

Coordination de SaveBuxus : ASTREDHOR et Plante & Cité

Le programme SaveBuxus (2014/2017)

ASTREDHOR et Plante & Cité coordonnent le programme SaveBuxus qui vise à apporter des solutions concrètes pour lutter efficacement contre deux bioagresseurs du buis : la pyrale et la cylindrocladiose. Depuis 2014 des expérimentations sont en cours dans des parcs et jardins ainsi que dans les stations d'expérimentation d'ASTREDHOR et de l'Unité expérimentale Entomologie et Forêt Méditerranéenne de l'Inra PACA. Koppert France est fournisseur de solutions de biocontrôle.

Partenaires techniques et scientifiques



Partenaires financiers



Cette synthèse présente les résultats et principaux enseignements de la 1^{re} année de travaux du programme SaveBuxus® pour les différents axes d'expérimentation du volet « pyrale du buis ». Pour en savoir plus sur le programme SaveBuxus®, consultez le site internet des partenaires.

Biologie de la pyrale du buis en France métropolitaine

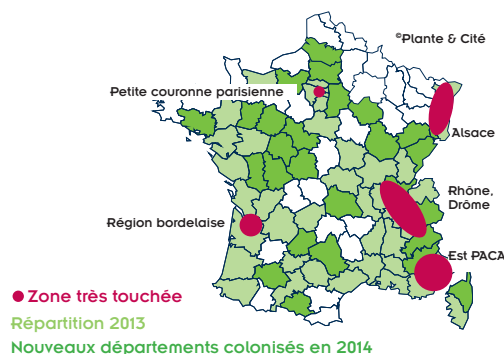
Une connaissance fine de la biologie de la pyrale du buis est essentielle à la construction de stratégies de gestion pertinentes. Les vols des papillons ont donc été suivis par 18 structures partenaires dans le cadre du programme. Les données issues de ces observations ont été complétées par l'étude des BSV Zones Non

Agricoles pour apporter une vision globale du cycle de développement et de la répartition de la pyrale en France en 2014. A des fins de recherche, le laboratoire de biocontrôle de l'Inra UEFM a également étudié le cycle biologique de la pyrale au laboratoire.

Répartition en France Métropolitaine

Arrivée en 2008 par l'Alsace, la pyrale est présente fin 2014 dans 71 départements. Cette forte dissémination est due à l'achat puis à l'introduction de plants infestés ainsi qu'à une progression naturelle de sa population. La pression est particulièrement forte dans la petite couronne parisienne, en Alsace, dans la région Bordelaise, la région Rhône-Drôme et dans l'est PACA.

Répartition de la pyrale en France (déc. 2014)
Compilation des données issues du réseau SBT et de la société alsacienne d'entomologie

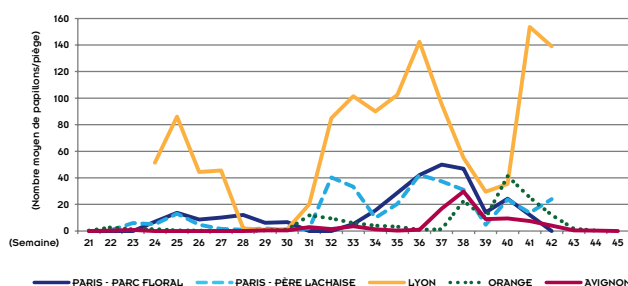


Dynamique de développement de la pyrale en 2014

Les chenilles hivernantes ont repris leur activité entre début mars et mi-avril. Le vol des adultes a eu lieu courant juin, avec 2 à 4 semaines de décalage entre le Sud et le Nord de la France. La 2^e génération de chenilles s'est développée à partir du mois de juin. Les vols ont démarré fin juillet, quasiment de manière continue,

pour s'achever mi-octobre/début novembre. Pendant l'été, le nombre d'individus s'est multiplié, les stades et générations se chevauchant : 3 voire 4 générations se développeraient. Les premiers cocons d'hivernation sont observés à partir d'octobre alors que d'autres chenilles sont encore en activité. Les dernières

Contacts : maxime.guerin@plante-et-cite.fr, fabien.robert@astredhor.fr



Courbe de vols de la pyrale du buis (©Plante & Cité)

Cycle biologique au laboratoire à 25 °C

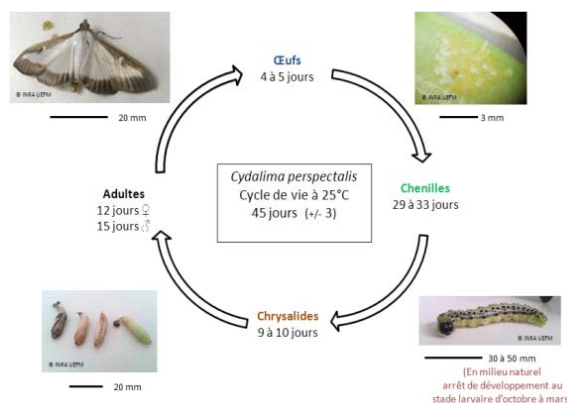
A 25 °C, la durée totale du cycle est de 45 jours en moyenne. Les femelles adultes vivent en moyenne 12 jours contre 15 pour les mâles. On compte autant de mâles que de femelles dans les populations observées. Tout au long de sa vie, une femelle pond un total de 800 œufs (+/- 300).

Suite des travaux

Le suivi des vols de pyrale sera complété en 2015 par des observations directes des différents stades. La complémentarité de ces 2 types d'observations permettra de mieux comprendre l'enchaînement des stades et générations.

chenilles sont, quant à elles, entrées en hibernation début novembre (pour en savoir plus, consultez le compte-rendu complet [ici](#)).

Les dégâts étaient visibles à partir de mars-avril, coïncidant avec la reprise d'activité alimentaire des chenilles. Ils ont augmenté progressivement jusqu'à juin lorsque les chenilles entrent en nymphose. Les buis ont alors émis de nouvelles pousses. Dès juillet-août, les chenilles s'alimentent en continu. Les dégâts explosent en septembre. Lorsque le feuillage est largement consommé, les chenilles peuvent décaper l'écorce des rameaux. Certains buis finissent alors par dépérir.



© Laboratoire de biocontrôle, Inra UEFM

Efficacité d'agents entomopathogènes

Afin d'évaluer l'efficacité comparée d'agents entomopathogènes sur chenilles en traitement des parties aériennes, des essais en conditions contrôlées et semi-contrôlées ont été conduits par ASTREDHOR et ses stations Arexhor Seine-Manche, GIE Fleurs et Plantes et Arexhor Grand Est. En complément, des essais de valeur pratique ont été réalisés par Disneyland Paris, les villes d'Orléans, Nîmes, Lyon et Mulhouse.

Un *Bacillus thuringiensis* (Bt) efficace, des nématodes non adaptés

Le Bt a démontré la meilleure efficacité : il s'agit de la seule modalité où les dégâts ont pu être stoppés. Dans les essais de valeur pratique, jusqu'à 100 % de mortalité des populations larvaires ont été observés une semaine après le 1^{er} traitement quelles que soient les conditions (configuration végétale du buis, pression parasitaire...). Tous les stades larvaires de la pyrale du buis semblent sensibles à cette souche : un seul traitement peut donc s'avérer suffisant. Sur certains sites, le

6 modalités ont ainsi été comparées : M0 - Témoin eau, M1 - *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ABTS-351 (Bactura DF à 1 g/L), M2 à M5 - 2 espèces de nématodes [Capsanem et Entonem, à 2 doses (2500 et 5000 individus/ml)], utilisé avec un adjuvant (huile de colza, ADDIT, à 0,25%).

2^e traitement a notamment permis de contrôler les jeunes larves nouvellement apparues par réinfestation naturelle. Les nématodes testés ont une efficacité variable sur chenilles : limitation dans certains cas des infestations mais pas de contrôle total du ravageur. Aucun effet dose n'a pu être mis en évidence. Utilisées seules, *Steinernema carpocapsae* et *S. feltiae* ne sont donc pas adaptées pour lutter contre la pyrale du buis.

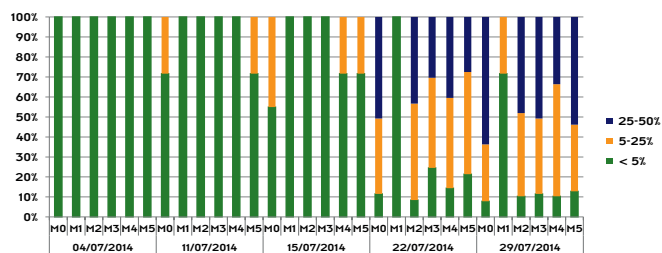


Bt

Nématodes

Témoin

Site de Lyon, Parc de la Tête d'Or, août 2014 (©Stéphane Raphoz)



Evolution des dégâts (©GIE Fleurs et Plantes)

A retenir

Les traitements à base de Bt var. kurstaki ABTS-351 sont efficaces pour contenir les populations et dégâts de pyrale lorsqu'ils sont positionnés au bon moment du cycle de développement, soit dès la reprise d'activité des larves hivernantes. D'autres traitements une semaine après le pic

de vols, peuvent permettre de gérer les générations suivantes si des nouvelles chenilles se sont installées. Un suivi rigoureux de la biologie du ravageur sur le site géré s'avère donc nécessaire.

Dans le cadre de ces travaux, les premiers éléments pour la gestion des populations de pyrale du buis qui ressortent sont :

1 Prophylaxie

- Supprimer les feuilles mortes et autres débris présents dans, sur, et autour du buis concerné.
- Supprimer manuellement ou mécaniquement (appareil à air ou eau sous pression, souffleur ...) les stades du ravageur en présence dans le cas d'une faible infestation.

2 Suivi/Monitoring

- Observer minutieusement tous les nouveaux pieds achetés ou à planter.
- Surveiller les buis de manière régulière et avec soin (jusqu'au cœur de la plante) à la recherche de chenilles hivernantes pour intervenir le plus tôt possible en adaptant les méthodes de protection dès février-mars.
- Surveiller les vols des papillons avec des pièges à entonnoir associés à la phéromone spécifique de la pyrale d'avril à octobre. Les travaux en cours permettront de déterminer la densité de pièges à installer.
- Surveiller également l'apparition des 1^{er} chenilles de chaque génération en inspectant soigneusement vos buis jusqu'au cœur de la plante.

3 Méthodes de lutte

- Effectuer un traitement à base de Bt var. kurstaki ABT-351 dès la reprise d'activité des chenilles hivernantes.
- Traiter 1 semaine après le pic de vol (constater la présence de chenilles) et renouveler le traitement à 7-10 jours si besoin (en cas de réinfestation par exemple) pour les générations suivantes.

Suite des travaux

Au vu de ces résultats non concluants sur les nématodes et valables sur le Bt, les essais conduits en 2014 ne seront pas poursuivis en 2015. En revanche, étant donné l'importance

des conditions d'application, des travaux complémentaires seront conduits pour optimiser l'efficacité des traitements à base de Bt.

Piégeage phéromonal et lutte contre les adultes de la pyrale

Des travaux de recherche et d'expérimentation ont été conduits par l'Inra UFRM sur le piégeage phéromonal, qui permet de lutter contre les adultes (papillons) de pyrale du buis. En 2014, la comparaison des différents modèles de pièges (5 modèles : Entonnoir, CAMERatrap®, Cooper Mill

Gypsy Moth®, DELTatrap, Procerex®/Processatrap Expert) et diffuseurs (4 modèles), disponibles en France ou en cours de développement, avait pour objectif d'évaluer les capacités de piégeage ainsi que l'efficacité des diffuseurs de phéromone.

Tests comparatifs d'efficacité des pièges, diffuseurs de phéromones et innovation en matière de piégeage

Plusieurs dispositifs tests ont permis de mettre en évidence une faible attractivité des phéromones commercialisées en 2014 par trois firmes françaises, et l'excellente attraction d'une phéromone expérimentale. Cette dernière a aussi montré une persistance d'action sur l'ensemble de la période de vol des adultes de pyrale du buis. Les pièges à phé-

romone sexuelle qui, traditionnellement, sont proposés pour plusieurs genres de lépidoptères, ne sont pas suffisamment efficaces pour capturer les papillons mâles de la pyrale du buis. Les pièges CAMERatrap® et Entonnoir remplis d'eau salée et de mouillant sont significativement plus performants. Cependant, ils présentent de fortes contraintes d'utilisation car ils demandent un entretien hebdomadaire et une remise à niveau d'eau et de mouillant.

Suite à ces constats, un prototype a été réalisé et a fait l'objet d'un brevet d'invention en mai 2015 (Inra). Le piège Buxatrap® - Koppert issu de cette étude présente plusieurs avantages : fort potentiel de capture, facilité d'utilisation (aucun entretien), taille et couleur discrètes pour le placer dans les haies de buis. Ce piège « sec » permet de réceptionner un nombre important de papillons.

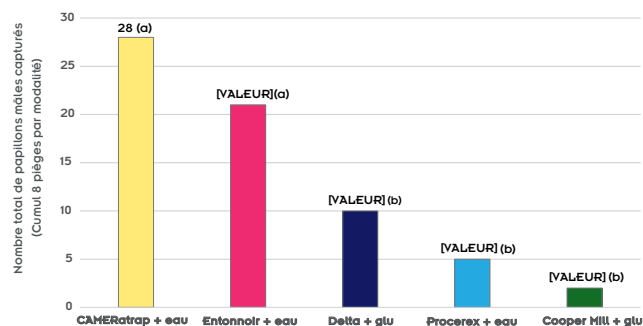


Pièges mis en comparaison : de gauche à droite, Entonnoir, CAMERatrap®, Cooper Mill Gypsy Moth®, DELTatrap, Procerex®/Processatrap Expert (©Martin J.C. Inra)



Captures obtenues dans un prototype Inra au cours d'une nuit (© Martin J.C. Inra)

Comparaison des captures de papillons mâles avec 5 modèles de pièges (© Inra)



A retenir

Les résultats obtenus en 2014 permettent d'offrir aux gestionnaires un référentiel d'efficacité dans le choix des pièges, une solution fiable comme outil de monitoring et un piège innovant et plus adapté pour la protection des espaces contre la pyrale du buis (modèle déposé).

Le kit piège Prototype Inra chargé avec la meilleure phéro-

none ouvrira une perspective de lutte alternative novatrice contre la pyrale du buis. Le piégeage à grande capacité de ce ravageur envahissant pourrait s'effectuer avec de réelles facilités d'usage : la méthode de piégeage devra néanmoins être optimisée.

En résumé

- Les pièges CAMERatrap® et Entonnoir associés aux meilleures phéromones disponibles sur le marché sont adaptés pour le suivi des vols de pyrale du buis. Ils sont à mettre en place d'avril-mai à novembre-début décembre à hauteur d'homme. Les phéromones doivent être changées suivant les consignes du fournisseur (de 2 à 6 mois).
- Un kit piège - phéromone simple d'utilisation et performant pour le piégeage à grande capacité est en cours de développement et sera prochainement disponible.

Suite des travaux

Le programme 2015 est orienté vers l'optimisation du piégeage comme stratégie de protection des buis.

Etude du potentiel de parasitoïdes oophages

Le laboratoire BioContrôle recherche des parasitoïdes oophages de la famille des trichogrammes pour engager la lutte dès le stade œuf. Ces parasitoïdes présentent l'avantage, en s'attaquant au stade œuf, de limiter les dégâts engendrés par les chenilles.

Plusieurs souches de trichogramme, issues de la collection de l'Inra d'Antibes, ont été testées afin de sélectionner les plus efficaces pour détruire les œufs de pyrale du buis. Les tests ont eu lieu dans des tubes en plexiglass®, avec des parasi-

toïdes élevés sur œufs d'*Ephestia kuehniella* (préalablement irradiés). Le développement d'un élevage de la pyrale au sein du laboratoire Biocontrôle (UEFM Inra Antibes) permet la production des œufs pour les expérimentations.

En 2014, 54 souches ont été testées et comparées, parallèlement à un témoin (œufs de pyrale pondus sur buis placés dans un tube sans trichogramme). Après 48 h d'exposition les nombres d'œufs parasités (œufs noirs), d'œufs avortés et de chenilles de pyrale développées sont comptabilisés.

5 souches de Trichogrammes prometteuses

L'efficacité globale est mesurée par la totalité des œufs de pyrale morts, qu'ils aient été tués ou parasités par le trichogramme. Cinq souches se distinguent significativement par leur efficacité. Dans les conditions expérimentales, bien que certaines souches aient engendré jusqu'à 100% de mortalité globale selon les répétitions, les résultats sont variables

et les travaux doivent se poursuivre pour vérifier et consolider le choix des souches. A l'intérieur d'un seul œuf de pyrale, plusieurs nymphes de trichogrammes sont observées. Les femelles trichogrammes de cette « génération fille » (F1), développée à partir des œufs de pyrale, pourront parasiter à leur tour de nouveaux œufs du ravageur.

Suite des travaux

Dans une deuxième étape, les 5 souches les plus efficaces seront testées en mésocosme et sur le terrain en vue d'évaluer leur capacité de dispersion et de confirmer leur capacité de parasiter les œufs de la pyrale. En parallèle, la recherche de parasitoïdes oophages spontanés se poursuit. Ainsi, les personnes dont les buis sont attaqués par la pyrale du buis

sont sollicitées pour la récupération d'œufs. Ces derniers sont étudiés en vue de collecter des parasitoïdes indigènes parasitant spontanément les œufs de pyrale.



Œufs de pyrale parasités (© Inra)