

Les Lépidoptères ravageurs en légumes biologiques

IFCHN'ITAB
maraîchage

fiche 2

Les Lépidoptères ravageurs des cultures constituent une préoccupation importante pour les producteurs de légumes biologiques. En effet, cette famille d'insectes, communément appelée papillons, comporte un grand nombre de ravageurs touchant gravement de nombreuses cultures. La 1^{ère} partie de ce document décrivait les espèces les plus redoutées. Cette 2^{ème} partie présente les principaux moyens de lutte autorisés au cahier des charges européen de l'agriculture biologique et homologués en France.

Méthodes culturales

Les techniques visant à assurer des conditions saines de production sont prioritaires dans la lutte contre les Lépidoptères :

- Un contrôle visuel de l'état sanitaire des plants est indispensable lors de la plantation afin de limiter les risques d'attaque précoce en culture.

- La pratique des rotations est également conseillée. Elle permettra de limiter les risques pour les ravageurs spécifiques tels que les teignes, les piérides ou les tordeuses. Elle comporte cependant des limites dans le contexte de la lutte contre les Lépidoptères :

- de nombreuses espèces de Lépidoptères sont très polyphages et donc inféodées à plusieurs cultures : c'est notamment le cas des noctuelles défoliatrices ;

- des ravageurs plus spécifiques comme les teignes sont cependant présentes sur des espèces cultivées qu'il sera difficile d'alterner : ainsi, la Teigne des Crucifères est présente non seulement sur chou mais aussi sur chou-fleur et brocoli.

- La Chenille à fourreau n'est inféodée qu'à l'asperge, mais cette culture est pérenne : la rotation n'est donc pas possible.

- Dans le raisonnement de la lutte, on cherchera également à détruire les stades hivernants pour éviter des attaques sur les cultures suivantes. Cette mesure préventive nécessite une élimination soignée des déchets, et pourra justifier une désinfection du sol (vapeur ou solarisation) pour les espèces se réfugiant dans le sol.

- Certaines méthodes culturales telles que le paillage des sols permettent de limiter les attaques, en réduisant les possibilités de conservation du ravageur sous forme de nymphes dans le sol. Sous abris, la protection des ouvrants avec des filets "insect proof" ou leur fermeture avant le crépuscule limitent l'entrée des papillons nocturnes.

- L'utilisation des voiles agrotextiles (bâches type P17) ne semble pas toujours apporter une protection suffisante, notamment en raison de la présence possible dans le sol des chenilles ou des nymphes ; elle est parfois réalisée en pépinière ou en culture, par exemple sur chou ou sur poireau.

Le piégeage sexuel et les avertissements agricoles

Le comportement nocturne d'un grand nombre de Lépidoptères et les attaques aléatoires nécessitent une observation précise des cultures pour décider de la protection. La mise en place d'un programme de lutte avec des lâchers d'auxiliaires ou avec des traitements peut imposer l'identification de l'espèce et la connaissance des périodes de vol pour viser le bon stade.

Le principe des pièges à phéromones est le suivant : les mâles de Lépidoptères sont attirés vers les femelles grâce aux émissions d'une substance d'appel, une phéromone sexuelle qui diffuse dans l'air sur plusieurs centaines de mètres de distance. Les phéromones sont spécifiques et cer-



Piège sexuel à noctuelles

SONITO

taines ont été artificiellement reconstituées. Les pièges à phéromones sont donc un outil permettant de détecter les premiers vols.

Le piégeage doit être complété par des observations précises des cultures afin de repérer les premiers dégâts : feuilles rongées, jeunes fruits perforés, plantes sectionnées, présence d'excréments sur les plants.

Le piégeage a cependant ses limites : il donne une information anticipée par rapport aux périodes d'attaques par les chenilles. Le nombre d'adultes piégés n'est pas toujours en corrélation avec l'importance des populations et le positionnement des pièges n'est pas aisé, notamment par rapport aux vents dominants. Par ailleurs, si des capsules de différentes espèces sont utilisées simultanément, on pourra observer un phénomène de confusion sexuelle qui limitera le piégeage. En cultures protégées, les pièges doivent être installés à l'extérieur des serres pour assurer une diffusion convenable des phéromones.

Malgré ces limites, le piégeage est largement répandu en France pour certains Lépidoptères : les relevés effectués permettent d'assurer des bulletins d'avertissements qui informent les agriculteurs des périodes de vols afin de mieux cibler les traitements. Les services régionaux de la protection des végétaux (SRPV), parfois en collaboration avec les organismes de développement, assurent l'essentiel de ces missions d'information. Ainsi, dans la région Nord Pas-de-Calais, le SRPV et la FREDEC réalisent des avertissements pour les principaux ravageurs de cette région : Noctuelles du chou, Noctuelle gamma, Noctuelle potagère, Teignes du poireau et des crucifères...

Principaux pièges sexuels disponibles pour la surveillance des Lépidoptères

| FAMILLE | Nom commun | Nom scientifique |
|--------------------------|---|---|
| NOCTUELLES TERRICOLES | Noctuelle ipsilon Noctuelle terricole des moissons | <i>Agrotis ipsilon</i> <i>Agrotis segetum</i> |
| NOCTUELLES DÉFOLIATRICES | Noctuelle arpenreuse de la tomate Noctuelle gamma Noctuelle potagère Noctuelle du chou | <i>Chrysodeixis chalcites</i> <i>Autographa gamma</i> <i>Lacanobia (= Mamestra) oleracea</i> <i>Mamestra brassicae</i> |
| NOCTUELLES DES FRUITS | Noctuelle de la tomate | <i>Helicoverpa armigera</i> |
| TORDEUSES | Tordeuse du pois | <i>Laspeyresia (=Cydia) nigricana</i> |
| PYRALES | Pyrale du maïs | <i>Ostrinia nubilalis</i> |
| TEIGNES | Teigne du chou Teigne du poireau | <i>Plutella xylostella</i> <i>Acrolepiopsis assectella</i> |

(rédaction : Eric Oudard - SRPV PACA)

Le SRPV Bretagne et la Chambre d'agriculture du Finistère ont mis en place en 2001 un réseau d'alerte pour différents ravageurs sur Crucifères : Teigne, Noctuelle gamma. La SONITO réalise des avertissements pour la Noctuelle *Helicoverpa armigera* sur tomate de conserve dans le Sud de la France (zones : Languedoc, Provence, vallée du Rhône).



Œufs de teignes des crucifères (*Plutella xylostella*) parasités (noirs) et non parasités par *Trichogramme*

ooplaques caractéristiques de ce ravageur. Les auxiliaires sont apportés sous forme de pupes conditionnées sur cartonnets ou en capsules déposées dans des cônes "diffuseurs" accrochés aux plantes. Les cartonnets sont cependant déconseillés car très vite dégradés, notamment par les fourmis. En poivron de plein champ, 2 lâchers sont réalisés, correspondant aux 2 générations annuelles (apport total de 900 capsules pour un coût d'environ 600 F/ha). Chaque lâcher comporte 3 types de capsules qui assureront 3 vagues d'émergence successives, permettant une protection durable. En poivron sous abris, les apports sont généralement plus nombreux : environ 5 ou 6 lâchers (coût total 1200 à 1500 F/ha). Une bonne synchronisation entre les lâchers et les générations de pyrales (2/an) est essentielle pour une efficacité optimale. Elle est possible grâce à une prévision précise des périodes à risques, réalisée dans de nombreuses régions par le Service de la Protection des Végétaux grâce aux réseaux de piégeage. D'autres applications du *Trichogramme* sont au stade de recherche à l'heure actuelle : il est testé contre la Teigne des Crucifères à l'INRA d'Antibes (problème de résistance au Bt) et contre noctuelles, notamment par la SONITO, le Ctifl, la société Biotop.

parfois sur poivron. On dispose cependant d'un nombre restreint de références sur cette culture.

Les deux espèces principales sont *Trichogramma brassicae* et *T. evanescens*. Ces micro-hyménoptères sont des parasites internes des œufs de papillons (pyrale, noctuelle, tordeuse...). Les femelles pondent dans les œufs ; 24 heures après la ponte, la larve éclôt et se développe dans l'œuf hôte qui prend une couleur noire ; l'adulte sort après 10 jours environ. Les larves de *Trichogrammes* se développent aux dépens des ravageurs et entraînent leur destruction.

Contre la pyrale du maïs, c'est l'espèce *Trichogramma brassicae* qui est utilisée car mieux adaptée aux pontes en

Les auxiliaires

Plusieurs Hyménoptères présents naturellement dans l'environnement sont des parasitoïdes de larves de Lépidoptères. Cependant, la pratique des lâchers est peu développée, à l'exception des *Trichogrammes* contre la Pyrale du maïs, et parfois sur poivron. Cet auxiliaire est utilisé sur maïs, et



Trichogramme : adulte

Produits commerciaux à base de *Trichogrammes*

| Produit | Société | Conditionnement | Nombre de pupes par capsule ou cartonnets |
|-------------------------|--------------|------------------------|---|
| TR16 | UNCAA Biotop | Filets de 100 capsules | 500 à 700 |
| Trichogramme serre | Biotop | | 700 |
| Pyratyp | BASF | | 500 à 700 |
| Trichogramma-mix-system | Biobest | | 600 |
| Trichogramma B/E/BE | Koppert | | 600 |
| Tricho strip | Koppert | Cartonnets | 240 |
| Tricho line | Syngenta | | 200 |

D'autres auxiliaires sont également à l'étude, notamment *Cotesia marginiventris* (parasite de larves) actif sur de nombreuses espèces de noctuelles et pyrales) ainsi que *Podisus maculiventris* (punaise prédatrice).

Les insecticides biologiques : le *Bacillus thuringiensis* et le virus de la polyédrose nucléaire

Le cahier des charges européen de l'agriculture biologique autorise l'emploi des bio-insecticides non issus d'OGM : le plus utilisé est le *Bacillus thuringiensis*, homologué en France sur de nombreuses cultures légumières. Deux autres micro-organismes sont également homologués en France : le virus de la polyédrose nucléaire et le champignon *Beauveria bassiana*.

Le *Bacillus thuringiensis* (Bt)



Bacillus thuringiensis et cristaux de toxine en microscopie électronique

Actuellement, la lutte biologique contre les chenilles repose principalement sur l'emploi des préparations à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt). Le Bt est le bio-insecticide le plus répandu, non seulement en cultures légumières mais également sur d'autres espèces (vigne, arbres fruitiers, oliviers, riz, espèces forestières). La matière active des préparations commercialisées est plus précisément constituée de cristaux protéiques émis lors de la sporulation de *Bacillus thuringiensis*. Les différentes variantes de Bt sont clas-

sées en sérotypes infectant différents types d'insectes : *israelensis* (Diptères), *kurstaki* (Lépidoptères), *tenebrionis* (Coléoptères).

La souche *kurstaki* du *Bacillus thuringiensis* est spécifique des larves jeunes (stades L1 et L2) de Lépidoptères. C'est un produit de contact, non systémique et agissant uniquement par ingestion. C'est en consommant le feuillage traité que les jeunes chenilles sont intoxiquées : après ingestion et digestion dans l'intestin, le cristal protéique du Bt libère par voie enzymatique des substances toxiques spécifiques. Celles-ci perturbent le fonctionnement du tube digestif et provoquent l'arrêt d'alimentation dès les premières heures, puis la mort des chenilles en 2 à 4 jours.



Chenille tuée par *Bacillus thuringiensis*

Les caractéristiques de ce bio-insecticide imposent des conditions particulières d'utilisation

- Intervenir le plus tôt possible : dès les premiers dégâts ou si possible en suivant les avertissements agricoles régionaux réalisés d'après piégeage.
- Traiter régulièrement tous les 7 à 10 jours pour couvrir l'ensemble de la végétation et atteindre les différentes générations de chenilles.
- Renouveler le traitement en cas de pluie supérieure à 20 mm.
- Réaliser une pulvérisation fine et suffisamment abondante pour "enrober" le feuillage (plusieurs espèces pondent à la face inférieure des feuilles) et en visant plus particulièrement les parties supérieures de la plante où sont déposés les œufs.
- Conserver les produits au frais (température inférieure à 25°C) et à l'abri de la lumière ; ne pas les garder d'une année à l'autre.

Le Bt est un insecticide biologique spécifique des larves de Lépidoptères : il n'est donc pas toxique pour les auxiliaires, les insectes pollinisateurs, pour l'homme et les autres vertébrés.

D'un coût relativement faible (150 F/ha à 200 F/ha selon les produits), il est efficace sur la plupart des chenilles ravageurs des cultures ; une seule espèce a développé une résistance au Bt dans plusieurs pays : il s'agit de *Plutella xylostella*, la Teigne des Crucifères.

Le *Bacillus thuringiensis* et les OGM :

Actuellement, tous les produits à base de *Bacillus thuringiensis* commercialisés en France sont officiellement non issus d'OGM (informations transmises par les sociétés et par Ecocert), ce qui répond aux exigences du cahier des charges de l'agriculture biologique.

Le virus de la Polyédrose nucléaire (NPV)

L'utilisation de virus entomopathogènes (baculovirus) fait l'objet d'une seule application en maraîchage : la mamestrine (produit commercial Mamestrin). Elle est constituée d'une suspension du virus de la polyédrose nucléaire et est homologuée contre Noctuelle du chou (*Mamestra brassicae*). Ce bio-insecticide agit par ingestion en se fixant au niveau de l'intestin des chenilles, provoquant leur mort en quelques jours : le délai entre l'ingestion et la mort laisse cependant suffisamment de temps aux chenilles pour continuer leurs ravages : son utilisation est donc restreinte et le Bt lui est souvent préféré. Pour ce baculovirus comme pour les Bt, des recherches sont en cours pour la mise au point d'un produit génétiquement modifié (OGM), mais aucun baculovirus transgénique n'est commercialisé à ce jour en France.

D'autres moyens biologiques pourraient être utilisés pour lutter contre les Lépidoptères en cultures légumières mais restent à l'état de recherche actuellement et ne font l'objet d'aucune application sur le terrain : c'est notamment le cas de la lutte par confusion sexuelle ou par piégeage massif pour empêcher l'accouplement et la reproduction des adultes, ainsi que l'utilisation de champignons (ex : *Beauveria bassiana*). ■

Produits biologiques homologués sur Lépidoptères en cultures légumières Juillet 2001 (origine SRPV PACA)

Le délai avant récolte est de trois jours au minimum pour les deux matières actives citées.

| Matière active | Culture | Parasite | Spécialités commerciales | Dose autorisée | Société | | |
|--|-------------------------------|---|--------------------------|----------------------|--------------------|------------|----------------------------|
| Bacillus thuringiensis Sérotype 3 = kurstaki | Chou | Piéride du chou | Bactospeine PM 16000S | 0,6 Kg/ha | NOVO NORDISK | | |
| | | | Bactospeine Koppert | 0,6 Kg/ha | KOPPERT | | |
| | | | BATIK | 1,5 L/ha | CALLIOPE | | |
| | | | BIOBEST BT | 0,5 Kg/ha | ABBOTT | | |
| | | | DIPEL Poudre mouillable | 0,5 Kg/ha | VALENT BIOSCIENCES | | |
| | | | INSECTOBIOL M | 0,5 Kg/ha | SAMABIOL | | |
| | | | SCUTELLO | 0,5 Kg/ha | VALENT BIOSCIENCES | | |
| | | | Poireau | Teigne | DELFIN | 1 Kg/ha | AGRISENSE |
| | | | Tomate | Noctuelle des fruits | BACIVERS | 0,75 Kg/ha | VALENT BIOSCIENCES |
| | | | | | BACTURA | 0,75 Kg/ha | KOPPERT/VALENT BIOSCIENCES |
| BATIK | 1,5 L/ha | CALLIOPE/NPP | | | | | |
| BIOBIT 2X | 0,75 Kg/ha | VALENT BIOSCIENCES | | | | | |
| DIPEL Poudre mouillable | 1 Kg/ha | PLANTIN | | | | | |
| DIPEL PM/DIPEL 2X | 0,75 Kg/ha | VALENT BIOSCIENCES | | | | | |
| DELFIN | 1 Kg/ha | AGRISENSE | | | | | |
| INSECTOBIOL M | 1 Kg/ha | SAMABIOL | | | | | |
| SCUTELLO | 1 Kg/ha | BIOBEST | | | | | |
| SCUTELLO 2 X | 0,75 Kg/ha | BIOBEST | | | | | |
| Traitements généraux | Noctuelles défoliatrices | Bactospeine PM 16000S | 0,6 Kg/ha | NOVO NORDISK | | | |
| Traitements généraux | Noctuelles <i>Helicoverpa</i> | Bactospeine Koppert | 0,06 Kg/hl | KOPPERT | | | |
| Virus de la polyédrose nucléaire | Chou | Noctuelles <i>Mamestra brassicae</i> | MAMESTRIN | 4 L/ha | CALLIOPE/N.P.P. | | |

(Rédaction : Eric Oudard et Christophe Roubal - SRPV PACA). Remarque : Valent Biosciences est la nouvelle dénomination de la société Abbott

Bibliographie

• ACTA

Guide pratique de défense des cultures et fiches ravageurs des cultures. Ed ACTA.

• ACTA

Index phytosanitaire 2000. Ed ACTA.

• Béliard E.

Protection des cultures légumières en Agriculture Biologique : fiches techniques. Communication personnelle. 2001.

• Bosse-Platière A.

La tordeuse du pois. Les quatre saisons du jardinage. n°121, mars-avril 2000. Pp 37-38.

• Briand P., Goëau L.

Chenilles et protection biologique intégrée en culture maraîchère sous serre. Alter Agri, n°43, septembre-octobre 2000. Pp 22-25.

• Bues R., Toubon, J-F., Poitout H-S., Boudinhon L.

Dynamique des populations et lutte microbiologique contre la noctuelle de la tomate sous serres dans le sud de la France. PHM revue horticole, n° 285, mars 88. Pp 43-48.

• Bues R.

Principales caractéristiques bio-écologiques des

Lépidoptères Noctuidae susceptibles d'être nuisibles dans les cultures sous serres froides en Europe. 1993. Communication personnelle.

• Cocquemot C.

Systématique des Lépidoptères ravageurs en maraîchage et culture ornementale. PHM revue horticole, n°416, juillet-août 2000. Pp 10-14.

• Crepin O., Trouvé C.

Inventaire et importance des chenilles défoliatrices du chou dans le nord de la France. Le maraîcher bio, décembre 97 - janvier 98. Pp 28-30.

• Documentations techniques des différentes sociétés commercialisant les produits cités.

• Lenfant C.

Lutte biologique contre les Lépidoptères en culture ornementale sous abri. PHM revue horticole, n°416, juillet-août 2000. Pp 29-31.

• Malais M., Ravensberg W-J.

Mode de vie des ravageurs de serre et de leurs ennemis naturels : connaître et reconnaître. 1993. Ed Koppert. Pp 80-86.

• Moreau B., Zuang H.

L'asperge. 1977. Ed INVUFLEC.

• Oudard E.

Les Lépidoptères ravageurs en légumes : dégâts et méthodes de lutte en AB. Forum GRAB-ITAB, décembre 2000.

• Oudard E.

Lépidoptères ravageurs en culture protégée : dégâts et méthodes de lutte. PHM revue horticole, n°416, juillet-août 2000. Pp 15-17.

• Tabone E., Lezcano N., Merceur V., Lapchin L.

Teigne des Crucifères : lutte biologique à l'aide de Trichogrammes. Le Maraîcher, avril 2001. Pp V-IX.

• Villeneuve F.

Légumes plein champ - protection phytosanitaire respectueuse de l'environnement. 1999. Ed CTIFL.

Remerciements

pour les informations ou les photos transmises ou pour la relecture de cette fiche :

C. Trouvé (SRPV Nord-Pas de Calais), **R. Raffin** (Chambre Régionale d'Agriculture Rhône-Alpes), **V. Estorgues** (Chambre d'Agriculture 29), **J-P. Calmet** (Chambre d'Agriculture 56), **M-L. Ehrel** (SICA St Pol de Léon), **Y. Nouet et M-S. Courbet** (Chambre d'Agriculture 30), **C. Roubal** (SRPV PACA), **J. Bézert** (SONITO), **M. Jonis et C. Minost** (ITAB), **R. Miossec, E. Tabone** (INRA Antibes), **J.C. Ballaux** (Valent Biosciences), **C. Maître et J.M. Bossenec** (photothèque INRA), **Y. Trottin** (CTIFL Balandran) et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette fiche.



ITAB : 149, rue de Bercy
75595 PARIS CEDEX 12
Tél : 01 40 04 50 64
Fax : 01 40 04 50 66
eMail : itab@itab.asso.fr

Fiche rédigée par :
Catherine MAZOLLIER, GRAB
Avec la collaboration
de **Eric Oudard, SRPV PACA,**
Eric Béliard, SRPV Centre
et **Jérôme Lambion, GRAB.**



GRAB : Site agroparc - BP 122
84911 AVIGNON CEDEX 9
Tél : 04 90 84 01 70
Fax : 04 90 84 00 37
eMail : grab@wanadoo.fr



Prix :
3€ - 20FF
Novembre 2001