



La processionnaire du pin et la pyrale du buis

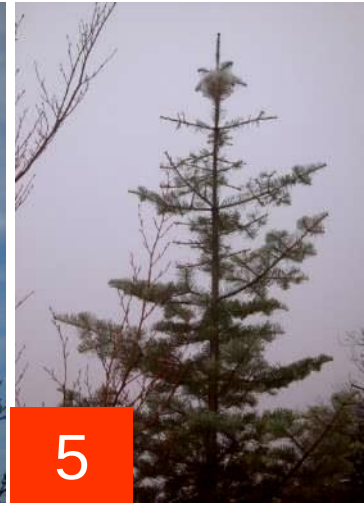
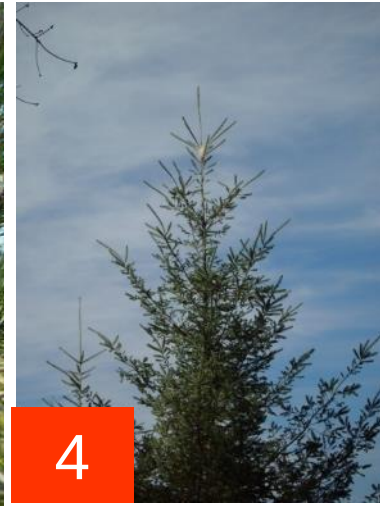
Jean-Claude MARTIN

Animateur du programme « *Entomologie appliquée
à la protection des arbres et des forêts* »

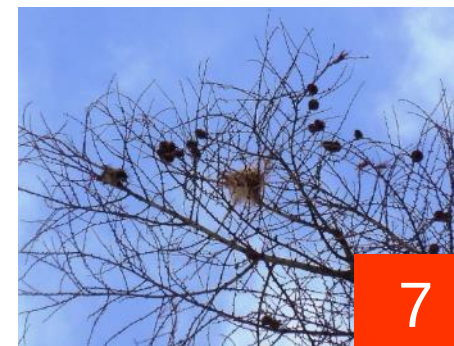
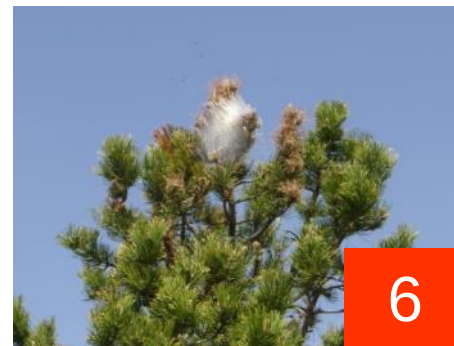
INRA

INRA - **U**nité expérimentale **E**ntomologie et **F**orêt **M**éditerranéenne
Centre de Recherche PACA

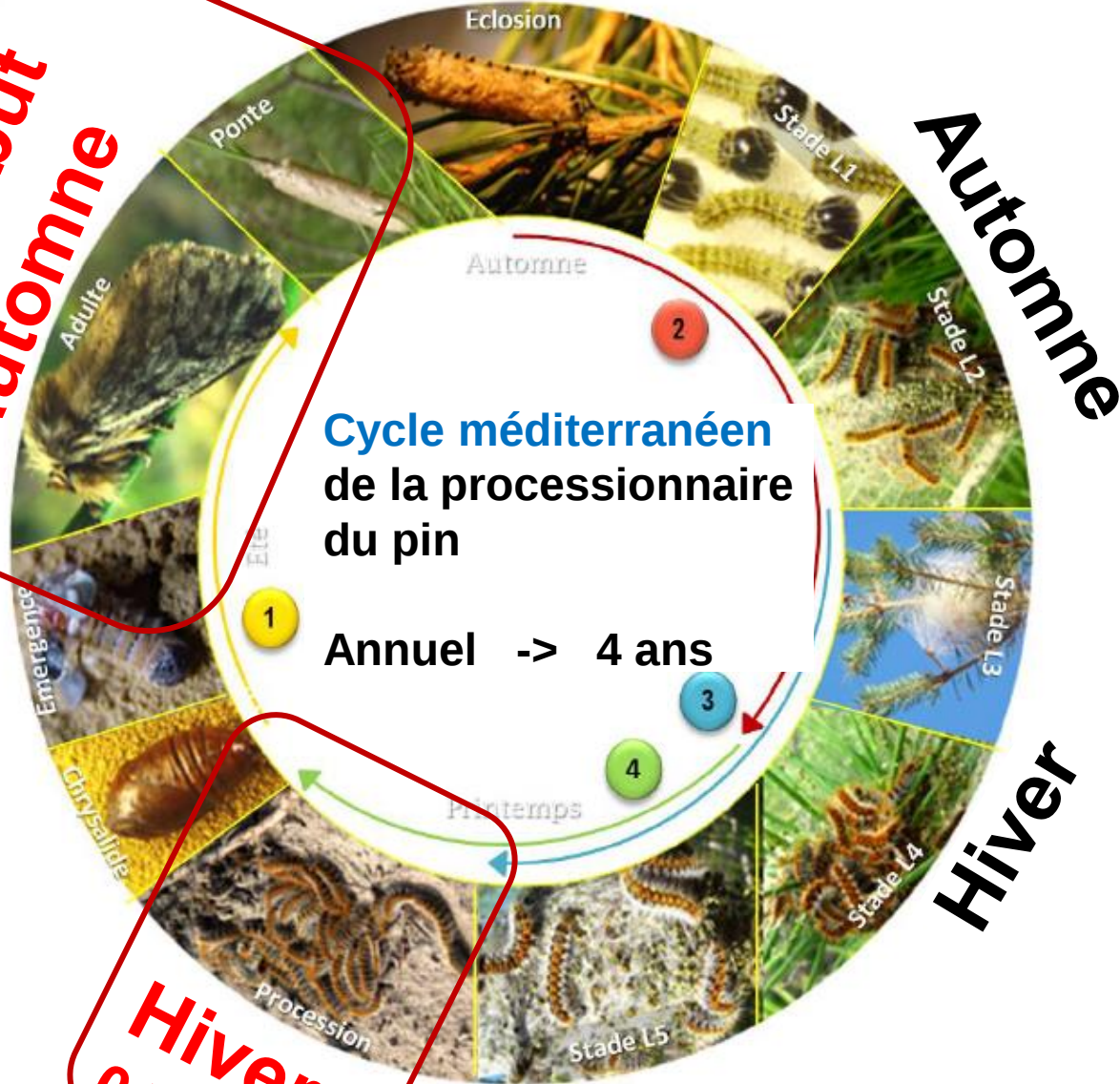
La processionnaire du pin



- 1 Pin sylvestre** (*Pinus sylvestris* L.),
- 2 Pin noir d'Autriche** (*Pinus nigra* subsp. *nigricans* Host)
- Pin laricio de Corse** (*Pinus nigra* subsp. *laricio* Poiret),
- Pin laricio Salzmann** (*Pinus nigra* subsp. *clusiana* Clem),
- Pin maritime** (*Pinus pinaster* Ait.),
- 3 Pin d'Alep** (*Pinus halepensis* Mill),
- Cèdres** de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Carr.)
- et du Liban (*Cedrus libani* Rich.),
- 4 Douglas** (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.),
- 5 Sapin** (*Abies concolor* Lindl).
- 6 Pin à crochet**
- 7 Mélèze**



**Été-début
automne**



**Hiver
01-02**



L'adulte :
La femelle



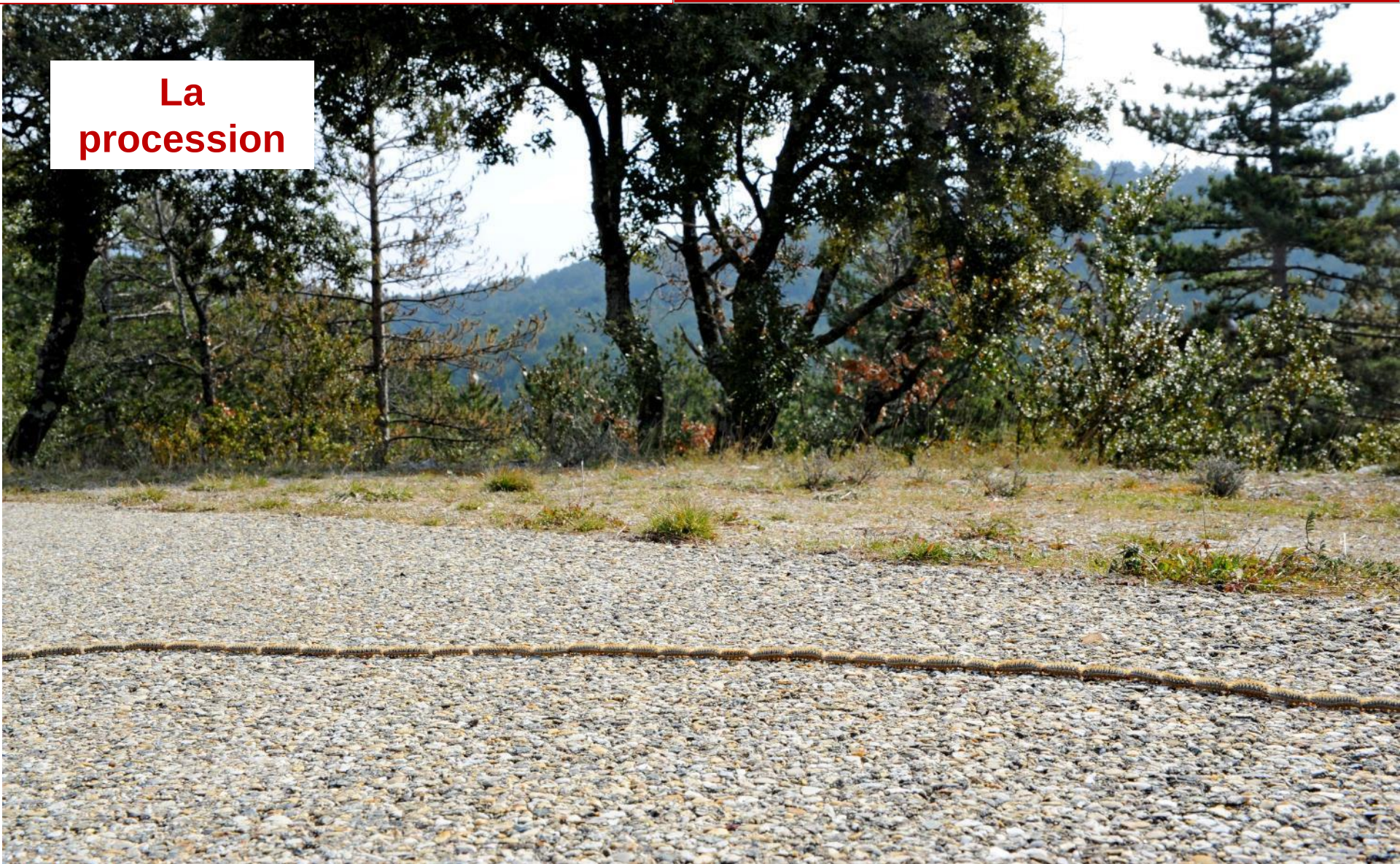
**L'évolution
larvaire :
5 stades**

**Le nid
d'hiver :**

**Un capteur
solaire**



La
procession



La
nymphose

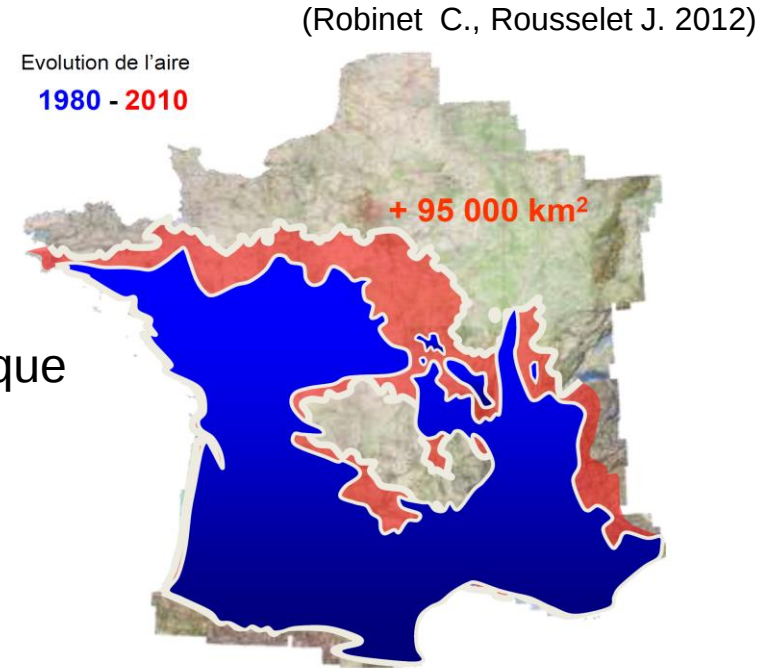
La chrysalide

L'émergence





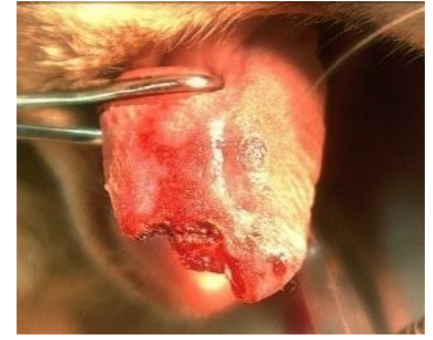
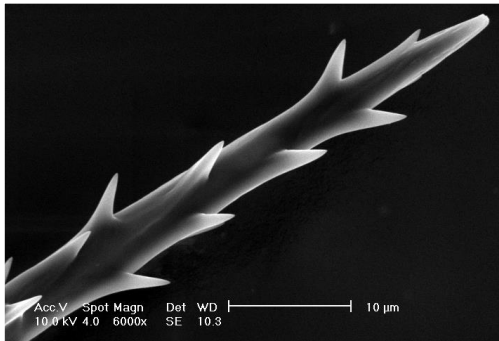
- Aire de répartition en constante progression
- Problèmes de santé publique et animale
- Santé du végétal

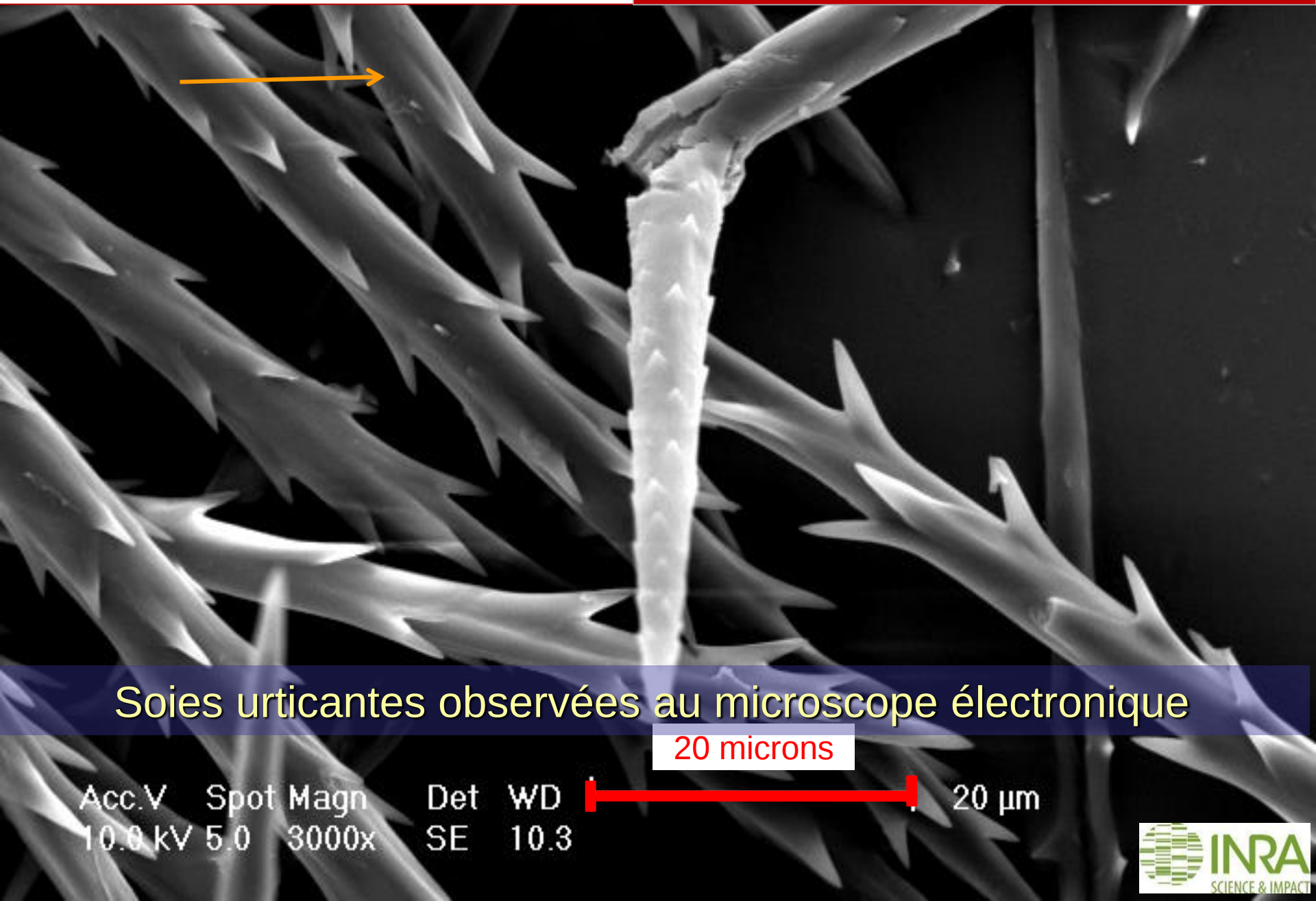


soie urticante

et nuisances sur l'homme

sur les animaux





Soies urticantes observées au microscope électronique

20 microns

Acc.V Spot Magn
10.0 kV 5.0 3000x

Det WD
SE 10.3

20 µm

Mois Janvier Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre

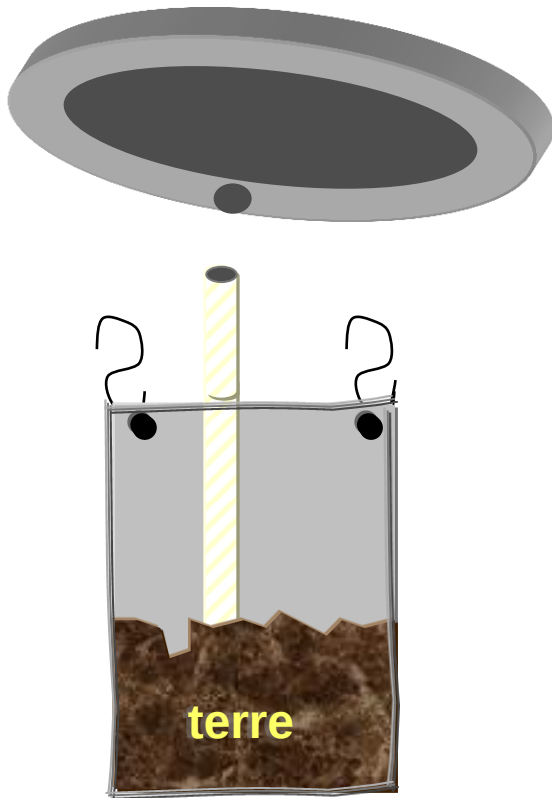
Cycle moyen
de la
Processionnaire
du pin





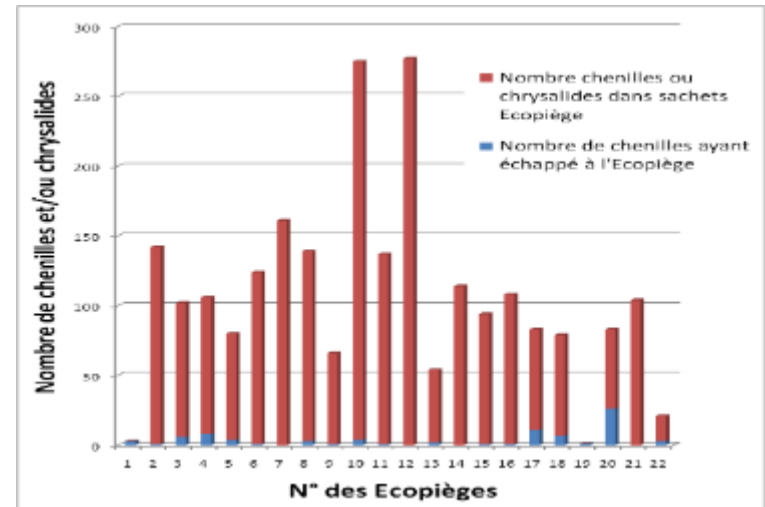
1 Piégeage des chenilles

Ecopiège ® ou piège à chenilles



La processionnaire du pin

Les solutions de gestion



97% d'efficacité

Capture lors de la descente en procession



2010 Brevet Ecopièges Le piège à chenilles



- Usage : **arbre**
- Effet ciblé (comportement de la chenille processionnaire)
- Pas de risque d'urtication
- Piège réutilisable

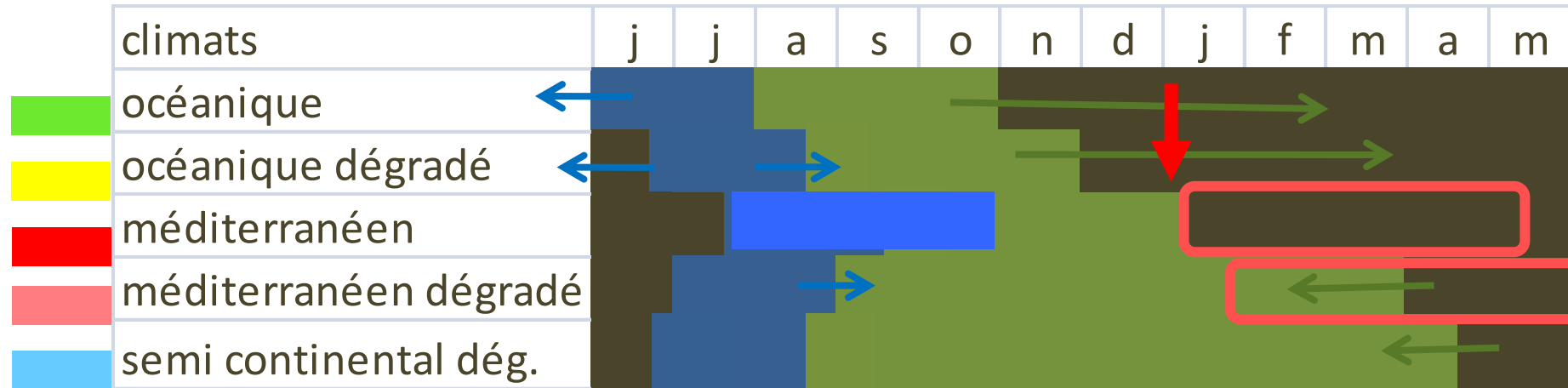
Vigilance lors de la pose : jointure
Ecopiège – écorce

Dates de pose et démontage

Le piégeage des chenilles est une solution alternative contre la processionnaire du pin adaptée aux arbres urbains

Condition de réussites Période de pose

Connaître la date des premières processions



Vol des
Papillons

Chenilles

Chrysalides

Variantes géographiques de la processionnaire du pin en lien avec le climat

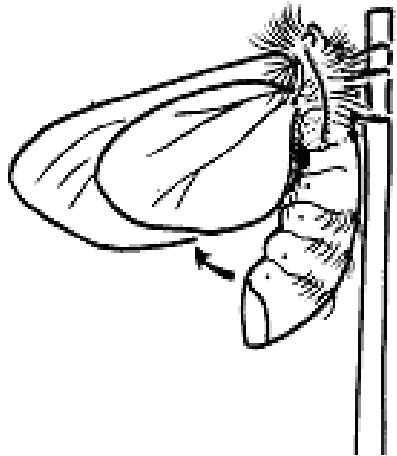




2 Piégeage des adultes mâles

La phéromone sexuelle

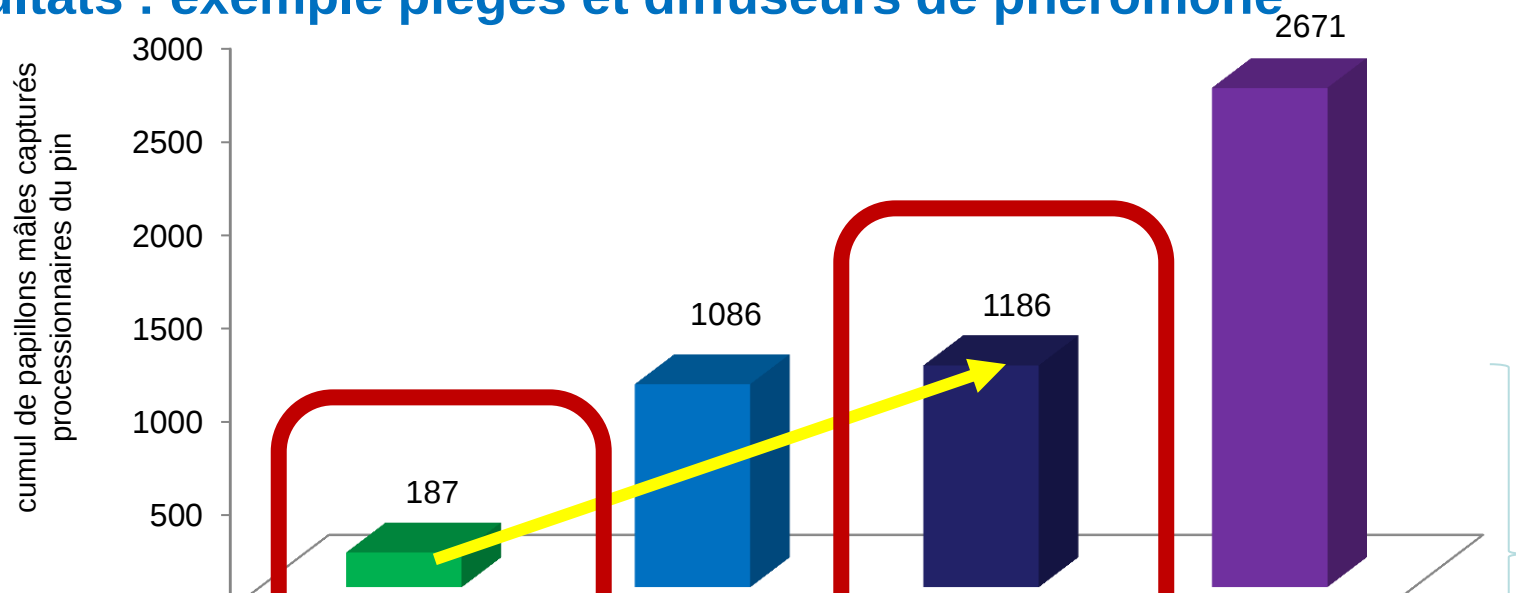
20mg



Source Demolin G. 1968



Résultats : exemple pièges et diffuseurs de phéromone



Piège



Phéromone

Attrac

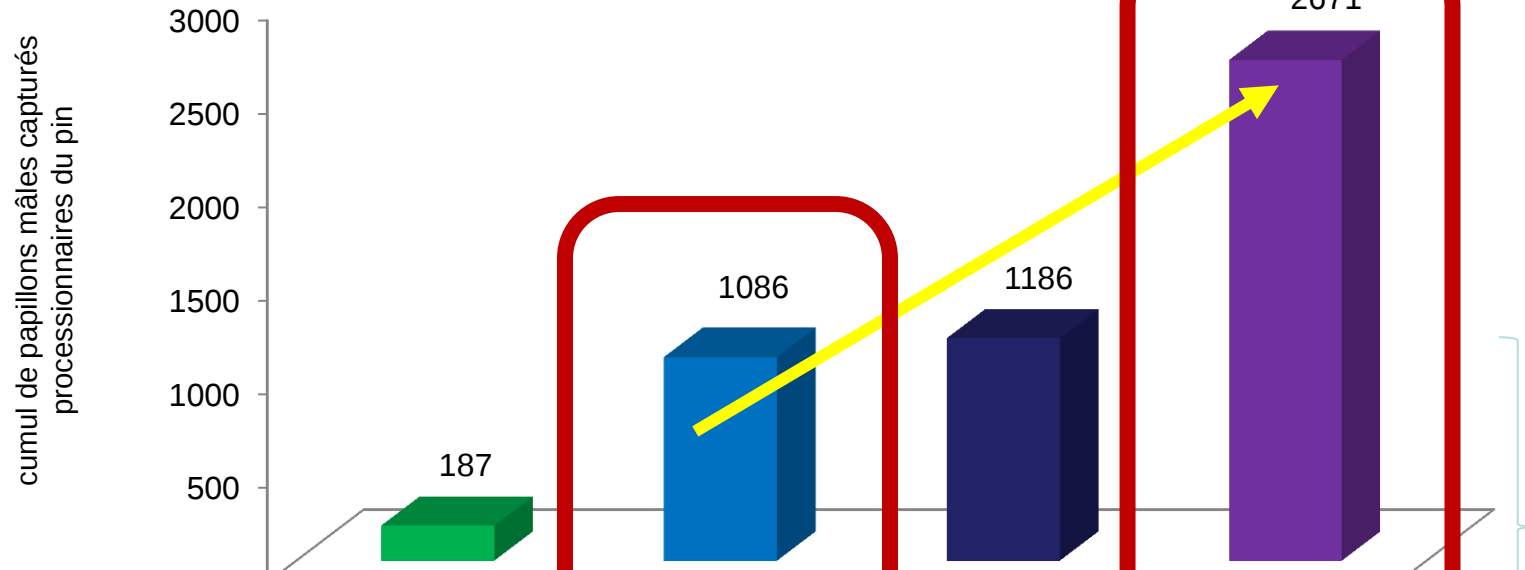


Process'Attract



Comparaison des captures 2 modalités Pièges et diffuseurs (été 2014)

Résultats : exemple pièges et diffuseurs de phéromone



Piège



Phéromone

Attrac

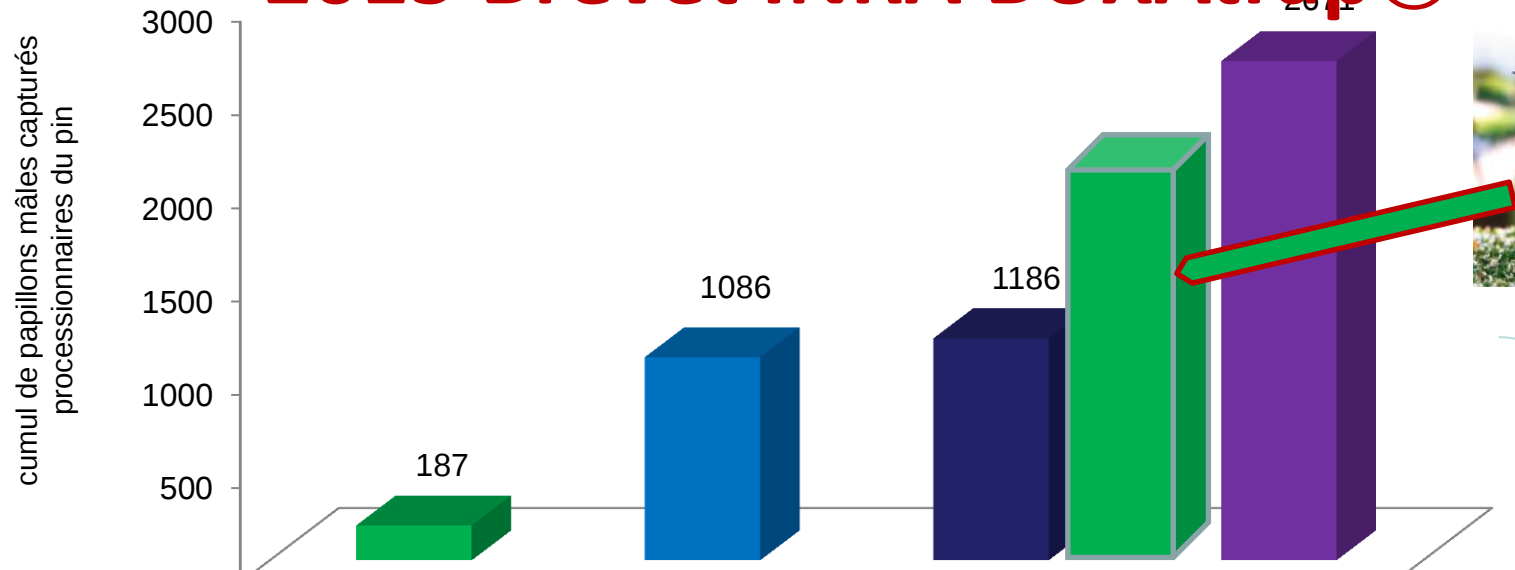


Process'Attract



Comparaison des captures 2 modalités Pièges et diffuseurs (été 2014)

2015 Brevet INRA BUXAtrap®



Piège



Phéromone

Attrac



Process'Attract

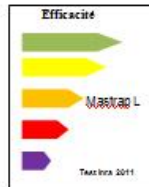


Fiches techniques publiées en ligne <http://www.ecophytozna-pro.fr/>

Conseil général des Alpes Maritimes – CCUR

Annexe 3 : Fiche technique Piège Mastrap L

Fournisseur : BIOTOP
Cible : Lépidoptères (Processionnaire du pin, processionnaire du chêne, azuréte).
Densité d'installation : 6 à 9 pièges par ha.
Période(s) et conditions d'utilisation : à adapter suivant la période de vol du ravageur visé. Privilégier la lune collective pour renforcer l'impact du piégeage intensif.
Avantage : utilisation facile en forêt, efficacité de capture, réservoir pratique. Réutilisable en l'état.
Inconvénient : nettoyer le fond du réservoir en fin de saison.
Conseils d'utilisation : Utiliser le piège Mastrap L avec son kit de protection anti-Chiroptère.
Adaptateur nécessaire pour certains arbres ou diffuseurs de phéromone.



25

Conseil général des Alpes Maritimes – CCUR

Annexe 4 : Fiche technique Piège ProcereX

Fournisseur : PROTECTA
Cible : Lépidoptères (Processionnaire du pin, processionnaire du chêne, azuréte).
Densité d'installation : 6 à 9 pièges par ha.
Période(s) et conditions d'utilisation : à adapter suivant la période de vol du ravageur visé. Privilégier la lune collective pour renforcer l'impact du piégeage intensif.
Avantage : Très bonne efficacité de capture.
Inconvénient : le sachet à remplir d'eau est complexe d'utilisation en forêt.
Conseils d'utilisation : Le sachet plastique doit être rempli d'eau + 1.5L, ajouter ensuite 25cc d'huile végétale afin de limiter l'évaporation de l'eau. Le mélange eau + huile est indispensable au bon fonctionnement du piège. Réutilisable si nettoyage du sachet plastique.
Usage conseil : espaces verts urbains, jardins privés, forêt avec proximité points d'eau.
Le piège est équipé d'un dispositif dans lequel, on peut insérer toutes les marques de diffuseurs de phéromone.



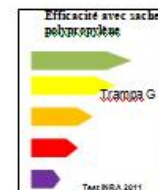
26

Conseil général des Alpes Maritimes – CCUR

Annexe 5 : Fiche technique Piège TRAMPA G

Fournisseur : NUFARM
Cible : Lépidoptères (Processionnaire du pin, processionnaire du chêne, azuréte).
Densité d'installation : 6 à 9 pièges par ha.
Période(s) et conditions d'utilisation : à adapter suivant la période de vol du ravageur visé. Privilégier la lune collective pour renforcer l'impact du piégeage intensif.
Avantage : bonne efficacité de capture.
Inconvénient : le sachet est souvent déchiré par des prédateurs d'où réduction d'efficacité.
Conseils d'utilisation : Le sachet plastique doit être remplacé par un sachet en polypropylène (à demander au fournisseur) pour pallier au problème de prédation. Réutilisable en l'état si nettoyage du sachet polypropylène.

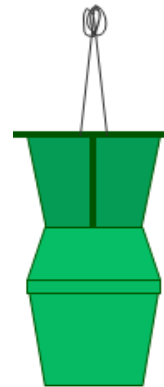
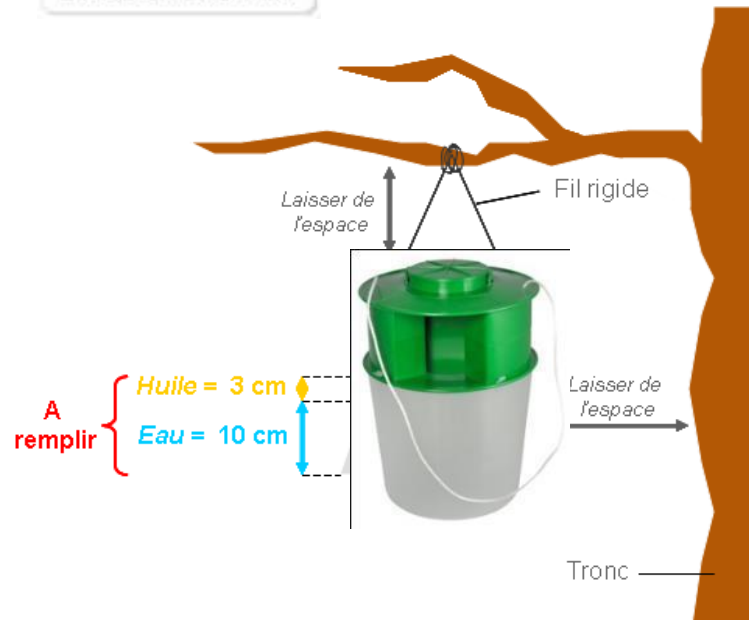
Le piège est équipé d'un dispositif dans lequel, on peut insérer toutes les marques de diffuseurs de phéromone.



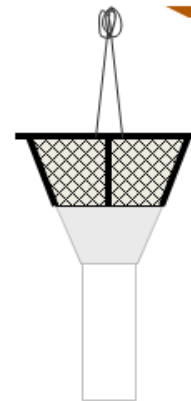
Piège avec un sachet polypropylène, résistant aux déchirures occasionnées par les prédateurs

27

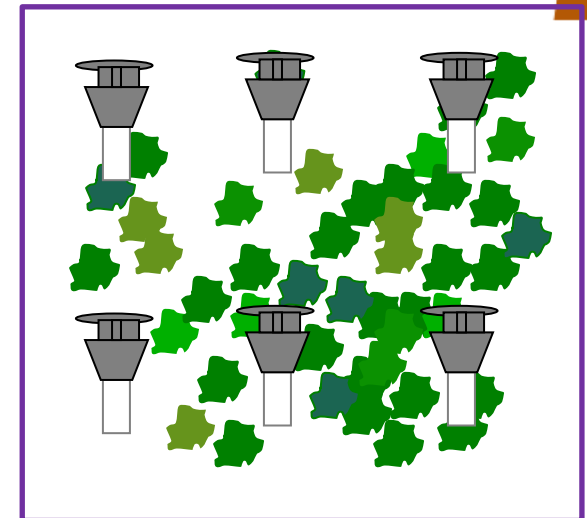
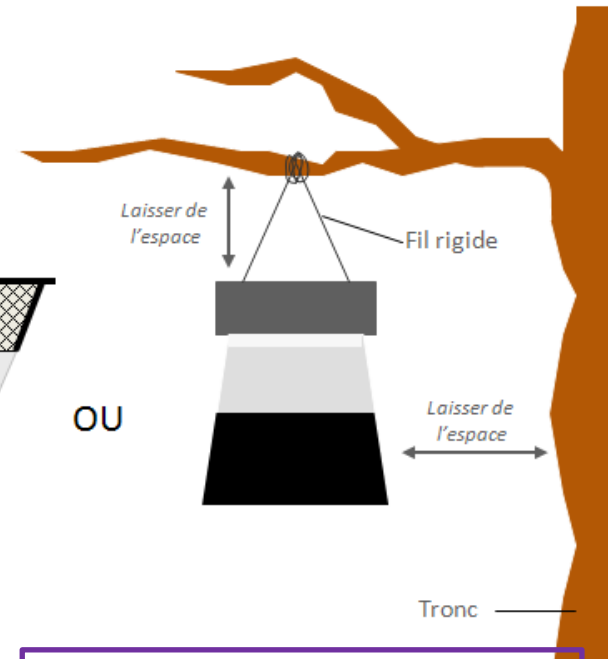
✓ Production de référentiel d'efficacité



OU



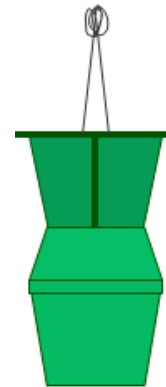
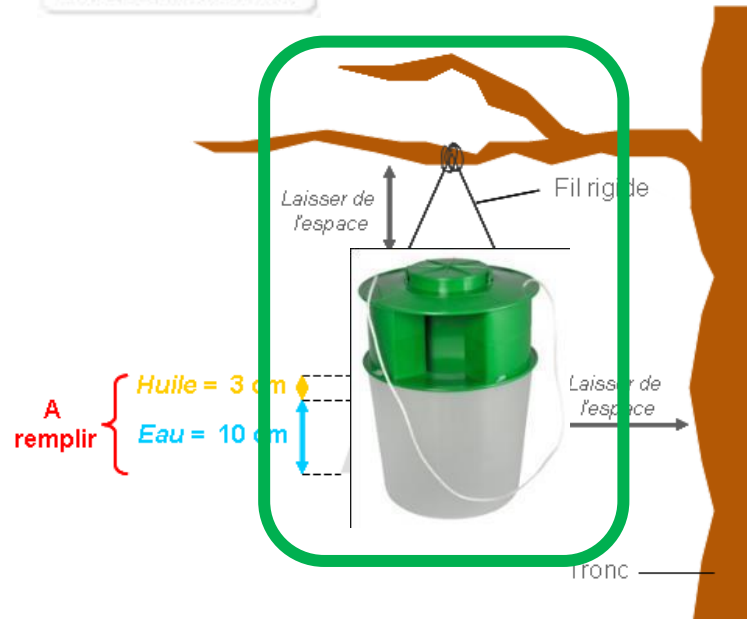
OU



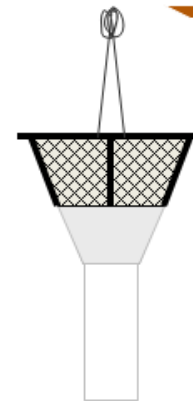
Référentiel pièges/phéromone

www.ecophytozna-pro.fr/

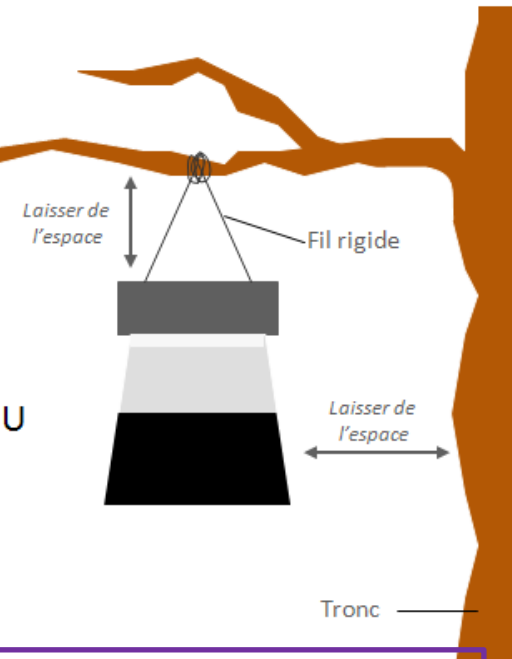
Technique de pose (sur l'arbre et dans la parcelle)



OU



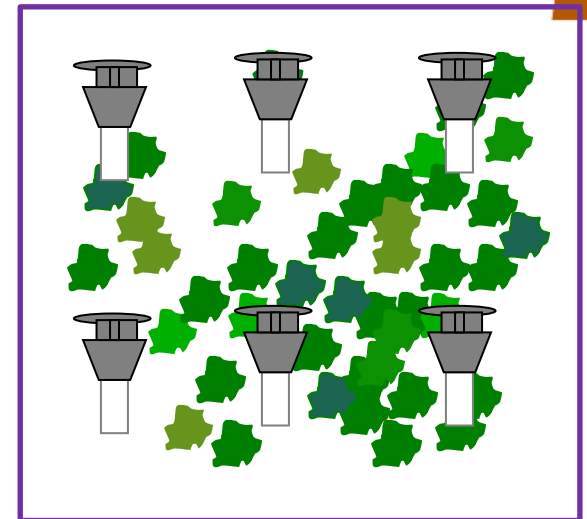
OU



Innovation et conception

Brevet piège PROCEREX® 2011

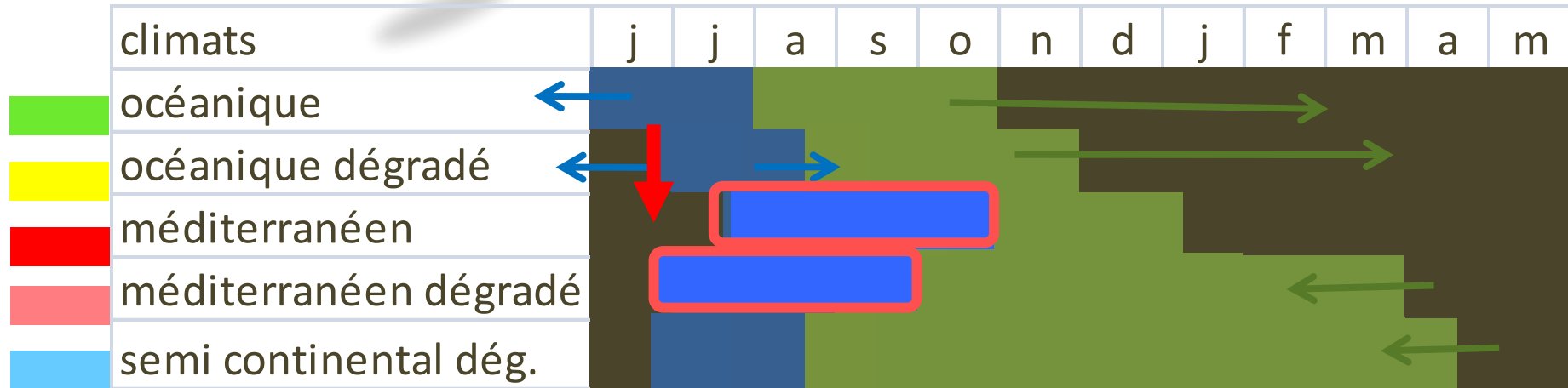
Brevet piège BUXatrap® 2015



Période de pose



Connaître les périodes de vol des papillons pour une efficacité optimale



**Vol des
Papillons**

Chenilles

Chrysalides

Variantes géographiques de la processionnaire du pin en lien avec le climat



la lutte biologique par conservation en favorisant la nidification des mésanges



la lutte biologique par conservation en favorisant la nidification des mésanges

La mésange



**Prédation des nids de
processionnaires du pin**

© Photo Robert Bigel Agrobiotec





Objectif : faciliter la nidification des mésanges d'une part et d'autre part, la prédation des chenilles processionnaires du pin et du chêne ou la pyrale du buis

Des dispositifs expérimentaux sur des sites protégés



Parc départemental de l'Arbois (CG13)
16 niohirs à mésanges sur 2.5 hectares
Pose des niohirs : 2006



Réserve Naturelle de la Sainte Victoire (CG13)
816 niohirs à mésanges sur 51 hectares
Pose des niohirs : 2007



Parc départemental de la Brague (CG06)
230 niohirs à mésanges (3 modalités) sur 18.5 hectares
Pose des niohirs : 2008

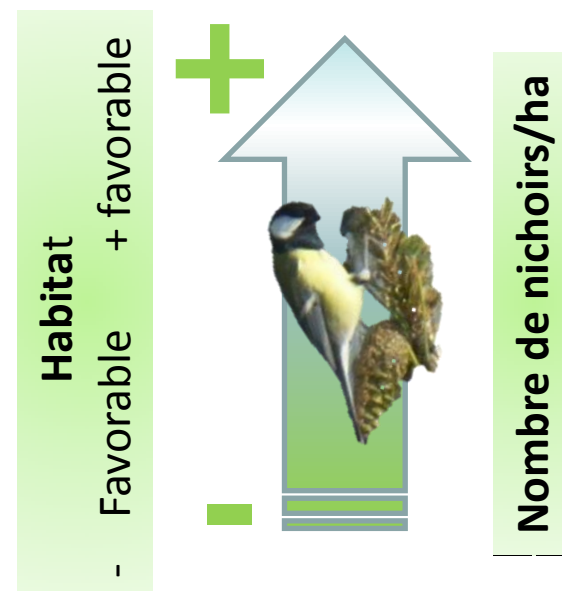
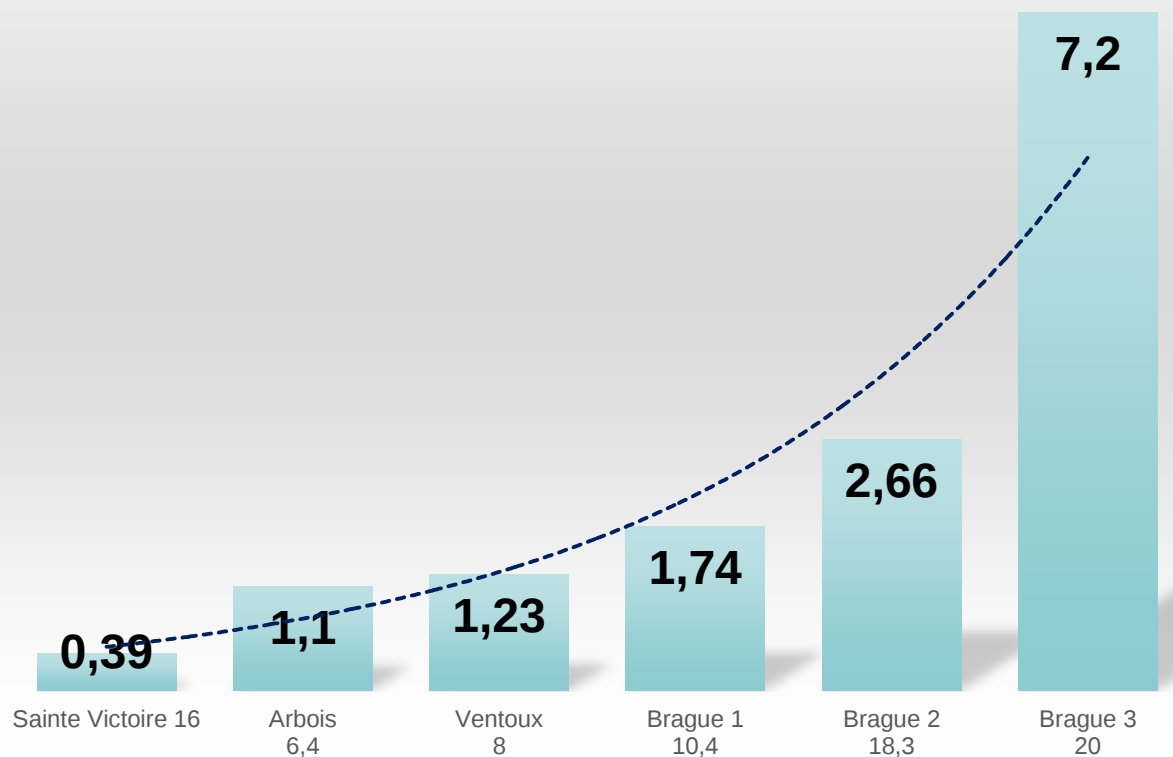


Réserve de Biosphère du Mont Ventoux (CG84 et ONF)
81 niohirs à mésanges sur 10 hectares
Pose des niohirs : 2009



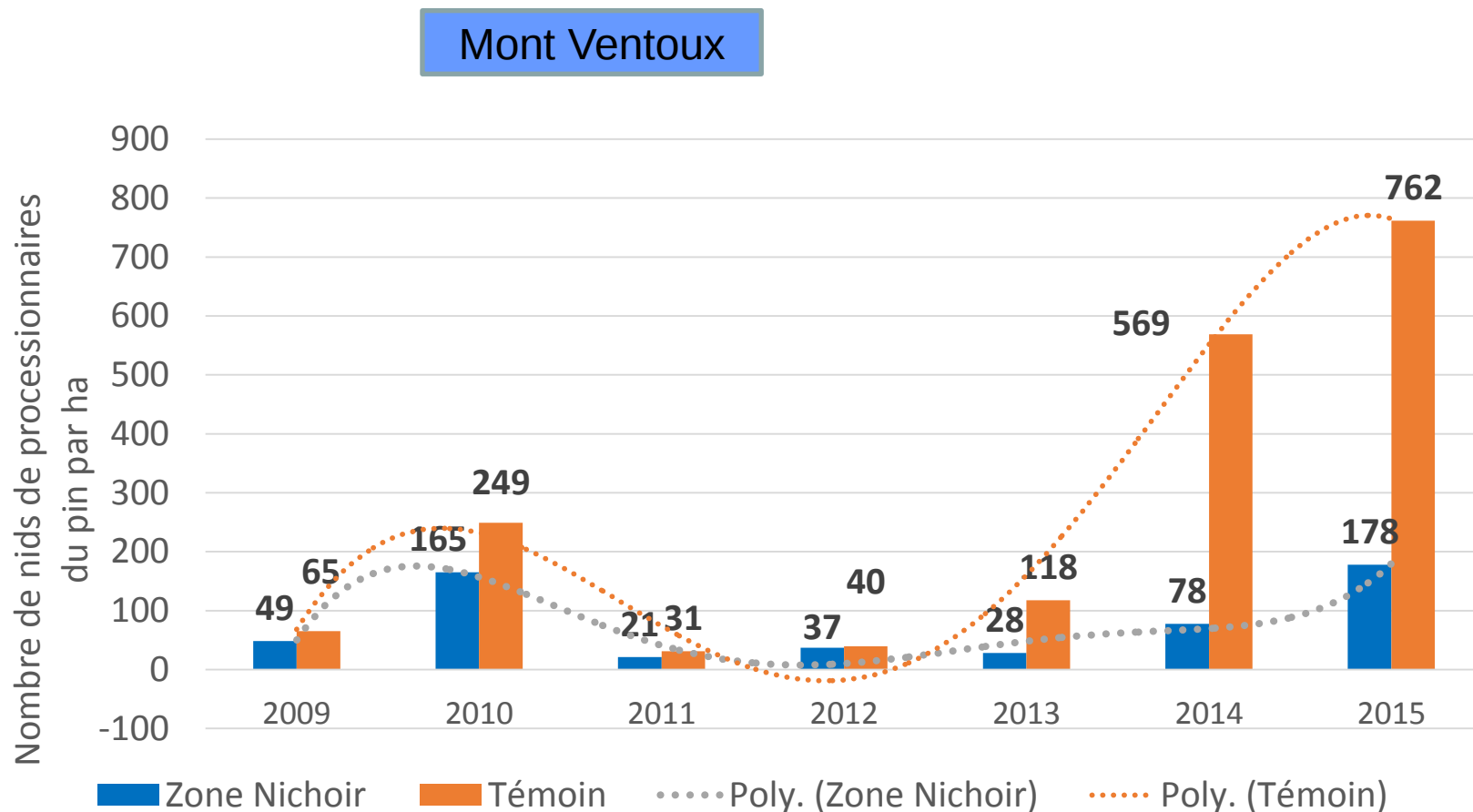
Modalités 6, 8, 10, 16, 18 et 20 niohirs

Nbre de couvées moyennes
(calcul effectuée avec les données annuelles
lorsque le maximum a été atteint)

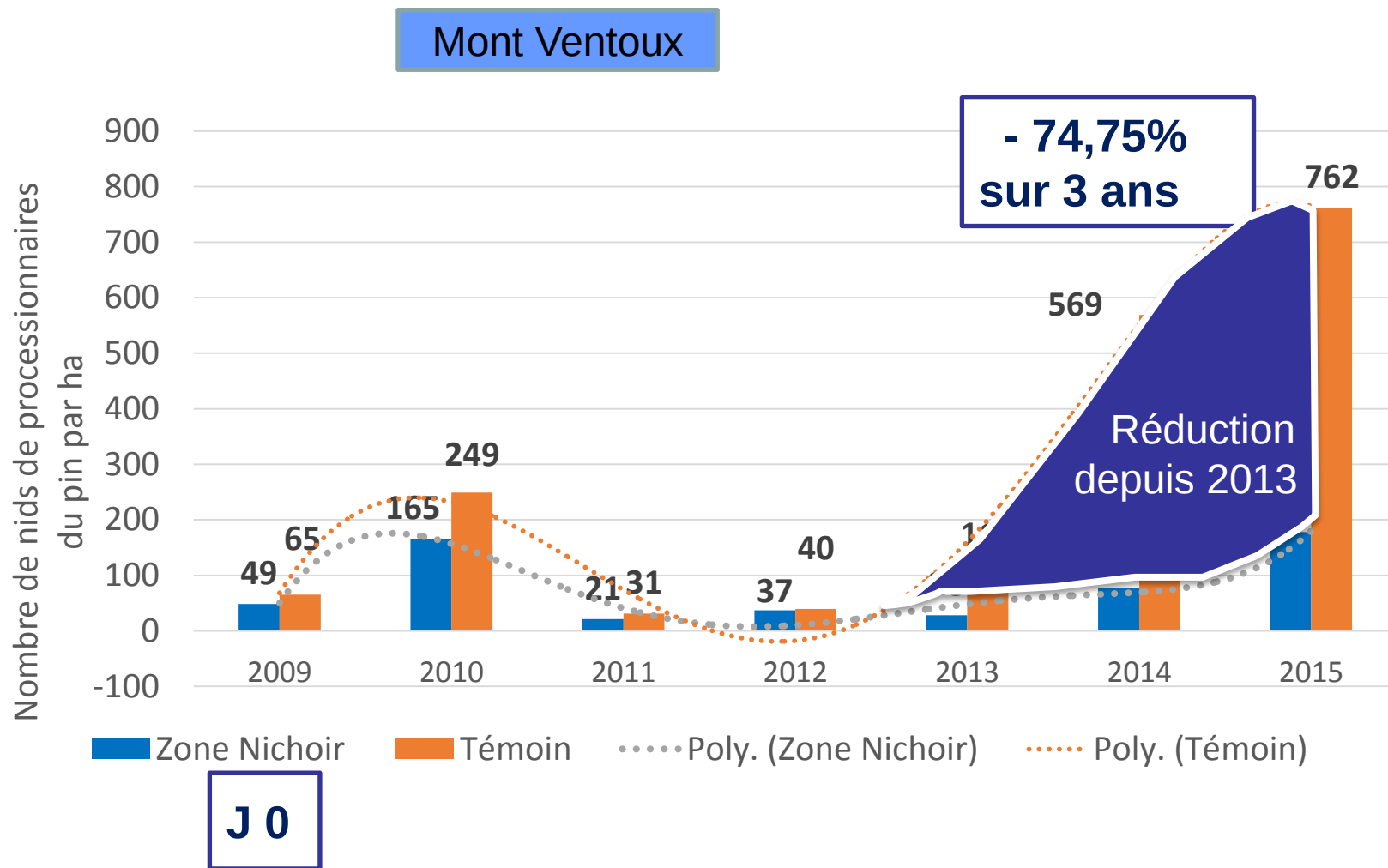


Nombre de couvées par ha et par site expérimental

Evolution de la dynamique de la processionnaire du pin sur les 2 sites (témoin et nichoir) en nombre de nids par ha depuis 2009)

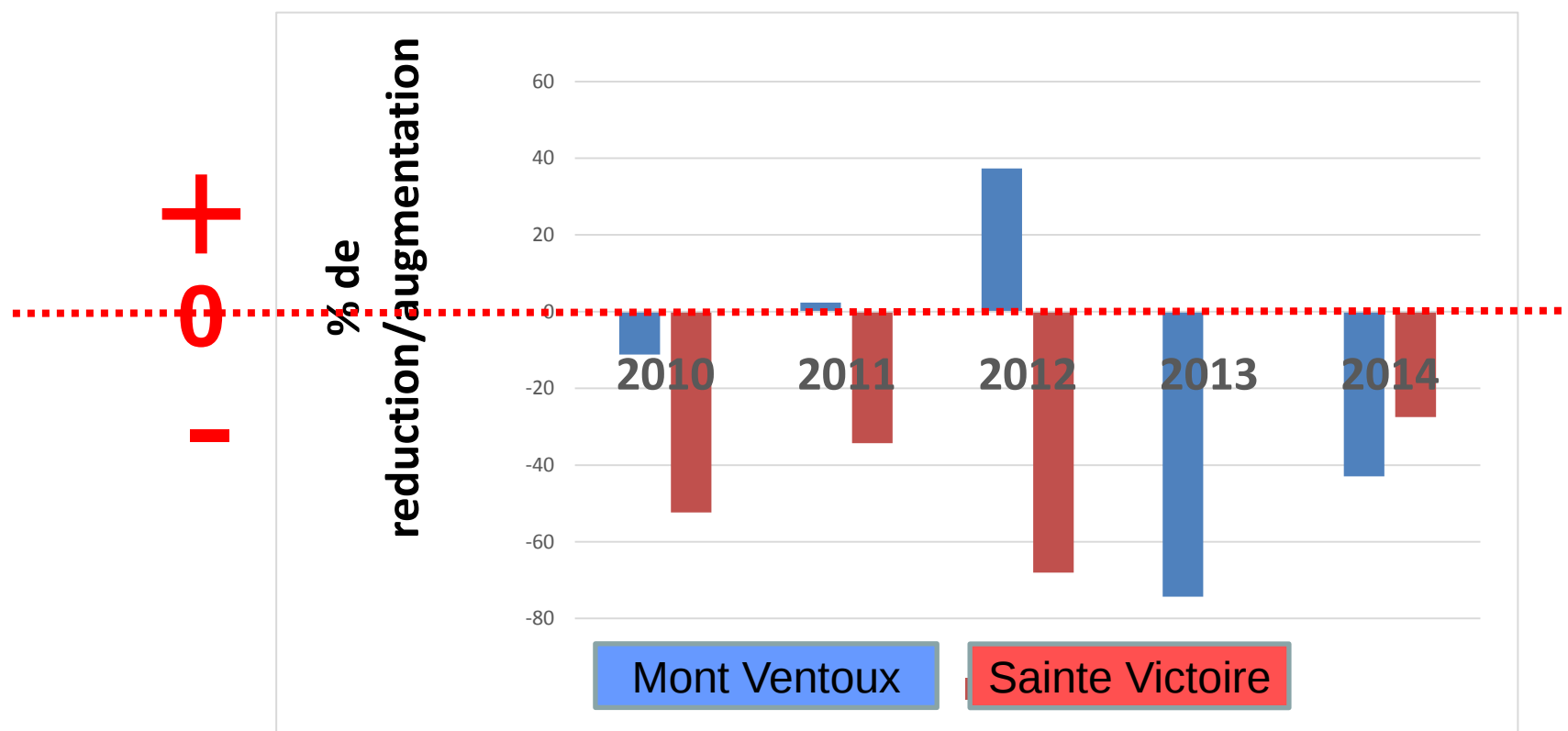


Evolution de la dynamique de la processionnaire du pin sur les 2 sites (témoin et nichoir) en nombre de nids par ha depuis 2009)



✓ Résultats préliminaires /populations de la processionnaire du pin

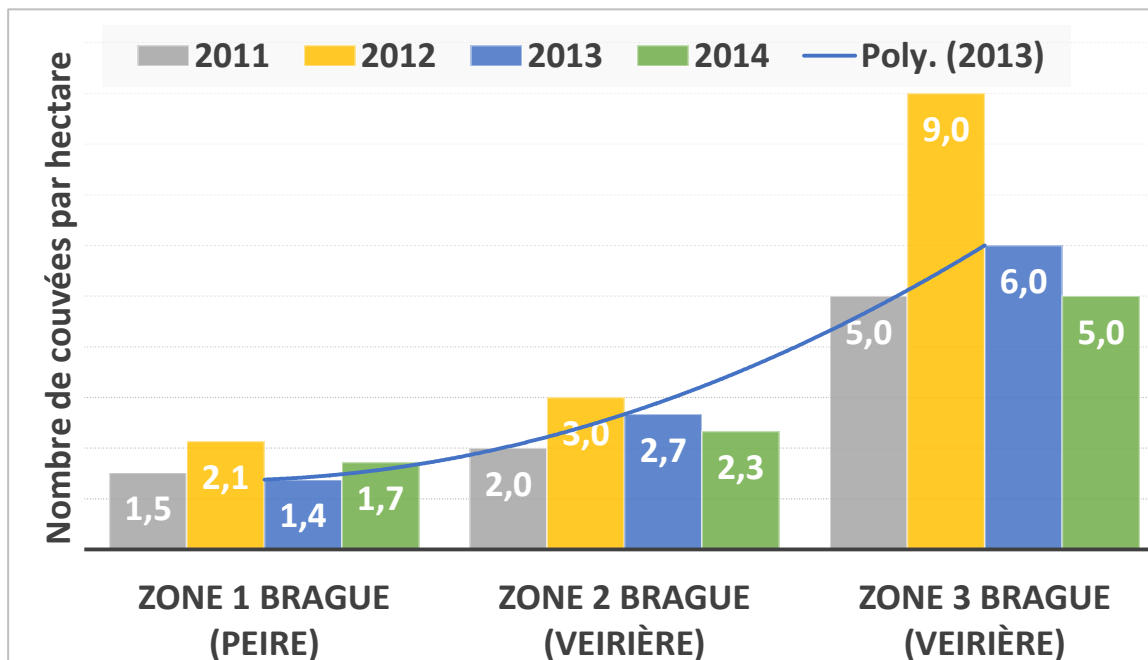
Forte réduction des populations (données réajustées par rapport à la dynamique du témoin)



Evolution de la processionnaire du pin en zone « nichoirs » par rapport au témoin (données réajustées par rapport à la dynamique du témoin)



Parcs CD06

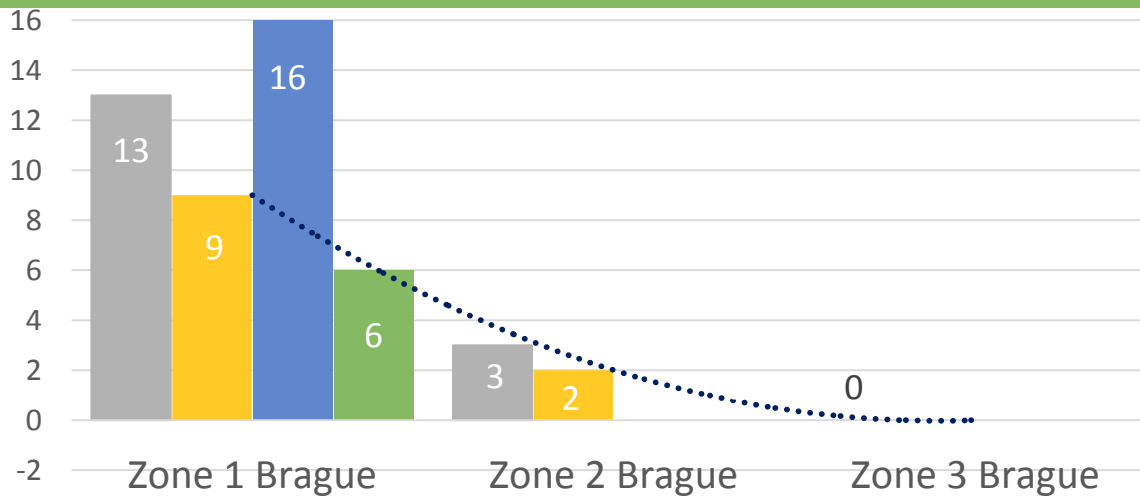


10

18

20 nichoirs / ha

Nombre de nids de chenilles processionnaires



févr-11 févr-12 févr-13 févr-14 Poly. (févr-12)



- ✓ La pose des niohirs **facilite la nidification** des mésanges
- ✓ Le nombre de couvées est **corrélé au nombre de niohirs** installés à l'hectare (test pour 6, **8**, 10, 16, 18 et 20 niohirs par ha)
- ✓ L'effet prédation par les mésanges semble avoir atteint **l'objectif écologique** recherché.
 - Arrêt des traitements** aériens ou au sol sur tous les sites exp.
 - La processionnaire du pin est à un **niveau plus faible que les témoins** sur chacun de ces sites au cours des dernières années.
 - Aucune plainte** recensées par les gestionnaires des sites pour cette même période

L'étude devra être conduite sur du long terme pour valider ces résultats.

Mois Janvier Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre

Cycle moyen
de la
Processionnaire
du pin



Confusion

OPTIM'PHERO

Parasitoïdes oophages

Projet

OPTIM'PHERO



Développement de solutions innovantes de
régulation par la **confusion sexuelle**



Projet

OPTIM'PHERO



Développement de solutions innovantes de régulation par la confusion sexuelle



Projet

OPTIM'PHERO



Développement de solutions innovantes de régulation par la confusion sexuelle



Projet

OPTIM'PHERO



Développement de solutions innovantes de régulation par la confusion sexuelle

Grand prix de l'innovation technologique décerné par le Ministère de l'Ecologie



Développement de solutions innovantes de dépôt de la phéromone pour la confusion sexuelle

Projet Parasitoïdes



Les auxiliaires

Au niveau des oeufs



Au niveau des chenilles



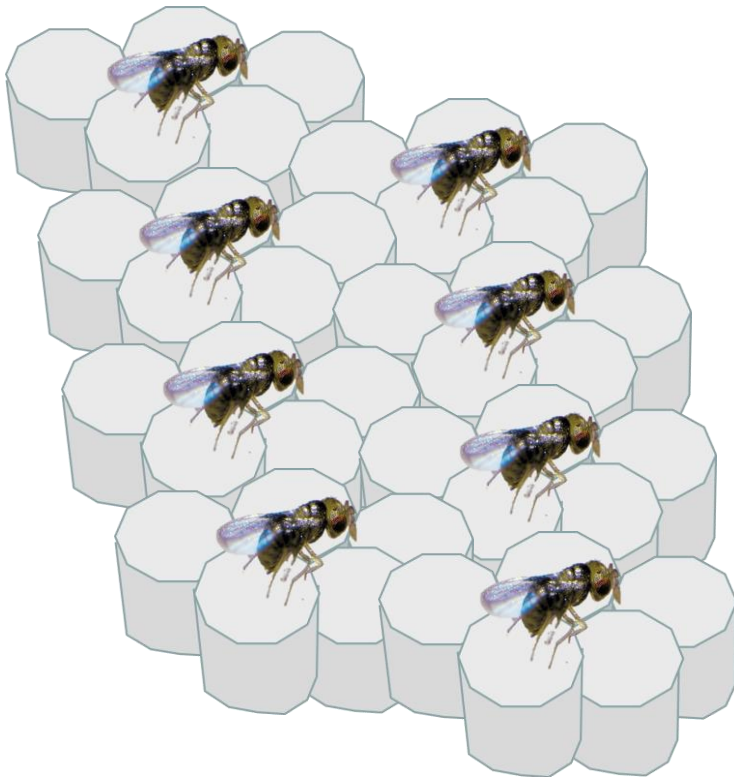
Au niveau des chrysalides



Projet Parasitoïdes



- Etape 1 : Recherches d'hôtes de substitution pour *Ooencyrtus pityocampae*



Philosamia ricini
(Lepidoptera: Saturniidae)



Actias artemis
(Lepidoptera: Saturniidae)



Bombyx mori
(Lepidoptera: Bombycidae)



Nezara viridula
(Hemiptera: Pentatomidae)

Cycle



Piégeage des chenilles



Pose des pièges à chenilles avant les départs en procession, à laisser jusqu'à la fin des processions. Tenir compte de l'exception de processions précoces (dès octobre) en climat océanique

Piégeage des papillons mâles



Pose des pièges à phéromone avant le vol des papillons. 6 pièges par hectare ou 1 piège par 25 mètres (alignement)

Lutte biologique en favorisant la nidification des mésanges



Période plus favorable à la prédation

Pose de nichoirs à mésange (10 à 20 nichoirs par hectare)

A nettoyer chaque année à l'automne.



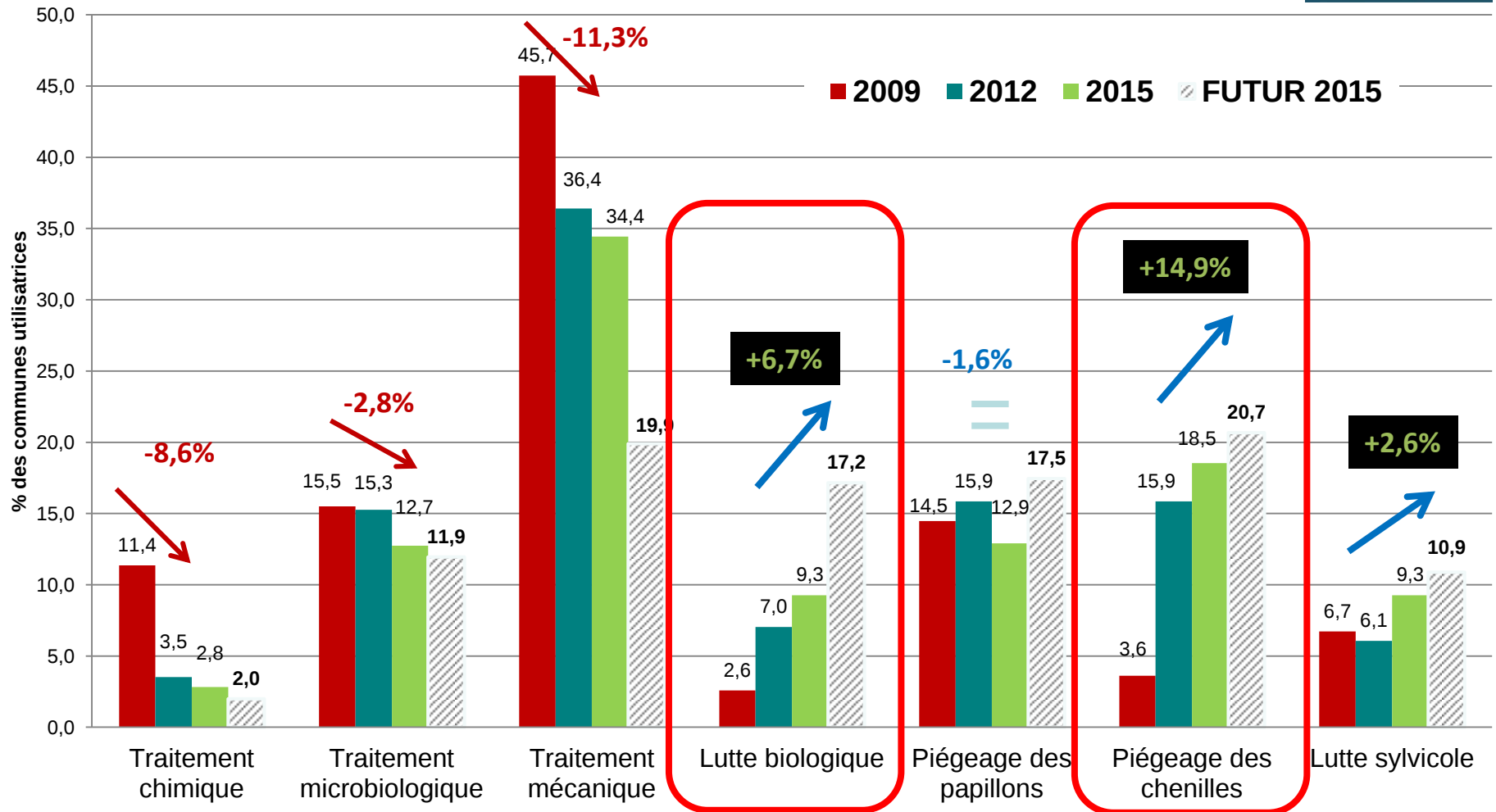
Lutte Microbiologique (*Bacillus thuringiensis*)

A utiliser lors de fortes attaques par pulvérisation à partir du sol ou aérienne (suivant la législation)



La combinaison des techniques permet de réduire le risque

Les pratiques de lutte contre la processionnaires du pin, vues par les communes en 2009, 2012 et 2015 et celles envisagées dans le FUTUR



3 enquêtes auprès des 36000 communes de France

Merci de votre attention



**La huppe fasciée
prédate les chrysalides**



**La mésange charbonnière prédate
les chenilles**

La pyrale du buis

Cydalima perspectalis





Originaire : Chine, Corée, Japon (Russie & Inde)

+1million de plants de buis importés par an,
principalement de Chine aux Pays-Bas (2010)
(Source Marc Kenis – CABI)

Cydalima perspectalis
Europa
besiedelt seit mindestens



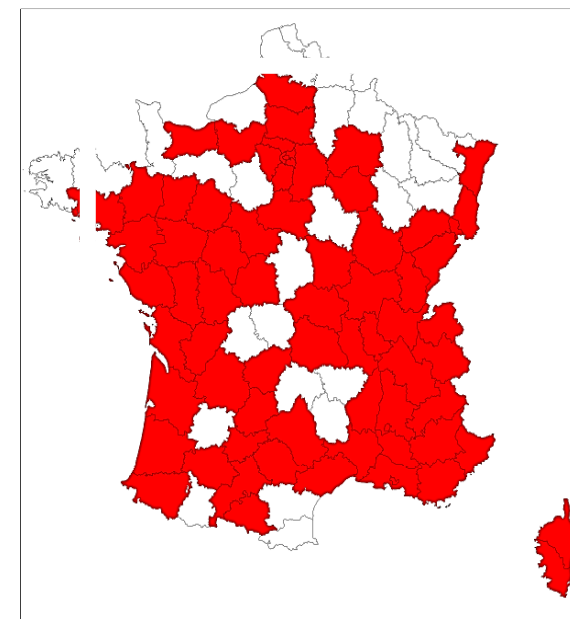
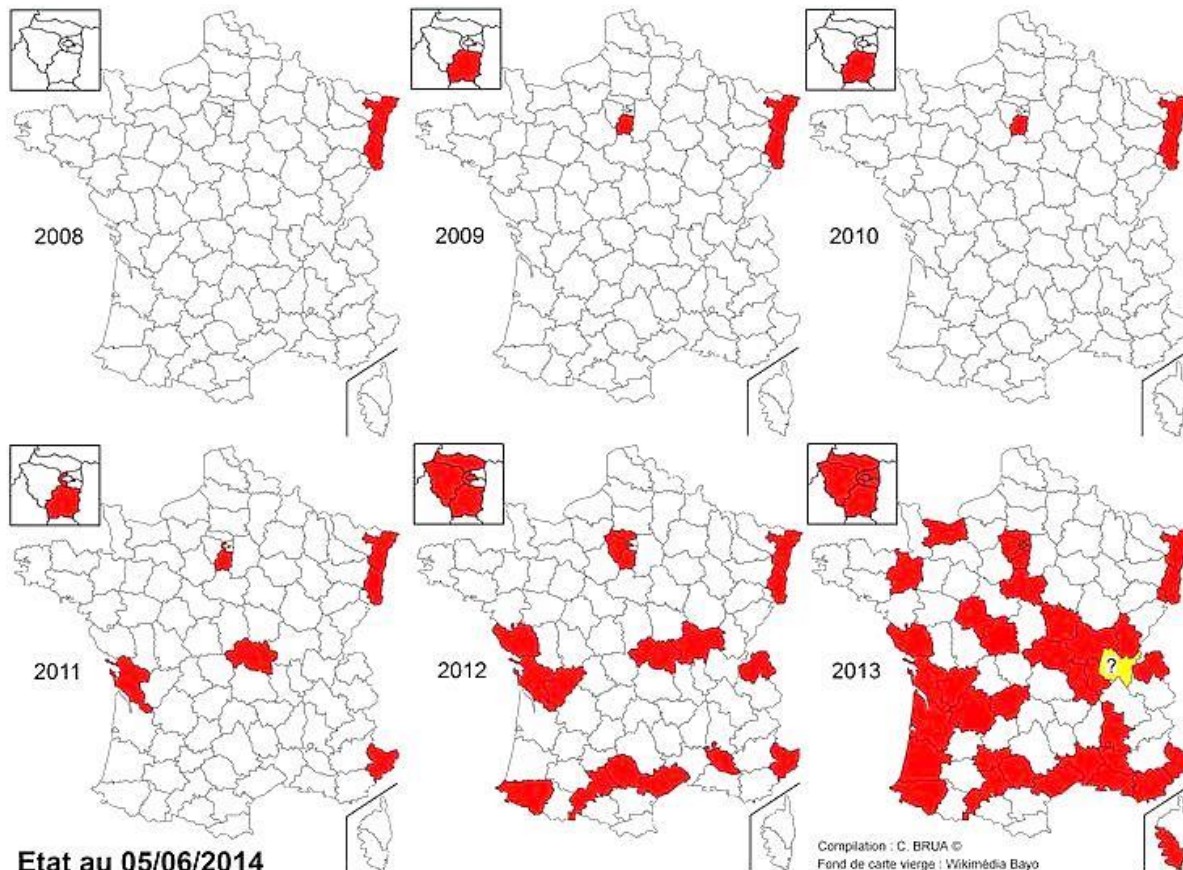
www.lepiforum.de

(Basiskarte aus wikipedia)



Depuis son introduction en 2008

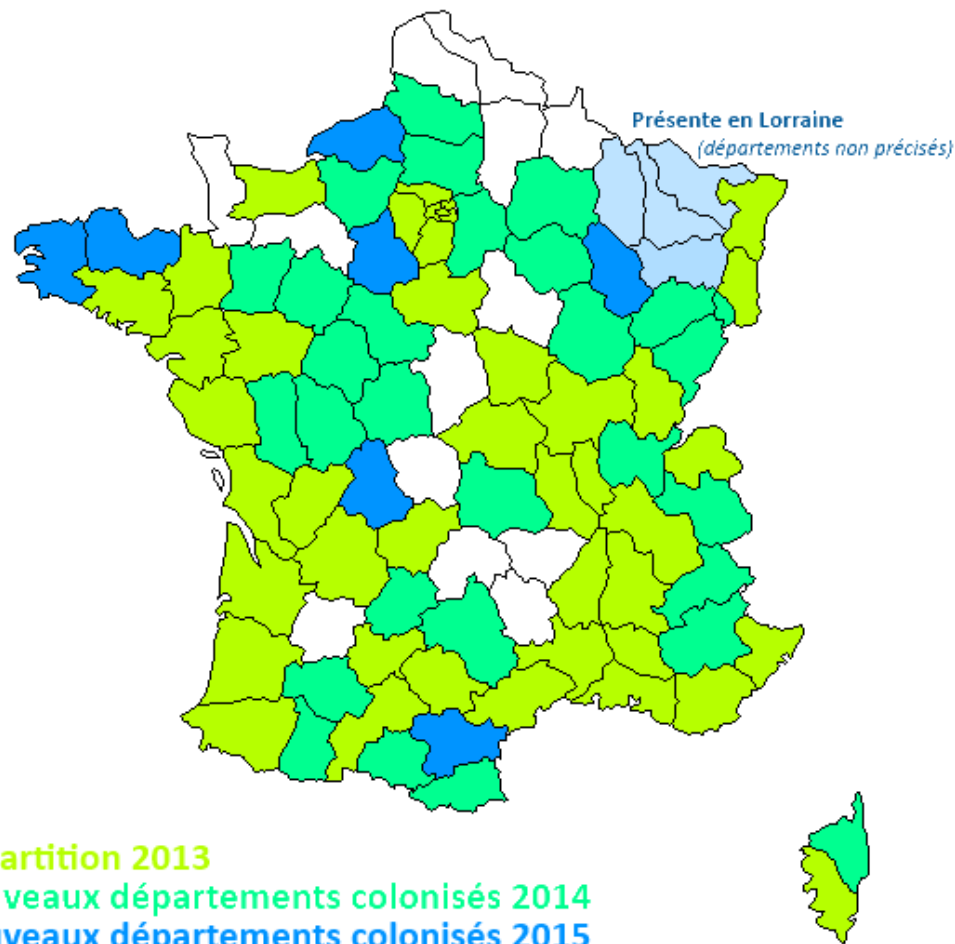
(Sources Brua C. et Plante & Cité)



2014



En 2015





Cycle de la pyrale du buis 2015 (Vaucluse)



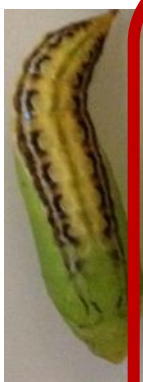
Hiver



Mars



Avril –Mai



Du 20 mai au 1 juillet



Photos J.C MARTIN INRA



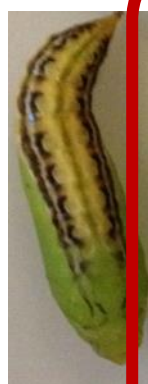
à partir du 5/7



Du 8 juillet au 2 septembre



Août



Du 2 septembre au 15 octobre





Chenille en hiver



Dès les premières chaleurs
du printemps

La pyrale du **buis**

Chenille arrivée à maturité



Chenille du dernier stade



La pyrale du buis

Dégâts



Chenille du dernier
stade larvaire

Déjection au sol

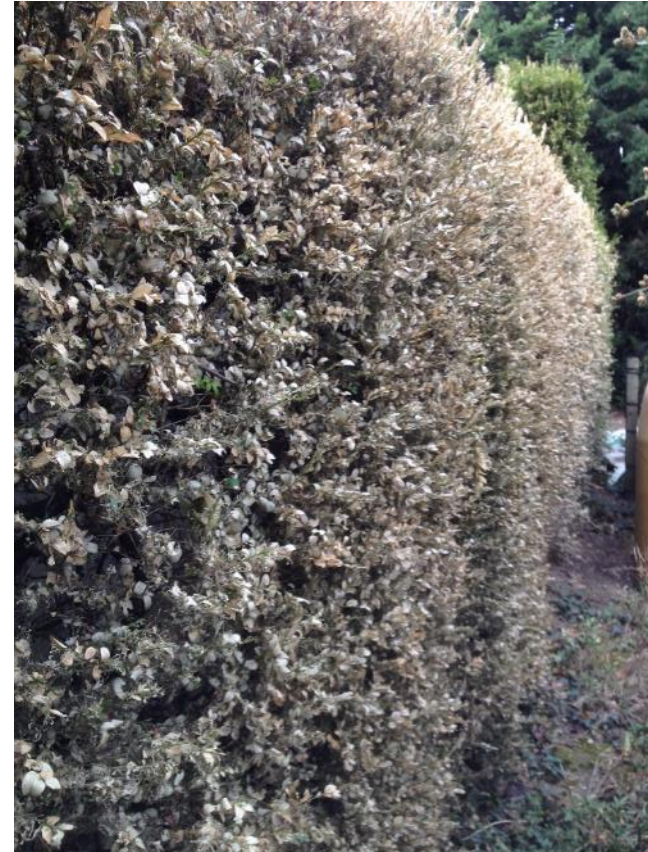




Dégâts Orange (84)



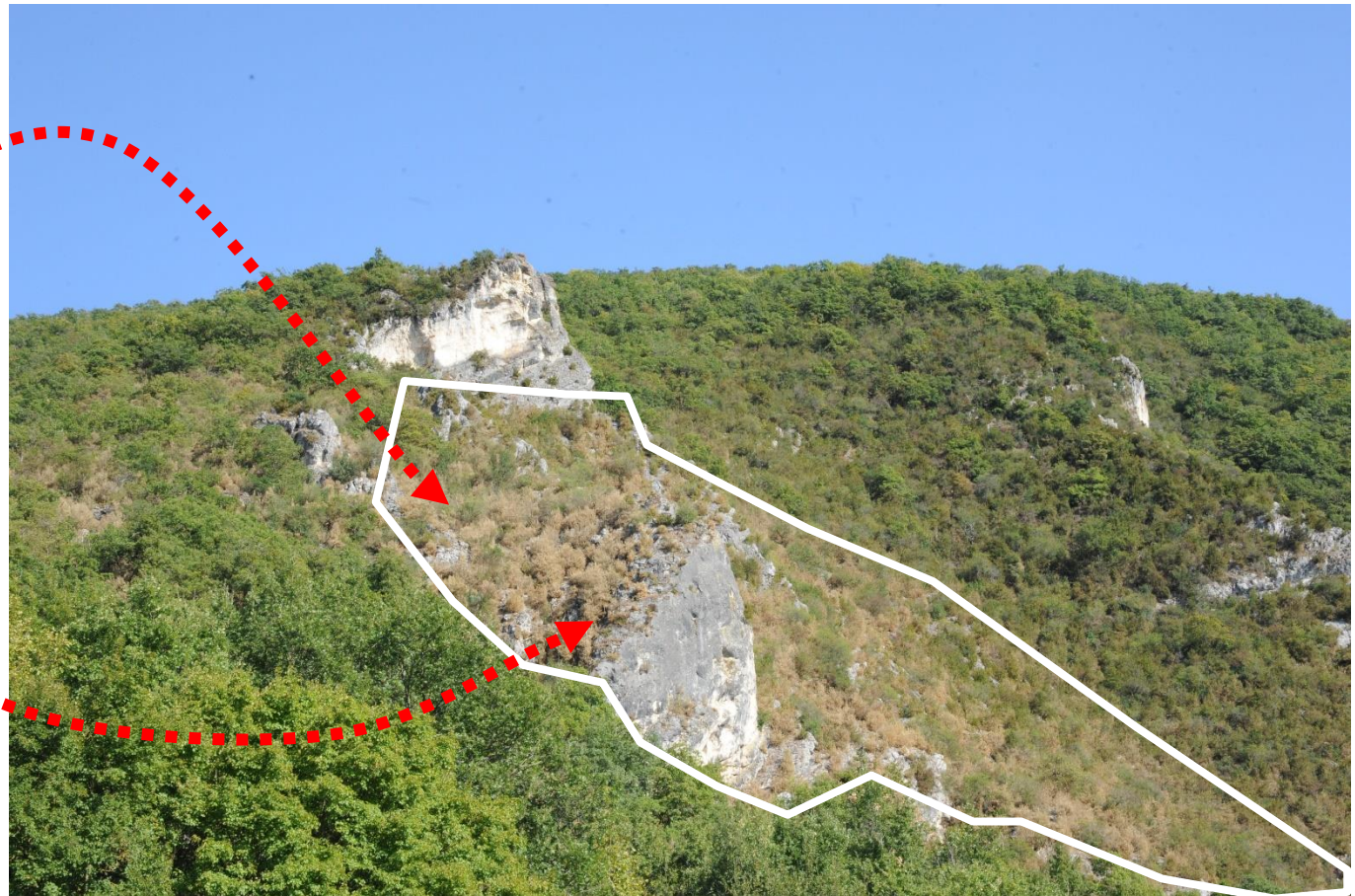
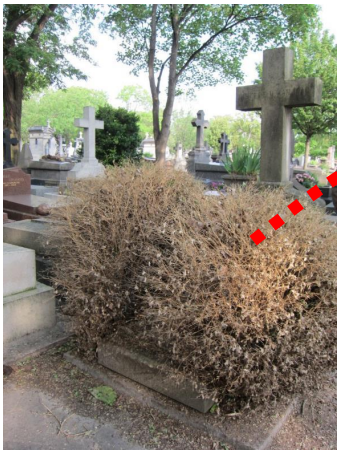
Dégâts discrets au printemps 2014



Haie totalement défoliée au 20/8/2014



2015 : migration vers le milieu naturel



Recherches en cours



2014-2017 : Projet SaveBuxus

Recherches de solutions de gestion de la pyrale du buis



BUXatrap®
Brevet INRA
Juin 2015



Cameratrap®



Entonnoir



**Processatrap
Expert**

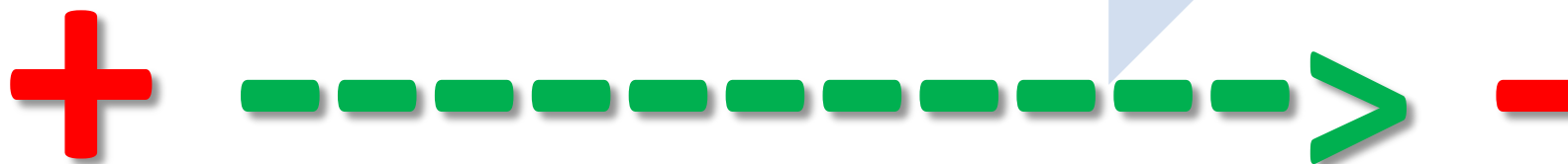


Delta



Cooper Mill

Référentiel pièges/phéromone

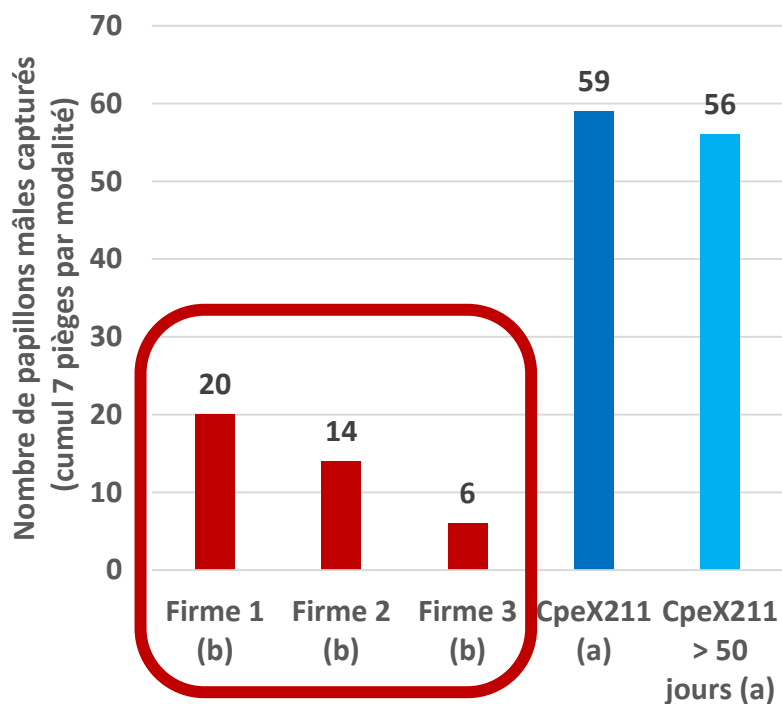




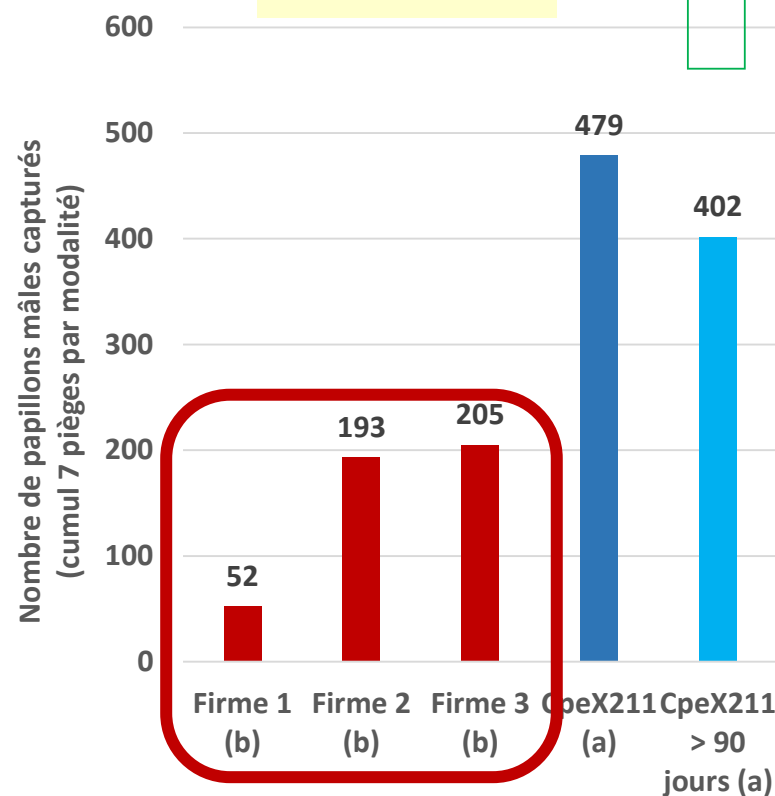
Résultats : Comparaison diffuseurs commercialisés et persistance d'action des diffuseurs expérimentaux Vols

2 & 3

Vol 2 - 2014



Vol 3 - 2014



-> **Phéromones commercialisées : faible attractivité**

-> Confirmation de l'efficacité de la **phéromone expérimentale** et de sa persistance d'action (3 vols)



○ Efficacité d'agents entomopathogènes »

Maxime GUERIN Plante & Cité

BtK

Nématodes

RESULTATS 2014

- Efficacité prouvée du BtK
 - => Efficace sur tous les stades larvaires
 - => Limite l'apparition des dégâts
- Nématodes non adaptés



Essais Lyon

BtK



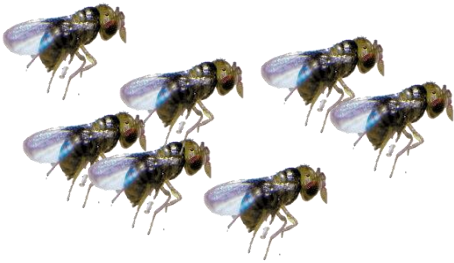
Nématodes



Témoin

A photograph of a rose tree in a garden. The tree's trunk is wrapped in a metal collar. The background shows a lush garden with various plants and a blue sky with clouds.

En cours : La confusion sexuelle avec une solution innovante de dépôt de la phéromone



Etapes

- Production d'œufs de pyrales
- Tester les souches de Trichogrammes (collection INRA-UEFM) et leurs comportements de pontes
- Evaluer la mortalité (avortement et parasitisme) à 3 niveaux (tubes, mésocosme, terrain)



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Importance du suivi de la biologie de l'insecte



Au printemps : observer la reprise alimentaire des chenilles.



La pose et le suivi d'un piège à phéromone permet de caler les dates d'intervention et d'évaluer plus précocement le risque

Quels pièges ?

- **Monitoring** -> **CAMERatrap**® + eau + mouillant
- **Piégeage grande capacité** -> **Buxatrap**® (sans ajout)



Observation des dégâts



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)





III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

?





III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

Nbre de pièges : 1p/100m²

Avril : Pose des pièges Buxatrap® avec sa phéromone

Période de piégeage des papillons mâles

Novembre Démontage des pièges



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

Nbre de pièges : 1p/100m²



Traitements *Bacillus thuringiensis*

(en cas de très forte attaque)
Difficulté du calage des dates de traitement





III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

Nbre de pièges : 1p/100m²

Avril : Pose des pièges Buxatrap® avec sa phéromone

Période de piégeage des papillons mâles

Novembre Démontage des pièges



En fin d'hiver, dès que les chenilles s'alimentent

Traitements *Bacillus thuringiensis*

(en cas de très forte attaque)
Difficulté du calage des dates de traitement



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

Nbre de pièges : 1p/100m²

Avril : Pose des pièges Buxatrap® avec sa phéromone

Période de piégeage des papillons mâles

Novembre

Démontage des pièges



En fin d'hiver, dès que les chenilles s'alimentent



Environ 8 jours après la fin du vol des papillons



Environ 8 jours après la fin du vol des papillons



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par piégeage des mâles

Nbre de pièges : 1p/100m²

Avril : Pose des pièges Buxatrap® avec sa phéromone

Période de piégeage des papillons mâles

Novembre Démontage des pièges



BtK, en fin d'hiver, dès que les chenilles s'alimentent

Pose des pièges en mai

Solution combinée en cas de très forte présence de chenilles en mars



III - Comment utiliser les premiers outils pour une Protection Biologique Intégrée de la Pyrale du Buis



Adapter la stratégie de lutte à la biologie de l'insecte

Exemple de cycle de la pyrale du buis (Vaucluse-France)



Régulation par **piégeage des mâles**

Nbre de pièges : 1p/100m²



Solution combinée en cas de très forte présence de chenilles en mars



Régulation biologique

(20 nichoirs par ha)
Non étudiée sur cette espèce



La pose de nichoirs à mésange favorise la nidification. Les mésanges (*Parus sp.*) sont citées comme prédateur de la pyrale du buis

... et pendant ce temps...

2015 : Prédation naturelle et parasitisme observés



Tachinaires

Pinson des arbres



mésange

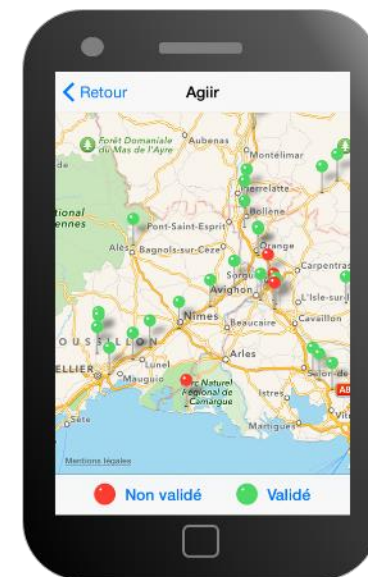
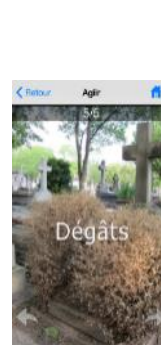
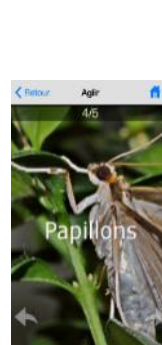
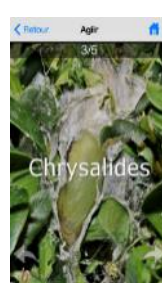




APPLICATION AGIIR



Alerter et Gérer les Insectes Invasifs et/ou Ravageurs



Index -> La pyrale du buis/la processionnaire du pin

- Identifier par l'image l'insecte
- Connaître la biologie et les risques sanitaires de cet insecte
- Aide à la gestion du ravageur (en cours)
- Signaler leur présence en créant une alerte

Téléchargement gratuit



Google Play



App Store





© S. André - Ville de Paris