

## **I - Biologie, écologie et répartition**

La chenille processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa*, est une espèce indigène de papillon nocturne originaire du tiers sud de la France (fig. 1). Depuis plusieurs dizaines d'années, elle est en expansion vers le nord et pourrait conquérir la quasi-totalité du territoire métropolitain (fig. 2). Seules les zones froides d'altitudes très élevées ou trop au nord pourraient être épargnées. Comme son nom l'indique, la chenille processionnaire du pin se nourrit des feuilles (aiguilles) des pins et parfois des cèdres. Cependant son hôte préférentiel est le pin noir (*Pinus nigra*).



*Figure 1: Nid de chenille processionnaire du pin*  
(source: J.-C. Martin - INRA)

Son cycle de vie est généralement annuel mais il peut s'étendre sur plusieurs années, si les conditions sont défavorables.

- Les **œufs** sont pondus sur les rameaux de pins ou de cèdres. Les larves éclosent en fin d'été, soit 30 à 45 jours après accouplement, et les chenilles présentent cinq stades larvaires avant de se nymphoser en papillons.
- Dès le **premier stade**, les chenilles construisent un petit réseau de soie, ou **pré-nid**, autour de la ponte et restent groupées durant tout leur développement.
- A l'**approche de l'hiver**, elles tissent un **nid d'hiver** qui fera office de solarium en captant les rayons du soleil. En hiver, si les températures diurnes dépassent 9°C (température d'activation) et que les températures nocturnes ne descendent pas en dessous de 0°C, les chenilles sortiront s'alimenter la nuit. Elles se nourrissent d'abord des vieilles aiguilles et ensuite des aiguilles de l'année jusqu'à défolier totalement l'arbre si celui-ci loge plusieurs nids.
- Les **processions** de nymphose peuvent se dérouler du **milieu de l'hiver jusqu'au début du**

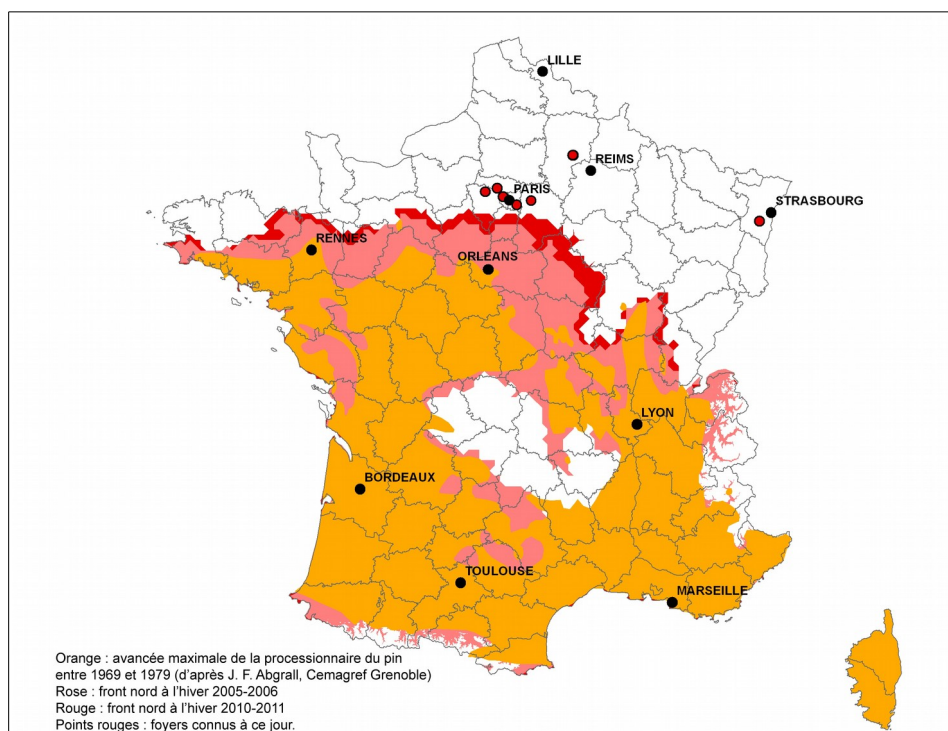
**printemps (novembre / avril).** Les chenilles descendent de l'arbre en passant par le tronc puis s'enfoncent dans le sol pour construire leurs chrysalides. C'est à ce stade que les risques sont avérés pour le public et les animaux. La grande majorité des problèmes sanitaires (allergies) sont liés à un contact direct. Cependant, en cas de vents forts, les poils urticants peuvent également se déposer sur les vêtements ou la peau. Lorsque les chenilles se sont enterrées, elles restent en diapause (repos, pour hibernation) durant quelques mois avant de se nymphoser en papillon. Si les conditions ne sont pas favorables, elles peuvent se maintenir sous terre jusqu'à trois ou quatre ans.

- **L'émergence** des adultes a lieu **au cours de l'été, entre fin-juin et fin-août**. Durant la nuit qui suit l'émergence, la femelle attire le mâle à l'aide d'une phéromone sexuelle. Après accouplement, la femelle part choisir un arbre pour pondre. Elle regroupera 100 à 200 œufs dans une sorte de manchon élaboré autour de deux aiguilles de l'année.

Deux paramètres jouent sur la fréquence et la densité de *T. pityocampa*, à savoir l'insolation et la température. En guise d'exemple, les colonies de chenilles ont de grandes chances de mourir si les températures hivernales descendent en dessous de -16°C et si les températures estivales montent au dessus de 32°C. De plus, les niveaux d'infestation de la processionnaire connaissent des cycles d'environ 6 ans à 10 ans, alternant entre des phases de pullulation et de faibles niveaux d'infestation.

**En Bretagne**, le front d'invasion de cet insecte ravageur part du Finistère, passe par l'est des Côtes d'Armor pour atteindre les pointes du cap d'Erquy et du cap Fréhel. La processionnaire du pin est présente en Côtes d'Armor depuis le début des années 2000 et progresse vers l'ouest du département. En 2014, elle était observée pour la première fois dans les environs de Plérin. A l'échelle nationale, la colonisation avance en moyenne 5 kilomètres par an, d'après les chercheurs de l'unité de recherche de Zoologie forestière de l'INRA. Au total, en quelques 20 ou 30 ans, la chenille s'est emparée d'environ 100 000 km<sup>2</sup> de territoire français.

Cette colonisation est directement liée au réchauffement climatique. Autre facteur clé permettant l'expansion de la processionnaire : sa nourriture préférée, les pins largement plantés et les cèdres qui constituent sa principale source de nourriture.



*Figure 2: Expansion de la chenille processionnaire du pin*  
(source: URZF - INRA)

**Le secteur des caps** est considéré comme récemment colonisé (2010-2011). Cela explique le niveau épidémique actuel, qui peut durer généralement une dizaine d'années.

Le développement est cyclique. Il est lié au climat et aux ennemis naturels (parasites) de la chenille, qui arrivent avec quelques années de retard sur les mêmes sites que leur hôte...

Les chenilles n'aiment ni le froid ni la canicule. L'absence de gel et de fortes chaleur sur les côtes bretonnes crée donc des conditions très favorables à leur développement, tant au stade adulte qu'au stade larvaire. Le nid d'hiver est un capteur solaire : les chercheurs y ont mesuré une température de 40°C contre 10°C à l'extérieur.

Le climat tempéré peut engendrer des pontes précoces, entraînant la descente des premières chenilles dès le début du mois de novembre 2015, comme cela a été constaté en 2015. Pour ces mêmes raisons, on peut supposer qu'il y a plusieurs cohortes. Un nouveau cortège de chenilles issu de pontes tardives descend des nids au mois de février.

La période de nuisance s'étale donc de novembre à mai, au lieu de février à mai comme c'est le cas dans le sud-est de la France.

## **II - Impacts économique, écologique et sanitaire**

La chenille processionnaire du pin pose des problèmes sanitaires importants. Les poils urticants présents sur les chenilles dès le troisième stade larvaire contiennent une toxine très allergène, la **thaumetopoéine**. Les chenilles sont capables de lâcher des poils urticants dans l'air en cas de danger. Ceux-ci ont une forme de harpon qui leur permet de se fixer notamment sur la peau, les yeux, les voies respiratoires. La toxine est libérée si les poils cassent.

Les animaux domestiques sont les premiers exposés, et principalement les chiens, surtout durant les processions. Une exposition de la région buccale peut amener à une inflammation, des œdèmes et dans les cas les plus graves des nécroses. Le bétail peut aussi être touché s'il broute l'herbe sur laquelle est passée la procession. Chez l'Homme, l'exposition aux soies urticantes est généralement moins grave. Elle se traduit par l'apparition de démangeaisons et de boutons pendant quelques jours et plus rarement d'œdèmes, de troubles oculaires ou respiratoires (asthme).

Les chenilles sont principalement actives (alimentation ou procession) durant les mois de février à avril. C'est à cette période que les risques sont les plus importants. Il faut également noter que les nids vides sont potentiellement dangereux puisqu'ils peuvent conserver des propriétés urticantes.

Par ailleurs, un impact économique n'est également pas à négliger concernant la sylviculture. Sur le plan de la production forestière, les chenilles ne provoquent pas la mort de l'arbre mais la défoliation des pins amène à un ralentissement de leur croissance. La défoliation entraîne également un impact esthétique négatif notamment auprès des paysagistes et des particuliers.

## **III - Moyens de lutte**

Les chenilles processionnaires du pin posant des problèmes depuis des années, de nombreuses méthodes ont été mises en place pour limiter les infestations. Les méthodes seront différentes en fonction de la période de l'année, de la zone (urbaine ou rurale) et de la surface à traiter.

Pour les chenilles, **l'intervention manuelle** est souvent utilisée, à savoir l'élagage des nids à l'aide d'un échenilloir, technique appelée « échenillage ». Après leur retrait, les nids doivent être incinérés avec leurs chenilles, sous réserve d'autorisation préfectorale de brûlage. Cette méthode est réalisée pendant la période hivernale, avant la descente des chenilles et nécessite un équipement de protection.

Pour les grandes surfaces, **l'épandage de Bt** ou *Bacillus thuringiensis* Kurstaki, est utilisé depuis de nombreuses années. Cette bactérie a pour propriété de détruire les intestins des chenilles. Ce produit est diffusé en hiver, en général à l'aide d'un canon nébulisateur. Même si ces épandages, réalisés en période hivernale sont moins impactants pour l'entomofaune qu'en saison printanière, estivale ou automnale, le Bt n'est pas sans risque sur l'entomofaune, en particulier concernant les autres espèces de papillons dont les stades larvaires peuvent être présents en hiver. Par ailleurs, sur les sites naturels à très forts enjeux de conservation (exemple du cap d'Erquy avec la présence d'espèces rarissimes comme le papillon Azuré des mouillères) et sur les milieux humides (bas marais alcalins), ces épandages sont à éviter impérativement.

Remarque : l'article 103 du 13 juillet 2010 (dite « Grenelle II) interdit à présent l'épandage aérien, sauf dérogation particulière (« *présentant des avantages manifestes pour la santé et l'environnement par rapport à une application terrestre, lorsqu'il faut agir en urgence face à un danger qui menace les plantes, les animaux, la santé humaine* »). La loi stipule en outre que lors des pulvérisations, l'opérateur doit respecter une distance minimale de sécurité de 50 mètres par rapport aux habitations, jardins, parcs, points d'eau et marais.

Les « **éco-pièges** » constituent une bonne alternative pour piéger les chenilles lors des processions, lorsqu'elles descendent des arbres (pose à partir de décembre). Une collerette entourant l'arbre les amène dans un tube qui débouche dans un sac plastique. Celui-ci contient de la terre afin que les chenilles se nymphosent à l'intérieur. Les sacs et leur contenu sont à incinérer en fin de saison de processions. Les collerettes sont quant à elles réutilisables d'une année sur l'autre.

Une autre méthode de lutte biologique, (sur les espaces verts ou espaces naturels fortement artificialisés), consiste à favoriser les mésanges en installant des nichoirs. En effet, un seul de ces oiseaux insectivores est capable de manger une quarantaine de chenilles dans la journée, prélevées directement dans leur nid. Les nichoirs doivent cependant être correctement posés. Ils doivent être protégés du vent et de la pluie, le trou d'envol orienté sud / Sud Est et de préférence en hauteur pour éviter la prédation (par les chats par exemple). Il est enfin conseillé de les installer à une distance de à vingt mètres les uns des autres car les mésanges sont territoriales.

Pour les papillons, les **pièges à phéromones** diffusent des phéromones sexuelles identiques à celles émises par les femelles dans le but de la reproduction. Les mâles sont donc attirés par le piège, ce qui limitera le nombre de fécondations et donc de pontes et de nids de processionnaires. Les pièges sont à disposer pendant l'été (juin à août) à environ 25 mètres les uns des autres dans les boisements, les bosquets ou en périphérie (environ un piège pour 3 arbres). Ils sont réutilisables d'une année sur l'autre, seules les recharges en phéromones sont à remplacer. Toutefois, leur efficacité reste limitée sur les populations locales de papillon.

## **IV – Interventions sur les Espaces Naturels Sensibles (ENS) du département**

Il n'existe pas de méthode unique efficace ne présentant pas d'inconvénients pour diminuer drastiquement et de manière pérenne les densités de processionnaires. La gestion de cette problématique passe par différentes solutions complémentaires à mettre en œuvre sur les sites.

### **1 - Surveiller les sites régulièrement touchés par la processionnaire du pin en réalisant un diagnostic des zones infestées**

Cette phase préalable est indispensable pour évaluer les secteurs, les densités de nids observés et la proximité vis à vis des chemins ou principaux espaces fréquentés par le public. Le rendu cartographique devra permettre d'ajuster par secteur les différents moyens de lutte à mettre en œuvre.

### **2 – Agir par un ensemble d'actions complémentaires sur les sites**

#### **2.1 – Les différentes actions à mettre en œuvre :**

##### **☒ Interventions annuelles :**

Ces interventions sont localisées uniquement sur les secteurs identifiés dans les sites départementaux fréquentés par le public. Sur les boisements hors zone fréquentée par le public, il n'est pas prévu d'intervenir sur les arbres touchés.

- De décembre à février : échenillage des nids récents à proximité des principaux secteurs fréquentés. Élagage des branches basses ou en surplomb des chemins et abattage des arbres touchés situés à proximité immédiate du cheminement et affaibli. Ces interventions doivent être réalisées par des agents équipés de protections (combinaisons, gants, masques et lunettes).
- De 15 octobre à fin mai : pose d'éco-pièges pour collecter les chenilles descendant des arbres, en ciblant prioritairement les secteurs fréquentés.
- En période estivale (15 mai à fin septembre) : Pose de pièges à phéromones à partir de mai sur le site. Six pièges par hectare ou tous les 25 m sur les alignements de pins. Un suivi des pièges est conseillé en lien avec le FGDON.

Un autre moyen encore au stade expérimental pourrait être testé. Il s'agit de billes de cire avec phéromones projetées sur les arbres créant une confusion sexuelle : les papillons mâles se déplacent à la recherche des femelles sans les trouver. Les mâles finissent par s'épuiser et meurent avant la reproduction. Le coût est proche des 300 €/ha.

Des nichoirs à mésanges pourront éventuellement être posés (8 à 10 nichoirs par ha), dans le cas de peuplements de résineux artificiels en contexte péri-urbains (ENS des Sables-d'Or par exemple) ou ponctuellement sur des secteurs fortement artificialisés présentant de fortes densités de nids.

Sur les Espaces Naturels Sensibles, l'épandage de Bacille est proscrit en raison de l'impact négatif sur les populations d'insectes protégés mais également sur l'ensemble de l'entomofaune (papillons au stade chenille en particulier). En outre, il ne peut être réalisé qu'à distance (+ de 50 m) des habitations, des routes, des cours d'eau, des points d'eau et de la mer. Il est également exclu dans les

zones fréquentées par public.

### ☒ **Actions à mener sur le moyen et long terme**

A moyen terme, au sein des plantations résineuses, il conviendra sur les propriétés forestières départementales d'initier une gestion forestière défavorable à cette espèce et de :

- Couper les pins isolés et recul de les marges boisées en pins situées à proximité immédiate des maisons d'habitation ou des sentiers fortement fréquentés
- Constituant des lisières feuillues composées d'essences naturelles spontanées (Bouleau, Chêne pédonculé, Châtaignier...) en périphérie des peuplements résineux
- Favorisant les futaies mélangées feuillus/résineux (peuplements mixtes) au sein des plantations de conifères mono spécifiques.

Concernant les objectifs de gestion forestière définis à plus long terme (prévues dans le cadre du plan d'aménagement forestier des sites et des renouvellement des plantations), il conviendra de diversifier les essences forestières pour éviter tout peuplement mono spécifique de pins.

## **2.2 – Une gestion différenciée à mettre en œuvre en fonction des enjeux de préservation des milieux naturels et risques encourus**

En fonction du diagnostic réalisé sur les sites les plus touchés par la processionnaire, il convient de différencier :

### ☒ **Les secteurs fortement fréquentés par le public**

Sur les secteurs fortement touchés par la processionnaire et très fréquentés par le public, réduction drastique de la densité des nids par :

- Intervention mécanique (échenillage, élagage des branches basses, coupe des arbres infestés) en particulier à proximité immédiate des sentiers
- Pose d'éco-pièges (pour collecter les chenilles)
- Pose de pièges à phéromones
- Information du public par pose de panonceaux sur les secteurs concernés et aux entrées de site.

Sur les secteurs fortement artificialisés (ex : parc), la pose de nichoirs à mésange peut être réalisée localement ainsi que la pose de balle de cire avec phéromones.

### ☒ **Les secteurs peu ou pas fréquentés par le public et à niveau d'infestation moindre**

Sur les secteurs hors fréquentation, réduction de la densité des nids par :

- Pose d'éco-pièges en particulier sur les secteurs plus favorables à l'espèce : lisières forestières, secteurs ensoleillés, clairières.
- Échenillage éventuel des arbres de lisières les plus touchés.

Quel que soit le niveau d'infestation des sites, il convient, à moyen terme et lorsque les conditions de stations forestières s'y prêtent, de favoriser la régénération naturelle ou de planter des essences

feuillues en mélange des essences résineuses présentes (bouleau en particulier).

### 3 – L'information du public et des partenaires locaux

La communication est essentielle pour assurer une bonne information auprès du public, des partenaires et usagers (communes, associations, organisateurs de manifestations, maisons nature...) ; Il faut en particulier communiquer :

- **Par voie de presse** pour rappeler les principes de précaution pour éviter tout contact avec les chenilles et communiquer sur les différents moyens de lutte mis en œuvre par le Département sur le site, notamment :
- Par la **pose de panonceaux entre novembre et avril sur site. L'information doit porter sur les risques et les précautions** à prendre pour le public en ciblant en priorité les principaux secteurs touchés et fréquentés. Il ne s'agit pas d'affoler les visiteurs mais de les sensibiliser sur le risque et la conduite à tenir.
- Par la mise à disposition sur le site internet de fiches d'information sur les chenilles processionnaires.

La communication doit insister sur les risques, les pics d'abondance des chenilles, les précautions et les bons gestes à adopter sur les sites touchés :

## CHENILLES PROCESSIONNAIRES

### SOYEZ VIGILANTS sur les sites naturels

Ces chenilles occasionnent la perte de feuilles sur les pins. Ses poils se détachent facilement lors de contacts ou sous l'effet du vent, pouvant provoquer des réactions urticantes ou allergiques.

- ☒ Éviter les zones infestées et ne pas toucher les chenilles, les nids ou les arbres infestés
- ☒ Se vêtir et tenir les animaux en laisse
- ☒ Être vigilants avec les enfants pour éviter tout contact direct ou indirect avec les chenilles.
- ☒ En cas d'intervention, un équipement de protection individuel adapté (masque, gants, lunettes et combinaison) est impératif
- ☒ Éviter de se frotter les yeux en cas d'exposition.
- ☒ En cas de réactions allergiques intenses, consulter son médecin ou un vétérinaire pour les animaux de compagnie.

**Pic d'abondance des chenilles : Printemps (février – avril)**

**Automne (septembre – décembre)**

En dernier lieu, il conviendra de surveiller l'apparition de cocons sur de nouveaux sites forestiers,

propriétés du département.

## **Lexique**

Diapause : arrêt temporaire de l'activité ou du développement chez les insectes, en hiver, ou à la saison sèche, ou en cas de carence alimentaire.

Nymphose : période de la vie d'un insecte où il est en forme de nymphe (chrysalide chez les papillons, pupe chez les mouches,...).

## **Références bibliographiques :**

Escalón S., Martin C., Rousselet J., Roques A. et Jactel H., 2013. *Processionnaire du pin : une chenille sous haute surveillance*. Institut National de la Recherche Agronomique. Disponible sur : <http://www.inra.fr/Grand-public/Sante-des-plantes/Tous-les-dossiers/Processionnaire-du-pin-une-chenille-sous-haute-surveillance>

Huchon H. & Demolin G., 1970. La bioécologie de la processionnaire du Pin. Dispersion potentielle. Dispersion actuelle. *Revue forestière française*, vol. XXII : 220-234.

Imbert C.E., 2012. *Expansion d'un ravageur forestier sous l'effet du réchauffement climatique : la processionnaire du pin affecte-t-elle la biodiversité entomologique dans les zones nouvellement colonisées ?* Thèse de doctorat en biologie forestière, Université d'Orléans. 196 p.