GUIDE Technique

Auxiliaires naturels en maraîchage biologique

Guide de reconnaissance des principaux insectes auxiliaires présents sur les cultures maraichères corses

Edition 2013

CIVAM Bio Corse

Sommaire

Introduction 4

Qu'est-ce qu'un insecte auxiliaire ? 5

Classification et taxonomie des insectes auxiliaires 8

Lexique 12

Fiches par insecte auxiliaire

Les auxiliaires généralistes
- Staphylin 16
- Coccinelle asiatique 18
- Carabe 20
- Chrysope 22
- Hémérobe 24
- Forficule 26
- Punaise prédatrice *Orius* 28
- Punaise prédatrice *Macrolophus* 30
- Punaise nabide 32

Les auxiliaires régulateurs de pucerons
- Coccinelle à 2 points 36
- Coccinelle à 7 points 38
- Coccinelle *Scymnus* 40
- Syrphe 42
- Cécidomyie *Aphidoletes* 44
- *Aphelinus abdominalis* 46
- *Aphidius ervi* 48
- *Aphidius colemani* 50
- *Praon volucre* 52

Les auxiliaires régulateurs d'acariens
- Coccinelles *Stethorus* 56
- Cécidomyie *Feltiella* 58

Les auxiliaires régulateurs d'aleurodes
- Punaise prédatrice *Nesidiocoris* 62
- *Encarsia formosa* et *Eretmocerus spp* 64

Les auxiliaires régulateurs de Lépidoptères
- *Diadegma semiclausum* et *Diadromus collaris* 68
- *Cotesia glomerata* 69

Les auxiliaires régulateurs de Lépidoptères et de Coléoptères
- Mouches tachinaires ou «mouches des chenilles» 72

Introduction

Savoir reconnaître les insectes auxiliaires naturels présents sur les parcelles maraichères, permet au maraîcher ou au jardinier de ne pas les détruire ou d'adapter les pratiques culturales pour les favoriser.

En reconnaissant les ravageurs et leurs ennemis, le maraîcher peut apprécier la pression des ravageurs sur les plantes et juger de l'équilibre naturel.
En effet, les insectes auxiliaires peuvent permettre de maîtriser les populations de ravageurs, de limiter les dégâts ou encore de maintenir les populations de ravageurs en dessous d'un seuil de nuisibilité.

Déterminer, quantifier et anticiper la dynamique de population des auxiliaires permet d'apprécier la régulation naturelle et de réagir en conséquence en termes de protection sanitaire.

Il est possible aujourd'hui d'introduire artificiellement des auxiliaires issus d'élevages, notamment sous abris (lutte biologique par augmentation). Dans ce guide, nous nous intéressons surtout aux auxiliaires naturels. Un petit paragraphe sera dédié à la lutte biologique par augmentation pour certains auxiliaires, notamment parasitoïdes de pucerons et chrysopes.

Qu'est ce qu'un insecte auxiliaire ?

Un auxiliaire est un être vivant qui par son action ou sa présence, favorise le développement des plantes que l'homme cultive.
Nous nous limiterons ici aux insectes régulateurs des ravageurs des cultures.

Généraliste ou spécialisé

Un insecte auxiliaire peut être **généraliste**, c'est à dire réguler plusieurs espèces ou même plusieurs familles de ravageur.

C'est le cas des staphylins qui se nourrissent de thrips, d'acariens, d'aleurodes, de Diptères et même de limaces et d'escargots. Ils sont aussi appelés auxiliaires polyphages*.
Généralement, ces auxiliaires sont présents en permanence sur la parcelle ou aux alentours, consommant les ravageurs les plus nombreux à un moment donné, ou les plus faciles à capturer.

Adulte de Staphylin en position de défense

D'autres insectes auxiliaires sont **spécialisés** : leur proie ou hôte est bien spécifique et appartient à un seul «type» de ravageur.

Par exemple, les larves de la coccinelle *Stethorus punctillum* se nourrissent uniquement d'acariens, alors que la coccinelle *Cryptolaemus montrouzieri* prédate les cochenilles.

En général, ces auxiliaires arrivent sur la parcelle en même temps ou un peu après le ravageur.

Au sein du genre *Aphidius*, on compte 3 auxiliaires, chacun spécialisé pour une espèce de puceron. Ainsi, *Aphidius colemani* parasite les pucerons verts du pêcher (*Myzus persicae*) et les pucerons du coton (*Aphis gossypii*) tandis qu'*Aphidius ervi* parasite les pucerons verts de la tomate (*Macrosiphum euphorbiae*), les pucerons de la digitale (*Aulacorthum solani*) et les pucerons du fraisier (*Rhodobium porosum*).

Larves de coccinelle Stethorus punctillum

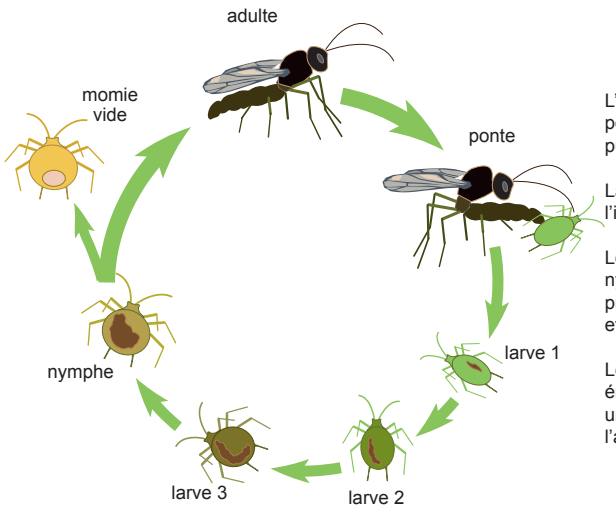
Sous serre, ces auxiliaires parasitoïdes sont utilisés en protection biologique par augmentation. Il est nécessaire de déterminer précisément l'espèce de puceron afin de choisir l'auxiliaire adapté.

Prédateur ou parasitoïde

Un insecte **prédateur** se nourrit d'organismes vivants (proies) qu'il chasse, tue, puis dévore.
Il peut être prédateur à plusieurs stades de son développement (larves et adultes de coccinelle prédatent les pucerons), ou seulement à un certain stade (la larve de syrphe prédate les pucerons mais l'adulte se nourrit de nectar).

Un **parasitoïde** est un insecte dont les larves se développent aux dépens d'un autre insecte.
Ce dernier est appelé hôte et peut se trouver au stade œuf, larve ou adulte.
L'action du parasitoïde aboutit toujours à la mort de l'hôte.
Il existe des endoparasitoïdes et des ectoparasitoïdes : la larve se développe à l'intérieur ou à l'extérieur de l'insecte hôte.

Cycle d'*Aphidius ervi*



L'adulte parasitoïde pond un œuf dans le puceron.

La larve se développe à l'intérieur du puceron.

Lorsque la larve se nymphose, le puceron prend un aspect gonflé et est appelé momie.

Le parasitoïde adulte émerge en découpant un opercule rond sur l'abdomen du puceron .

Classification des insectes auxiliaires

Les insectes auxiliaires peuvent être classés soit en fonction de leur taxonomie (classification scientifique) soit en fonction des ravageurs qu'ils régulent.

TAXONOMIE SIMPLIFIEE des insectes présentés dans ce guide

Ordre	A N I M A L
Classe	A R T H R O P O D E
Règne	I N S E C T A

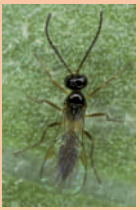
Embranchement	**HEMIPTERES**	**DERMAPTERES**
Exemples		
	Punaises prédatrices: *Orius*, *Macrolophus*, punaise nabide...	Forficule
Type de développement	**HETEROMETABOLES** Passage de l'état larvaire à l'état adulte sans stade nymphal Larves et adultes avec morphologie et mode de vie semblables	

ANIMAL

ARTHROPODE

INSECTA

HYMENOPTERES

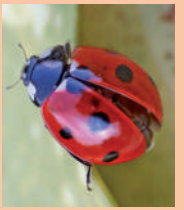


Aphiidus, Aphelinus, Encarsia, Praon, Diadegma, Cotesia

DIPTERES

Syrphe, mouche, cécidomyie

COLEOPTERES



Coccinelle, staphylin, carabe

NEVROPTERES

Chrysope

HOLOMETABOLES

Passage de l'état larvaire à l'état adulte par l'intermédiaire d'un stade nymphal
Larves et adultes avec morphologie et mode de vie différents

Classification des insectes auxiliaires

CLASSIFICATION PAR ACTION

Auxiliaires GENERALISTES

Prédateur		Régulateur de ...
Staphylin		Acariens, limaces, œufs et jeunes escargots, œufs des mouches du chou et de la carotte
Coccinelle asiatique		Pucerons, cochenilles, psylles, acariens
Carabe		Hannetons, taupins, chenilles, œufs au sol, limaces, pucerons
Chrysope		Insectes à corps mou : cochenilles, pucerons, acariens, aleurodes
Hémérobe		Insectes à corps mou : cochenilles, pucerons, acariens, aleurodes, œufs et larves de Lépidoptères
Forficule		Larves d'insectes vivants ou morts, escargots, pucerons
Punaises prédatrices	*Orius*	Thrips, pucerons, aleurodes
	Macrolophus	Aleurodes, œufs de Lépidoptères, pucerons, acariens
	Punaise nabide	Pucerons, jeunes larves de Lépidoptères

Auxiliaires SPECIALISES

Prédateur	Régulateur de ...
Coccinelle à 2 points Coccinelle à 7 points Coccinelle *Scymnus*	Pucerons
Syrphe	
Cécidomyie *Aphidoletes*	
Coccinelle *Stetorus*	Acariens
Cécidomyie *Feltiella*	
Punaise *Nesidiocoris*	Diptères

Parasitoïde	Régulateur de ...
Aphelinus	Pucerons
Aphidius ervi *Aphiduis colemani*	
Praon volucre	
Encarsia formosa	Aleurodes
Diadegma et Diadromus *Cotesia* Mouches et mouches tachinaires	Lépidoptères
Mouches parasitoïdes	Punaises, Lépidoptères, Coléoptères

Lexique *(les mots présents dans le lexique sont notés * dans le texte)*

Abdomen : le corps des insectes est composé de trois grandes parties : tête, thorax et abdomen. L'abdomen est composé de plusieurs segments abdominaux.

Asticot : larve des insectes de l'ordre des Diptères (mouches, syrphes, cécidomyies).

Capsule céphalique : coque de la tête d'un insecte qui porte les organes de la vision.

Chrysalide : nymphe des insectes de l'ordre des Lépidoptères.

Cocon : enveloppe de la nymphe.

Crochets buccaux : pièces buccales présentes chez les larves des Névroptères (comme la chrysope). Les mandibules et maxilles sont associés et forment des crocs permettent aux larves de piquer leur proie et d'en aspirer le contenu.

Cuticule : couche externe qui protège les insectes.

Elytres : ailes antérieures durcies qui protègent les ailes postérieures membraneuses lorsqu'elles sont au repos.

Espèce indigène : espèce naturellement originaire d'un environnement ou d'une région.

Mandibules : partie des pièces buccales qui sert à capturer les proies, à broyer et découper les aliments.

Nymphe : stade de développement juste avant le stade adulte chez les insectes à développement holométabole. Très souvent, à ce stade l'insecte ne bouge plus et cesse de s'alimenter.

Nymphose : passage de l'état de larve à l'état de nymphe chez les insectes à développement holométabole.

Ovipare : insecte qui pond des œufs. Ces derniers éclosent hors du corps de la femelle.

Pédicelle : fil de soie au bout duquel sont pondus les œufs de chrysope afin de les protéger des ravageurs.

Polyphage : insecte qui se nourrit d'aliments variés

Pupe : nymphe des insectes de l'ordre des Diptères (mouches, syrphes, cécidomyies).

Rostre : pièce buccale allongée présente notamment chez les Hémiptères (punaises).

Thorax : le corps des insectes est composé de trois grandes parties : tête, thorax et abdomen. Le thorax est la partie centrale, qui porte les trois paires de pattes et éventuellement les ailes.

Vivipare : insecte dont l'embryon se développe à l'intérieur de sa mère. Celle-ci donne naissance à des larves.

FICHES PAR INSECTE

Auxiliaires généralistes

Auxiliaires régulateurs de pucerons

Auxiliaires régulateurs d'acariens

Auxiliaires régulateurs d'aleurodes

Auxiliaires régulateurs de Lépidoptères

Auxiliaires régulateurs de Lépidoptères et de Coléoptères

Auxiliaires généralistes

Staphylin

Coccinelle asiatique

Carabe

Chrysope

Hémérobe

Forficule

Punaise prédatrice : *Orius*

Punaise prédatrice : *Macrolophus sp*

Punaise nabide

Staphylin

Prédateur

Action sur
Acariens
Limaces
Oeufs de la mouche du chou
et de la mouche de la carotte

Ordre : Coléoptères
Famille : *Staphylinidae*
Genres : *Aleochara, Oligota, Ocypus*

1-3 cm

Eléments de reconnaissance

Adulte

Le corps des staphylins est de forme allongée. Les élytres* ne couvrent qu'une faible partie de l'abdomen*, laissant visibles 7 à 8 segments abdominaux. En position de défense, l'abdomen est relevé en arc de cercle.
Le staphylin possède de fortes mandibules*.
Taille : grande taille (1 à 3 cm environ).
Couleur : couleur sombre, très souvent noir et mat.

Larve

La larve est différente de l'adulte. Elle possède 10 segments abdominaux.

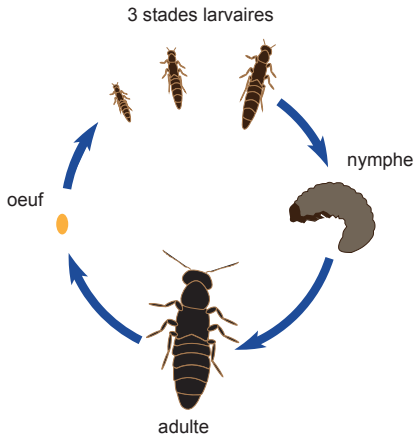
Larve de Ocypus oleus

Adulte de Ocypus oleus

Adulte de Ocypus oleus en position de défense

Détail des mandibules

Cycle de développement



Le staphylin est holométabole.

Selon les genres et espèces, il y a une ou plusieurs générations par an. A l'automne, la femelle pond des œufs sous des écorces, sous des feuilles ou à même le sol.
La nymphose* a lieu sous terre.

Actions

On en rencontre plusieurs espèces en cultures légumières.

Les **adultes** et les **larves** du **genre** *Oligota* sont des prédateurs au sol.
Ils se nourrissent de larves de hannetons, de chenilles, de limaces, d'œufs (escargots et limaces), et autres insectes et larves vivant au sol. Les staphylins peuvent aussi se nourrir de débris végétaux et de fruits déjà piqués par des oiseaux ou des frelons.

Les **larves** du **genre** *Aleochara* parasitent les pupes* de mouches mineuses, par exemple la mouche du chou, *Delia radicum.*
Les femelles pondent leurs œufs à la base des plants de *Brassicacea* infestés par les larves de mouche du chou. De ces œufs, sortent des larves de 1er stade. Ces larves, mobiles, vont à la recherche de pupes de *Delia radicum* dans le sol. Une fois la pupe localisée, la larve perfore la paroi de la pupe et pénètre à l'intérieur, rebouche l'orifice puis se nourrit au dépend de la nymphe de mouche. A l'intérieur de la pupe, la larve se transforme rapidement en larve de stade 2 puis 3 puis s'y nymphose. Un adulte de staphylin émerge ensuite de la pupe vide. Ce cycle dure une trentaine de jours. Plusieurs générations par an se succèdent.

Observation

L'activité des staphylins se fait au sol, les adultes peuvent voler sur de courtes distances.
Les adultes sont visibles au sol, plus rarement les larves.

Coccinelle asiatique

Ordre : Coléoptères
Famille : *Coccinellidae*
Harmonia axyridis

7 mm

Prédateur

Action sur
Pucerons
Autres insectes à corps mou

Eléments de reconnaissance

Adulte
Taille : 7 mm environ, ce sont des coccinelles plus grosses que les autres espèces mais sensibliement comparables à la coccinelle à 7 points.
Couleur : grande variété de couleurs et de motifs

Larves
Taille : 10 mm
Couleur : couleur noire avec des expansions roses

Ponte

Eclosion

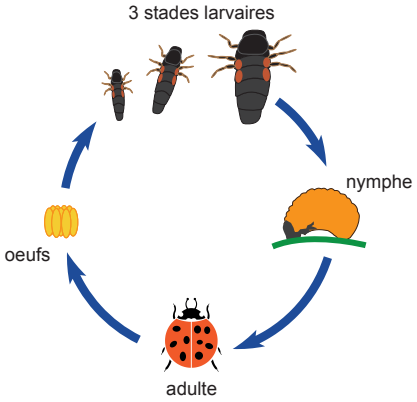
Larve et sa mue

Dernier stade larvaire

Nymphe

Imago sortant de son état de nymphe

Cycle de développement



Comme toutes les coccinelles, la coccinelle asiatique passe l'hiver à l'état adulte.
L'accouplement a lieu au printemps et la femelle dépose des œufs par petits groupes à proximité d'une source de nourriture. 4 à 5 jours après, les œufs éclosent et donnent naissance à une larve. Elle passe par quatre stades larvaires avant de se transformer en nymphe*, stade immobile et fixé au feuillage. Après quelques jours, le nouvel adulte émerge et le cycle recommence. Plusieurs générations peuvent se succéder au cours d'une même année.

Actions

Cette espèce de coccinelles est un auxiliaire des cultures mais également une espèces invasive.
Elle est originaire du Sud Est de l'Asie et a été importée de Chine en 1982 pour la protection biologique des cultures.

Comparée aux espèces indigènes, la production de la Coccinelle asiatique présente plusieurs intérêts:
- Extrêmement vorace (un adulte est capable de manger 90 à 270 pucerons / jour),
- Polyphage* et facile à nourrir en milieu artificiel
- Fécondité élevée

Au final, le coût de production est moins élevé que celui de la Coccinelle à deux points *Adalia bipunctata.*
Mais aujourd'hui, cette coccinelle est devenue invasive et menace les coccinelles prédatrices indigènes*, non seulement car elle entre en compétition avec elles pour la nourriture et l'espace mais aussi car elle prédate leurs larves !

Harmonaria axyridis est très attirée par les fruits mûrs ou abîmés et le jus sucré qui s'en échappe

De plus, en fin de saison, *Harmonaria axyridis* peut s'attaquer aux fruits déjà endommagés.

Observation

La coccinelle asiatique est capable de vivre dans pratiquement tous les milieux, aussi bien dans la strate herbacée que dans des arbres feuillus ou résineux.

Carabe

Ordre : Coléoptères
Famille : *Carabidae*

Prédateur

Action sur
Hannetons
Taupins
Chenilles
Limaces
Mouches

5 - 30 mm

Eléments de reconnaissance

La famille des carabes regroupe de nombreuses espèces ayant toutes les mêmes caractéristiques au stade adulte.

Adulte

Les élytres* sont soudées et souvent rayées ou ponctuées avec des reflets métaliques. Ils possèdent des antennes filiformes, des mandibules* développées et des pattes adaptées à la course.

Taille : de 5 à 30 mm selon les espèces.

Couleur : couleurs très variées allant du noir au marron en passant par le vert métallique.

Larve

Les larves possèdent de longues antennes et des cerques à l'arrière. Elles sont très agiles.

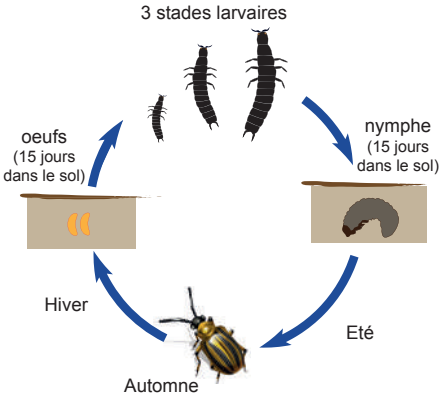
Larve de carabe

Adulte

Adulte

Adulte

Cycle de développement



Selon les espèces, la reproduction a lieu au printemps ou à l'automne. Les carabes sont ovipares et les œufs sont déposés en terre, individuellement. Les œufs ont une forme de haricot, légèrement arqués, un peu comme les œufs de fourmis, et sont assez variables en taille selon l'espèce. L'incubation est en moyenne de 10 à 15 jours. Les trois stades larvaires se déroulent en 21 jours.
La nymphose* a lieu dans le sol.

Actions

Les adultes et larves prédatent de nombreux ravageurs : hannetons, taupins, chenilles, mouches, charançons, limaces et même escargots. Il s'attaquent principalement aux insectes présents au sol.
Ces auxiliaires ont besoin d'abris (haies, bandes enherbées) pour passer la journée et sont très sensibles aux perturbations (travail du sol).

Observation

Les individus ne volent pas.
Les majorité des espèce de carabes auxiliaires sont actifs la nuit.
Un carabe peut vivre jusqu'à 7 ans.
Il est plus courant d'observer des adultes que des larves.

Protection biologique par conservation

Des études ont montré que la préservation des carabes au sein des parcelles cultivées est assurée par la mise en place d'aménagements paysagers tels que des haies ou des bandes herbeuses aux abords des parcelles, ou encore par des couverts végétaux permanents (type prairie). Lors de diagnostics sur la biodiversité fonctionnelle des exploitations agricoles, les carabes sont très souvent utilisés comme indicateurs.

Macrothorax morbillosus

Calathus luctuosus - Calathe funèbre

Harpalus rubripes - Harpale à pattes rousses

Chrysope

Prédateur

Action sur
Pucerons
Acariens
Cochenilles
Aleurodes
Tout insecte à corps mou

Ordre : Névroptères
Famille : *Chrysopidae*
Genres : *Chrysopa et Chrysoperla*

20-25 mm

Eléments de reconnaissance

Adulte

Les adultes sont des insectes très discrets. Au repos, leurs ailes repliées sont dressées en forme de toit sur l'abdomen. Elles attrappent leurs proies à l'aide de crochets buccaux*. Les oeufs, verts puis blancs, sont déposés sous les feuilles au bout d'un pédicelle*.

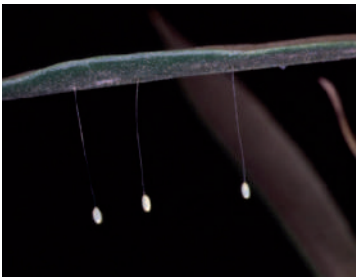
Taille : taille moyenne à grande (20-25 mm).

Couleur : Elles sont généralement vert en été et plutôt jaune en hiver. Leurs yeux sont souvent dorés.

Larves

Taille : 8-10 mm

Couleur : marron clair, couleur pouvant varier selon les proies consommées.



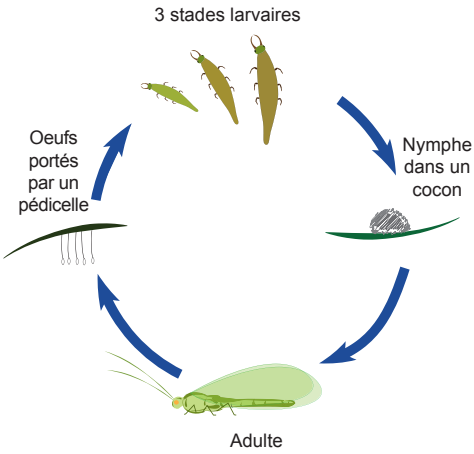
Oeufs de chrysope

Larve

Cocon

Adulte

Cycle de développement



Le stade larvaire s'étale sur 3 à 4 semaines, les insectes effectuant 3 mues successives, jusqu'à la nymphose*. Les adultes émergent du cocon de nymphe* 6 à 10 jours après, s'accouplent puis pondent des œufs dans la semaine qui suit. Ceux-ci sont ovoïdes, de couleur verte puis blanche et portés par un pédicelle*, les protégeant notamment des attaques de fourmis.

Chrysoperla carnea

Actions

Genre *Chrysoperla* : seule la larve est prédatrice et l'adulte est butineur.
Genre *Chrysopa* : l'adulte peut aussi être prédateur

Chrysopa sp.

Les larves sont très voraces (elles peuvent consommer jusqu'à 400 pucerons en 15 à 20 jours), possèdent des crochets qui leur permettent d'aspirer le contenu de leur proie, de la même manière qu'avec une paille.
Le mot chrysope signifie yeux d'or en grec.
Cet auxiliaire est très souvent présent naturellement et est facile à préserver par le biais de plantes à fleur (nourriture pour l'adulte) et par la présence d'abris.

Utilisation en protection biologique

Les chrysopes sont souvent conditionnées sous la forme de larves, protégées par des coques de son de riz ou de sarrasin. La méthode d'application des chrysopes est variable : sur les foyers de pucerons ou en prévention.

Hémérobe

Ordre : Névroptères
Famille : *Hemerobiidae*
Genre : *Micromus*

Prédateur

Action sur
Prédateur polyphage
surtout insectes à corps mou

20-25 mm

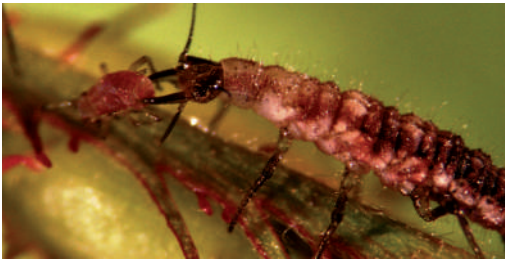
Eléments de reconnaissance

Adulte

Leurs ailes sont assez arrondies et forment, comme pour les chrysopes, un toit au dessus de l'abdomen*. Leurs ailes comportent un réseau très dense de nervures (caractéristique de l'ordre des Névroptères).
Les crochets buccaux* sont plus courts que la capsule céphalique*.
Taille : petite taille (eviron 20 mm)
Couleur : marron

Larve

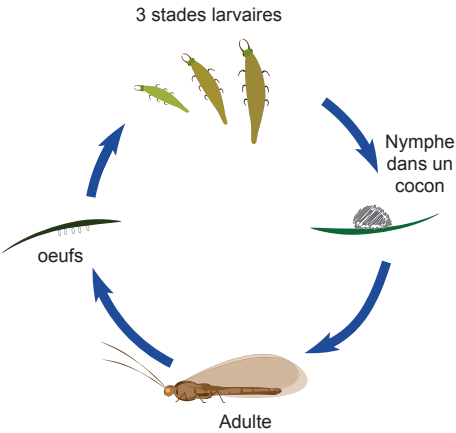
La larve ressemble à celle de la chrysope, cependant, son corps est moins large et plus effilé. Les œufs sont de couleur rose et ne sont pas portés par un pédicelle*.



Larve

Adulte

Cycle de développement



Actions

Les larves et adultes sont prédateurs polyphages*, se nourrissant de pucerons, acariens, aleurodes, ou encore œufs et larves de Lépidoptères. Ils sont aussi efficaces (jusqu'à 30 pucerons/larves et par jour) que les chrysopes mais moins fréquents en Corse.

Observation

Les adultes sont actifs la nuit et se déplacent très peu en volant. Ils se laissent tomber au sol lorsqu'ils sont dérangés.
Les hémérobes supportent des températures basses. Ils sont actifs en début et fin de saison estivale.
On les observe surtout dans des végétations basses.
Par rapport aux chrysopes, les hémérobes sont peu étudiés en France et l'on manque d'informations sur leur biologie et leur comportement de prédation.

Utilisation en protection biologique

Aujourd'hui en Europe les hémérobes ne sont pas utilisés en lâchers inondatifs dans les cultures comme les chrysopes. Il semble qu'ils aient été utilisés en Nouvelle Zélande et Australie en cultures sous abris.
Cependant, comme les carabes, les hémérobes peuvent être utilisés comme indicateurs de biodiversité fonctionnelle.

Forficule ou perce oreille

Prédateur

Action sur
Insectes morts ou vivants
Larves d'insectes et escargots

Ordre : Dermaptères
Famille : *Forficulidae*
Forficula auricularia

1 à 1,5 cm

Eléments de reconnaissance

Adulte

De forme très allongée, ils possèdent deux longues antennes. Leurs ailes sont membraneuses et pliées sous de courtes élytres*.
Les mâles possèdent des forceps (pince à l'extrémité de l'abdomen) courbés, à base aplatie et dentées. Ceux des femelles sont droits et lisses. Les pièces buccales du perce oreille sont de type broyeur.
Taille : grande taille (eviron 1 à 1,5 cm)
Couleur : tête rousse et thorax* brun

Larve

La larve ressemble à l'adulte, c'est un insecte hétérométabole. Le premier stade larvaire mesure environ 2 mm et est de couleur claire.

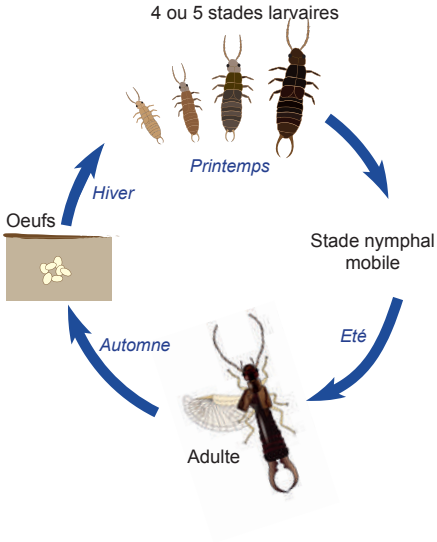
Oeufs

Différents stades larvaires

Adulte

mâle femelle

Cycle de développement



Il y a une seule génération par an pour le forficule commun.
L'accouplement a lieu à la fin de l'été et la ponte en novembre-décembre. La femelle pond une cinquantaine d'œufs blancs, lisses et ovoïdes. Durant toute la période d'incubation des œufs, la femelle lèche et retourne ses œufs très fréquemment. Ces derniers éclosent au début du printemps. Généralement, la femelle continue de s'occuper de ses larves jusqu'à leur première mue, deux à trois semaines après leur naissance. Vers la fin de mai, les jeunes larves quittent le terrier, la nuit, pour aller se nourrir. Elles reviennent sous terre le jour venu. Après une courte période, elles ne retournent plus au terrier et cherchent d'autres abris sombres où elles se réfugient par dizaines dans la journée.

Les adultes hivernent dans des endroits humides dans le sol et selon la rigueur de l'hiver, nombre d'entre eux ne survivent pas.

Les forficules sont surtout nocturnes. Ils se regroupent le jour sous les pierres, les pots de fleurs.

Actions

L'adulte est omnivore, il se nourrit de petits insectes mais aussi de débris de végétaux ou de végétaux vivants. En trop forte densité, ils peuvent provoquer des dégâts sur aubergines ou rosiers (perforation des feuilles).

Observation

Il sont faciles à observer. On les rencontre fréquemment en culture d'aubergine et artichaut.

Protection biologique par conservation

Il y a une quinzaine d'années, la forte présence d'individus au printemps (activité des derniers stades larvaires) a poussé des arboriculteurs à supprimer des individus de façon systématique. Cette action a conduit à une recrudescence des attaques de puceron lanigère et autres ravageurs des arbres fruitiers, mettant ainsi en avant l'intérêt de cet auxiliaire en arboriculture fruitière.
Aujourd'hui, la présence de forficules sur les exploitations agricoles fait partie des indicateurs de biodiversité fonctionnelle.

Punaise prédatrice *Orius*

Prédateur

Action sur
Thrips
Aleurodes
Acariens
Pucerons

Ordre : Hémiptères
Famille : Anthocorides
Genre : Orius

2-4 mm

Eléments de reconnaissance

Adulte

La punaise prédatrice *Orius* est un insecte aplati avec un rostre long et mobile qu'elle peut plier sous le corps. Les yeux rouges sont typiques.
et elle possède une paire d'yeux secondaires au dessus des yeux à facettes.
Taille : petite taille (environ 2 à 4 mm)
Couleur : marron foncé avec des taches claires sur les élytres*

Larve

Elle ressemble à l'adulte. Elle est de couleur claire mais s'assombrit au cours de son développement.

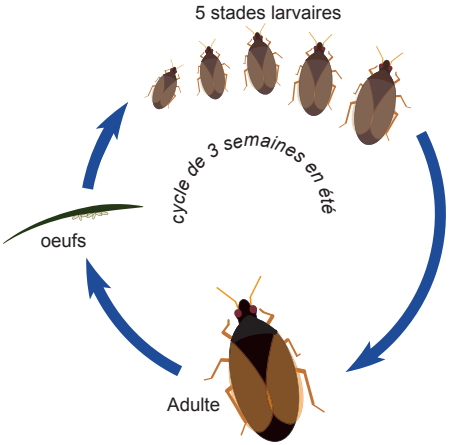
Oeufs

Larves

Adulte

Aspiration

Cycle de développement



Une femelle d'*Orius* pond environ 1 à 3 oeufs par jour dans le tissu végétal, sur les tiges ou les nervures à la face inférieure de la feuille. De ces oeufs incolores ou blancs de 0,4 mm, une nymphe d'*Orius* éclot après environ 5 jours. Il y a cinq stades larvaires. La couleur de la larve dépend de l'espèce, mais les yeux sont toujours rouges.
Les 4 premiers stades larvaires d'*Orius laevigatus* durent chacun 2 à 3 jours à 25°C, tandis que le cinquième stade dure 4 à 5 jours.
La durée totale du développement est d'environ 3 semaines.
L'adulte peut vivre pendant 3 à 4 semaines.

Actions

Les *Orius* consomment tous les stades mobiles des thrips. Les plus jeunes larves d'*Orius* ne mangent que les larves des thrips, mais les larves plus développées ainsi que les adultes se nourrissent aussi de thrips adultes. De plus, *Orius* consomme des pucerons, des araignées ou des oeufs de teignes.
Ces punaises découvrent leur proie au toucher, la tiennent avec leurs pattes antérieures et l'aspirent à l'aide de leur rostre*. Parfois, elles tuent plus de proies que nécessaire pour leur nourriture.
Les individus du genre *Orius* se nourrissent aussi de pollen. Il est donc possible de les lâcher dans des cultures contenant du pollen, et ainsi établir une population en l'absence de thrips.

Observation

Les punaises prédatrices du genre *Orius* sont petites et difficiles à voir. On peut les observer dès le printemps, sur cultures de *Solanaceae* (notamment aubergine et poivron), fraisier ou salade. L'identification de l'espèce est complexe.
Cette punaise est souvent visible à proximité des fleurs. Son activité de prédation semble d'ailleurs plus efficace en présence de fleurs.

Utilisation en protection biologique

Des lâchers d'*Orius* sont fréquemment effectués en culture de poivron sous abris, aubergine et fraise, surtout contre les thrips.
Cet auxiliaire prédateur est très rarement lâché en culture de tomates car la pilosité de la plante limite le déplacement d'*Orius.*

Punaise prédatrice
Macrolophus sp

Prédateur

Action sur
Aleurodes
Acariens
Oeufs de Lépidoptères

Ordre : Hémiptères
Famille : Mirides
Genres : Macrolophus

5 mm

Eléments de reconnaissance

Adulte

Les punaises possèdent une paire d'yeux secondaires au dessus des yeux à facette. Les individus du genre *Macrolophus* possèdent une bande noire au niveau des yeux faisant toute la longueur de la tête.

Taille : petite taille (environ 5 mm)

Couleur : corps vert clair, yeux noirs.

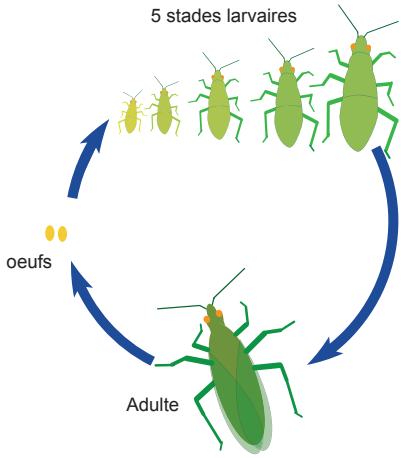
Larve

Couleur : couleur jaune puis devient verte

Taille : premiers stades larvaires d'environ 1 mm puis 3 à 4 mm dans les derniers stades.

Adulte

Cycle de développement



Les œufs, très difficilement visibles, sont insérés entre les tissus des feuilles et les nervures.
Macrolophus se développe vite en été (optimum de développement entre 20°C et 30°C), mais nous ne disposons que de peu de données sur la durée des cycles et sur le nombre de générations.

Action

Les adultes et les larves de *Macrolophus* recherchent activement leurs proies, se déplaçant aisément sur les plantes. Ils utilisent leur rostre* pour percer la cuticule* de leurs proies et aspirer leur contenu. Ces punaises s'alimentent également sur leurs plantes hôtes pour leur croissance et leur développement, en insérant leur rostre dans les tissus végétaux.

Observation

Présent presque toute l'année en Corse.
On l'observe facilement sous les feuilles, le long des nervures, ou le long des tiges. A l'extérieur, on le retrouve très souvent sur l'inule visqueuse (*Inula viscosa* L.), de la famille des Astéraceae.

Utilisation en protection biologique

Vendus sous forme de femelles pleines, à lâcher en plusieurs points dans les cultures, ils sont surtout utilisés pour contrôler les aleurodes, dans les serres.
D'après les fournisseurs, *Macrolophus* peut prédater : tous les stades de l'aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*) et de l'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*), avec une préférence pour les œufs et les larves ; les acariens, les thrips, les œufs de papillons , (ex : *Tuta absoluta*) et également les pucerons et larves de mouches mineuses (dans une moindre mesure).
Aujourd'hui, *Macrolophus* est considéré comme le prédateur le plus efficace pour contrôler la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*).
Sa présence à l'état naturel en Corse permet de faire l'impasse d'achat de ce prédateur. Certains maraîchers l'introduisent au stade jeune plant, dès la pépinière, avec de bons résultats.

Punaise nabide ou punaise solitaire

Ordre : Hémiptères
Famille : *Nabidae*
Genres : Himacerus et Nabis

Prédateur

Action sur
Pucerons
Jeunes chenilles

2 cm

Eléments de reconnaissance

Adulte

Leur corps est de forme aplatie. leurs ailes sont repliées à plat au repos à la différence des *Midride* et *Anthocoride*, ne possèdent pas d'yeux secondaires.
Taille : grande taille (environ 2 cm)
Couleur : variable selon l'espèce, en général plutôt gris ou marron.

Larve

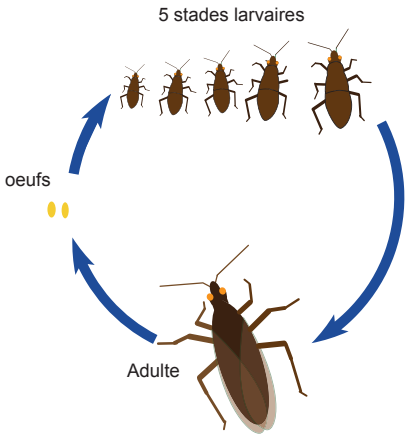
La larve ressemble à l'adulte.

Himacerus apterus adulte femelle

Himacerus apterus adulte mâle

Himacerus apterus différents stades larvaires

Cycle de développement



Il y a une génération par an. L'hibernation se fait sous forme adulte, dans une cachette protégée. Les œufs sont pondus dans l'écorce nouvelle.
Les œufs, de forme oblongue, sont insérés dans l'écorce tendre, une petite partie avec un couvercle restant visible en surface (observable à l'aide d'une loupe). Les larves, très ressemblantes des adultes, sont très agiles et rapides.

Action

Les larves et adultes sont prédateurs de pucerons de toutes espèces et de chenilles de jeune stade.
Ces punaises volent très peu.

Observation

On peut observer des individus dans les cultures, de façon ponctuelle.

Les nabides sont des punaises prédatrices très répandues mais en général on les trouve en petit nombre, voire seules.
Les punaises nabides semblent être très sensibles aux produits phytosanitaires, c'est pourquoi on les retrouve surtout sur des cultures conduites en agriculture biologique.

Utilisation en protection biologique

De part leur caractère solitaire, les punaises nabides, contrairement à leurs cousines *Anthocoride* et *Miride*, ne sont pas utilisées en protection biologique par augmentation.

Nabis flavomarginatus

Nabis ferus

Auxiliaires régulateurs de pucerons

Coccinelle à 2 points

Coccinelle à 7 points

Coccinelle *Scymnus*

Syrphe

Cécidomyie *Aphidoletes*

Aphelinus abdominalis

Aphidius ervi

Aphidius colemani

Praon volucre

Coccinelle à 2 points

Prédateur

Action sur :
Pucerons

Ordre : Coléoptères
Famille : *Coccinellidae*
Adalia bipunctata

Eléments de reconnaissance

Adulte
Taille : 3 à 5 mm de long
Couleur : deux morphes majoritaires : rouge avec un point noir au milieu de chaque élytre* et noire avec un point rouge au milieu de chaque élytre*. La face inférieure du corps et des pattes est de couleur noire.

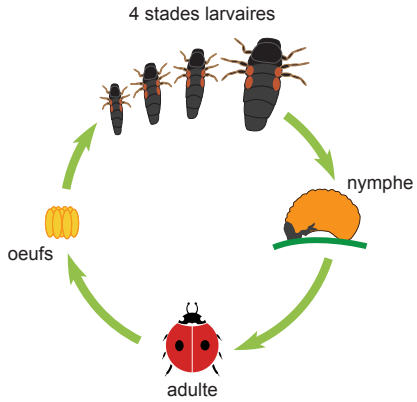
Larve
Les larves ne ressemblent pas à l'adulte, ce sont des insectes holométaboles.
Taille : 3 à 5 mm de long
Couleur : noire ou grise avec deux zones jaunes sur l'abdomen et une au centre.

Adalia bipunctata, morphe rouge

Adalia bipunctata, morphe noire

Oeufs

Cycle de développement



Il y a plusieurs générations par an. Les adultes passent l'hiver cachés sous les feuilles mortes, les écorces, les coins de fenêtre des habitations. Au printemps, la femelle dépose des œufs par petits groupes à proximité d'une source de nourriture.
Les œufs éclosent 4 à 5 jours après et donnent naissance à une larve.
Cette dernière subit quatre stades larvaires avant de se transformer en nymphe*, stade immobile et fixé au feuillage.
Après quelques jours, le nouvel adulte émerge et le cycle recommence.

Action

La coccinelle à deux points prédate les pucerons à des températures moyennes de 15°C, sur toutes les cultures.
On la rencontre surtout en hauteur, dans les arbres fruitiers et d'ornement par exemple.

Observation

Elle est présente en Corse, mais ce n'est pas la plus courante.

Protection biologique par conservation

Adalia bipunctata est naturellement présente en Corse. Pour favoriser son activité sur les cultures, des haies, des jachères fleuries, une flore spontanée autour de cultures sont recommandées.
Ces coccinelles n'étant pas spécialisées dans une espèce particulière de puceron, la présence de pucerons sur des plantes spontanées à proximité des cultures peut s'avérer être un réservoir à coccinelles.

Coccinelle à 7 points

Prédateur

Action sur :
Pucerons

Ordre : Coléoptères
Famille : Coccinellidae
Genres : *Coccinella septempunctata L.*

Eléments de reconnaissance

Adulte

Taille : 5 à 8 mm de long

Couleur : thorax* de couleur noire avec deux points blancs. Ses élytres* peuvent être de couleur orange à rouge foncé avec 3 points noirs sur chaque et un point au milieu, soit 7 points.

Larve

Taille : 5 mm de long

Couleur : gris foncé, front blanc (pour les larves agées) et deux zones jaunes orangées

Oeufs

Mue et larve

Larve en fin de cycle

Début de fixation avant nymphose

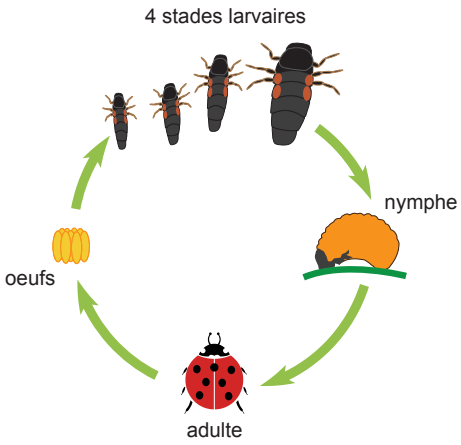
Nymphe

Coccinelle à la sortie de la nympe

Apparition des points

Coccinelle adulte

Cycle de développement



Habituellement, il n'y a plusieurs générations par an chez la coccinelle à sept points.
Les adultes passent l'hiver cachés au niveau du sol.
Au printemps, la femelle dépose des œufs par petits groupes à proximité d'une source de nourriture. Les œufs éclosent et donnent naissance à une larve. Celle-ci subit quatre stades larvaires avant de se transformer en nymphe*, stade immobile et fixé au feuillage.
Après quelques jours, le nouvel adulte émerge.

Action

Les larves et adultes sont de grands prédateurs de pucerons. Les adultes se nourrissent de pollen et de nectar de fleur en début de saison. L'activité de prédation de pucerons est efficace tôt dans la saison, dès les températures atteignent 12°C à l'extérieur.

Observation

Cette coccinelle est très fréquente en Corse, notamment dans les milieux ouverts, sur les plantes basses. On l'observe dans toutes les cultures, du printemps au début de l'automne.

Protection biologique par conservation

La Coccinelle à 7 points est naturellement présente en Corse. Pour favoriser son activité sur les cultures, des haies, des jachères fleuries, une flore spontanée autour de cultures sont recommandées. Ces coccinelles n'étant pas spécialisées dans une espèce particulière de puceron, la présence de pucerons sur des plantes spontanées à proximité des cultures peut s'avérer être un réservoir à coccinelles.

Coccinelle *Scymnus spp*

Prédateur

Action sur :
Pucerons

Ordre : Coléoptères
Famille : Coccinellidae
Genres : Scymnus spp

3 mm

Eléments de reconnaissance

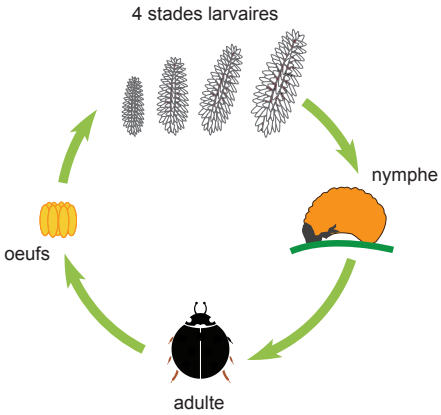
Adulte
Taille : très petite taille, environ 3 mm
Couleur : couleur noire avec deux points rouges sur le dessus. Ses élytres* sont duveteuses.

Larve
Couleur : couleur blanche avec des extensions cireuses.

Adulte Scymnus spp

Larve *Scymnus spp*

Cycle de développement



Comme toutes les coccinelles, la coccinelle du genre *Scymnus* passe l'hiver à l'état adulte. Au printemps, la femelle dépose des œufs par petits groupes à proximité d'une source de nourriture. Les œufs éclosent 4 à 5 jours après et donnent naissance à une larve. Elle passe par quatre stades larvaires avant de se transformer en nymphe*, stade immobile et fixé au feuillage. Après quelques jours, le nouvel adulte émerge et le cycle recommence. Plusieurs générations peuvent se succéder au cours d'une même année.

Action

Les larves sont prédatrices de toutes les espèces de puceron causant des dégâts sur les cultures maraichères et arboricoles.

Observation

Les adultes et larves sont visibles à la face inférieure des feuilles des cultures maraîchères, au printemps et en été. Les adultes se laissent tomber au sol lorsqu'ils sont dérangés. La larve est très différente des autres coccinelles décrites précédemment mais il est possible de la confondre avec celle d'une autre coccinelle, qui elle se nourrit de cochenilles.

Protection biologique par conservation

Pour favoriser l'activité des coccinelles du genre Scymnus, des haies, des jachères fleuries, une flore spontanée autour de cultures sont recommandées. Ces coccinelles n'étant pas spécialisées dans une espèce particulière de puceron, la présence de pucerons sur des plantes spontanées à proximité des cultures peut s'avérer être un réservoir à coccinelles.

Syrphe

Prédateur

Action sur :
Pucerons

Ordre : Diptères
Famille : *Syrphidae*
Genres : Episyrphus, Eupeodes, Syrphus, Scaeva

Eléments de reconnaissance

Il existe plusieurs genres (*Episyrphus, Eupeodes, Syrphus, Scaeva*), tous prédateurs de pucerons. La détermination des genres et espèce est complexe, nous ne détaillerons ici que les caractéristiques générales.

Adulte

Le syrphe adulte ressemble à une guêpe butinant en vol stationnaire.

Taille : environ 10 mm de long

Couleur : abdomen rayé noir et jaune orangé.

La nymphe a une forme de goutte.

Larve

Taille : environ 10 mm de long

Couleur : blanche, translucide ou colorée (vert, orange, brun). Elle laisse derrière elle une traînée noire.

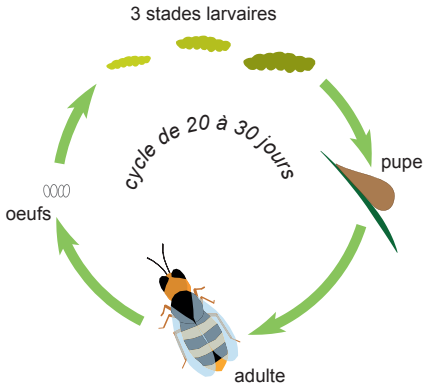
Larves de syrphe

Nymphe de syrphe

Syrphus ribesii

Eupeoedes corollae

Cycle de développement



Il y a plusieurs générations par an. Les œufs sont déposés individuellement ou en groupe sur les plantes, près d'une source de nourriture pour les futures larves. Chez certaines espèces, les œufs sont pondus au milieu des colonies de pucerons. Les larves sont des asticots* (ordre des Diptères). Les pupes*, à l'aspect d'une goutte d'eau sale, sont situées au sol ou fixées sur le végétal (feuille, tige). Selon les espèces, les syrphes hivernent au stade adulte ou au stade larvaire.

Action

L'activité de prédation des larves se déroule surtout la nuit. Des traces brillantes ressemblant à de la bave d'escargot au milieu des colonies de pucerons témoignent de leur passage nocturne. Une larve peut dévorer de 400 à 900 pucerons au cours de sa période de croissance qui dure de 3 à 4 semaines.

Rencontre de larves sous feuille de courgette

Observation

En journée, on peut observer les adultes dès les premières fleurs du printemps, butinant les fleurs. Leur vol stationnaire est très caractéristique. Les larves sont visibles au milieu des colonies de pucerons, au printemps, en été, et en début d'automne. Plus rarement, on peut observer les pupes sur les tiges des plantes ou à la face inférieure des feuilles.

Protection biologique par conservation

De la même façon que les coccinelles, les syrphes n'étant pas spécialisés dans une espèce de puceron particulière, la présence d'une flore spontanée sensible aux pucerons peut constituer une réserve de nourriture pour les larves. La mise en place ou le maintien de plantes florifères autour des parcelles cultivées permet d'attirer les adultes de syrphe. Le lien entre activité de prédation des syrphes et biodiversité florale aux abords des parcelles cultivées a été montré dans de nombreuses études.

Cécidomyie
Aphidoletes aphidimyza

Prédateur

Action sur :
Pucerons

Ordre : Diptères
Famille : Cecidomyides

2-3 mm

Eléments de reconnaissance

De nombreuses cécidomyies sont phytophages*, responsables de l'apparition de galles sur les végétaux. Il existe aussi des cécidomyies auxiliaires, dont les larves prédatent pucerons, acariens ou cochenilles.

Adulte

L'adulte ressemble à un moutisque avec de longues pattes fines.

Taille : 2 à 3 mm environ

Couleur : couleur marron

Larve

Taille : petit asticot* de 1 mm de long

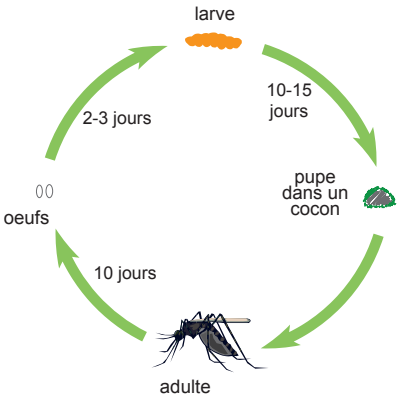
Couleur : couleur orangée et aspect brillant

Aphidoletes aphidimyza adulte

Larve d'Aphidoletes aphidimyza

Colonie d'Aphidoletes sp sur pucerons

Cycle de développement



Il y a plusieurs générations par an, selon les conditions météo et selon les ressources en nourriture. *Aphidoletes aphidimyza* hiverne au stade pupe*.
L'accouplement et la ponte ont lieu pendant la nuit. La femelle pond des œufs en petits groupes dans les foyers de pucerons. Après 2 à 3 jours, les larves éclosent et commencent à vider les pucerons environnants. Les individus du premier stade larvaire sont orangées, puis se colorent en orange, rouge, brun ou gris, selon leur nourriture. Lorsque la larve est mature, elle se laisse tomber au sol et forme un cocon* avec des débris végétaux. Il 's'agit du stade pupe. L'adulte d'*Aphidoletes aphidimyza* se nourrit de miellat et vit pendant une dizaine de jours.

Action

La larve d'*Aphidoletes aphidimyza* consomme plusieurs espèces de pucerons, dont *Aphis gossyppi, Aphis fabae, Myzus persicae*... Des études ont même montré que cette cécidomyie est capable de consommer plus de 70 espèces de puceron différentes.
Avant de consommer le puceron, la larve de cécidomyie injecte une toxine, qui paralyse sa proie.
Une larve se nourrit d'au moins 5 pucerons / jour et elle en tue plus que nécessaire en cas de forte population (consommation pouvant monter jusqu'à 100 pucerons / jour).

Observation

Les adultes sont très difficiles à voir car ils sont de petite taille et leur activité est nocturne. Les larve sont visibles au milieu de colonies de pucerons, très souvent à la face inférieure des feuilles.

Protection biologique par conservation

La cécidomyie prédatrice de pucerons est utilisée en protection biologique par augmentation. Des pupes sont lâchées sous tunnel, dans tout type de culture. Il existe aussi une cécidomyie prédatrice d'acariens (voir page 58).
Comme les autres prédateurs de pucerons, la protection biologique par conservation passe par la mise en place et le maintien de la flore spontanée autour des parcelles cultivées.

Aphelinus abdominalis

Ordre : Hyménoptères
Famille : *Aphelinidae*

Parasitoïde

Action sur

Pucerons *Macrosiphum euphorbiae*
Pucerons *Aulacorthum solani*

3-4 mm

Eléments de reconnaissance

Adulte

Taille : petite taille (3 à 4 mm environ)
Couleur : tête noire et abdomen* jaune, corps trapu, antennes et pattes courtes.

Larve

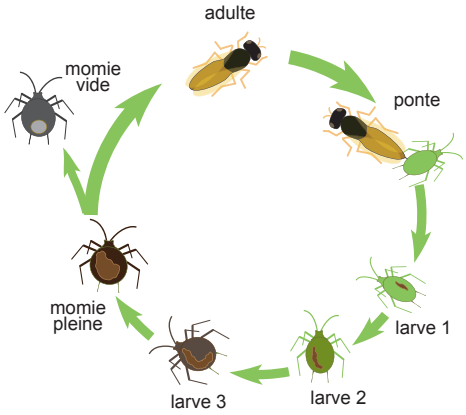
Invisible car dans l'hôte
Les **momies** sont de couleur noire et restent fixées à la feuille.

Puceron momifié

Adulte d'Aphelinus

Ponte

Cycle de développement



Après accouplement, la femelle pond un œuf à l'intérieur d'un puceron.

Actions

Aphelinus abdominalis parasite les pucerons *Macrosiphum euphorbiae* (communément puceron de la pomme de terre ou puceron vert de la tomate) et *Aulacorthum solani* (puceron de la digitale).

Aphelinus abdominalis adulte ne vole pas souvent. Quand la femelle cherche des pucerons, elle se déplace vite en tâtant les feuilles. Dès qu'elle a trouvé un puceron, elle le tâte pendant quelques secondes, se tourne, lève le bout de ses ailes et pique le puceron avec sa tarière pour y pondre un œuf. La ponte dure entre 20 et 60 secondes.

A. abdominalis parasite les pucerons à n'importe quel stade, même au stade ailé. La larve d'*Aphelinus* se développe dans le puceron. S'il fait 20°C, elle se métamorphose sept jours après le parasitisme et transforme ainsi le puceron en momie noire et allongée. Huit jours plus tard, un parasitoïde adulte sort de la momie.

A.abdominalis peut aussi tuer des pucerons pour se nourrir. La femelle pique le puceron avec sa tarière, se retourne, et le vide de son contenu.

Des observation sur le comportement de ce parasitoïde ont montré qu'*Aphelinus abdominalis* peut distinguer des pucerons parasités et non-parasités (discrimination de l'hôte). La femelle ne pondra qu'occasionnellement un deuxième œuf dans un puceron déjà parasité.

Observation

On peut observer les momies au milieu de colonies de pucerons. Le stade adulte est très difficile à observer.

Utilisation en protection biologique

Aphelinus abdominlais est aujourd'hui vendu sous la forme de momies à disposer dans la culture pour réguler *Macrosiphum euphorbiae* et *Aulacortum solanii.*

Il est introduit sous serre sur des cultures de tomate, de poivron, d'aubergine, d'haricot, de gerbera, de rose, et de chrysanthème.

Par rapport aux autres parasitoïdes vendus, *A. abdominalis* est considéré par les fournisseurs comme un auxiliaire à installation lente, qu'il faut introduire très tôt dans la culture.

Aphidius ervi

Parasitoïde

Action sur :
Pucerons vert de la pomme de terre
Pucerons de la digitale

Ordre : Hyménoptères
Famille : Aphélinides
Genres : Aphidius

3 mm

Eléments de reconnaissance

Le genre *Aphidius* comprend uniquement des parasitoïdes de pucerons, tels que *Aphidius colemani, Aphidius ervi* et *Aphidius matricariae*.

Adulte

La femelle est plus grande que le mâle.
Taille : petite taille (3 à 4 mm).
Couleur : couleur noire, antennes plus claires que le reste du corps

Larve

Invisible car dans l'hôte

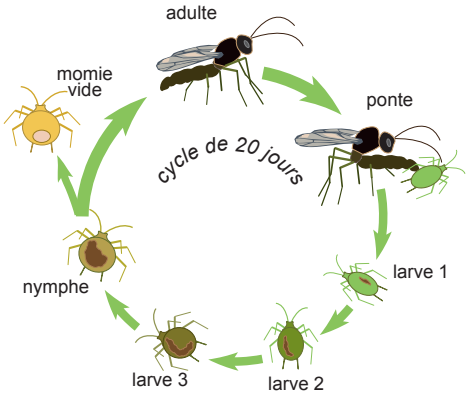
La **momie** d'Aphidius ervi est ronde et de couleur dorée.

Adulte d'Aphidius ervi

Pucerons momifiés et trous de sortie

Ponte

Cycle de développement



Après accouplement, la femelle pond un œuf à l'intérieur d'un puceron (recourbement de son abdomen sous son thorax et introduction de la tarière dans l'abdomen du puceron). Elle peut pondre des œufs fécondés (qui donneront des femelles) ou des œufs non fécondés (qui donneront des mâles). Les pucerons parasités continuent de se nourrir. Après éclosion de l'œuf, la larve a un développement en quatre stades larvaires, à l'intérieur du puceron. Cette larve fabrique ensuite une nymphe pour atteindre le stade adulte, transformant le puceron parasité en une momie de couleur dorée. Quelques jours après, un adulte émerge de cette momie, en découpant avec ses mandibules, un trou de forme ronde.

Action

A. Ervi est parasitoïde du puceron vert de *Macrosiphum euphorbiae* et *d'Aulacorthum solani*. La femelle peut parasiter 100 à 200 pucerons en 7 jours, selon l'espèce hôte. *A. ervi* parasite quelques individus dans une colonie de pucerons puis s'en va à la recherche d'autres colonies.

Pour certaines espèces de puceron, *A. ervi* perturbe les populations par sa présence : les pucerons sécrètent une phéromone d'alarme lorsqu'ils détectent la présence du parasitoïde. En réponse à cette phéromone, ils se laissent tomber au sol et meurent.

Observation

Les adultes sont quasi impossibles à voir. Du printemps au début de l'automne, les momies dorées sont présentes au milieu des colonies de pucerons, face inférieure des feuilles des plantes maraichères ou sur les tiges. Un autre parasitoïde du même genre, *Aphidius colemani*, transforme lui aussi les pucerons en momies rondes et dorées (voir page suivante).

Protection biologique par conservation

A. ervi a été lâché en extérieur contre les pucerons des céréales en Amérique du Sud.

Actuellement, il est utilisé en Europe sous serre et en tunnel (cultures de tomate, concombre, poivron, aubergine, fraise, haricot et plantes ornementales) contre le puceron vert de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) et le puceron de la digitale (*Aulacorthum solani*).

Aujourd'hui, les fournisseurs d'auxiliaires le vendent sous la forme de momies ou d'adultes. Par le passé, l'introduction de ce parasitoïde sous tunnel ou sous serre se faisait par le biais de plantes relais.

La protection biologique par conservation est plus délicate qu'avec des auxiliaires généralistes car ce parasitoïde doit trouver des espèces de puceron qu'il parasite pour effectuer son cycle.

Aphidius colemani

Parasitoïde

Action sur :
Pucerons vert du pêcher
Pucerons du coton

Ordre : Hyménoptères
Famille : Aphélinides
Genres : Aphidius

2 mm

Eléments de reconnaissance

Le genre *Aphidius* comprend uniquement des parasitoïdes de pucerons, tels que *Aphidius colemani, Aphidius ervi* et *Aphidius matricariae*.

Adulte

Taille : de petite taille (2 mm)
Couleur : corps noir, antennes plus claires que le reste du corps.

Larve

Invisible car dans l'hôte

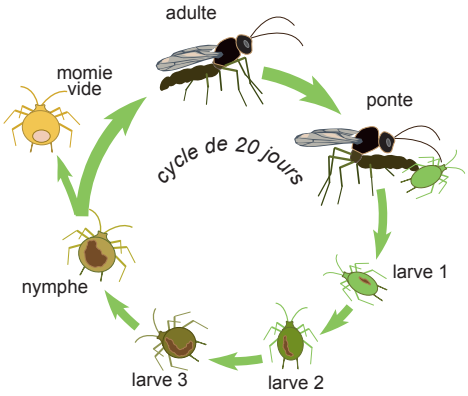
La **momie** d'*Aphidius colemani* est ronde et de couleur dorée. L'orifice de sortie des adultes est rond et bien découpé.

Aphidus colemani adulte

Momie d'Aphidus colemani

Trou de sortie

Cycle de développement



Après accouplement, la femelle pond un œuf à l'intérieur d'un puceron (recourbement de son abdomen sous son thorax* et introduction de la tarière dans l'abdomen du puceron). Les pucerons parasités continuent de se nourrir. Après éclosion de l'œuf, la larve a un développement en quatre stades larvaires, à l'intérieur du puceron. Cette larve fabrique ensuite une nymphe* pour atteindre le stade adulte, transformant le puceron parasité en une momie de couleur dorée. Quelques jours après, un adulte émerge de cette momie, en découpant avec ses mandibules*, un trou de forme ronde.

Action

Aphidius colemani parasite surtout le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) et le puceron du coton (*Aphis gossypii*). Ce parasitoïde peut parasiter tous les stades du puceron (larves, adultes ailés ou aptères).

La recherche du puceron à parasiter est effectuée en vol. *Aphidius colemani* repère les foyers de pucerons à grande distance, par détection de composés volatiles secrétés par les plantes infestées de pucerons. A courte distance, il perçoit également le miellat secrété par les pucerons.

Observation

On note la présence d'*Aphidus colemani* par les momies dorées au milieu des colonies de pucerons, face inférieure des feuilles des plantes maraichères. Il est alors très difficile de déterminer l'espèce du parasitoïde (*Aphidius ervi* ou *Aphidius colemani*). La méthode de détermination la plus simple consiste à déterminer le puceron parasité. Les adultes sont quasi impossibles à voir.

Utilisation en protection biologique

Aphidius colemani est utilisé en protection biologique par augmentation. Il est lâché dans les cultures de concombre, melon, pastèque, poivron, aubergine et aussi dans les cultures de plantes ornementales. Aujourd'hui, les fournisseurs d'auxiliaires le vendent sous la forme de momies ou d'adultes. Par le passé, l'introduction de ce parasitoïde sous tunnel ou sous serre se faisait par le biais de plantes relais.

La protection biologique par conservation est plus délicate qu'avec des auxiliaires généralistes car ce parasitoïde doit trouver des espèces de puceron qu'il parasite pour effectuer son cycle.

Praon volucre

Parasitoïde

Action sur :
Pucerons

Ordre : Hyménoptères
Famille : *Aphelinides*

2-3 mm

Eléments de reconnaissance

Adulte

L'adulte de *Praon volucre* ressemble beaucoup à celui d'*Aphidius colemani* et *Aphidius ervi*.

Taille : environ 2-3 mm.

Couleur : corps noir, antennes plus claires que le reste du corps

Larve

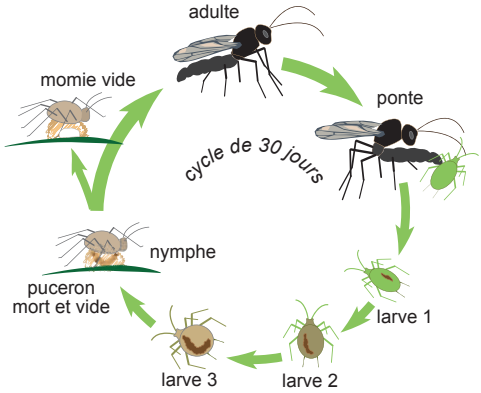
Invisible car dans l'hôte

La **momie** de *Praon volucre* se situe sous le puceron. Celle-ci est de couleur claire et d'aspect duveteux.

Praon volucre adulte

Puceron parasité par Praon volucre

Cycle de développement



Avant de se nymphoser, *Praon volucre* tisse son cocon* sous (et non dans) la peau durcie du puceron; la momie a donc l'allure d'un puceron disposé au sommet d'un socle soyeux.
Les températures optimales pour le développement de la momie se situeraient entre 18 et 22°C. Le développement du stade larvaire au stade adulte est relativement lent : en moyenne 15 jours en conditions optimales.

Action

Praon volucre parasite toutes les espèces de pucerons.

Observation

Les adultes sont très difficiles à observer. Dès le mois d'avril, les momies sont observables en plein champ et sous abris, souvent sur la face supérieure des feuilles, mais aussi sur des supports assez incongrus : piquets, bâche de tunnel...

Protection biologique : conservation et pistes d'augmentation

Praon volucre est présent naturellement. Les méthodes favorisant la biodiversité autour des parcelles cultivées contribue à l'installation de l'espèce dans les cultures.
Praon volucre est commercialisé depuis peu par une entreprise belge. Il demande cependant à faire ses preuves.

Auxiliaires régulateurs d’acariens

Coccinelle *Stethorus*

Cécidomyie *Feltiella*

Coccinelle
Stethorus punctillum

Prédateur

Action sur :
Acariens

Ordre : Coléoptères
Famille : *Coccinellidae*

Eléments de reconnaissance

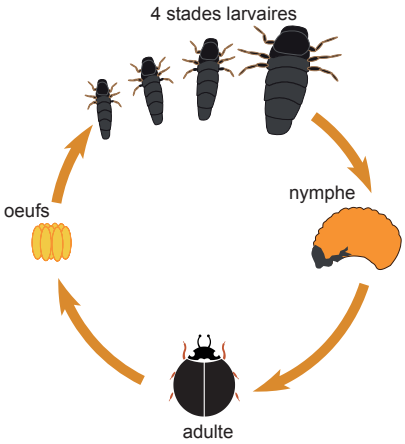
Adulte
Taille : petite taille (1 à 2 mm)
Couleur : couleur noire avec des élytres* duveutes, pattes orangées.

Larve
Taille : petite taille (1 à 2 mm)
Couleur : couleur foncée, plutôt grise avec des tâches noires et couverte de poils.

Larve de Stethorus punctillum

Adulte de Stethorus punctillum

Cycle de développement



La coccinelle passe l'hiver à l'état adulte, dans des feuilles ou des écorces.
L'accouplement a lieu au printemps et la femelle dépose des œufs par petits groupes à proximité d'une source de nourriture. 4 à 5 jours après, les œufs éclosent et donnent naissance à une larve.
Elle passe par quatre stades larvaires avant de se transformer en nymphe*, stade immobile et fixé au feuillage.
Après quelques jours, le nouvel adulte émerge et le cycle recommence. Il y a 3 à 4 générations par an.

Action

Les larves et adultes sont prédateurs d'acariens, en particulier d'acariens tétraniques. La coccinelle *Stethorus punctillum* peut également se nourrir de thrips, et parfois même de pucerons. La larve peut consommer jusqu'à 2000 acariens au cours de son développement alors que l'adulte en consomme environ 100 par jour.

Observation

On peut observer cette coccinelle au stade adulte et au stade larvaire sur des foyers d'acariens, souvent à la face inférieure des feuilles. Sa couleur sombre et le déplacement rapide de l'adulte contrastent avec les toiles d'acariens.

Protection biologique par conservation

De façon naturelle, la coccinelle *Stethorus punctillum* est active sur les foyers d'acariens en plein champ et sous abris. Les opérations de maintien de la biodiversité autour des parcelles cultivées sont favorables à son installation.
Il est également possible d'introduire des individus, sous abris. Cet auxiliaire semble ne pas être efficace en culture de tomate ; la forte pilosité de la plante rendant difficile le déplacement de la petite coccinelle.

Cécidomyie *Feltiella sp*

Prédateur

Action sur :
Acariens

Ordre : Diptères
Famille : Cecidomyidae

2 à 3 mm

Eléments de reconnaissance

De nombreuses cécidomyies sont phytophages*, responsables de l'apparition de cécidies, galles sur les végétaux. Il existe pourtant des cécidomyies auxiliaires, dont les larves prédatent pucerons, acariens ou encore cochenilles.

Adulte

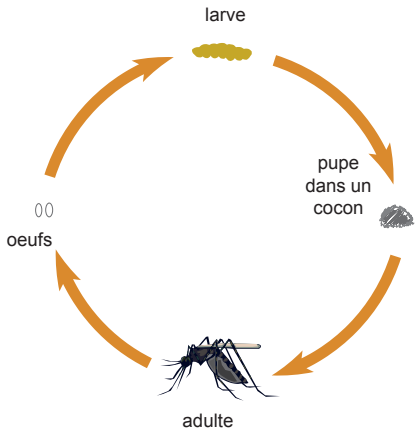
L'adulte ressemble à un moutisque avec de longues pattes fines. Ces longues antennes sont annelées et couvertes de soies. C'est un insecte fragile, assez difficile à voir et souvent nocturne.
Taille : 2 à 3 mm environ
Couleur : marron

Larve

Taille : petit asticot d'1 mm de long
Couleur : orangée, d'aspect brillant, translucide et collant.

Larve prédatant des acariens

Cycle de développement



L'adulte ne vit que 2 ou 3 jours sur un cycle complet qui varie de 10 jours à 27 °C à 30 jours à 15 °C. Les températures supérieures à 30 °C lui sont létales.
Les conditions optimales pour la cécidomye du genre *Feltiella* sont une température de 20 à 27 °C et une humidité de 80 %.
Les larves se nourrissent de tous les stades de tétranyques. En une journée, une larve peut tuer 30 acariens ou manger 80 oeufs!

La femelle de *Feltiella* adulte pond des œufs jaunâtres d'environ un quart de millimètre dans les colonies d'acariens. Après environ deux jours, une larve de couleur orange-jaune en sort et dévore les acariens qui l'entourent.

Action

Les larves chassent les acariens, les sucent et les vident de leur contenu. Les cadavres prennent ensuite une couleur brune. La prédation se fait aussi bien sur œufs, larves, nymphe et adultes d'acarien. De manière naturelle, les cécidomyies s'installent sur les cultures tardivement dans la saison.

Observation

Les adultes sont très difficiles à voir car ils sont de petite taille et leur activité est nocturne. Les larves sont visibles à l'oeil nu au milieu de colonies d'acariens.

Protection biologique par conservation

La cécidomyie prédatrice d'acariens *Feltiella* est utilisée en protection biologique par augmentation. Des pupes sont lâchées sous tunnel, dans tout type de culture.

Auxiliaires régulateurs d'aleurodes

Punaise prédatrice *Nesidiocoris*

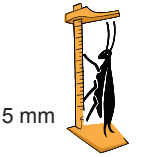
Encarsia formosa et *Eretmocerus*

Punaise prédatrice *Nesidiocoris*

Prédateur

Action sur :
Aleurodes
Acariens
Autres inscectes

Ordre : Hémiptères
Famille : *Mirides*
Genre : Nesidiocoris



Eléments de reconnaissance

Adulte

L'adulte de la punaise prédatrice *Nesidiocoris* ressemble beaucoup à *Macrolophus.*

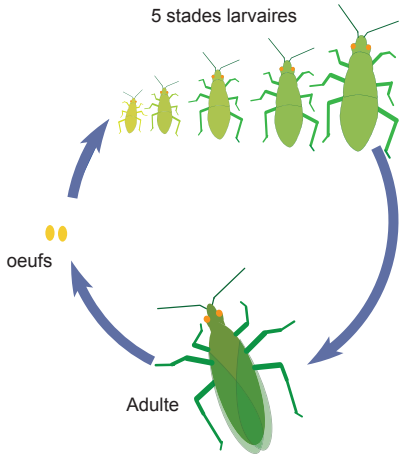
Taille : 5 mm de long

Couleur : verte (mais plus grise que *Macrolophus*), premiers segments des antennes noirs ainsi que le «collier»

Il s'agit d'un insecte à développement **hétérométabole**, ce qui explique que les larves ressemblent beaucoup à l'adulte.

Nesidiocoris tenuis

Cycle de développement



Les œufs, très difficilement visibles, sont insérés entre les tissus des feuilles et les nervures.

Action

Les larves et les adultes prédatent surtout les aleurodes, mais peuvent aussi s'attaquer aux acariens et à d'autres insectes de petite taille.

Observation

Présente presque toute l'année en Corse, mais tout de même moins fréquente que *Macrolophus*. On l'observe souvent à l'apex des plantes.

Utilisation en protection biologique

Cette punaise prédatrice est, tout comme sa cousine *Macrolophus*, utilisée en protection biologique. Des lâchers sont effectués sous abris, notamment pour contrôler les populations d'aleurodes, surtout sur culture de tomate. Cependant, l'utilisation de cet auxiliaire est controversé car l'adulte peut se nourrir également de la sève du végétal. Dans certains cas, des nécroses sur tiges, feuilles et même fruits ont été observées en culture de tomate, suite à des piqûres d'alimentation.

Encarsia formosa et *Eretmocerus spp*

Parasitoïde

Action sur :
Aleurodes

Ordre : Hyménoptères
Famille : Aphélinides

< 1 mm

Eléments de reconnaissance

Encarsia formosa

Adulte

Taille : très petite taille, environ 0,6 mm de long

Couleur : femelle adulte est bicolore: abomen* jaune et tête et thorax* noirs

Larves

Invisibles car dans l'hôte

Eretmocerus

Adulte

Taille : très petite, moins d'1 mm

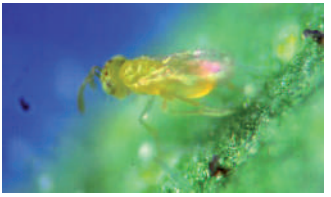
Couleur : femelle de couleur jaune éclatant et mâle de couleur jaune-brun

Larves

Invisibles car dans l'hôte

Encarsia formasa adulte

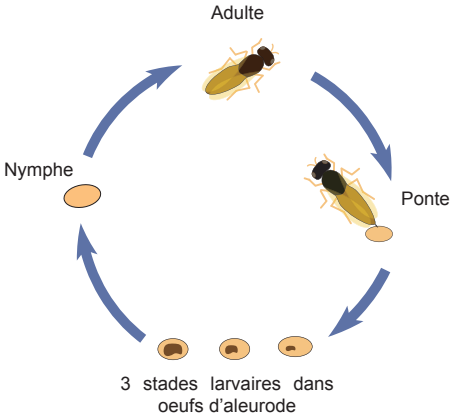
Larves d'aleurodes parasitées par Encarsia formosa



Eretmocerus eremicus adulte

Larve d'aleurode parasitée par Eretmocerus

Cycle de développement



Les adultes peuvent vivre de quelques jours à plusieurs semaines selon les températures, permettant aux femelles de pondre de 50 à 350 œufs.

Action

La femelle adulte d'*Encarsia formosa* ou d'*Eretmocerus spp* pond des œufs dans les larves d'aleurodes (surtout 3ème et 4éme stade larvaire).
Les larves de ces deux paraistoïdes sont à l'intérieur des pupes de leur hôte.
La larve du parasitoïde se développe à l'intérieur de la larve d'aleurode et lorsque son cycle de développement est achevé, un nouvel adulte émerge à travers un trou circulaire découpé à l'aide de ses mandibules*.

Observation

Les pupes d'aleurodes parasitées par *Encarsia formosa* deviennent noires. Celles parasitées par des individus du genre *Eretmocerus* deviennent jaunes.
L'observation des adultes est très difficile à l'œil nu. On repère l'activité de parasitisme par le changement de couleur des pupes d'aleurodes situées généralement sur les feuilles, plutôt en haut de la plante.

Utilisation en protection biologique

Encarsia formosa et *Eretmocerus spp* sont introduits sous serre pour lutter contre les aleurodes (*Bemisia tabacci et Trialeurodes*), notamment en culture de tomate.
Leur parasitisme s'avère efficace. De nombreuses firmes commercialisent ces parasitoïdes, souvent les deux genres mélangés. Ils sont vendus sous la forme de pupes parasitées accrochées à des plaquettes que l'on suspend dans les cultures.
Les températures optimales pour un bon contrôle des populations d'aleurodes se situent entre 15°C et 20°C.

Auxiliaires régulateurs de Lépidoptères

Diadegma semiclausum et Diadromus collaris

Cotesia glomerata

Diadegma semiclausum et *Diadromus collaris*

Parasitoïde

Action sur :
Teigne des crucifères
(*Plutella xylostella*)

Ordre : Hyménoptères
Famille : Ichneumonides

Eléments de reconnaissance

Adulte

Les adultes sont souvent grands et élancés. Leurs antennes sont longues et filiformes avec souvent 16 articles ou plus, non coudés.

Taille : petite taille (1,5 mm)
Couleur : sombre

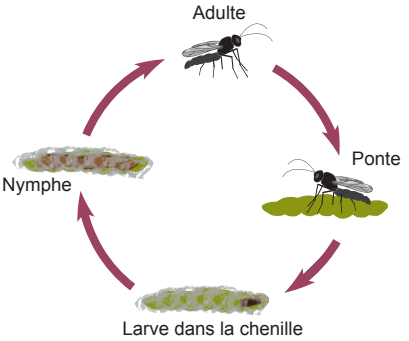
Larves

Invisibles car dans l'hôte

Adulte de Diadegma sp

Cocon de la teigne des crucifères pouvant être parasité par Diadegma

Cycle de développement



Action

Diadegma est un parasitoïde des larves de la teigne des Crucifères et *Diadromus* parasite les chrysalides*.

Observation

On les trouve en cultures de chou et de poireau, surtout en plein champ.

Protection biologique par conservation

A l'aide d'une loupe, il est possible de voir la larve à l'intérieur du cocon de teigne généralement situés sur les tiges ou sous les feuilles de chou.

Cotesia glomerata

Parasitoïde

Action sur :
Piéride du chou
(*Pieris brassicae*)

Ordre : Hyménoptères
Famille : Braconides

5 mm

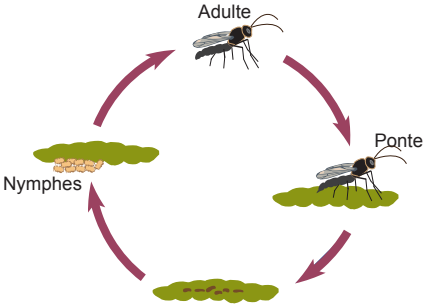
Eléments de reconnaissance

Adulte

Taille : environ 5 mm
Couleur : sombre

Nymphes

Cycle de développement



Action

La femelle pond dans la chenille. Les larves se développent à l'intérieur.

Larves

Invisibles car dans l'hôte

Nymphes et chenille vidées

Eclosion

Après leur sortie, les larves tissent des cocons* individuels de couleur blanc jaune, groupées en une masse cotonneuse sur des feuilles, tiges, ou autres supports.

Observation

A ne pas confondre avec des œufs d'insectes. *Cotesia glomerata* hiberne au stade cocon. On reconnaît les cocons de *Cotesia* aux amas jaunâtres présents à coté de d'une chenille vidée. Les adultes sont quasiment impossibles à voir.

Auxiliaires régulateurs de Lépidoptères et de Coléoptères

Mouches tachinaires ou «mouches des chenilles»

Mouche tachinaire ou «mouche des chenilles»

Parasitoïde

Action sur :

Larves de Coléoptères
Chenilles de Lépidoptères
(noctuelles, pyrales, tordeuses...)

Ordre : Diptères
Famille : *Tachinidae*

Eléments de reconnaissance

Adulte

Taille : variable de 0,5 à 2 cm
Couleur : variable
Forme : les tachinaires ressemblent beaucoup à la mouche domestique, mais elles sont plus trapues et surtout très velues.

Larves

Invisibles car dans l'hôte

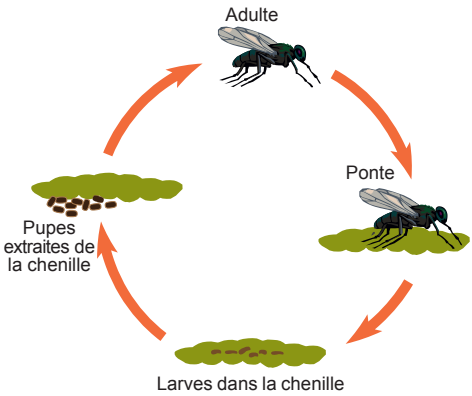
Le stade pupe se fait sous forme de petits tonnelets.

Adulte de Thelaira solivaga

Chenille parasitée (asticots à l'intérieur du corps)

Pupes extraites de la chenille

Cycle de développement



Action

Les femelles déposent leurs œufs (ou directement leurs larves, pour les tachinaires vivipares*) sur les larves d'autres insectes, souvent dans des endroits qui sont impossibles à atteindre pour l'hôte, ce qui fait que celui-ci ne peut pas s'en débarrasser. Les larves du tachinaire pénètrent dans la larve de l'hôte et s'en nourrissent. La ponte peut aussi avoir lieu dans les ressources de nourriture de l'hôte, l'œuf est ingéré et la larve se développe à l'intérieur de l'hôte. La pupe* est accrochée à l'hôte ou à proximité.

La majorité des tachinaires parasitent leurs hôtes au stade larvaire. Les larves se nourrissent de leurs hôtes et les adultes de pollen et de nectar, participant à la pollinisation des plantes.
La plupart des espèces de tachinaires parasitent les larves de papillon et de noctuelle. D'autres espèces et genres régulent les populations de punaises, de cicadelles, de tenthrèdes.

Observation

Les tachinaires comprennent plusieurs espèces mais aussi plusieurs genres. L'identification précise se fait en observant les adultes, mais elle s'avère très difficile et est réservée aux spécialistes.

Au printemps, on peut observer des œufs de tachinaires sur le dos de punaises vertes (*Nezara*).
Les pupes en forme de tonnelets sont souvent observables à proximité des chenilles, voire en contact avec elles.

Utilisation en protection biologique

Les tentatives d'introduction de tachinaires dans les cultures n'ont semble-t-il pas encore débouché sur une commercialisation.

Sources et Inspirations

- JALOUX Bruno, Agrocampus Ouest. Reconnaissance de insectes auxiliaires, support de cours Master 2 Santé du Végétal et Environnement. 2008-2009.

- TROTTIN CAUDAL Yannie, VILLENEUVE François, Ctifl. Reconnaître les auxiliaires, légumes et fraises sous serre et plein champ. mars 2006.

- PEPIN Denis, CHAUVIN Georges. Coccinelles, primevères mésanges... la nature au service du jardin. éditions Terre Vivante, 2008.

Quelques sites Internet à visiter :
www.insect.net, notamment pour les carabes
www.galerie-insecte.org
www.aramel.free.fr

Pour aller plus loin

La liste des auxiliaires présentés dans ce guide n'est pas exhaustive ! D'autres organismes vivants, présents en Corse, accompagnent le maraîcher au fil des saisons.
Les insectes auxiliaires ne sont d'ailleurs pas les seuls insectes utiles au maraîcher. N'oublions pas les pollinisateurs sans qui la fécondation de la majorité de nos plantes serait compromise, ou encore les insectes qui décomposent la matière organique et structurent le sol.

Et ne nous limitons pas aux insectes. Les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les chauve souris, participent activement à l'équilibre naturel et peuvent se trouver très utiles.

Vous trouverez dans la bibliographie des ouvrages qui vous permettront d'aller plus loin, du jardin particulier à la serre verre chauffée.

Rédaction et mise en page

Fabienne Emile, technicienne productions végétales, Civam Bio Corse
Emilie Claudet, chargée de mission promotion communication, Civam Bio Corse
Un grand merci à Christophe Avenas pour ses photos et ses conseils.

Crédits photographiques : Christophe Avenas, Bruno Jaloux, www.entomart.be, Davide Fabbri, Civam Bio Corse.

Ce guide a été réalisé par :

Civam Bio Corse
Pôle agronomique
20230 San Giuliano

Tél.: 04 95 38 85 36 / biocorse@wanadoo.fr

www.civambiocorse.org

«Fonds européens agricoles pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales.»

Ce guide, à destination des agriculteurs biologiques, a pour objectif de donner des critères d'identification et de reconnaissance des insectes utiles.
Ce guide n'est pas exhaustif. Seuls les insectes les plus fréquement rencontrés et les plus faciles à observer en cultures maraîchères en Corse y sont présentés.

Macrothorax morbillosus

www.civambiocorse.org