



RECUEIL DES MÉTHODES DE LUTTE

Processionnaires
du pin et du chêne



**MINISTÈRE
DE LA SANTÉ
ET DE LA PRÉVENTION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

OBJECTIFS ET CIBLES

Ce **recueil des méthodes de lutte contre les Processionnaires du chêne et du pin** a été élaboré par l'**Observatoire des chenilles processionnaires** avec l'aide de son **comité technique** composé de spécialistes de différents horizons (pour la composition du comité technique, voir <https://chenille-risque.info/observatoire-des-chenilles-processionnaires/>).

A destination des **gestionnaires**, ce recueil recense et décrit de manière la plus exhaustive possible les **techniques existantes** pour gérer les populations de chenilles de Processionnaires du pin et du chêne et en précise de façon objective leurs **efficacités dans les différents milieux**. L'évaluation de celles-ci s'appuie sur **la littérature scientifique et technique, la réglementation liée et les conditions objectives d'utilisations**.

Ce guide propose donc une analyse des caractéristiques des méthodes permettant d'éclairer toute personne concernée et constitue une information pour aider à la décision concernant la technique de gestion qu'elle cherche à mettre en place en fonction de la situation à laquelle elle est confrontée.

CRÉDITS ET REMERCIEMENTS

Ce recueil a été réalisé par **FREDON France (Observatoire des chenilles processionnaires)**, sur un financement du **Ministère de la Santé et de la Prévention**.



Un grand merci aux relecteurs pour leur implication :

- L. AUDREN (FREDON Grand-Est)
- P. BAYLE (Ligue pour la Protection des Oiseaux)
- A-S BRINQUIN (Institut National de la Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- A. BORGES (Office pour les insectes et leur environnement)
- B. DEKEYSER (Union Nationale des Entreprises du Paysage et présidente du comité technique)
- D. CHANAUD (Ville de Marseille pour le Réseau français des Villes Santé OMS)
- I. FLOURET (Fransylva)
- G. GAULT (Docteur vétérinaire)
- V. GRATPAIN (Ministère chargé de la santé)
- F. JOLIVET (Docteur vétérinaire)
- J. ROUSSELET (Institut National de la Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- F-X SAINTONGE (Département de la Santé des Forêts / Direction Générale de l'Alimentation)
- H. SCHMUCK (Office National des Forêts)
- C. RIOU (Ville de Saint-Brieuc, Direction de la Nature en Ville et de la Transition Ecologique)
- L. ZIEGLER (Agence Régionale de Santé Grand-Est)

Illustrations : Eva MEVREL.

Photographies : Observatoire des chenilles processionnaires, sauf Processionnaires du chêne : Hubert SCHMUCK (ONF).

Pour citer ce document : E. MEVREL, M. MOTTET. (2023). *Recueil des méthodes de lutte processionnaires du pin et du chêne*. Observatoire des chenilles processionnaires, FREDON France. 48 pages.



Contact : chenille-risque@fredon-france.fr



Mots-clés : processionnaire, chenille, processionnaire du pin, processionnaire du chêne, chenille processionnaire, aspiration, soies urticantes, protection, gestion, piège, lutte biologique

SOMMAIRE

Introduction

- Enjeux associés aux processionnaires
- Protection
- Contexte réglementaire
- Fiches : mode d'emploi

Processionnaires du pin

- Cycle de vie de la Processionnaire du pin
- Attention aux confusions fréquentes
- Méthodes de lutte contre les Processionnaires du pin
 - Ennemis naturels
 - Installation de nichoirs
 - Installation de gîtes
 - Gestion paysagère
 - Piège à collier
 - Echenillage
 - Piège à phéromones
 - Confusion sexuelle
 - Lutte par pulvérisation (BTK)
 - Lutte par pulvérisation (spinosad et lambda-cyhalothrine)

Processionnaires du chêne

- Cycle de vie de la Processionnaire du chêne
- Attention aux confusions fréquentes
- Méthodes de lutte contre les Processionnaires du chêne
 - Ennemis naturels
 - Gestion paysagère
 - Destruction mécanique
 - Lutte par pulvérisation (BTK)
 - Lutte par pulvérisation (spinosad et lambda-cyhalothrine)

Autres méthodes

- Peu documentées, peu efficaces, en cours d'expérimentation ou non autorisées

Annexe

- Fiche technique EPI

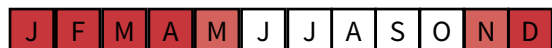
INTRODUCTION

ENJEUX ASSOCIÉS AUX PROCESSIONNAIRES

ENJEUX SANITAIRES

Les chenilles de Processionnaires provoquent, via la dispersion de leurs **soies urticantes** (0,1 à 0,2 mm), des atteintes cutanées, respiratoires, oculaires ou digestives, que ce soit chez les **humains ou les animaux domestiques ou d'élevages**.

Généralement, les réactions irritatives et toxiques se traduisent chez les humains par des symptômes tels que des éruptions cutanées, de l'urticaire, des conjonctivites, de la toux, des maux de gorges, des difficultés respiratoires, des vomissements ou des douleurs abdominales. Des réactions allergiques sont possibles également en cas d'expositions importantes et répétées, mais sont plus rares.



Période de risque sanitaire de la Processionnaire du pin*



Période de risque sanitaire de la Processionnaire du chêne*

* Dates pouvant varier selon la localisation (voir page 8) et le contexte climatique et météorologique

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les chenilles de Processionnaires se nourrissent de feuilles ou d'aiguilles d'espèces végétales (*Quercus* spp., *Pinus* spp., et *Cedrus* spp.) se trouvant en zones forestières ou en zones urbanisées. Les défoliations peuvent entraîner **des pertes de croissance et un affaiblissement des arbres touchés**.

ENJEUX TOURISTIQUES

La présence très importante de chenilles de Processionnaires peut entraîner des fermetures de camping, de forêt touristique, de sentier de VTT ou de randonnée, etc.

PROTECTION

Eviter les zones à risques lors des périodes de présence des chenilles, ne pas approcher des nids et ne pas manipuler les chenilles. Les soies urticantes persistent sur les zones en contact avec les chenilles.

En cas d'intervention, **porter des équipements de protection individuelle adaptés** (gants, masque, lunettes, etc.). Pour en savoir plus, voir la fiche EPI en annexe ou en [cliquant ici](#).

En cas d'exposition, retirer les vêtements en faisant attention au contact avec la peau et rincer sans frotter. Consulter un médecin ou appeler le centre anti-poison en cas de réaction. N'appeler le 15 (SAMU) qu'en cas de détresse vitale.

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le [décret n°2022-686 du 25 avril 2022 relatif à la lutte contre la chenille processionnaire du chêne et la chenille processionnaire du pin](#) marque l'ajout de ces deux espèces à la liste des espèces dont la prolifération est nuisible à la santé humaine dans le [code de la santé publique](#).

Cet ajout implique que les préfets de départements doivent définir par arrêté préfectoral les modalités des mesures de gestion des populations de chenilles de Processionnaires à mettre en place sur leur territoire.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur <https://chenille-risque.info/reglementation/>.

Un **vade-mecum a été publié par l'Observatoire des chenilles processionnaires** pour aider à l'élaboration d'un plan local d'action contre les Processionnaires du pin et du chêne. Il vise à donner des clefs aux acteurs locaux pour leur permettre d'adopter une stratégie efficace en cas d'installation des processionnaires sur un territoire. Pour accéder au vade-mecum, rendez-vous sur <https://chenille-risque.info/reglementation/>.

Ce **recueil de méthodes de lutte basé sur des références scientifiques et l'expertise collégiale des praticiens du comité technique** se présente comme un outil pratique pour aider à la mise en place d'une gestion des populations de processionnaires. En cas d'interrogation sur l'interprétation des éléments contenus dans ce document, le lecteur est invité à se reporter à la réglementation en vigueur qui y est visée et aux publications signalées tout au long du document.

FICHES : MODE D'EMPLOI



Les mois colorés en jaune correspondent à la période d'intervention recommandée d'une méthode de lutte (exemple : ici, de février à juin).



La flèche rouge indique la période de pose ou de début d'intervention optimale (exemple : ici, l'intervention est conseillée en février).

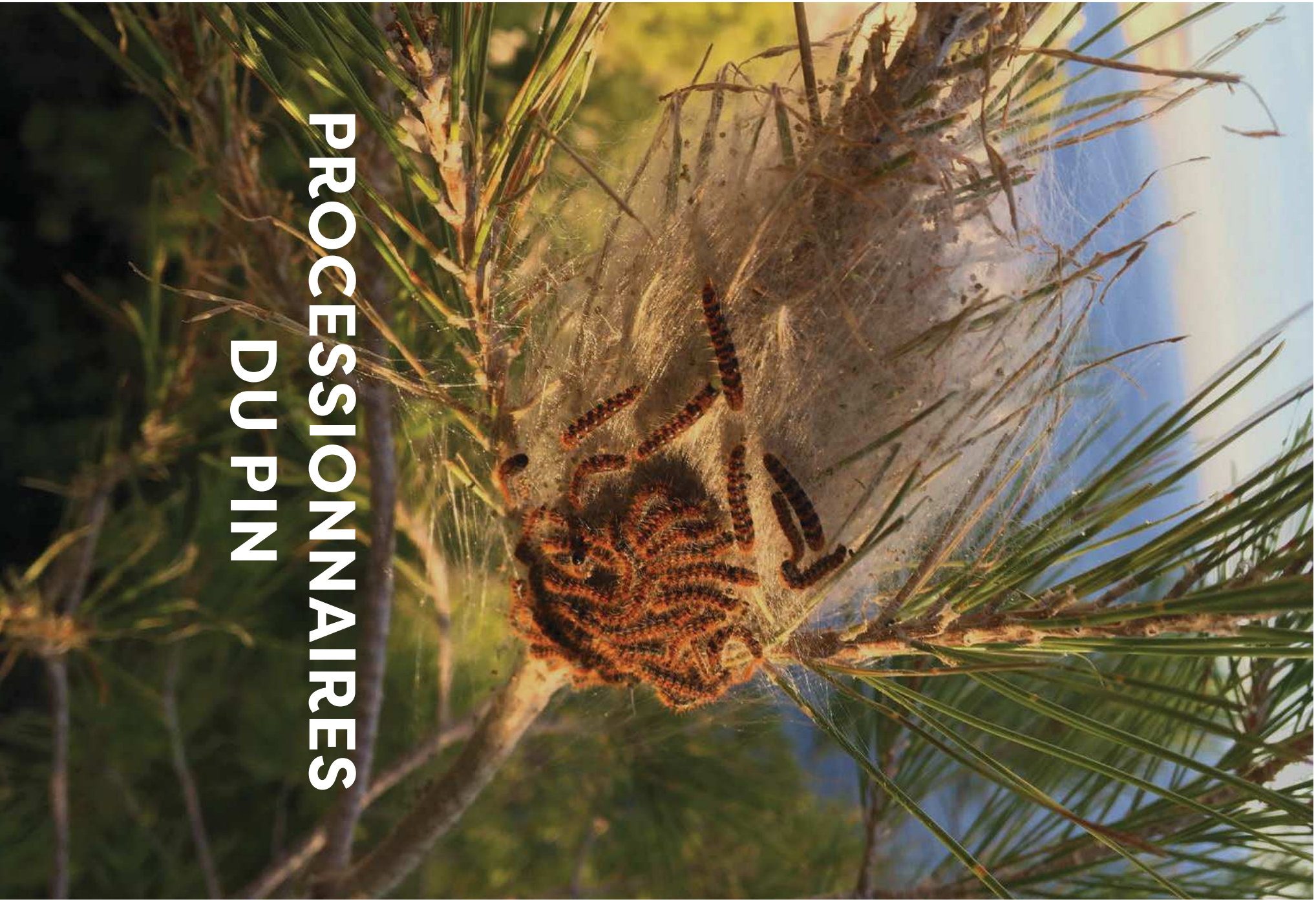


Les zones concernées par la période d'intervention recommandée d'une méthode de lutte peuvent varier en fonction du climat. Ces zones sont colorées en jaune (exemple : ici, les zones concernées sont celles bénéficiant d'un climat méditerranéen).



Cet indicateur affiche les risques d'exposition aux soies urticantes en utilisant une méthode de lutte. Un risque faible est caractérisé par une flèche pointant vers les tons verdâtres (exemple : ici, le risque est modéré).

Les liens hypertextes sont [soulignés et colorés en bleu](#). Il suffit de cliquer sur le texte pour les ouvrir.



PROCESSIONNAIRES DU PIN

CYCLE DE VIE DE LA PROCESSIONNAIRE DU PIN



ŒUFS



- Ooplaque pondue sur une aiguille, contenant environ 200 oeufs.
- Éclosion au bout de 30 à 45 jours d'incubation.



CHENILLES



Chenille de Processionnaire du pin

- Développement larvaire de 4 à 8 mois, 5 stades (L1, L2, L3, L4, L5) séparés par des mues.
- Taille de quelques millimètres (L1) à 40 mm (L5).
- Tête noire et lisse, corps foncé présentant de nombreux poils orangés dessus et blanchâtres sur le côté.
- **Les soies urticantes se développent à partir du stade L3** et se trouvent dans les replis du tégument dorsal, appelés « miroirs ».

- **Alimentation :** aiguilles de **pins** (maritime, noir, d'Alep, sylvestre, parasol) ou de **cèdre** (de l'Atlas, de l'Himalaya).

Pour en savoir plus sur la répartition des processionnaires en France métropolitaine et les arbres hôtes, rendez-vous sur <https://chenille-risque.info/ou-se-trouvent-les-chenilles-processionnaires-en-france/>



CYCLE DE VIE DE LA PROCESSIONNAIRE DU PIN



CHENILLES ET CHRYSALIDES



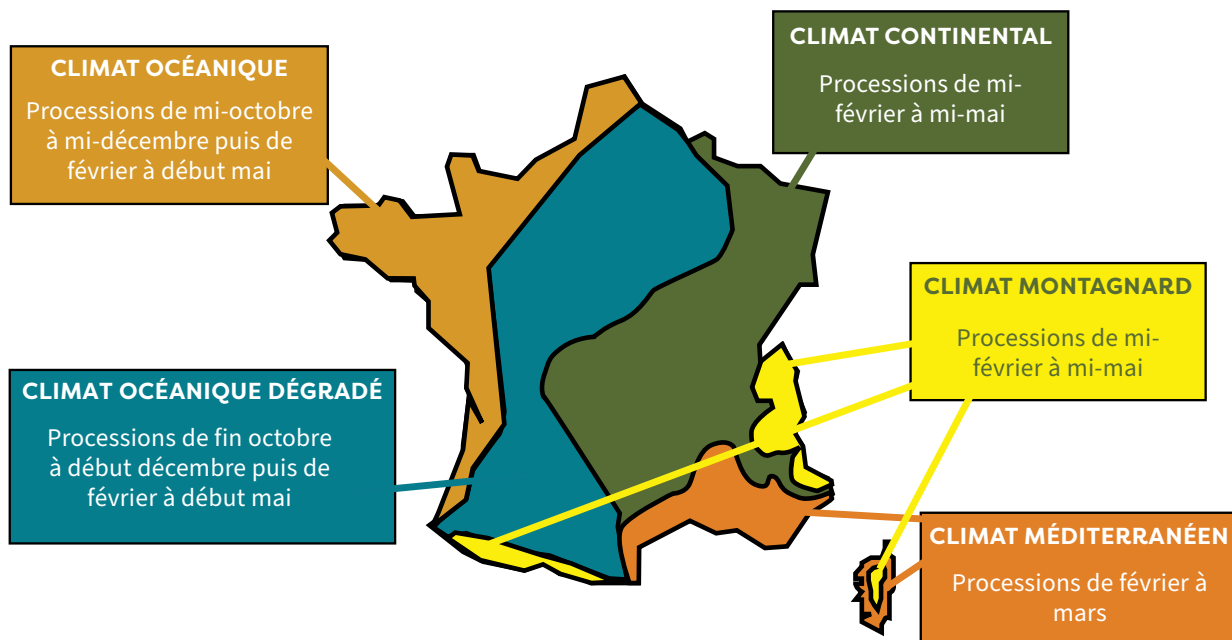
- Les chenilles construisent des pré-nids pour se protéger ou trouver un refuge contre le froid, et en **hiver elles construisent un nid ovale** à l'extrémité des branches.

- De **janvier à mai** selon les climats, les chenilles descendent des arbres **en procession** (en file indienne), à la recherche d'un terrain meuble et ensoleillé pour pouvoir s'enterrer.



Chenilles en procession

- Des processions peuvent avoir lieu dès octobre dans les zones à climats océaniques à océaniques dégradés (voir carte ci-dessous).
- Le processus de **nymphose** (métamorphose des chenilles en chrysalides) débute après un **enterrement** de 5 à 20 cm de profondeur. Les chrysalides brunes seront au repos jusqu'en été.



Périodes de procession des chenilles de Processionnaires du pin en fonction des climats régionaux



PAPILLONS



- Les adultes émergent de terre entre juin et août.
- Taille de 31 à 49 mm.
- La femelle émet une **phéromone sexuelle**, la « pityolure » afin d'attirer les mâles.
- Ponte sur des aiguilles en recouvrant les oeufs d'écailles abdominales.

ATTENTION AUX CONFUSIONS FRÉQUENTES

Les chenilles de Processionnaires du pin peuvent être confondues avec différentes espèces poilues, urticantes ou pas. Pour en savoir plus : <https://chenille-risque.info/risques-de-confusions/>.

MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LES PROCESSIONNAIRES DU PIN

Pages 12-13

Installation de
nichoirs



Pages 19-20

Echenillage



Pages 17-18

Piège à collier



spinosad ou lambda
cyhalothrine, page 27

Pulvérisation

BTK, pages 25-26



Gestion paysagère

Page 16



Ennemis naturels

Pages 10-11



Piège à phéromones

Pages 21-22



Installation de gîtes

Pages 14-15



Pages 23-24

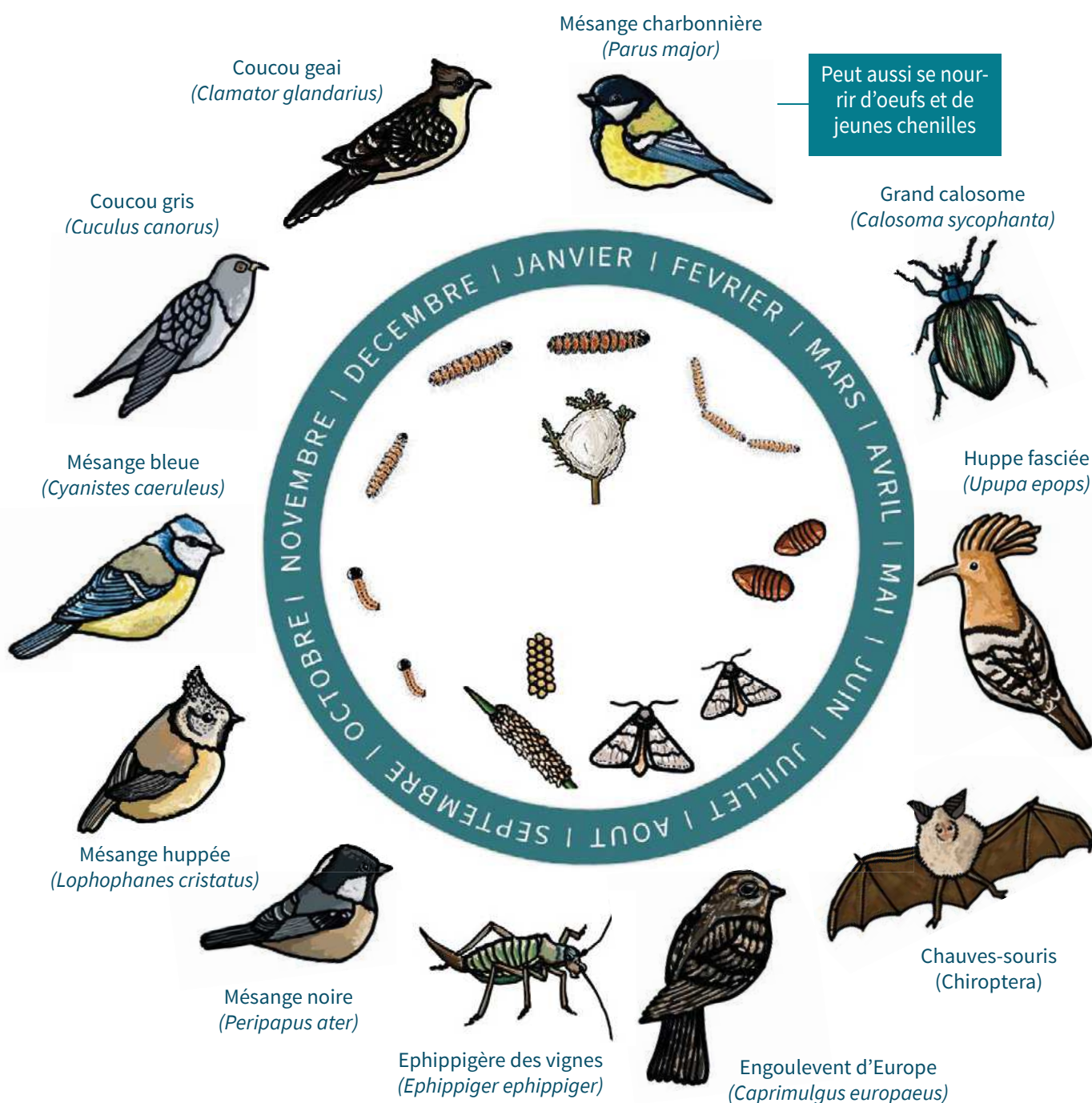
Confusion sexuelle



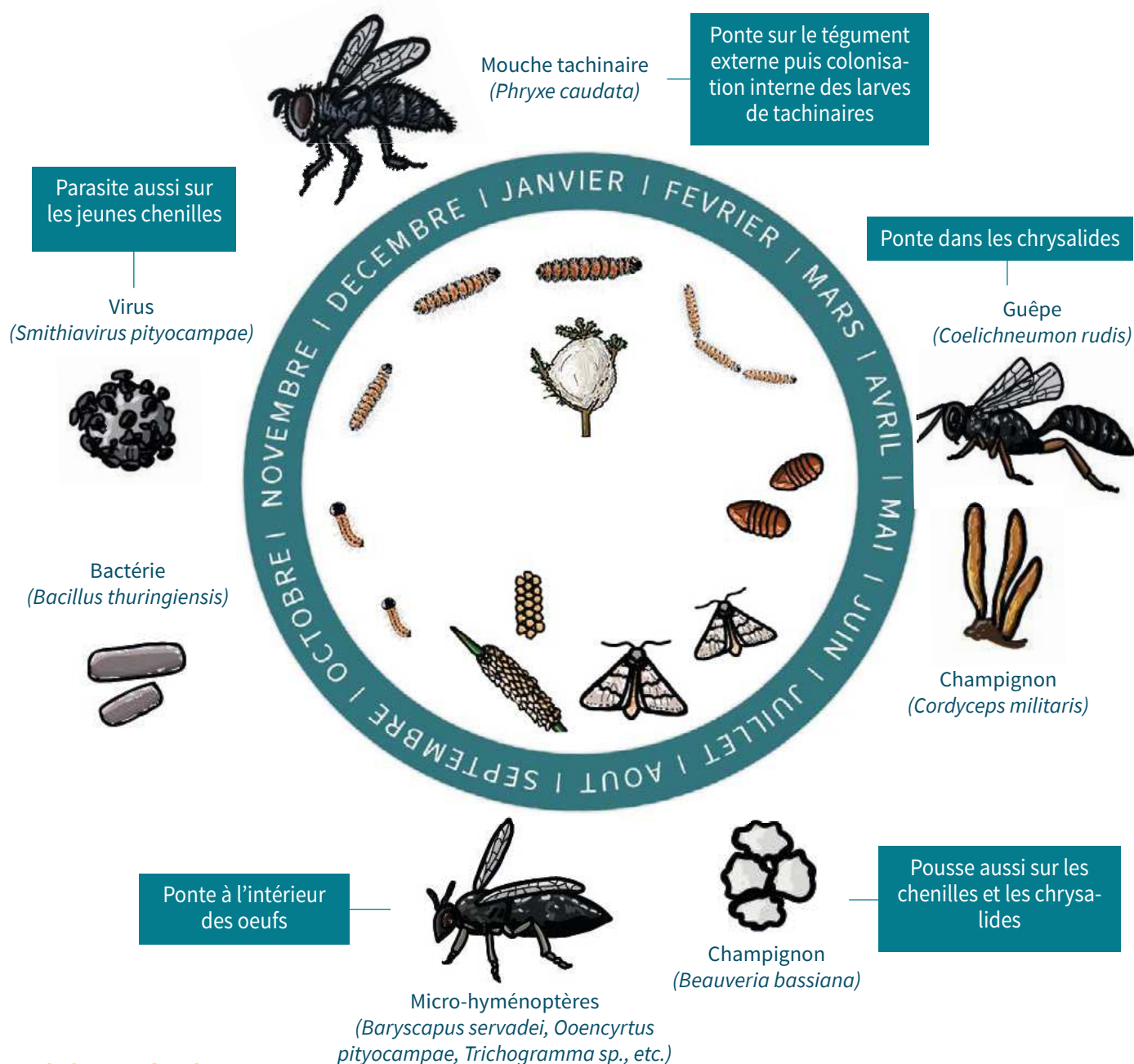
ENNEMIS NATURELS

Les ennemis naturels de la Processionnaire du pin participent à la régulation des populations de cette espèce. Les fiches suivantes présentent une liste non exhaustive de **prédateurs** (page 10) et de **parasites et parasitoïdes** (page 11). Ces ennemis sont positionnés autour du cycle de vie des processionnaires en fonction des stades qu'ils impactent.

Il est possible de favoriser la présence de certains de ces ennemis naturels. Consulter les fiches d'installation de nichoirs (pages 12-13) et de gîtes (pages 14-15).



ENNEMIS NATURELS (SUITE)



SOURCES

Barbaro & Battisti. (2011). Birds as predators of the pine processionary moth (Lepidoptera: Notodontidae). *Biological Control*. 56. 107-114. doi: 10.1016/j.biocontrol.2010.10.009.

Battisti et al. (2000). Predation by the hoopoe (*Upupa epops*) on pupae of *Thaumetopoea pityocampa* and the likely influence on other natural enemies. *Biocontrol*. 45. 311-323. doi: 10.1023/A:1009992321465.

Bonnet et al. (2008). La Processionnaire du pin. Stantari - Histoire naturelle et culturelle de la Corse, 2008, 14, pp.29-33. <https://hal.inrae.fr/hal-02663906/document>

De Boer & Harvey. (2020). Range-Expansion in Processionary Moths and Biological Control. *Insects*. 11. 267. doi: 10.3390/insects11050267.

Demolin (1968). Biocoenose de la Processionnaire du pin - Parasites et prédateurs. CERIMES. Canal-U. <https://www.canal-u.tv/40991>.

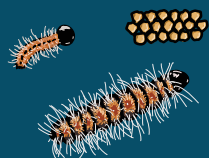
Martin (2014). Ses ennemis naturels. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20183/Agiir-Ses-ennemis-naturels>

Zamoum et al. (2017). Structure of the natural enemies' community composition to *Thaumetopoea pityocampa* and *Thaumetopoea bonjeani* (Lepidoptera Thaumetopoeidae) in the Algerian cedar forests. *Journal of entomology and zoology studies*. 5. 1536-1542.

INSTALLATION DE NICHOURS

PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stades ciblés



Oeufs et chenilles

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé

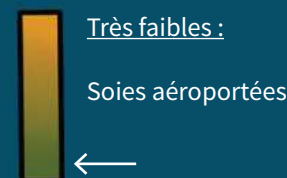


dans les espaces naturels
accueillant du public



de jardins et
d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



PRINCIPE

Favoriser la présence et le développement de populations de mésange charbonnière (*Parus major*), prédatrices de processionnaires en installant des nichoirs adaptés. Ces nichoirs peuvent aussi être colonisés par d'autres mésanges prédatrices de processionnaires.

Les mésanges charbonnières se nourrissent d'oeufs et de chenilles de Processionnaires, **en particulier aux stades chenilles âgées (L4-L5) durant la période de nourrissage des petits**. Elles s'attaquent aux nids d'hiver en faisant des trous de quelques centimètres afin de les extraire. Les mésanges avalent entièrement les jeunes chenilles, tandis qu'elles procèdent à l'extraction du tube digestif et rejettent les parties urticantes des stades âgés.¹

Cette méthode participe à la régulation des populations de processionnaires et peut être utilisée en complément avec d'autres techniques de lutte.

PÉRIODE D'INTERVENTION²

J F M A M J J A S O N D

Installation des nichoirs en automne, avant
la période de nidification

EFFICACITÉ DE PRÉDATION DES MÉSANGES

Etude de Martin et al. (2016)³ :

- La pose de nichoirs facilite la nidification des mésanges.
- Corrélation entre le nombre de couvées et le nombre de nichoirs.
- Réduction des populations de processionnaires.

MÉTHODES PRATIQUES^{2,4}

- 8 à 20 nichoirs sont posés par hectare sur la zone à protéger.
- Les nichoirs sont posés à plus d'**1m80 de hauteur**.
- Le **nettoyage éventuel des nichoirs** se fait avant la période de nidification à l'automne.
- Des nichoirs en bois non traité avec un orifice de 32 mm sont utilisés. Des tailles d'ouverture de nichoirs, plus petites, peuvent être utilisées pour favoriser la colonisation par d'autres espèces de mésange.



AVANTAGES	LIMITES
- Nichoires réutilisables.² - Peu d'impacts environnementaux.² - Outil de communication vers le grand public.	- Processus de colonisation pouvant être long.² - Efficacité dépendante de la colonisation des nichours.² - Entretien (nettoyage de l'intérieur du nichour ou vérification chaque année).² - A associer avec d'autres moyens de lutte alternative.²



NICHOURS À HUPPES FASCIÉES⁵

- Les huppées fasciées sont de grandes **prédatrices de chrysalides de Processionnaires du pin qui se trouvent dans le sol.**¹
- Les nichours à huppe doivent être installés **au plus tard en février** (avant le retour de migration qui débute en mars).
- Le nichour doit être installé contre un arbre, un tas de pierre ou de bois, dans un endroit calme.
- Le nettoyage des nichours se fait **après le départ en migration, qui a lieu en octobre/novembre.**

N.B. : à notre connaissance, il n'existe pas d'article scientifique démontrant un bénéfice des nichours à huppe sur la régulation des populations de processionnaires.

SOURCES

¹ Barbaro & Battisti. (2011). Birds as predators of the pine processionary moth (Lepidoptera: Notodontidae). *Biological Control*. 56. 107-114. doi: 10.1016/j.biocontrol.2010.10.009.

² Martin & Brinquin (2022). Lutte biologique. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20171/Agiir-Lutte-biologique>

³ Martin et al. (2016). Réguler la Processionnaire du pin en favorisant la nidification des mésanges : résultats de 8 à 10 années d'études. AFPP – 4. conférence sur l'entretien des jardins végétalisés et infrastructures Toulouse. Association Française de Protection des Plantes (AFPP). <https://hal.science/hal-01606368/document>

⁴ La mésange verte. <https://www.lamesangeverte.com/fr/nichours-a-mesange-complement-contre-la-chenille-processionnaire-du-pin>

⁵ LPO. Nichours à huppées fasciées. <https://boutique.lpo.fr/produit/JO0203>

INSTALLATION DE GÎTES PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stade ciblé



Adultes

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



dans les espaces naturels accueillant du public



de jardins et d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



Très faibles :

Papillons non urticants



PRINCIPE

Favoriser la présence et le développement de populations de chauve-souris prédatrices de processionnaires adultes en installant des gîtes adaptés. Cette méthode participe à la régulation des populations de processionnaires et peut être utilisée en complément avec d'autres techniques de lutte.

PÉRIODE D'INTERVENTION^{1,2}



Installation des gîtes au printemps (avril), avant la mise-bas des chauves-souris

EFFICACITÉ DE PRÉDATION DES CHIROPTÈRES

Etude de Charbonnier et al. (2014)³ :

- L'activité nocturne des chauves-souris est **corrélée à l'abondance de papillons**.
- **Réduction du potentiel reproducteur des processionnaires** lorsque l'activité des chauves-souris augmente.
- Présence des chauves-souris concomitante à la **zone de présence des processionnaires**.



MÉTHODES PRATIQUES¹

- Les gîtes sont accrochés entre **2 et 6 mètres de haut**.
- **Peu d'entretien nécessaire** (attention à ne pas déranger les animaux).
- **Plusieurs gîtes** peuvent être placés à proximité les uns des autres au soleil et à l'abri du vent.
- **Les zones à proximité d'une source lumineuse de nuit** (éclairage, panneaux lumineux, etc.) sont à éviter.
- Pour **favoriser l'installation des chauves-souris**, créer un point d'eau et conserver une haie, ne pas employer de pesticides et favoriser la présence d'insectes.

INSTALLATION DE GÎTES PROCESSIONNAIRES DU PIN

AVANTAGES	LIMITES
- Gîtes réutilisables. - Peu d'impacts environnementaux. - Peu d'entretien des gîtes.	- Efficacité dépendante de la colonisation des gîtes. - A associer avec d'autres moyens de lutte alternative. - Nécessite de respecter certaines conditions d'installation des gîtes.

SOURCES

¹ La mésange verte. <https://www.lamesangeverte.com/fr/gite-a-chauves-souris-contre-la-chenille-proceSSIONNAIRE-du-pin-et-pyrALE-du-buis>

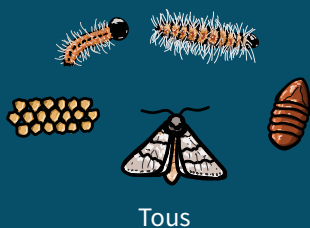
² Martin & Brinquin (2014). Connaître son cycle par région. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20136/Agiir-Connaître-son-cycle-par-region>

³ Charbonnier et al. (2014). Numerical and Functional Responses of Forest Bats to a Major Insect Pest in Pine Plantations. *PLOS ONE*. 9(10): e109488. doi: 10.1371/journal.pone.0109488

GESTION PAYSAGÈRE

PROCESSIONNAIRES DU PIN

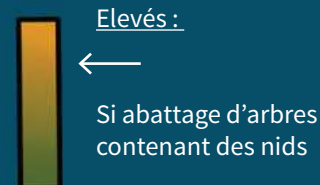
Stades ciblés



Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



Risques pour la santé humaine



PRINCIPE

Le choix de certaines plantations permet de réduire les risques d'infestation par des Processionnaires du pin en privilégiant la **plantation d'espèces non hôtes**.

En dernier recours, il est possible d'**abattre les arbres fréquemment infestés** (hors périodes de présence de chenilles urticantes) et de les remplacer par d'autres essences adaptées au climat local.

Attention, l'abattage peut être interdit ou nécessiter une demande d'autorisation. Vérifier la réglementation en vigueur.

MÉTHODES PRATIQUES

- Les processionnaires s'aggrègent davantage sur les espèces qui se détachent du paysage ; si elles sont **plus grandes ou en lisière**. Il peut donc être intéressant d'utiliser des espèces non hôtes grandissant plus rapidement, notamment en lisière.^{1,2,3}
- Planter une **forte densité** d'arbres permet de réduire les attaques individuelles.^{1,3}
- Favoriser un environnement diversifié permet de constituer un refuge pour les ennemis naturels.

AVANTAGES

- Impact positif sur la biodiversité en plantant plus d'essences diverses et indigènes localement.
- Pas de risque d'urtication si choix d'espèces non hôtes.

LIMITES

- L'abattage est contraint par la réglementation.
- L'abattage peut entraîner un impact négatif sur la biodiversité.
- Vigilance sur la toxicité et le caractère allergène des espèces remplaçantes.

SOURCES

¹ Castagneyrol, Bastien & Kozlov, Mikhail & Poeydebat, Charlotte & Toïgo, Maude & Jactel, Hervé. (2020). Associational resistance to a pest insect fades with time. *Journal of Pest Science*. 93. 1-11. doi: 10.1007/s10340-019-01148-y.

² Dulaurent, Anne-Maïmiti & Porté, Annabel & Van Halder, Inge & Vetillard, Fabrice & Menassieu, Pierre & Jactel, Hervé. (2012). Hide and seek in forests: Colonization by the pine processionary moth is impeded by the presence of nonhost trees. *Agricultural and Forest Entomology*. 14. doi: 10.1111/j.1461-9563.2011.00549.x.

³ Régolini, Margot & Castagneyrol, Bastien & Dulaurent, Anne-Maïmiti & Piou, Dominique & Samalens, J.-C & Jactel, Hervé. (2014). Effect of host tree density and appa-
rency on the probability of attack by the pine processionary moth. *Forest Ecology and Management*. 334. 185-192. doi: 10.1016/j.foreco.2014.08.038.

PIÈGE À COLLIER

PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stade ciblé



Procession
(chenilles L5)

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



d'alignement



dans les espaces naturels
accueillant du public



de jardins et
d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



Faibles :
manipulation du ma-
tériel portant des soies
urticantes à la fin de la
période de procession.



PRINCIPE

Cette méthode consiste à **piéger les chenilles en procession lors de la descente des arbres**. La collerette du piège bloque les chenilles et **les oblige à descendre dans le sac collecteur via un tube**. Le sac contenant de la terre permet aux chenilles d'**effectuer le processus de nymphose**.

Ceci permet à la fois de limiter l'apparition d'une nouvelle génération de papillon l'année suivante, mais aussi d'éviter les contacts accidentels lorsqu'elles se trouvent au sol.

Attention, cette technique ne convient pas aux Processionnaires du chêne.

PÉRIODES D'INTERVENTION SELON LE CLIMAT^{1,2}



Climat continental et/ou montagnard



Climat océanique à océanique dégradé :
processions précoces possibles en automne



Climat méditerranéen

MÉTHODES PRATIQUES^{3,4}

- Installer le collier autour du tronc à **minimum 2 mètres** de hauteur (hors de portée des enfants et des animaux). Mettre le **tube de descente côté Sud** idéalement.
- Positionner le collier de façon à épouser au mieux la forme du tronc ; utiliser du **mastic pour étanchéifier (un bon colmatage entre le tronc et la collerette est essentiel)**. Il peut être nécessaire d'ajouter une **réhausse à la collerette** pour éviter que les chenilles ne passent au-dessus.
- Le sac collecteur doit être rempli avec de la **terre meuble au 2/3**, de façon à ce que le tube de descente ne soit pas enterré.
- Si l'arbre compte **plus de 10 nids**, installer **2 sacs**. En cas de très forte infestation, il pourra être nécessaire de changer le sac en cours de saison (en portant des équipements de protection individuelle).
- Si ce n'est pas indiqué sur le piège, afficher une consigne de mise en garde.

PIÈGE À COLLIER

PROCESSIONNAIRES DU PIN

EFFICACITÉ DES PIÈGES

Efficacité locale (arbre piégé)

Etude de Colacci et al. (2017)⁵:

- 99,6% à 99,8% des chenilles en procession ont été piégées.

Etude de Martin et al. (2012)²:

- Efficacité de piégeage de 96,5%.

GESTION DES DÉCHETS^{2,3}

- Porter des **équipements de protection individuelle** lors de la manipulation du matériel. **Retirer le sac et/ou le piège 1 mois après les dernières descentes.**
- **Rincer** les zones qui pourraient être contaminées (tronc, collier) et ranger le matériel ou mettre un nouveau sac pour l'année suivante.
- **Ne pas vider le contenu du sac qui est dangereux.**
- Suremballer et mettre aux ordures ménagères pour incinération. Pour les professionnels, les sacs peuvent être confiés à une filière adaptée.

AVANTAGES	LIMITES
• Spécifique à la Processionnaire du pin.¹ • Efficacité indépendante de la météo. • Piège réutilisable (seul le sac est à changer).¹ • Mise en place rapide et simple. • Non nécessité de faire appel à un professionnel. • Pas de dispersion de poils urticants (intéressant dans les zones fréquentées par le public).¹	• Nécessité d'équiper tous les arbres infestés, excluant les grands espaces tels que les forêts. • En cas de mauvais colmatage entre le tronc et la collerette : certaines chenilles peuvent échapper au piège.^{2,3,4} • Risque de perforation du sac par des prédateurs ou par du public non informé (enfants).^{1,3} • Impossible sur les troncs de diamètre inférieur à 45 cm.³ • Utilisation d'équipements de protection individuelle lors de la manipulation des pièges remplis de chenilles.¹ • Risque d'infiltration des sacs en cas de fortes pluies. • Anecdotiquement, piégeage d'autres espèces.

SOURCES

¹ Martin & Brinquin (2022). Piégeage des chenilles. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20169/Agir-Piegeage-des-chenilles>

² Martin et al. (2012) Nouvelles techniques de piégeage pour réguler la Processionnaire du pin : piégeage phéromonal des adultes, piégeage comportemental des larves, des expériences prometteuses de piégeage de masse. *Phytoma La Santé des Végétaux*. 655, 17-22. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01191370/document>

³ La mésange verte. <https://www.lamesangeverte.com/fr/ecopiege-solution-efficace-et-ecologique-contre-la-chenille-processionnaire-du-pin>

⁴ Armosa. <https://www.aedes.fr/insecticides/special-chenilles-processionnaires/procerex-collier-336.html>

⁵ Colacci et al. (2017). Management of the Pine Processionary Moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae), in Urban and Suburban Areas: Trials With Trunk Barrier and Adhesive Barrier Trap Devices. *Journal of economic entomology*. 111. doi: 10.1093/jee/tox270.

ECHENILLAGE

PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stades ciblés



Oeufs et chenilles

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



d'alignement



dans les espaces naturels accueillant du public



de jardins et d'espaces privés

PRINCIPE

Prélèvement et destruction manuelle des pré-nids et nids d'hiver vides ou remplis de Processionnaires du pin à l'aide d'**outils adaptés**. Les prélèvements des nids se font **après une nuit fraîche** afin de piéger un maximum de chenilles.

Cible



Jeunes chenilles



Pré-nid

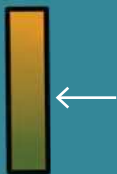
Période d'intervention

J F M A M J J A S O N D

Si possible, les nids vides doivent aussi être retirés

Risques pour la santé humaine

Modérés :



Les jeunes stades ne sont pas urticants (mais des risques subsistent en cas de croissance différée)

Attention à ne pas confondre avec un nid d'hiver (urticant).

Cible



Chenilles âgées



Nid d'hiver

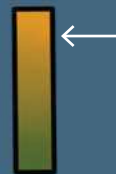
Période d'intervention

J F M A M J J A S O N D

Si possible, les nids vides doivent aussi être retirés

Risques pour la santé humaine

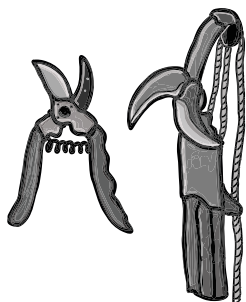
Très élevés :



Même vide, le nid comporte de nombreuses soies urticantes.

ECHENILLAGE

PROCESSIONNAIRES DU PIN



MÉTHODES PRATIQUES^{1,2}

- Les branches portant des nids sont coupées à l'aide d'un **sécateur**, un **échenilloir** (cisailles fixées au bout d'une perche télescopique) ou tout autre matériel d'élagage et le nid est évacué.
- L'utilisation d'une nacelle peut être conseillée en hauteur.
- Le port d'**équipements de protection individuelle** est nécessaire car les nids, même vides, contiennent des soies urticantes.

GESTION DES DÉCHETS

- Porter des **équipements de protection individuelle** lors de la manipulation des nids.
- **Suremballer et mettre aux ordures ménagères pour incinération.**
- Pour les professionnels, **collecter et placer les nids dans des containers hermétiques et emmener sur une place d'incinération sécurisée.**
- En cas de chute de nid dans une zone à haut risque, utiliser un **désherbeur thermique** (sous réserve de la réglementation incendie en vigueur) ou d'un **aspirateur muni d'un système de filtration des soies urticantes (HEPA)** pour décontaminer une zone d'impact d'un sol imperméabilisé.

Les nids de processionnaires sont considérés comme des organismes animaux et ne sont donc pas concernés par la circulaire du 18/11/2011 relative au brûlage de déchets verts

AVANTAGES	LIMITES
• Facile à mettre en oeuvre si les arbres sont de petite taille et peu nombreux.¹ • Peu d'impacts environnementaux.¹ • Efficacité.	• Amputation des arbres. • Techniques d'élagage ou nacelles nécessaires si les nids sont inaccessibles.¹ • Difficulté pour traiter les surfaces étendues, excluant les grands espaces tels que les forêts. • Risque d'urtication élevé (nids d'hiver) : le port d'équipements de protection individuelle est nécessaire.

SOURCES

¹ Brinquin (2022). Lutte mécanique. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20165/Agir-Lutte-mecanique>

² Anses (2013). Méthodes alternatives au traitement chimique des Processionnaires du pin et du chêne en conditions urbaines. Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SVEG2012sa0149Ra.pdf>

PIÈGE À PHÉROMONES PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stade ciblé



Adultes (mâles)

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



d'alignement



dans les espaces naturels accueillant du public



de jardins et d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



Très faibles :

Papillons non urticants.



PRINCIPE

Capture des papillons mâles grâce à des pièges contenant une **phéromone attractive de synthèse** (la *pityolure*, naturellement émise par la femelle).

Cette méthode peut être utilisée en complément d'autres techniques de lutte pour la **réduction des populations de chenilles** des générations suivantes en limitant la reproduction et en permettant le **suivi des populations** (pour la mise en place éventuelle de méthodes de traitements alternatifs).

Attention, cette technique ne fonctionne à ce jour que pour la Processionnaire du pin.

PÉRIODES D'INTERVENTION SELON LES CLIMATS¹



J F M A M J J A S O N D

Climat océanique



J F M A M J J A S O N D

Climat océanique dégradé, montagnard et/ou continental



J F M A M J J A S O N D

Climat méditerranéen



Piège à glu⁵

Plaques rapidement saturées (à changer)



Piège à ailette avec récipient collecteur^{2,3,4}

Risque de fuite des papillons



Piège avec sachet collecteur^{2,3}

Risque d'attaque par des prédateurs (ex. fourmis)



Piège en entonnoir sans eau^{2,5}

Risque de fuite des papillons



Piège collecteur avec huile et eau²

Entretien mensuel (nettoyage et approvisionnement en liquide)

EFFICACITÉ

En fonction des types de pièges et des localisations

PIÈGE À PHÉROMONES

PROCESSIONNAIRES DU PIN

MÉTHODES PRATIQUES^{1,2}

- Disposer les pièges en **hauteur** (à 5 mètres, l'efficacité est 2 à 3 fois plus importante qu'à 1,50 mètres de hauteur²), en **lisière ou en milieu ouvert**, sur un pin ou autre support (poteau, feuillus, clôture, etc.). Éviter de placer le piège au cœur d'un arbre au feuillage trop important.
- Laisser un **laps de temps** entre la fin du vol des papillons et le démontage et le nettoyage des pièges.
- **Nombre de pièges à poser :**
 - o Arbres d'alignement : **1 piège** tous les 25 mètres
 - o Suivi des populations : **3 pièges** par hectare.⁵
- **Méthodes pour poser les pièges en hauteur :**
 - o Lancer manuel : lancement d'un petit sac lesté de billes de plomb autour d'une branche en hauteur, puis remplacement du petit sac par le piège à l'aide d'une cordelette.
 - o Catapulte de lancer : il existe des instruments permettant d'accrocher le piège directement en hauteur.
 - o Accrochage manuel : fixation à la branche à l'aide d'une nacelle, d'une perche, etc.

N.B. : pour le suivi de population, il existe des pièges avec une version connectée utilisés en recherche.

AVANTAGES	LIMITES
• Spécifique aux Processionnaires du pin.¹ • Pièges réutilisables.¹ • Mise en place facile, non nécessité de faire appel à un professionnel. • Pas de risque d'urtication.	• Phéromones à renouveler d'une année à l'autre.¹ • Action sur papillons mâles uniquement. • Contraintes liées aux pièges (nettoyage, apport de liquides, saturation, etc.).^{2,3,4,5} • Risque de chute des pièges. • Difficulté pour traiter les surfaces étendues, excluant les grands espaces tels que les forêts.

SOURCES

¹ Martin & Brinquin (2014). Piégeage des papillons. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20168/Agiir-Piegeage-des-papillons>

² Pal et al. (2017). Processionnaire du pin : le piégeage se perfectionne: Les dernières expérimentations menées sur la Processionnaire du pin optimisent l'utilisation de différents pièges et diffuseurs. *Phytoma La Santé des Végétaux*. 709, 26-29.

³ Athanassiou et al. (2017). Evaluation of Pheromone Trap Devices for the Capture of *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in Southern Europe. *Journal of economic entomology*. 110. doi: 10.1093/jee/tox050.

⁴ Trematerra et al. (2018). Mass trapping trials for the control of pine processionary moth in a pine woodland recreational area. *Journal of Applied Entomology*. 143. doi: 10.1111/jen.12578.

⁵ Jactel et al. (2006). Population monitoring of the pine processionary moth (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) with pheromone-baited traps. *Forest Ecology and Management*. 235. 96-106. doi: 10.1016/j.foreco.2006.08.002.

CONFUSION SEXUELLE

PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stade ciblé



Adultes (mâles)

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



d'alignement



dans les espaces naturels accueillant du public



de jardins et d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



Très faibles :

Papillons non urticants.



PRINCIPE

Saturation de l'air en phéromone sexuelle de synthèse (pitylure) qui est libérée au contact de l'air. Une unique application s'étend sur la période de reproduction, entre 3 et 4 mois.

Ce dispositif permet **d'empêcher les papillons mâles de localiser les femelles**, limitant la reproduction et la ponte de nouveaux individus. Cette méthode participe à la régulation des populations de processionnaires et peut être utilisée en complément avec d'autres techniques de lutte.

PÉRIODES D'INTERVENTION SELON LES CLIMATS¹



J F M A M J J A S O N D

Climat océanique



J F M A M J J A S O N D

Climat océanique dégradé, méditerranéen, montagnard et/ou continental

PHÉROMONE EN GOUTTE

Application de la **phéromone à l'aide d'un pistolet à calfeutrer, une goutte (environ 2 g) par arbre** (*a priori non utilisée en France*).

EFFICACITÉ

Etude de Trematerra et al. (2019)⁵ :

- Réduction du **nombre de mâles et de nids par 11.**

Etude de Michaelakis et al. (2020)⁶ :

- Inhibition des mâles de **95 à 100%** la 2ème année de traitement.



PISTOLET LANCEUR^{2,3,4}

Phéromone contenue dans des **billes de cire**, libérée à l'air libre après **envoi sur la canopée des arbres à l'aide d'un pistolet lanceur à air comprimé de type Paint-Ball**.

Attention, le produit doit être homologué et posséder une autorisation de mise à disposition sur le marché.

EFFICACITÉ

Etude de Pal et al. (2018)² :

- Arbre isolé :
➔ réduction de **58%** des nids.
- Forêt de plus de 4 hectares :
➔ réduction de **29 à 36%** des nids.



CONFUSION SEXUELLE

PROCESSIONNAIRES DU PIN

MÉTHODES PRATIQUES : PISTOLET LANCEUR^{2,3,4}

- Respecter les conditions d'utilisation selon les recommandations de l'[autorisation de mise à disposition sur le marché](#).
- Les **hauteurs de 6 à 9 mètres dans les arbres** doivent être visées.
- L'application se fait en **absence de pluie**, le jour du traitement et dans les 12 heures suivantes.
- Mettre en place un **périmètre de protection de 10 mètres autour de la zone traitée** et attendre 6h suite au traitement.
- **Les tirs doivent être distants de 5 à 10 mètres**, jamais en direction des voies de circulation, habitations, animaux ou personnes. Ramasser les billes au sol après traitement et porter des gants durant toutes les phases d'utilisation (chargement, application et ramassage des billes au sol).
- Il est possible de conserver les billes dans l'emballage à température ambiante ou au réfrigérateur après ouverture.

AVANTAGES	LIMITES
• Un unique traitement pour 3 à 4 mois d'efficacité. • Spécificité aux Processionnaires du pin, a priori pas d'impact sur l'Homme.³ • Produit biodégradable (billes faites de cire naturelle). • Outil de communication vers le grand public.	• Méthode récente : manque de retours d'expériences. • Contraintes d'utilisation (pluie³, nettoyage, blocage des billes dans le canon²). • En goutte : le dépôt à la main peut être fastidieux.^{5,6} • Formation nécessaire à l'entretien et la manipulation d'un lanceur de paint-ball ou appel à un professionnel. • Difficulté de traitement en zone forestière (durée, espèces végétales bloquantes, etc.)

SOURCES

¹ Martin & Brinquin. (2014). Connaître son cycle par région. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20136/Agir-Connaître-son-cycle-par-region>

² Pal et al. (2018). Processionnaire du pin : un traitement bille en tête. *Phytoma La Santé des Végétaux*. 715, 28-32 https://www.researchgate.net/publication/341693585_Processionnaire_du_pin_un_traitement_bille_en_tete

³ Anses. (2022). Conclusions de l'évaluation relatives à une demande d'autorisation provisoire de mise à disposition sur le marché pour le produit biocide PINE T PRO BALL / PHERO-BALL PIN. Anses. https://www.anses.fr/system/files/biocides/evaluations/PHEROBALLP_BC-QD061191-52_NA-APP_Ans.pdf

⁴ Fichetechnique, Syngenta Pine T Pro Ball®. https://www.syngenta-pro.fr/sites/g/files/zhg786/f/media/2022/10/05/notice_4p_confusion-pins_v2.pdf?token=1664957392

⁵ Trematerra et al. (2019). Evaluation of Mating Disruption For the Control of *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in Suburban Recreational Areas in Italy and Greece. *Journal of economic entomology*. 112. doi: 10.1093/jee/toz129.

⁶ Michaelakis et al. (2020). Efficacy of communication disruption of *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) with low pheromone formulation. *Hellenic Plant Protection Journal*. 13. 42-53. doi: 10.2478/hppj-2020-0005

LUTTE PAR PULVÉRISATION (BTK)

PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stade ciblé



Jeunes chenilles
(L1 à L4)

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé



dans les espaces naturels
accueillant du public



de jardins et
d'espaces privés

Risques pour la santé humaine



Modérés :

Si action
sur stades
urticants.

PRINCIPE

Cette méthode consiste à **appliquer sur les arbres infestés un produit homologué (bactérie *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* sérotype 3a-3b)**, afin de tuer les jeunes chenilles **s'alimentant des aiguilles** et ainsi éviter la production de soies urticantes.

Cette bactérie produit une **protéine cristalline, qui se transforme en toxine lorsque qu'elle est dans un environnement alcalin**, comme le système digestif de toutes les larves de lépidoptères (telles que les processionnaires). Ainsi, les toxines percent la paroi intestinale et les bactéries prolifèrent, entraînant une infection générale et l'arrêt de l'alimentation, suivi de la **mort des chenilles en 2 à 5 jours**.

Attention, le Btk est homologué comme produit phytopharmaceutique (protection des végétaux) et non comme biocide (protection des humains).

PÉRIODE D'INTERVENTION³

J F M A M J J A S O N D

EFFICACITÉ DU TRAITEMENT

Différentes études :

Taux de mortalité allant de 80% à 98%¹ et de 97% à 99%.²

MÉTHODES PRATIQUES^{3,4}

- L'application peut se faire avec un **atomiseur dorsal, une lance télescopique ou avec un véhicule équipé d'une turbine**. L'épandage aérien est interdit sauf dérogation, sous réserve de la réglementation, même via l'application par drones (voir page 44).
- Conditions climatiques : **faible vitesse du vent** (< 19km/h), **humidité** légère, **absence de pluie** pour éviter le lessivage (renouveler l'opération 2 jours après une pluie lessivante).
- L'application se fait sur les **premiers stades larvaires** pour une meilleure efficacité, à éviter lors des mues (périodes durant lesquelles les chenilles cessent de s'alimenter).
- L'application à proximité des points d'eau se fait en respectant **une zone non traitée d'une distance tampon précisée sur l'étiquetage** du produit. L'application est réalisée par des agents disposant d'un **Certiphyto**.
- Les usagers du site à traiter doivent être prévenus 24 heures à l'avance d'un traitement. Un panneau d'information sera affiché sur le site traité. **Attendre 6h avant de réouvrir le site**.
- Porter des **équipements de protection individuelle**⁶ spécifiques aux produits, [cliquez ici](#).

RISQUES

- A priori, non toxique à court terme sur les espèces non-cibles (mammifères, oiseaux, amphibiens, poissons, etc.) dont l'humain, mais impacte les lépidoptères non-cibles.
- Des effets indésirables sur l'abeille, trichogramme et drosophile ont été observés.⁵

➔ **L'utilisation accrue de Btk pourrait avoir des conséquences sur la faune domestique et sauvage** (malgré les doses relativement faibles retrouvées dans l'environnement).

AVANTAGES	LIMITES
• Efficacité importante sur les jeunes chenilles. • Dégradation rapide (8 à 10 jours).³ • Pas de danger connu à court terme et à faible dose pour l'humain.^{3,4,5}	• Conditions climatiques spécifiques pendant et après le traitement (vent < 19 km/h, légère humidité, absence de pluie).³ • Impact direct sur chenilles de lépidoptères non-cibles et indirect sur les insectes prédateurs et parasitoïdes. • Difficulté d'application sur les grands arbres. • Difficulté pour traiter les surfaces étendues, excluant les grands espaces tels que les forêts. • Usage limité par la réglementation (restriction d'accès lors de l'utilisation, usage autorisé en tant que produit phytopharmaceutique, <u>épandage aérien interdit sauf dérogation</u>).³ • Certiphyto nécessaire pour achat et utilisation.

SOURCES

¹ Ferracini et al. (2020). Monitoring and Management of the Pine Processionary Moth in the North-Western Italian Alps. *Forests*. doi: 11. 1253. 10.3390/f11121253.

² Hüseyin et al. (2010). Control of pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* with *Bacillus thuringiensis* in Antalya, Turkey. *Journal of environmental biology*. 31. 357-61.

³ Martin & Brinquin (2022). Traitement microbiologique. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20167/Agiir-Traitement-microbiologique>

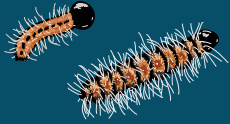
⁴ Anses (2013). Avis de l'Anses relatif aux risques en termes de sécurité sanitaire liés à l'utilisation. Saisine n°2013-SA-0039. Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/DPR2013sa0039.pdf>

⁵ Gallet (2021). Bioinsecticides Bt, Environnement et Santé. Les contaminants chimiques seuls ou en mélange. *Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail*, Anses. 16.38-40. <https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-03211200/document>

⁶ Khairallah (2010). Comment lutter contre la prolifération massive de la chenille Processionnaire du pin, néfaste pour la santé de l'homme, de l'animal et de la forêt, tout en respectant l'écosystème. *UEFM*. <https://hal.inrae.fr/hal-02820044>

LUTTE PAR PULVÉRISATION (SPINOSAD ET LAMBDA-CYHALOTHRINE) PROCESSIONNAIRES DU PIN

Stades ciblés



Chenilles

Sur pins (et cèdres) de zones à risque élevé

Loi Labbé : Vérifiez les lieux où l'usage est interdit avant toute application.

Risques pour la santé humaine



Elevés :



Si action sur stades urticants.



PRINCIPE

Cette méthode consiste à **appliquer sur les aiguilles de pin ou de cèdre un produit homologué tuant les chenilles de Processionnaires en quelques heures**. Dans la lutte contre les processionnaires, les seuls produits ayant une autorisation de mise sur le marché sont à base de **spinosad** et de **lambda-cyhalothrine**.



Cette méthode n'est pas recommandée en raison de son impact sur la santé (mise en suspension des soies) **et sur l'environnement** (pesticide non sélectif à large spectre) et pouvant impacter négativement les ennemis naturels de la processionnaire.

PÉRIODE D'INTERVENTION

J F M A M J J A S O N D

Attention, la loi Labbé interdit l'usage de produits phytopharmaceutiques dans certains espaces. Vérifiez les lieux d'usage interdits avant toute application en [cliquant ici](#)

MÉTHODES PRATIQUES¹

- Porter des **équipements de protection individuelle prévus par la notice du produit** pendant la préparation et l'application du produit. La pulvérisation se fait manuellement.
- Interdire les accès aux sites traités.** Respecter une zone non traitée en fonction des points d'eau et zones non cultivées adjacentes (la distance varie selon le produit utilisé : voir consignes). Ne pas utiliser en présence d'abeilles et durant la période de floraison.
- L'application se fait par des agents disposant d'un Certiphyto.

AVANTAGES	LIMITES
Efficacité.	- Usage limité par la réglementation. - Danger pour le milieu aquatique, les organismes du sol et les insectes non-cibles. - Pulvérisation manuelle (utilisation de nacelle). - Remise en suspension des soies urticantes lors de traitement sur des stades urticants. - Difficulté pour traiter les surfaces étendues, excluant les grands espaces tels que les forêts.

SOURCES

¹ Martin & Brinquin (2014). Traitement chimique. *Ephytia*, INRAE. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20166/Agir-Traitement-chimique>