

Coordination de SaveBuxus : ASTREDHOR et Plante & Cité

Le programme SaveBuxus II (2018/2021)

Dans la continuité des travaux réalisés de 2014 à 2017, le programme SaveBuxus s'est prolongé jusqu'en 2021 pour répondre à l'évolution de la situation phytosanitaire concernant la pyrale du buis (développement exponentiel des populations, dispersion du ravageur vers les espaces naturels forestiers). ASTREDHOR et Plante & Cité coordonnent le programme SaveBuxus II, réalisé en partenariat avec ASTREDHOR Sud-Ouest (jusqu'en fin de projet), l'INRAE Avignon UEFM (jusqu'en 2020), INRAE Laboratoire Biocontrôle Antibes (jusqu'en fin de projet) et Sumiagro (jusqu'en 2020).

Partenaires scientifiques et techniques



Partenaires financiers



Cette synthèse présente les résultats et les principaux enseignements de la 4^e année de travaux du programme SaveBuxus II. Pour en savoir plus sur le programme SaveBuxus II, consultez les sites internet des partenaires.

La suite du programme SaveBuxus

Dans cette 2^e phase du programme SaveBuxus :

- Les travaux sur les stratégies de gestion de la pyrale ont permis de poursuivre les axes travaillés en phase I et d'explorer de nouvelles solutions : lâchers de parasitoïdes et d'insectes prédateurs, agents entomopathogènes (*Bacillus thuringiensis* Kurstaki et Aizawaï, *Beauveria bassiana*); perturbation

du comportement (utilisation d'huiles essentielles, confusion sexuelle) ;

- Un nouveau volet sur les alternatives aux buis a été initié : évaluation des différents taxons sur parcelle expérimentale.

Pour en savoir plus sur le programme SaveBuxus II, cliquez ici : <https://www.plante-et-cite.fr/projet/fiche/86>

Bilan 2021

Les travaux 2021 ont permis de progresser vers la construction d'une stratégie de gestion de la pyrale du buis :

- Le champignon *Beauveria bassiana* n'est pas suffisamment efficace en conditions réelles. Il ne paraît donc pas nécessaire de faire évoluer les usages autorisés pour permettre son utilisation sur pyrale du buis.

• L'intérêt des larves de chrysope (espèce *Chrysoperla lucasina*) est confirmé. Associer au *Bacillus thuringiensis*, elles constituent un outil de plus pour lutter contre les populations de pyrale du buis.

2021 marque la fin du programme SaveBuxus II.

Utilisation d'agents entomopathogènes : Résultats 2021

Souches de *Beauveria bassiana* associés à un stimulateur de défense des plantes

Afin de diversifier les solutions disponibles pour gérer la pyrale du buis, ASTREDHOR Sud-Ouest a testé en 2020-2021 l'efficacité du *Beauveria bassiana* (champignon entomopathogène) sur œufs et chenilles, associé ou non au chitosan (stimulateur de défense des plantes). A noter que le *Beauveria* n'est actuellement pas homologué pour une utilisation sur pyrale du buis.

En 2020, les tests en conditions contrôlées (buis en godet cultivés sous serre) ont démontré une efficacité intéressante sur chenilles des 2 souches évaluées (GHA - Botanigard 22 WP et ATCC 74040 - Naturalis). L'association avec le chitosan n'apportait en revanche pas de plus-value.

En 2021, les travaux se sont poursuivis avec des essais terrain sur buis de pleine terre afin d'évaluer l'efficacité du *Beauveria* en conditions réelles. Les essais ont été réalisés sur des buis isolés conduits en topiaire et des buis de bordure. Afin de cibler les jeunes stades larvaires, le vol des papillons a été suivi par piégeage et comptage, pour permettre de positionner les séries de 2 traitements (T1 et T2) 1 semaine après les pics de vols (mi-juin puis mi-août). Pour renforcer l'efficacité, un arrosage au pied des bordures de buis a été effectué pour la 2e série de traitement. En effet, pour s'activer, le *Beauveria* nécessite une hygrométrie suffisante.

Sur buis isolés, pour la 1e série de traitements, si T1 n'a pas eu d'effet immédiat sur les niveaux de population,

on observe une diminution d'environ 40% du nombre de chenilles après T2 pour les 2 souches de *Beauveria*. Après la 2e pic de vol, la pression de pyrale a beaucoup augmenté. On a alors observé une efficacité dès T1, avec une diminution totale de 30% après T2.

Sur buis de bordure, la pression après le 1e pic de vol sur les modalités traitées était très faible et les traitements n'ont pas permis de la faire diminuer. Au 2e pic, la pression avait augmentée. Après T1, seule la souche GHA montrait une efficacité. Après T2, la souche GHA a réduit la pression de 30% contre 15% pour ATCC 74040. Ces niveaux d'efficacité sont trop faibles pour envisager d'utiliser *Beauveria bassiana* dans la lutte contre la pyrale du buis.



Chenille de pyrale du buis traitée au *Beauveria bassiana*
(Jean-Marc Deogratias, ASTREDHOR Sud-Ouest)

Lâchers de macro-organismes : Résultats 2021

Développement d'une stratégie de gestion à base de chrysopes

Depuis 2019, des travaux conduits par l'INRAe Laboratoire Biocontrôle Antibes en collaboration avec l'ASTREDHOR Sud-Ouest ont été mis en œuvre afin d'évaluer l'intérêt d'utiliser des insectes prédateurs pour la gestion de la pyrale du buis. Ces travaux combinaient des tests au laboratoire et des expérimentations sur le terrain afin de mieux comprendre la biologie de ces insectes et de construire une stratégie de lâcher.

11 prédateurs indigènes potentiels (cf. tableau ci-après) et 6 espèces déjà commercialisées (*Anthocoris nemoralis*, *Chrysoperla lucasina* et *C. carnea*, *Macrolophus pygmaeus*, *Orius majusculus* et *O. laevigatus*) ont été



Adulte et oeufs de chrysope sur rameau de buis
(Etty Colombel, INRAe Laboratoire de Biocontrôle Antibes)

retenues pour étudier leur consommation sur la pyrale du buis, respectivement sur œufs et larves, ainsi qu'en tests de choix, en laboratoire. Leur évaluation comparée avait permis de faire ressortir la larve de *C. lucasina* comme le candidat plus prometteur. Depuis 2020, les tests conduits au champ ont exploré le comportement de la chrysope dans l'écosystème buis-pyrale et évalué l'efficacité de l'utilisation combinée de *Bacillus thuringiensis* Kurtaski (Btk) et de lâchers de *C. lucasina*.

L'ensemble des travaux au laboratoire et en mésocosme sur la période 2019-2021 ont notamment permis de préciser que :

- Les chrysopes ciblent une gamme plus élargie de stades de la pyrale du buis que les autres solutions : œufs et jeunes chenilles (L1 et L2).
- Les chrysopes se déplacent bien dans les buis et peuvent aller prédateur au-delà du point de lâcher.



Larves de chrysope prédateur une chenille de pyrale du buis (Eddy Colombel, INRAE Laboratoire de Biocontrôle Antibes)

- Les descendants directs des chrysopes lâchées présentent également une efficacité intéressante, prolongeant ainsi l'efficacité du lâcher dans le temps. En revanche, les générations suivantes ne contribuent plus suffisamment à la régulation pour compter sur leur action.
- La larve de chrysope continue à être efficace à forte température (35°C) ce qui permet son utilisation au cœur de l'été.

Depuis 2019, les travaux de terrain ont permis de tester et valider la stratégie de lâcher en comparant l'efficacité de différentes doses, nombre de lâchers, modalités de lâcher (box ou saupoudrage), sur buis de bordure et buis isolé.

Etude d'autres prédateurs potentiels

Les capacités de prédation et de parasitisme de nombreuses autres espèces ont été évaluées par l'INRAE Laboratoire Biocontrôle Antibes au cours de SaveBuxus II (cf. tableau ci-dessous). Entre manque d'efficacité et

En 2021, les travaux ont permis de préciser le nombre de lâchers à effectuer (évaluation comparée de séries de 2 lâchers de chrysopes à une semaine d'intervalle au premier pic de vol uniquement, au second pic uniquement ou premier et deuxième pic) et les doses. Dans tous les cas, un traitement au Btk a été effectué en sortie de diapause.



Parcelle expérimentale d'Astredhor Sud-Ouest pour les essais de terrain (Jean-Marc Deogratias, Astredhor Sud-Ouest)

Sur buis de bordure, les résultats montrent l'intérêt de réaliser des lâchers au 2^e pic de vol pour maximiser l'impact sur les populations de pyrale. L'efficacité est suffisante pour contenir les populations et garder des buis verts (70 à 80 % d'efficacité en moyenne par rapport au témoin).

La dose et la période de lâcher ont été définies en fonction de la pression de pyrale et d'un équilibre optimal entre efficacité et coût. Sur l'année, on peut ainsi conseiller de : commencer par un traitement au Btk en sortie de diapause ; si besoin, appliquer un 2^e traitement en rattrapage ou en cas de réinfestation au 1^{er} pic de vol ; lâcher des *C. lucasina* au 2^e pic de vol. En attaquant aussi bien les œufs que les jeunes larves de pyrale, ce prédateur sera efficace sur les stades chevauchants des différentes générations en présence. Les chrysopes spontanément présentes contribuent également à réduire les populations de pyrale.

En complément, ces résultats confirment l'intérêt d'installer des plantes pollinifères qui serviront aussi bien à maintenir les descendants des chrysopes lâchées qu'à favoriser l'action des chrysopes naturellement présentes.

autres difficultés, comparativement à *C. lucasina*, aucun ne présentait un intérêt suffisant pour justifier la réalisation de travaux complémentaires en vue de l'utiliser comme technique de gestion de la pyrale du buis.

Liste de parasitoïdes et prédateurs testés et à tester au cours du programme SaveBuxus

Prédateur/parasite		Capacité de prédation/parasitisme	
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Œufs	Larve
Chrysope	<i>Chrysoperla lucasina</i>	oui + + +	oui + +
Chrysope	<i>Chrysoperla carnea</i>	oui + +	oui + +
Orius	<i>Orius majusculus</i>	oui -	oui -
Fourmi	<i>Crematogaster scutellaris</i>	non	oui
Orius	<i>Orius laevigatus</i>	oui	non
Punaise prédatrice	<i>Macrolophus pigmaeus</i>	oui -	oui
Tachinaire	<i>Compsilura concinata</i>	non	oui
Calosome	<i>Calosoma sycophanta</i>	non	oui + +
Bracon	<i>Bracon hebetor</i>	non	oui + +
Staphylin	<i>Atheta coriaria</i>	non	non
Punaise prédatrice	<i>Anthocoris nemoralis</i>	non	non
Staphylin noir	<i>Ocypus olens</i>	non	non
Larve de syrphé	<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	non	non
Perce-oreille maritime	<i>Anisolabis maritima</i>	non	non
Perce-oreille noir	<i>Euborellia moesta</i>	non	non
Perce-oreille commun	<i>Forficula auricularia</i>	non	non
Guêpe parasitoïde	<i>Anastatus bifasciatus</i>	non	non
Guêpe parasitoïde	<i>Ooencyrtus kuvanae</i>	non	non
Guêpe parasitoïde	<i>Ooencyrtus masii</i>	non	non
Punaise	<i>Gonocerus acuteangulatus</i>	non	non
Réduve irascible	<i>Rhynocoris iracundus</i>	Abandonné (piques douloureuses)	
Réduve pirate	<i>Peirates stridulus</i>	Abandonné (piques douloureuses)	
Scolie	<i>Scolia flavifrons</i>	A tester	
Punaise	<i>Picromerus nigridens</i>	A tester	
Araignées prédatrices	-	A tester	

Bilan : Vers une nouvelle stratégie de gestion de la pyrale du buis en parcs et jardins

D'après l'ensemble des résultats des programmes SaveBuxus I et II, parmi l'ensemble des techniques étudiées, pour une meilleure efficacité et une réduction des coûts d'utilisation,

La stratégie globale de biocontrôle suivante est proposée :

> Mars-Avril : Traiter les chenilles au Btk lorsqu'elles sortent de diapause

Les chenilles de pyrale sortant de diapause sont en majorité au stade 3. Les stades de chenilles étant homogènes, l'efficacité du Btk sera ainsi bien ciblée.

> Avril-Mai : Installer des pièges avant l'émergence des papillons

Pour positionner au mieux les interventions de gestion, les vols des papillons peuvent être suivis par piégeage afin de repérer les pics à l'aide de pièges à entonnoir associés à la phéromone la plus efficace actuellement : Ginko® Buxus. L'anticipation des vols pourra se faire également par l'observation des chrysalides dans les buis (plus elles virent au noir, plus l'émergence des adultes est proche).

> Juin : Si besoin, traiter les chenilles au Bt à la fin du 1er pic de vol

Le 2e traitement ne sera nécessaire qu'en cas de densité encore élevée de pyrale ou en cas de recolonisation à partir d'un autre site. Il permettra de réduire encore la population de pyrale, afin d'être en présence d'un faible inoculum lors du pic de vol suivant. On utilisera du Btk en cas de forte pression, du Bta (aïzawai) dans les autres cas.

> Juillet-Août : Lâcher des chrysopes au 2ème pic de vol

Durant ce pic, tous les stades de la pyrale sont présents. Le lâcher de *Chrysoperla lucasina*, qui possède une fenêtre d'action plus large, sera plus efficace que le Bt. Elles supportent également mieux les hautes températures estivales. Les lâchers de chrysopes doivent être réalisés lorsque de la nourriture est à disposition et en quantité suffisante pour éviter le cannibalisme entre les larves de chrysope, un lâcher précoce n'est donc pas conseillé. Elles seront lâchées 15 jours après l'apparition des premiers papillons dans les pièges, au stade L2, à une dose de 1500 individus par volume de buis linéaires de 0.5 m³. Prévoir un 2e lâcher une semaine après le 1er lâcher (voire un 3e lâcher en cas de forte infestation de pyrale). Sur buis de bordure, les chrysopes seront lâchées par saupoudrage, tandis que sur buis isolés et/ou en topiaire, il est préférable d'utiliser des BioBox.

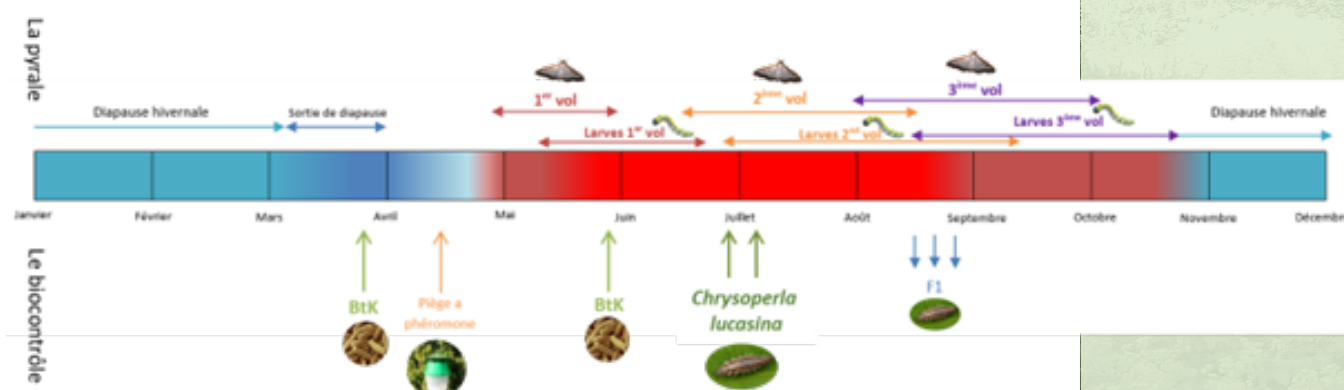
En plus, pour renforcer et favoriser l'action des prédateurs

> Installer des plantes pollinifères

Les expérimentations sur les générations suivantes de chrysopes ont montré qu'on peut s'appuyer sur les descendants des chrysopes lâchées pour lutter contre les pyrales issues du 3ème pic de vol. L'installation de plantes pollinifères permettra une survie et un maintien des adultes autour des buis, des pontes sur place, mais aussi de favoriser l'installation des chrysopes et autres auxiliaires spontanément présents.

> Installer des nichoirs à mésanges, des abris à chauves-souris, à chrysopes

Installer des abris à chrysopes permettra d'encore maximiser les chances de les voir s'installer sur la parcelle durablement. Des observations de terrain réalisées dans le cadre et hors SaveBuxus ont permis de confirmer que les mésanges et chauves-souris étaient dorénavant prédateurs de pyrale. On peut là aussi tenter de favoriser leur action en installant des nichoirs et abris spécifiques dans des conditions adaptées.



Stratégie de gestion de la pyrale du buis SaveBuxus II (Elisabeth Tabone, INRAE Laboratoire de Biocontrôle Antibes)