



*Macrolophus pygmaeus*  
en chasse...



*Neoseiulus cucumeris*



*Phytoseiulus persimilis*

# Protection intégrée en maraîchage sous abri : maîtriser l'introduction et savoir reconnaître les auxiliaires



**Station Rhône-Alpes  
Légumes**

123, Chemin du Finday  
69126 BRINDAS  
Tél. : 04 78 87 97 59

Site internet : [www.pep.chambagri.fr](http://www.pep.chambagri.fr)  
Mail : [station.serail@wanadoo.fr](mailto:station.serail@wanadoo.fr)



• ADABio •

Les Agriculteurs BIO de l'Ain, l'Isère,  
la Savoie et la Haute-Savoie



# Généralités et définitions

## SOMMAIRE

<b>Généralités et définitions</b> .....	<b>2</b>
L'auxiliaire .....	<b>2</b>
Observations .....	<b>3</b>
■ Qui ? .....	<b>3</b>
■ Quoi ? .....	<b>3</b>
■ Quand ? .....	<b>3</b>
■ Comment ? .....	<b>4</b>
■ Fiche notation type .....	<b>5</b>
Introduction et lâchers .....	<b>6</b>
Précautions générales .....	<b>7</b>
<b>Tableau de synthèse des auxiliaires existants</b> .....	<b>8</b>
■ Récapitulatif pucerons / auxiliaires .....	<b>12</b>
<b>Auxiliaires et fournitures</b> .....	<b>12</b>

La **Protection Biologique Intégrée (PBI)** consiste à amener de la biodiversité dans une zone cultivée, abritée (tunnel, pépinière) ou en plein champ, pour imiter les processus naturels dans la lutte contre les insectes.

La PBI peut également permettre de lutter contre certaines maladies directement ou indirectement, en réduisant les traitements chimiques. Cet aspect ne sera pas détaillé ici.

**La définition basique de la Protection Biologique Intégrée ou PBI est un ensemble de méthodes de protection des cultures, privilégiant les mesures préventives et la lutte biologique.** Les différents moyens de lutte, qui doivent être priorités sont d'ordres :

- **Prophylactiques** : évacuation des résidus de culture, entretien des abords par broyages, maintien des portes fermées
- **Mécaniques** : travail du sol, ramassage
- **Culturelles** : rotations, variétés tolérantes / résistantes, aération, fumure adaptée
- **Physiques** : pose de filets anti-insectes
- **Biologiques** : utilisation d'organismes vivants soit lutte biologique

Toutefois, lorsque ceux-ci ne permettent pas de contrôler les ravageurs ou lorsque le coût devient trop important, des produits phytosanitaires de synthèse ou non, sélectifs des auxiliaires naturels et introduits, ou à faible incidence, peuvent être appliqués, de préférence en localisé.

La protection biologique intégrée se diffère donc de l'agriculture biologique, qui s'interdit le recours à des traitements phytosanitaires de synthèse.

## L'AUXILIAIRE

Tous les insectes ne sont pas mauvais pour les cultures. Certains sont phytophages (ils se nourrissent de végétaux, potentiellement de culture), d'autres sont neutres (sans impact direct ou indirect sur la culture) et d'autres sont auxiliaires. C'est ce dernier groupe qui sera présenté dans les pages suivantes.

Ces auxiliaires appartiennent à différentes catégories du règne animal, voire d'autres règnes :

- Insectes
- Acariens
- Nématodes
- Champignons entomopathogènes
- Bactéries
- Virus...

Pour les différencier, ils sont classés selon leur mode d'action sur la faune pathogène. C'est-à-dire qu'ils peuvent agir directement sur les ravageurs ou indirectement, soit par :

- **Prédation**, par un auxiliaire dit prédateur, on entend un organisme vivant capturant, ses proies pour s'en nourrir et nourrir sa progéniture.
- **Parasitisme**, par un auxiliaire dit parasitoïde, on entend un parasite se développant sur (ectoparasitoïde) ou à l'intérieur (endoparasitoïde) de son hôte mais finissant toujours par le tuer.



**Acarien prédateur**, *Phytoseiulus persimilis*, consommant des œufs d'acarien tétranyques



**Microhyménoptère parasitoïde**, *Aphidius colemani*, pondant dans un puceron



**Momies dorées**

Certains parasitoïdes peuvent toutefois être néfastes, ce sont les hyper-parasitoïdes. Cela signifie qu'ils parasitent des insectes déjà parasités, la larve de l'hyper-parasitoïde parasitant le parasitoïde. Exemple : *Dendrocerus* sp. se développant sur pucerons via des parasitoïdes primaires.

## OBSERVATIONS

### ➤ Qui ?

Les observations doivent être réalisées par le **producteur** ou la **personne en charge de la protection des cultures, formé** pour reconnaître les ravageurs et auxiliaires des cultures. Elles peuvent être complétées par celles établies par les personnes en charge des travaux de culture (taille, récolte...) qui signaleront, par un marquage, les foyers ou anomalies sur les cultures, au référent protection des cultures.

### ➤ Quoi ?

La plante entière : feuilles (face supérieure et inférieure), tiges, fleurs ou fruits, selon le stade de la culture et les individus recherchés.

### ➤ Quand ?

Les observations se font en plusieurs temps :

- En **pépinière** et/ou à **la plantation** (après réception des plants), par observations visuelles



- **Après la plantation** (1 à 2 semaines), il est conseillé de réaliser un premier contrôle des ravageurs et auxiliaires présents en début de culture, reflétant l'état sanitaire de la culture sur une centaine de plants entiers par unité/tunnel.
- Les zones à risques (bordures, coins chauds, connues pour être les premières touchées...) doivent être plus auscultées.
- Le repérage des plants infectés ou foyers permet de suivre leur évolution et d'intervenir plus rapidement (fanions, bande de chantier, clips de couleur...) ; il est important qu'il y ait une personne attirée au suivi du développement des auxiliaires et ravageurs même si le signalement des problèmes peut être fait par tous.
- **Puis par des suivis hebdomadaires, tout au long de la culture** : détections précoces donc interventions anticipées et meilleure efficacité de la lutte biologique.



### ► Comment ?

Soit à l'**œil nu** (valable uniquement pour les gros individus ou symptômes déjà importants), soit à l'aide d'une **loupe (pliant)** : grossissement X 10 ou X 20, compter 10 € environ.



Il est également possible de détecter la présence de certains insectes à l'aide de **panneaux chromo-attractifs**. Certains insectes sont attirés par la couleur jaune (aleurodes, thrips, mineuses, mouches ...) et/ou bleu (thrips). Le changement de plaques doit être fait à intervalles réguliers, celles-ci devenant illisibles lorsque trop d'insectes sont collés dessus. **Ces pièges sont non sélectifs**, compter 1 à 2 € HT le paquet 10 plaques. Il faut en placer 3 ou 4 par unité ou par tunnel et faire des observations régulières (si possible journalières). Leur positionnement est à adapter selon le stade de la culture et le ravageur à observer.

### ■ Concrètement, le suivi hebdomadaire :

- Au minimum, les observations portent sur **20 plantes par abri et culture à raison de 2 feuilles par plante (haut et bas) et sur fleurs et fruits**.  
Celles-ci peuvent se faire à l'**œil nu** (pucerons) et à la **loupe** (acariens, thrips, œufs...).
- **Une note globale est obtenue par plante et par insecte observé** (ravageurs et auxiliaires).
- L'ensemble des observations, remarques, décisions prises (interventions, choix, dose, date...) doivent être consignées. Elles pourront vous être demandées lors des contrôles de votre organisme certificateur (en cas de certification).
- De plus, elles permettront de suivre l'évolution des insectes et interventions au fil des années.

## › Fiche notation type

Feuille de notation de protection biologique intégrée								
Date :	Abri-tunnel :		Culture :			Notes :		
Note :	0	1	2	3				
Intensité de l'attaque	Pas de présence	Présence	Présence modérée à forte	Présence très forte				
Plante	Ravageurs					Auxiliaires		Interventions, lâchers et commentaires
	Pucerons	Acariens	Thrips	Aleurodes	Autres ravageurs	Parasitoïdes (momies dorées, ou Praon)	Prédateurs (coccinelles, syrphes, chrysopes, cécidomyies...)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Après chaque observation, le choix de l'intervention ou non devra être fait.

# Introduction et lâchers

Le principe du biocontrôle est fondé sur la gestion des équilibres des populations d'agresseurs plutôt que sur leur éradication. Plusieurs méthodes existent et dépendent de ce qui est disponible dans le commerce mais aussi des aménagements envisageables sur et autour des parcelles :

- **Utilisation de la confusion sexuelle** : diffusion de phéromones femelles induisant une perte de repères des mâles et une impossibilité de fécondation. Peu adapté au maraîchage (effet de masse nécessaire et peu de phéromones spécifiques disponibles).
- **Application de micro-organismes** : bactéries, virus et champignons appliqués pour lutter directement (*Bacillus thuringiensis* contre lépidoptères) ou indirectement (champignon *Coniothyrium minitans* antagoniste du champignon pathogène *Sclerotinia*).
- **Faciliter la multiplication spontanée d'auxiliaires en aménageant l'environnement parcellaire** : plantations de haies (nourriture, habitat, protection..), implantation de bandes fleuries, d'engrais verts, installation de nichoirs à insectes, à oiseaux, voire chauve-souris.
- **Lâchers de macro-organismes auxiliaires**, (achetés ou prélevés sur une zone qui en contenait suffisamment) dans le but d'augmenter artificiellement les populations d'auxiliaires, par des apports extérieurs. Ceux-ci peuvent être des lâchers inoculatifs, inondatifs ou via l'implantation de plantes relais.

Après avoir identifié le(s) ravageur(s) contre le ou lesquels il est nécessaire d'intervenir, il faut déterminer quel(s) auxiliaire(s) il est possible d'utiliser selon :

- La culture
- Les caractéristiques biologiques de l'auxiliaire
- Le coût de la stratégie envisagée
- Les produits potentiellement utilisés

Quand vous les recevrez, vous devrez les introduire rapidement (le jour ou le lendemain de la réception). Laissez les contenants ouverts, dans la culture.

Le délai entre le lâcher et l'observation des premiers effets est souvent plus long que celui entre un traitement phytosanitaire et ses effets.

**N'hésitez pas à contacter votre conseiller qui pourra vous accompagner, à consulter les fiches PEP auxiliaires (liste pages 8 à 11), et le site EcophytoPIC : [www.ecophytopic.fr](http://www.ecophytopic.fr)**

# Précautions générales

- **Ne pas effeuiller ou palisser juste après un lâcher**, laisser **sécher** les résidus d'effeuillage 24h avant de les évacuer (les auxiliaires mobiles vont pouvoir retourner sur la culture).
- Veiller à maintenir une **hygrométrie suffisante**, défavorable en particulier aux acariens phytophages et favorables aux acariens prédateurs.
- Lâcher les insectes le plus rapidement possible après réception, en évitant les heures les plus chaudes.
- S'il est nécessaire de traiter avant l'introduction des auxiliaires, un délai de 15 jours permet de limiter les impacts sur le lâcher à réaliser (variable selon le produit utilisé).

Chaque fiche technique auxiliaire (liste pages 8 à 11) fournit toutes les informations essentielles pour appréhender l'introduction et la préservation d'auxiliaires, dans les conditions climatiques de la région Rhône-Alpes.

## AVANTAGES

- Grande autonomie
- Bonne capacité d'auto propagation, avec un effet durable, voire permanent
- Sécurité pour l'applicateur, le consommateur et l'environnement
- Une spécificité élevée permettant le ciblage précis d'un ravageur (ou groupe) donné

## INCONVÉNIENTS

- Coût élevé (production)
- Formation obligatoire sur la reconnaissance des ravageurs et auxiliaires
- Logistique
- Impossibilité de stockage
- Délai d'action
- L'incertitude quant au niveau de contrôle atteint
- Spécificité élevée
- Maîtrise de la reconnaissance des pathogènes
- Observations régulières



*Neoseiulus cucumeris*



*Aphidius sp.*



*Phytoseiulus persimilis*



*Orius laevigatus*

# Tableau de synthèse des auxiliaires existants

Ravageurs	Auxiliaires	Mode d'action	Remarques
Petits pucerons	<i>Aphidius colemani</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte pond un œuf dans tous les stades de puceron	Se déplace bien Introduction de momies Perte d'efficacité à T° > 30°C
Gros pucerons	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphelinus abdominalis</i>		
Pucerons toutes tailles	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	<b>Cécidomyie prédatrice</b> Au stade larvaire	En complément sur foyers Hygrométrie élevée et T° nocturne >16° C <b>Eviter paillage total</b>
	<i>Episyrphus balteatus</i>	<b>Diptère prédateur au stade larvaire</b>	Adulte floricole Naturellement très présent Nombreuses espèces
	<i>Chrysoperla carnea</i>	<b>Névroptère prédateur au stade larvaire</b>	Adulte floricole Naturellement très présent Nombreuses espèces Activité larvaire nocturne
	<i>Praon volucre</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte pond un œuf dans tous les stades de puceron	Forme du puceron parasité particulière : <i>puceron sur un socle</i> Naturellement présent
Acariens (Araignée jaune ou/et rouge)	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<b>Acarien prédateur</b> Tous les stades (sauf larvaire) prédatent tous les stades d'acariens	Humidité 70 à 80 % T° : 15 – 25° C Subsiste avec pollen, sans développement
	<i>Neoseiulus californicus</i>	<b>Acarien prédateur</b> Tous les stades mobiles prédatent tous les stades d'acariens	Dès présence de pollen (peut jeûner) Accepte des T° élevées et faibles HR
	<i>Feltiella acarisuga</i>	<b>Cécidomyie prédatrice</b> Les larves se nourrissent de tous les stades d'acariens	Optimum à 80% d'HR et 20-27° C Très efficace sur foyers
Thrips	<i>Orius laevigatus</i>	<b>Punaise prédatrice</b> Tous les stades mobiles prédatent tous les stades de thrips	Température moyenne suffisante pour une bonne installation Besoin de pollen
	<i>Neoseiulus cucumeris</i>	<b>Acarien prédateur</b> Tous les stades mobiles prédatent en particulier œufs et larves de thrips	Températures optimum > 20°C et HR > 70 % Favorisé par la brumisation
	<i>Amblyseius swirskii</i>	<b>Acarien prédateur</b> Tous les stades mobiles prédatent tous les jeunes stades de thrips, les œufs et larves d'aleurodes, et acariens	T° optimum 20-28° C Se nourrit de pollen Résiste à des T° élevées



Dose	Fréquence entre lâchers	Nombre de lâchers	Conditionnement
0,5 à 2 individus/m <sup>2</sup> selon intensité d'attaque	7 jours	2 à 3	500, 1 000 ou 5 000 momies sur vermiculite
0,5 à 10 /m <sup>2</sup>	7 jours uniquement en appoint sur foyers repérés	1 à 3 selon attaque	1 000, 2 000 et 10 000 pupes sur vermiculite
0,005 à 0,01/m <sup>2</sup>	7 jours	2 à 10	50 pupes dont émergent des syrphes adultes
10 à 50 individus/m <sup>2</sup>	15 jours	1 à 2	1 000 et 10 000 individus sur akènes de sarrasin Plaques de 500 cellules individuelles
Pas commercialisé seul (vendu dans un mix de parasitoïdes)			
2 à 50 par m <sup>2</sup>	7 à 14 jours uniquement sur foyers repérés	1 à 2 selon attaque	2 000, 10 000 et 25 000 individus sur vermiculite ou copeaux bois
1 à 2 / m <sup>2</sup>	Apport préventif	1 à 2 selon attaque	250, 2 000, 5 000 et 25 000 individus sur vermiculite ou copeaux bois
0,5 à 10/m <sup>2</sup>	Apport sur foyers	2 à 3 selon attaque	250 pupes d'où émergent les adultes
1 à 2 par m <sup>2</sup>	Apports préventifs à partir de la floraison	1 à 2	500, 1 000 et 2 000 nymphes ou adultes
0,5 sachet/m <sup>2</sup> 50 à 100 individus vrac/m <sup>2</sup>	Sachets : 6 semaines Vrac : 7 à 14 jours	1 à 2 selon attaque	Sachets : 100 ou 500 Bandes de sachets Vrac : 50 000, 100 000 ou 250 000
0,5 sachet/m <sup>2</sup> 25 à 100 individus vrac/m <sup>2</sup>	Uniquement sur foyers	Uniquement sur foyers	Sachets : 100 ou 500 Bandes de sachets Vrac : 25 000 ou 50 000

# Tableau de synthèse des auxiliaires existants

Ravageurs	Auxiliaires	Mode d'action	Remarques
Aleurodes	<i>Encarsia formosa</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte parasite et prédate les jeunes larves	Prospection si T° > 18° C Supporte mal les très fortes températures
	<i>Eretmocerus eremicus</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte parasite et peut prédate les jeunes larves	Prospection si températures comprises entre 22 et 30° C Indice d'activité : pupes d'aleurodes parasitées de couleur jaune
	<i>Amblyseius swirskii</i>	<b>Acarien prédateur</b> Tous les stades mobiles prédatent tous les jeunes stades de thrips, les œufs et larves d'aleurodes, et acariens	T° optimum 20-28° C Se nourrit de pollen Résiste à des T° élevées
	<i>Macrolophus pygmaeus</i>	<b>Punaise prédatrice</b> Les larves et les adultes se nourrissent de tous les stades d'aleurodes, de pucerons, d'acariens, de thrips, d'œufs et chenilles de lépidoptères (dont <i>Tuta absoluta</i> )	1 <sup>er</sup> lâcher dès la plantation voire en pépinière avec nourriture de substitution T° moyenne >15°C <b>Eviter effeuillage après lâcher</b> 2 à 3 semaines de développement
Mineuses	<i>Diglyphus isea</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte paralyse les larves de mineuses, la larve de l'hyménoptère se nourrit au dépens de la mineuse	Un peu moins efficace sur <i>L. huidobrensis</i>
	<i>Dacnusa sibirica</i>	<b>Hyménoptère parasitoïde</b> L'adulte pond dans les larves de mineuse	
<i>Tuta absoluta</i>	<i>Macrolophus pygmaeus</i>	<b>Punaise prédatrice</b> Les larves et les adultes se nourrissent de tous les stades d'aleurodes, de pucerons, d'acariens, de thrips, d'œufs et chenilles de lépidoptères (dont <i>Tuta absoluta</i> )	1 <sup>er</sup> lâcher dès la plantation voire en pépinière avec nourriture de substitution T° moyenne >15°C <b>Eviter effeuillage après lâcher</b> 2 à 3 semaines de développement A associer avec lâchers précoces de <i>Trichogramma achaea</i>
	<i>Orius laevigatus</i>	<b>Microguêpe</b> <b>Parasite d'œufs de lépidoptères</b> L'adulte pond dans les œufs de lépidoptères (en particulier contre <i>Tuta absoluta</i> )	Températures d'activité entre 15 et 32°C HR de 75 % Associer avec lâchers précoces de <i>Macrolophus pygmaeus</i>

Dose	Fréquence entre lâchers	Nombre de lâchers	Conditionnement
1,5 à 3 /m <sup>2</sup>	8 jours	2 à 3	3 000 pupes parasitées sur 50 cartons à accrocher
3 à 4 pupes par m <sup>2</sup>	8 jours	2 à 3	3 000 pupes parasitées sur 50 cartons à accrocher
0,5 sachet/m <sup>2</sup> 25 à 100 individus vrac/m <sup>2</sup>	Uniquement sur foyers	Uniquement sur foyers	Sachets : 100 ou 500 Bandes de sachets Vrac : 25 000 ou 50 000
<b>Pépinière</b> : 1 individu/m <sup>2</sup> <b>Après plantation</b> : 1 à 2 individus/m <sup>2</sup> Avec différents points de lâchers et nourriture de substitution	7 jours	1 à 2	250, 500 ou 1 000 individus (adultes et/ou nymphes) dans pop-corn avec nourriture
0,1 à 0,5 / m <sup>2</sup>	Introduction dès les premiers symptômes	2 à 3	250 ou 500 adultes
0,25 / m <sup>2</sup>	8 jours dès les premiers symptômes	2 à 3	500 adultes
<b>Pépinière</b> : 1 individu /m <sup>2</sup> Après plantation : 1 à 2 individus /m <sup>2</sup> Avec différents points de lâchers et nourriture de substitution	7 jours	1 à 2	250, 500 ou 1 000 individus (adultes et/ou nymphes) dans pop-corn avec nourriture
25 à 100 individus/m <sup>2</sup>	7 jours	Tout au long des vols de Tuta	Cartes contenant 2 500 pupes (œufs parasités)

# Récapitulatif pucerons / auxiliaires

		<i>Aphis gossypii</i>	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	<i>Aulacorthum solani</i>	<i>Myzus persicae</i>
<b>Culture</b>	Tomate		●	●	
	Aubergine	●	●	●	●
	Concombre	●			●
	Poivron	●		●	●
<b>Auxiliaires</b>	<i>Aphelinus abdominalis</i>		●	●	
	<i>Aphidius ervi</i>		●	●	
	<i>Aphidius colemani</i>	●			●
	<i>Aphidoletes</i>	●	●	●	●
	<i>Chrysopes</i>	●	●	●	●
	<i>Syrphes</i>	●	●	●	●

## Auxiliaires et fournitures

- **Biobest France** : 294, rue Roussanne - 84100 ORANGE  
Tél. : 04 32 81 03 96 - Fax : 04 32 81 03 98 - info@biobest.fr  
Distributeurs Rhône-Alpes : Ets Heliogreen • Brignais (69) ■ Coopérative La Dauphinoise ■ Phyto-conseil  
• Salaise/Sanne (38) ■ Fournitures : **Auxiliaires**

---

- **Biotop** : Passage des 4 Saisons - 26250 LIVRON S/DRÔME - Tél. : 04 75 60 09 31  
Distributeurs Rhône-Alpes : Gamm Vert ■ Nature et découverte ■ Baobab (01 - 07 - 26) ■ Fournitures : **Auxiliaires**

---

- **Koppert France Sud-Est** : 147, av. des Banquets - 84300 CAVAILLON - Tél. : 04 90 78 30 13  
Distributeurs Rhône-Alpes : Coopérative Valsoleil (26) ■ Fournitures : **Auxiliaires**

---

- **Syngenta Bioline France Sud** : 346, route Pasquier - 84260 SARRIANS  
Distributeurs Rhône-Alpes : Ets BERNARD • St André de Corcy (01) ■ Fournitures : **Auxiliaires**

---

- **ESAT de l'Argerie** : L'Argerie - 49370 LE LOUROUX BECONNAIS - Tél. : 02 41 77 23 60  
secretariat.catargerie.pep49@wanadoo.fr - www.esat-argerie.fr  
Fournitures : **Nichoirs à insectes**

---

- **Graines Voltz** : Z.A. La Perrière - 17 rue Lavoisier - 49800 BRAIN SUR L'AUTHION - www.graines-voltz.com  
Fournitures : **Semences éleusines**

---

- **IF TECH** : 3, rue des magnolias - 49130 Les Ponts de Cé - Tél. : 02 41 72 14 27 - contact@iftech.fr - www.iftech.fr  
Fournitures : **Chrysopes**

---

- **Nova Flore** : ZA des Fontaines - Rue du Puits - 49330 CHAMPIGNE - Tél. : 02 41 22 10 55 - www.nova-flore.com  
Fournitures : **Semences bandes fleuries**

---

- **Pépinières Lemonnier** : Les Ecoulouettes - 61250 FORGES - Tél. : 02 33 27 05 01 - www.pepinieres-lemonnier.com  
Fournitures : **Plants haie**

---

- **Triangle** : ZI les portes du Nord - 62820 LIBERCOURT - Tél. : 03 21 77 28 70 - www.triangle-outillage.fr  
Fournitures : **Loupes**



Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au plan Ecophyto

