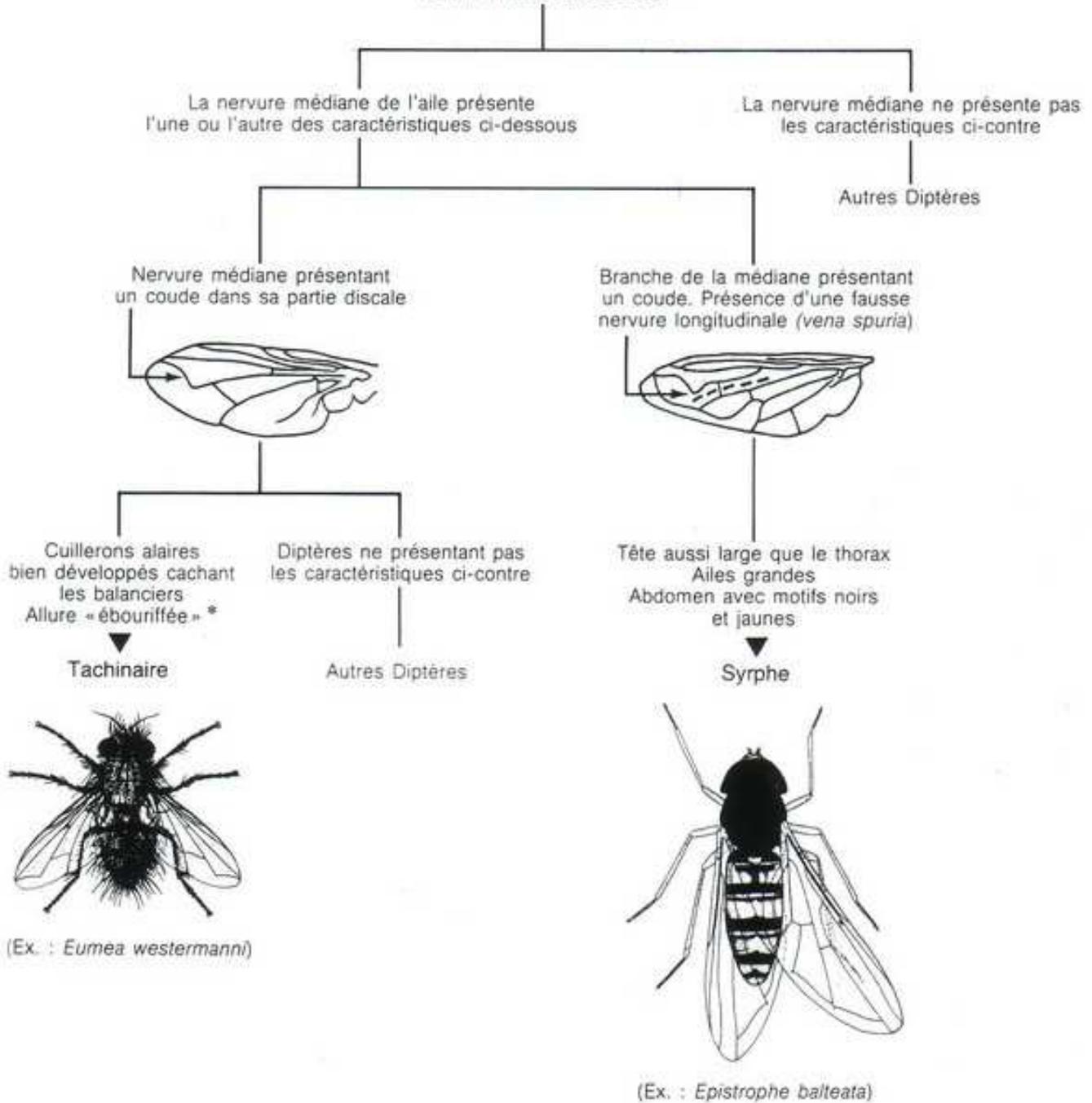


# IV - HYMÉNOPTÈRES



# V - DIPTÈRES

## DIPTÈRES ADULTES



\* Contrairement aux Muscides (Mouches domestiques) dont l'allure est moins « ébouriffée ».

# GLOSSAIRE

**Auxiliaires** : en défense des cultures, êtres vivants qui, par leur mode de vie, entraînent l'inhibition ou la destruction d'espèces nuisibles à l'agriculture.

**Chrysalide** : nymphe de Lépidoptère.

**Déprédateur** : terme général servant à désigner l'animal qui commet des dégâts sur une plante ou sur des denrées, le plus souvent dans le but de se nourrir (ne pas confondre avec prédateur).

**Diapause** : arrêt plus ou moins long de l'activité d'un insecte à l'un de ses différents stades.

**Entomophage** : organisme auxiliaire qui se nourrit d'insectes, et au sens large d'autres ravageurs tels que les Acariens.

**Infection** : pénétration et développement dans un organisme de germes pathogènes dits « infectieux » ; l'infection s'achève par la guérison ou la mort de l'hôte.

**Infestation** : envahissement d'un milieu par des animaux ou des plantes nuisibles.

**Larve** : premier état des Insectes et des Acariens au sortir de l'œuf.

**Lutte biologique** : utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des ravageurs des cultures.

**Mycose** : nom qui désigne toutes les affections provoquées par les champignons.

**Nymphe** : état intermédiaire entre celui de larve et d'insecte parfait, chez les Insectes à métamorphoses complètes. La nymphe (appelée pupé chez certains Diptères, chrysalide chez les Lépidoptères) est immobile.

**Parasite** : organisme auxiliaire qui vit aux dépens d'un seul hôte dans lequel il se développe, causant la mort de ce dernier, parfois de façon rapide mais le plus souvent de façon différée. Il paraît souhaitable de substituer le terme de « parasitoïde » à celui de parasite, du moins quand on a affaire aux Insectes entomophages, car il s'applique mieux à leur mode d'action qui se traduit toujours par la mort de l'hôte.

**Pesticide** : substance ou préparation permettant de lutter contre les ennemis des cultures ou des produits récoltés. Il est possible de rencontrer dans la littérature les termes « produit phytosanitaire » ou « produit antiparasitaire » en synonyme de « pesticide ».

**Polyphage** : organisme auxiliaire qui consomme ou qui parasite plusieurs espèces de ravageurs.

**Prédateur** : organisme auxiliaire qui poursuit et capture ses victimes, appelées « proies », pour s'en alimenter ; au cours de son cycle, un prédateur donné se nourrit successivement d'une multitude de proies.

**Protection intégrée (ou lutte intégrée)** : emploi combiné et raisonné de toutes les méthodes dont on dispose contre les différents ennemis d'une culture, de façon à maintenir leur nocivité à un niveau assez bas pour que les dégâts occasionnés soient économiquement tolérables. Dans cette conception de la protection des cultures, on réserve la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation des infestations de ravageurs.

**Pupé** : nymphe de Diptère.

**Ravageur** : déprédateur provoquant brusquement des dégâts importants ; c'est le terme à employer en général pour les Insectes et les Acariens nuisibles.

**Selectivité** : propriété d'un pesticide qui permet de lutter contre des ennemis des cultures en épargnant les auxiliaires.

**Toxine** : poison soluble de nature protéique sécrété par les organismes vivants.

**Vecteur** : se dit d'un agent (Insectes, Nématodes, Acariens...) qui dissémine et transmet une maladie.



ASSOCIATION DE COORDINATION TECHNIQUE AGRICOLE  
149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12  
ISBN 2-85794-038-X