HAL
open science

La chenille processionnaire du pin progresse avec le climat

Jérôme Rousselet, Christelle Robinet, Francois-Xavier Saintonge

To cite this version:

Jérôme Rousselet, Christelle Robinet, Francois-Xavier Saintonge. La chenille processionnaire du pin progresse avec le climat. Forêt Entreprise, 2005, 162, pp.38-41. hal-02682670

HAL Id: hal-02682670

https://hal.inrae.fr/hal-02682670

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

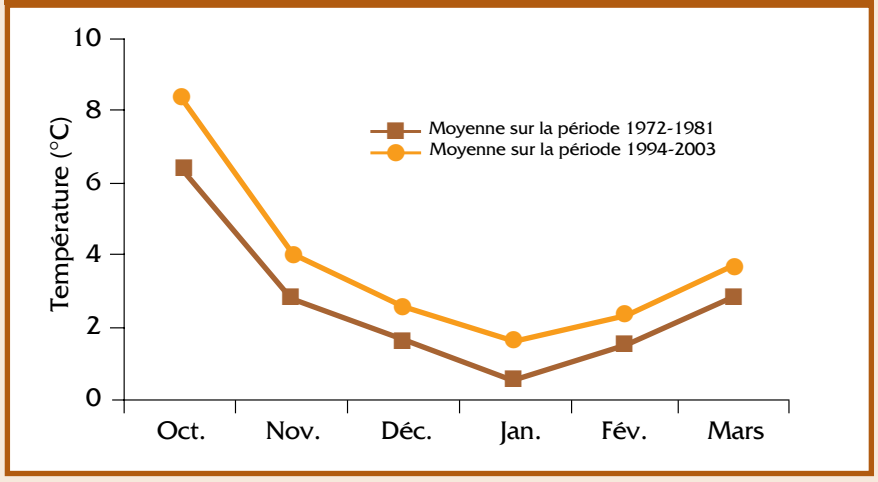
La chenille processionnaire du pin progresse avec le climat

J. Rousselet*, C. Robinet*, F.-X. Saintonge (1)**

Depuis une trentaine d'années, l'aire de répartition de la processionnaire du pin (Thaumetopoea pityocampa Schiff.) progresse vers le nord de la France, ainsi qu'en altitude dans les Alpes, les Pyrénées et le Massif central, corrélativement au réchauffement du climat constaté par les météorologues. La prévision à moyen terme de l'extension de son aire de répartition constitue un facteur important du choix des essences à l'échelle régionale.

Le développement hivernal des larves rend l'insecte particulièrement sensible au climat, d'autant que la température interne et le métabolisme d'un insecte isolé sont directement dépendants de la température ambiante. La relation entre la processionnaire du pin et le climat a, au cours des dernières décennies, fait l'objet de plusieurs publications, avant même que la question du réchauffement global ne soit d'actualité. En effet, ce qui semble se passer aujourd'hui sur le plan géographique existe depuis longtemps sur le plan temporel.

Figure 1 : Évolution des températures minimales hivernales à Orléans



Un bon modèle pour illustrer l'impact du réchauffement du climat

La processionnaire du pin constitue sans conteste un modèle particulièrement pertinent pour cartographier finement la progression de l'aire de répartition d'un animal. En effet, les nids qu'elle tisse pour faire face aux froids hivernaux sont visibles à distance et permettent de localiser l'insecte dès qu'il a colonisé un arbre, et donc de dessiner très précisément une limite présence-absence.

© F.-X. Saintonge

Les nids de la processionnaire du pin sont souvent situés à la cime des arbres ou bien orientés au sud.

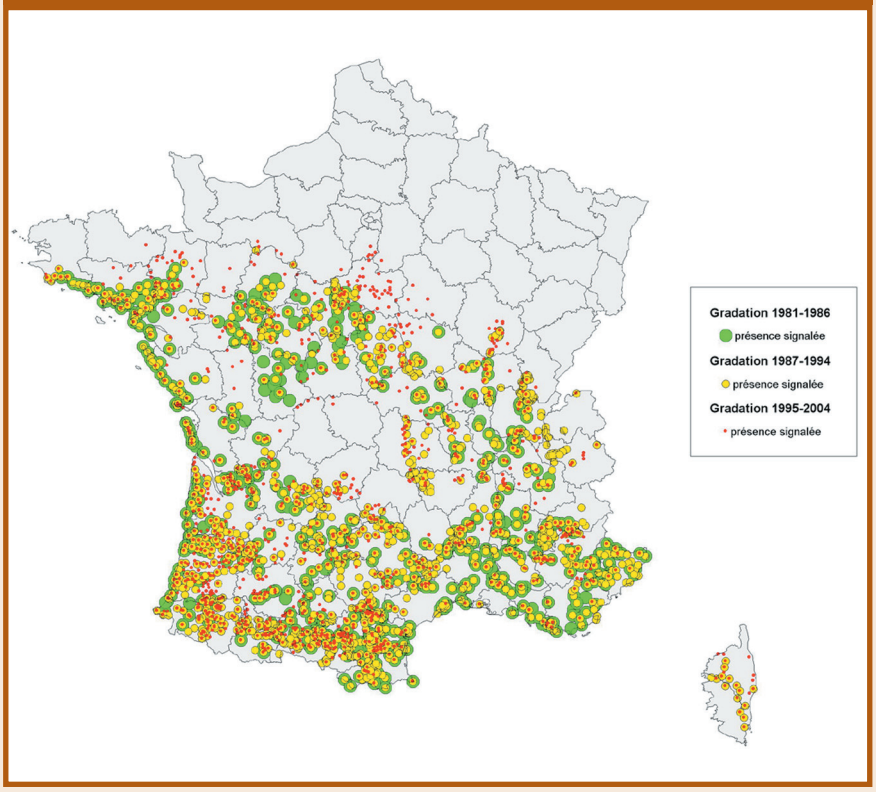
Processionnaire du pin : carte d'identité

Défoliateur hivernal des pins, le caractère urticant de la processionnaire du pin au stade chenille la rend particulièrement problématique en zone touristique, si bien qu'elle fait l'objet de traitements phytosanitaires sur quelques dizaines de milliers d'hectares tous les ans.

Le cycle de l'insecte est annuel dans la majorité des cas. Le papillon vole et pond sur les aiguilles des pins au cours de l'été. Les chenilles, grégaires, éclosent généralement à la fin de l'été ; elles se nourrissent des aiguilles tout au long de leur vie larvaire. Elles tissent un nid soyeux bien visible dès les premiers froids automnaux ou hivernaux. Ces nids sont souvent situés à la cime des arbres ou bien sont orientés au sud, pour mieux capter les rayons du soleil, ce qui permet à l'insecte de résister aux basses températures : il peut ainsi faire jusqu'à 15 °C de plus à l'intérieur du nid qu'à l'extérieur. En fonction des régions, la procession de nymphose s'opère de novembre à avril ; les chenilles s'enterrent ensuite dans les premiers centimètres du sol où elles passent quelques mois sous forme de nymphe, jusqu'au moment où les papillons volent de nouveau en été.

Les défoliations débutent dès l'automne mais c'est surtout à la fin de l'hiver qu'elles deviennent importantes et peuvent être totales ; elles épargnent cependant systématiquement la pousse de l'année, la plus efficiente pour la physiologie de l'arbre. Les mortalités d'arbres consécutives à ces défoliations sont donc très rares et n'interviennent que si d'autres facteurs affaiblissent les pins. Les urtications provoquées par les chenilles augmentent également avec le temps et ne deviennent sérieuses qu'aux 4e et surtout 5e stades larvaires. Selon les régions, cette période est comprise entre novembre et mars. Ces désagréments dus à l'ignorance du risque, et donc au non-respect des précautions élémentaires, qui consistent notamment à ne pas toucher aux chenilles et aux nids, sont particulièrement fréquents dans les zones nouvellement colonisées par l'insecte.

Figure 2 : Évolution de l'aire de la processionnaire du pin entre 1981 et 2004



L'analyse de la base de données du DSF, affinée localement par les prospections de l'INRA, ont été utilisées pour établir des cartographies précises (Figure 2).

L'aire de l'insecte a significativement évolué depuis une vingtaine d'années sur tous ses fronts de progression, tant sur le plan latitudinal qu'altitudinal. Ce travail est au cœur du programme européen Promoth. Avec l'extension de son aire, notamment dans le Massif central, l'insecte est entré en contact avec des hôtes nouveaux et semble pouvoir ainsi devenir un ravageur inhabituel d'espèces forestières comme le douglas.

La progression a été finement étudiée depuis quelques années sur les fronts nord et nord-est. La zone concernée se trouve à cheval sur les régions Centre et Ile-de-France. Alors qu'en 1992 l'insecte se trouvait au niveau de la Loire à Orléans, l'aire de présence s'est agrandie depuis d'environ 60 kilomètres vers le nord et vers l'est. La vitesse de progression de ce front s'est accélérée au cours de ces dernières années.

Dans les Alpes, l'évolution altitudinale est également claire. Par exemple, la chenille est désormais présente à quelques kilomètres de Briançon à 1 200 m d'altitude.

La biologie moléculaire ouvre de nouvelles voies pour retracer et expliquer les processus de colonisation. L'hypothèse de l'existence de deux zones initiales, à partir desquelles la processionnaire a progressé vers le nord, hypothèse établie à partir d'observations de terrain, a pu être validée par l'analyse de marqueurs génétiques. On a ainsi confirmé que le relief du Massif central a constitué au cours du temps une barrière à la dispersion de l'insecte, séparant au nord la zone de distribution en deux parties. Ainsi, les populations les plus

distantes sur le plan génétique en France sont celles du Loiret et de la Côte-d'Or, alors qu'elles ne sont séparées à vol d'oiseau que de 250 km environ (Figure 3).

Une relation climat-biologie étudiée depuis longtemps

À plusieurs reprises et dès les années 1960, G. Demolin a mis en évidence le rôle prépondérant du climat sur la biologie de l'insecte et il a publié un abaque basé sur l'altitude et la latitude, donc sur le climat. Les populations de l'insecte suivent des gradations, et « les trois culminations enregistrées depuis 1981 coïncident avec les périodes les plus chaudes et les chutes de population avec les années de gel intense ». Le rôle des froids hivernaux (hivers 1984-1985, 1985-1986 et 1993-1994) est particulièrement déterminant dans les zones à climat océanique ou continental, en limite d'aire de dispersion de l'insecte.

C. Géri a également insisté sur le rôle primordial du climat en Corse et en Sologne ; pour cette dernière région, l'automne est la période critique, puisque le froid peut intervenir avant que les chenilles n'aient tissé leurs nids d'hiver.

A. Battisti a récemment montré l'impact de la rigueur de l'hiver sur les capacités des chenilles à s'alimenter. Si le froid dure, l'absence d'alimentation peut entraîner la mort des chenilles.

Figure 3 : Zone de distribution actuelle de la processionnaire du pin

Les petites flèches indiquent les zones d'expansion récente et leur sens. La grande flèche indique les grandes voies de communication entre les populations, établies à partir de marqueurs génétiques.

Les chenilles ont d'autres ennemis, elles peuvent être parasitées. Dans les zones les plus froides, le parasitisme a un rôle mineur par rapport au climat, car il est moins diversifié et surtout moins efficace. Les parasites strictement inféodés à la processionnaire ont toujours un temps de retard par rapport à leur hôte. Après quelques années de fortes populations de la processionnaire, au moment où les parasites pourraient limiter le ravageur, le climat, en agissant sur les populations de processionnaire, entraîne en même temps une chute brutale des populations de parasites.

Paradoxalement, parallèlement à sa grande sensibilité thermique hivernale, l'insecte peut aussi être victime des fortes températures, notamment dans la partie la plus septentrionale de son aire où les populations ne se sont pas adaptées aux canicules estivales par un vol tardif. Au cours de la canicule d'août 2003, les populations ont ainsi très fortement chuté dans la partie est de la région Centre, alors que l'insecte était aux stades œuf et jeune larve. Cette mortalité, survenue au sein des colonies, n'a souvent pas permis aux chenilles survivantes de constituer un nid de taille suffisante pour résister à l'hiver.

Le constat de l'extension récente de l'aire de répartition de la processionnaire, parallèlement au réchauffement global constaté par les météorologues, incite à relier par modélisation le rôle du climat et le développement de l'insecte : un travail de thèse est en cours sur ce sujet. Il prend en compte les mécanismes fondamentaux de la dynamique des populations de la processionnaire. La dispersion est traduite sous forme d'un modèle de diffusion intégrant la capacité de vol du papillon et la répartition des

© F.-X. Saintonge

Procession de chenilles processionnaires.

pins. Ensuite interviennent dans le modèle les capacités de survie, comprenant à la fois le phénomène de surpopulation lors d'une pullulation et l'impact du climat. Des éventuelles adaptations de l'insecte, notamment au niveau du cycle biologique, pourraient cependant venir troubler ces prévisions.

Conclusion

L'influence du climat sur la processionnaire du pin est décrite depuis plusieurs décennies ; les nids tissés par l'insecte constituent un outil particulièrement fin de détection de la chenille, même à de très faibles niveaux de population.

La caractérisation génétique des populations et la modélisation de la biologie de l'insecte vont permettre de confirmer et de préciser le rôle du climat. À partir des modèles d'évolution du climat à venir, il sera possible de prédire les zones de progression spatiale de l'insecte pour les prochaines décennies.

En pratique, lorsque l'insecte est là, il faut apprendre à vivre avec. Même si la lutte chimique, ou mieux biologique à l'aide d'épandage de *Bacillus thuringiensis*, fonctionne bien, on ne peut pas exterminer l'insecte d'une région et cette lutte ne peut agir sur le niveau général des populations. Les éventuelles interventions ne protégent les arbres que pour la saison en cours. Le papillon, capable de recoloniser un peuplement depuis les zones voisines, pond à nouveau inexorablement sur les pins attractifs, obligeant à des interventions répétées qui deviennent très coûteuses avec le temps.

Deux points peuvent permettre de limiter l'impact de l'insecte :

– en zone ouverte (parc, jardin, espaces verts, alignement), éviter de planter des pins en particulier les pins noirs et laricio. Ils sont en effet très favorables pour la processionnaire qui, dans ces conditions particulières, peut être nuisible vis-à-vis des habitants par les urtications qu'elle provoque même à de très bas niveaux de population ;

– en forêt, éviter les trop basses densités de plantation, qui allongent la phase durant laquelle les conditions sont favorables à l'insecte (2) ; lorsque les peuplements se ferment, seules les bordures deviennent attractives, ce qui limite beaucoup la nuisibilité des défoliations. Enfin, quand cela est possible, une rangée d'espèces non-hôtes, de type feuillus, bordant la lisière la plus exposée d'une plantation de pins peut permettre de ramener les attaques à un niveau acceptable. ■

Résumé

L'évolution récente de l'aire de la processionnaire vers le nord, vers l'est et en altitude depuis plusieurs années, est clairement corrélée à l'élévation constatée des températures, en particulier en hiver. Elle va donc continuer à progresser. Il est possible de lutter ponctuellement contre la chenille avec des méthodes relativement respectueuses de l'environnement. À moyen terme, on évitera dans les zones de présence actuelles ou futures, de planter des pins attractifs pour l'insecte en zone fréquentée par l'homme, et de constituer des boisements de pins qui soient attractifs le moins longtemps possible pour l'insecte en évitant les trop faibles densités.

Mots-clés : processionnaire, réchauffement climatique, lutte.

*(1) * INRA Station de zoologie forestière, Ardon, 45166 Olivet.*

*** Département de la Santé des Forêts (MAAPAR DGFAR/SDFB) Fleury les Aubrais (45).*

(2) En effet, les nids sont souvent situés à la cime des arbres ou bien au sud, pour mieux capter les rayons du soleil et permettre à l'insecte de résister aux froids hivernaux. Si les arbres sont plantés en trop basse densité, ils laissent passer facilement les rayons du soleil.