

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/341693585>

# Processionnaire du pin: un traitement bille en tête.

Article · January 2018

CITATIONS

0

READS

35

9 authors, including:



**Pal Elisa**

University of Pretoria

11 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Maurane Buradino**

French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE)

23 PUBLICATIONS 57 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Study of the efficiency of *Trichogramma* spp. strains for the biocontrol of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* in laboratory and greenhouse. [View project](#)



PalmProtect [View project](#)



# Processionnaire du pin : un traitement bille en tête

L'étude sur les possibilités de confusion sexuelle grâce à des techniques d'application des phéromones au sommet des arbres expose ses résultats.

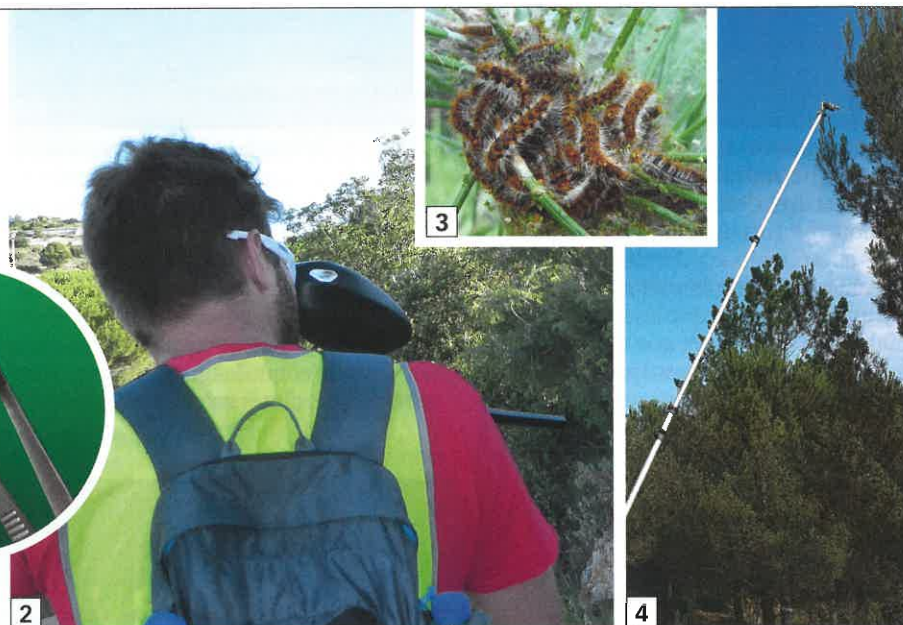
ÉLISA PAL\*, MARIANNE CORREARD\*, FRANCK REI\*, JEAN THÉVENET\*, SIMON LANTUS\*, ELIN PEZZINI\*, MAURANE BURADINO\*, ANNE-SOPHIE BRINQUIN\* ET JEAN-CLAUDE MARTIN\* \*Inra - Unité expérimentale entomologie et forêt méditerranéenne - Avignon.

**L**a confusion sexuelle contre la processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* est biologiquement possible, les phéromones sexuelles de l'espèce étant connues. Mais elle est difficile à pratiquer en forêt et en espaces verts : comment placer les phéromones suffisamment haut et en assez grande quantité sans que le temps et l'équipement de travail nécessaire pour réaliser cela entraînent un prix prohibitif ?

## Pourquoi la confusion sexuelle ?

### Ravageur très nuisible et méthodes alternatives privilégiées

Ces dernières années, la processionnaire du pin fait l'objet de nombreuses études sur sa biologie, son adaptation au changement climatique (Battisti A. *et al.*, 2005) et les méthodes de lutte (Martin *et al.*, 2015). En effet, connu pour les dégâts provoqués sur les pinèdes et cédraies mais aussi pour son caractère urticant, ce lépidoptère a agrandi son aire d'origine avec les changements de pratique et les modifications climatiques. Actuellement présent sur une grande partie du territoire français, il est considéré aujourd'hui comme un véritable problème de santé publique.



▲ 1. Bille de phéromone micro-encapsulée. ▲ 2. Tir de ces billes au « Paintball ». ▲ 3. Chenilles de processionnaire du pin. ▲ 4. Lance télescopique branchée sur un pulvérisateur.

L'Unité expérimentale entomologie et forêt méditerranéenne (UEFM) de l'Inra PACA a pour mission de développer des méthodes de lutte alternative aux insecticides contre ce ravageur.

Diverses stratégies basées sur des techniques de piégeages ont été mises au point par l'UEFM, et continuent d'être améliorées chaque année pour lutter efficacement contre cet insecte. Néanmoins, ces techniques peuvent être parfois difficiles à mettre en place, compte tenu de la confi-

guration végétale et de l'accessibilité des terrains infestés.

C'est pourquoi, l'UEFM en partenariat avec la firme M2i Life Sciences a conçu, dans le cadre d'un projet Écophyto PSPE2, une stratégie innovante de lutte basée sur la confusion sexuelle avec un mode de dépôt original de la phéromone.

### Des tests et une dérogation

La confusion sexuelle consiste à diffuser la phéromone spécifique de l'insecte-cible en quantité optimale afin de saturer l'air en phéromone et ainsi perturber le comportement de reproduction de l'espèce. Dans ce cas, le défi était de combiner un mode d'application simple et économique des phéromones, dans un dispositif biodégradable et respectueux de l'environnement.

C'est ainsi que la firme a mis au point un gel phéromonal testé par l'Inra et reconnu performant (sans différence significative avec le diffuseur de phéromone de référence Process'Attract) pour capturer les papillons mâles de processionnaire du pin (Martin *et*

## RÉSUMÉ

♦ **CONTEXTE** - La processionnaire du pin étant nuisible sur le plan phytosanitaire (dégâts sur les conifères) et sanitaire (caractère urticant des chenilles), et les produits phytopharmaceutiques utilisables sur les voiries, espaces verts et forêt du domaine public ouverts au public devant être alternatifs, la confusion sexuelle est à l'étude.

♦ **TRAVAIL** - Vu les difficultés de la pose, en forêt, espaces verts et voirie, de diffuseurs de phéromones de confusion sexuelle telle qu'elle est effectuée en vergers et vigne, des formulations de la phéromone ont été réalisées par la société M2i et testées par l'Inra en application depuis le sol par fusil (produit Phéro Ball Pin) en 2016 et

2017 et par lance télescopique en 2017. Les résultats, variables selon la dose, le mode d'application et d'autres facteurs, sont présentés.

♦ **MOTS-CLÉS** - Jevi (jardins, espaces végétalisés et infrastructures), pin, processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa*, confusion sexuelle, phéromone.





al., 2014 ; Pal *et al.*, 2017). À la suite de ces résultats préliminaires, elle a produit les billes chargées de phéromone en gel micro-encapsulé dans de la cire d'abeille et propulsables par lanceur Paintball (photos 1 et 2). Ce nouveau procédé de lutte a obtenu une dérogation permettant sa mise sur le marché et son utilisation en tant que biocide en 2017, sous le nom de *Phéro Ball Pin*, alors qu'il était en cours d'expérimentation par l'UEFM contre la processionnaire du pin en forêt et en milieu urbain lors des étés 2016 et 2017. Cette dérogation a été renouvelée en mai 2018 jusqu'au 28 avril 2019.

## Expérimentation en zone forestière

### En 2016 puis 2017

Les essais comparatifs (voir Tableau 1) conduits en 2016 avaient pour objectif :

- de déterminer le nombre de billes nécessaire par hectare ; c'est ainsi qu'il a été testé entre 100 et 400 billes par hectare ainsi que la modalité 100 billes répétées en milieu de la période de vol des papillons ;
- de valider le rôle d'une répartition serrée par rapport à la dose totale par hectare (1 000 billes par hectare dosées à 10 % des *Phéro Ball Pin* classiques).

Les tests conduits en 2017 avaient pour objectif de valider ce nombre, en testant notamment les deux modalités de 300 et 400 billes par hectare.

Par ailleurs, un autre mode de dépôt a également été testé, la phéromone en gel semi-liquide déposé en hauteur, entre 6 et 9 mètres, sur le houppier grâce à une lance télescopique branchée sur un pulvérisateur mécanique à pression (photo 4). L'appareil a été étalonné afin de déposer par plot sur le houppier l'équivalent en phéromone de 400 billes par hectare.

### Choix des sites d'étude

L'ensemble du dispositif expérimental a été installé sur le col d'Eze ainsi que dans les

**Tableau 1 : modalités testées en zone forestière au cours des années 2016 et 2017**

| Nombre de billes/ha   | Année | Nombre de répétitions (4 ha) | Remarques                                                                                           |
|-----------------------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 400                   | 2016  | 1                            |                                                                                                     |
| 1 000                 | 2016  | 2                            | Billes expérimentales sous-dosées à 10 % des <i>Phéro Ball Pin</i>                                  |
| 200                   | 2016  | 2                            |                                                                                                     |
| 100 + 100             | 2016  | 2                            | Premier dépôt de 100 billes/ha avant le vol et deuxième dépôt de 100 billes par ha en milieu de vol |
| 100                   | 2016  | 1                            |                                                                                                     |
| 300                   | 2017  | 2                            |                                                                                                     |
| 400                   | 2017  | 1                            |                                                                                                     |
| Gel déposé en hauteur | 2017  | 1                            | Gel semi-liquide déposé par lance entre 6 et 9 m de hauteur (houppier)                              |

parcs départementaux de La Grande Corniche et du Vinaigrier (CD06). En effet, sur ces sites, la processionnaire du pin est suivie depuis 2009 par l'UEFM. Il est important de noter que les expérimentations de 2016 et plus particulièrement celles de 2017 ont été conduites en phase de rétrogradation des populations de processionnaires du pin (Figure 1, page suivante).

### Mise en place sur le terrain

Sur chacune des parcelles sélectionnées pour l'étude, un maillage en carré de 10 × 10 m a été effectué par SIG (système d'information géographique) de manière à répartir au mieux les billes de phéromones sur chaque parcelle expérimentale de 4 hectares (Figure 2, page suivante).

En 2016, les billes ont été appliquées sur tout support végétal. En revanche, en 2017, le dépôt a été fait uniquement sur les pins, mais tout en conservant la dose complète pour chaque carré du maillage. La pose des *Phéro Ball Pin* s'est faite avant le début du vol des papillons, soit la dernière semaine de juin pour les deux années, au rythme de 6 à 8 hectares par jour, par équipe de deux personnes.

Parmi les difficultés rencontrées, il faut citer les contraintes de terrains accidentés, de fortes présences de ronces, de chênes kermès ou de genêt scorpion, ainsi que la perte notable de temps due au nettoyage des lanceurs Paintball régulièrement mis en sécurité à cause de la présence de billes fêlées, obstruant le canon du lanceur. Cette dernière difficulté devrait être maintenant réglée par la firme productrice qui explique avoir amélioré la production et le contrôle qualité.

### Contrôle d'un effet sur les papillons mâles et impact sur les nids d'hiver

Afin de contrôler l'effet « confusion » sur les mâles présents dans les parcelles « confusion » par rapport au témoin, cinq pièges à phéromones dits pièges « sentinelles » (modèle Cameratrapp, chargés avec diffuseur phéromone Process'Attract) ont été installés au centre de chaque parcelle et suivis tous les quinze jours jusqu'à la fin du vol des papillons (Figure 2). La dynamique naturelle de la processionnaire du pin a aussi été suivie dans les témoins durant toute la période de vol des adultes. En janvier 2016, 2017 et 2018, des dénombrements de nids

# CONTRE LA CHENILLE ET LE PAPILLON DE LA PROCESSIONNAIRE DU PIN

**AEDES**  
Protecta



Développé avec  
**INRA**  
SCIENCE & IMPACT

CONSULTEZ NOS VIDÉOS EXPLICATIVES EN LIGNE



GAMME PROCEREX contre le papillon et la chenille processionnaire du pin  
PROTECTA SAS

La gamme PROCEREX propose deux pièges pour lutter contre le papillon et la chenille processionnaire du pin, PROCEREX...  
YOUTUBE.COM

COLLIER POUR LE PIÉGEAGE DES  
CHENILLES PROCESSIONNAIRES

PIÈGE CUVE POUR LE PAPILLON  
DE LA PROCESSIONNAIRE

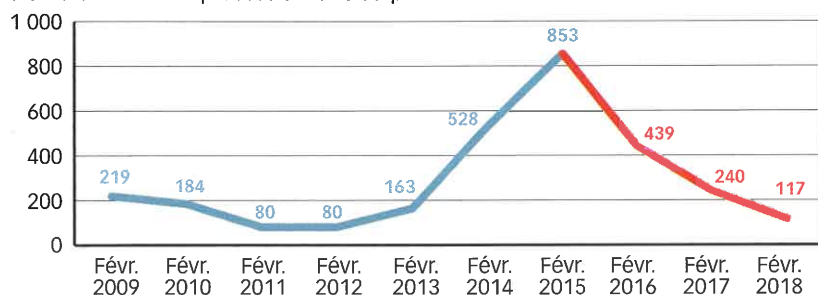




**Fig. 1 : Un travail réalisé en phase de rétrogradation**

**Dynamique naturelle** de la processionnaire du pin au col d'Èze entre 2009 et 2018 en nombre de nids par pin pour les arbres échantillonnés. En rouge, tendance naturelle à la réduction des populations au cours de la période expérimentale (2016-2018).

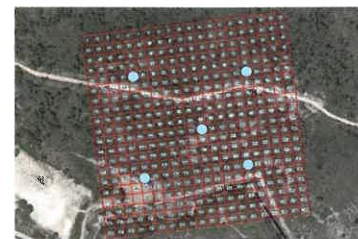
Nombre de nids de processionnaire du pin



**Fig. 2 : Dispositif expérimental**

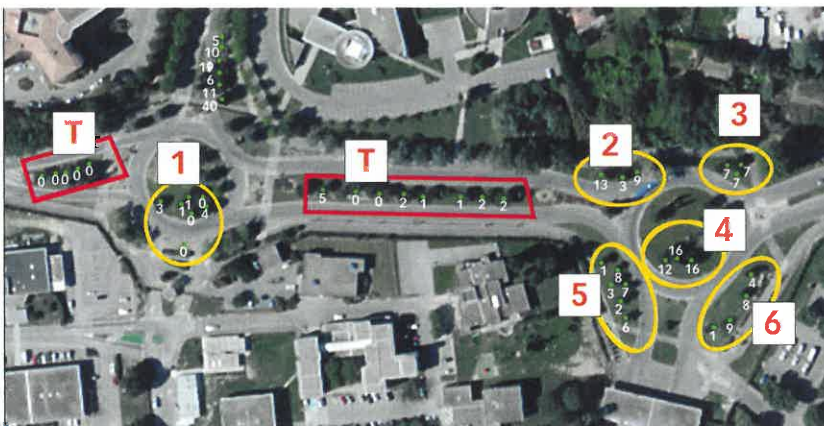
**Exemple de maillage** 10 × 10 m permettant de déposer entre trois et quatre billes par 100 m<sup>2</sup> au cours des tests 2017.

En bleu, emplacements des cinq pièges sentinelles.



**Fig. 3 : Dispositif en zone urbaine quartier centre hospitalier Avignon**

**Chiffres rouges de 1 à 6** = petits bosquets traités à raison de trente billes par pin. T = témoin. Les petits chiffres en blanc indiquent les emplacements des pins et le nombre de nids de processionnaire en janvier 2017.



de chenille ont été effectués à raison de trois placettes échantillonnées de 30 arbres, soit 90 arbres pour chacune des modalités traitées et témoin.

### Expérimentation en zone urbaine sur petits bosquets

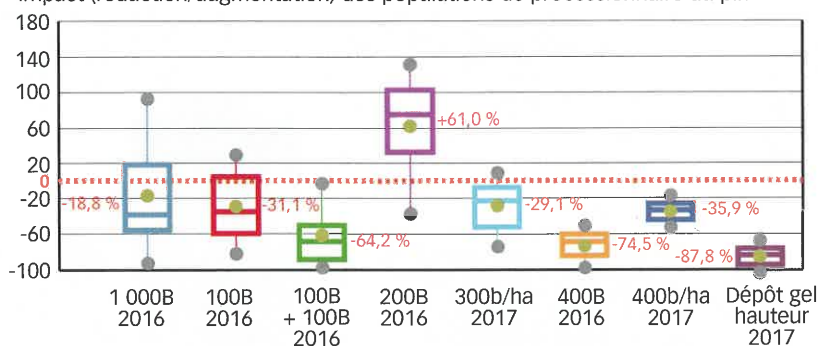
Un essai de confusion sexuelle a également été conduit au cours de l'été 2017 à proximité du centre hospitalier d'Avignon (Vaucluse) (voir Figure 3). Six petits bosquets, composés de trois à sept pins et situés dans des giratoires ou en bordure de route, ont été choisis pour un traitement par confusion sexuelle. La dose testée de trente *Phéro Ball Pin* par arbre a été déterminée en s'appuyant sur un essai préliminaire de 2016. En effet, lors de ce précédent essai, les doses testées de une à dix billes par pin n'avaient pas d'impact sur la descendance. Deux autres bosquets composés respectivement de cinq et huit pins ont servi de zone témoin (sans traitement).

Le dénombrement exhaustif des nids d'hiver de processionnaires du pin a été fait au cours des années n (janvier 2017) et n + 1 (janvier 2018) dans les bosquets traités et témoins. Le dépôt des billes par lanceur Paintball a été réalisé le 28 juin 2017 avant le début du vol des papillons. Lors de cette opération, les mêmes difficultés causées par de nombreuses billes cassées ont été observées.

**Fig. 4 : Box plots des impacts du traitement par confusion sexuelle pour l'ensemble des modalités testées en zone forestière par année**

**1000 billes** = billes sous-dosées à 10% seulement des *Phéro Ball* classiques.

Impact (réduction/augmentation) des populations de processionnaire du pin



### Résultats en zone forestière

#### Pas d'effet sur les vols de papillons

En 2017, les résultats obtenus grâce aux pièges sentinelles disposés sur les parcelles traitées et non traitées ne montrent aucune différence statistique suivant les modalités testées, alors qu'une différence avait été observée en 2016 (analyse par un test Anova suivi d'un post-hoc de Tukey). Toutefois, on remarque que les pièges placés sur les parcelles traitées avec 400 billes/ha tendent à capturer moins de papillons (16,3





**Tableau 2 : résultats des comptages de nids effectués avant et après traitement par confusion sexuelle pour l'expérimentation de 2017 en zone forestière**

Les lettres indiquent les résultats statistiques obtenus après analyse par un test de Wilcoxon (**a, b** : différence statistique ( $p \leq 0,05$ ) ; **ns** : non significatif), les flèches  $\downarrow$  permettent de visualiser le sens des variations statistiques. Le pourcentage de réduction a été calculé grâce à la formule d'Henderson et Tilton prenant en compte les variations naturelles d'effectif (années  $n$  et  $n + 1$ ).

| Modalités testées                           | Mesures                                   | 2017                       | 2018                                  | Réduction réajustée par rapport à la dynamique naturelle (%) |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 300 billes/ha (n = 10)                      | Nombre total de nids                      | 65                         | 37                                    | 29,10 %                                                      |
|                                             | Nombre de nids (moyenne $\pm$ écart-type) | 10,83 $\pm$ 6,11 <b>a</b>  | 6,17 $\pm$ 4,36 <b>b</b> $\downarrow$ |                                                              |
| 400 billes/ha (n = 6)                       | Nombre total de nids                      | 77                         | 41                                    | 35,9 %                                                       |
|                                             | Nombre de nids (moyenne $\pm$ écart-type) | 12,83 $\pm$ 8,30 <b>ns</b> | 6,83 $\pm$ 5,27 <b>ns</b>             |                                                              |
| Gel phéromonal en hauteur (40 g/ha) (n = 3) | Nombre total de nids                      | 30                         | 2                                     | 87,80 %                                                      |
|                                             | Nombre de nids (moyenne $\pm$ écart-type) | 10 $\pm$ 8,72 <b>a</b>     | 0,67 $\pm$ 0,58 <b>b</b> $\downarrow$ |                                                              |
| Témoin (n = 9)                              | Nombre total de nids                      | 22                         | 18                                    |                                                              |
|                                             | Nombre de nids (moyenne $\pm$ écart-type) | 2,44 $\pm$ 3,21 <b>ns</b>  | 2,00 $\pm$ 2,00 <b>ns</b>             |                                                              |

$\pm$  14,3 papillons capturés en moyenne), contrairement aux zones témoin (28,5  $\pm$  18,9 papillons capturés en moyenne).

### Effet sur le nombre de nids d'hiver

L'étude de l'impact (réduction/augmentation) de la confusion sexuelle sur la dynamique des populations comparées à la dynamique naturelle dans les témoins s'appuie sur les résultats comparés de dénombrements des nids d'hiver de la processionnaire du pin (formule d'Henderson et Tilton) au cours des années  $n$  et  $n + 1$  (voir Tableau 2). Les résultats 2016 ont permis de déterminer qu'une réduction des populations était possible avec 400 billes par hectare. L'expérimentation 2017 révèle une diminution significative du nombre moyen de nids d'hiver, globalement sur toutes les modalités testées, à l'exception des zones traitées à 400 billes/ha. Ces réductions sont comprises entre -29,1 % et -87,8 % ; cette dernière étant la parcelle traitée par gel phéromonal en hauteur.

Or, en prenant en compte l'amplitude des résultats obtenus par placette de trente arbres échantillonnés (trois pour chaque parcelle de 4 ha), des cas d'échecs ou de très faibles impacts inexplicables sont observés localement, quelle que soit la dose. Inversement, des cas d'impacts forts avoisinant les 100 % de réduction suggèrent le potentiel de la lutte par confusion sexuelle, moyennant quelques ajustements (Figure 4).

### En zone urbaine sur petits bosquets

Les captures de papillons obtenus en 2017 sur les petits bosquets ne permettent pas de mettre en évidence un effet ou non de la confusion sexuelle sur le nombre de cap-

tures de papillons mâles (Tableau 3 page suivante).

Par ailleurs, le suivi du nombre de nids d'hiver de processionnaires du pin montre une réduction de  $24,67 \pm 11,36$  nids en 2017 à  $12,16 \pm 5,38$  nids en 2018. L'ajustement par rapport à la dynamique naturelle des témoins (formule d'Henderson et Tilton) permet de caractériser un impact de la confusion sexuelle à la dose utilisée sur petits bosquets. Dans ce cadre expérimen-

tal, le traitement par confusion sexuelle à trente billes par pin sur des petits bosquets a induit une réduction significative de 57,91 % ( $\pm 20,85$  %) du nombre de nids de processionnaire du pin.

## Conclusion

### Avantages de Phéro Ball Pin

Cette stratégie est une innovation dans la lutte par confusion sexuelle contre la processionnaire du pin par son mode de dépôt original et facile d'emploi plus particulièrement en espace jevi.

Un autre atout de ces billes de phéromone réside dans le fait que la phéromone micro-encapsulée est biodégradable après un temps de diffusion correspondant à la durée du vol des papillons. La technique réduit ainsi la manutention avec un seul passage pour la dépose des billes sans avoir à démonter le dispositif en fin de vol.

Cette étude préliminaire de *Phéro Ball Pin* démontre aussi pour la première fois que la confusion sexuelle peut être efficace sur arbres isolés à condition de l'utiliser à une dose optimale (trente billes par arbre traité).

### Limites d'utilisation et contraintes

Cette étude permet aussi de montrer les limites de cette stratégie de lutte. Tout d'abord, en termes d'efficacité aux doses testées en 2017, soit entre 300 et 400 billes par hectare sur grandes surfaces forestières (4 ha), les résultats montrent une réduction moyenne comprise entre 29 et 36 % alors que les tests ont été conduits sur une faible population de processionnaire du pin, situa-

**Notre ADN,**  
vous fournir  
les meilleurs outils  
pour **REUSSIR**  
votre lutte **ÉCOLOGIQUE**  
contre  
la processionnaire

*à vos côtés depuis 2009*

**97%**  
de réussite  
aux tests INRA

Inventeur  
du collier

**LA MÉSANGE VERTE**

**ECOPIEGE**

1er prix Développement Durable PAYSALIA





tion plus favorable à une lutte par confusion sexuelle. Des concentrations plus importantes devraient être testées, par exemple 500 billes par hectare afin d'en améliorer l'efficacité.

L'expérimentation du gel phéromonal disposé en plot sur le houpier a obtenu plus de 87% de réduction des populations. Ayant été conduite sur un seul essai/dose, elle mériterait d'être renouvelée afin de valider ou non ce résultat. Les tests en zone urbaine à trente billes par pin montrent un résultat significatif avec une réduction de 58% (+/- 21%) des populations.

Ensuite, en termes de temps de pose des billes (6 à 8 hectares par jour à deux personnes) et de nettoyage fréquent du lanceur, en forêt, le parcours précis en suivant le maillage de 10 x 10 m pour disposer les billes demande beaucoup de temps et augmente ainsi le prix de revient de cette stratégie de lutte. Toujours en termes de coût, le prix de vente actuel de *Phéro Ball Pin* et le coût (en homme/jour) de la pose lui permettent-ils de rester dans la compétition par rapport aux autres stratégies de lutte ? Il est possible d'espérer qu'une production industrialisée des billes ainsi qu'une ouverture à la concurrence avec d'autres modes de dépôt de la phéromone pour la lutte par confusion sexuelle permettraient d'en baisser le prix de vente.

### Vers une régulation

Cette étude conduite sur deux années démontre que la confusion sexuelle sur la processionnaire du pin est maintenant possible et permet de réduire la descendance, à condition de respecter les doses minimales. En effet, pour *Phéro Ball Pin*, il

est nécessaire d'employer, malgré quelques cas d'échecs, 300 billes au minimum par hectare dans les grands espaces forestiers.

Lorsqu'il s'agit d'arbres isolés ou petits bosquets, trente billes déposées sur chaque arbre contribuent à réduire significativement les populations de processionnaire du pin. Cette stratégie permet ainsi une régulation de la processionnaire du pin. Afin de réduire le risque dans les sites fréquentés par le public, elle doit être combinée avec d'autres stratégies alternatives non concurrentes comme le piégeage des chenilles ou la pose de nichoirs à mésanges. Le piégeage des papillons n'étant pas compatible avec la confusion sexuelle, il est inutile de com-

Réduire la descendance est possible, à condition de respecter les doses minimales.

**Tableau 3 : résultats des comptages de nids effectués avant et après traitement par confusion sexuelle en zone urbaine**

Les lettres indiquent les résultats statistiques obtenus après analyse par un test de Wilcoxon (**a, b** : différence statistique ( $p \leq 0,05$ ); **ns** : non significatif), les flèches ↓ permettent de visualiser le sens des variations statistiques. Le pourcentage de réduction (impact) a été calculé à l'aide de la formule d'Henderson et Tilton prenant en compte les variations naturelles d'effectif.

|                                       | Zone traitée (n = 28)  |                         | Zone témoin (n = 13) |                      |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Mesures                               | 2017                   | 2018                    | 2017                 | 2018                 |
| Nombre total de nids                  | 148                    | 56                      | 13                   | 17                   |
| Nombre de nids (moyenne ± écart-type) | 24,67 ± 11,36 <b>a</b> | 12,16 ± 5,38 <b>b</b> ↓ | 6,5 ± 9,20 <b>ns</b> | 8,5 ± 6,40 <b>ns</b> |
| Réduction                             | -57,91 ± 20,85 %       |                         |                      |                      |

biner les deux méthodes. Les recherches se poursuivent sur d'autres modes de dépôt de la phéromone pour la confusion sexuelle, mais aussi sur les substances répulsives et parasites oophages.

### POUR EN SAVOIR PLUS

**CONTACT** : biocontrôle-forets-paca@inra.fr

**LIEN UTILE** : [www6.paca.inra.fr/entomologie\\_foret\\_med](http://www6.paca.inra.fr/entomologie_foret_med)

**BIBLIOGRAPHIE** : - Battisti A., Stastny M., Nethe-  
rer S., Robinet C., Schopf A., Roques A. (2005), Stig  
Larsson, Expansion of geographic range in the pine  
processionary moth caused by increased winter tem-  
peratures, *Ecological applications*, vol. 15 (2004-2006).

- Martin *et al.* (2014), Contre la processionnaire du pin,  
élargir la gamme de biocontrôle, *Phytoma* 679, 8-9.

- Martin J.-C., Damoiseau L., Tabone É., Frerot B., Guérin  
M. (2015), Gestion de la processionnaire du pin : les  
pratiques ont évolué, *Phytoma* 682, 42-47.

- Pal E. *et al.* (2017), Processionnaire du pin : le piégeage  
se perfectionne, *Phytoma* 709 (26-29).

**REMERCIEMENTS** Cette étude a été réalisée dans le cadre du plan Écophyto PSPE2 avec le financement de La Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB), en partenariat avec la firme M2i Life Sciences. Les auteurs remercient également le conseil départemental des Alpes-Maritimes pour la mise à disposition depuis une décennie des parcelles expérimentales et son appui à la recherche de solutions respectueuses de l'environnement afin de réguler cet insecte dangereux pour la santé publique. Cette étude n'aurait également pu être conduite sans le partenariat efficace des firmes AgroBio Tech (Alpes-Maritimes) et Nature Animale Service (Vaucluse), ainsi que les appuis du conseil départemental de Vaucluse et de la ville d'Avignon.

## BULLETIN D'ABONNEMENT

☐ **OUI, JE M'ABONNE À PHYTOMA**  
et je choisis la formule :

☐ **1 an, 10 numéros**  
au prix de 109 € au lieu  
de 170 € (prix de vente au numéro).

☐ **2 ans, 20 numéros**  
au prix de 193 €  
au lieu de 340 € (prix de vente au numéro).



#### Par courrier

Renvoyez ce bulletin dûment complété et accompagné de votre règlement sous enveloppe non affranchie à : **Phytoma - Libre réponse n° 29606 - 75 482 Paris cedex 10**

Par téléphone **01 40 22 79 85**

Par Internet **[www.abonnements-gfa.com/phytoma](http://www.abonnements-gfa.com/phytoma)**

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_ Portable \_\_\_\_\_ PHY/18

Fax \_\_\_\_\_

**Veuillez trouver ci-joint mon règlement à l'ordre de PHYTOMA par :**

☐ Chèque bancaire ou postal ☐ Je réglerai à réception de facture

☐ Carte bancaire n° \_\_\_\_\_

Date de validité \_\_\_\_\_ Cryptogramme \_\_\_\_\_

(3 derniers chiffres au verso de votre Carte Bancaire)

Signature

Date \_\_\_\_\_

Signature ►

Ces renseignements, destinés aux services du Groupe France Agricole, feront l'objet d'un traitement informatisé. Conformément à la loi, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux informations vous concernant. Offre valable en France métropolitaine jusqu'au 31/12/2018.