

ENSP
ECOLE NATIONALE DE
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES

Atelier Santé Environnement

IGS

Promotion : **2005 - 2006**

**Incidences environnementales et
sanitaires des chenilles
processionnaires et de leurs
traitements en France**

Référent Pédagogique :
Michèle Legeas

**Anne-Laure Grojean
Clémence de Baudouin
Sabine Flamant**

Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement Michèle Legeas, notre référent pédagogique et professeur à l'Ecole Nationale de la Santé Publique, pour ses conseils avisés et sa disponibilité tout au long de l'année.

Nous voulons également remercier toutes les personnes qui ont pris le temps de répondre à notre enquête et nous ont ainsi permis de mener à bien notre étude.

Enfin, nous souhaitons remercier Stéphanie Baud pour nous avoir soumis un sujet aussi intéressant.

Sommaire

Partie 1 : Synthèse bibliographique sur les chenilles processionnaires	3
1 Les chenilles processionnaires : description	3
1.1 Espèces impliquées	3
1.2 Cycles de développement, facteurs favorisant leur développement.....	4
1.2.1 Cycles de développement des chenilles processionnaires du pin et du chêne	4
1.3 Extension géographique.....	7
1.3.1 La chenille processionnaire du pin	7
1.3.2 La chenille processionnaire du chêne.....	11
2 Risques sanitaires liés aux chenilles processionnaires	13
2.1 Conditions de contamination	13
2.1.1 Identification du danger	13
2.1.2 Lieux de contaminations.....	13
2.1.3 Périodes de contamination	14
2.2 Symptômes liés aux processionnaires.....	14
2.2.1 Contact avec la peau.....	14
2.2.2 Contact avec les yeux	15
2.2.3 Contact par inhalation	15
2.2.4 Contact par ingestion	15
2.2.5 Symptômes développés chez les personnes vulnérables ou fortement exposées	15
2.3 Définition de la substance à risques, propriétés et mode d'action	16
2.3.1 Mécanismes des réactions inflammatoires et des allergies	16
2.3.2 Caractérisation de la thaumétopoéine et de la thaumétopoéine-like.....	16
2.3.3 Relation entre l'action de la thaumétopoéine sur les mastocytes et les symptômes.....	17
2.4 Recommandations sanitaires / Traitements médicaux.....	19
2.4.1 Recommandations sanitaires	19
2.4.2 Recommandations médicales.....	19
2.4.3 Traitement de désensibilisations	20
3 Lutte contre le développement des chenilles processionnaires	21
3.1 Cadre réglementaire.....	21

3.1.1	La lutte des organismes nuisibles	21
3.1.2	Le traitement phytosanitaire par voie aérienne.....	21
3.1.3	Arrêté du 5 mars 2004	23
3.1.4	Réglementation des activités aériennes.....	23
3.2	Moyens de lutte.....	24
3.2.1	Lutte mécanique	24
3.2.2	Lutte chimique	25
3.2.3	Lutte biologique	25
3.3	Risques associés pour la santé humaine	27
3.3.1	Lutte mécanique	27
3.3.2	Lutte chimique	27
3.3.3	Lutte biologique	29
3.4	Recommandations sanitaires	31
3.4.1	Pour les applicateurs	31
3.4.2	Pour la population.....	31
4	Conclusion.....	32
Partie 2 : Recherche de données épidémiologiques : propagation et conséquences sanitaires des chenilles processionnaires en France.....		33
1	Nécessité d'une étude supplémentaire	33
2	Matériels et méthodes.....	33
3	Résultats et interprétations.....	34
3.1	Le retour des questionnaires SRPV/DSF	34
3.1.1	Carte et taux des réponses	34
3.1.2	Bilan des réponses	35
3.2	Le retour des questionnaires CHU / URML	40
3.2.1	Taux et cartes.....	40
3.2.2	Bilan des réponses	41
4	Bilan de l'enquête.....	47
partie 3 : Analyse coûts-bénéfices des traitements		49
1	L'analyse coûts-bénéfices.....	49
2	Bilan	53

Conclusion.....54

Bibliographie

Liste des annexes

Liste des sigles utilisés

Anti-IgE : antigène spécifique aux immunoglobulines E

Bt : *Bacillus thuringiensis*

Btk : *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*

CASRN : Chemical Abstract Service Registry Number

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

DRAF: Direction Générale de la Forêt et des Affaires rurales

DSF: Département de la Santé des Forêts

FREDEC: FÉdération RÉgionale de Défense contre les Ennemis des Cultures

FREDON: Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

IgE : Immunoglobuline E, et pour notre étude : anticorps spécifique à la thaumétopoéine

ONF : Office National des Forêts

PACA : Provence Alpes Côte d'Azur

PC : Chenille Processionnaire du Chêne

PP : Chenille Processionnaire du Pin

SRPV : Service Régional de la Protection des Végétaux

ULM : Ultra Léger Motorisé

URML : Union Régionale des Médecins Libéraux

Liste des figures et tableaux

Figure 1 : Cycles de développement des chenilles processionnaires du pin et du chêne..	7
Figure 2 : Evolution de l'air de la processionnaire du pin entre 1981 et 2004.....	9
Figure 3 : Observation des attaques de la processionnaire du pin lors des hivers 2002 et 2003	10
Figure 4 : La chenille processionnaire du chêne en 2003	12
Figure 5 : La chenille processionnaire du chêne en 2004	12
Figure 6 : Mécanisme d'action au 1 ^{er} contact avec la thaumétopoéine.....	17
Figure 7 : Mécanisme d'action après plusieurs contacts avec la thaumétopoéine.....	18
Figure 8 : <i>Bt</i> var <i>kurstaki</i> - production et activation d'endotoxines	26
Figure 10 : Schéma de répartition des réponses à l'enquête réalisée sur la France.....	41

Introduction

Il n'est pas rare de rencontrer sur le bord des routes des masses volumineuses et blanchâtres accrochées aux branches de certains arbres. Ces masses ne sont autres que les nids de deux espèces de chenilles bien connues des propriétaires forestiers : les chenilles processionnaires du chêne et du pin. Ces chenilles sont de véritables ravageurs de nos forêts du fait de leur mode de vie grégaire et de leur voracité sans égal. Un arbre habité de chenilles processionnaires peut en effet subir, plusieurs saisons d'affilée, de graves défoliations et finir par dépérir.

Cependant, leur appétit n'est pas leur seule caractéristique connue. A certains stades, ces chenilles sont dotées de poils urticants d'une rare efficacité. Ces poils, de taille minuscule, viennent se briser sur la peau de la victime et libérer leur venin. Cette substance peut provoquer des réactions allergiques très graves sur les populations sensibles.

C'est pourquoi, une lutte est souvent mise en place afin d'éliminer, ou au moins de limiter les effets néfastes de ces chenilles. Cette lutte se fait le plus souvent à l'aide de moyens aériens et phytosanitaires conséquents.

Les services de santé-environnement de certaines régions sont régulièrement sollicités pour avoir des informations fiables et communicables sur les risques induits par la présence de ces chenilles et de leur traitement. Le principal objectif de ce rapport est donc de rassembler sous forme synthétique toutes ces données, et de réaliser une analyse coûts (sanitaires, humains, économiques...)-bénéfices des traitements les plus employés.

Ainsi, nous présenterons dans un premier temps une synthèse bibliographique au travers de laquelle nous aborderons les points suivants : la description des espèces impliquées et de leur cycle de développement, l'expansion géographique de leur population en France, les risques sanitaires liés à leur présence, les moyens de lutte existants et la réglementation associée.

Dans un second temps seront présentés les résultats d'une enquête réalisée auprès des organismes de protection des forêts et de quelques acteurs sanitaires afin d'obtenir des informations relatives à l'ampleur du phénomène "chenilles processionnaires" en France.

Enfin, au vu de ces résultats bibliographiques et de terrain, une analyse "coûts-bénéfices" des traitements les plus utilisés en France sera proposée.

PARTIE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES CHENILLES PROCESSIONNAIRES

1 Les chenilles processionnaires : description

1.1 Espèces impliquées (1)

On désigne sous le nom de processionnaires des chenilles grégaires et arboricoles qui construisent des nids de soie leur servant de refuge collectif, et qui se déplacent à la queue leu leu en procession de nymphose. Les chenilles processionnaires appartiennent à la famille des Thaumetopoeidae, d'intérêt sanitaire du fait de la présence sur ces chenilles de nombreux poils glandulaires, minuscules et urticants, et d'intérêt économique considérable en raison des dégâts causés aux forêts par ses représentants. La famille comprend un seul genre *Thaumetopea*, avec neuf espèces. Les chenilles processionnaires se reconnaissent à leur huit paires de pattes (dont deux paires de fausses pattes abdominales), à leur aspect verruqueux et velu.

Les principales espèces de chenilles processionnaires sont :

- *T. processionnea*, la processionnaire du chêne qui habite l'Europe sauf l'extrême nord ;
- *T. pityocampa*, la processionnaire du pin, qui habite l'Europe méridionale, le Maroc, le Moyen Orient ;
- *T. wilkinsoni* de Chypre et du Moyen Orient, vit sur *Pinus halepensis*, *Pinus pinea* et *Pinus canariensis* ;
- *T. pinivora* attaque *Pinus sylvestris* surtout dans le nord de l'Europe et est rare en France (Alpes, Centre, Normandie, Seine Maritime en forêt de Brotonne).

Les exigences écologiques de ces diverses espèces sont variables. Ainsi on trouve en France deux espèces principales : *T. pityocampa* et *T. processionnea*. C'est donc sur ces deux espèces que va porter notre étude.

Les chenilles processionnaires vivent en groupe contrairement à la plupart des autres Lépidoptères. Ces groupes sont qualifiés de groupements organisés ou sociétés inférieures et ils sont caractérisés par la coordination des activités individuelles en une activité collective qui se manifeste par la construction d'un nid. En outre, on observe le tissage de pistes de soie servant au guidage des individus, des déplacements collectifs en file indienne et la prise de nourriture en commun, ce qui provoque des modifications importantes du métabolisme. Cette vie collective existe uniquement à l'état larvaire et disparaît complètement chez l'adulte.

La conséquence du grégarisme est l'apparition d'un effet de groupe, avec augmentation du métabolisme, donc de la vitesse de croissance. Des expériences effectuées sur des chenilles processionnaires du pin et du chêne ont permis de montrer l'importance de ce phénomène ; ainsi, le poids moyen d'une chenille augmente plus vite si elle est placée parmi d'autres congénères que si elle est seule, il en est de même pour la quantité d'aliments absorbée, et pour l'intensité respiratoire.

1.2 Cycles de développement, facteurs favorisant leur développement

1.2.1 Cycles de développement des chenilles processionnaires du pin et du chêne (1, 2, 3, 4, 5)

Il s'étend en général sur une année mais peut durer deux ans voire même trois ou quatre si on monte en altitude ou si les conditions climatiques sont défavorables. Les cycles de développement des deux espèces de chenilles sont assez comparables, même s'ils présentent tout de même quelques différences. Celles-ci seront soulignées (PP pour la processionnaire du pin et PC pour la processionnaire du chêne).

A) La ponte

Courant juillet (PP) ou août (PC) et une fois fécondée, la femelle se pose sur l'arbre-hôte. Elle va pondre pendant trois ou quatre heures sur l'extrémité d'un rameau. Les femelles pondent en déposant tous leurs œufs en une seule fois sous forme de manchons de 4 à 5 centimètres de long. Ces manchons sont recouverts par des écailles beige-clair qui proviennent de l'extrémité de l'abdomen de la femelle. Suivant l'état dynamique de la population, la ponte peut compter de 70 à 300 œufs par femelle, la moyenne étant aux alentours de 200 oeufs.

Après la ponte, la femelle va rapidement s'envoler et mourir quelques heures après.

Les œufs de la chenille processionnaire du pin vont éclore de 30 à 45 jour après la ponte (c'est-à-dire dès que la somme des températures journalières va atteindre 780 degrés-jours), tandis que ceux de la chenille processionnaire du chêne ne vont éclore qu'au printemps suivant, le plus souvent au moment du débourrement des chênes.

B) La vie larvaire

La vie larvaire dure environ neuf mois pour la PP et de deux à trois mois pour la PC.

Il existe cinq (PP) ou six (PC) stades larvaires au cours desquels les chenilles se déplacent au fur et à mesure que les feuilles ou aiguilles sont dévorées. La durée des divers stades est fonction de la température et de l'ensoleillement. L'activité alimentaire des chenilles est crépusculaire à nocturne.

Pendant la journée, elles se rassemblent sur les rameaux où elles confectionnent un tissage soyeux dans lequel elles s'abritent. Les chenilles processionnaires du pin confectionnent un nid plus solide (présenté en annexe 1) pour passer l'hiver, tandis que les chenilles processionnaires du chêne changent de nid à chaque mue. Dès la fin du jour, les chenilles gagnent le feuillage en procession, laissant derrière elles un léger fil de soie.

Ces différents stades se différencient par la taille de la capsule capitale. La largeur moyenne de la chenille au cinquième stade est de 4,8 mm chez les mâles et de 3,4 mm chez les femelles. La chenille mesure 4 centimètres à la fin de son développement. La capsule capitale est noire. Le corps de la chenille de premier stade est vert-pomme terne. Après la deuxième mue, les chenilles prennent leur aspect définitif et les touffes de poils urticants rougeâtres apparaissent par paire du côté dorsal de chaque segment. Les poils et téguments qui couvrent le corps varient beaucoup selon la provenance. En général, les téguments sont plus sombres dans les régions froides et leur couleur varie du gris-bleuâtre terne au noir. Les poils pleuraux vont du blanc au jaune sombre ; les poils dorsaux vont du jaune à l'orange terne.

C) Apparition des propriétés urticantes de la chenille

Dès le premier stade larvaire, une glande pluricellulaire est présente sur le dos de la chenille. A partir du troisième stade, cette glande contient une protéine urticante, la thaumétopoïne, qui se retrouve dans les poils commençant à apparaître. L'appareil urticant comprend en fait huit miroirs, placé sur les segments abdominaux de la chenille et contenant chacun des poils urticants, d'une longueur proche de 200 micromètres. Chaque miroir comprend quatre lamelles symétriquement disposées par rapport à l'axe dorsal, et mobiles autour d'un axe grâce à un ensemble de muscles. Lorsque la chenille est agressée ou stressée, les miroirs urticants s'ouvrent comme les pages d'un livre et les poils sont propulsés en l'air. Leur forme de harpon leur permet de pénétrer et de se fixer dans l'épiderme de l'organisme agresseur. Le "frottement" en réponse à la démangeaison conduit à la rupture du poil et à la libération du venin.

D) Les processions de nymphe

La procession de nymphe, qui est à l'origine du nom de l'insecte, a lieu, pour la chenille processionnaire du pin, de février à mai, et peut durer jusqu'à six jours.

La procession est guidée par une chenille qui est le plus souvent une femelle, et qui se dirige vers la zone la plus éclairée et la plus chaude du voisinage. Les processions n'ont lieu que lorsque la température du sol est comprise entre 10 °C et 22 °C ; aux températures inférieures les chenilles restent groupées à la surface du sol ; et aux températures supérieures elles s'enterrent, si la nature du sol le permet.

Par conséquent, si le sol est froid, les enfouissements auront lieu surtout au milieu des clairières ; mais s'il fait chauds, ils pourront se faire en sous-bois, et même au pied des arbres.

Lorsque la chenille de tête parvient à un endroit où le terrain est à la fois ensoleillé et meuble, elle s'arrête et l'ensemble des chenilles de la procession se regroupe. L'enfouissement, à une profondeur comprise entre 5 et 20 centimètres, est limité dans un petit espace et n'est pas toujours définitif. Ainsi, si les conditions de température se révèlent inadéquates, les chenilles peuvent ressortir pour s'enterrer un peu plus loin. La phase souterraine peut durer de quelques jours à plusieurs mois et se déroule de mars à juillet. Après l'enfouissement, la chenille tisse autour d'elle un cocon de nymphose soyeux, blanc-ocre et ovale. On assiste alors à un arrêt complet du développement (= diapause). Le développement reprend en général quelques semaines avant l'émergence.

Dans certains cas, cette phase de diapause peut être prolongée : elle peut durer jusqu'à cinq ans dans des conditions défavorables, notamment lorsque le sol est sec. Ceci pose des problèmes importants dans l'organisation de la lutte contre la processionnaire du pin. Le taux de diapause prolongée, proche de zéro en zone méditerranéenne, peut avoisiner 100% dans les montagnes corses. La mortalité des nymphes est importante dans le sol ; elle peut atteindre 60 % uniquement à cause de l'humidité du sol, sans prise en compte des prédateurs existant dans la nature.

Les processions sont le résultat d'une socialisation innée et acquise des chenilles (annexe 2)

Il n'existe pas de procession de nymphose à part entière chez la processionnaire du chêne.

A la fin du cinquième stade larvaire, les chenilles tissent un nid plus résistant composé de fils soyeux mêlés de déjections et d'exuvies. Ce nid, plaqué sur les troncs et les branches maîtresses peut atteindre une taille importante en période de pullulation (un mètre de long et plus). Il contient les tissages individuels renfermant les chrysalides. Les adultes apparaissent de 30 à 40 jours plus tard. Comme pour les chenilles processionnaires du pin, les chrysalides peuvent entrer en diapause prolongée, ce qui peut retarder la sortie des adultes d'une année.

E) La vie de l'adulte

Les papillons sortent des chrysalides en s'aidant des crêtes sclérifiées qui se trouvent sur leur tête. Ils s'installent en un endroit surélevé (tige, caillou, branche...) et déploient leurs ailes, ce qui prend quelques minutes. A la tombée de la nuit, les mâles s'envolent, alors que les femelles cherchent un endroit de repos. Au bout de 2 à 4 heures d'inactivité, elles dévagent leur armure génitale et se mettent ainsi en position "d'appel" pour les mâles.

Elles émettent alors une phéromone sexuelle appelée "pityolure" ((Z)-13-hexadecen-11-ynyl) ; le mâle arrive rapidement et l'accouplement peut avoir lieu. Celui-ci dure près d'une heure, durée au bout de laquelle les deux papillons s'envolent. Les mâles meurent un à deux jours plus tard. La femelle se pose sur l'arbre-hôte où elle dépose ensuite ses œufs en commençant à la base des feuilles ou aiguilles. Les papillons adultes ne vivent guère plus de 24 heures.

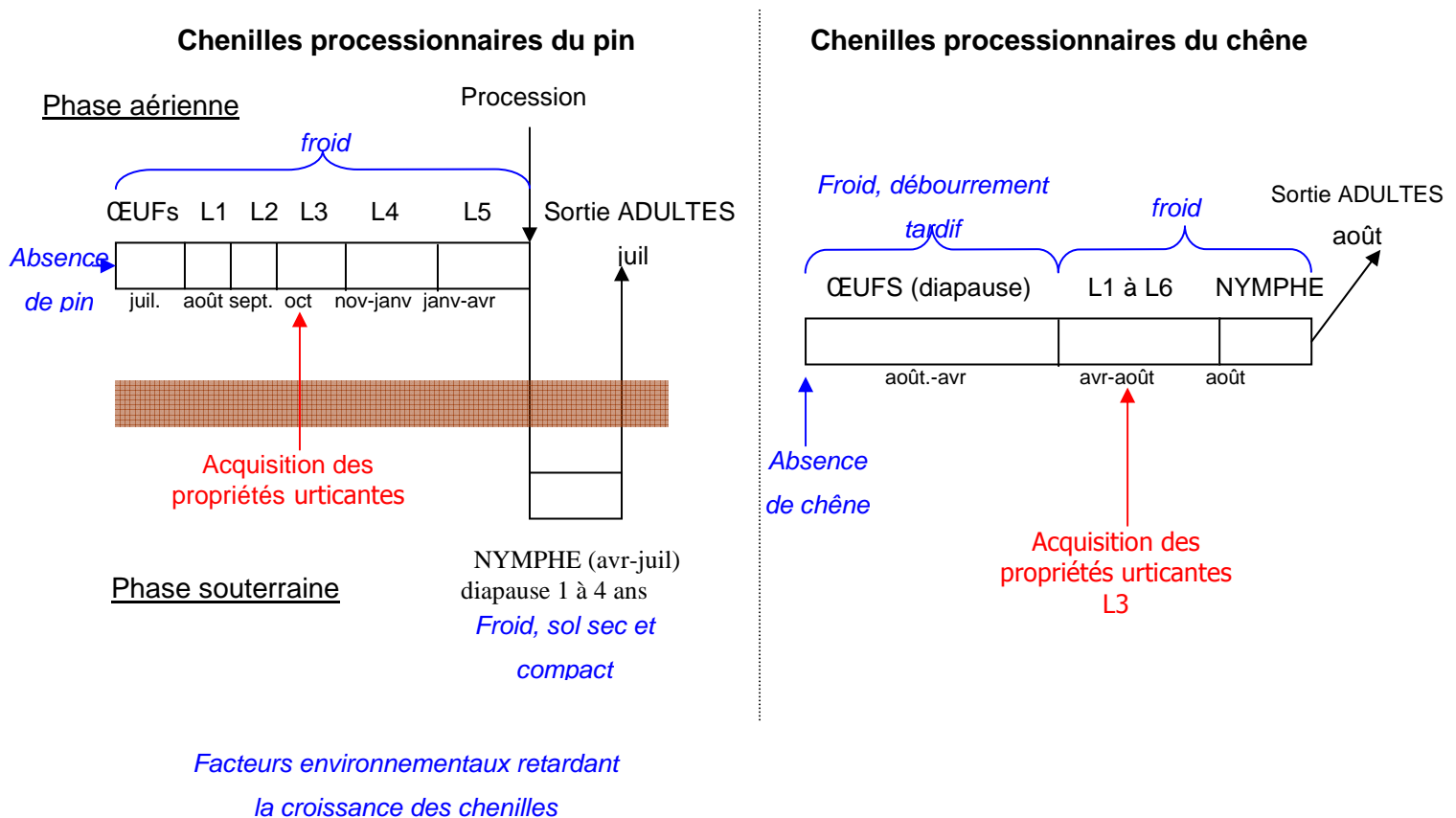


Figure 1 : Cycles de développement des chenilles processionnaires du pin et du chêne

1.3 Extension géographique (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

1.3.1 La chenille processionnaire du pin (voir détails en annexe 3)

A) Moyens de déplacement et de dispersion

Les femelles de *T. pityocampa* peuvent voler quelques kilomètres et les processions de nymphose peuvent se déplacer jusqu'à 37 m. De même, lors du déplacement des végétaux vers le milieu de croissance, les végétaux infestés peuvent transporter avec eux les nymphes enterrées. En effet, toute plante cultivée à proximité d'arbres infestés peut porter la nymphe dans son système racinaire.

B) Les pays touchés par la chenille processionnaire :

Asie: Chypre, Israël, Liban, Syrie, Turquie.

Afrique: Algérie, Libye, Maroc, Tunisie.

Europe: Albanie, Autriche, Bulgarie, Croatie, Espagne (Iles Baléares y compris sauf Ibiza), France (Corse y compris), Grèce (Crète y compris), Hongrie, Italie (Sardaigne et Sicile y compris), Portugal, Suisse (Genève, Tessin, Valais), Yougoslavie.

C) La chenille processionnaire du pin en France

La processionnaire du pin est présente dans l'ensemble du bassin méditerranéen. En France, Huchon et Démolin (1970) ont élaboré une carte des aires potentielles de la processionnaire du pin, en fonction de la température et de l'insolation, facteurs qui ont une influence importante sur le cycle de vie de cet insecte. L'évolution réelle de l'aire de répartition entre 1969 et 1996 a été étudiée par Bouhot-Delduc et Démolin (1996), qui montrent une progression dans les moyennes vallées de la Loire et du Cher, dans le Massif Central, et enfin dans le Jura et les Alpes (progression en altitude). L'hypothèse avancée pour expliquer cette progression est le réchauffement global observé depuis le début des années 70 en Europe du Nord. Cette hypothèse est confirmée par Goussard et al. (1999), et par Hódar et al. (2003), qui constatent une progression en altitude de l'insecte en Espagne, celui-ci menaçant dorénavant des forêts anciennes.

Au niveau de l'aire de la processionnaire du pin, la gradation qui a débuté dès 1994-95 après la situation de latence généralisée de l'hiver 1993-94 continue donc à suivre son cours. Elle a été très perturbée par les conditions climatiques. La progression des populations a en effet été interrompue une première fois par l'épisode de froid de fin octobre – début novembre 1997, l'épisode caniculaire du 10-15 août 1998 et la grande offensive du froid observée à partir de la mi-novembre 1998 (fortes gelées enregistrées sur la quasi totalité du territoire), qui ont conduit à un retour à une situation de latence dans la moitié nord de la France en 1998-99. La progression des attaques observée les deux hivers suivants (1999-2000 et 2000-2001) a de nouveau été interrompue par les températures caniculaires de la fin août 2001 (plusieurs records battus à plus de 38°C : Lév y, 2002), puis a repris en 2002-03. Enfin, le développement de cette gradation a été perturbé une troisième fois par la vague de chaleur d'août 2003. La processionnaire du pin se trouvait essentiellement aux stades adultes, œufs et jeunes chenilles au moment de cet épisode. D'après les observations réalisées par le Département de la Santé des Forêt (DSF) Nord-Ouest, à l'intérieur des terres (hors influence océanique) les pontes ont été peu nombreuses et pas positionnées préférentiellement au sud comme habituellement, et les fortes températures ont tué jusqu'à 95 % des larves néonates dans les œufs, ce qui corrobore le seuil de létalité de 40°C généralement avancé pour les chenilles.

Ce phénomène de mortalité estivale a atteint lors de l'été 2003 une ampleur exceptionnelle, ce qui explique que les niveaux de population de la processionnaire aient sensiblement régressé en 2003-04 en France, façade atlantique exceptée.

Suivant les secteurs, les culminations de la dernière gradation en cours se sont produites dès 1999- 2000 sur le littoral méditerranéen, lors des hivers 2000-01 et 2002-03 dans la zone sous influence méditerranéenne et la zone continentale, et de 2000-01 à 2002-03 dans la zone allant du Bassin parisien au seuil du Poitou. En revanche, sur la façade atlantique où l'influence océanique a modéré les températures d'août 2003, les niveaux de population ont de nouveau progressé en 2003-04. La processionnaire a ainsi pullulé en 1996-97 (pic modéré) puis 2002-03 et 2003-04 dans les Landes, et en 2003-04 dans les Pyrénées et leur Piémont (pic très modéré), ainsi que de la Bretagne à l'Anjou.

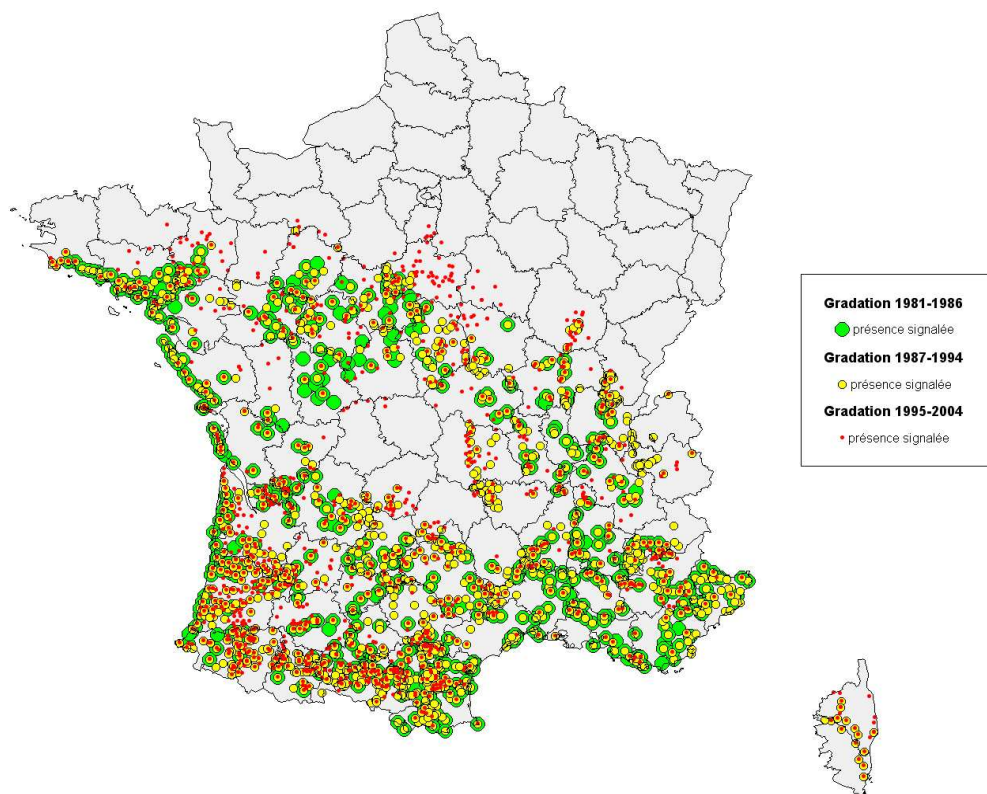


Figure 2 : Evolution de l'air de la processionnaire du pin entre 1981 et 2004

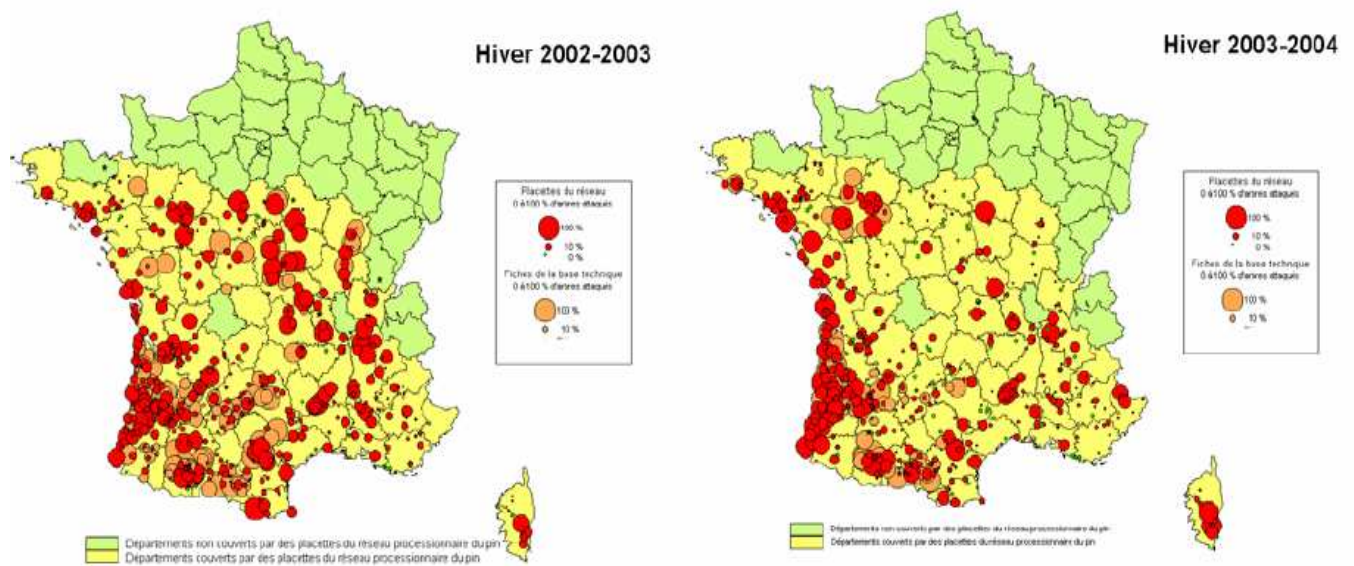


Figure 3 : Observation des attaques de la processionnaire du pin lors des hivers 2002 et 2003

Nord-Ouest :

Dans le Nord-Ouest, les niveaux de population ont fortement augmenté en Bretagne ainsi que dans les Pays de la Loire où la processionnaire a culminé en 2003-04 ; en revanche dans la région Centre les populations qui étaient très élevées depuis 2000-01 se sont effondrées, la situation étant plus mitigée en Poitou-Charentes où la processionnaire a globalement culminé en 2002-03.

Sud-Ouest :

Dans le quart Sud-Ouest de la France, les niveaux de population ont continué à très fortement augmenter dans les Landes, où la processionnaire est en phase de pullulation depuis 2002-03, ainsi que dans les Pyrénées et leur piémont, alors que dans le reste des régions Aquitaine, Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon, ainsi qu'en Auvergne et dans le Limousin, la culmination modérée des infestations en 2002-03 a été suivie d'une régression des attaques particulièrement marquée dans le Massif Central.

Sud-Est :

Dans le Sud-Est, dans le Languedoc-Roussillon où la processionnaire a culminé en 2000-01 et dans une moindre mesure en 2002-03, une régression des infestations a été observée en 2003-04 ; dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur où ce défoliateur a culminé à un niveau modéré en 1999-2000 et était en phase de latence en 2001-02 malgré une progression des infestations dans le Luberon, sur le mont Ventoux et dans l'arrière-pays grassois, la timide reprise des attaques de 2002-03 a été suivie d'une stabilisation en 2003-04.

Corse :

Dans la région montagneuse corse, où une très nette reprise des infestations est observée depuis 2001-02 après que les populations ont retrouvé leur niveau le plus bas en 2000-01, les foyers se sont fortement intensifiés en 2003-04 sur pin laricio de Corse dans le massif du Renoso-Incudine et sur le Sartenais oriental. Cette région est la seule du Sud-Est à avoir été affectée par une forte progression de la processionnaire en 2003-04 (DSF Sud-Est).

Est :

Dans les vallées du Rhône et de la Saône, après avoir culminé à bas niveau en 2000-01 dans la région Rhône-Alpes, nettement régressé en 2001-02 et augmenté de nouveau en 2002-03, la processionnaire du pin a retrouvé en 2003-04 son niveau de latence ; en Bourgogne, les populations se sont effondrées après avoir culminé en 2002-2003 et colonisé de nouveaux secteurs.

1.3.2 La chenille processionnaire du chêne

Après un siècle d'absence, la chenille processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea*) est de nouveau aux Pays-Bas. Elle a été découverte près de Reusel (Noord-Brabant) en 1987, puis dans de nombreuses localités des provinces suivantes: Noord-Brabant, Limburg, Zeeuwsch-Vlaanderen et Zeeland. Des foyers récents de ce ravageur ont également été signalés en Belgique (en particulier dans la province d'Anvers), en Allemagne (dans le sud-ouest), en Autriche (près de Vienne), et dans certaines parties de Hongrie. Ce ravageur est un défoliateur du chêne rouvre (*Quercus robur*), mais il entraîne également des problèmes graves pour la santé humaine (réactions d'allergie dues aux poils urticants des chenilles).

Depuis, en 1997, la chenille processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea* L.) a vu ses populations s'effondrer brutalement en raison des gelées nocturnes du mois d'avril qui ont détruit les pousses de chêne en cours de débourrement, provoquant alors la famine des jeunes chenilles incapables de se mettre en quiescence.

La chenille processionnaire du chêne continue son expansion en 2003 dans le nord-est, sur le plateau lorrain. Les défoliations sont particulièrement graves dans deux massifs forestiers à proximité de Lunéville (54) et de Sarrebourg (57). Des traitements insecticides ont été réalisés au début du printemps 2003 sur des milliers d'hectares dans les peuplements les plus touchés les années précédentes, et dans des secteurs très fréquentés par le public. Malgré cela, 7500 hectares ont été attaqués dans les deux massifs concernés, dont 4500 hectares défoliés à plus de 65%.

Les dépérissements se sont aggravés dans les peuplements défoliés plusieurs années consécutives, qui ont en outre souvent subi de fortes attaques d'oïdium en juillet 2003 sur les nouvelles feuillaisons. Les dommages deviennent localement importants, avec des coûts sanitaires élevés.

En 2004, la processionnaire du chêne est encore responsable de défoliations importantes en Lorraine et en Alsace, en dehors toutefois des peuplements qui avaient subi un traitement phytosanitaire en 2003. Un nouveau traitement collectif par voie aérienne a d'ailleurs été réalisé sur 8000 hectares de forêts lorraines en 2004. Cette même année, des nids de processionnaire ont été identifiés en Ile-de-France et dans la région Centre. Cependant, des défoliations n'ont pas été observées.

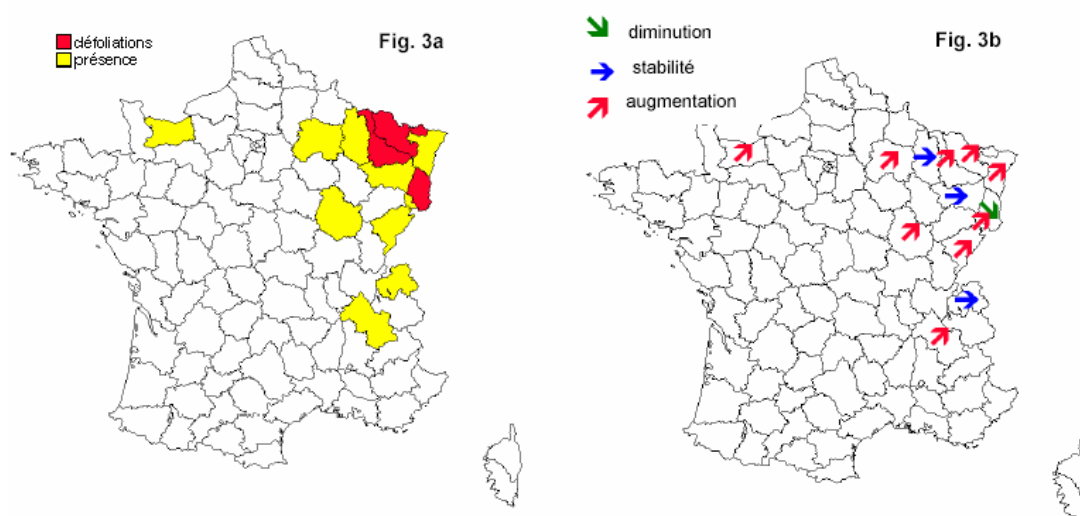


Figure 4 : La chenille processionnaire du chêne en 2003

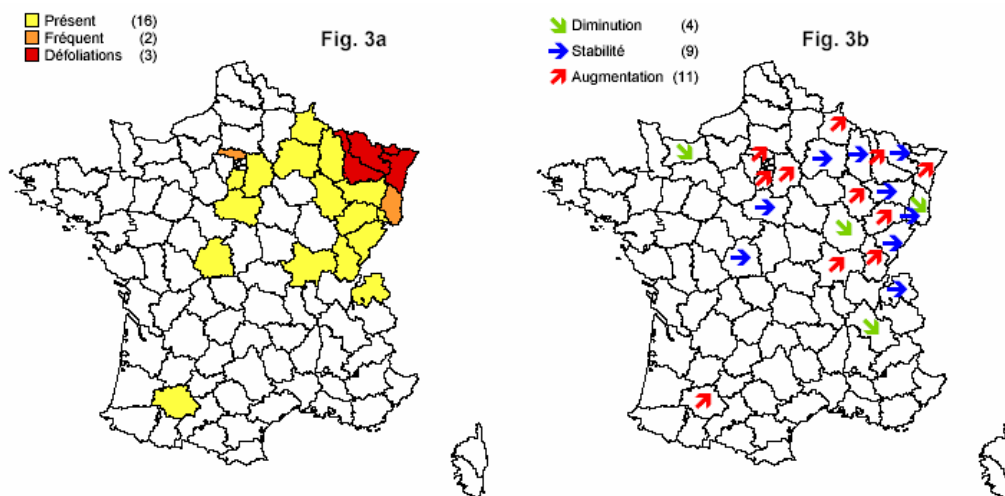


Figure 5 : La chenille processionnaire du chêne en 2004

2 Risques sanitaires liés aux chenilles processionnaires (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22)

Afin de comprendre les risques sanitaires liés aux chenilles processionnaires, il est important, dans un premier temps, de décrire les conditions de contamination, puis les symptômes qu'elles engendrent, avant de définir les modes d'action des substances à risques.

2.1 Conditions de contamination

2.1.1 Identification du danger

Comme nous l'avons vu précédemment, les chenilles processionnaires sont recouvertes de poils urticants creux et fermés à leurs extrémités et contenant du produit urticant. Très fragiles, ces poils se rompent facilement et sont susceptibles d'entraîner la libération du venin pouvant occasionner des dommages plus ou moins graves, chez l'homme ou les animaux.

2.1.2 Lieux de contaminations

La survenue de réactions apparaît le plus souvent sur un mode épidémique dans un même famille, dans une kermesse, dans un hameau, sur un terrain de camping...Les réactions allergiques surviennent habituellement dans ou à proximité des forêts, et ceci selon deux manières : soit par contact direct avec les chenilles ou le nid, soit par contact indirect avec le sol ou des poils urticants en suspension dans l'atmosphère environnant. Cette dernière dispersion est assurée généralement par le vent, mais peut apparaître lors d'agressions (écrasement, toucher...). Stressées, les chenilles ouvrent alors leurs miroirs et propulsent leurs poils dans l'atmosphère.

Une fois dispersés dans l'air, les poils peuvent, en retombant, entrer en contact avec les promeneurs ou les travailleurs forestiers. Quatre voies d'expositions sont définies : le contact cutané, le contact oculaire, l'inhalation et l'ingestion. De part leur forme de harpon, et quelque soit le mode de contamination, les poils urticants pénètrent alors soit dans l'épiderme soit dans les muqueuses pour s'y fixer. La rupture des poils va ensuite engendrer la libération de la substance urticante. Les enfants sont généralement plus touchés du fait qu'ils s'amuse souvent à l'extérieur et jouent à terre.

2.1.3 Périodes de contamination

La contamination des poils urticants dans l'environnement est différente en fonction de la chenille :

- elle s'effectue généralement de mars à avril dans le cas de la processionnaire du pin. Ce moment correspond aux processions dites de « nymphose », qui achèvent la phase aérienne du cycle biologique. Les problèmes sanitaires commencent cependant dès le troisième stade larvaire, c'est-à-dire à partir d'octobre. On en retrouve aussi pendant les mois d'été (nids vides infestés de poils) lorsque l'exposition est la plus importante (pique-niques, promenades..) lors de vent fort ;
- elle s'effectue généralement de fin juin à mi-juillet dans le cas de la processionnaire du chêne. Ce moment correspond au dernier stade larvaire, c'est à dire lorsque les chenilles sont le plus urticantes.

En subsistant plusieurs années dans les nids vident, les poils urticants conservent un pouvoir toxique à long terme.

NB : L'existence supplémentaire de la procession de nymphose dans le cas de la processionnaire du pin par rapport à la processionnaire du chêne peut permettre d'expliquer l'impact plus important de la présence de leurs poils urticants dans l'environnement.

2.2 Symptômes liés aux processionnaires

La nature des symptômes observés lors de contact par les poils urticants des chenilles processionnaires du pin et du chêne est tout à fait comparable. Ils sont cependant plus intenses chez les chenilles processionnaires du chêne.

Toutefois, on retiendra que la gravité des symptômes liés aux processionnaires dépend de l'importance de l'exposition, de la porte d'entrée, de la susceptibilité du sujet. Symptômes développés dans la plupart des cas lors d'un premier contact

2.2.1 Contact avec la peau

Il est au premier rang des symptômes fréquemment détectés. Dans les huit heures après le contact, on observe l'apparition d'une éruption douloureuse avec de sévères démangeaisons. La réaction se fait sur les parties découvertes de la peau et entre autres les poignets, les avant-bras, les mains, le visage et le cou. Les poils urticants se dispersent aisément par la sueur, le grattage et le frottement ou par l'intermédiaire des vêtements.

2.2.2 Contact avec les yeux

Après contact oculaire du poil urticant, on observe après 1 à 4 heures, le développement d'une conjonctivite. Elle débute par une sensation de brûlure, vive, unilatérale, qui augmente rapidement. On note un afflux sanguin au niveau des yeux et un œdème de la conjonctive et des paupières. Ensuite, la réaction inflammatoire s'intensifie. On constate une photophobie, un larmoiement. Enfin apparaissent des nodules conjonctivaux qui englobent, en général, un poil de chenille.

Si les poils migrent vers les structures oculaires, les lésions peuvent être graves voire, dans de rares cas, évoluer vers la cécité.

2.2.3 Contact par inhalation

Les poils urticants irritent les voies respiratoires. Cette irritation se manifeste de façon bénigne par des éternuements, des maux de gorge, voire des difficultés à déglutir. Cependant, les inflammations aiguës des voies respiratoires peuvent provoquer des difficultés respiratoires dues à un bronchospasme (rétrécissement des bronches comme pour l'asthme).

2.2.4 Contact par ingestion

Il se produit une inflammation des muqueuses de la bouche et des intestins qui s'accompagne de symptômes tels que de l'hypersalivation, des vomissements et des douleurs abdominales.

2.2.5 Symptômes développés chez les personnes vulnérables ou fortement exposées

Les personnes qui ont des contacts répétés avec la chenille processionnaire (travailleurs forestiers..) ainsi que les personnes particulièrement vulnérables (personnes allergiques, asthmatiques, jeunes enfants) présentent des réactions qui s'aggravent à chaque nouveau contact.

On observe dans la plupart des cas des prurits violents, soit immédiatement, soit 2 à 12h après. Au niveau de la gorge, l'éruption peut s'accompagner d'un œdème.

Dans les cas sévères, il peut y avoir un choc anaphylactique mettant la vie en danger (urticaire, transpiration, oedème de la bouche et la gorge, difficultés respiratoires, hypotension, tachycardie, et perte de connaissance).

2.3 Définition de la substance à risques, propriétés et mode d'action

2.3.1 Mécanismes des réactions inflammatoires et des allergies

Les réactions inflammatoires à un agent urticant ainsi que les réactions allergiques sont régies par le même mécanisme d'action. Il s'agit d'une activation de cellules cibles, les mastocytes, présents dans le tissu conjonctif sanguin. Ces cellules contiennent des granules intra-cytoplasmiques remplies de médiateurs telles que l'histamine.

Une fois les mastocytes activées, une dégranulation du cytoplasme engendre la libération de médiateurs. L'histamine en est l'un des plus importants.

Les molécules d'histamine déjà présentes dans la cellule (car préalablement synthétisées) sont évacuées de façon instantanée. Cette libération induit la contraction des parois vasculaires des terminaisons nerveuses. On observe alors une augmentation de la perméabilité vasculaire et un œdème conduisant à la réaction urticarienne visible.

Une fois les premières molécules d'histamine libérées, les mastocytes en synthétisent de nouvelles qui auront pour rôle de prolonger l'inflammation et d'accentuer la réponse sous forme de contractions des fibres musculaires lisses bronchiques, intestinales et utérines.

L'histamine exerce donc un pouvoir toxique.

Dans notre cas, le responsable de l'activation des mastocytes est une contamination par une protéine présente dans le poil urticant : la thaumétopoéine pour la processionnaire du pin, et la thaumétopoéine-like pour la processionnaire du chêne. Elles peuvent agir directement ou via des médiateurs intermédiaires.

2.3.2 Caractérisation de la thaumétopoéine et de la thaumétopoéine-like

Comme nous l'avons vu précédemment, les protéines urticantes des processionnaires du pin et du chêne sont différentes. Leur poids moléculaire est respectivement de l'ordre de 15 000 et 14 000 daltons pour la processionnaire du pin et pour la processionnaire du chêne.

Cependant, ces protéines sont de structures voisines. En effet, réagissant au même anticorps, l'anti-thaumétopoéine, elles ont donc des parentés immunologiques certaines. De plus, elles sont responsables toutes les deux d'une libération d'histamine, ceci selon le même mode d'action. On considère donc que ces deux molécules sont similaires. Par la suite, on ne parlera que de la thaumétopoéine.

2.3.3 Relation entre l'action de la thaumétopoéine sur les mastocytes et les symptômes

En fonction de l'intensité des symptômes, le mécanisme d'action est différent.

A) Après un premier contact

Pour les symptômes développés dans la plupart des cas après un 1^{er} contact, la thaumétopoéine agit de façon directe sur les mastocytes, responsables des réactions allergènes. Après dégranulation, l'histamine libérée des cellules contaminées exerce un pouvoir toxique, se manifestant par des urticaires cutanées. Cependant, l'histamine ayant une durée de vie courte, les réactions observées ici sont globalement bénignes, c'est-à-dire localisées et brèves.

Cette réaction n'est pas spécifique à la thaumétopoéine. Il n'existe pas de récepteurs spécifiques à la molécule. N'importe quelle protéine urticante agit, au premier contact avec l'organisme, de la même manière, via une réaction directe.

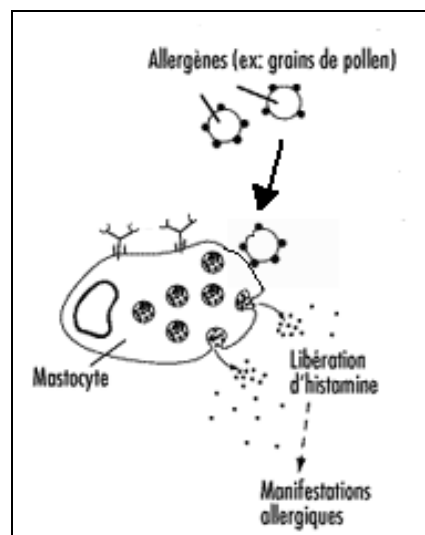


Figure 6 : Mécanisme d'action au 1^{er} contact avec la thaumétopoéine

B) Réaction allergique

Pour les symptômes plus intenses développés chez les personnes fortement exposées, il ne s'agit plus de simples libérations d'histamine. En effet, ces symptômes apparaissent après une première exposition et s'intensifient aux contacts renouvelés avec les poils urticants. Ici, la thaumétopoéine agit plus directement sur les mastocytes mais met en jeu un anticorps particulier de type IgE (anticorps d'allergie).

Ainsi, au 1^{er} contact des poils urticants, en réponse à la présence de thaumétopoéine, le système immunitaire de l'organisme va élaborer des anticorps spécifiques à la thaumétopoéine de type Immunoglobuline E (IgE). Ces IgE, normalement en faibles concentrations dans le sang, vont se fixer sur la membrane des mastocytes, principales cellules porteuses de récepteurs membranaires IgE.

Aux contacts suivants, la présence de la thaumétopoéine va provoquer au niveau des mastocytes la liaison spécifique antigène-anticorps. Cette association immunitaire spécifique va entraîner l'activation d'un système d'enzyme intracellulaire et provoquer la dégranulation des mastocytes. On observe alors la synthèse et la libération d'histamine, responsable des manifestations cliniques décrites. Tant que l'association antigène-anticorps coexiste, la libération d'histamine s'effectue, et donc la réaction allergique subsiste. On est donc en présence d'un mécanisme d'hypersensibilité allergique à la thaumétopoéine dont le médiateur est l'IgE (réaction allergique de type I).

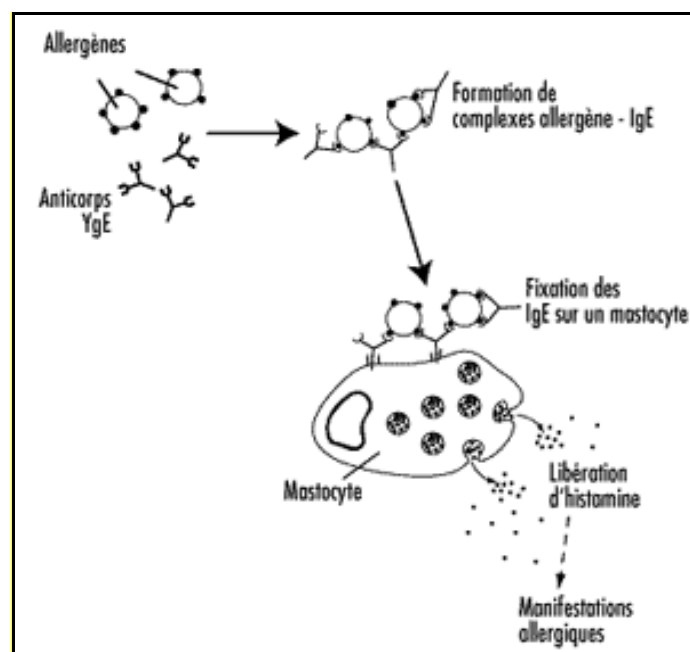


Figure 7 : Mécanisme d'action après plusieurs contacts avec la thaumétopoéine

NB : Pour les personnes allergiques, le mécanisme de réaction aux poils urticants est identique. On est également en présence d'une réaction IgE-dépendante. Cependant, pour des raisons encore méconnues, les personnes allergiques produisent des grandes quantités d'IgE spécifiques à un allergène. Libérée dans le sang, elle se fixe à des récepteurs présents sur les mastocytes, qui excrètent à leur tour entre autres de l'histamine et provoquent des réactions allergiques.

2.4 Recommandations sanitaires / Traitements médicaux

2.4.1 Recommandations sanitaires

A) D'une manière générale

- éviter de vous tenir sous un arbre colonisé ;
- éviter le contact avec les chenilles, avec les nids occupés ou vides et avec les sols forestiers, et particulièrement avec le chemin emprunté par la procession ;
- éviter d'écraser les chenilles ;
- ne pas laisser jouer les enfants à proximité d'un arbre atteint. A distance, les munir de vêtements recouvrant une grande partie du corps.

B) En cas d'endémie

Dans les régions où sévissent les chenilles, certaines précautions sont recommandées :

- éviter de sécher le linge dehors ;
- laver soigneusement les légumes du jardin ;
- arroser la pelouse pendant quelques jours avant de la tondre pour que les poils urticants soient entraînés dans le sol.

Les personnes précédemment atteintes par la chenille processionnaire doivent éviter tout nouveau contact, des réactions de plus en plus sévères sont à craindre. Ceci est particulièrement important pour les personnes qui, de par leur profession, fréquentent régulièrement des lieux infestés.

2.4.2 Recommandations médicales

A) Contact avec la peau :

En cas de contact cutané, ôter tous les vêtements et manipuler les poils avec des gants. Les vêtements seront lavés à température la plus élevée possible et séchés au séchoir.

Laver la peau abondamment à l'eau et au savon. On peut éventuellement se servir de papier collant pour décrocher les poils urticants de la peau, un peu à la manière d'une épilation.

Brosser soigneusement les cheveux, si nécessaire.

Cependant, la crainte de réactions locales ou générales graves justifie la consultation médicale. Les antihistaminiques peuvent soulager les démangeaisons.

B) Contact avec les yeux :

En cas de contact oculaire, prévoir rapidement une consultation spécialisée pour évaluer les lésions. Les yeux doivent être rincés, de préférence chez un ophtalmologue après application d'une solution anesthésique locale. Après le rinçage, un examen minutieux des yeux exclura la présence de poils urticants résiduels. Les poils profondément ancrés dans les tissus oculaires doivent être ôtés chirurgicalement.

C) Contact par inhalation :

L'évaluation des symptômes respiratoires se fait par un médecin. Celui-ci donne un traitement adapté aux symptômes. Le traitement comporte des antihistaminiques et/ou des corticoïdes et des aérosols ou des nébulisations.

D) Contact par ingestion :

En cas de contact buccal, nettoyer immédiatement la bouche et la langue avec un gant humide puis consulter un médecin en urgence pour détecter rapidement les lésions graves. Un oedème lingual nécessite la prescription de corticoïdes plus ou moins associés à des antihistaminiques.

En attendant, tenter d'enlever les poils de la muqueuse de la bouche en raclant prudemment à l'aide d'une spatule ou d'une compresse ou en les "épilant" à l'aide de papier collant. Une endoscopie sous anesthésie générale peut être nécessaire pour extraire les poils urticants profondément ancrés dans les muqueuses de la bouche, de la gorge ou de l'oesophage.

NB : Chez un asthmatique, le médecin prescrira des antihistaminiques.

2.4.3 Traitement de désensibilisations

Une solution plus radicale consiste en une désensibilisation avec l'allergène. Seulement, toutes ses thérapies se révèlent partiellement inefficaces. Le remède capable de cibler le processus allergique et de le prévenir tout en limitant les effets secondaires reste donc à trouver. Et l'anti-IgE pourrait bien en être la réponse.

En effet, l'utilisation des anti-IgE permet une réaction immunitaire anti-IgE - IgE avec une très forte affinité, comparable à celle qui existe entre l'IgE et les récepteur des mastocytes. Ils peuvent ainsi neutraliser l'IgE libre. En revanche, ils ne peuvent en aucun cas s'attacher à l'IgE déjà liée aux récepteurs des mastocytes.

De plus, les dernières recherches ont montré que l'anti-IgE ne disparaissait pas rapidement dans le sang mais s'accumulait pour atteindre des concentrations beaucoup plus élevées que l'IgE seule.

Petits et solubles, l'anti-IgE ne provoque ni inflammation ni autres désagréments de ce genre. Au contraire, il pourrait se révéler bénéfiques. Libéré des récepteurs des mastocytes, il peut se fixer à la thaumétopoéine et jouer un rôle d'inhibiteur compétitif.

Malheureusement, au vu des derniers essais cliniques, l'anti-IgE ne constitue pas une solution. En effet, l'IgE étant continuellement renouvelée dans le sang, pour un traitement efficace, le patient devra subir une thérapie pendant des années. Sans compter que si il reste en contact avec les poils urticants, ces derniers seront alors à même de provoquer une réaction allergique par une autre voie.

3 Lutte contre le développement des chenilles processionnaires

3.1 Cadre réglementaire (23, 24, 25, 26, 27)

3.1.1 La lutte des organismes nuisibles

L'arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire stipule :

« Art. 2. - Certains organismes nuisibles, contre lesquels **la lutte n'est pas obligatoire sur tout le territoire et de façon permanente**, mais dont la propagation peut **présenter un danger** soit à certains moments, soit dans un périmètre déterminé, soit sur certains végétaux, produits végétaux et autres objets déterminés, peuvent **nécessiter des mesures spécifiques de lutte obligatoire**, sur tout ou partie du territoire métropolitain ou des départements d'outre-mer. Ces organismes nuisibles sont mentionnés en annexe B du présent arrêté».

L'annexe B liste les organismes contre lesquels la lutte est obligatoire sous certaines conditions. Dans les dispositions relatives au territoire métropolitain, nous retrouvons la *Thaumetopoea processionea*.

3.1.2 Le traitement phytosanitaire par voie aérienne

Les produits qui permettent de combattre ces organismes nuisibles sont actuellement soumis à la procédure d'autorisation définie sur la base de la loi validée n°525 du 2 novembre 1943, reprise par les articles L.253-1 à L.253-17 du code rural (voir liste des produits autorisés en annexe 4)

La note de service DGAL/SDQPV du 13 septembre 2005 vise à préciser les conditions de mise en oeuvre lorsqu'il s'agit de traitements contre les chenilles processionnaires du pin et du chêne.

Dans un souci d'harmonisation des procédures et de cohérence de l'action de l'État sur le terrain, il est demandé, pour encadrer les traitements par voie aérienne effectués contre les chenilles de processionnaires du pin pour des motifs de santé publique, de **mettre en œuvre des dispositions similaires à celles prévues par l'arrêté du 5 mars 2004 (voir ci-dessous)**, à l'exception de la distance minimale de sécurité de 50 mètres.

Si des épandages aériens de produits visés à l'article L.253-1 (annexe 4) du code rural doivent être programmés dans le département contre les chenilles processionnaires du pin et du chêne pour des motifs de santé publique, il est aussi demandé de **les réglementer par arrêté préfectoral** sur la base des éléments figurant dans la note de service et dans le cadre des mesures que l'on peut prendre au titre de l'article L.2215-1 du Code des Collectivités Territoriales.

L'arrêté préfectoral, **ne mentionnant pas de distance minimale de sécurité** afin de pouvoir traiter les arbres hébergeant ces chenilles urticantes en zone habitée, toutes les précautions doivent être prises dans le choix des produits et dans leurs conditions de mise en œuvre. Compte tenu des risques particuliers liés à l'utilisation par voie aérienne des produits de traitement et de l'avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale sur ce sujet, il est demandé de n'autoriser que l'usage des produits dont le classement est le plus favorable pour la santé humaine et l'environnement, et notamment les produits à base de *Bacillus thuringiensis (Bt)* qui présentent le moins de risque.

L'arrêté devra en conséquence **préciser les produits à utiliser et les précautions particulières à prendre** par les riverains en cas de l'utilisation d'un produit ayant un classement toxicologique.

3.1.3 Arrêté du 5 mars 2004 (Annexe 5)

L'arrêté du **5 mars 2004** relatif à l'**utilisation par voie aérienne de produits mentionnés** à l'article L.253-1 du Code Rural régit l'épandage au moyen d'aéronefs, tels que définis à l'article L110 du Code de l'Aviation Civile, de ces produits à des fins de protection des végétaux. Il prévoit notamment les obligations suivantes :

- **déclarer tout traitement aérien au moins 24 heures à l'avance** à la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt - Service Régional de la Protection des Végétaux, (formulaire Cerfa N°12392*01 - Déclaration d'une opération de traitement aérien - et sa notice explicative Cerfa N°51010#01),
- **renvoyer dans les 5 jours après le traitement** la déclaration complétée avec les éléments concernant le traitement effectivement réalisé
- respecter **une distance de sécurité de 50 mètres par rapport à différents lieux sensibles**, en particulier les habitations, les jardins, les lieux où sont présents des animaux, les cours d'eau, étangs ou lacs, les parcs et réserves naturelles,
- **porter à la connaissance du public**, notamment par voie d'affichage, la réalisation des traitements.

3.1.4 Réglementation des activités aériennes

Pour les activités aériennes, les applicateurs font l'objet d'une réglementation sur la formation et le maintien des compétences, les règles de l'air relevant des services de la Direction Générale de l'Aviation Civile : brevets et licences « vols rasants », donnant lieu à formation et dépôt d'un manuel d'activités particulières définissant de manière précise les différentes tâches.

Celles-ci tiennent compte des spécificités du métier d'applicateur aérien. La formation et le maintien des compétences des applicateurs sont sanctionnés par la délivrance d'un agrément professionnel de la part des services du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Agrément renouvelable tous les 5 ans (agrément DAPA - distributeur et applicateur de produits anti-parasitaires).

Celui-ci, octroyé par un jury, prend en compte les connaissances de l'applicateur. Avant renouvellement, l'opérateur doit faire la démonstration du maintien de ses compétences en matière de connaissance des produits, de procédures opérationnelles assorties de formations adaptées. Les personnels suivent, de ce fait, des sessions de formation et de mise à niveau des connaissances sur les traitements phytosanitaires. Le demandeur doit justifier d'une police d'assurance couvrant sa responsabilité civile professionnelle.

Une entreprise ne peut procéder à l'application des produits que si l'agrément est octroyé par la Direction régionale de l'agriculture, Service Régional de la Protection des Végétaux (SRPV), de son siège social.

Si le SRPV de la zone à traiter n'est pas celui du siège social, la preuve de l'octroi de cet agrément devra être apportée.

3.2 Moyens de lutte

Il existe trois principaux moyens de lutte contre les chenilles processionnaires en France : les luttes mécanique, chimique et biologique. Ces moyens de lutte ne sont efficaces que sur les stades larvaires qui sont plus facilement accessibles car moins mobiles que les adultes et plus vulnérables aux traitements. La seule méthode pour atteindre les adultes n'est pas encore tout à fait au point, et consiste à piéger les papillons avec des phéromones sexuelles. Il est à noter qu'il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen de se débarrasser définitivement des chenilles processionnaires. Toutes les méthodes de lutte sont à recommencer chaque année. En effet, même si on détruit toutes chenilles existant sur un terrain donné, les arbres pourront être réinfectés l'année suivante par des papillons pouvant provenir de plusieurs kilomètres. La lutte doit donc être maintenue tant que des nids, et donc des papillons, existent dans la région.

3.2.1 Lutte mécanique et thermique (28)

Cette méthode de lutte n'est applicable que dans les petites zones, ou si les densités de population de chenilles sont faibles.

Pour la chenille processionnaire du pin, une première technique consiste à agir en été sur les œufs non encore éclos. Ceux-ci sont en effet facilement repérables (chatons gris et soyeux à la base des aiguilles situées à l'extrémité des rameaux), et sont souvent situés sur les branches basses de l'arbre (ce qui n'est pas le cas pour les chenilles processionnaires du chêne). Couper les branches infectées et les brûler est la méthode la plus sûre pour venir à bout de ces œufs.

Dès la fin de l'été pour les chenilles processionnaires du pin, et au printemps pour les chenilles processionnaires du chêne, c'est à dire dès l'apparition des nids, il est possible d'appliquer la même méthode : couper les branches infectées avec un sécateur ou un échenilloir et les brûler.

Cette méthode est très efficace (destruction intégrale des nids, et donc de toutes les chenilles), mais peut s'avérer délicate à mettre en œuvre, notamment pour les arbres très grands.

Pour les arbres de grande taille, et donc inaccessibles à l'échenilloir, certains préconisent de tirer au fusil sur les nids pour les endommager, par un jour froid et humide ! L'idée n'est alors pas de détruire directement les chenilles, mais de détériorer le nid pour qu'elles ne résistent pas au froid de l'hiver.

3.2.2 Lutte chimique (28, 29, 30, 31, 32)

La lutte chimique est très souvent utilisée car elle est applicable aussi bien à grande qu'à petite échelle.

Il s'agit d'utiliser des produits phytosanitaires actifs sur les chenilles processionnaires, mais qui protègent aussi toute la myriade d'organismes auxiliaires (insectes, champignons, bactéries parasites des chenilles processionnaires).

Trois substances sont autorisées pour la lutte contre les chenilles processionnaires : le Diflubenzuron à 25 % (CASRN : 35367-38-5 ; la dose préconisée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche est de 0,3 kg.ha⁻¹) et la Deltaméthrine à 6,25% (CASRN : 52918-63-5 ; dose préconisée : 0,041 kg.ha⁻¹) et la Bifenthrine à 3 g.L⁻¹ (CASRN : 82657-043 ; dose préconisée : 0,17 L.hL⁻¹).

L'application de ces produits peut se faire à petite échelle avec un pulvérisateur auquel on peut adjoindre une lance pour atteindre les branches hautes. Néanmoins, pour les grands arbres, l'application devient vite difficile.

Dans certains départements, notamment en Aquitaine où les pins sont nombreux et donc où l'intérêt économique est fort, une lutte collective est organisée (par les Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Ennemis des Cultures en Aquitaine). Ces fédérations organisent des campagnes de lutte à grande échelle à l'aide de pulvérisation par hélicoptères. L'apparition de nouveaux dispositifs sur les aéronefs a permis des application en Ultra Bas Volume (3 litres par hectare épandu). Cependant, des dérogations sont nécessaires au survol des zones urbanisées, ainsi que l'utilisation d'hélicoptères bimoteurs. Depuis 1998 en effet les arrêtés dérogatoires pris par les préfets, sur avis technique de l'Aviation Civile (DGAC), pour les survols d'épandage par hélicoptères bimoteurs en zone urbanisée tiennent compte de deux facteurs :

- les zones "particulières" (écoles, maisons de retraite, rassemblement de personnes...);
- éviter les "nuisances" aux personnes susceptibles d'être présentes.

Pour les zones inaccessibles en hélicoptère (autorisations de survol), la Thermonébulisation est une des techniques possibles. Les applications sont alors réalisées à Très Bas Volume (3 à 5 litres par hectare). La pulvérisation aérienne par ULM peut aussi être utilisée avec un pulvérisateur rotatif de 5 litres par hectare.

3.2.3 Lutte biologique (28, 30, 32, 33, 34)

La lutte biologique consiste à utiliser des organismes naturels pour lutter contre l'espèce indésirable : il peut s'agir de traitements à base de bactéries, de champignons, de virus...

La lutte biologique contre les chenilles processionnaires (et contre toute larve de Lépidoptères en général) est constituée de spécialités à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt).

Il s'agit d'une bactérie Gram positif capable de produire une toute gamme de toxines insecticides, et qui possède au moins 80 sérotypes reconnus et plus de 170 gènes d'endotoxines identifiés. Deux sérotypes sont autorisés pour la lutte contre les chenilles processionnaires : le sérotype kurstaki (dose préconisée : entre 2 et 3 L.ha⁻¹ selon les préparations) et le sérotype 3 (dose préconisée : entre 0,1 et 4 L.ha⁻¹ selon la préparation). Ces deux sérotypes ont des modes d'action et une toxicité équivalents.

L'activité de *Bt* est surtout basée sur la production de toxines (δ -endotoxines) durant la phase de sporulation du développement de *Bt*. Ces toxines sont produites sous la forme de cristaux qui contiennent souvent plusieurs types de δ -endotoxines (pro-toxines). La toxine active est libérée au moment de l'ingestion par l'insecte cible grâce au pH alcalin du tractus alimentaire et à la présence dans le tube digestif de ces insectes de protéases digestives.

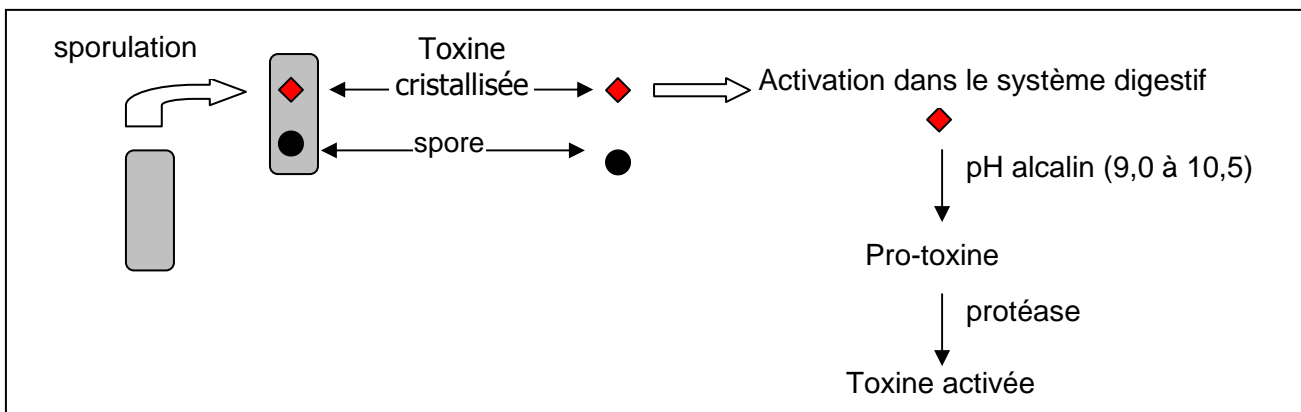


Figure 8 : *Bt* var kurstaki - production et activation d'endotoxines (10)

La δ -endotoxine interagit avec des récepteurs spécifiques sur les cellules épithéliales du système digestif, provoquant un bouleversement de la régulation osmotique. Il en résulte une paralysie du système digestif. Les chenilles meurent de faim quelques jours après l'ingestion du *Bt*.

La sensibilité des larves est principalement dépendante du pH du tractus digestif, ce qui explique pourquoi toutes les chenilles ne montrent pas une sensibilité égale au *Bt*.

Les différentes spécialités de *Bt* sont le plus souvent vendues dans le commerce sous la forme d'une poudre que l'on dilue dans l'eau et que l'on pulvérise sur les feuillages. Cet insecticide n'est actif que sur les premiers stades larvaires (stades 1 à 3), et en aucun cas sur les oeufs ni sur les adultes. Le dosage recommandé varie selon la sensibilité de l'espèce visée et le stade larvaire. Il est de 0,5 à 1 kg/ha pour une spécialité contenant 16 000 UI/mg. Ces produits montrant une quasi-totale innocuité pour l'environnement, ils sont autorisés en agriculture biologique jusqu'au jour de la récolte.

Malgré tous ces avantages, la lutte biologique à base de *Bt* présente un léger inconvénient : le *Bt* perd 50% de son potentiel insecticide en 1 à 3 jours ; une deuxième application est donc souvent nécessaire, notamment quand le temps est ensoleillé, chaud et sec, c'est-à-dire quand les conditions sont les plus favorables à la pulvérisation !

3.3 Risques associés pour la santé humaine

3.3.1 Lutte mécanique

Les principaux risques associés à ce type de lutte sont naturellement les risques de coupure avec le sécateur, ainsi que les risques de brûlure lors de la destruction des nids.

Cependant, il ne faut pas oublier que, même si les chenilles restent dans les nids tout au long de l'opération, les nids eux-mêmes sont porteurs de poils urticants. Les risques associés sont donc aussi ceux concomitants à la présence de chenilles.

3.3.2 Lutte chimique

Il est difficile d'évaluer les risques sanitaires concernant les substances utilisées dans la lutte chimique. Il n'existe en effet pas d'études spécifiques ni des substances autorisées pour le traitement contre les chenilles processionnaires, ni des épandages aériens de ces mêmes substances. L'évaluation des concentrations environnementales dans les différents médias d'expositions est donc impossible à l'heure actuelle. Les seules données trouvées sur ces substances sont les données de toxicologie présentées ci-dessous.

A) Etat des connaissances sur la Deltaméthrine (35, 36, 37, 38)

Synthèse des expérimentations animales : les signes d'intoxication aiguë à la deltaméthrine notés chez l'animal sont : incoordination motrice, hypersalivation, tremblements généralisés, mouvements choréathétosiques (troubles du déroulement des mouvements), spasmes toniques et convulsions.

Des effets cardiovasculaires ont également été mis en évidence chez le chien anesthésié après une administration intraveineuse.

Les tests de sensibilisation cutanée et d'irritations oculaires chez le lapin ont montré un potentiel d'irritabilité de la substance (légèrement irritante à irritante).

Données concernant l'homme : il existe peu de données publiées concernant les expositions aiguës chez l'homme. L'ingestion ou l'inhalation de fortes doses sont susceptibles de générer :

- des troubles digestifs (nausées, vomissements, douleurs digestives) ;
- des irritations des voies aériennes supérieures et des dyspnées ;
- des troubles neurologiques (altération de la conscience, vertiges, myosis myoclonies et convulsions).

Toutefois, ces données restent assez peu fiables étant donné que, lors de ces observations, la deltaméthrine était potentiellement couplée à d'autres solvants organiques.

Dans le cas de projections cutanées, il a été décrit des paresthésies (picotements, engourdissements de la peau) qui disparaissent en quelques heures.

Dans le cadre d'expositions subaiguës et chroniques, la littérature ne démontre que des effets pour la plupart bénins de type nerveux (paresthésies) et respiratoires (sensation des voies aériennes avec toux et écoulement nasal). Par ailleurs, aucune atteinte hépatique, rénale ou neurologique majeure pour ce type d'exposition n'a été démontrée à ce jour.

Une dose journalière admissible (DJA) pour des expositions chroniques et aiguës par ingestion a également été établie par la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) pour la deltaméthrine ; celle-ci a été fixée à $0,01 \text{ mg.}(\text{kg.j})^{-1}$ sur la base d'une dose sans effet nocif observable (DSENO) de $1 \text{ mg.}(\text{kg.j})^{-1}$ en appliquant un facteur de sécurité de 100 (études de 90 jours chez les rats, de un an chez le chien et de deux ans chez les chiens et les rats).

Selon de Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), la deltaméthrine ne peut être classée vis à vis de ses caractéristiques cancérigènes (groupe 3).

B) Etat des connaissances sur le Diflubenzuron (39, 40, 41, 42)

Synthèse des expérimentations animales : les signes d'intoxication aiguë qui ont été montrés chez l'animal sont : une irritation légère à modérée des yeux (lapin), une légère irritation de la peau (lapin), pas de sensibilisation de la peau chez le cochon d'inde.

Données concernant l'homme : il n'existe de données toxicologiques pour le diflubenzuron que pour l'ingestion. Néanmoins, il a été montré qu'une inhalation chronique pouvait endommager les poumons, et qu'un contact cutané ou oculaire pouvait causer une irritation. De plus, des effets sur les globules rouges, la méthémoglobinémie et l'hématocrite ont été notés lors d'une étude d'inhalation d'une durée de quatre semaines chez le rat.

L'ingestion de diflubenzuron peut provoquer la formation de méthémoglobine et de sulfhémoglobine. Une DJA a été obtenue pour des effets aigus par ingestion par la FAO pour le diflubenzuron ; celle-ci a été fixée à $0,02 \text{ mg.}(\text{kg.j})^{-1}$ sur la base d'une dose sans effet observable (DSEO) de $2 \text{ mg.}(\text{kg.j})^{-1}$ en appliquant un facteur de sécurité de 100 (étude principale de un an sur le chien). Le degré de fiabilité de cette DJA est considérée comme haut par l'US-EPA du fait de l'excellente qualité de la principale étude.

Aucune augmentation de l'incidence des tumeurs n'a été observée chez les souris auxquelles on a donné du diflubenzuron. Aucun effet tératogène n'a été montré sur la lapine, aucun effet sur la reproduction n'a été montré chez les rats. Le diflubenzuron a donné des résultats négatifs lors de plusieurs analyses de mutagénicité à cours terme.

C) Etat des connaissances sur la Bifenthrine (43, 44, 45)

Comme tout pyréthrianoïde, la bifenthrine est susceptible de causer des paresthésies après contact avec la peau, des irritations des yeux lors de contacts oculaires. Les personnes sensibles au niveau respiratoire (asthme) peuvent voir une exacerbation de leurs symptômes.

La bifenthrine est classée par la Commission des Toxiques (16/05/05) comme étant toxique (T), dangereuse pour l'environnement (N), nocive par inhalation (R20), toxique en cas d'ingestion (R25), des effets cancérogènes sont suspectés (preuves insuffisantes, R40), et enfin comme pouvant entraîner une sensibilisation par contact avec la peau (R43).

Comme pour les deux autres substances, il n'existe qu'une seule valeur toxicologique de référence, et cela pour l'ingestion. Il a en effet été montré que l'ingestion de bifenthrine pouvait entraîner des tremblements. Une DJA a été obtenue pour des effets aigus par ingestion pour la bifenthrine ; celle-ci a été fixée à $0,015 \text{ mg} \cdot (\text{kg} \cdot \text{j})^{-1}$ sur la base d'une dose sans effet observable (DSEO) de $1,5 \text{ mg} \cdot (\text{kg} \cdot \text{j})^{-1}$ en appliquant un facteur de sécurité de 100 (étude principale de un an sur le chien). Une dose de référence aiguë (ArfD) a de plus été établie, et elle vaut $0,074 \text{ mg} \cdot (\text{kg} \cdot \text{j})^{-1}$ sur la base d'une DSE de $7,4 \text{ mg} \cdot (\text{kg} \cdot \text{j})^{-1}$ en appliquant un facteur de sécurité de 100 (tératogénèse, voie orale, rat).

3.3.3 Lutte biologique (34, 46, 47, 48)

Le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est une bactérie indigène du sol dans le monde entier. Elle est donc présente à l'état naturel dans l'environnement, et ne présente donc que peu de risques pour la santé humaine.

Les principales voies d'exposition pour les applicateurs sont la voie respiratoire et la voie cutanée. En ce qui concerne la population, la voie d'exposition la plus probable est la voie respiratoire (dérive des aérosols).

Quant à la voie d'exposition par ingestion, elle est non seulement peu probable, mais n'est aussi pas appropriée du fait du faible pH régnant dans l'estomac des mammifères (rappelons en effet que l'activation des toxines du *Btk* ne se fait qu'à pH très alcalin).

A) Expositions expérimentales

Très peu d'expériences avec le *Btk* ont été réalisées chez les humaines. Dans une étude, 18 sujets ont ingéré quotidiennement pendant cinq jours un gramme d'une formulation encapsulée de *Btk*. Cinq sujets ont également inhalé quotidiennement pendant cinq jours 100 mg d'une formulation en poudre de *Btk*. Aucun effet n'a été observé au cours des examens physiques, des analyses de laboratoires ou des examens radiologiques effectués jusqu'à cinq semaines après l'exposition (Fisher et Rosner, 1959). Les doses administrées au cours de cette expérience s'élevaient à plus de 10^9 spores de *Btk*/kg, ce qui considérablement plus élevé que les doses habituelles de traitement.

B) Cas cliniques – études épidémiologiques

Il existe de rares cas cliniques où le *Btk* aurait pu être impliqué dans l'infection, bien que le rôle étiologique du bacille ne se soit pas toujours avéré concluant.

Le plus ancien cas connu est celui d'un jeune agriculteur de 18 ans, jusque là sans antécédents médicaux, ayant reçu dans l'œil une éclaboussure de l'insecticide Dipel[®], contenant du *Btk*. Celle-ci a provoqué une irritation oculaire puis un ulcère cornéen (Samples et Buettner, 1983). L'étiologie de l'infection n'a pas été clairement identifiée et ne peut pas être spécifiquement attribuable au *Btk* puisque des bactéries viables sporulées n'ont pas été identifiées dans le frottis de l'œil effectué lors de l'apparition de l'ulcère.

A plus grande échelle, une étude épidémiologique a été consacrée à l'exposition de la population et des travailleurs au *Btk* lors d'une campagne de pulvérisation aérienne et au sol dans la région de Vancouver. Cette étude a montré diverses manifestations cliniques signalées environs par 63 % des travailleurs au sol (ceux-ci ne portaient pas de vêtements protecteurs). Les manifestations les plus fréquentes ont été : irritations cutanée et gerçure des lèvres (34%), assèchement de la bouche et de la gorge (29%), écoulement nasal (27%), rougeur des yeux (20%) et problèmes respiratoires mineurs comme la toux (20%). Les symptômes se sont avérés transitoires et liés au degré d'exposition.

Il a de plus été établi qu'un applicateur de *Btk* non protégé est jusqu'à 500 fois plus exposé que le citoyen moyen le serait durant un programme de pulvérisation.

C) Exposition suite à l'ingestion d'aliments contaminés

Le rôle du *Btk* dans l'étiologie de malaises gastro-intestinaux n'a pas encore été clarifié, malgré une apparente innocuité (cf. pH gastrique). Il n'est pas encore possible de rejeter définitivement sa capacité de provoquer une TIAC. Il s'agirait cependant de situations exceptionnelles qui restent à démontrer. De plus, ce type de contamination n'est évidemment que très peu probable dans le cadre de traitement contre la chenille processionnaire (traitement des arbres, et pas directement des aliments).

D) Cas des personnes immunodéprimées

L'étude épidémiologique réalisée à Vancouver comprenait également une surveillance des personnes immunodéprimées ou atteintes de maladies affectant gravement le système immunitaire. Elle n'a pas permis de mettre en évidence une infection due au *Btk* chez ces personnes. Une étude similaire effectuée dans l'Oregon, trois cas ont été identifiés, mais pas directement imputables au *Btk*.

De telles personnes constituent néanmoins probablement le groupe le plus à risque pour le développement d'une infection suite à la contamination au *Btk* (comme pour tout autre organisme naturel largement répandu dans l'environnement).

3.4 Recommandations sanitaires

3.4.1 Pour les applicateurs

En ce qui concerne la lutte mécanique, il est nécessaire, pour l'opérateur, de porter des gants, un masque et des vêtements protecteurs (en tissu ou matériau lisse pour que les poils urticants ne puissent s'y incruster).

En ce qui concerne les luttes biologique et chimique, les recommandations sanitaires sont celles d'usage pour toute application de produit phytosanitaire : il s'agit d'éviter tout contact direct avec la substance en portant un masque, des vêtements protecteurs, des gants, des lunettes de protection et des bottes, en remplissant la cuve avec le solvant avant d'y ajouter le produit phytosanitaire, et surtout en respectant scrupuleusement les doses prescrites et précautions indiquées par le fabricant. Naturellement, pour ces types de lutte, il est indispensable de s'assurer d'une bonne météorologie avant toute application (temps sec mais pas trop chaud le jour du traitement et les jours suivants, absence de vent le jour choisi pour l'application).

Il est de plus interdit de manger, de boire et de fumer pendant la phase d'application. Les emballages vides et les restes non utilisés seront confiés à la filière de traitement appropriée, et ne seront en aucun cas enfouis dans le sol, déposés près ou dans un point d'eau ou brûlés.

3.4.2 Pour la population

Les recommandations sanitaires pour la population ne sont autres que les recommandations d'usage :

- pour la lutte mécanique, se tenir le plus éloigné possible des nids lors de l'élimination de ceux-ci ;
- pour la lutte chimique, éviter de sortir le jour de l'application, fermer les fenêtres et les portes ;

- pour la lutte biologique, pas de recommandations particulières, sauf pour les personnes sensibles (cf. lutte chimique).

4 Conclusion

Les chenilles processionnaires du pin et du chêne sont présentes sur toute la France et causent des ravages importants dans nos forêts. Elles ont un cycle de développement annuel, elles sont omniprésentes toute l'année.

Ces insectes, bien connus des acteurs de la santé des forêts, sont des organismes ravageurs des arbres qu'ils colonisent. Ils présentent de plus, à partir du troisième stade larvaire (en octobre pour la processionnaire du pin et en mai pour la processionnaire du chêne), des poils urticants très légers et volatils. Ces poils se disséminent dans l'atmosphère les jours venteux et de fortes chaleurs, et provoquent, pour la population exposée, des symptômes multiples : prurits, conjonctivites, allergies...

Des moyens de lutte réglementés existent : il s'agit des luttés mécanique, chimique et biologique. Ces méthodes, toutes très utilisées, sont efficaces uniquement sur les différents stades larvaires et sont à renouveler tous les ans. Les précautions d'usage sont de rigueur lors de la phase d'application des traitements.

Suite à cette étude bibliographique, une enquête a été réalisée afin de faire un état des lieux des impacts sanitaires et environnementaux de ces nuisibles en France.

PARTIE 2 : RECHERCHE DE DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES : PROPAGATION ET CONSEQUENCES SANITAIRES DES CHENILLES PROCESSIONNAIRES EN FRANCE

1 Nécessité d'une étude supplémentaire

La synthèse bibliographique précédente présente les problèmes liés aux chenilles processionnaires du pin et du chêne, mais ne donne aucune information actualisée sur l'importance et l'étendue de ces problèmes en France. De ce constat, on en vient à se poser diverses questions :

- Quel est le pourcentage du territoire national touché par ces ravageurs des forêts ?
- Est-ce une attaque massive ou sporadique ?
- Qu'en est-il des populations touchées ?
- Est-ce un réel problème de santé publique en France ?

Il est vite apparu nécessaire, pour répondre à toutes ces questions, de réaliser une étude supplémentaire.

2 Matériels et méthodes

Nous avons opté pour une enquête à grande échelle afin de collecter les données manquantes sur l'ampleur du phénomène.

Les questions restantes ont pu être classées en deux catégories :

- les données sur les chenilles elles-mêmes (extension géographique, importance du phénomène et moyens de lutte utilisés)
- les données sur le phénomène sanitaire associé (population atteinte, symptômes rencontrés et importance de ceux-ci)

Ceci a permis de réaliser deux questionnaires distincts sur les thématiques précitées. Le premier questionnaire est destiné à des spécialistes régionaux des forêts et de leurs nuisibles, le second à des médecins susceptibles d'avoir rencontré des personnes touchées par les chenilles processionnaires.

Il a été décidé de réaliser ces questionnaires avec des questions ouvertes mais très précises, afin de récolter le maximum d'informations (questionnaires en annexes 6 et 7)

Deux groupes de personnes-cibles ont ensuite été déterminés. Il s'agit, pour le questionnaire relatif aux données sur les chenilles elles-mêmes, des Services Régionaux de Protection des

Végétaux (SRPV) et des Départements de Santé des Forêts (DSF) ; en ce qui concerne le questionnaire sur l'aspect sanitaire et au vu de la synthèse bibliographique précédente (cf. symptômes), il a été décidé de cibler des pneumologues et des dermatologues, certains d'entre eux ayant la double spécialité pneumo-allergologues et dermato-allergologues.

Les questionnaires ont été envoyés entre début janvier et mi-février 2006 dans chaque SRPV (une par région administrative), dans chaque DSF, dans un Centre Hospitalier Universitaire (CHU) par région (aux spécialistes cités précédemment, pour tous les CHU) et à certaines Unions Régionales des Médecins Libéraux (URML), ce qui fait au total un envoi de 88 questionnaires (liste en annexes 8 et 9).

Le taux de réponse global à ces questionnaires a été assez faible (25 %). C'est pourquoi ils ont été traités de façon descriptive uniquement, leur nombre étant beaucoup trop faible pour en faire une étude statistique.

3 Résultats et interprétations

Les réponses reçues aux deux questionnaires sont présentées et analysées séparément pour plus de lisibilité.

3.1 Le retour des questionnaires SRPV/DSF

3.1.1 Carte et taux des réponses

Sur la carte suivante sont présentées en rouge les régions pour lesquelles nous avons reçu des réponses aux questionnaires envoyés aux Services Régionaux de la Protection des Végétaux (SRPV) et aux Départements de la Santé des Forêts (DSF) :

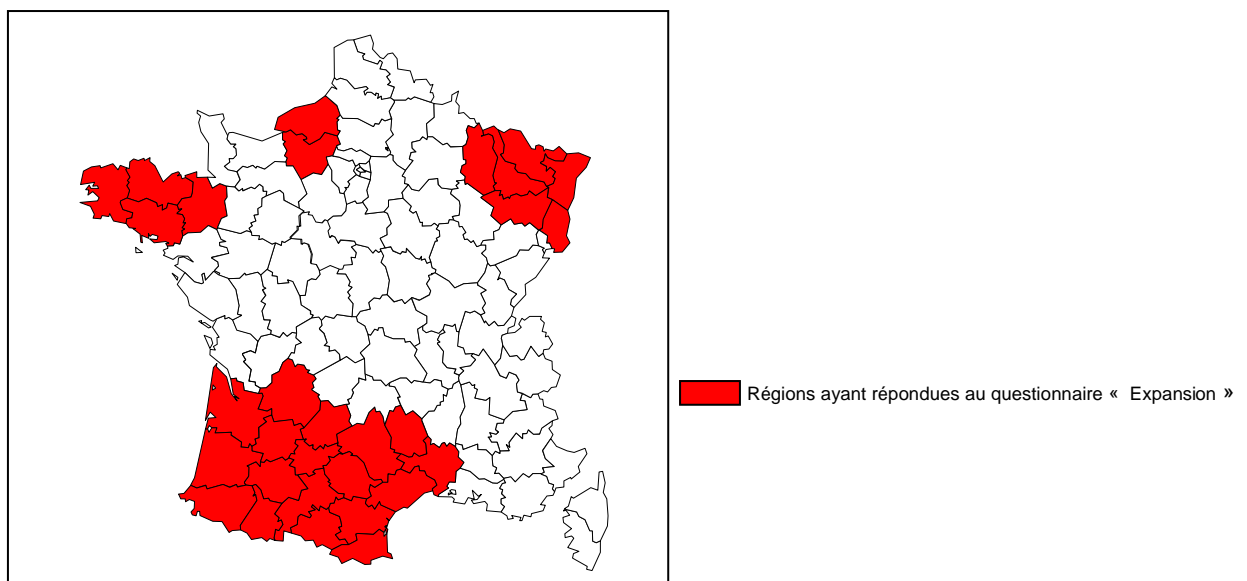


Figure 9: Répartition des réponses des SRPV et DSF en France

Malheureusement, et malgré de multiples relances (fax, courrier, téléphone...), nous n'avons pas eu de retour des régions du centre et du sud-est de la France, qui sont pourtant concernées (cf :Étude bibliographique) par les chenilles processionnaires.

Sur 28 questionnaires envoyés aux différents acteurs de la santé des forêts (22 SRPV/DRAF, 6 DSF), nous avons reçu 11 réponses, soit un taux de retour de 39 %.

Parmi ces 11 réponses, 2 ne sont pas exploitables. En effet, l'une en provenance du SRPV de la Lorraine et l'autre du SRPV du Limousin, qui nous informent qu'ils ne possèdent pas d'information à ce sujet et nous renvoie à d'autres sources où nous pourrions nous en procurer (adresses de l'ONF de la Moselle et de la Meurthe et Moselle ; Liste des adresses des DSF).

Nous nous retrouvons alors avec 8 réponses, dont 2 de l'Alsace (1 du SRPV et 1 du DSF, nous constatons ainsi une forte implication du nord-est) et 1 réponse du DSF de l'échelon central nous fournissant des données générales sur la France entière.

3.1.2 Bilan des réponses

A) Résultats bruts

Les réponses aux questions de 1 à 4 **sur l'extension géographique et l'importance du problème** sont rassemblées dans le 1^{er} tableau ci-dessous:

Le tableau suivant est en réponse à la question 5 sur **l'évolution des populations de chenilles** et aux questions de 7 à 10 concernant **les moyens et les méthodes de lutte utilisés et leur quantité** :

En ce qui concerne la question 6, au sujet des **facteurs environnementaux agissant sur les cycles de développement des deux espèces de chenilles**, 4 questionnaires remplis sur 9 apportent des éléments à cette question, 2 font référence à une étude de la DSF à ce sujet qui évoque le facteur climatique, 3 n'y répondent pas.

Parmi ces 4 réponses, on retrouve **le facteur climatique**. La DSF Alsace précise les conditions : lors des périodes de gelée tardive, quand les chenilles s'alimentent et qu'elles sont pleines d'eau. Deux conséquences à ce froid tardif : les arbres grillent par la gelée, et alors les chenilles n'ont plus rien à manger et/ou les chenilles contenant de l'eau gèlent. Les fortes températures en été sont aussi évoquées comme étant défavorables au développement des chenilles.

L'échelon central du DSF précise qu'une modélisation du rôle du climat sur le développement des chenilles est actuellement en cours par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

Les autres facteurs défavorables que l'on retrouve sont : **les prédateurs, les virus, les parasites et la concurrence alimentaire avec d'autres chenilles.**

Il n'y pas eu de **facteur favorable** directement cité. Lorsque certains annonçaient le climat comme un facteur, parfois ils ne précisaient pas s'ils le considéraient comme favorable, défavorable ou les 2. En effet, il peut être défini comme favorable au développement des chenilles lorsque l'on se préoccupe du réchauffement de la Terre et de l'avancée des chenilles vers le nord.

Région	Localisation	Organisme	Superficie (ha)	Surface de forêt	Type de forêt			Dommage?	Touchés par les chenilles ?	
					Feuillus	Conifère	mixte		Pin	Chêne
Alsace	Alsace	DRAF/SRPV	833 000 ha	315 000 ha	37%	37%	26%	Oui	Non	1575 ha 0,50%
Alsace	Alsace	ONF/DSF		250 000 ha (publique)	Oui	Oui		Oui	Non	4 500 ha + 15 000 ha diffus
Aquitaine	Sud-Ouest: Aquitaine Midi-Pyrénées	DSF		Aquitaine : 1 790 000 ha Midi- Pyrénées : 1 156 000 ha	30% dont 65% chêne 86% dont 61% chêne	70% dont 88% pin 16% dont 37% pin		Oui	Pin noir d Autriche Pin laricio de corse Pin radiata Pin taeda Pin maritime	moins que pin qq 10 ^{aine} d' ha, pas de mortalité mais perte de production
Bretagne	Bretagne	FEREDEC						Oui	Endémique sous la ligne Qimper - Vannes-La Gacilly-Pipriac- Chateaubriand	Morbihan Ille et Vilaine Côtes d'Armor
Haute-Normandie	Haute-Normandie	FREDON	1 231 700 ha	227 000 ha	47% chêne	15%		Non	Non	Non
Languedoc-Roussillon	Languedoc-Roussillon	SRPV		1 024 780 ha	54% dont 52% chêne			Oui	Oui	15 000 ha Hérault et Gard
Lorraine	Est de la Moselle (du plateau lorrain aux crêtes des Vosges et aux Vosges du Nord)	ONF		57 800 ha (publique)	35% (20000 ha)	35% (20000 ha)	30% (17800 ha)	Oui	Non	25 000 ha
Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	SRPV	4 534 800 ha	1 202 000 ha	80% 968 000 ha	12% 139 000 ha	6% 55 000 ha	Oui	75%	75%
France	France	DSF		16 000 000 ha	60%	40%		Oui		

Région	Evolution	Moyen de lutte		Surface traitée	Modalité d'application	Quantité	Traitement depuis combien de temps
		Chimique	Biologique				
Alsace	PC : oui, présence depuis 1 an, en extension depuis le plateau lorrain	Non	BT (FORAY 48B)		Aérien	4000 L en 2005	1 an
Alsace	PC : pullule depuis 7 ans surtout 2-3 dernières années progression Est vers Ouest, contournent les Vosges	Non	BT (FORAY 48B)	650 ha en 2005 50 ha pour 2006 (prévision)	aérienne (hélicoptère) + mécanique sur arbres isolés	4l/ha	Traitement pour la première année en bio depuis 2005, Pas la volonté de traitement annuel.
Aquitaine	PP : Tous les ans, avec phase de cumulation cyclique tous les 7 ans PC moins présente	Oui	Oui		aérienne, via FREDON et FDGDON		
Bretagne	PP depuis 1940 par cycle: progradation 2-3 ans culmination 1 an dégression 1-2 ans	Non	BT	1500 ha en 2004 1100 en 2005	aérienne (collective) + mécanique 70% et chimique 5% (non collective)	3l/ha	
Haute-Normandie	/	/	/	/	/	/	/
Languedoc-Roussillon	Présence régulière de la PP Progression vers le nord et en altitude	Oui	BT		Mécanique en urbain Aérienne en foret		
Lorraine	PC : Pic entre 1994-97. Effondrement 1997-2000 Pic depuis 2000	Non	BT (FORAY 48B)	200 ha en 2003 6000 ha en 2004 3500 ha en 2005	Aérien	4 l/ha en théorique 3,87 l/ha en réel	Depuis 2003
Midi-Pyrénées		Oui	Oui	500 000 ha Stable	Aérien et Localisé		30 ans peu évolution dans méthode
France	Variation importante d'1 année sur l'autre. Nord Est pour la PC Sud de Bretagne à Jura pour PP, évolution vers le nord (climat)		Oui, essentiellement et de plus en plus		Très majoritairement aérienne	3 l/ha	

B) Synthèse

Toutes les régions ayant répondu, excepté la Haute-Normandie, sont touchées par les chenilles processionnaires. Les régions du nord-est ne sont exclusivement touchées que par les chenilles processionnaires du chêne, même si une partie de leur forêt est en pin.

En ce qui concerne **l'évolution**, tous ont répondu qu'ils constataient un développement cyclique de la chenille, qui se déroule sur 7 ans aussi bien pour la processionnaire du pin que du chêne. L'évolution est importante d'une année sur l'autre, avec une prédominance de la processionnaire dans le sud-est. L'Alsace a particulièrement été touchée ces 2 dernières années, comme en Lorraine depuis 2000. En Aquitaine et Languedoc Roussillon, la processionnaire du pin est présente tous les ans, et en Bretagne depuis 1940.

Tous utilisent le **traitement biologique** au *Bt* par **voie aérienne** en forêt et **mécanique** en zone urbaine. Les **doses** utilisées sont celles recommandées de 3-4 litres par hectare. Certains utilisent aussi le **traitement chimique** (Aquitaine, Languedoc Roussillon et Midi Pyrénées).

L'ONF d'Alsace nous a donné quelques autres précisions :

- **l'épandage aérien** est très complexe à organiser : il faut trouver un hélicoptère disponible et équipé d'un pulvérisateur à ultra bas volume, traiter à un stade précis du développement de la chenille et du débourrement des chênes, obtenir un arrêté préfectoral pour pouvoir traiter à moins de 50m de certains points sensibles...
- ils n'ont pas une volonté de **traitement annuel**, car ils ne veulent pas tuer les insectes auxiliaires (pas éliminer le potentiel de régulation naturel) ;
- le **Foray 48B** tue d'autres lépidoptères → ce qui entraîne un impact sur l'environnement.

C) Bilan sur le questionnaire

Les réponses à ce questionnaire nous apportent d'importantes informations. Il permet en effet de valider notre bibliographie précédente et permet de monter également l'importance de l'ampleur du phénomène en France, d'une part par l'implication des acteurs de la santé des forêts, d'autre part par l'étendue sur le territoire.

D) Critiques sur le questionnaire

Au vu des réponses et après analyse des questionnaires, plusieurs critiques sont à faire quant à la formulation des questions et au choix des destinataires.

En effet, pour ce dernier nous avons ciblé au départ toutes les SRPV de France, pensant qu'ils étaient les mieux placés pour répondre à ce problème. Après quelques retours de ce questionnaire et plusieurs coups de téléphone, nous nous sommes aperçues que notre choix n'était pas le plus stratégique, et nous nous sommes vite réorientées vers les DSF. Cette erreur nous a malheureusement fait perdre beaucoup de temps, et peut être même une perte d'information. En effet, nous aurions pu nous concentrer plus sur le non retour de certaines DSF, ce qui aurait peut être permis d'avoir un retour sur la France plus homogène. Toutefois, en ce qui concerne la région sud-est, nous avons fait tout notre possible pour avoir quelques informations (questionnaire envoyé par courrier puis par fax et appels téléphoniques), mais ce département de la santé fut soit très occupé, soit peu coopérant.

Au niveau du questionnaire, comme dit précédemment, nous avons choisi, de préférence, des questions ouvertes qui mènent à argumentation, mais du coup, pouvant demander aux participants plus de temps.

A la question 3 : « La forêt subit-elle les dommages de chenilles processionnaires ? », nous aurions pu demander de quel type de dommage il s'agissait, et de quelle importance (s'ils pouvaient entraîner la mort des arbres touchés).

Pour la question 5 : « Possédez-vous ces pourcentages sur les trente dernières années ? Avez-vous une idée des évolutions des populations de chenilles et de leur extension géographique ? », nous aurions pu demander également sous quelle forme ils possèdent ces données, et de préciser dans la question suivante l'extension géographique sur leur territoire (et peut être aussi en France).

Enfin, à la question 9 : « Quelles sont les quantités (tonnes) de ces produits pour le territoire et par an ? Avez-vous une idée de l'évolution de ceux-ci sur ces dernières années ? », il aurait peut-être fallu demander aussi les surfaces (en ha) traitées et leur objectifs futurs.

Malgré ses quelques erreurs de parcours, les questionnaires ont toujours bien été remplis, avec des vraies informations, nous permettant d'établir un réel état des lieux.

3.2 Le retour des questionnaires CHU / URML

3.2.1 Taux et cartes

A) Carte représentative de la localisation des réponses reçues suite à l'enquête

Les villes et régions ayant répondues à l'enquête sont respectivement :

- les CHU (centres hospitaliers universitaires) d'Angers et de Nantes pour le Nord Ouest ;

- les CHU de Nancy, de Besançon et l'URML (Union Régionale des Médecins Libéraux) de Franche-Comté pour le Nord Est ;
- les CHU de Marseille et de Montpellier pour le Sud Est ;
- les CHU de Clermont-Ferrand et de Limoges pour le Centre de la France ;

NB : Les résultats relatifs à l'Alsace sont fournis par l'ONF.

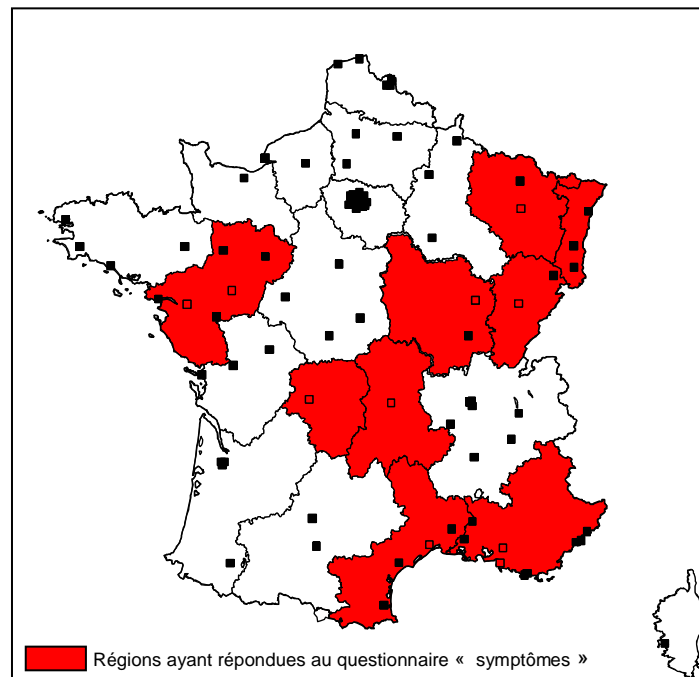


Figure 10 : Schéma de répartition des réponses à l'enquête réalisée sur la France

B) Taux de réponses

Les questionnaires ont été renvoyés à 25 Centres Hospitaliers Universitaires de France, avec pour cibles les dermato-allergologues et les pneumologues (soit 50 médecins). De la même manière, les 10 URML (Union Régionale des Médecins Libéraux) de France ont été contactées.

Sur les questionnaires envoyés aux 25 CHU, seules 10 réponses ont trouvées retour. De même, sur les 10 URML, seule une réponse a été reçue.

Ainsi, le taux de réponses est respectivement de 20 % pour les CHU et de 10% pour les URML, soit en globalité, un taux de réponse d'environ 18 %.

3.2.2 Bilan des réponses

A) Résultats bruts

- Importance du problème lié aux chenilles processionnaires

- Combien de cas de réactions (cutanées ou respiratoires), qui vous semblent pouvoir être reliées à un contact avec des chenilles, traitez-vous ? Parmi ces cas, combien vous semblent « certains » et pourquoi ?
- Quelles sont les tranches d'âge de la population atteinte ?
- Avez-vous une idée des circonstances de contact des patients avec les chenilles ?

	Nord Ouest		Nord Est				Sud Est		Centre			
Région	Pays de la Loire		Franche- Comté	Franche - Comté	Bourgogne	Lorraine	Alsace	Languedoc- Roussillon	PACA	Auvergne	Limousin	?
Villes	<u>Angers</u>	Nantes	Besançon	-	Dijon	Nancy	-	Montpellier	Marseille	Clermont-Ferrand	Limoges	-
Nature de l'organisme / Profession	CHU Allergologue	CHU Dermatologue	CHU Dermatologue allergologue	URML	CHU Pneumologue	CHU Dermatologue	ONF	CHU Allergologue	CHU Dermatologue	CHU Dermatologue	Pneumo allergologue	CHU
Nombres de personnes présentant des pathologies	3 à 4 par an minimum	2 à 3 par an	4 à 5 fois par an	0	0	1 à 10 par an	-	0	1 à 2 par an	-	0	1 tous les 5 ans
Populations atteintes	- Enfants et jeunes adultes	- Jeunes < 30 ans	- Jeunes < 60 ans	-	-	Enfants Adultes	-Toutes -En particulier la région d'Haguenau (5% du territoire alsacien)	-	- Enfants en général	-	-	-
Circonstances de l'apparition des symptômes	-Promenade -Pique-nique -Elagage -Enfants jouant sous les arbres	-Enfants jouant sous les arbres...	- Années chaudes et venteuses - Pique-nique sous les arbres -Jour de vent et de soleil	-	-	Promenade, pique-nique en forêt, sous les chênes	-Promenade -Pique-nique -Elagage -Enfants jouant sous les arbres	-	Promenades sous des pins contaminés	-	Promenades	-

Tableau 1 : Résultats relatifs à l'importance sanitaire du problème lié aux chenilles processionnaires dans chaque région

- Symptômes

- Quels sont les différents types de symptômes développés par ces patients ?
- Avez-vous remarqué une saisonnalité dans l'apparition de ces pathologies ?
- Avez-vous remarqué une évolution du nombre de ces pathologies ces dernières années ?

	Nord Ouest		Nord Est					Sud Est		Centre		
Région	Pays de la Loire		Franche-Comté	Bourgogne	Franche-Comté	Lorraine	Alsace	Languedoc-Roussillon	PACA	Auvergne	Limousin	-
Villes	<u>Angers</u>	Nantes	Besançon	Dijon	-	Nancy	-	Montpellier	Marseille	Clermont-Ferrand	Limoges	?
Nature de l'organisme / profession	CHU Allergologue	CHU Dermato-logue	CHU Dermato-allergologue	CHU Pneumologue	URML	CHU Dermato-logue	ONF	CHU Allergologue	CHU Dermato-logue	CHU Dermato-logue	Pneumo-allergo-logue	CHU
Symptômes développés	- Prurit - Urticaire - Eczématisation - Conjonctivite	- Urticaire - Eruptions prurigineuses - Prurigo	- Lésions inflammatoires vésiculaires cou, décolleté> paupières> avant-bras	-	Aucun	-Prurigo -Papules sur les parties couvertes -	- Urtications professionnelles et population générale	-	-Prurit -Urticaire parfois	-	- Réactions cutanées surtout	-Dermatites cutanées -Prurits
Saisonnalité	- Fin de printemps - Début été	Mai	Juin Juillet	-	-	Eté	Eté	-	Printemps	-	-	-
Evolution du nombre de pathologies	Non	Non	-Apparition depuis 10 ans -Stable depuis	Non	-	-Apparition depuis 10 ans - Stable depuis	-Apparitions depuis 7 ans - Stable	-	Non	-	-	-

Tableau 2 : Résultats relatifs aux symptômes lié aux chenilles processionnaires observés dans chaque région

B) Synthèse

- Importance du problème lié aux chenilles processionnaires

- Combien de cas de réactions (cutanées ou respiratoires), qui vous semblent pouvoir être reliées à un contact avec des chenilles, traitez-vous ? Parmi ces cas, combien vous semblent « certains » et pourquoi ?

Nous remarquons que seules les régions du Nord de la France dénombrent des cas de réactions : 3 à 4 par an minimum pour Nord Ouest et 1 à 10 par an Nord Est. Ces résultats pourraient s'expliquer par l'arrivée des chenilles processionnaires du chêne dans le Nord de la France (Bretagne et Nord-Est), ceci depuis moins de 7 ans. (cf. § répartition des chenilles). Ainsi, de nouveaux cas apparaissent au Nord. Nous supposons que les personnes touchées, ne connaissant pas les symptômes dus aux chenilles, consultent plus facilement que dans le Sud.

Pour les régions du Centre et du Sud de la France, le nombre de cas est faible voire quasi nul. Ces résultats ne veulent pas dire qu'il n'y a plus de chenilles processionnaires dans ces régions mais qu'il existe des moyens de lutte adaptés contre ces nuisibles. De plus, ce phénomène est bien plus connu dans le Sud de la France et les personnes vulnérables sont sans doute plus précautionneuses et ne consultent plus immédiatement les médecins de l'hôpital.

- Quelles sont les tranches d'âge de la population atteinte ?

Les personnes qui consultent sont globalement des enfants et jeunes adultes, avec des fréquences plus importantes pour les enfants. Les enfants sont en effet plus vulnérables aux poils urticants car sont plus souvent à l'extérieur lors de leurs jeux.

- Avez-vous une idée des circonstances de contact des patients avec les chenilles ?

Les circonstances de contact sont globalement lors de journée chaudes et venteuses, à l'occasion de sorties à l'extérieur (promenades, pique-niques, enfants jouant sous les arbres) ou de travaux à proximité d'arbres infestés (élagage). Par temps sec, les poils sont transportés par le vent et sont particulièrement redoutables.

- Symptômes

- Quels sont les différents types de symptômes développés par ces patients ?

Comme présentés précédemment, les symptômes dus aux chenilles processionnaires relevés par les médecins sont généralement les prurits cutanés, puis viennent l'infection des paupières, les lésions inflammatoires vésiculaires du cou ou du décolleté, puis des conjonctivites. Ceci correspond bien aux recherches bibliographiques réalisées préalablement.

- Quelle est la fréquence éventuelle des combinaisons des différents symptômes que vous avez pu rencontrer ?

Aucune.

- Quel est le nombre de patients atteints pour chaque symptôme ?

Pas de réponse.

- Avez-vous remarqué une saisonnalité dans l'apparition de ces pathologies ?

L'existence de la saisonnalité est différente selon l'origine des réponses : dans le Sud de la France où sont présentes les chenilles processionnaires du pin, les symptômes apparaissent au printemps alors que dans le Nord, où sont présentes les chenilles processionnaires du chêne, les symptômes apparaissent à la fin du printemps, et perdure en été. On retrouve bien les périodes des cycles respectifs des chenilles où les poils urticants sont libérés dans l'atmosphère (cf § périodes de contamination).

- Avez-vous remarqué une évolution du nombre de ces pathologies ces dernières années ?

Seules les régions du Nord-Est ont remarqué une nette apparition des pathologies depuis 7 à 10 ans. Cette évolution est cependant stable depuis. Pour les autres régions où aucune évolution n'a été remarquée, il est possible que les personnes atteintes de réactions allergiques aux chenilles ne consultent plus les médecins de l'hôpital, donc les données n'existent pas.

C) Bilan sur l'ampleur du problème

Le taux de réponse à cette enquête est faible (18%). Ceci pourrait s'expliquer soit par un manque de temps des interlocuteurs ciblés, soit parce qu'ils ne considèrent pas que ce problème est important. Ainsi, on peut conclure que, du point de vue des symptômes, les chenilles n'apparaissent pas comme un problème de santé publique en tant que tel. Seules les régions plus récemment touchées sont préoccupées par cette invasion, ou les personnes consultent par ignorance de leur symptômes.

D) Bilan sur le questionnaire

Il a été oublié de réserver une place au nom, profession, et lieu de travail des personnes interrogées sur les questionnaires.

Les questions 5 et 6 semblent ne pas avoir été mal ciblées ou mal posées : en effet, aucune réponse n'a été formulée pour ces questions.

Le choix d'interroger les CHU des grandes régions françaises n'a pas forcément été judicieux car les patients atteints de symptômes dus aux chenilles processionnaires ne consultent pas forcément ou directement les médecins hospitaliers. C'est pour cela qu'il a été décidé de relancer notre enquête par la suite en ayant pour cible les médecins libéraux (URML). Cependant, cette action n'a abouti qu'à une réponse sans beaucoup d'informations fournies.

Il n'a pas été évident de cibler les acteurs de santé les plus concernés et susceptibles de rencontrer les personnes atteintes. Avec plus de temps, nous aurions pu nous concentrer plus sur les URML, ce qui nous aurait permis d'obtenir des informations plus précises.

4 Bilan de l'enquête

Cette enquête, menée sur trois mois, présente un taux global de réponse de 25 %. Cet état de fait peut avoir plusieurs significations :

- un manque de temps et/ou d'intérêt des personnes interrogées ;
- une absence de la chenille processionnaire dans la région de la personne interrogée et donc pas de symptômes associés ;
- un mauvais choix des personnes interrogées ;
- une mauvaise formulation des questions.

Par rapport à cette expérience, si une enquête similaire devait être réalisée, ou si une plus longue durée nous était accordée, nous prendrions plus de temps pour choisir les organismes cibles pour répondre à cette enquête. Nous avons en effet envoyé nos questionnaires, dans un premier temps, aux SRPV et aux CHU, mais il est vite apparu que ces destinataires n'étaient pas forcément les plus aptes à nous répondre. Les DSF et les URML ont été contactés par la suite et se sont avérés détenir des informations plus précises. Cependant, nous n'avons pas eu le temps de les relancer.

Le retour des questionnaires sur l'extension des chenilles et leurs symptômes permet de confirmer les informations collectées lors de la bibliographie, mais nous en apporte aussi de nombreuses autres.

Les réponses obtenues aux deux questionnaires montrent en effet une présence des chenilles processionnaires et des dangers associés sur quasiment tout le territoire français. Seul le nord de la France semble être épargné. **Ceci est en cohérence avec l'étude bibliographique** menée précédemment et dont les données datent au mieux de 2004.

Cette enquête nous apprend aussi que les symptômes associés aux chenilles processionnaires existent avec **un nombre de cas avérés d'environ 10 par an**. Ils sont le plus souvent **benins**, et les allergies graves sont peu courantes : il n'en est, en effet, pas fait mention dans les réponses des médecins.

De plus, il apparaît que les traitements utilisés pour lutter contre les chenilles processionnaires sont majoritairement (sept réponses sur huit) des traitements biologiques (à base de *Bt*), selon les doses réglementaires.

PARTIE 3 : ANALYSE COÛTS-BENEFICES DES TRAITEMENTS

1 L'analyse coûts-bénéfices

Une analyse coûts-bénéfices a été menée. Comme nous avons moins d'informations sur l'ampleur des problèmes sanitaires liés aux chenilles processionnaires en France, nous ne pouvons pas faire une analyse « coûts sanitaires des traitements versus coûts de l'impact sanitaire des chenilles ». Nous n'avons en effet pas de données sur l'exposition des populations aux traitements, mais uniquement des données toxicologiques.

Cette analyse coûts-bénéfices aura donc pour objectif de comparer les différentes modalités possibles des traitements de lutte contre les chenilles. Elle est présentée dans le tableau ci-dessous.

		coûts	bénéfices
Avec traitement	mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • nécessité d'un équipement • sanitaires pour la personne réalisant le traitement • réalisable uniquement pour des arbres isolés et accessibles • pas applicable à grande échelle • coût pour l'arbre : on lui coupe des branches à chaque fois • pas efficace à long terme • action curative et non préventive 	<ul style="list-style-type: none"> • équipement peu onéreux • élimine les chenilles et les nids • praticable dans les zones urbanisées • pas de coût environnemental
	chimique	<ul style="list-style-type: none"> • financiers : équipement et produits onéreux • application complexe à organiser • risques sanitaires importants (substances toxiques) • risques environnementaux importants (substances éco-toxiques) • ne détruit pas les nids • pas efficace à long terme • action curative et non préventive 	<ul style="list-style-type: none"> • détruit les chenilles • limite les symptômes associés • applicable à grande échelle

		coûts	bénéfices
	biologique	<ul style="list-style-type: none"> • financiers : équipement et produits onéreux • application complexe à organiser • risques sanitaires quasiment inexistantes mais petites réactions possibles • risques environnementaux : détruit toutes les larves de Lépidoptères (même auxiliaires) • ne détruit pas les nids • pas efficace à long terme • action curative et non préventive 	<ul style="list-style-type: none"> • détruit les chenilles • limite les symptômes associés • risques sanitaires quasi-inexistants • risques environnementaux quasi-inexistants • applicable à grande échelle
Sans traitement		<ul style="list-style-type: none"> • financiers pour forestiers (remplacement des arbres attaqués) • sanitaires : apparemment faibles (mais retour d'expérience uniquement après traitement) • sanitaires : vulnérabilité des forestiers (allergies) • environnemental : défoliation des arbres • risque d'extension des chenilles dans les régions voisines 	<ul style="list-style-type: none"> • absence d'intrants : réduction des coûts pour les forestiers et collectivités • sanitaires : apparemment faibles (mais retour d'expérience uniquement après traitement) • environnemental : respect de l'équilibre écologique naturel (insectes et parasites auxiliaires sauvegardés) → autorégulation des populations

2 Bilan

La solution qui consiste à ne pas faire de traitement paraît peu viable pour la santé des forêts. De plus, il est impossible d'estimer l'impact sanitaire réel de cette pratique car nous n'avons de retour d'expérience qu'après l'application d'un traitement. Cependant, sans traitement, nous pouvons penser que l'exposition des populations aux chenilles processionnaires augmenterait, et par la suite le risque sanitaire.

La lutte mécanique semble peu réalisable à grande échelle, mais constitue néanmoins la meilleure solution pour les zones urbanisées.

La lutte chimique est, elle très efficace à grande échelle, mais présente un fort impact environnemental et sanitaire du fait de la toxicité des substances utilisées.

Ainsi, au regard de cette analyse, il apparaît que le traitement biologique est celui qui présente le plus d'avantages par rapport aux risques environnementaux et sanitaires encourus : il est en effet applicable à grande échelle et peu toxique.

CONCLUSION

La recherche de données bibliographiques réalisée au début de cette étude a montré qu'il existe un certain nombre d'informations disponibles sur les chenilles processionnaires. Ces données concernent aussi bien la biologie des insectes, que leurs incidences environnementales et sanitaires, et que les moyens de lutte utilisés contre eux. La réalisation d'une enquête, malgré ses limites, a permis d'avoir une idée de l'ampleur du phénomène en France. Néanmoins, certaines données manquent pour pouvoir appréhender au mieux toutes les implications de la présence de chenilles processionnaires sur un territoire :

- des connaissances médicales sur le phénomène allergique et les traitements de désensibilisation ;
- des connaissances toxicologiques sur les substances phytosanitaires utilisées dans la lutte contre les processionnaires (cancérogénicité, autres voies d'exposition...);
- des données sur l'exposition des populations et des applicateurs aux produits phytosanitaires utilisés lors des traitements par voie aérienne.

De plus, de nouvelles recherches semblent nécessaires sur les traitements eux-mêmes afin de les rendre plus efficaces à long terme.

L'analyse coûts-bénéfices des traitements autorisés en France a permis de déterminer que les applications de substances à base de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) sont celles qui présentent le plus d'avantages pour le moins d'inconvénients. Les résultats de l'enquête réalisée sont cohérents avec cette conclusion : la méthode de lutte la plus employée en France est en effet le *Bt*. Ainsi, les seules recommandations que nous pouvons faire sur les traitements sont de continuer à utiliser ces substances biologiques en respectant les précautions d'usage et en veillant à ce la population en soit bien informée. De plus, en ville, nous préconisons de lutter mécaniquement contre les chenilles afin de limiter au maximum l'exposition des populations.

Enfin, il semble nécessaire de développer la prévention de la population vis à vis des chenilles et de leurs traitements dans les zones d'endémie. Celle-ci peut être faite :

- par voie d'affichage à l'entrée des chemins forestiers et dans les cabinets des médecins généralistes et dermatologues,
- par distribution de dépliants explicatifs dans les zones fortement touchées,
- par passage dans les écoles afin de sensibiliser les jeunes enfants.

Enfin, la principale conclusion de cette étude est que les chenilles processionnaires sont un problème de santé publique du fait de leur ubiquité dans l'environnement ce qui traduit une forte exposition potentielle de la population. Cependant, les symptômes associés étant le plus souvent bénins, et la population touchée une première fois étant avertie, les chenilles processionnaires ne constituent pas un problème de santé publique de premier ordre en France. Toutefois, nous pouvons aussi nous interroger quant à la santé des animaux domestiques, qui sont eux aussi souvent les victimes de ces chenilles.

Bibliographie

1. R. Dajoz, Ecologie des insectes forestiers, éd. Gauthier-Villars, 1980, pp. 155 à 175
2. Martin J.C., dossier UEFM « La processionnaire du pin », 2005
http://www.avignon.inra.fr/internet/unites/rfm/%20unite_experimentale/pp-intro/version_index_html (consultée le 12/11/05)
3. Fiche informative sur les organismes de quarantaine, préparée par le CABI et l'OEPP pour l'UE sous contrat 90/399003
http://www.eppo.org/QUARANTAINE/insects/Thaumetopoea_pityocampa/F_thaupi.pdf (consultée le 22/11/05)
4. L'Echo de Deyme – novembre 2003, n°52, pp. 21 à 23
<http://site.voila.fr/DEYME/Archivesecho/Echonovembre03.pdf> (consultée le 08/11/05)
5. La chenille processionnaire du chêne, document réalisé en collaboration par le Département de la Santé des Forêts, le CEMAGREF et l'INRA, réalisé en 1996, mis à jour le 30 août 2004
<http://www.nancy.inra.fr/extranet/com/processionnaire-chene/introduction.htm>
(consultée le 18/11/05)
6. www.agriculture.gouv.fr
7. www.avignon.inra.fr dossier UEFM, la chenille processionnaire
8. www.inra.fr
9. www.onf.fr/
10. www.zoologie.vd.ch
11. INRA (13/02/2003), La chenille processionnaire du pin remonte vers le nord à la vitesse moyenne de 55,6 km par décade *Fiche de dossier de presse*, Unité de zoologie forestière, INRA d'Orléans, département Ecologie des forêts, prairies et milieux aquatiques
12. Bouhot-Delduc L. (2005). Dynamique des populations de la processionnaire du pin et extension de son de colonisation de 1981 à 2004 en France. *La Santé des Forêts (France) en 2004*. DSF, Paris,
http://agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/aire_processionnaire_pin.pdf
13. Bouhot-Delduc L. (2005). La gradation de la chenille processionnaire du pin a culminé sur la façade atlantique lors de l'hiver 2003–2004 *La Santé des Forêts (France) en 2004*, DSP, Paris

14. Flot J.L. (2005). Les défoliateurs des feuillus en 2003 *La Santé des Forêts (France) en 2003*, DSF, Paris
15. Caroulle F. (2005). Recrudescence confirmée des défoliateurs de feuillus en 2004 *La Santé des Forêts (France) en 2004*, DSF, Paris
16. Ducombs G., Lamy M., Bergaud J.J., Tamisier J.M., Gervais C., and Texier L., 1979. La chenille processionnaire (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Lépidoptères) et l'homme - Étude morphologique de l'appareil urticant. Enquête épidémiologique. *Ann. Dermatol. Venereol.* 106 : 769-778.
17. Kalender Y, Kalender S, Uzunhisarcikli M, Ogutcu A, Acikgoz F., 2004. Effects of *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) larvae on the degranulation of dermal mast cells in mice; an electron microscopic study. *Folia Biol (Krakow).* 52 (1-2) :13-7.
18. Lamy M, Novak F, Duboscq MF, Ducombs G, Maleville J, 1988. The oak processionary caterpillar (*Thaumetopoea processiona* L.) and man: urticating apparatus and mechanism of action. *Ann Dermatol Venereol*, 115(10):1023-32. French.
19. Lamy M, Pastureaud MH, Novak F, Ducombs G, Vincendeau P, Maleville J, Texier L, 1986. *Thaumetopoein*: an urticating protein from the hairs and integument of the pine processionary caterpillar (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff., Lepidoptera, Thaumetopoeidae). *Toxicon.* 1986, 24(4):347-56.
20. Novak F. and Lamy M., 1987. Étude ultrastructurale de la glande urticante de la chenille processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.* 16 : 263-270.
21. Vega JM, Vega J, Vega ML, Moneo I, Armentia A, Sanchez B., 2003. Skin reactions to pine processionary caterpillar. *Allergy*, 58(1):87-8.
22. Werno J., Lesthelle S., Doerman F., and Vincendeau P., 2002. Envenimations par les lépidoptères. *Rev. Fr. Lab.* 342 : 35-39.
23. www.legifrance.gouv.fr
24. www.fnlon.org: outils à votre service ; les textes législatifs
25. Alexandre S., Houssin D., TrouvÉ.T., Villers S. (2005) Note de service du 13 septembre 2005, DGAL/SDQP/N2005-8219 DGFAR/SDFB/N2005-5029- le Ministre de la Santé et des Solidarités, le Ministre de l'Agriculture et de la Pêche, le Ministre de l'Écologie et du Développement Durable, Paris
26. Arrêté du 5 mars 2004 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural, *J.O n° 71 du 24 mars 2004 page 5631 texte n° 39*, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales

27. Arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire *J.O n°201 du 31 août 2000 page 13502*, Ministère de l'agriculture et de la pêche
28. <http://jpgallou.free.fr/chenilles.html> (consultée de 22/10/05)
29. <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/usa/14203102.htm> (consultée le 22/11/05)
30. Note de service DGAL/SDQP/N2005-8219 DGFAR/SDFB/N2005-5029 datée du 13 septembre 2005, relative à la mise en œuvre de traitements par voie aérienne pour des motifs de protection de la santé publique contre les chenilles processionnaires du pin et du chêne et les chenilles de Bombyx-cul brun
31. FREDEC Aquitaine et FDCDEC, La lutte contre la chenille processionnaire du pin en Aquitaine et en Gironde en 1999
http://www.srpv-aquitaine.com/_publique/part/fredec_pin.html (consultée le 18/11/05)
32. M. Erlandson et M. Goettel, Agents microbiens pour le contrôle des insectes ravageurs, Bulletin IBP n°3 – 2004, Institut de Bio technologie des Plantes
<http://pbi-ibp.nrc-cnrc.gc.ca/fr/bulletin/2004issue3/BBIBulletin2004Issue3F.pdf>
(consultée le 18/11/05)
33. Courrier de l'environnement de l'INRA, Documents Scientifiques et Techniques n°3, *Lymantria Dispar*, éd. Actes, Rabat, 1989 ; chapitre IV, encadré 3
<http://www.inra.fr/dpenv/ld-m-som.htm> (consultée le 15/12/05)
34. K.-B. Joung et J.-C. Côté, Analyse des incidences environnementales de l'insecticide microbien *Bacillus Thuringiensis*, Centre de Recherche et de Développement en Horticulture du Canada, Bulletin Technique n°29, 2000, pp. 4 à 10
35. J. Pouey, S. Rivière, Evaluation quantitative des risques sanitaires liés aux épandages de phytosanitaires utilisés dans la lutte contre la pyrale du maïs, Etude de faisabilité, vallée de l'Adour – départements du Gers et des Hautes Pyrénées, éd. InVS, Février 2006
36. Fiche toxicologique de HSDB pour la Deltaméthrine (consultée en janvier 2006)
37. Fiche AGRITOX sur la Deltaméthrine (consultée en janvier 2006)
38. Fiche toxicologique n° 193 de l'INRS sur la Deltaméthrine (consultée en février 2006)
39. Fiche technique santé-sécurité Dimilin 25WP, société Crompton
40. Fiche toxicologique de HSDB pour le Diflubenzuron (consultée en janvier 2006)
41. Fiche toxicologique de la base de données IRIS de l'US-EPA sur le Diflubenzuron (consultée en février 2006)

42. Fiche AGRITOX sur le Diflubenzuron (consultée en janvier 2006)
43. Fiche toxicologique de HSDB pour la Bifenthrine (consultée en février 2006)
44. Fiche AGRITOX sur la Bifenthrine (consultée en février 2006)
45. Fiche toxicologique de la base de données IRIS de l'US-EPA sur la Bifenthrine (consultée en février 2006)
46. Avis de santé publique sur l'utilisation du pesticide biologique *Bacillus thuringiensis* en milieu forestier, agricole et urbain, Comité Scientifique sur le Pesticide Biologique *Bacillus thuringiensis*, juin 1995
<http://www.inspq.qc.ca/publications/environnement/doc/text15.asp?E=p>
(consultée le 23/11/05)
47. Evaluation des risques pour la santé humaine associés aux moyens de prévention et de contrôle de la transmission du Virus du Nil Occidental, Institut National de Santé Publique du Québec, mars 2002, pp. 42 à 50
48. Fiche technique sur le *Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki, Agence Québécoise de Réglementation de Lutte Antiparasitaire, février 2000, mise à jour le 07/07/05
http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/pestprod/btk_f.html (consultée le 23/11/05)

Liste des annexes

Annexe 1 : Le nid d’hiver de la chenille processionnaire du pin	III
Annexe 2 : Détails de la progression de la processionnaire du pin en France ..	V
Annexe 3 : Détails de la progression de la processionnaire du pin en France	VII
Annexe 4 : liste des produits autorisés.....	XI
Annexe 5 : Arrêté du 5 mars 2004.....	XIII
Annexe 6 : Enquête auprès des SRPV et DSF	XVII
Annexe 7 : Enquête auprès des CHU et URML	XIX
Annexe 8 : Liste des SRPV et DSF.....	XXI
Annexe 9 : Liste des CHU et URML	XXIII

Annexe 1 : Le nid d'hiver de la chenille processionnaire du pin

Dès l'arrivée des premiers froids, la colonie, qui compte alors en général entre 100 et 150 chenilles, entreprend la construction d'un nid qui va lui permettre de passer l'hiver. Ce nid, absent dans les régions chaudes comme le Portugal, permet la survie du groupe. Deux facteurs sont primordiaux dans le choix du lieu d'élaboration du nid d'hiver : la température et l'ensoleillement. En effet, ces nids, dont le nombre peut dépasser quinze par arbre, sont toujours situés à l'extrémité des rameaux de l'hôte, la plupart du temps sur le côté exposé au sud.

La phase de construction du nid d'hiver est très hiérarchisée. La structure comprend deux enveloppes superposées, une interne d'épaisseur importante et une externe, plus lâche, qui a un rôle de superstructure. Plus la région d'implantation est froide, plus cette structure est solide et bien entretenue. Il n'y a aucun orifice de sortie, les chenilles se faufilent entre les mailles du tissage. Le nid d'hiver joue un rôle de radiateur solaire, en captant les rayons du proche infra-rouge. L'augmentation de température peut atteindre 1,5 °C par heure d'insolation. Il a même été observé en Grèce une température à l'intérieur du nid supérieure de 15 °C à celle dans le milieu extérieur. Cependant, le nid ne joue le rôle que de "capteur de calories", et n'a pas de rôle d'isolation. C'est bien le regroupement des chenilles en conglomérat qui permet de conserver une température élevée, facteur indispensable à leur survie.

Annexe 2 : Détails de la progression de la processionnaire du pin en France

Il s'agit d'un des aspects les plus spectaculaires de la biologie de cette espèce. L'attraction entre chenilles se manifeste dès l'éclosion. Dans une première période de leur vie aérienne celles-ci se dispersent pour se nourrir sur les aiguilles de l'arbre hôte, mais elles restent en contact par un réseau lâche de fils de soie. Si une chenille broute l'extrémité d'une aiguille, elle marque sa présence en sécrétant, tout le long de cette aiguille, un fil de soie. L'existence de ce fil suffit à empêcher une autre chenille de s'installer pour se nourrir à la base de la même aiguille.

Comme la vie larvaire a lieu dans un arbre, la colonie doit descendre au sol pour chercher un lieu de nymphose favorable. Ces déplacements se font sous la forme de processions de nymphose. Une "mise en condition" préalable est nécessaire à cette procession. Les chenilles, réunies en pelote, se frottent lentement les unes aux autres. La chenille qui, grâce à ces exercices, a acquis la "mémoire sociale" la plus élevée est le plus souvent une femelle et elle prend la tête de la procession.

La deuxième chenille vient se glisser entre les soies de l'extrémité de l'abdomen de la première en appuyant sa tête sur son écusson anal. Une troisième chenille vient se placer derrière la deuxième et ainsi de suite. Lorsqu'une chenille perd le contact, celle qui la précède s'arrête puis recule ; toutes les chenilles en font autant de proche en proche jusqu'à la première, ce qui permet de récupérer la retardataire. Si c'est la chenille de tête qui est enlevée de la procession, on constate que la chenille numéro 2 avance alors lentement en balayant le sol devant elle par des oscillations de plus en plus amples du corps. Finalement, cette chenille numéro 2 se retourne de 180 degrés, revient vers la chenille numéro trois et toute la colonie se regroupe en amas.

Annexe 3 : Détails de la progression de la processionnaire du pin en France

Nord-Ouest :

Dans le sud de la Bretagne, après l'effondrement des populations de l'hiver 1998-99, les niveaux de la processionnaire du pin qui étaient restés bas avec des défoliations généralement très limitées ont brutalement augmenté en 2003-2004, atteignant une phase de pullulation sur pin maritime. La processionnaire a nettement progressé vers le nord dans cette région, où elle est signalée depuis 1999-2000 sur pins noirs dans les Côtes-d'Armor - département où ce défoliateur a maintenant atteint Lamballe - et depuis 2002-03 dans la moitié septentrionale de l'Ille-et-Vilaine.

Dans la basse vallée de la Loire et la région Poitou-Charentes, les attaques se sont maintenues au sud de la Vendée sur pin maritime, et elles ont culminé sur le littoral de la Loire-Atlantique sur pin maritime et pin laricio de Corse, ainsi qu'en Charente-Maritime avec des dégâts notamment sur certaines lisières sud et sur pin *taeda*. À l'intérieur des Pays de la Loire, les niveaux de population de la processionnaire ont culminé dans les boisements forestiers du Maine-et-Loire et localement à l'extrême sud-ouest de la Sarthe.

À l'intérieur des terres, dans la région Poitou-Charentes, les infestations ont en revanche sensiblement régressé sur pin laricio et pin maritime en Charente, dans la Vienne et les Deux-Sèvres, du fait des fortes chaleurs d'août 2003.

Enfin dans la moyenne vallée de la Loire, les niveaux de population se sont littéralement effondrés, alors qu'ils étaient très élevés sur pins noirs depuis 2000-01 avec des dégâts significatifs notamment en lisière de peuplements en Indre-et-Loire, en Indre et dans le Cher. La canicule d'août 2003 a en effet été très marquée dans cette zone peu soumise à l'influence océanique.

Parallèlement l'insecte a continué à progresser vers le nord, avec des nids observés pour la première fois vers Marne-la-Vallée, à l'ouest de la Seine-et-Marne, en novembre 2003.

Sud-Ouest :

En Gironde, où une forte augmentation des attaques avait été visible lors de l'hiver 1999-2000 et des défoliations signalées dès 2000-01 au nord-est du Bassin d'Arcachon, la

processionnaire a commencé à pulluler en 2002-03 et une importante augmentation des effectifs et des dégâts a été observée en 2003-04.

Dans le département des Landes sur pin maritime, les niveaux de population de la processionnaire ont également augmenté ces deux derniers hivers. Dans la partie occidentale de ces deux départements, des défoliations parfois très fortes ont été observées dans de nombreux peuplements de pin maritime, du Médoc jusque dans le Marensin où elles ont été particulièrement importantes.

Dans le Lot-et-Garonne, les populations sont restées relativement stables après la sensible progression observée en 2001-02 et 2002-03 sur pin noir et pin maritime. En Dordogne sur pins noirs essentiellement, et dans les Pyrénées-Atlantiques (façade atlantique exceptée) sur pin laricio de Corse notamment, les niveaux d'infestation de la processionnaire, après avoir augmenté en 2002-03, ont diminué en 2003-04. Dans le Gers, où une forte progression des populations de la processionnaire avait été visible sur pin laricio lors des hivers 2000-01 puis 2002-03, avec des dégâts ce dernier hiver, la chute des attaques a été particulièrement nette en 2003-04.

Dans le nord des Pyrénées et sur la bordure sud du Massif central, où des infestations sont observées depuis 1995-96 et où les attaques ont nettement progressé en 2002-03 (après une régression en 2001-02 dans certains secteurs), des niveaux de population importants ont été atteints en 2002-03 et 2003-04 dans les Hautes-Pyrénées, le sud-ouest de la Haute-Garonne, l'Ariège, le nord de l'Aude, le sud du Tarn (notamment à basse altitude en Montagne Noire) et le sud de la Lozère. Dans le piémont pyrénéen, une progression généralisée des populations a été observée sous la forme de foyers isolés. En revanche, après avoir très sensiblement augmenté les trois hivers précédents, les infestations ont diminué sur les pins noirs et pins sylvestres à l'ouest des Pyrénées-Orientales, dans le nord de l'Hérault (baisse légère à hauteur de 60 % environ des seuils épidémiques pour les Avantmonts du Languedoc), l'ouest du Gard et l'Aveyron.

Globalement pour le Sud-Ouest, les niveaux de population ont culminé une première fois en 1996 - 97 en Aquitaine, mais par suite des conditions climatiques ils ont sensiblement diminué en 1997 - 98 dans cette région et en 1998-99 dans tout le Sud-Ouest, sans revenir toutefois à une situation de latence, notamment dans la région Midi-Pyrénées où la régression n'a été que légère. La progression des populations a repris dès 1999-2000 en Aquitaine, la processionnaire a pullulé en 2002-03 dans les Landes et sur la bordure sud du Massif Central, et elle a culminé à un niveau élevé en 2003-04 en Aquitaine, avec de très fortes défoliations sur la façade atlantique et une progression des foyers sur les Pyrénées et leur piémont, alors qu'une régression des attaques a été

observée dans le reste des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, sans doute sous l'influence des températures caniculaires d'août 2003.

Enfin, dans le Massif Central, après la phase de latence de 1996-97, les pics de population de 2000-01 (modéré) et de 2002-03 (plus élevé) observés en Auvergne sur pins sylvestres et pins noirs jusqu'à 750 m d'altitude notamment sur les versants sud, ont été suivis en 2003-04 d'une très nette régression des attaques du fait des mortalités engendrées par l'épisode de canicule de l'été 2003. Dans le Limousin, où les populations sur pins noirs, bien que très faibles, étaient à leur plus haut niveau en 2002-03 depuis la situation de latence de 1998-99, les infestations ont également sensiblement régressé en 2003-04.

Sud-Est :

Dans les départements côtiers méditerranéens, où une nouvelle gradation de la processionnaire s'est développée après la phase de latence de 1993-94 pour culminer à niveau modéré en 1999-2000, une régression des attaques a été observée en 2003-04 sous l'influence des fortes chaleurs estivales.

Dans la région Languedoc-Roussillon, les niveaux de population qui étaient relativement stables depuis l'augmentation globale de 1998-99 ont sensiblement diminué, sauf sur le littoral des Pyrénées-Orientales. Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, une régression a également été observée avec des attaques modérées (correspondant à environ 1/5^{ème} des seuils épidémiques) sur quelques secteurs côtiers.

Plus à l'intérieur des terres, dans le Vaucluse, la régression des attaques a été nette sur les plateaux et monts du Vaucluse, mais les niveaux de population sont restés élevés dans le Luberon et modérés sur le Ventoux, secteurs dans lesquels une légère progression des attaques avait été observée les deux hivers précédents.

Dans les Alpes du Sud, où les attaques n'avaient que faiblement repris en 2002-03, les infestations ont diminué en 2003-04.

Dans les Alpes-Maritimes, où des infestations très importantes avaient été observées en 1999-2000 et 2000-01, suivies en 2001-02 d'une régression dans la Haute-Tinée et les préalpes niçoises, et de fortes intensification et extension des infestations sur l'ensemble de l'arrière-pays grassois avec quelques zones fortement touchées, les niveaux de population de la processionnaire sont restés élevés uniquement dans la Haute-Tinée.

Enfin les Alpes de Haute-Provence, après la progression de l'hiver 1998-99, se sont démarquées par la quasi-absence de nids en 2003-04.

Est :

Dans les vallées du Rhône et de la Saône, où les infestations ont culminé à faible niveau en 2000-01, très sensiblement régressé l'hiver suivant et nettement repris en 2002-03 avec des défoliations locales, les populations de processionnaire sur pins noirs et pin sylvestre ont fortement diminué en 2003-04.

En Ardèche, des niveaux épidémiques ont cependant été observés dans certains foyers des Basses-Cévennes où la situation était hétérogène. Dans la Drôme, l'écroulement a été net sauf dans le Haut-Diois et Bochaine. Une régression a été observée dans l'Isère et dans la Loire. L'Ain a retrouvé un niveau de latence.

En Savoie, malgré la tendance à la diminution des niveaux de population, quelques dégâts et des nids abondants ont de nouveau été observés. En Franche-Comté, la présence de la processionnaire continue à être signalée au sud du Jura sur pin noir et pin sylvestre dans la petite montagne jurassienne, où elle semble plutôt en phase de rétrogradation.

Au nord de l'aire du défoliateur, en Bourgogne où la hausse des niveaux de population avait été très sensible en 2000-01 après la situation de quasi-latence de l'hiver 1998-99, la légère régression de 2001-02 a été suivie en 2002-03 d'une forte progression des attaques avec des défoliations, cependant le plus souvent très limitées dans cette région où la processionnaire est en limite de répartition géographique latitudinale, et d'un brutal effondrement des populations en 2003-04.

Annexe 4 : liste des produits autorisés

PRODUITS AUTORISÉS au titre de l'article L.253-1 du Code Rural relevant également des Biocides

AMM : autorisation de mise sur le marché (comprend les autorisations provisoires de vente - APV et les homologations)
identique à : produit auquel le produit cité a été déclaré identique dans le dossier de demande d'AMM (le trait vertical gras entre les colonnes "numéro d'AMM" et "identique à" regroupe tous les produits déclarés identiques)

usages :

- 1 : code 14053109 : ARBRES ET ARBUSTES D'ORNEMENT * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * PROCESSIONNAIRE DU CHENE
- 2 : code 14053111 : ARBRES ET ARBUSTES D'ORNEMENT * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * PROCESSIONNAIRE DU PIN
- 3 : code 14053132 : ARBRES ET ARBUSTES D'ORNEMENT * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * BOMBYX CUL-BRUN
- 4 : code 14203102 : FORET * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * PROCESSIONNAIRE DU PIN
- 5 : code 14203105 : FORET * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * PROCESSIONNAIRE DU CHENE
- 6 : code 14203107 : FORET * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * BOMBYX CUL-BRUN
- 7 : code 14103103 : CONIFERES DE FORET * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * PROCESSIONNAIRE DU PIN
- 8 : code 14153116 : FEUILLUS DE FORET * TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES * BOMBYX CUL-BRUN

Pour chaque produit autorisé pour un usage, est indiquée la dose, par hectare ou par hectolitre de bouillie, autorisée.

Les produits sont classés par groupe de priorité d'utilisation. Les produits des groupes 4 et 5 ne doivent être employés qu'en cas de nécessité technique avérée, les produits du groupe 5 n'étant à utiliser qu'en dernier recours.

substances actives	nom commercial	numéro AMM	identique à	classement tox/écotox (1)	usage 1	usage 2	usage 3	usage 4	usage 5	usage 6	usage 7	usage 8
Groupe 1												
bacillus thuringiensis sésotype 3	DIPEL Poudre MOUILLABLE	7200150		sens classé tox/écotox							1 kg/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	BIOBEST BT	9100220	7200150	sens classé tox/écotox							1 kg/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	SCUTELLO	9400208	7200150	sens classé tox/écotox							1 kg/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	BACTOSPEINE PM 16000.S	8000609		sens classé tox/écotox							0,5 kg/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	DIPEL 8L	8600297		sens classé tox/écotox							2,3 l/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	FORAY 48 B (2)	8900137		sens classé tox/écotox					4 l/ha		3 l/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	INSECTOBIO L M	9300089		sens classé tox/écotox							1 kg/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	INSECTOBIO L J	2000105	9300089	sens classé tox/écotox		0,1 kg/ha						
Groupe 2												
bacillus thuringiensis var. kurstaki	DIPEL 8 AF	9100398		Xi R43 / sens classé écotox				2,5 l/ha				
bacillus thuringiensis var. kurstaki	ECOTECH PRO	9300023		Xi R36 38 43 / sens classé écotox							2 l/ha	
bacillus thuringiensis var. kurstaki	BATIK	9500525		Xi R36 43 / sens classé écotox							3 l/ha	
bacillus thuringiensis var. kurstaki	BATIK UBV	9900048	9500525	Xi R36 43 / sens classé écotox							3 l/ha	
bacillus thuringiensis sésotype 3	DELFIN	9200482	2030175	Xi R36 43 / sens classé écotox		0,075 kg/ha						
Groupe 3												
diflubenzuron 25 %	DIMILIN F	8600564		sens classé tox en cours de classé écotox)							0,3 kg/ha	
diflubenzuron 25 %	DIMEX 25 WP	2020146	8600564	sens classé tox en cours de classé écotox)							0,3 kg/ha	
diflubenzuron 450 g/l	DIMILIN ODC 45	8100433		sens classé tox (en cours de classé écotox)							0,165 l/ha	0,165 l/ha
diflubenzuron 450 g/l	DIMILIN LR 45	8900202		sens classé tox (en cours de classé écotox)							0,65 l/ha	

substances actives	nom commercial	numéro AMM	identique à	classement tox/écotox (1)	usage 1	usage 2	usage 3	usage 4	usage 5	usage 6	usage 7	usage 8
diflubenzuron 450 g/l	ARBOFOG O D C	8900444		sans classt tox/ (en cours de classt écotox)							0,165 l/ha	0,165 l/ha
diflubenzuron 480 g/l	DIMILIN SC 48	9700402		sans classt tox/ (en cours de classt écotox)						0,15 l/ha	0,1 l/ha	

Groupe 4

deltaméthrine 15 g/l	K OTHRINE 1,5 CE FORETS	8500536	7900411	Xn R10 22 41 / AQUA (en cours de classt écotox)	0,17 l/ha						0,17 l/ha*	0,17 l/ha
deltaméthrine 2,5 g/l	OCCI JARDIN INSECTICI-DE LIQUIDE K OTHRINE	9000263	8000487	Xn R10 20 22 38 41/ AQUA (en cours de classt écotox)	1 l/ha	1 l/ha	1 l/ha					
deltaméthrine 6,25 %l	K OTHRINE WG	9800103	9300506	Xn R22 36 38 / AQUA (en cours de classt écotox)				0,041 kg/ha*	0,024 kg/ha**	0,041 kg/ha		
deltaméthrine 6,25 %l	FREESBEE	2000426	9800103	Xn R22 36 38 / AQUA(en cours de classt écotox)				0,041 kg/ha*				

Groupe 5

bifenthrine 3 g/l	POLYSECT 3P	9200200	9100484	sans classt tox / AQUA (en cours de classt écotox)		0,17 l/ha						
bifenthrine 3 g/l	BUGLE	2020052	9200200	sans classt tox / AQUA(en cours de classt écotox)		0,17 l/ha						
bifenthrine 3 g/l	FENTRYN	2020297	9200200	sans classt tox / AQUA(en cours de classt écotox)		0,17 l/ha						
bifenthrine 3 g/l	INSECTICIDE B F CHJ	2020426	9200200	sans classt tox / AQUA (en cours de classt écotox)		0,17 l/ha						
bifenthrine 3 g/l	INSECTICIDE BF CHJ	2020300	9200200	sans classt tox / AQUA (en cours de classt écotox)		0,17 l/ha						
bifenthrine 20 g/l	KIROS EV	9000321		Xi R10 22 / sans classt écotox		0,025 l/ha						
bifenthrine 2 g/l	KIROS JARDIN	9700235	9100375	sans classt tox / AQUA (en cours de classt écotox)		0,25 l/ha						
bifenthrine 2 g/l	POLYSECT 3PLUS	9900094	9100375	sans classt tox / AQUA (en cours de classt écotox)		0,25 l/ha						

(1) : Classement toxicologique : Xi : irritant Xn : nocif

Phrases de risques : R10 : Inflammable R20 : Nocif par inhalation R22 : Nocif en cas d'ingestion R36 : Irritant pour les yeux R38 : Irritant pour la peau R41 : Risques de lésions oculaires graves R43 : Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau

Classement écotoxicologique : AQUA : dangereux pour les organismes aquatiques

L'application progressive de la directive 99/45CE remplace et complète l'ancienne mention environnementale AQUA. Les nouvelles phrases de risques R50 à 59 peuvent le cas échéant conduire au classement N : dangereux pour l'environnement.

(2) : mention abeille (floraison et exsudat) pour le traitement des chenilles processionnaires

* : sur chenilles du 3^{ème} stade larvaire (L3), du 1^{er} octobre au début des processions

** : uniquement au printemps sur chenilles du 1^{er} et second stade larvaire (L1 et L2)

Annexe 5 : Arrêté du 5 mars 2004

J.O n° 71 du 24 mars 2004 page 5631 texte n° 39

Décrets, arrêtés, circulaires

Textes généraux

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales

Arrêté du 5 mars 2004 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural

NOR: AGRG0400670A

La ministre de l'écologie et du développement durable, le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées et le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales,

Vu le code rural, et notamment ses articles L. 253-1 à L. 254-2 ;

Vu le code de la santé publique, et notamment ses articles L. 1321-2, L. 5132-2 et R. 5167 ;

Vu le code de l'aviation civile ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 331-1 à L. 331-25 et L. 332-1 à L. 332-27 ;

Vu l'arrêté du 25 février 1975 modifié fixant les dispositions relatives à l'application des produits antiparasitaires à usage agricole ;

Vu l'avis de la commission des produits antiparasitaires à usage agricole en date du 28 mars 2003,

Arrêtent :

Article 1

Au sens du présent arrêté, on entend par traitement aérien toute utilisation au moyen d'aéronefs, tels que définis à l'article L. 110-1 du code de l'aviation civile, de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural à des fins de protection des végétaux.

Le donneur d'ordre est celui pour le compte duquel est effectué le traitement aérien, l'opérateur celui qui en assure la réalisation.

Article 2

Tout traitement aérien est soumis à une déclaration préalable comportant les éléments suivants :

- le formulaire prévu à cet effet, dûment rempli ;
- à défaut d'avoir indiqué sur ce formulaire la localisation précise des points de ravitaillement de l'aéronef, un plan au 25 000 précisant la localisation de ces points ;
- toute autre information jugée utile par le donneur d'ordre ou l'opérateur.

Article 3

Le donneur d'ordre et l'opérateur du traitement aérien adressent la déclaration visée à l'article 2 à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt, service régional de la protection des végétaux, ou à la direction de l'agriculture et de la forêt, service de la protection des végétaux, pour les départements d'outre-mer.

Il tient également à la disposition des agents de ces services la liste des personnes concernées par chaque chantier de traitement aérien ainsi que les coordonnées cadastrales des parcelles faisant l'objet d'une déclaration de traitement aérien.

Cette déclaration doit parvenir au service concerné au plus tard le jour ouvré précédant la date prévue du traitement aérien et 24 heures au moins avant le début de la réalisation du traitement déclaré.

Article 4

Dans les cinq jours qui suivent le traitement aérien, l'opérateur du traitement doit faire parvenir à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt, service régional de la protection des végétaux, ou à la direction de l'agriculture et de la forêt, service de la protection des végétaux, le formulaire

prévu à l'article 2 du présent arrêté, dûment rempli, ainsi que toutes informations jugées utiles par la direction régionale de l'agriculture et de la forêt, service régional de la protection des végétaux, ou à la direction de l'agriculture et de la forêt, service de la protection des végétaux, pour les départements d'outre-mer.

Article 5

L'utilisation pour les traitements aériens de produits antiparasitaires classés « toxique » et « très toxique » au sens de l'article L. 5132-2 du code de la santé publique est interdite.

Article 6

Lors des traitements aériens, l'opérateur doit respecter une distance minimale de sécurité de 50 mètres vis-à-vis des lieux suivants :

- habitations et jardins ;
- bâtiments et parcs où des animaux sont présents ;
- points d'eau consommable par l'homme et les animaux, périmètres de protection immédiate des captages pris en application de l'article L. 1321-2 du code de la santé publique ;
- bassins de pisciculture, conchyliculture, aquaculture et marais salants ;
- littoral maritime, cours d'eau, canaux de navigation, d'irrigation et de drainage, lacs et étangs d'eau douce ou saumâtre ;
- ruches et ruchers déclarés ;
- parcs d'élevage de gibier, parcs nationaux, ainsi que les réserves naturelles au titre respectivement des articles L. 331-1 à L. 331-25 et L. 332-1 à L. 332-27 du code de l'environnement.

Article 7

Lorsqu'un traitement aérien a lieu sur un couvert végétal ne permettant pas au pilote de l'aéronef de s'assurer de l'absence de personnes dans la zone à traiter ou sur un espace fréquenté par le public, le donneur d'ordre doit porter au préalable à la connaissance du public, notamment par voie d'affichage, la réalisation de ces traitements.

Article 8

Les articles 5, 6 et 7 de l'arrêté du 25 février 1975 susvisé sont abrogés.

Article 9

Les agents mentionnés au I de l'article L. 251-18 du code rural sont habilités à rechercher et constater les infractions aux dispositions du présent arrêté.

Le fait de ne pas respecter les dispositions du présent arrêté, en particulier le défaut de déclaration ou la présentation de déclaration fausse ou incomplète, est puni des peines prévues au II de l'article L. 253-17 du code rural.

Article 10

Le directeur général de l'alimentation, le directeur de la prévention des pollutions et des risques et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 5 mars 2004.

Le ministre de l'agriculture, de l'alimentation,

de la pêche et des affaires rurales,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de l'alimentation,

T. Klinger

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention

des pollutions et des risques,

T. Trouvé

Le ministre de la santé, de la famille

et des personnes handicapées,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,

W. Dab

Annexe 6 : Enquête auprès des SRPV et DSF

Enquête sur les chenilles processionnaires du pin et du chêne

Madame, Monsieur,

Le département EGERIES (Evaluation et GEstion des Risques liés à l'Environnement et au système de Soins) réalise une étude qui a pour but de synthétiser les connaissances scientifiques et techniques concernant les chenilles processionnaires du chêne (*Thaumetopoea processioneae*) et du pin (*Thaumetopoea pityocampa*); et plus particulièrement leur répartition géographique, les facteurs environnementaux favorisant leur développement, leurs effets sur la santé (humaine et animale), l'exposition des populations, la définition des populations à risque, et les moyens de luttés chimiques et biologique ainsi que leurs effets sur la santé.

Dans ce cadre, nous avons élaboré le questionnaire suivant, auquel nous vous serions reconnaissant de bien vouloir répondre.

Extension géographique, importance du problème et évolution de celui-ci

1. Quelles sont la localisation et la superficie du territoire sous votre responsabilité ?
2. Quelle est la surface de forêt sur ce territoire ? De quelle type de forêt s'agit-il (feuillus, conifères ou mixte) ?
3. La forêt subit-elle les dommages de chenilles processionnaires ?
4. Si oui, quel est pourcentage de ce territoire touché par les chenilles processionnaires (toutes espèces confondues, puis pour chacune des deux espèces) ?
5. Possédez-vous ces pourcentages sur les trente dernières années ? Avez-vous une idée des évolutions des populations de chenilles et de leur extension géographique ?

Facteurs environnementaux favorisant leur développement

6. Quels sont, à votre avis, les facteurs environnementaux agissant sur les cycles de développement de ces deux espèces de chenilles (température, pluviométrie...) ? A votre connaissance (source éventuelle d'information à préciser), ces facteurs ont-ils un effet positif ou négatif sur leur développement ?

Moyens et méthodes de lutte utilisés et quantité

7. Quels sont les moyens de lutte (chimique et biologique) utilisés sur votre territoire ?

8. Quelles en sont les modalités d'application ?

9. Quelles sont les quantités (tonnes) de ces produits pour le territoire et par an ? Avez-vous une idée de l'évolution de ceux-ci sur ces dernières années ?

10. Depuis combien de temps traitez-vous ? Les méthodes de lutte ont-elles évolué depuis le début du traitement ?

Nous vous remercions à l'avance de l'intérêt que vous porterez à ce questionnaire. Vous pouvez nous le renvoyer à l'adresse suivante :

Ecole Nationale de la santé Publique
Département EGERIES – ASE Chenilles processionnaires
Avenue du Professeur Léon Bernard
35043 Rennes CEDEX

Annexe 7 : Enquête auprès des CHU et URML

Importance du problème

1. Combien de cas de réactions (cutanées ou respiratoires), qui vous semblent pouvoir être reliées à un contact avec des chenilles, traitez-vous ? Parmi ces cas, combien vous semblent « certains » et pourquoi ?
2. Quelles sont les tranches d'âge de la population atteinte ?
3. Avez-vous une idée des circonstances de contact des patients avec les chenilles ?

Symptômes

4. Quels sont les différents types de symptômes développés par ces patients ?
5. Quelle est la fréquence éventuelle des combinaisons des différents symptômes que vous avez-pu rencontrer ?
6. Quel est le nombre de patients atteints pour chaque symptôme ?
7. Avez-vous remarqué une saisonnalité dans l'apparition de ces pathologies ?
8. Avez-vous remarqué une évolution du nombre de ces pathologies ces dernières années ?

Nous vous remercions à l'avance de l'intérêt que vous porterez à ce questionnaire.

Annexe 8 : Liste des SRPV et DSF

Organisme	Région	Contact	Adresse lors demande réponse
ONF	Alsace	C. Dubois-Coli	ONF Service Technique Cité Administrative, 14 rue du Maréchal Juin 67 084 STRASBOURG CEDEX
ONF	Lorraine	H.Schmuck	ONF 21 rue Sarreguemines BP 40030 57 232 Bitch Cedex

SRPV	Alsace	J.Gozard	
SRPV	Aquitaine		
SRPV	Auvergne		
SRPV	Base Normandie		
SRPV	Bourgogne		
SRPV	Bretagne		
SRPV	Centre		
SRPV	Champagne-Ardennes		
SRPV	Corse		
SRPV	Franche Comté		
SRPV	Haute Normandie		
SRPV	Ile de France		
SRPV	Languedoc Roussillon	C. Colas	
SRPV	Limousin	M. Masson	
SRPV	Lorraine	J.D Bayard	
SRPV	Midi-Pyrénées	A.Hamra	
SRPV	Nord-Pas-de-Calais		
SRPV	Pays de Loire		
SRPV	Picardie		
SRPV	Poitou Charente		
SRPV	PACA		
SRPV	Rhône-Alpes		

DSF	Centre	Mr Carouille	Adresse DSF??? Ou envoie mail
DSF	Massif Central		
DSF	Nord-Est		
DSF	Nord-Ouest		
DSF	Sud-Est		
DSF	Sud-Ouest	E.Kersaudy	

FREDON	Haute-Normandie	F. Senay	
FEREDEC	Bretagne	A. Vasseur	280 rue de Fougères BP 80118 35 701 RENNES CEDEX 7

Annexe 9 : Liste des CHU et URML

CHU Rouen	Dermatologue	Pr Pascal JOLY
	Pneumologue	Pr Jean François MUIR
CHU Lyon	Asthmo-allergologue	Dr DUBOST Rolande
	Dermatoses professionnelles	Dr GOUJON Catherine
CHU Toulouse	Pneumo-allergologue	Pr Michel KREMPF (Hopital Larrey)
	Dermatologue	Pr Jacques BAZEX (Hopital Purpan)
CHU Bordeaux	Dermatologue	Dr Marie BEYLOT-BARRY
	Dermatologue pédiatrique	Dr Jérôme BERGE
CHU Montpellier	Dermatologue	Dr Didier BESSIS (Hôpital St Eloi)
	Pneumologue	Dr Pascal DEMOLY (Hôpital Arnaud de Villeneuve)
CHU Grenoble	Dermato-allergologue	Dr BEANI Jean Claude
	Pneumologue	Dr MORO SIBILOT Denis
CHU Clermont Ferrand	Dermatologue	Pr SOUTEYRAND Pierre (Hopital Hotel Dieu)
	Pneumologie	Pr CAILLAUD Denis (Hôpital G. Montpied)
CHU Angers	Pneumo-allergologue	Dr Jean Charles Bonneau
	Dermatologue	Dr Valérie Plessis
CHU Tours	Dermatologue	Pr Vaillant Loïc
	Pneumologue	Dr Carre Philippe
CHU Nice	Dermatologue	Dr Blot François
	Pneumo - allergologue	Dr Ocelli Gisèle (Hôpital ARCHET)
CHU Dijon	Dermatologie	Dr DALAC-RAT (Hôpital du bocage)
	Pneumo	Pr CAMUS (Hôpital du bocage)
CHU Reims	Dermatologue	Pr. BERNARD
	Pneumo - allergologue	Pr François Lebargy
CHU Caen	Dermatologue	Dr Jean-Marc CHEVALLIER
	Pneumo - allergologue	Dr Sandrine LECOT
CHU Amiens	Dermatologue	Dr Benoît Clais
	Pneumologue	Dr Pierre Aubry
CHU Besançon	Dermato-allergologie	Hopital St Jacques(Dermatologie 2)
	Pneumologie	Hopital Jean Minjoz
CHU Rennes	Dermatologue	Dr Hubert Grimaud
	Pneumologue	Dr Antoine Pelletier
CHU Nancy	Pneumo-allergologie	Dr Mouget Bruno (Hopital Central)
	Dermato-allergologue	Pr Barbaud Annick
CHU Strasbourg	Allergologie	Pr Pauli Gabrielle
	Dermatologue	Pr Bernard CRIBIER
CHU Lille	Allergo-immuno-pneumologue	Pr MALLART Anne
	Dermatologue	Pr ALCARAZ Christine
CHU Limoges	Pneumo-allergologue	Pr Touraine
	Dermatologue	Pr Bonnetblanc
CHU Nantes	Pneumologue	Pr Jean Briec BOUHOUR
	Dermatologue	Pr Jean-Yves GROLLEAU
CHU Orléans	Pneumologue	Dr Sylvie DRUELLE
	Dermatologue	Dr Eric ESTEVE
CHU Poitiers	Pneumologue	Pr MENICK
	Dermato-allergologie	Pr GUILLET
CHU Marseille	Pneumologue	Hopital Nord
	Dermatologue	Hopital Nord
CHU Pau	Pneumo-allergologue	Dr BÉNICHOU
	Dermatologue	Dr BARTHELMÉ

	Régions	Implantations
URLM	PACA	Marseille
	Centre	Orléans
	Auvergne	Aubière
	Alsace	Schiltigheim
	Rhone Alpes	Lyon
	Midi Pyrénées	Toulouse
	Aquitaine	Bordeaux
	Limousin	Limoges
	Franche Comté	Besançon
	Ile de France	Paris