

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/313064597>

# Mieux connaître la pyrale du buis *Cydalima perspectalis*

Article · July 2015

CITATIONS

0

READS

343

8 authors, including:



**Elisabeth Tabone**

French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE)

143 PUBLICATIONS 1,238 CITATIONS

SEE PROFILE



**Thomas Enriquez**

French National Centre for Scientific Research

24 PUBLICATIONS 76 CITATIONS

SEE PROFILE



**Marine Venard**

French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE)

10 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE



**Maurane Buradino**

French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE)

12 PUBLICATIONS 9 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Management of Red Palm Weevil [View project](#)



Study of the efficiency of *Trichogramma* spp. strains for the biocontrol of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* in laboratory and greenhouse. [View project](#)



# Mieux connaître la pyrale du buis *Cydalima perspectalis*

Des participants au projet SaveBuxus ont étudié la biologie de la pyrale du buis *Cydalima perspectalis*, invasive et très nuisible, pour pouvoir l'élever afin de tester des moyens de lutte biologique contre ce ravageur émergent.

ÉLISABETH TABONE\*, THOMAS ENRIQUEZ\*, CAROLINE GIORGI\*, MARINE VENARD\*, ETTY COLOMBEL\*, FIONA GAGLIO\*, MAURANE BURADINO\* ET JEAN-CLAUDE MARTIN\*\*

**L**e buis est un élément important des sous-bois et des aménagements urbains. Cette espèce représente 1,925 millions de plants vendus chaque année, pour un chiffre de vente de 16,136 millions d'euros (FranceAgrimer 2012). Mais elle est menacée par de nouveaux bioagresseurs (Encadré 1), dont la pyrale du buis.

## Un papillon invasif ravageur du buis

### Présentation de l'espèce

La pyrale du buis *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) est un papillon de la famille des *Crambidae* originaire de l'est de l'Asie (Mally and Nuss, 2010).

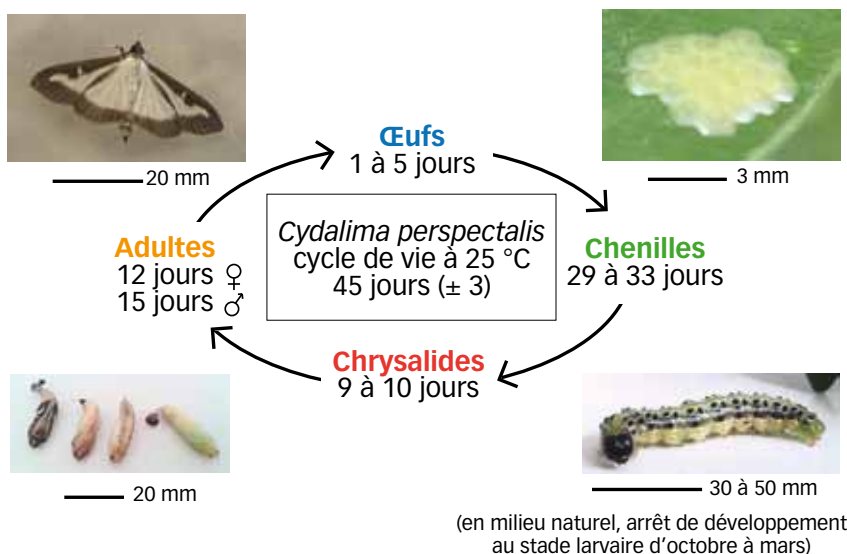
Cette espèce a été accidentellement introduite en Europe où elle est considérée comme invasive. Elle a été référencée pour la première fois en Allemagne en 2007 (Krüger, 2008).

Elle s'est répandue dans les pays avoisinants (Bella, 2013), colonisant la France en 2008 (Feldtrauer *et al.*, 2009), atteignant Bucarest en 2011 (Székely *et al.*, 2011) et Istanbul en 2012 (Hizal *et al.*, 2012).

En l'espace de quelques années, cette espèce a colonisé une partie de l'Europe et elle pourrait potentiellement continuer son expansion (Nacambo *et al.*, 2013). En 2014,

**Fig. 1 : En été, moins de deux mois suffisent pour une génération**

**Cycle biologique en laboratoire à 25°C de la pyrale du buis *Cydalima perspectalis*.** Sachant que la ponte commence deux à trois jours après l'émergence des adultes, le cycle complet est bouclé en 40 à 50 jours (moyenne 45 jours).



elle est présente en France dans au moins 71 départements dont 28 nouveaux (Brua, 2014). C'est un ravageur spécifique du buis (*Buxus* spp.) (Marumayama and Shinkaji, 1987), qui peut causer des dégâts importants du fait de sa pullulation.

Le buis étant très répandu dans les espaces verts et les aménagements urbains, les ra-

vages que les chenilles causent à ce végétal ont une répercussion financière importante (Lopez-Vaamonde *et al.*, 2010).

Ce ravageur a aussi un impact écologique non négligeable ; pour exemple, en 2013, la pyrale a totalement ravagé plus de 100 ha de buis sauvage dans le sous-bois de la forêt de Tagolsheim, en Alsace (Brua, 2013).

## RÉSUMÉ

♦ **CONTEXTE** - La pyrale du buis *Cydalima perspectalis* est un ravageur invasif originaire de l'est de l'Asie.

Depuis son introduction en Allemagne en 2007, elle s'est répandue dans la majeure partie de l'Europe de l'ouest, atteignant la France dès 2008.

Les chenilles de ce papillon causent de sévères dommages aux plants de buis d'ornements mais aussi aux plants sauvages.

Des stratégies doivent rapidement être

mises en place afin de limiter l'impact économique et écologique de ce ravageur. C'est pourquoi, un accord a été conclu entre plusieurs partenaires dans ce sens.

Ce dernier s'est concrétisé par le développement du programme de recherche SaveBuxus qui a pour objectif l'évaluation et la mise au point de solutions de biocontrôle pour lutter contre les maladies du dépérissement et la pyrale du buis.

♦ **TRAVAUX** - Dans un premier temps, le but du laboratoire biocontrôle a été d'améliorer les connaissances sur la biologie de ce ravageur, et de les exploiter pour élever la pyrale du buis de manière stable et en nombre suffisant pour mener des expérimentations, notamment de lutte biologique.

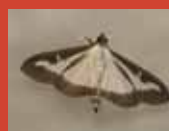
♦ **RÉSULTATS** - La durée totale du cycle est de 45 jours en moyenne à 25°C. La durée de vie des femelles adultes

est en moyenne de douze jours, celle des mâles, de quinze jours.

L'élevage de la pyrale du buis assure une disponibilité importante et constante en œufs.

Des parasites oophages ont ainsi pu être testés. Ce travail fait l'objet d'un autre article.

♦ **MOTS-CLÉS** - Zones non agricoles, buis, bioagresseurs, pyrale *Cydalima perspectalis*, biologie, SaveBuxus.



## 1 – Les bioagresseurs émergents sur buis

Depuis quelques années en France, des bioagresseurs émergents s'attaquent aux buis : les maladies du dépérissement du buis, dues à des champignons tel que *Cylindrocladium buxicola* (Henricot and Culham, 2002) ou *Volutella buxi* (Dodge, 1944) et la pyrale du buis *Cydalima perspectalis*, objet de cet article.

Les chenilles de ce papillon peuvent rapidement défolier ces plants, provoquant leur mort.

### Comment lutter de manière durable

Vu la tendance actuelle de réduction d'usage des insecticides conventionnels, une protection biologique intégrée serait plus adaptée. Des méthodes de contrôle à l'aide de nématodes (Göttig *et al.*, 2012) ou de parasitoïdes larvaires (*Braconidae*) (Zimmermann and Wührer, 2010) sont en cours d'étude.

Actuellement, la stratégie la plus efficace est l'application de traitements à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) (Brua, 2013 ; Oelhafen, 2012 in Lefort *et al.*, 2014). Mais il est risqué de se cantonner à une seule méthode de lutte. De nouvelles stratégies devant être trouvées, un programme de recherche nommé SaveBuxus a été monté par plusieurs partenaires (voir Encadré 2).

### Étude de la biologie de *Cydalima perspectalis*

#### Principe

Afin d'améliorer les connaissances sur le ravageur *Cydalima perspectalis*, nous avons étudié sa biologie. Pour cela, nous avons mesuré différentes caractéristiques biologiques : développement, longévité, sexe-ratio, fécondité, pattern de ponte. Toutes nos expérimentations ont été menées sur la forme blanche de la pyrale.

#### Dispositif expérimental

Des larves de tout âge ont été prélevées sur le terrain, en région PACA. Ces larves ont été placées en présence de buis frais renouvelé régulièrement pour obtenir des adultes. Des adultes mâles et femelles ont été placés dans 21 cages de ponte en présence de petits bouquets de buis et de cotons imbibés d'eau et de miel.

L'élevage a été effectué dans les conditions du laboratoire : T 25°C ± 1, HR 75% ± 5 et une photopériode 16L:8D.

#### Résultat : un cycle mieux connu

La durée totale du cycle est de 45 jours en moyenne (Figure 1). Les femelles adultes reproductrices vivent en moyenne 12 jours

## 2 – SaveBuxus : la lutte par la coopération

Associant le centre technique Plante & Cité, l'institut technique de l'horticulture Astredhor, l'Institut national de la recherche agronomique et la société Koppert France, le projet SaveBuxus a pour but d'améliorer les connaissances sur les maladies du dépérissement et la pyrale *Cydalima perspectalis* du buis, d'évaluer et de mettre au point des

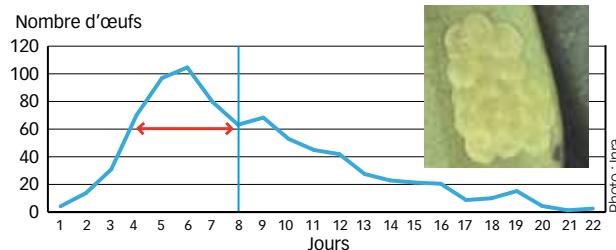
solutions de biocontrôle pour lutter efficacement et le plus écologiquement possible contre ces bioagresseurs.

Concernant la pyrale du buis, en complément des travaux sur l'efficacité des agents de biocontrôle, l'Inra traite plus particulièrement des questions liées au piégeage phéromonal et à la recherche des pa-

rasitoïdes oophages. La société Koppert France, spécialiste des produits de biocontrôle, se chargera plus particulièrement de diffuser les solutions qui seront mises au point.

SaveBuxus est financé par Val'hor, FranceAgriMer, l'Onema dans le cadre d'Ecophyto, la Fondation de France et Koppert France.

**Fig. 2 : Courbe (« pattern ») de ponte de la pyrale**  
Ligne verticale bleue : moment où la moitié de la somme cumulée des pontes est atteinte.



(23 jours maximum) contre une moyenne de 17 jours pour les femelles sans activité de reproduction. Les mâles ont une longévité de 15 jours en moyenne. Le sexe-ratio dans notre élevage est de 50% (test de Wilcoxon,  $p = 0,3$ ).

#### Courbe de ponte (Figure 2)

La ponte commence très tôt après l'émergence des adultes. Le pic de ponte est atteint le septième jour. Plus de 50% des pontes sont réalisées entre le quatrième et le dixième jour et près de 80% des pontes



**UNE GAMME ZNA COMPLETE POUR TOUS LES PROFESSIONNELS**



- **Pyrale du buis: Piégeage phéromone + Piège funnel**
- **Pyrale du buis: Biopesticide Scutello nouvelle homologation**
- **Processionnaire du pin : nouvelle phéromone Process Attract**





[www.biobestgroup.com](http://www.biobestgroup.com)

Biobest France - 294 rue Roussanne - 84100 Orange; Tél: 04 32 81 03 96 - Fax: 04 32 81 03 98  
 Mail: info@biobest.fr - Site internet: www.biobestgroup.fr



entre le quatrième et le quatorzième jour. L'étude de fécondité montre que les femelles pondent tout au long de leur vie. Une femelle pond en moyenne un total de 800 œufs ( $\pm 300$  œufs) au cours de sa vie.

### Spécificité de *C. perspectalis* au genre *Buxus* spp. : test sur *Ilex crenata*

Dans le but d'identifier des plantes de substitution au genre *Buxus* spp. des papillons ont été mis en contact avec *Ilex crenata* dans des cages.

De rares pontes ont été observées mais à l'éclosion les larves ne se sont pas alimentées sur *I. crenata* et sont mortes.

Parallèlement, différents stades larvaires ont été directement mis en contact avec la plante, mais aucune larve ne s'est alimentée. Il est donc possible de conclure qu'*I. crenata* n'est pas une plante-hôte potentielle de *C. perspectalis*.

### Meilleure connaissance du ravageur

La mise au point de l'élevage de *Cydalima perspectalis* au sein de notre laboratoire permet une production fiable et en quantité suffisante pour le maintien de l'élevage et les expérimentations. Les données des caractéristiques biologiques obtenues sont assez similaires à celles obtenues au Japon par Maruyama (Maruyama and Shinkanji, 1987 ; 1991 ; 1993). Toutefois les différences de temps observées pour le développement des larves et la survie des adultes (respectivement 25 jours et 10 jours contre 31 et 13 jours pour nos expériences) peuvent s'expliquer par plusieurs hypothèses.

Les souches de pyrale du buis sont peut-être différentes d'un point de vue génétique ; de plus, il est difficile de connaître avec précision les conditions d'élevage des précédentes études et de savoir si les évaluations de tem-



▲ Les adultes de pyrale du buis diffèrent par la couleur mais leur chenilles ont la même nuisibilité. À gauche la forme dite mélanique, à droite la forme la plus courante.

pératures, d'humidité et les conditions de nutrition sont les mêmes.

L'étude de la courbe de ponte a permis, en plus d'apporter des éléments sur la biologie de la pyrale, d'optimiser son élevage. Notamment, il a été décidé, pour rentabiliser le nombre de cages en fonctionnement, d'utiliser uniquement les femelles âgées de 4 à 10 jours car c'est le moment où le nombre d'œufs pondus est le plus important (50%, voir Figure 2). De plus, travailler avec des œufs d'âges regroupés permettait de fiabiliser nos expérimentations.

La quantité d'œufs produite est suffisante pour assurer à la fois nos expérimentations et la pérennité de l'élevage. Toutefois, l'élevage peut être encore optimisé pour améliorer le travail et réduire les coûts induits.

### Optimisation de l'élevage

Afin d'obtenir un grand nombre d'insectes à coût réduit, nous réalisons des expérimentations. Elles visent plusieurs objectifs :

- rechercher la meilleure taille et forme des cages ;
- trouver le ratio de couples par cage offrant la meilleure fécondité par femelle ;
- évaluer le rendement de la production en conditions d'élevage ;

– tester le stockage des chrysalides.

Le but est de mettre en place un élevage durable donnant assez d'œufs pour les expérimentations et assez d'adultes pour renouveler les cages d'élevage.

Différentes tailles de cages et plusieurs combinaisons d'adultes par cage sont testées. Les œufs sont récoltés tous les jours en retirant la feuille ou branche sur laquelle ils se trouvent. Toutes les cages sont stockées dans des pièces confinées (T 25°C  $\pm$  1, HR 75%  $\pm$  5, 16L:8D). Le buis utilisé pour l'élevage ne doit pas avoir été traité au préalable.

### Conclusion et perspectives

Nos travaux ont permis d'améliorer les connaissances sur la biologie de *C. perspectalis*, notamment la détermination de son cycle biologique en laboratoire à 25°C. Ils ont abouti à la mise au point de son élevage permettant de réaliser les tests de lutte biologique objet de l'article suivant. □

**REMERCIEMENTS** Travail réalisé grâce au concours financier et technique de Plante & Cité, Astredhor, Val'hor, FranceAgriMer, l'Onema dans le cadre d'Eco-phyto, la Fondation de France et Koppert France.

### POUR EN SAVOIR PLUS

**AUTEURS** : \*É. TABONE, \*T. ENRIQUEZ, \*C. GIORGI, \*M. VENARD, \*E. COLOMBEL, \*F. GAGLIO, \*M. BURADINO, Inra UEFM - Laboratoire Biocontrôle - Villa Thuret Antibes.

\*\*J.-C. MARTIN, Inra UEFM, Site Agroparc, Avignon.

**CONTACT** : elisabeth.tabone@paca.inra.fr

**LIEN UTILE** : [www6.paca.inra.fr/entomologie\\_foret\\_med](http://www6.paca.inra.fr/entomologie_foret_med)

**BIBLIOGRAPHIE** : - Bella S., 2013. The box tree moth *Cydalima perspectalis* continues to spread in southern Europe : new records for Italy. *Redia*, XCVI : 51-55.

- Brua C., 2013. La pyrale du buis, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), espèce exotique envahissante, caractéristiques (...). Société alsacienne d'entomologie.

- Brua C., 2014. La pyrale du buis. Le point sur cette espèce envahissante. *Phytoma* n° 675, p.16-22.

- Dodge B. O., 1944. Boxwood blights and *Hyponectria buxi*. *Mycologia*, 36 : 215-222.

- Feldtrauer J. F., Feldtrauer J. J. and C. Brua, 2009. Premiers signalements en France de la pyrale du buis *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859), espèce exotique envahissante s'attaquant aux buis (*Lepidoptera*, *Crambidae*). *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, 65 : 55-58.

- FranceAgriMer, 2012.

- Göttig S., Feiertag S. & A. Herz, 2012. First experiments to evaluate the efficacy of entomopathogenic nematodes for biocontrol of the box tree pyralid moth, *Cydalima perspectalis* (Walker 1859). *DGaaE-Nachrichten*, 26 : 38-39.

- Henricot B. & A. Culham, 2002. *Cylindrocladium buxicola*, a new species affecting *Buxus* spp., and its phylogenetic status. *Mycologia*, 94 : 980-997.

- Hizal E., Kose M., Yesil C. & D. Kaynar, 2012. The new pest *Cydalima perspectalis* in Turkey. *J. Anim. Vet. Adv.*, 11 : 400-403.

- Kruger E. O. 2008 : *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu für die Fauna Europas (*Lepidoptera* : *Crambidae*). *Entomol.* 31 : 118 : 81-83.

- Lefort F., Bovigny P.Y., Cochard B., Mac Gilly L. & P. Pelletier, 2014. Ravageurs et maladies du buis : la lutte s'organise contre la pyrale. *La Forêt*, 10 : 12-15.

- Lopez-Vaamonde C., Agassiz D., Augustin S., De Prins J., De Prins W., Gomboc S., Ivinskis P., Karsholt O., Koutroumpas A., Koutroumpa F., Laštuvka Z., Marabuto E., Olivella E., Przybyłowicz L., Roques A., Ryrholm N., Šefrová H., Šima P., Sims I., Sinev S., Skulev B., Tomov R., Zilli A. & D. Lees, 2010. *Lepidoptera*, chapter II. In : Roques et al. (Eds) *Alien terrestrial arthropods of Europe*. *Biorisk* 4(2) : 603-668.

- Mally R. & M. Nuss, 2010. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe. *Eur. J. Entomol.*, 107 : 393-400.

- Maruyama T. & N. Shinkaji, 1987. Studies on the life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. I. Seasonal adult emergence and developmental velocity. *Jap. J. of applied entomol. and zool.*, 31 : 226-232.

- Maruyama T. & N. Shinkaji, 1991. The life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. II. Developmental characteristics of larvae. *Jap. J. of applied entomol. and zool.*, 35 : 221-230.

- Maruyama T. & N. Shinkaji, 1993. The life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. III. Photoperiodic induction of larval diapause. *Jap. J. of applied Entomol. and zool.*, 37 : 45-51.

- Nacambo S., Leuthardt F. L. G., Wan H., Li H., Hays T., Baur B., Weiss R. M. & M. Kenis, 2013. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. *J. Appl. Entomol.*, 138 : 14-26.

- Székely L., Dinca V. & C. Mihai, 2011. *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), a new species for the Romanian fauna. *Bul. inf. Entomol.*, 22 : 73-78.

- Zimmermann O. & B. Wührer, 2010. Initial investigations on the ability of the indigenous larval parasitoid *Bracon brevicornis* to control the Box Tree Pyralid *Diaphania perspectalis* in Germany. *J. Plant Dis. Protect.*, 117 : 92-93.