

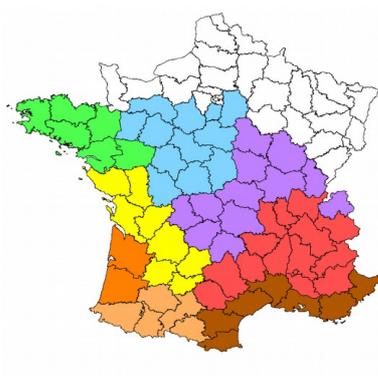
**BILAN DE LA SURVEILLANCE
DE LA CHENILLE PROCESSIONNAIRE DU PIN EN FORET
Cycle biologique 2012 - 2013**

Les populations de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) dans les peuplements forestiers français font l'objet d'un suivi régulier depuis 1981. Ce suivi est réalisé au moyen d'un réseau permanent d'environ 500 placettes de 2 500 m². Ces placettes sont installées en lisière sud des peuplements, elles sont constituées de l'espèce de pin représentative de la région. Les observations effectuées sont : le nombre de pins attaqués, le pourcentage de défoliation des arbres atteints (ces 2 données permettent de calculer le pourcentage moyen de défoliation par placette), le nombre de nids hivernaux et leur taille.

L'état du réseau en 2013 et le rappel des données 2012 sont présentés dans le tableau suivant. Les placettes sont réparties selon 9 grandes zones géographiques « isoclimatiques » dont les caractéristiques seront rappelées en annexe n°1 (Bouhot-Delduc, 2005, cf. carte ci-dessous).

Zones	BP		BR		CO		LM		ML		PY		VE		ZC		ZM		TOTAL	
Années	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
N. placettes non traitées	51	51	28	29	12	12	82	82	104	105	17	17	46	48	39	39	116	117	495	500
N. placettes traitées	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1
Total	51	51	28	29	12	12	83	83	105	105	17	17	46	48	39	39	117	117	498	501

LEGENDE

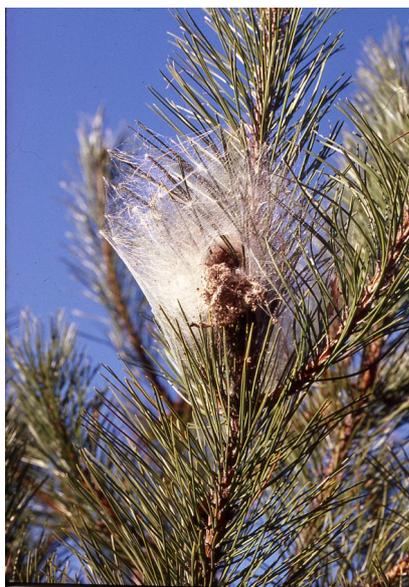


- BP** Du Bassin parisien au seuil du Poitou
- BR** Bretagne et Anjou
- CO** Corse
- LM** Littoral méditerranéen
- ML** Massif landais
- PY** Pyrénées et leur piémont
- VE** De la Vendée au Tarn-et-Garonne
- ZC** Zone continentale
- ZM** Zone sous influence méditerranéenne



Le suivi annuel mis en œuvre par le Département de la Santé des Forêts sur ce réseau de placettes est complété par :

- la notation des fortes défoliations (plus de 50 % du houppier défolié) à dire d'expert (les correspondants-observateurs) sur les lisères de pins à l'intérieur de quadrats de 16 km par 16 km,
- le suivi du front de progression de l'insecte vers le nord de la France et le Massif-central ainsi qu'en altitude dans les principaux massifs montagneux,
- l'observation d'anomalies éventuelles dans la biologie tels que des cycles décalés, le passage sur d'autres essences non habituelles (autres que les pins, les cèdres, le douglas).



Nid d'hiver caractéristique
(photo : L.M. NAGELEISEN - DSF)



Peuplement totalement défolié par la processionnaire du pin
(photo : JC Chabalière CRPF Aude)



Procession de chenilles (photo : <http://fr.academic.ru/pictures/>)

1 – Conditions climatiques au cours du cycle 2012-2013

Le développement larvaire de la processionnaire du pin s'effectue de la fin de l'été (août-septembre) à la fin de l'hiver (février-mars) voire au début du printemps (avril), en fonction du climat régional. Aussi, les conditions climatiques de cette période de l'année sont susceptibles d'influer de manière significative les niveaux de ses populations.



Vague de chaleur dans la 2^{ème} quinzaine d'août 2012 : quelques records de températures maximales de 2003 battus

Une vague de chaleur a touché une grande partie du pays du 15 au 21 août 2012, n'épargnant que la Bretagne, la Manche et les frontières du Nord. Cet épisode a été remarquable par son caractère tardif et par les records absolus de température battus, la plupart datant de 2003.

Les records de températures maximales datant de 2003 ont ainsi été battus dans l'Indre (Montgivray : 42,3°C), en Indre-et-Loire (Reignac : 40,4°C), en Creuse (Auzances : 41,6°C, Aubusson : 39,7°C), en Côte-d'Or (Châtillon-sur-Seine : 41,5°C) ...



Source icône :
www.igraphisme.com

Cet épisode est à garder en mémoire par rapport au suivi biologique de l'insecte, même s'il a été d'une durée plus courte (une semaine tout au plus localement) par rapport à 2003 (15 jours).

En 2003, la canicule avait vraisemblablement entraîné la mort des larves néonates de la processionnaire du pin à l'intérieur des terres (Robinet et al, 2013). Ces mortalités, pratiquement totales dans certains secteurs, avaient expliqué la régression des niveaux de populations en France, hors façade atlantique (Bouhot-Delduc, 2005).

Automne 2012

L'automne 2012, globalement doux (+0,4°C par rapport à la normale), a été marqué par un temps très agité, avec une succession de perturbations qui ont arrosé le quart Nord-Ouest du territoire, des pluies diluviennes sur les Pyrénées et dans le Sud-Est, et des épisodes de vents violents.

L'ensoleillement, proche de la normale sur la majeure partie du pays a été légèrement déficitaire sur le Nord-Ouest et sur la région Rhône-Alpes.

Hiver 2012/2013

L'hiver a été plutôt frais, avec une pluviométrie légèrement excédentaire et un ensoleillement déficitaire.

La température hivernale est inférieure de 0,3°C à la normale au niveau national, elles sont plutôt supérieures à l'ouest et plutôt inférieures à la normale à l'est.

La pluviométrie est supérieure à la normale de plus de 15 % au niveau national. Abondantes dans le Sud-Ouest, elles sont restées déficitaires en Languedoc-Roussillon et en basse vallée du Rhône. Les précipitations sont tombées sous forme de neige dans les massifs montagneux, notamment dans les Pyrénées.

L'ensoleillement a été très faible cet hiver, notamment dans le Nord-Est. Des records de déficit d'ensoleillement ont été battus en Bourgogne par exemple (Auxerre : 11 h 27 de soleil en janvier 2013, soit un déficit de 82 % par rapport à la normale mensuelle de 64 h 22). Seules les régions méditerranéennes ont bénéficié d'un ensoleillement légèrement supérieur à la normale.

Conclusion

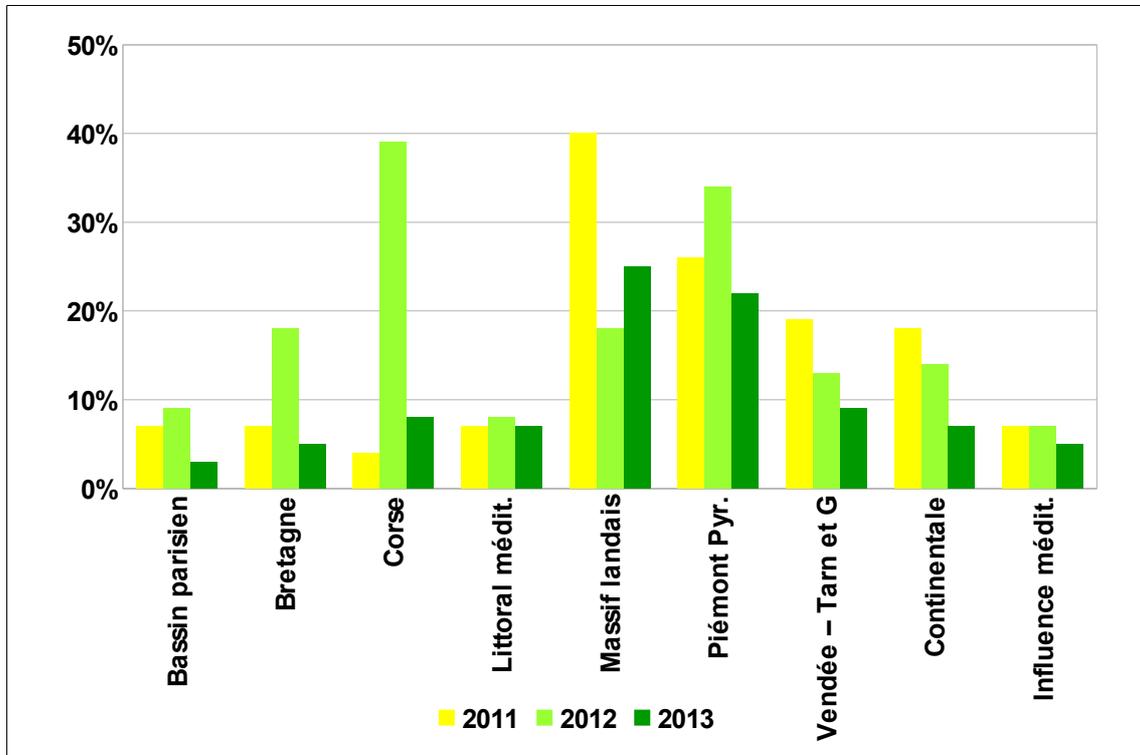
Les conditions météorologiques pendant la période d'activité de la chenille n'ont pas été favorables à un développement rapide de l'insecte : faible ensoleillement, notamment sur le front de progression Nord-Est et températures proches de la normale. Les processions de nymphose se sont donc déroulées tardivement.

Aucun phénomène climatique extrême défavorable à la chenille n'est à noter si ce n'est les quelques jours de chaleur de la fin août 2012, qui ont pu localement entraîner des mortalités de jeunes larves (hypothèse non vérifiée sur le terrain).

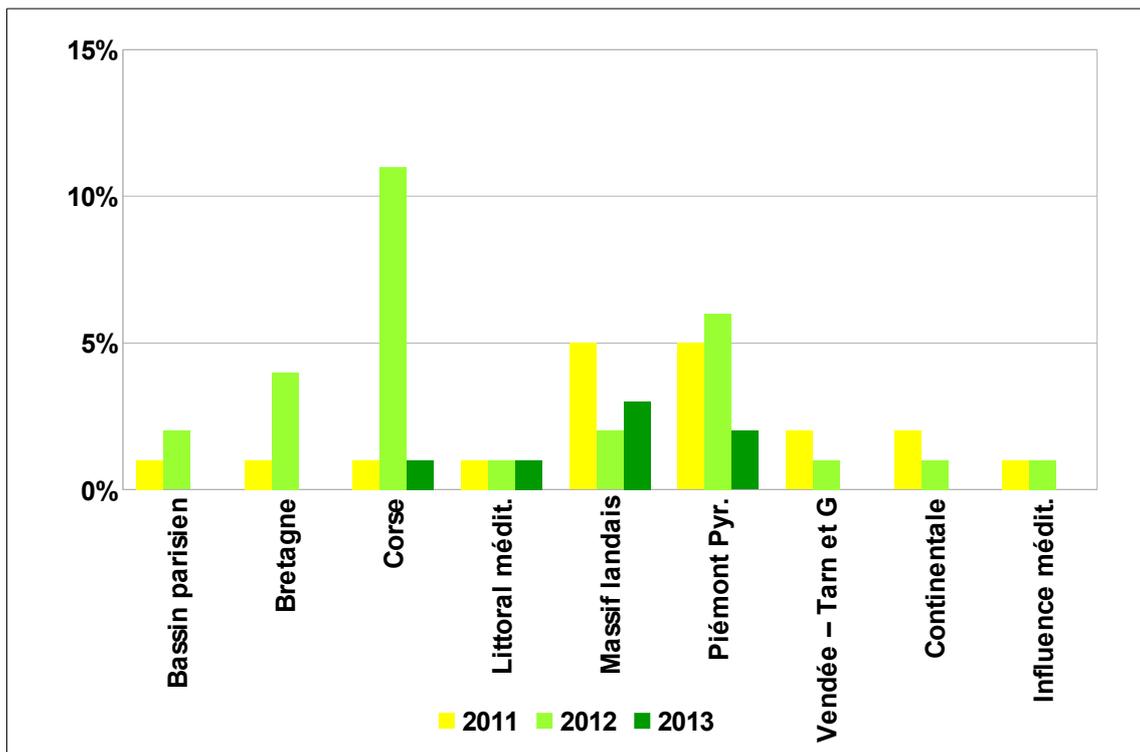


21 – Résultats des observations sur les placettes du réseau de suivi

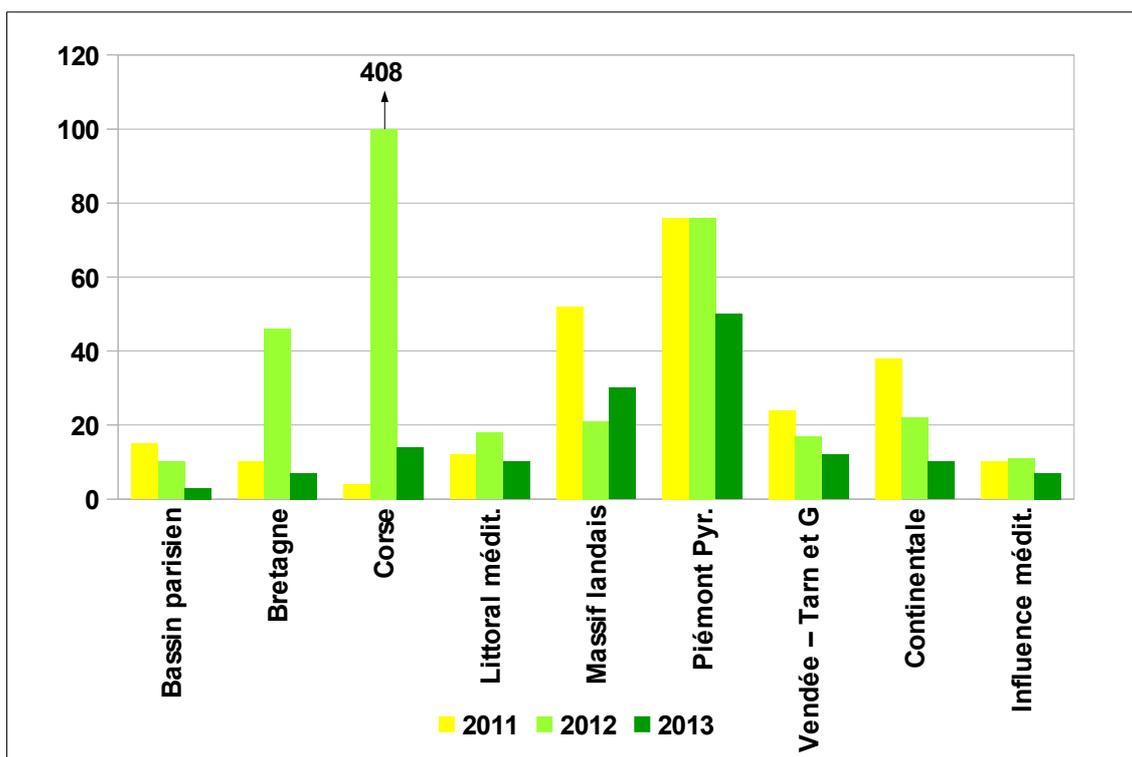
Pourcentage d'arbres attaqués par placettes par grandes zones isoclimatiques



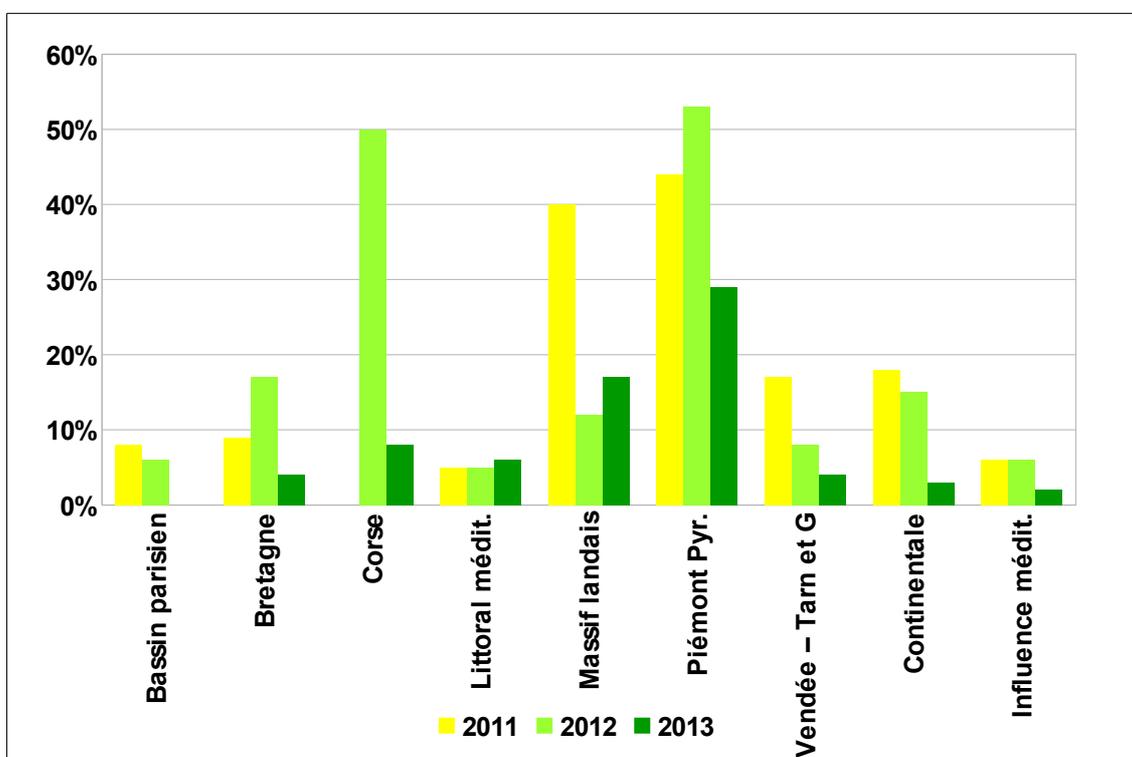
Pourcentage moyen de défoliation des placettes par grandes zones isoclimatiques



Nombre de nids pour 100 arbres sur les placettes par grandes zones isoclimatiques

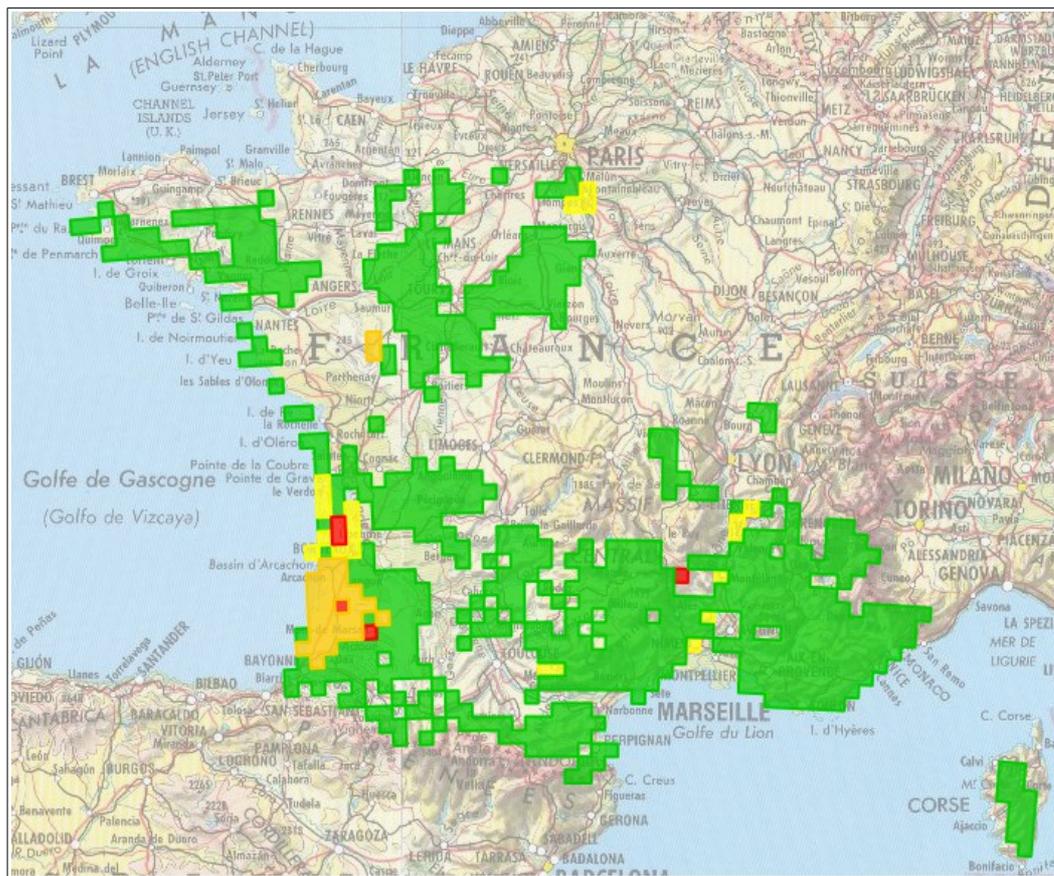


Pourcentage placettes avec + de 50 nids/ 100 arbres par grandes zones isoclimatiques



22 - Observations des fortes défoliations (plus de 50 % du houppier) sur les lisières

- pas de défoliations des lisières à plus de 50 %
- moins de 5 % des lisières défoliées à plus de 50 %
- de 5 % à 19 % des lisières défoliées à plus de 50 %
- de 20 % à 25 % des lisières défoliées à plus de 50 %



Carte des défoliations de la processionnaire du pin par quadrats de 16 km par 16 km au cours de l'hiver 2012-2013

23 - Suivi des fronts de colonisation

Pour une meilleure compréhension du texte, la carte des signalements de processionnaire du pin en limite d'aire effectués par les correspondants-observateurs du Département de la Santé des Forêts est reportée au « chapitre 5 : front de progression de l'aire de distribution ».

3 - Rappel de la situation de l'hiver 2011-2012

L'hiver avait été marqué par un froid exceptionnel en février 2012, avec des mortalités de chenilles observées dans les nids au niveau du front de progression de l'aire de l'insecte et en altitude. Toutefois, l'impact réel de cette période sur le cycle de l'insecte restera à déterminer, d'autres facteurs, climatiques ou non, pouvant perturber le cycle de l'insecte à tous les stades (*J. ROUSSELET, communication personnelle*).

L'année 2012 marquait la diminution des populations de la chenille processionnaire du pin dans le grand Sud-Ouest (Massif landais, Piémont pyrénéen, de la Vendée au Tarn-et-Garonne) après 2 années de fortes défoliations.

La rétrogradation ou la latence étaient observées dans les régions suivantes : du Bassin Parisien au Poitou, la zone continentale et le grand Sud-Est. Dans ce secteur toutefois, des foyers se maintiennent ou apparaissent (vallée du Rhône, Alpes-Maritimes, Pyrénées-Orientales).

En région Bretagne-Anjou, une phase de progradation semblait s'amorcer en 2012.

La Corse confirme son cycle d'alternance, un an sur deux, de pullulation et d'effondrement de ses populations.

En 2012, la chenille a progressé au nord (région parisienne) et à l'est (Aube, Haute-Saône et Jura), dans le Massif-Central ainsi qu'en altitude dans son aire naturelle. Un deuxième cas d'introduction accidentelle, après Obernai (67) en 2008, a été détecté dans l'Aisne (Chamouille) en 2012.



Une situation d'endémie de la chenille processionnaire du pin est observée sur une grande partie du territoire national, ce constat est établi à partir des notations effectuées sur les placettes et des observations effectuées sur les quadrats (cf. carte § 22).

Les régions suivantes présentent des particularités par rapport à cette situation générale.

Le Bassin parisien

Le « foyer » observé au sud de la Seine-et-Marne en 2011-2012, situé au niveau du front de progression « nord » de l'insecte, se confirme. Les quadrats de Nemours, Fontainebleau et La Chapelle-la-Reine présentent des défoliations significatives au niveau des lisières de pins pour la seconde année consécutive.

De la Vendée au Tarn-et-Garonne

Seul le nord-est des Deux-Sèvres (Argenton-Château, Bressuire) est touché, comme en 2010-2011 et 2011-2012, mais à un niveau plus faible (5 % des lisières fortement affectées).

Le Massif landais

Les observations mettent en évidence une augmentation des 4 indicateurs sur les placettes entre 2012 et 2013, notamment le pourcentage d'arbres attaqués (de 18 % à 25%) et le nombre de nids observés (de 21 nids à 30 nids pour 100 arbres).

Dans les Landes : des défoliations visibles (arbres de lisière défoliés à plus de 50%) sont encore observées sur une grande partie des quadrats même si le niveau de défoliation est plus faible qu'en 2011-2012.

Les cantons de Pissos et Sabres sont les plus atteints. Ce secteur a été fortement touché par la tempête de 2009 et par les attaques de sténographe. L'ouverture et la création de lisières (favorable à la pénétration des papillons à l'intérieur des peuplements) et la diminution des surfaces en pin maritime (effet de concentration des insectes sur une ressource alimentaire plus faible) expliquent le maintien de ces fortes défoliations.

Ces observations ne permettent pas de confirmer si l'augmentation observée est conjoncturelle (ouverture des peuplements) ou si elle est le signe d'une phase de progradation dans le cycle biologique de l'insecte.

En Gironde : les peuplements du Médoc (défoliations observées sur 15 quadrats dont Listrac et Saint-Hélène à 25 % de lisières défoliées à plus de 50%) sont également atteints.

Le piémont pyrénéen

En 2012-2013, les populations, observées à un niveau élevé depuis 3 années sur les 17 placettes, diminuent mais elles restent toutefois à un niveau important. Le taux d'arbres attaqués est de 22%, 50 nids sont observés pour 100 arbres et 29 % des placettes ont plus de 50 nids / 100 arbres.

Comme en 2012, il y a un décalage entre les observations faites sur le réseau de placettes et la réalité des défoliations observées sur les quadrats. Ainsi, les 4 départements concernés (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ariège) sont indemnes de fortes défoliations (cf. carte § 22).



La zone sous influence méditerranéenne

En 2013, les indicateurs observés au niveau des placettes sont encore à un niveau très bas : 5 % des arbres attaqués, 7 nids observés pour 100 arbres et seulement 2 % des placettes qui présentent plus de 50 nids pour 100 arbres.

Des foyers actifs sont cependant observés en 2013 dans la vallée du Rhône : quadrats de Romans, Valence et Montélimar dans la Drôme, de Nîmes et Saint-Quentin-La-Poterie dans le Gard.

En dehors du sillon rhodanien, les quadrats de Roybon (Drôme) et Sablières (Ardèche, 20 % du quadrat atteint) sont touchés.

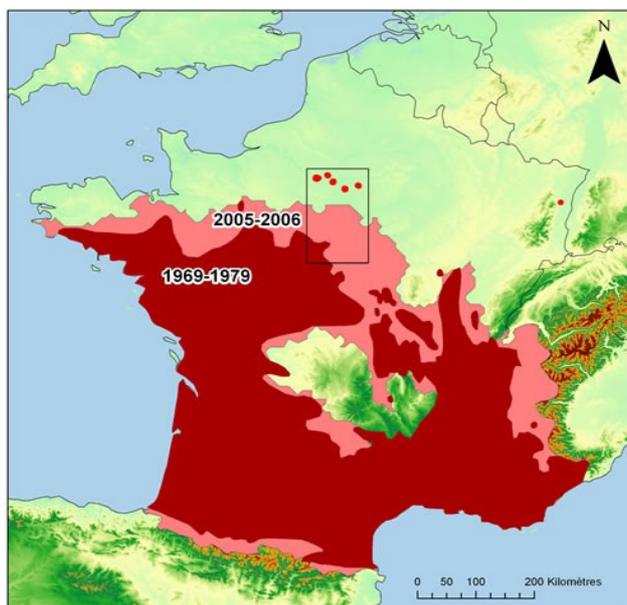
En Midi-Pyrénées, quelques quadrats atteints à des niveaux très faibles sont observés dans le Tarn (Labruguière et Dourgne).

La Corse

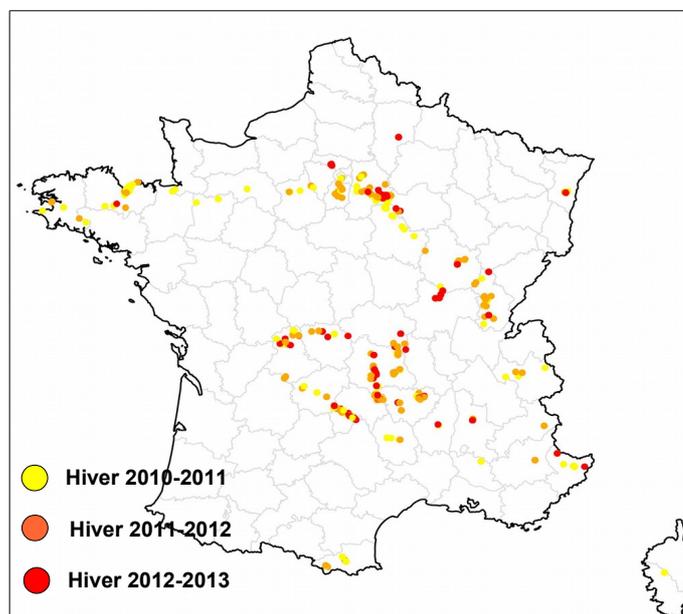
Un cycle biologique avec diapause « prolongée » est à l'origine de l'alternance annuelle de pullulation et d'effondrement des effectifs. La population d'une même vallée observe un développement synchrone, il existe des vallées à pullulations en années paires et des vallées à pullulations en années impaires. La courbe des suivis de populations en Corse a une allure en dents de scie, ceci suggère donc que les placettes sont installées dans des vallées à développement synchrone.

L'année 2013 est celle de « l'effondrement » : moins de 10 % d'arbres attaqués, 10 nids pour 100 arbres sur les placettes, moins de 10 % des placettes avec plus de 50 nids par arbre, confirmée par l'observation des quadrats, tous indemnes de lisières fortement défoliées.

5 - Front de progression de l'aire de distribution



Evolution du front de progression de la processionnaire du pin entre 1969 et 2009
Source : INRA Orléans



Signalements de la processionnaire du pin en limite d'aire et en altitude au cours des 3 derniers hivers (Réseau des correspondants-observateurs DSF)

Chaque année, les correspondants-observateurs notent l'évolution du front « nord » et « est » ainsi que le front situé « autour du Massif central ». Ces observations (62 fiches d'observations au cours de l'hiver 2012-2013) sont calées sur la limite établie par l'unité de zoologie forestière de l'INRA Orléans (cf. carte ci-dessus). Les observations de la progression en altitude sont également notées, à l'intérieur de l'aire de l'insecte.



Zones	Rappel - Hiver 2011-2012	Hiver 2012-2013
Obernai (67) Site d'introduction accidentelle détecté en 2008	- La population est toujours présente mais pas d'extension observée. Des mortalités de chenilles en février ont été observées dans les nids, conséquence du gel intense de février 2012.	- En février 2013 : 3 arbres contaminés sur Obernai. Un pin noir contaminé à Niedernai, aucun lors de la prospection sur Krautergersheim. Piégeage de 250 papillons sur la campagne d'été 2013.
Chamouille (02) Site d'introduction accidentelle détecté en 2012	- Introduction accidentelle dans l'Aisne (Chamouille), sur des PL Corse de 2 ans.	- Chenille toujours présente malgré les mesures d'éradication mises en œuvre, découverte sur la commune limitrophe de Neuville/Ailette.
Fronts « Nord » et « Est »	- Progression dans l'Aube (Le Mériot), en Haute-Saône (Nantilly) et dans le Jura (3 nouvelles communes dont Poligny, à 13 km en avant du front) - Progression en région parisienne également.	- Progression observée dans l'Aube : communes de Palin et Pouy-sur-Vannes contaminées en avant du front. Stabilité ailleurs. - Progression en région parisienne (St-Ouen-l'Aumône dans le Val d'Oise).
Front « Massif-central »	- Progression en Haute-Loire, dans le Puy-de-Dôme et dans le Cantal (1 075 m).	- Stabilisation du front de progression (Allier, Puy-de-Dôme, Haute-Loire, Cantal, Creuse, Haute-Vienne).
Observations « altitude maximale » au sein de l'aire	- 1 700 m. dans les Pyrénées-Orientales, 1840 m. dans les Alpes-de-Haute-Provence, 1 030 m en Lozère...	- Stabilisation des observations « altitude maximale » par rapport à 2011-2012 (1 560 m. dans les Alpes-Maritimes).

Observations de l'évolution du front de progression de la processionnaire du pin et des sites d'introduction accidentelle - cycle 2012-2013 et rappel du cycle 2011-2012

6 - Anomalies dans la biologie de la chenille processionnaire

Les anomalies dans la biologie : processions décalées, essences non habituelles... sont recensées dans le tableau ci-dessous :

Observations	Rappel - Hiver 2011-2012	Hiver 2012-2013
Processions précoces	- <u>Novembre 2011</u> : Anglet, Urugne, St Pée et Sarre (64) et au Cap Ferret (33). - <u>Janvier 2012</u> : Montbrison (42), Beaumont et Aubièrre (63), Soucy (89).	- Aucune procession précoce observée.
Essences inhabituelles	- Migration de famine depuis des PN Autriche sur sapins de Nordmann et cèdres de l'Atlas (21). - Quelques nids sur mélèzes du Japon dans les Hautes-Pyrénées (idem 2010-2011).	- Présence sur douglas : Mayenne (1 sujet), Ardèche (quelques sujets), Hautes-Pyrénées (10 sujets). - Présence sur cèdre de l'Atlas : Vaucluse : quelques sujets avec 20 nids/arbre.



7 - Conclusion

Une situation d'endémie de la chenille processionnaire du pin est observée sur une grande partie du territoire national au cours du cycle 2012-2013.

Quelques régions présentent des particularités par rapport à cette situation :

- le Bassin parisien où un foyer observé depuis 2 années dans le sud de la Seine-et-Marne confirme « l'installation » de la chenille au niveau de cette zone située sur le front « nord »,
- le Massif landais où les indicateurs de suivi au niveau des placettes augmentent en moyenne et où quelques quadrats, ceux fortement impactés par la tempête de 2009 et les attaques de scolytes, présentent encore des défoliations significatives,
- la vallée du Rhône, où des foyers actifs sont observés malgré un niveau très bas des indicateurs au niveau des placettes : Romans, Valence et Montélimar dans la Drôme, Nîmes et Saint-Quentin-La-Poterie dans le Gard.

En 2013, le front de colonisation n'a pas progressé au nord (région parisienne), ni à l'est (sauf dans l'Aube), ni dans le Massif-Central. Les altitudes maximales d'observation dans l'aire de l'insecte n'ont également pas évolué. La période d'endémie quasi générale au niveau national et les conditions climatiques du mois de février 2012 (hypothèse non vérifiée expérimentalement) pourraient expliquer cette situation.

Le site d'introduction accidentelle d'Obernai (Bas-Rhin) en 2008 n'est plus en phase d'extension. Des actions d'éradication de la chenille par destruction des nids d'hiver sont toujours en cours. Malgré ces travaux d'éradication, la capture de 250 papillons par piégeage phéromonal au cours de l'été 2013 n'est pas anormale. En effet, l'insecte présente une phase de diapause dans le sol, phase qui peut durer quelques années avant l'émergence de nouveaux adultes.

Le second site détecté à Chamouille (Aisne) en 2012 est toujours présent, des mesures d'éradication (échenillage) ont été mises en œuvre.

Références bibliographiques

- **Bouhot-Delduc L.** (2005). Dynamique des populations de la processionnaire du pin et extension de son aire de colonisation de 1981 à 2004 en France. Bilan de la santé des forêts en 2004.
- **Bouhot-Delduc** (2005). La gradation de la chenille processionnaire du pin a culminé sur la façade atlantique lors de l'hiver 2003–2004. Bilan de la santé des forêts en 2004.
- **Boutte B** (2013). Bilan de la surveillance de la processionnaire du pin en forêt en 2011 et 2012. Bilan de la santé des forêts en 2011 et 2012.
- **DRAAF Aquitaine, pôle Sud-ouest de la santé des forêts** (2013). Bilan de la campagne d'observations de l'hiver 2012-2013 de la processionnaire du pin sur le massif landais.
- **Géri C.** (1983). Répartition et évolution des populations de la processionnaire du pin (*Thaumetopaea pityocampa*) dans les montagnes corse. I-Régimes d'apparition de l'insecte et dynamique des populations. *Acta Oecologica/Oecologica Applicata* 4(3), pp 247-268
- **INRA Orléans** (2013), site internet de l'unité de zoologie forestière : carte du front de progression de la processionnaire du pin en France. <http://www.orleans.inra.fr/>
- **Météo France** : bilans par saison : automne 2012, hiver 2012-2013. <http://www.meteofrance.com/>
- **Robinet C et al** (2013) : Are heat waves susceptible to mitigate the expansion of a species progressing with global warming ? In *Ecology and Evolution*, 11 pages.



Annexe I : principales caractéristiques des régions isoclimatiques

Bretagne et Anjou :

Cette zone constitue une zone de front, où la colonisation de la processionnaire est limitée au nord par l'ensoleillement insuffisant (1 800 à 2 000 heures par an) mais où les températures très clémentes de l'hiver sont favorables au défoliateur.

Du Bassin parisien au seuil du Poitou :

C'est également une zone de front où le développement du ravageur est entravé à la fois par l'ensoleillement insuffisant au nord (1 800 à 2 000 heures par an) et par la rigueur des froids automnaux et hivernaux (40 à 70 jours de gel par an).

Zone continentale et montagnarde :

Constitue la troisième zone de front : avec limitation de l'établissement de la processionnaire par l'ensoleillement insuffisant au nord (1 700 à 2 100 heures par an) et par la rigueur de la saison hivernale (T°C minimales de janvier nulles ou négatives).

De la Vendée au Tarn-et-Garonne :

Une des trois zones définies dans le Sud-Ouest, qui présentent un climat intermédiaire pour la processionnaire du pin.

Zone sous influence méditerranéenne :

C'est la zone la plus favorable à la processionnaire du pin : elle est suffisamment ensoleillée (1 900 à 2 800 heures par an) pour compenser les froids hivernaux sans être aussi chaude en été que le littoral méditerranéen.

Massif landais :

Parmi les trois zones définies dans le Sud-Ouest, les Landes est le secteur le plus propice au développement de la chenille (1 900 à 2 200 heures d'ensoleillement, T°C minimale de janvier supérieure à 1,5°C).

Piémont pyrénéen :

Une des trois zones définies dans le Sud-Ouest, qui présentent un climat intermédiaire pour la processionnaire du pin.

Zone littorale méditerranéenne :

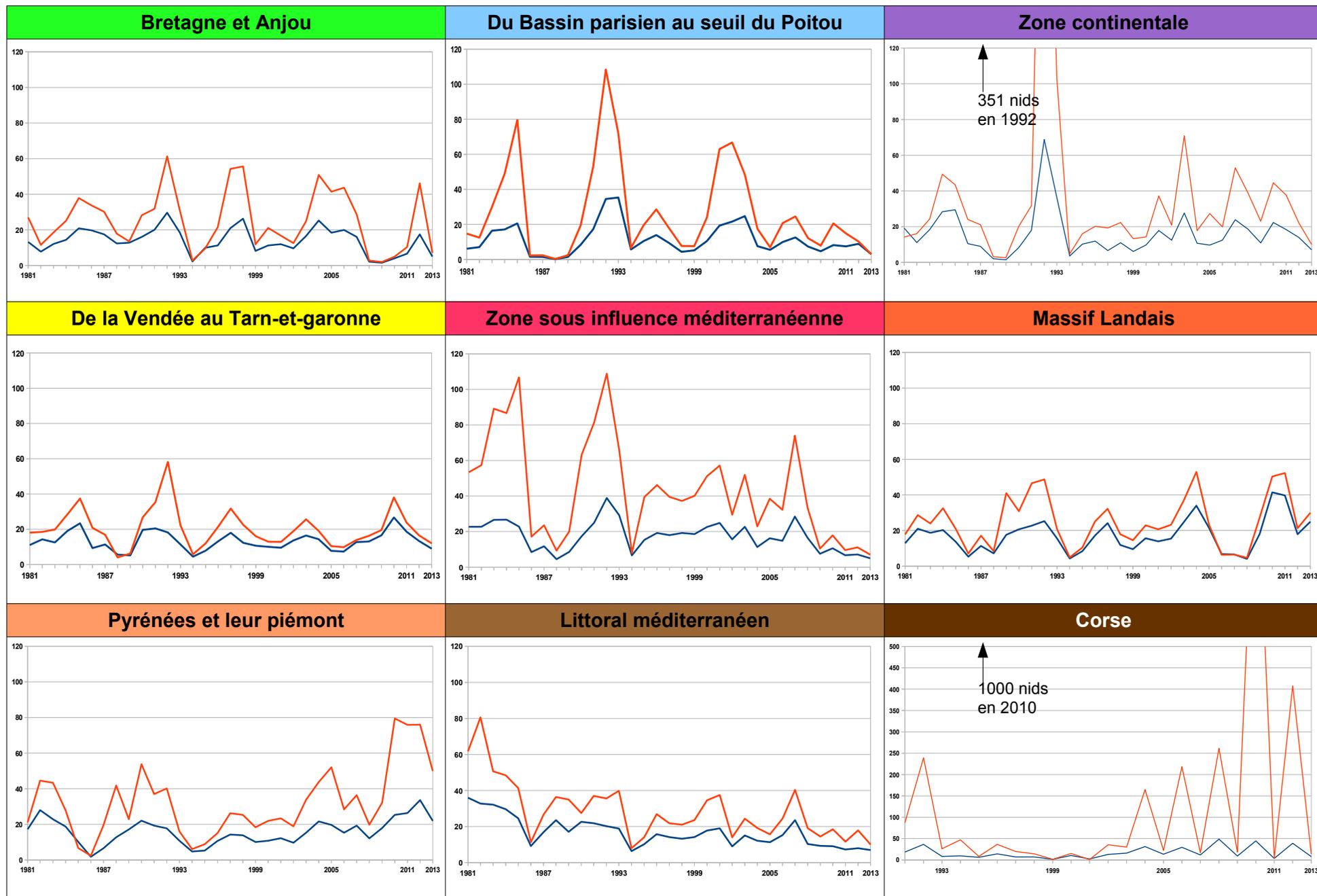
Bien que favorable à la processionnaire (plus de 2 300 heures d'ensoleillement et moins de 35 jours de gel par an), cette zone ne présente pas le climat optimal pour le défoliateur, du fait des très fortes chaleurs estivales.

Corse :

Comme la zone littorale méditerranéenne, la Corse ne présente pas le climat optimal pour le défoliateur, du fait des très fortes chaleurs estivales. L'insecte échappe à ces fortes chaleurs par une montée en altitude d'une partie des populations, mais celles-ci sont alors gênées par les gels hivernaux d'où l'apparition de cycles bisannuels avec diapause « prolongée » (Géri, 1983).



Annexe 2 : Evolution, de 1981 à 2013, des indicateurs de présence et de dégâts de la processionnaire du pin sur les placettes du réseau de surveillance du Département de la santé des forêts, réparties selon les 9 grandes zones géographiques « isoclimatiques »



Les graphiques sont présentés avec une échelle unique (% d'arbres attaqués et nb de nids/100 arbres) et identique pour toutes les zones sauf la Corse

— % moyen d'arbres attaqués
— nb moyen de nids / 100 arbres