



Synthèse 2020 - Programme SaveBuxus II

Coordination de SaveBuxus : ASTREDHOR et Plante & Cité

Le programme SaveBuxus II (2018/2020)

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 est réalisé en partenariat avec ASTREDHOR Sud-Ouest GIE Fleurs et Plantes, l'Unité expérimentale Villa Thuret (INRAE UEVT) (jusqu'en 2021), l'Unité expérimentale Entomologie et Forêt Méditerranéenne (INRAE UEFM) et Sumiagro (jusqu'en 2020).

Partenaires scientifiques et techniques



Partenaires financiers



Cette synthèse présente les résultats et les principaux enseignements de la 3^e année de travaux du programme SaveBuxus II. Pour en savoir plus sur le programme SaveBuxus II, consultez le site internet des partenaires.

La suite du programme SaveBuxus

Dans cette nouvelle phase du programme Save Buxus :

- 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, 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 2020

Les travaux 2020 ont permis de progresser vers la construction d'une stratégie de gestion de la pyrale du buis :

- Les travaux en 2020 n'ont pas permis d'établir que l'huile essentielle de thym avait un pouvoir de répulsion sur la pyrale. Les essais à base d'autres extraits végétaux offrent des résultats intéressants, qui sont cependant à confirmer par des tests complémentaires.
- Des deux souches de *Bt* testées, le *Btk* est la plus efficace. Mais l'utilisation combinée du *Btk* et du *Bta* est préférable pour éviter des résistances au *Btk*. Le champignon

Beauveria bassiana pourrait constituer un complément aux traitements *Bt*.

- Les larves d'un prédateur POL, se nourrissant des stades œufs de la chenille de la pyrale, offrent un potentiel intéressant. Associées à l'utilisation de *Btk*, elles pourraient venir compléter la gamme des solutions utilisables.

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



Perturbation du comportement : Résultats 2020

De 2014 à 2017, l'INRAE UFRM (Avignon) avait axé ces travaux autour des solutions de piégeage des papillons de pyrale du buis. Pour venir compléter la gamme des outils disponibles, des solutions agissant par perturbation du comportement sont

travaillées depuis 2018. Si les travaux sur confusion sexuelle ont cessé en 2018 (méthode non adaptée pour la pyrale du buis), les travaux au laboratoire sur huiles essentielles (HE) et autres extraits végétaux se sont poursuivis en 2019 et 2020.

Impact d'une solution à base de buis sur le comportement de ponte

Une stratégie pour limiter l'impact de la pyrale pourrait être d'attirer les papillons sur d'autres essences de végétaux (sur lesquelles la pyrale ne pourra pas survivre) au moment de la ponte. Ainsi, lors de l'éclosion, les larves n'auraient pas de ressources à exploiter et ne seraient pas viables.

Des tests de choix entre le buis et d'autres essences (chêne vert, fusain du Japon et houx commun) ont été réalisés. Pour ce faire l'attractivité des rameaux de buis a été comparée à celle des rameaux des autres essences selon deux modalités : rameaux laissés en l'état et rameaux aspergés d'une solution à base de buis. La solution à base de buis permet de rendre les rameaux plus attractifs (par rapport au rameau sans la solution de base). La ponte est d'autant plus importante sur fusain du Japon et houx commun dont le feuillage

présente des caractéristiques communes avec le buis. Si l'odeur et le goût sont importants dans le choix du support par la femelle, la texture l'est tout autant.



Evaluation de l'effet des huiles essentielles sur larves en chambre climatique

Effet des huiles essentielles et d'extraits de buis sur papillons

La première année de travaux a permis de confirmer l'effet de certaines huiles essentielles sur les chenilles. En 2020, les travaux se sont concentrés sur une huile essentielle de thym et un extrait naturel¹ afin de tester l'effet répulsif de ces substances sur le comportement de ponte

Les expérimentations n'ont pas permis de démontrer l'effet répulsif de l'huile essentielle de thym sur le comportement de ponte de la pyrale du buis aux différentes concentrations testées.

Concernant l'extrait naturel, son application semble limiter les pontes conformément à ce qui a été observé sur de nombreux autres ravageurs. D'après ces résultats, il serait intéressant de déterminer la dose ainsi qu'un dispositif de diffusion permettant d'avoir un taux

de molécules constant dans le temps. Cela pourrait permettre d'étudier l'effet de ce répulsif en conditions semi-naturelles puis naturelles.



Les tests de choix sont réalisés en cage sur rameaux.

¹ Formule commerciale

Effet des macérats végétaux sur support inerte sur papillons

Afin de potentiellement élaborer un piège pour les papillons femelles, l'effet attractif de macérats végétaux sur un support inerte (papier) a été étudié. Trois extraits ont été élaborés : un macérat de buis (Att1), un macérat d'une autre essence végétale¹ (Att2) et un mélange de ces deux macérats (Att3). Ces solutions ont été appliquées sur du papier canson ou glacé, à plat ou plié.

Sur les trois attractifs testés, l'attractif « Att3 » a permis d'attirer significativement plus de femelles, avec un nombre de pontes plus élevé. L'effet attractif significatif de ce mélange peut s'expliquer en partie par un effet synergique des extraits « Att1 » et « Att2 » qui compose l'attractif « Att3 », comme on l'observe fréquemment dans les solutions complexes. Les essais ont également démontré une influence positive du pliage. En revanche, il n'a pas été observé de différence entre les deux types de papiers testés.

Ces résultats confirment qu'une femelle peut pondre sur une surface recréant en partie l'effet d'odeur et de texture d'une feuille de buis. Ce mécanisme, en conti-

nuant d'être travaillé, pourrait dans l'avenir offrir une solution permettant de limiter les pontes sur buis en détournant les femelles vers un autre support.



Adulte papillon de la Pyrale du buis (Source: Gilles Carcasès)

Utilisation d'agents entomopathogènes : Résultats 2020

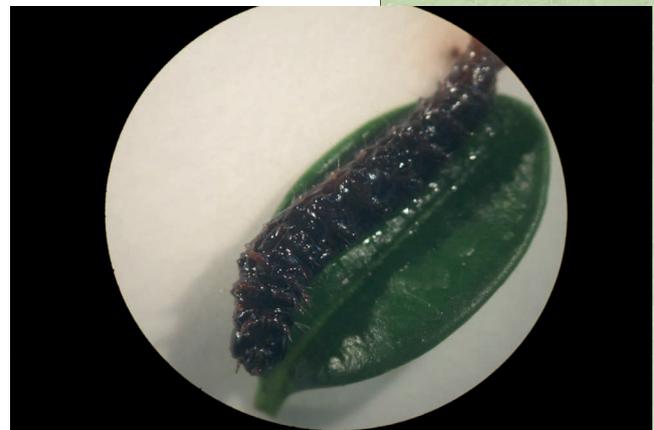
Agent entomopathogène : souches de *Bacillus Thuringiensis*

En 2020, l'efficacité comparée de deux souches de la bactérie *Bacillus thuringiensis*, le *Bta* (Aizawai) et le *Btk* (Kurstaki) a été testée sur la pyrale par ASTREDHOR Sud-Ouest GIE Fleurs et Plantes. L'objectif était d'évaluer l'intérêt d'utiliser les deux solutions conjointement afin de diminuer le risque que ce ravageur développe des résistances vis-à-vis du *Btk*. L'expérimentation a été menée en extérieur sur des bordures de buis et des buis isolés sur différents stades larvaires de la pyrale.

Bien que le *Btk* présente une efficacité supérieure au *Bta*, notamment sur jeunes larves, le *Bta* constitue une alternative intéressante pour lutter contre la pyrale du buis. Utiliser les deux produits en alternance semble être un bon compromis pour limiter le risque de développer des résistances tout en garantissant une bonne efficacité. Pour ce faire, il est cependant nécessaire de commencer par un traitement au *Btk* en sortie de diapause et au premier vol puis de poursuivre avec le *Bta* à partir du deuxième vol si besoin. Comme pour tout traitement sur buis de bordure, au feuillage très dense, l'efficacité du traitement sera aussi déterminée par le taux de pénétration du produit au cœur du buis (là où se trouve les chenilles). Il faudra donc être particulièrement vigilant au moment du traitement à répartir uniformément le produit (cf. fiche de synthèse 2015 :

Optimisation de la pulvérisation, à consulter ici : <https://www.plante-et-cite.fr/Ressource/fiche/504/>.

Le premier traitement en sortie de diapause des chenilles en mars est déterminant pour la gestion de la pression de pyrale par la suite au cours de l'année. Il est primordial que celui-ci soit efficace pour baisser la pression dès le début. Ainsi, par la suite, les pics de vols seront moins importants et la gestion des pyrales plus facile.



Attaque de *Bacillus Thuringiensis* sur chenille (Source: ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes)

¹ Formule commerciale d'extrait pur d'une essence végétale

Agent entomopathogène : 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 GIE Fleurs et Plantes a testé en 2020 l'association *Beauveria bassiana*-Chitosan sur œufs et chenilles. *Beauveria bassiana* est un champignon entomopathogène qui croît naturellement dans le sol et provoque une maladie, la muscardine blanche, chez divers arthropodes. Les spores du champignon entrent en contact avec l'insecte par sa cuticule, germent et se développent à l'intérieur de l'insecte jusqu'à provoquer sa mort quelques jours après application. Le chitosan, un stimulateur de défense des plantes, pourrait stimuler l'activité du champignon et renforcer son action sur les ravageurs, comme l'ont démontré des travaux réalisés par le réseau ASTREDHOR sur des thrips se développant sur rosiers.

Les tests ont été réalisés sur deux souches différentes la GHA et la ATCC 74040. Les expérimentations en laboratoire et en serre ont démontré une efficacité correcte du *Beauveria* sur jeunes chenilles. Pour les essais sous serre, on n'observe pas de différence d'efficacité entre les deux souches de *Beauveria*, ni de plus-value à associer le champignon avec le chitosan. L'incidence sur les œufs reste à déterminer plus précisément par des

essais complémentaires.

Il s'agit de la première année d'essai sur l'étude de *Beauveria bassiana* pour lutter contre la pyrale du buis. Il est nécessaire pour aller plus loin de pouvoir tester ces produits en milieu extérieur, notamment sur des buis en pleine terre. Ceci sera l'occasion d'évaluer l'incidence de l'humidité ambiante sur le développement du champignon, qui, comme l'ont montré les essais sous serre, est un facteur important.



Attaque de *Beauveria* sur une chenille (Source: ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes)

Lâcher de macro-organismes : Résultats 2020

Insectes prédateurs

Depuis 2019, des travaux conduits par l'INRAe PACA Laboratoire Biocontrôle à Antibes en collaboration avec l'ASTREDHOR Sud-Ouest GIE Fleurs et Plantes sont mis en œuvre afin d'évaluer l'intérêt d'utiliser des insectes prédateurs polyphages pour la gestion de la pyrale du buis. Ces travaux combinent 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. Les travaux de 2019 avaient permis de faire ressortir la larve du prédateur POL comme étant le plus prometteur, du fait notamment de sa capacité à se nourrir aussi bien d'œufs que de jeunes chenilles. L'étude de 2020 s'est donc recentrée sur ce prédateur afin d'étudier plus précisément son efficacité vis-à-vis de la pyrale.

Les travaux au laboratoire ont permis de mieux comprendre le comportement du prédateur POL sur buis, l'impact de la température sur leur efficacité, l'influence du stade utilisé, la fenêtre d'action, etc. Ces résultats ont directement servi à la construction des stratégies de lâchers testées sur le terrain. C'était également l'occasion d'évaluer l'intérêt des lâchers du prédateur

POL combinés à un traitement au Btk afin de réduire le nombre de traitements et ainsi réduire le risque que les pyrales du buis développent une résistance au Btk. Différentes techniques d'application du prédateur POL ont également été testées (saupoudrage vs. boîtes).

Les essais ont permis de confirmer l'intérêt de ce prédateur pour lutter contre la pyrale du buis en conditions réelles. Commencer par un traitement au Btk suivi par des lâchers après le 1^e vol permet d'optimiser son efficacité tout en réduisant le nombre de traitements Btk. En termes de modalités d'application, il n'y pas eu de différence observée sur buis isolés. En revanche, le saupoudrage est plus adapté pour intervenir sur buis de bordure.

En parallèle, des tests au laboratoire ont été réalisés sur d'autres espèces de prédateurs. Les résultats ne sont pas suffisamment concluants pour justifier de poursuivre les essais avec ces derniers. Des tests sur de nouveaux prédateurs sont envisagés.

Alternatives aux buis



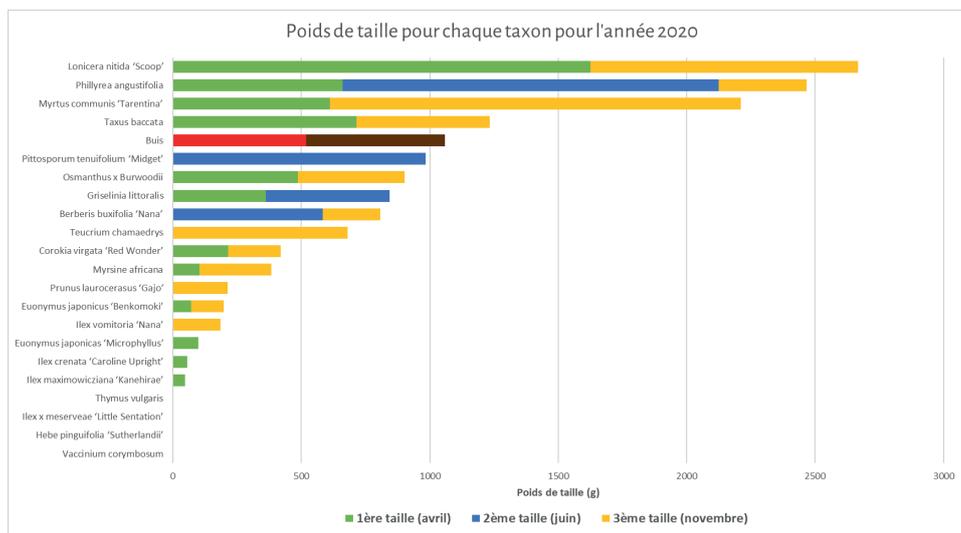
Dépassés par la gestion de la pyrale du buis, certains gestionnaires arrachent leurs bordures et broderies pour les remplacer par d'autres essences. Pour évaluer leur potentiel, leurs limites, leur itinéraire technique d'entretien, ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE Fleurs et Plantes) a sélectionné et planté au printemps 2019 une vingtaine de ces alternatives. L'objectif est de déterminer quels taxons peuvent avoir un fonctionnement similaire aux buis : C'est-à-dire un arbuste persistant avec une densité foliaire compacte et un développement lent.

En 2020, il a été possible de tailler les différents sujets de l'expérimentation. Le poids de taille est représenté ci-dessous. Ces poids de taille correspondent à une bordure d'environ 4,50m de long. Le poids de taille du buis comme référence est représenté en rouge sur le graphique. Le buis a été taillé deux fois dans l'année, une fois au printemps, en avril puis une autre fois à l'automne. Avec ce schéma, il est possible de comparer

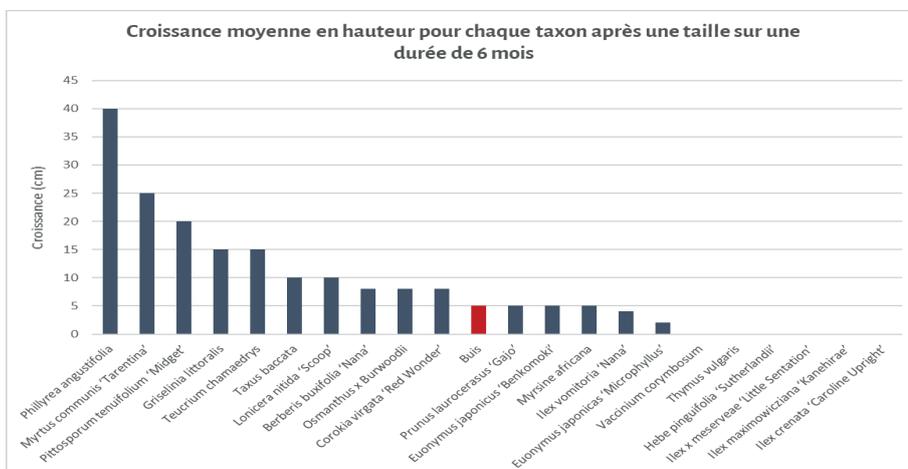
le développement foliaire de chaque taxon en fonction du buis. On peut y ajouter le graphique de croissance moyenne en hauteur de chaque taxon après une taille, sur une durée de six mois. Cela peut permettre d'affiner le choix d'un taxon en fonction des besoins de remplacement.



Parcelle dédiée à l'évaluation des alternatives aux buis de bordures (Source: ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes)



Poids de taille pour chaque taxon pour l'année 2020 (Source: ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes)



Croissance des taxons après une taille sur une durée de six mois (Source: ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes)



Les taxons expérimentés ont pu être présentés à des professionnels du végétal en septembre 2020 afin d'avoir leurs avis sur les choix finaux.

La liste des taxons est disponible sur l'application Floriscope : <https://www.floriscopes.io/listes/save-buxus-ii-alternatives-au-buis-astredhor-sud-ouest-plante-cite/07f187d6-0d00-45e9-ade5-43e835ef582d/>

Suite du programme

2021 marquera la dernière année du programme Save-Buxus II et permettra d'affiner l'utilisation des solutions les plus prometteuses en les associant dans une stratégie de gestion combinée.

Les travaux sur les substances de perturbation du comportement ont été stoppés en 2020. En effet, même si un effet intéressant a pu être démontré pour certaines d'entre-elles, le travail restant pour aboutir à des produits formulés et homologués d'utilisation ne permettra pas de disposer de solutions directement disponibles à la fin du programme.

Concernant la dispersion des trichogrammes, les résultats confirment qu'ils se dispersent mieux verticalement qu'horizontalement.

Dans l'association *Btk*-trichogrammes, les lâchers de trichogrammes n'apportent pas de plus-value (malgré

le surcoût) par rapport à la seule utilisation du *Btk*, que ce soit sur buis isolés ou sur buis de bordures.

Lorsque la pression est faible, deux traitements *Btk* peuvent suffire pour maîtriser les populations.

Les travaux sur les prédateurs de la pyrale du buis se poursuivront avec l'évaluation d'autres prédateurs en laboratoire (d'après des observations de terrain). Les essais sur le prédateur POL se poursuivront en laboratoire et sur le terrain pour construire la stratégie de lâcher, évaluer l'intérêt des plantes de service et comparer l'efficacité de la stratégie avec ou sans *Bt*. De plus, l'efficacité de *Beauveria bassiana* sur la pyrale sera évalué sur le terrain.