

Webinaire – 17 février 2022



Biocontrôle de la pyrale du buis à l'aide de macro-organismes

Contexte

Arrivée de la pyrale du buis en France en 2008

Une progression fulgurante

Une défoliation totale des buis

Une dynamique incontrôlable en milieu naturel



Les parcs et jardins en danger

Négativité pour le tourisme

Conséquences socio-économiques



Traitements au BtK impossible

Impact sur les communautés associées au buis

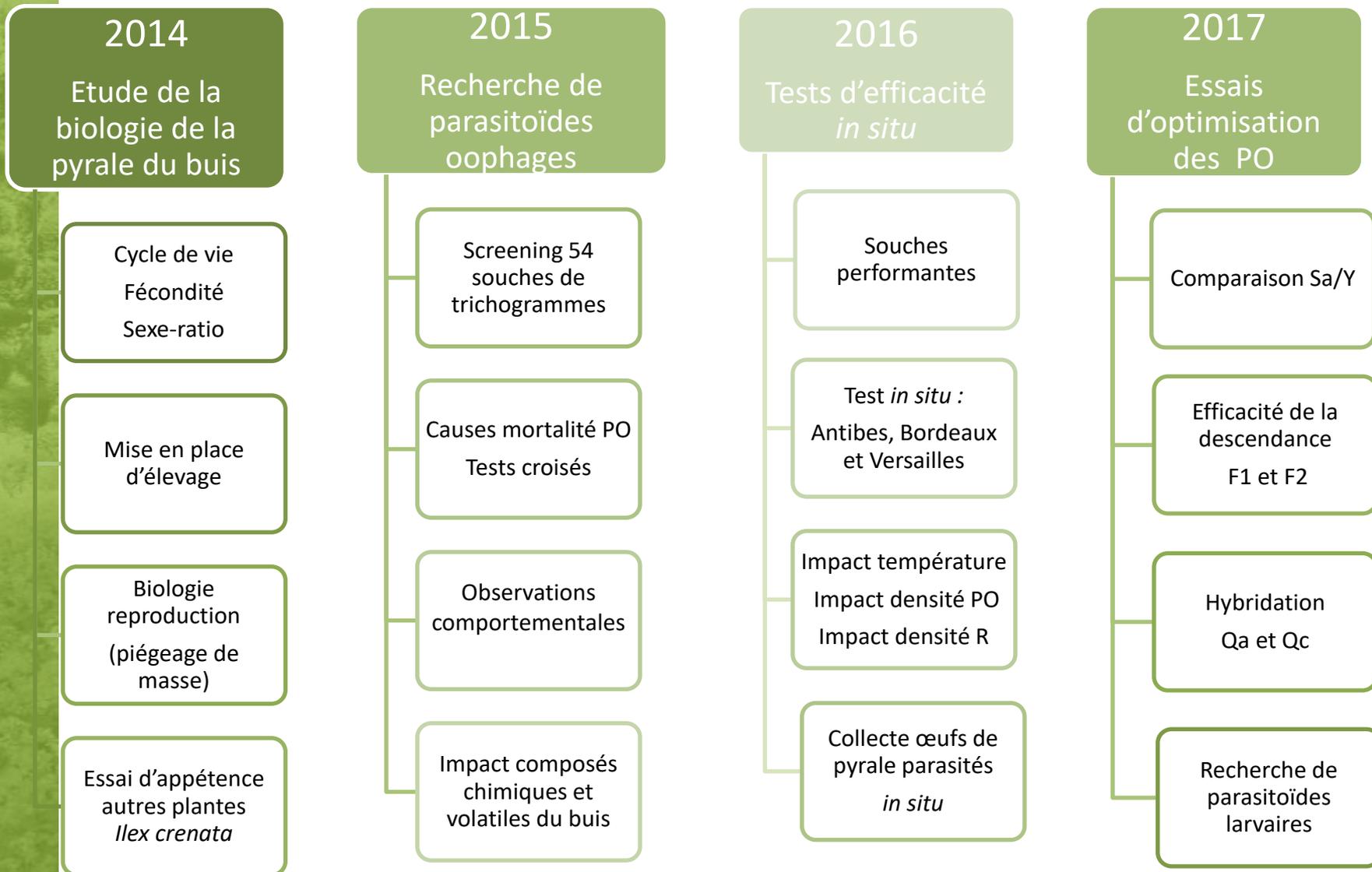
Maintien des sols

Conséquences environnementales



- Le **Laboratoire Biocontrôle** de l'Unité Villa Thuret (UEVT) à Antibes utilise **des macroorganismes** (prédateurs et parasitoïdes) pour le maintien des populations de ravageurs à un niveau économiquement acceptable
- Développement de méthodes de lutte **efficaces et respectueuses de l'environnement**

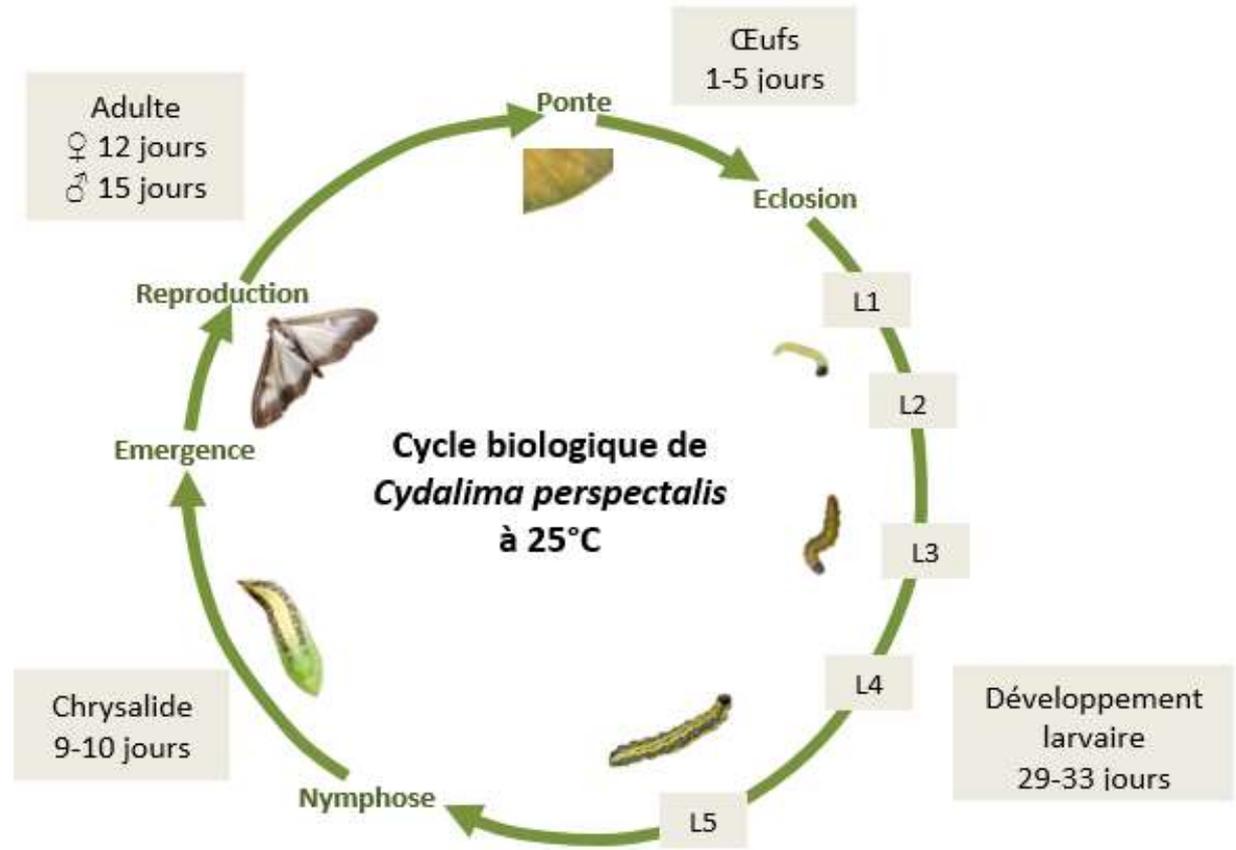




La pyrale du buis



Cydalima perspectalis



©Laboratoire Biocontrôle – INRAE UEVT



2014

Etude de la biologie de la pyrale du buis

Cycle de vie
Fécondité
Sexe-ratio

Mise en place d'élevage

Biologie reproduction (piégeage de masse)

Essai d'appétence autres plantes
Ilex crenata

2015

Recherche de parasitoïdes oophages

Screening 54 souches de trichogrammes

Causes mortalité PO
Tests croisés

Observations comportementales

Impact composés chimiques et volatiles du buis

2016

Tests d'efficacité *in situ*

Souches performantes

Test *in situ* :
Antibes, Bordeaux et Versailles

Impact température
Impact densité PO
Impact densité R

Collecte œufs de pyrale parasités
in situ

2017

Essais d'optimisation des PO

Comparaison Sa/Y

Efficacité de la descendance
F1 et F2

Hybridation
Qa et Qc

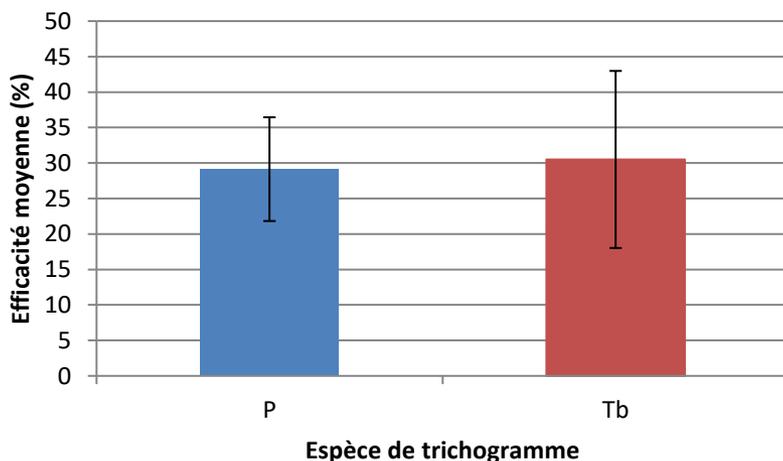
Recherche de parasitoïdes larvaires

Trichogrammes

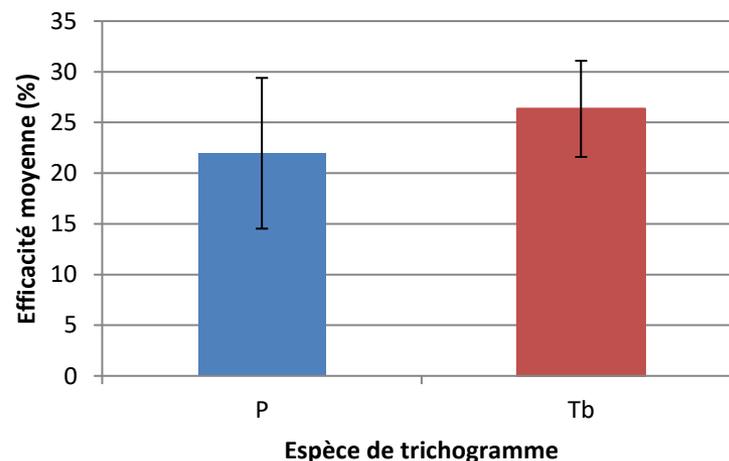


L'efficacité (parasitisme, dispersion, ...) des 2 meilleures espèces de trichogrammes retenues **Tb** (*T. dendrolimi*) et **P** (*T. cordubensis*) a été étudiée

Buis isolés



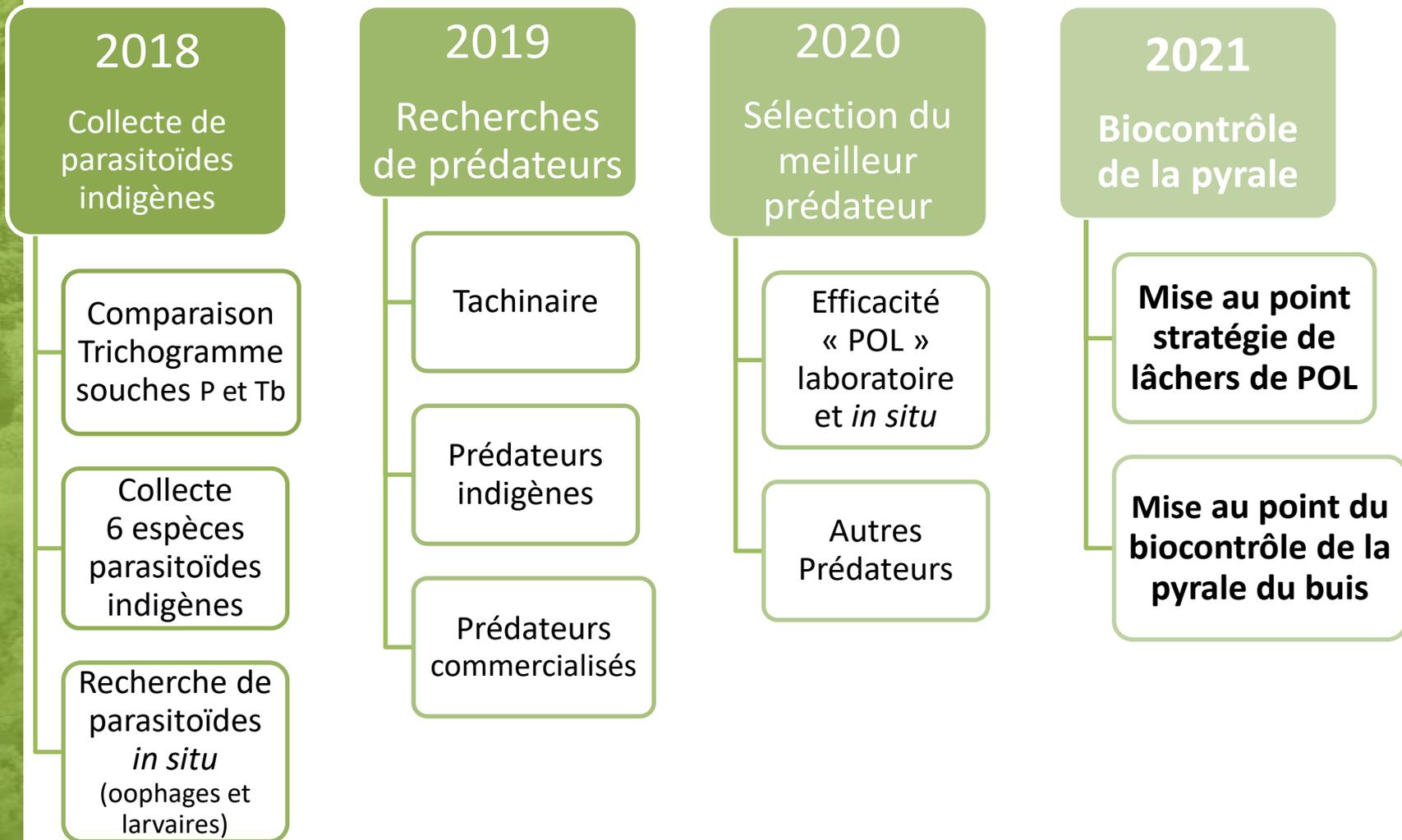
Bordures 8m



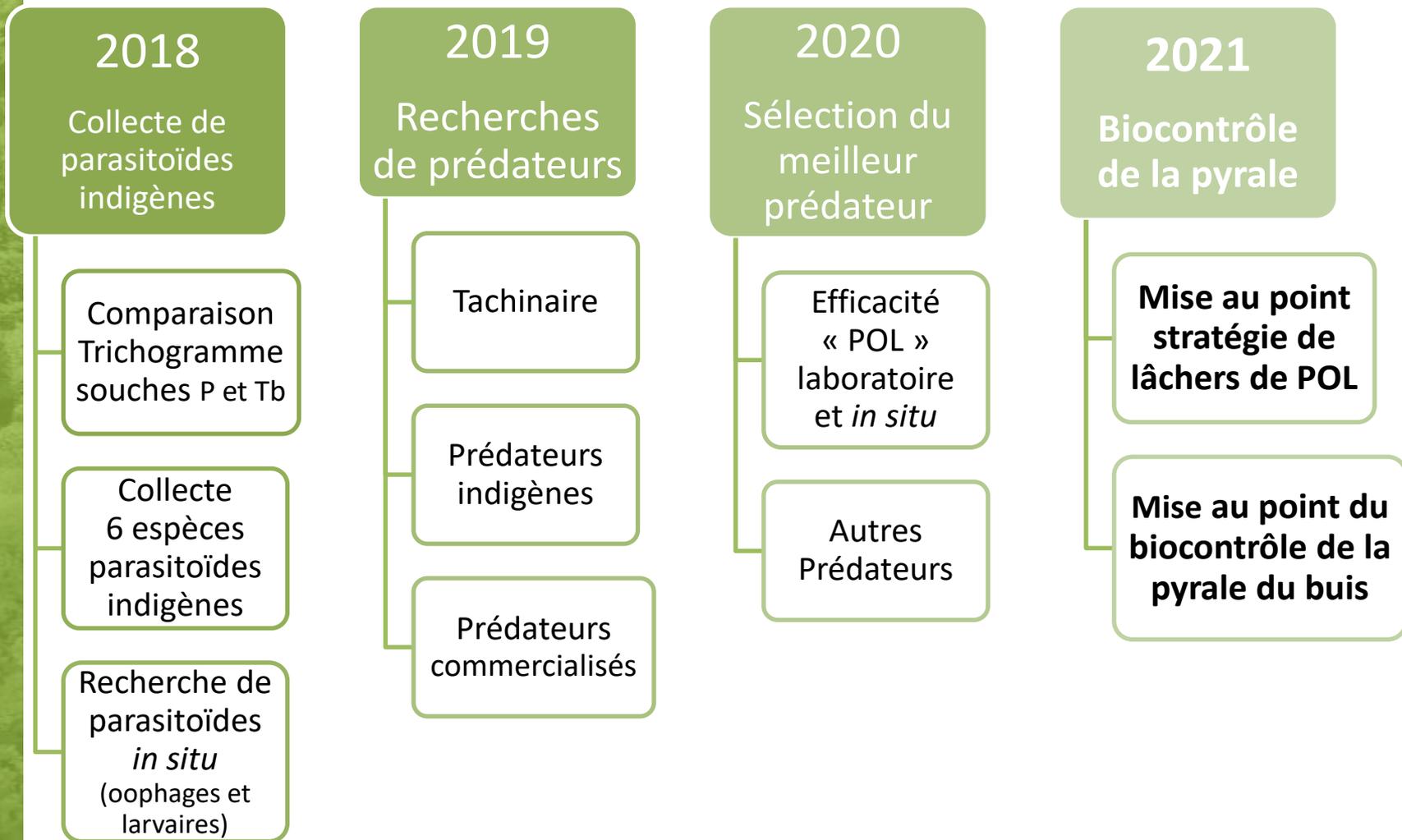
Pas de différence significative d'efficacité entre les 2 espèces P et Tb

Efficacité moyenne de 30% (varie 20 à 45%)

Protocole SaveBuxus II (2018/2021)



Protocole SaveBuxus II (2018/2021)



Parasitoïdes larvaires indigènes

Collectés sur buis

6 espèces de parasitoïdes potentielles ont été collectées en buxaies naturelles en France



Itopectis maculator

Endoparasite de chrysalide de Lépidoptère



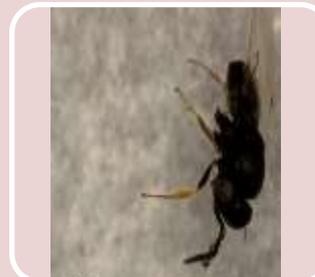
Gelis areator

Endoparasite polyphage de chrysalide de Lépidoptère



Stibeutes sp.

Parasitoïde de Lépidoptère



Amblyscelio striaticeps

Parasitoïde oophage polyphage



Meteorus pendulus

Endoparasite de larve de Lépidoptère

Tachinaire

Compsilura concinnata

Abondant - Présent dans 56% des prélèvements *in situ*

Originaire d'Europe - Parasitoïde larvaire très généraliste



Utilisation aux Etats Unis dans la première moitié du XX^e siècle dans le biocontrôle de *Bombyx disparate* (Elkinton, Parry, Boettner, 2012)

Espèce multi-voltine avec 200 hôtes différents appartenant à 3 ordres: Lépidoptères, Coléoptères et Hyménoptères (Koch and Hutchison, 2006)

Agent de biocontrôle ?

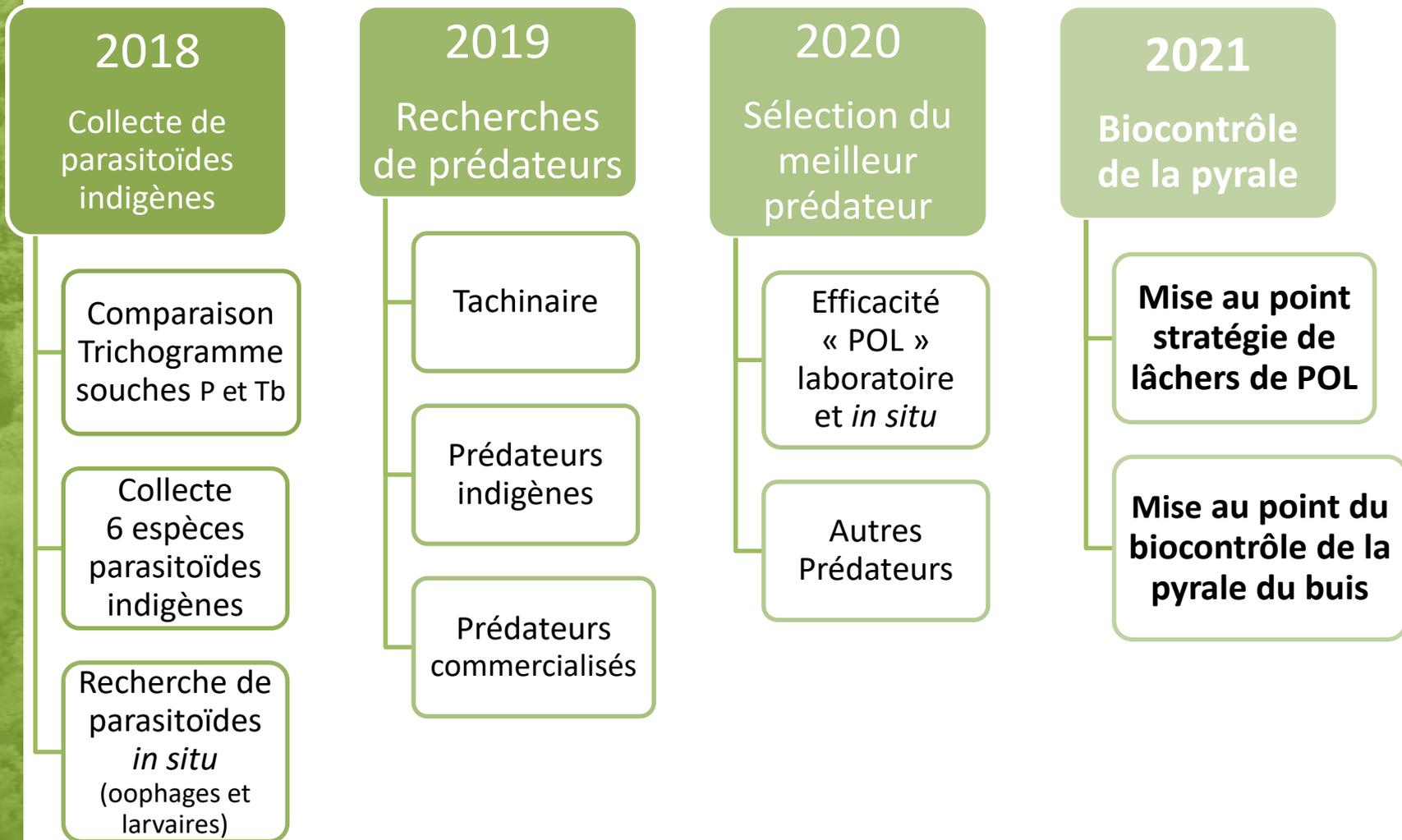
Mais risques non intentionnels réels (espèce non spécifique)

Besoin d'effectuer sa diapause dans le stade larvaire avancé de son hôte



Auxiliaire potentiel abandonné

Protocole SaveBuxus II (2018/2021)



Prédateurs indigènes

Plusieurs espèces de prédateurs potentiels ont été collectées en buxaies naturelles en France



*Crematogaster
scutellaris*



*Euborellia
moesta*



*Calosoma
sycophanta*



*Picromerus
nigrident*



*Gonocerus
acuteangulatus*



*Anisolabis
maritima*



*Ephippiger
epphipiger*

Efficacité des prédateurs selon le stade de la pyrale du buis

Prédateurs déjà commercialisés

Plusieurs espèces de prédateurs potentiels déjà commercialisées pour d'autres ravageurs, ont été testées sur la pyrale du buis, sur stades œufs et larves



Orius laevigatus



Orius majusculus



Chrysoperla carnea



Atheta coriaria



Macrolophus pygmaeus



Anthocoris nemoralis



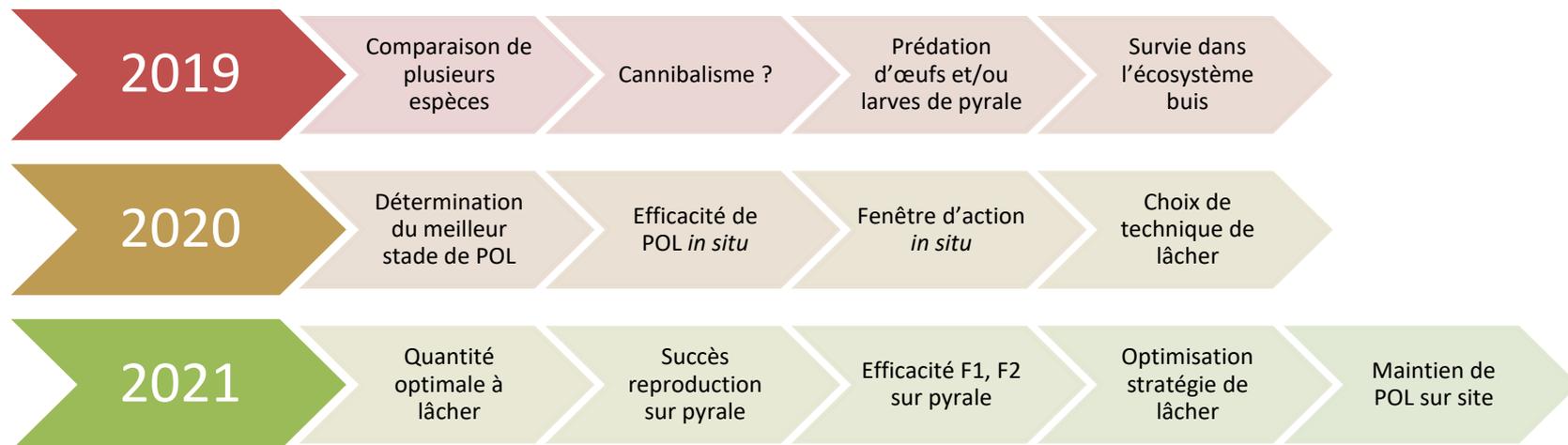
Sphaerophoria rueppellii

Efficacité des prédateurs selon le stade de la pyrale du buis

Etude efficacité du prédateur « POL »

(2019-2021)

« POL » Une espèce de prédateur trouvée *in situ* (Projet BIOPYR) et commercialisée a été retenue comme l'auxiliaire macro-organisme le plus efficace pour lutter contre la pyrale du buis

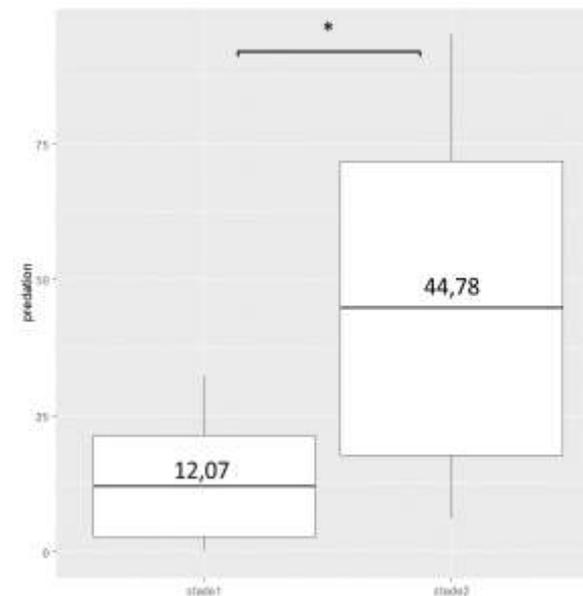


Comportement de POL dans l'écosystème buis

- **Le buis est-il accepté par POL ?**
→ Pas de fuite observée : POL accepte le buis

- **Le cortège d'insectes naturel a-t-il un impact sur l'efficacité de POL/pyrale ?**
→ Les insectes naturellement sur buis n'ont pas d'effet marquant sur la prédation

- **La température a-t-elle une incidence ? (48h)**
 - 66% de prédation à 25°C
 - 98% de prédation à 35°C
- **Tendance en faveur d'une plus haute température**
- **Auxiliaire adapté aux températures élevées de l'été**

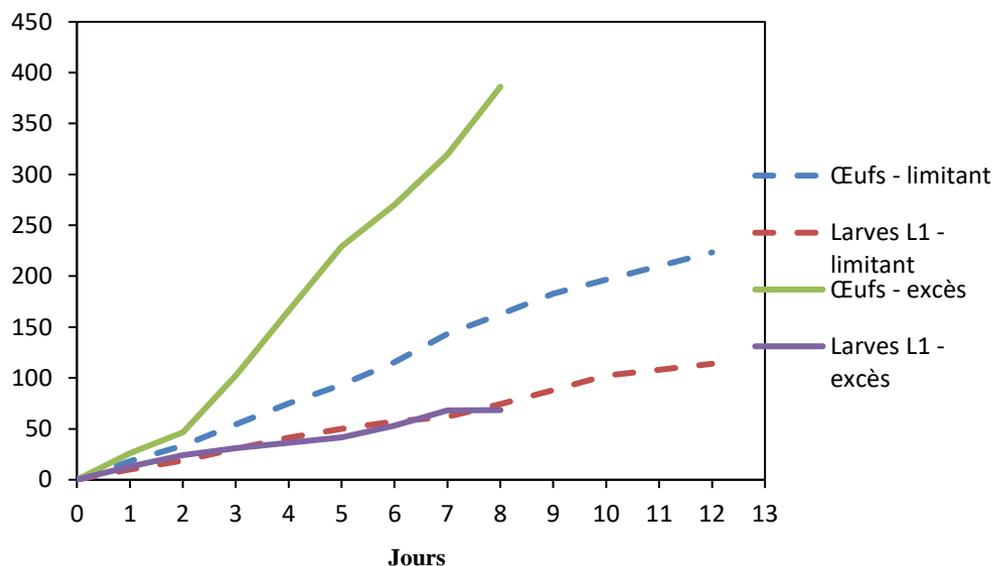


Comparaison du taux de prédation en fonction du stade de développement de POL

Quel stade de développement de POL présente la meilleure prédation ?

→ Impact significatif de l'âge de POL (L2 > L1)

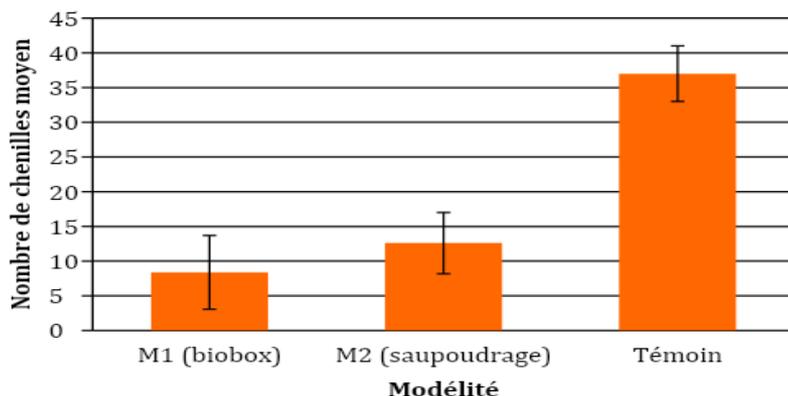
Test de choix : œufs ou larves de pyrale



- POL est efficace sur la pyrale → avec une large fenêtre d'action (œufs + L1 + L2)
- POL est capable de manger jusqu'à 400 œufs + 50 larves/POL en même temps
- Efficace en faible et forte densités de pyrale

Technique de lâcher

Selon la forme du buis, la technique de lâcher du ravageur est à adapter



Essai de lâcher de POL sur buis isolés

→ Techniques de lâcher retenues :

- **Buis isolés = boîte** (bien que pas de différence significative avec le saupoudrage, le lâcher avec boîte sur buis isolé a été retenu de par le meilleur maintien du prédateur sur place)
- **Buis linéaires = saupoudrage**

QUANTITÉ OPTIMALE DE LÂCHER DE POL

Efficacité de POL *in situ* en fin de saison (aspect visuel des buis)

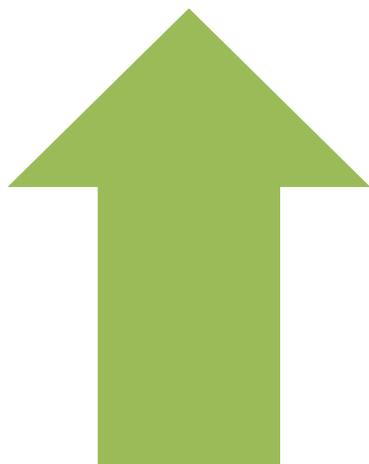


Six modalités de lâcher étudiées de 300 à 2500 POL

La meilleure efficacité a été obtenue à partir de 1500 individus lâchés

Avantages et inconvénients de POL

Avantages de POL



Bonne efficacité

Resistance au climat

Fenêtre d'action

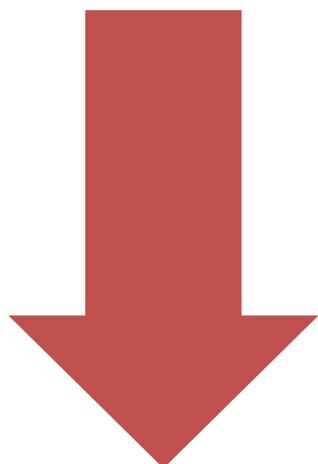
Survie jusqu'à 10 jours

Génération suivantes

Déplacement

Facilité au saupoudrage

Inconvénients de POL



Prix



Comment utiliser le prédateur POL :

- Utilisation de POL au stade L2
- Présence d'une **large fenêtre d'action** : consommation d'œufs et de larves L1/L2 de pyrale
- Lâcher par saupoudrage pour buis linéaires et par boîte pour les topiaires
- Mettre en place les pièges à phéromone pour bien cibler les pics de vol
- Important de réaliser le lâcher au 2^{ème} pic de vol de la pyrale, 15 jours après les premiers papillons
- Préconisation de lâcher 1500 POL / volume de 0,45m³



**POL = Meilleur candidat pour lutter contre la pyrale du buis
(80% d'efficacité)**

et en combinaison avec le Btk

Qualité de la descendance (F1)

Génération	Nombre d'individus	Condition de nourriture	Nbr moyen d'œufs mangés/larve	Passage en cocon
F0	13	Œufs de pyrale	156	100 %
F1	22	Œufs de pyrale	177	90 %

- Pas de différence significative dans le nombre moyen d'œufs consommés par individu entre F0 et F1
- Les F1 représentent un nombre d'individus notables sur le terrain

→ Les larves F1 sont donc une population à prendre en compte dans la lutte contre la pyrale du buis.

Alors, Comment favoriser le maintien des adultes POL sur place ?

Maintien de POL

D'une génération à l'autre

Planter des bandes fleuries et des arbustes près des buis pour favoriser le maintien des POL adultes (favorisé pour une reproduction sur place)

Plantes à fort enjeu attractif : (Astredhor Sud-Ouest, 2021)

Achillée



Bleuet



Bourache



Nielle



D'une année à l'autre

Mise en place de cabane d'hivernage à insectes



Lutte complémentaire avec d'autres espèces de prédateurs

D'autres espèces animales peuvent être envisagées pour lutter contre la pyrale du buis.

Exemples des **chauves-souris** et des **oiseaux**.



Murin de Daubenton chassant des pyrales du buis en vol. © M. Vaslin

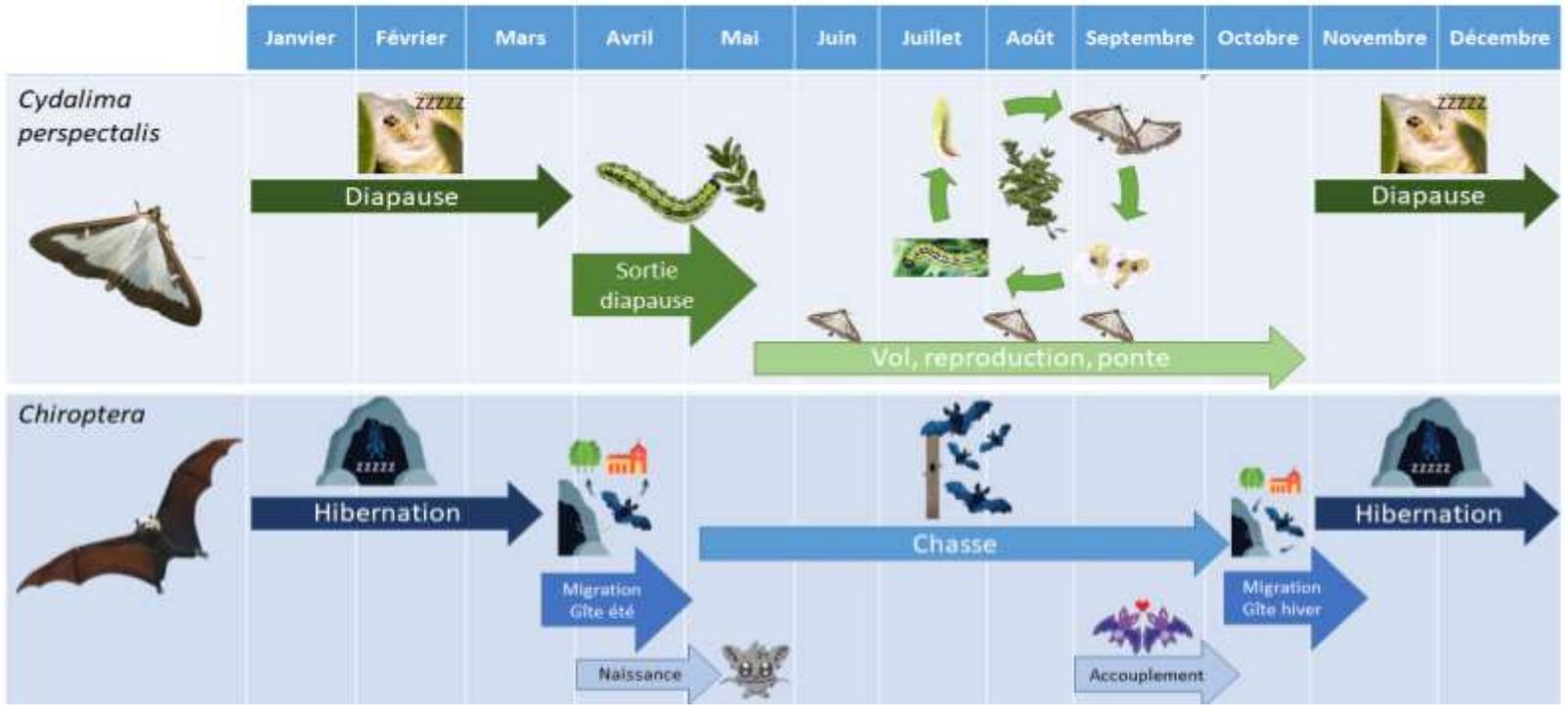


Mésange charbonnière
© Jean-Claude Martin - INRAE



Concordance temporelle

Cycles de vie des pyrales de buis et des chauves-souris



© M. Capelli (Laboratoire Biocontrôle)

Prédation d'insectes ravageurs par les oiseaux

Mésanges → oiseaux insectivores

→ prédation importante des larves de lépidoptères (jusqu'à 900 chenilles par jour).



© JC Martin

→ Faisabilité d'une **stratégie de biocontrôle** de la pyrale du buis par les mésanges

Prédation d'insectes ravageurs par les oiseaux

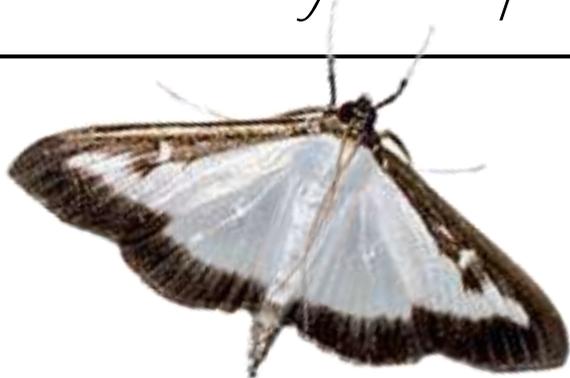
- Les chenilles de pyrale du buis sont entrées dans le régime alimentaire des mésanges (des mésanges charbonnière *Parus major* ont été vu consommant des chenilles de pyrale du buis (Roseaie du Val-de-Marne, JC Martin))
- Les alcaloïdes ne sont pas toxiques pour les oisillons nourris entres-autres par les chenilles de pyrale du buis.



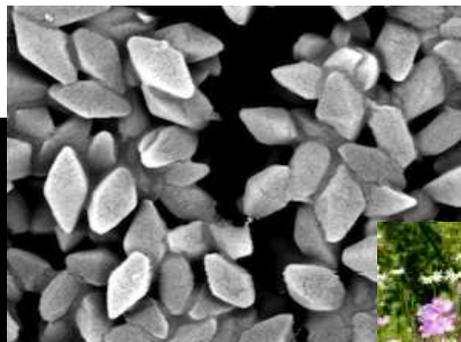
↳ Favoriser la nidification des mésanges avec les nichoirs



Biocontrôle de *Cydalima perspectalis*



Tous les éléments pour un biocontrôle réussi
de la pyrale du buis en Parcs et Jardins
(actions complémentaires sur tous les stades
de développement du ravageur)



Publications 2022 :

- Article en mai/juin
- Colloque ISHS en août



Merci de votre attention

