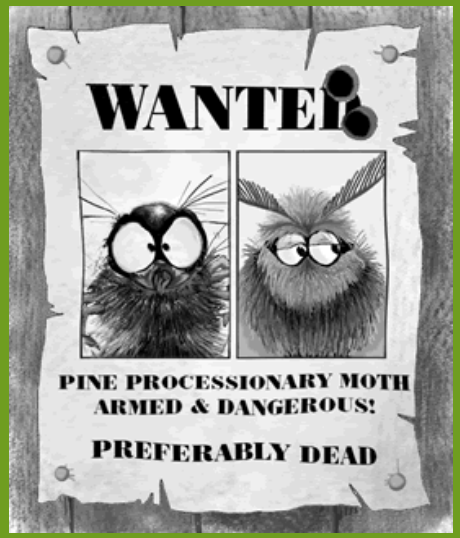
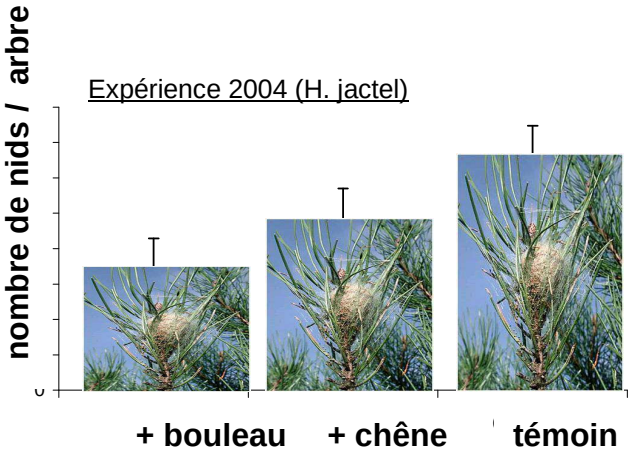
LES METHODES DE GESTION

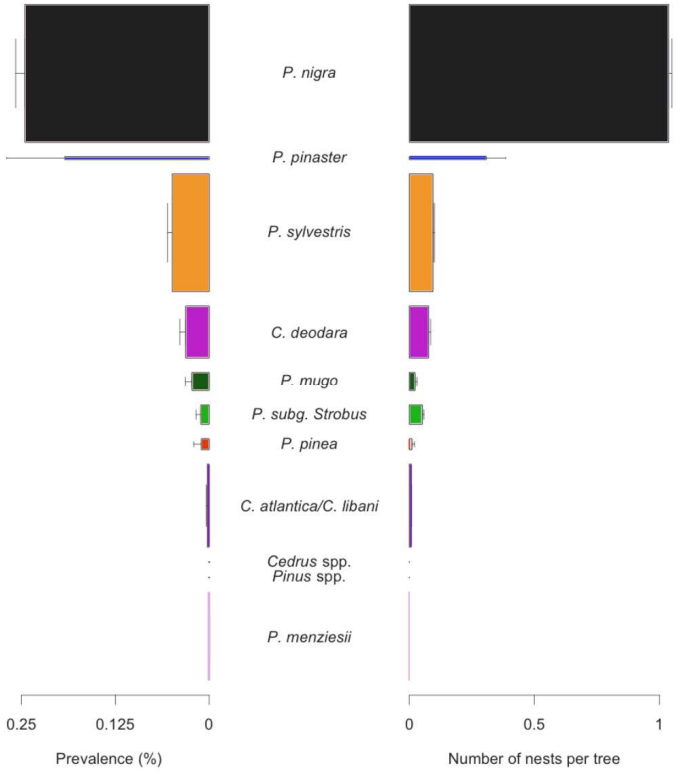


LES METHODES PREVENTIVES

Méthodes préventives

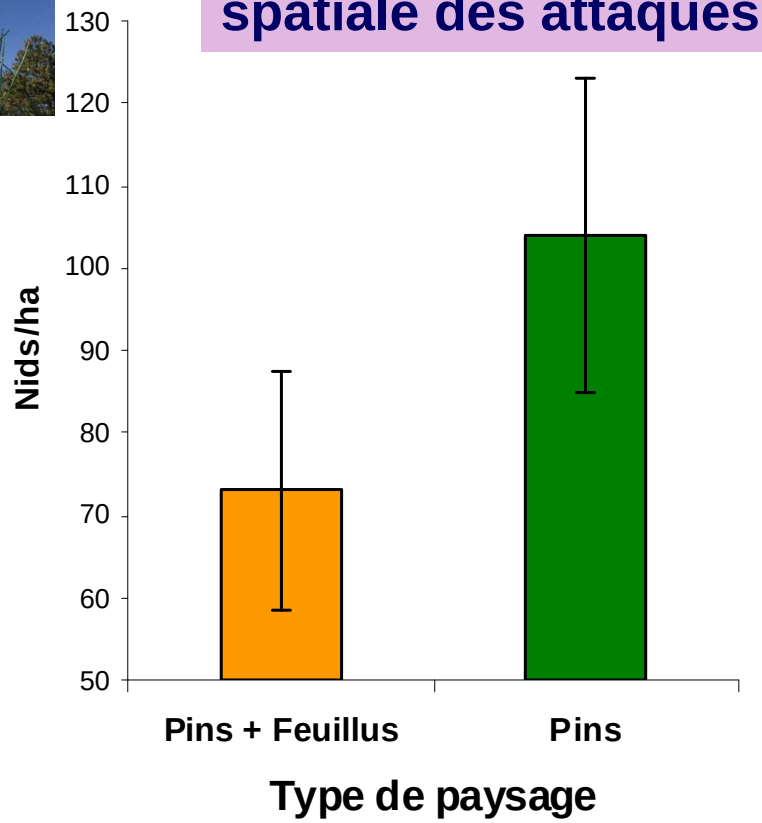
⇨ Choix des essences et assemblages de végétaux

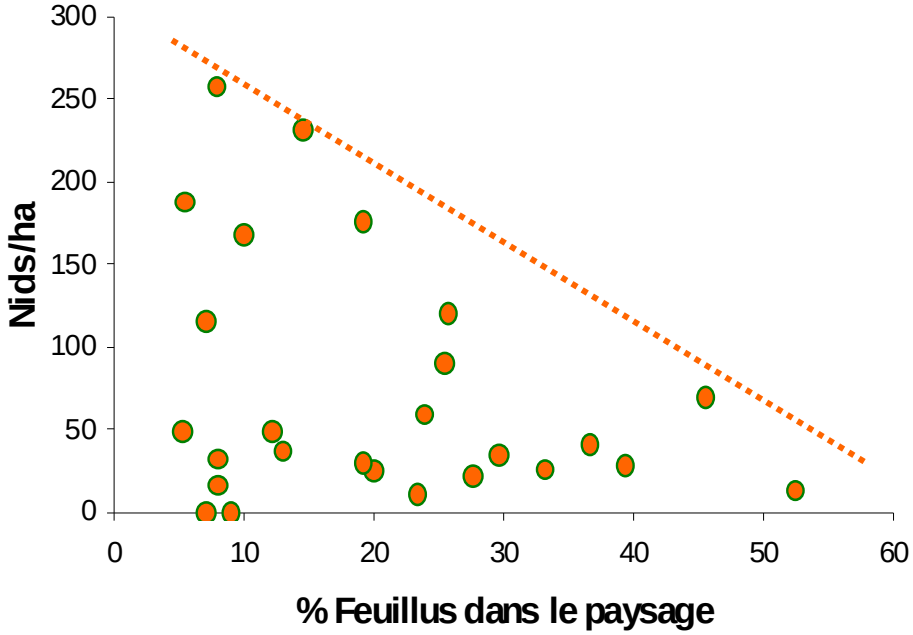




La lutte sylvicole (étude H. Jactel INRA BIOGECO Bordeaux)

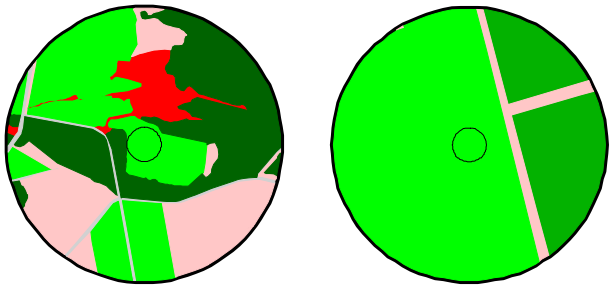
L'hétérogénéité des paysages perturbe la distribution spatiale des attaques de processionnaire du pin





Mosaïque hétérogène

(pin, feuillus, ouvert)



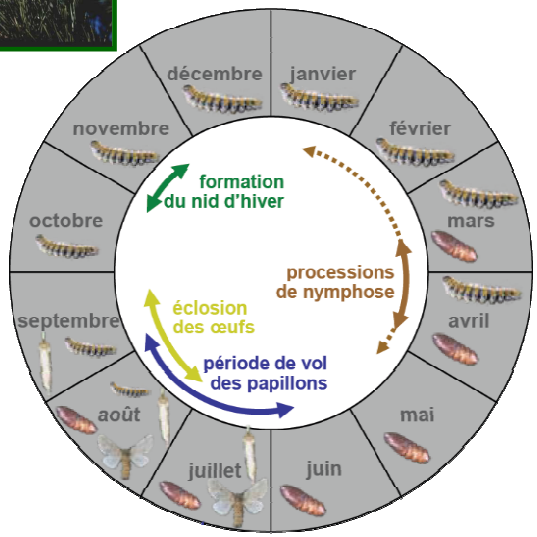
Mosaïque homogène

(pin)

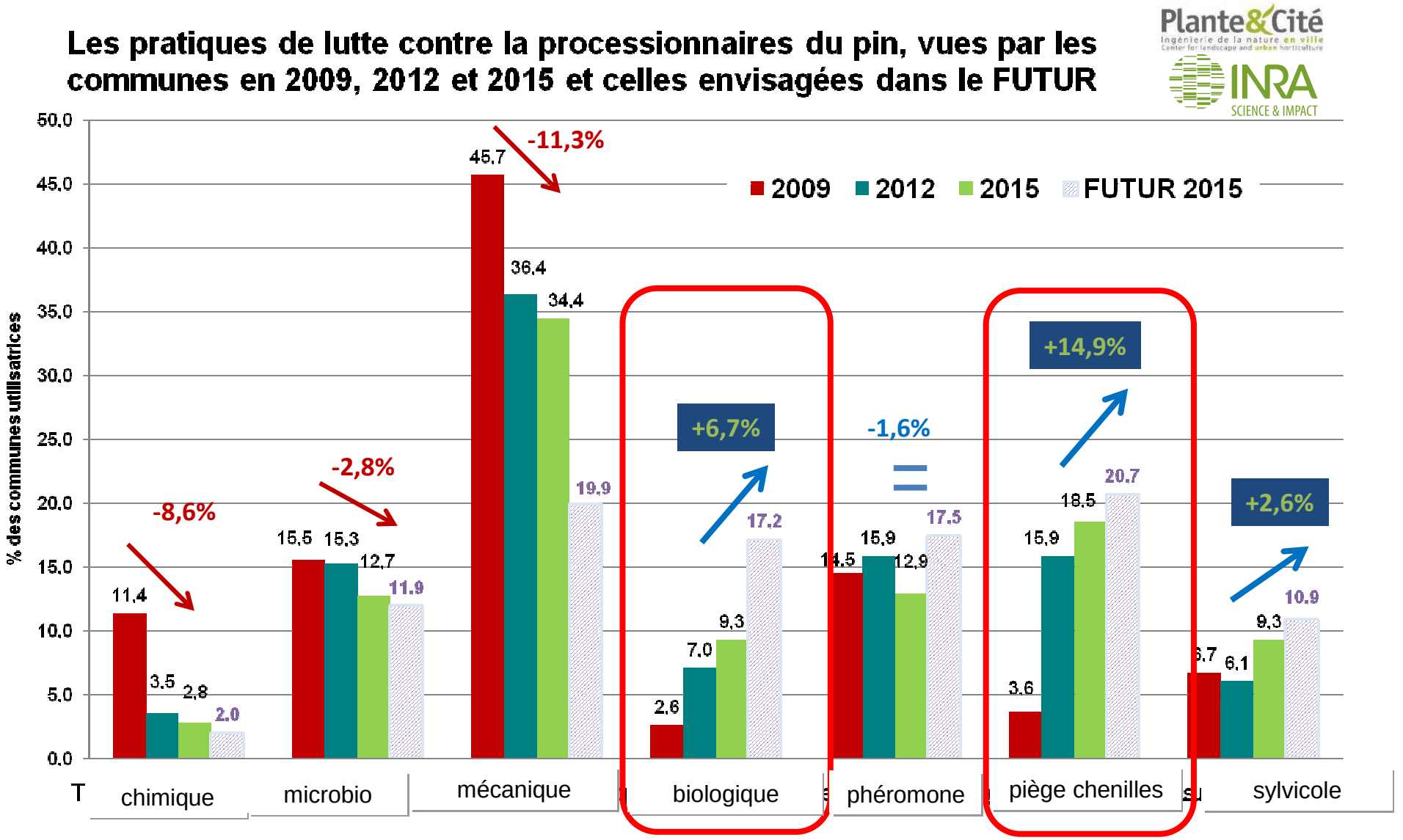
LES METHODES CURATIVES

avantages et inconvénients

Cycle biologique et méthodes de lutte disponibles



Pratiques de lutte des communes françaises

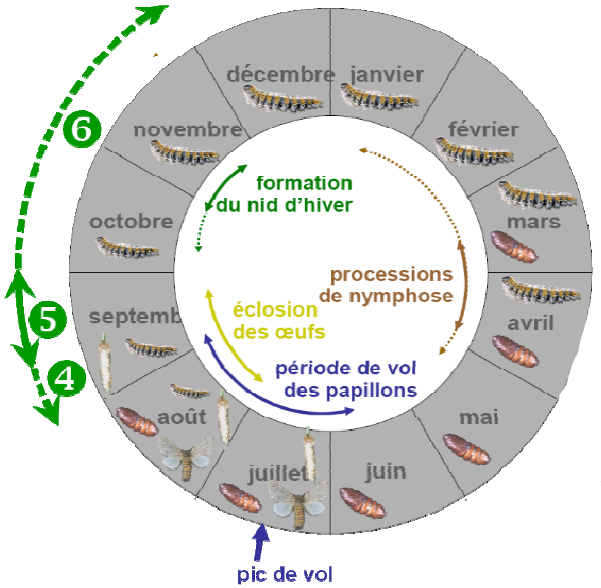


Lutte microbiologique
(*Bacillus thuringiensis kurstaki*)

Pulvérisation de Btk

Le bacille de thuringe (Bt) est un ennemi naturel de la processionnaire présent à l'état naturel dans le sol et sur le feuillage. La variété *kurtaski* de cette bactérie possède une toxine qui a une action spécifique sur les larves de lépidoptère. Les chenilles se contaminent par ingestion lorsqu'elles consomment le feuillage. L'effet du traitement sur la zone de pulvérisation disparaît en quelques jours. Bien appliqué, l'efficacité de ce traitement microbiologique est très élevée, et permet d'éviter le recours aux traitements chimiques (qui n'apportent aucun bénéfice par rapport au Btk mais qui ont des impacts environnementaux et sanitaires négatifs potentiels sans commune mesure). Cette méthode est également difficile à mettre en œuvre sur de grands arbres sans moyen de pulvérisation professionnel.

4. (-) peut rester des œufs non encore éclos (donc efficacité limitée)
   (+) intéressant si année à éclosions précoces
5. (+) période optimale de traitement (sous réserve des conditions météorologiques au moment de l'application : not. pas de pluie, pas de gel) : les larves sont suffisament grosses pour être mobiles et avoir une forte probabilité de se nourrir sur une zone contaminée, et en même temps les larves sont encore suffisament petites pour nécessiter des doses faibles. Pour connaître les formulations commercialisées en France, consulter e-phy.agriculture.gouv.fr/ (base du Ministère de l'Agriculture) .
6. (-) dose plus importante nécessaire
   (+) chenilles d'espèces non cible absentes
   (à cette saison, le traitement ne touche que la processionnaire)



Lutte microbiologique
(*Bacillus thuringiensis kurstaki*)

Colonies de Btk après germination sur milieu nutritif pendant 18 h

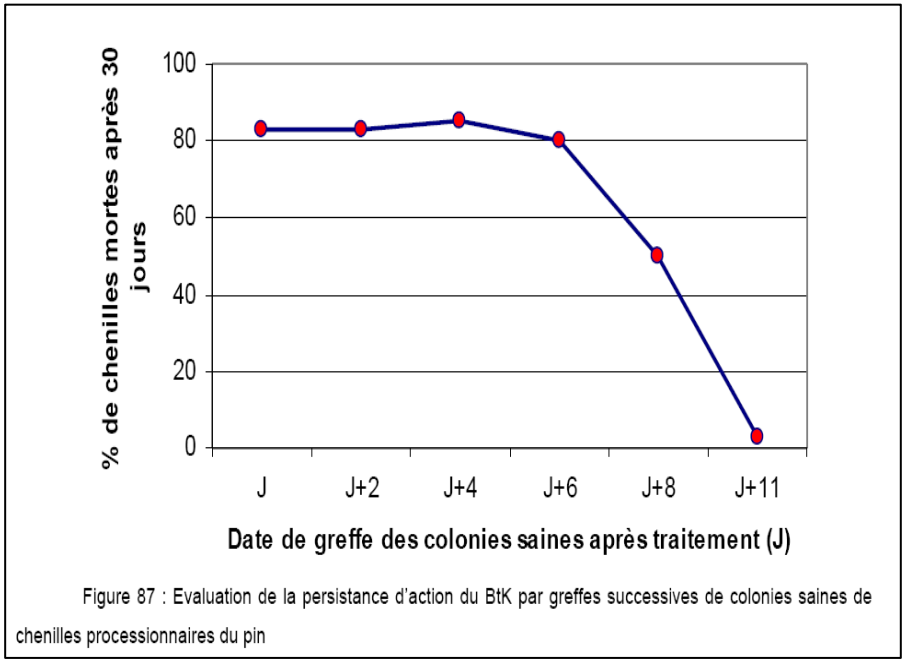
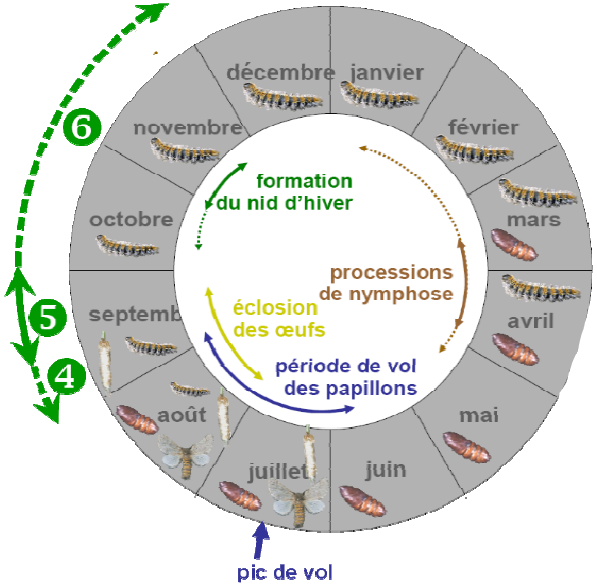


Figure 87 : Evaluation de la persistance d'action du BtK par greffes successives de colonies saines de chenilles processionnaires du pin



Réglementation *Btk*

	Foray 48B en tant que Biocide	Foray 48B en tant que Produit phytosanitaire
N° d'AMM	FR-2013-0022	89000137
Fonction	Protection de la santé humaine et animale	Protection de la santé des végétaux touchés
Organisme cible	Chenilles de processionnaires du pin et du chêne	Chenilles de processionnaires du pin et du chêne (ZNA et forêt) + Bombyx, tordeuses et autres chenilles phytophages (Forêt)
Zones non traitées pour l'épandage aérien	50 m des habitations et jardins, des bâtiments et lieux fréquentés par des animaux, des points d'eau consommables, des bassins d'aquaculture, des zones aquatiques	
Zones non traitées pour les turbines sur pick-up	50 m des habitations et jardins, des bâtiments et lieux fréquentés par des animaux, des points d'eau consommables, des bassins d'aquaculture, des zones aquatiques	5 m au voisinage des points d'eau
Zones non traitées pour les autres types d'application	Cf. étiquette	5 m au voisinage des points d'eau
Délai de rentrée	Cf. étiquette	6 h
Certification des applicateurs	Certibiocide	Certiphyto

Plante & Cité
Ingénierie de la nature en ville

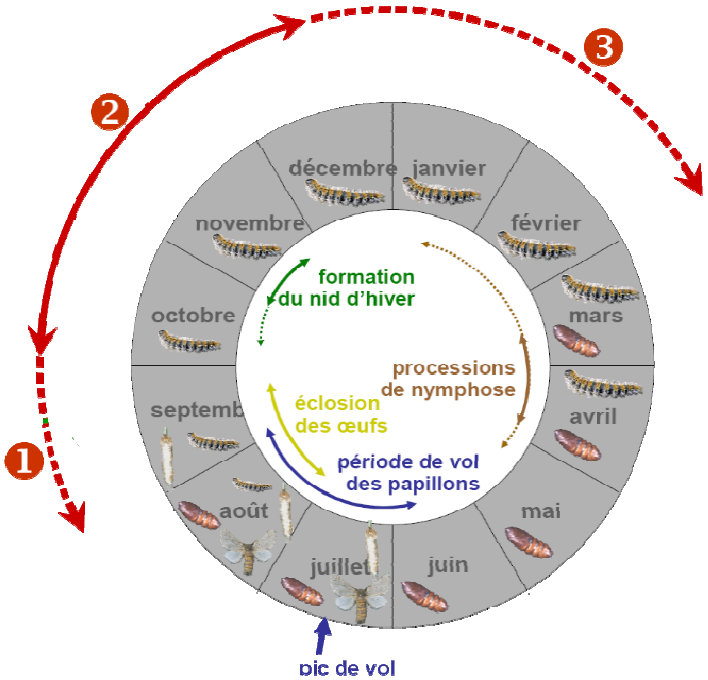
Echenillage

Echenillage

Cette méthode consiste à couper les nids à l'aide d'un échenilloir pour s'en débarrasser par brûlage, enfouissement (jeunes nids) ou en décheterrie (en fonction de ce que permet la réglementation locale). Elle est difficile à mettre en œuvre sur de très grands arbres (qui nécessitent la mobilisation de moyens professionnels du type nacelle, grimpeurs).

Attention ! . nécessite un équipement de protection de la peau, des yeux et des voies respiratoires pour se protéger des poils urticants
. faire attention au sens du vent qui peut disséminer les poils urticants contenus dans le nid ou émis par les chenilles
. ne doit pas être pratiqué à proximité d'une ligne électrique

1. (-) pré-nids peu visibles et nomades
   (+) chenilles pas ou peu urticantes
2. (-) chenilles de plus en plus urticantes
   (+) nids bien visibles se sédentarisant aux premiers froids, dégâts encore limités (intervention encore opportune jusqu'à décembre)
3. (-) chenilles très urticantes
   (-) intervention trop tardive car une grosse partie des dégâts a déjà eu lieu et les chenilles vont bientôt quitter les nids pour partir en procession
   (+) peut néanmoins permettre d'éviter la nuisance des processions dans des zones où les risques sanitaires sont importants

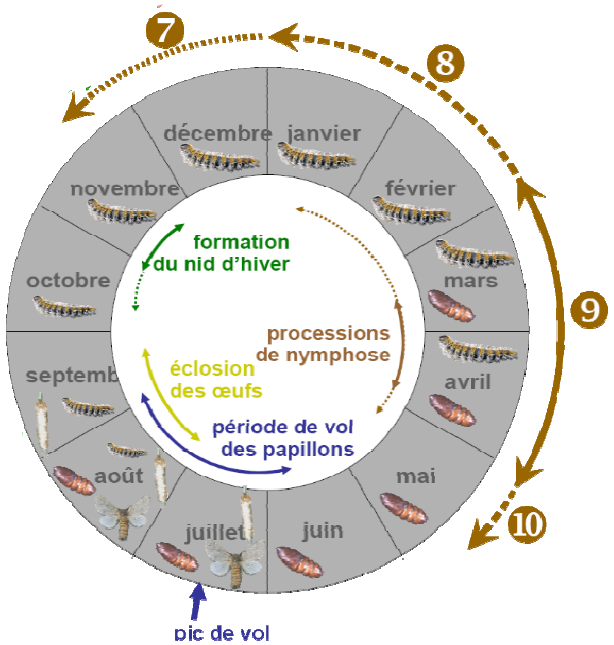


Piège à chenilles
(en procession de nymphose)

Piégeage des processions

Cette méthode de lutte agit spécifiquement sur la processionnaire et présente l'avantage d'être facilement applicable sur de grands arbres. Par contre, elle n'agit que sur les processions de nymphose (ou de famine), pas sur les nids et les chenilles dans l'arbre. Elle permet de se protéger localement des dangers liés aux chenilles urticantes qui se disséminent au printemps dans l'environnement des arbres lorsqu'elles les quittent pour aller s'enfouir dans le sol et se transformer en chrysalide (processions de nymphose). Cette méthode retourne le comportement de l'insecte contre lui-même : attirées par le sol, la descente des chenilles urticantes est endiguée par une gouttière cerclant l'arbre tandis qu'un tuyau leur laisse un accès vers un sol de substitution enfermé dans un sac plastique où elles viennent s'emprisonner toutes seules.

7. processions exceptionnelles à cette saison en région Centre (observées en 2011)
8. processions précoces peu communes en Région Centre à cette saison (dues à un automne et à un hiver doux) ; l'installation des pièges à cette saison est conseillée pour être sûr de bien couvrir la période de procession indépendamment des aléas climatiques
9. période minimale de piégeage (période de procession habituelle en Région Centre)
10. processions résiduelles ; le piège peut être maintenu en place pour capturer les retardataires

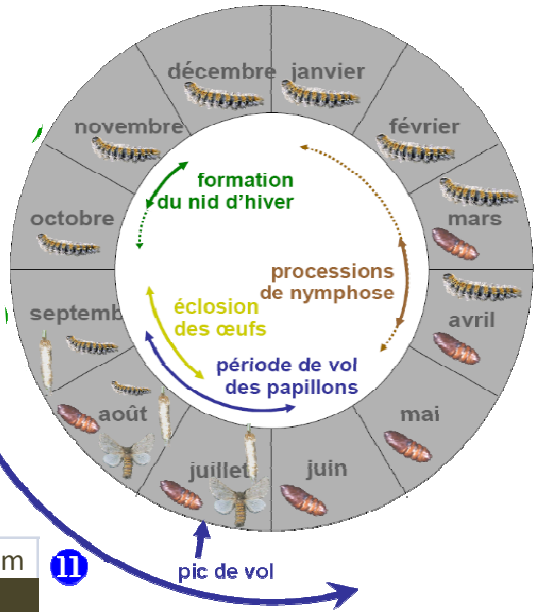


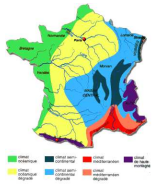
Piège à papillons

Piégeage des papillons

Les mâles attirés grâce à un leurre mimant l'odeur spécifique émise par les femelles de processionnaire (phéromone sexuelle) sont capturés dans un piège et ainsi ils ne sont plus disponibles pour participer à la reproduction et à la multiplication des populations. A l'échelle d'un particulier, surtout lorsque les populations environnantes sont massives, cette méthode ne peut venir qu'en complément des autres actions et en aucun cas s'y substituer (les mâles de processionnaire peuvent parcourir jusqu'à ~ 50 km, et les femelles jusqu'à ~10 km). Comme les autres méthodes, elle n'empêche pas la réinfestation des arbres par des femelles fécondées venues d'ailleurs.

La pose des pièges doit impérativement avoir lieu avant le pic de vol (période d'émergence massive). Différents modèles de pièges (qui présentent différents niveaux d'efficacité) sont commercialisés.





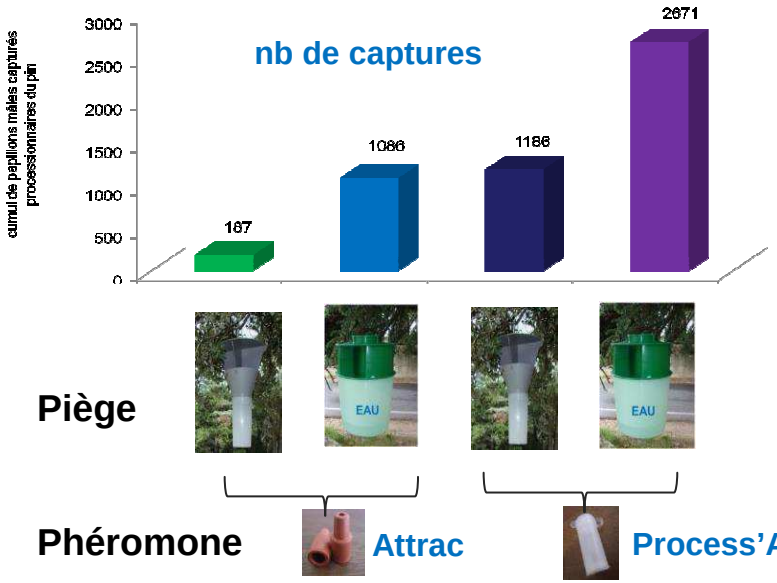
climats	j	j	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m
océanique												
océanique dégradé												
méditerranéen												
méditerranéen dégradé												
semi continental dég.												

Vol des papillons — Chenilles — Chrysalides

La processionnaire du pin

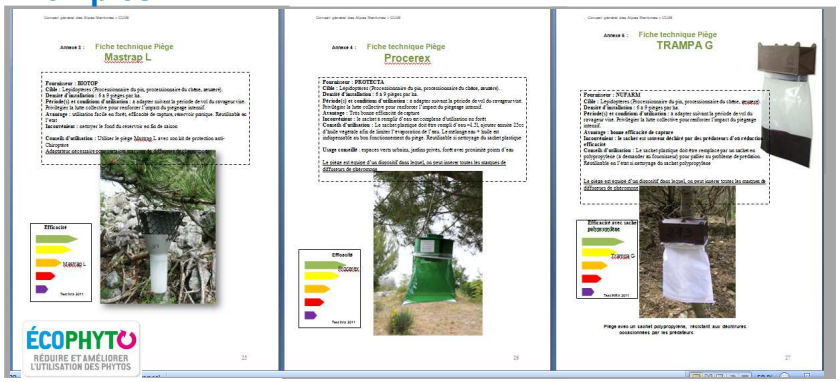
Les solutions de gestion

Diffuseurs de phéromone et pièges



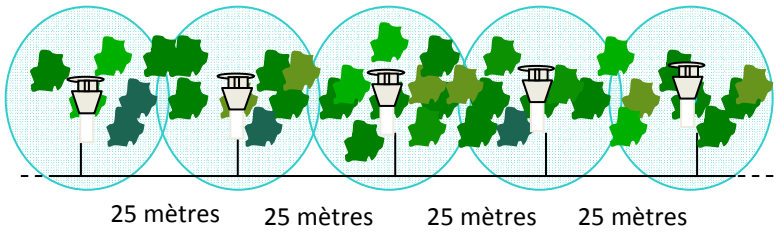
⇨ Production de référentiel d'efficacité

Exemples :



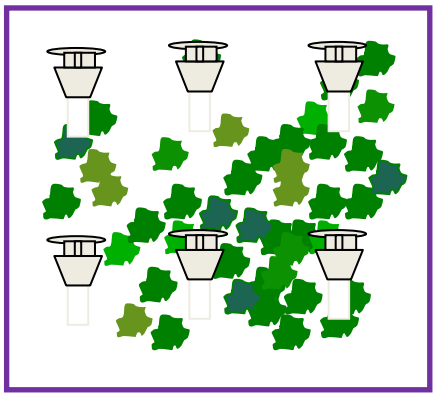
Fiches techniques publiées en ligne
http://www.ecophytozna-pro.fr

Design de mise en place



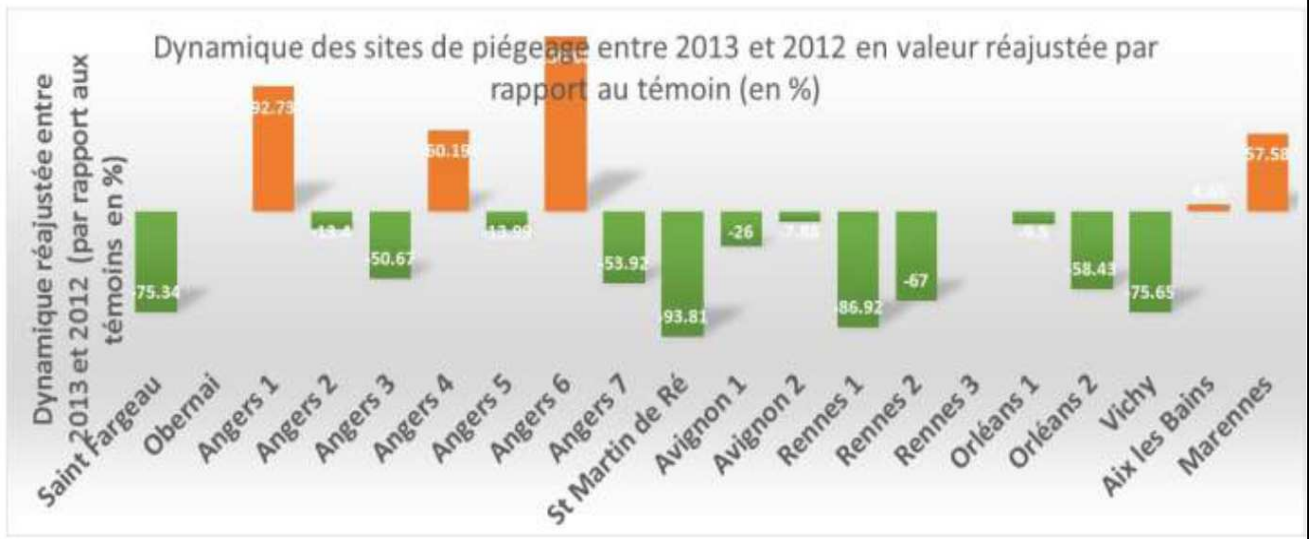
1 piège par 25 m, minimum 5-6 pièges

6 pièges par ha



Source : J.C. Martin, INRA-UEFM

Piège à papillons



Causes possibles d'échec :

⇨mauvaise mise en œuvre

⇨contexte paysager

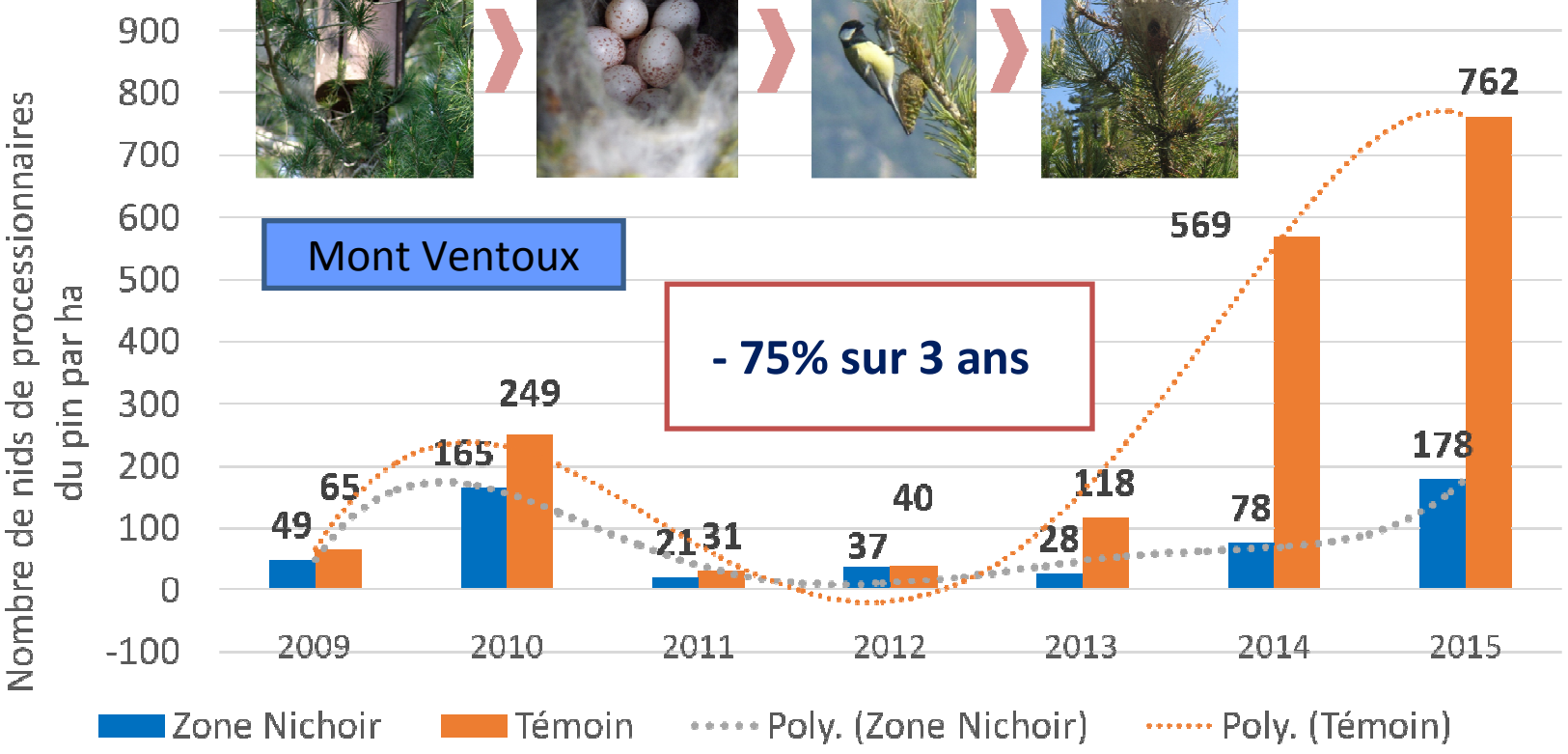
gros réservoirs de populations dans les zones voisines non traitées et/ou perméabilité du paysage permettant la réinfestation

Source : J.C. Martin, INRA-UEFM

méthodes de lutte
en cours de développement ou d'évaluation

⇨ Lutte biologique par conservation

Objectif : faciliter la nidification des mésanges d'une part et d'autre part, la prédation des chenilles processionnaires du pin et du chêne ou la pyrale du buis



Source : J.C. Martin, INRA-UEFM

méthodes de lutte
en cours de développement ou d'évaluation

⇨ confusion sexuelle

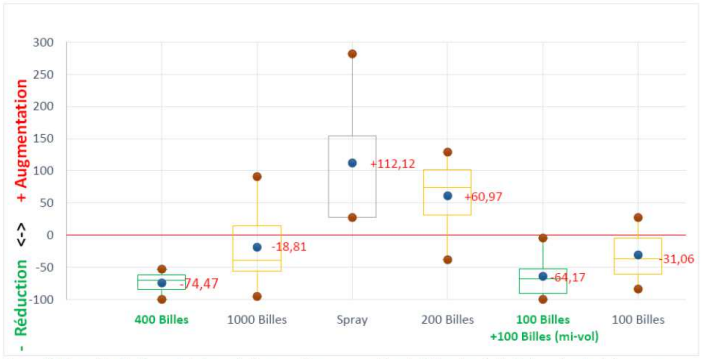


Figure 10: Box plots de l'impact de la confusion sexuelle par propulsion de billes de paintball chargées de phéromone ou par spray phéromonal pour chaque modalité testée (impacts évalués par la formule d'Henderson et Tilton).

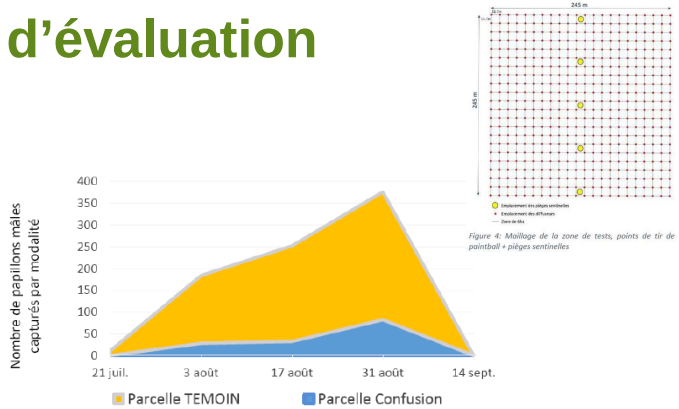
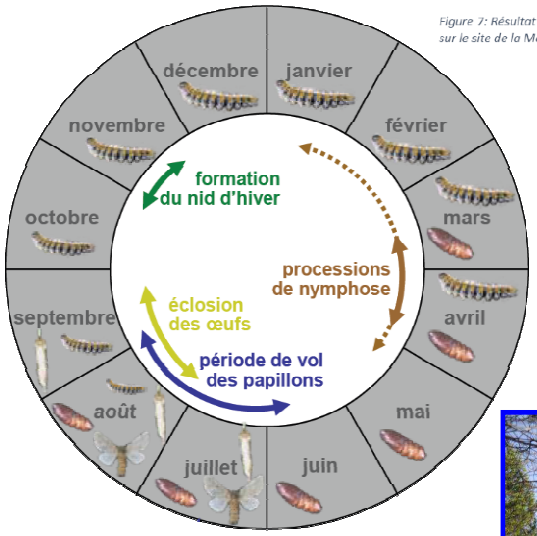


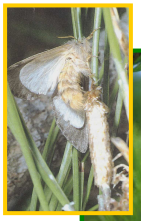
Figure 7: Résultat des captures de papillons mâles obtenues dans les 5 pièges sentinelles par modalité (témoin et confusion) sur le site de la Montagnette en 2015.



Source : J.C. Martin, INRA-UEFM

Ennemis naturels

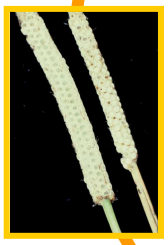
(le nid héberge aussi bcp d'sp)

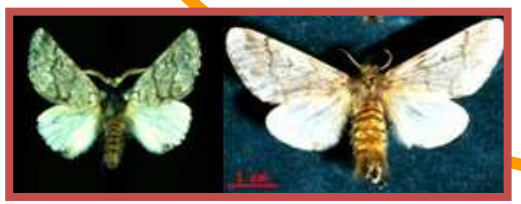


des ennemis naturels
à chaque étape du cycle

vertébrés, invertébrés, microorganismes

prédateurs ou parasites





Exemples d'auxiliaires naturels

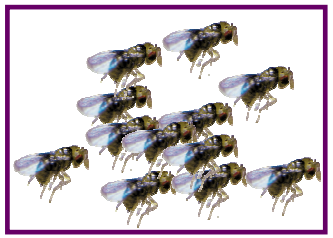
Au niveau des oeufs

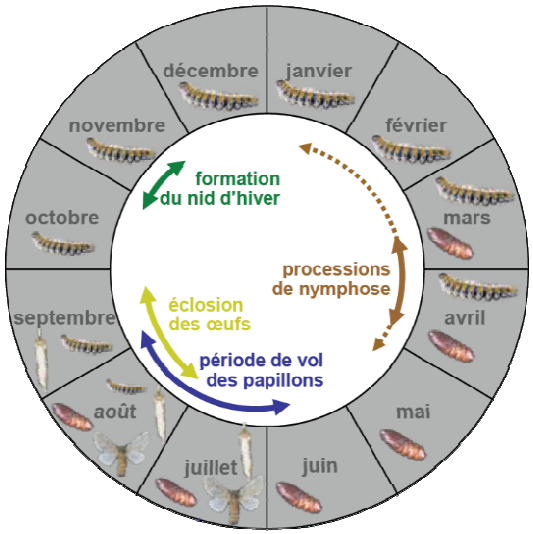
Au niveau des chenilles

Au niveau des chrysalides

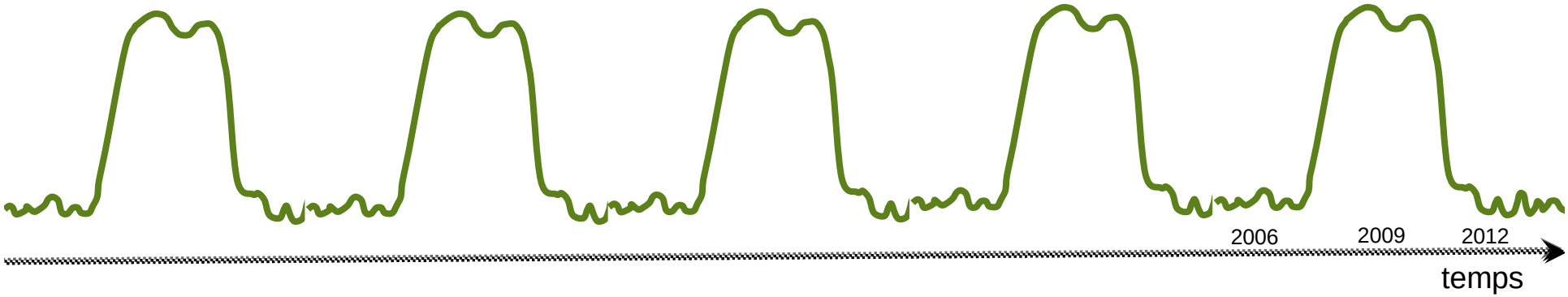
Méthodes de lutte
en cours de développement ou d'évaluation

⇨ **ooparasitoïdes** **(E. Tabone, INRA-UEFM)**





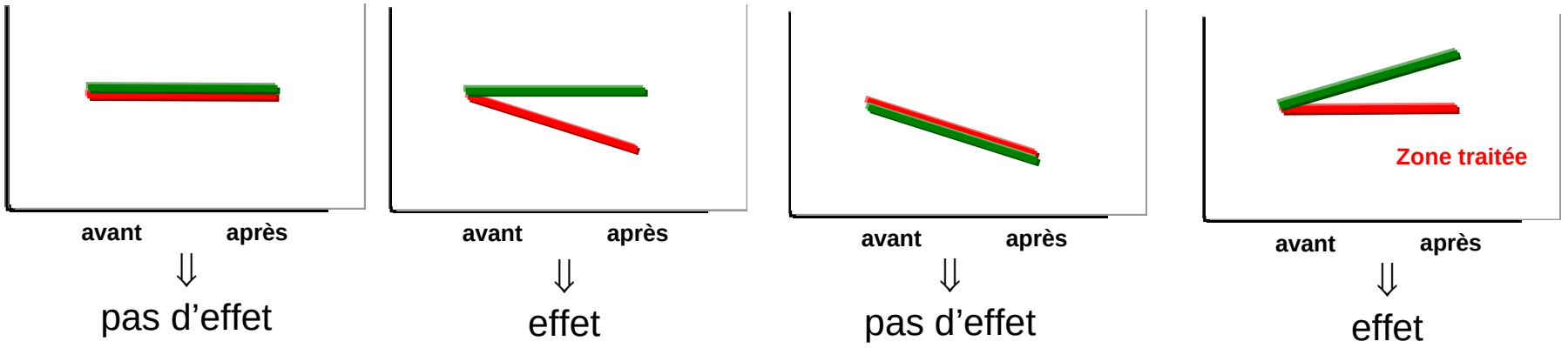
La dynamique des populations



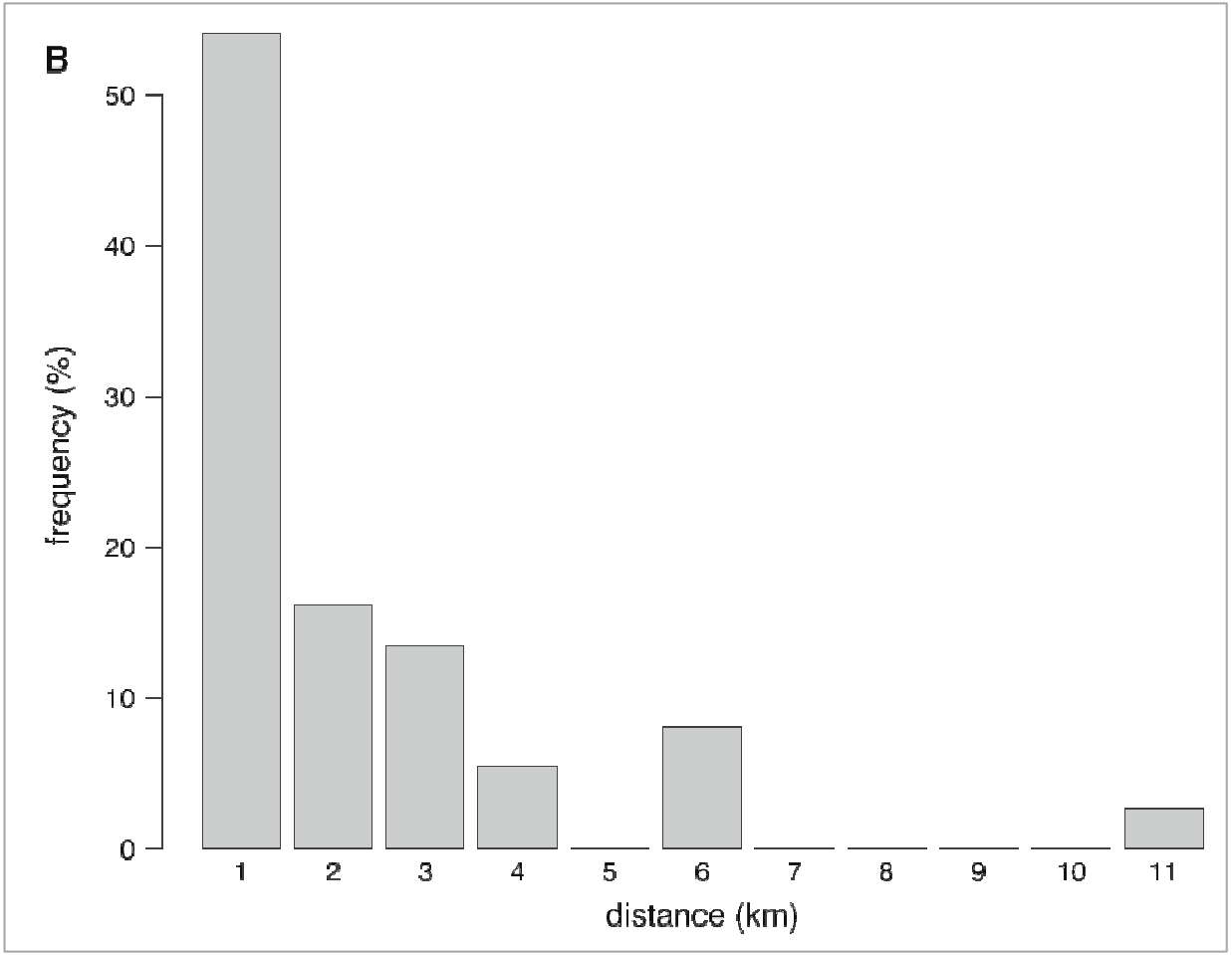
⇨ **plutôt cyclique dans les zones anciennement colonisées (+/- 6 ans)**

⇨ **l'évaluation de l'efficacité d'une méthode de lutte nécessite la comparaison de sites traités et de sites non traités**

Zone traitée **Zone non traitée**



Capacités de vol des femelles et risques de réinfestation rapide des sites traités



L'examen des études sur **la processionnaire du pin** montre qu'il existe de nombreuses méthodes alternatives au traitement chimique par voie aérienne pour contrôler les populations de cet insecte défoliateur. Cependant il convient de constater qu'aucune méthode alternative ne peut permettre à elle seule d'éradiquer localement une population de processionnaires, ou tout au moins de réduire sa densité au-dessous du seuil de tolérance. Une stratégie de lutte devrait donc combiner plusieurs de ces méthodes.

La mise en œuvre de stratégies de lutte alternatives au traitement aérien contre la processionnaire du pin en milieu urbain que nous proposons fait intervenir trois composantes : 1) la probabilité d'occurrence des fluctuations spatio-temporelles de populations de la processionnaire du pin, 2) la vulnérabilité des forêts urbaines ou des arbres en ville, 3) l'enjeu pour la santé des arbres et surtout pour la santé du public exposé aux soies urticantes.

Deux cas ont été analysés: un cas de tolérance « zéro », où les contraintes locales (cours d'école, arbre remarquable, parc très fréquenté, avenue bordée d'arbres à grand intérêt touristique…) exigent l'éradication des populations de processionnaires, et un cas où la présence de faibles niveaux de populations peut-être acceptée par les gestionnaires et comprise par les riverains (bords de routes, grands parcs urbains etc).

1. Tolérance zéro (cours d'école, arbre remarquable, parc très fréquenté, avenue bordée d'arbres à grand intérêt touristique…)
De façon ***préventive***, il conviendrait d'éviter de planter dans ces endroits les essences les plus vulnérables ou attractives ou conseiller de les planter dans des bosquets en association avec des essences feuillues à croissance aussi rapide (bouleau). Il convient aussi de vérifier l'absence de chrysalides dans la terre des containers pour les arbres à planter issus des pépinières ou de traiter le sol des containers. Nous recommandons de réfléchir à une réglementation du transport d'arbres en conteneur, notamment ceux en provenance de régions contaminées. Dans les situations où les arbres sont déjà en place, il convient de mettre d'abord en œuvre des mesures de ***détection*** de la présence de processionnaire du pin à l'aide de pièges à phéromone en été. En cas de détection de mâles dans les pièges, plusieurs méthodes de lutte ***curative*** peuvent être combinées. Si les arbres sont peu nombreux, faciles d'accès et de faible hauteur, la lutte mécanique par destruction des nids et des applications d'insecticide à partir du sol sont préconisées dans le cadre de la règlementation phytosanitaire. Dans tous les cas, des pièges à chenilles (collier autour des troncs) peuvent être mis en place avant les départs en procession de nymphose pour éviter le risque d'urtication par les chenilles au sol. L'association des deux techniques alternatives de piégeage, les adultes en été et les chenilles en hiver/printemps devraient permettre de répondre à cette exigence de tolérance « zéro » lorsque les contraintes de pose sont bien respectées et les niveaux d'infestation non épidémiques.

2. Réduction des niveaux de populations (bords de routes, grands parcs urbains, etc)
Les méthodes ***préventives*** sont à privilégier tout en reconnaissant qu'elles sont limitées dans leur efficacité. Elles consistent à éviter de planter des essences trop sensibles et à vérifier l'absence de chrysalides dans la terre des containers pour les arbres issus des pépinières. Le sous-bois et les bordures des plantations de pins ne devraient pas être laissés en sol nu mais au contraire couverts d'une végétation dense (arbustes). Les paysagistes devraient proscrire les plantations pures et plutôt concevoir des parcs ou allées composés de mélanges de conifères et de feuillus, notamment à croissance rapide comme les bouleaux ou les saules qui ont des vertus répulsives vis-à-vis des papillons de processionnaire du pin et permettent d'héberger une faune auxiliaire plus diverse, et donc plus efficace. La pose de nichoirs pour les oiseaux insectivores (huppes, mésanges) et d'abris pour les chauves-souris renforce la pression de lutte biologique.
Les mesures de ***surveillance*** des niveaux de population de la processionnaire du pin par la pose de pièges à phéromone en été et des comptages de nids en hiver sont à mettre en oeuvre.
Les mesures de lutte ***curatives*** à envisager dans ce contexte devraient privilégier les méthodes pouvant être reconduites chaque année pour assurer un effet à long terme. Ceci englobe la destruction mécanique des nids ainsi que le piégeage de masse, la confusion sexuelle ou la répulsion des papillons de processionnaires dans le cas d'arbres ou de parcs bien isolés. Les zones où les niveaux d'infestation sont élevés devraient faire l'objet de traitements insecticides à partir du sol.