

SURVEILLANCE DE LA CHENILLE PROCESSIONNAIRE DU PIN EN FORÊT

Cycles biologiques 2022-2023 et 2023-2024

Situation épidémique dans le massif landais et le piémont pyrénéen

*Ce document est une synthèse des observations de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) en forêt, réalisées par le réseau des Correspondants-Observateurs du Département de la Santé des Forêts, pour les cycles biologiques 2022-2023 et 2023-2024 de l'insecte.*

SOMMAIRE

- 1 - Rappel des conditions météorologiques
- 2 - Composition du réseau de placettes permanentes
- 3 - Cartographies des données du réseau de placettes permanentes
- 4 - Analyse par essences
- 5 - Analyse par grandes régions écologiques
- 6 - Observations des fortes défoliations par quadrat dans le sud de la France
- 7 - Anomalies observées au niveau de la biologie de l'insecte
- 8 - Fronts de progression de l'insecte

En résumé

- La surveillance de l'insecte porte sur l'intensité des dégâts de la chenille (notation par quadrats de 16 km x 16 km, signalements des fortes défoliations), sur l'observation des niveaux de populations (324 placettes permanentes en 2023 et 2024), sur les anomalies éventuelles au niveau de sa biologie ainsi que sur l'évolution de l'aire de l'insecte (fronts de progression, introductions au-delà du front).
- Les conditions météorologiques ont été très favorables au niveau thermique au cours de ces deux cycles. La situation a été moins favorable au niveau des précipitations et de l'ensoleillement lors du cycle 2023-2024, notamment dans la partie nord et sud-ouest du territoire, à cause d'une pluviométrie excédentaire par rapport aux normales et d'un ensoleillement déficitaire sur ces régions.
- Si les populations de l'insecte observées sur les placettes sont en augmentation dans diverses régions du territoire, les dégâts significatifs sont notés dans le massif landais et le piémont pyrénéen (Ariège).
- En 2023 et surtout en 2024, l'insecte a nettement progressé dans les départements de la Marne, de la Haute-Marne (autour de Chaumont) et de l'Aisne. Il était aux portes des Ardennes lors du cycle 2023-2024, il a été détecté en décembre 2024 dans ce département (cycle 2024-2025).
- A la faveur des hivers doux, l'insecte progresse également en altitude dans les massifs montagneux (Alpes, Pyrénées et Massif central).

1 – Rappel des conditions météorologiques

Le cycle aérien moyen de la processionnaire se déroule de juillet (ponte) à avril (dernières processions vers le sol). Les conditions climatiques des 2 saisons concernées sont synthétisées ci-dessous ainsi que leur impact potentiel sur le développement de la chenille (sous forme de tableau).

Cycle 2022-2023

Automne 2022 : un automne remarquablement doux

- Les températures ont été en moyenne 1 °C à 3 °C au-dessus des valeurs saisonnières sur la quasi-totalité du pays, plaçant l'automne 2022 au 1^{er} rang des automnes les plus chauds sur la période 1900-2022 ex æquo avec l'automne 2006.
- Les précipitations ont été assez fréquentes sur la moitié nord du pays avec trente à cinquante jours de pluie soit 3 à 15 jours de plus que la normale. Elles ont été plus rares de l'Occitanie à la région PACA et en Corse avec un nombre de jours de pluie souvent inférieur à trente, voire localement à quinze sur le pourtour méditerranéen.
- L'ensoleillement a été en moyenne proche de la normale 1991-2020 sur la majeure partie du pays, mais il a été très contrasté au fil des mois. Ainsi, après un mois de septembre souvent déficitaire sur la moitié nord de l'Hexagone, le mois d'octobre a été très ensoleillé sur le quart nord-est et la Corse. En novembre, l'ensoleillement a été plus hétérogène, généralement excédentaire sur une grande partie du territoire.

Hiver 2022-2023 : un hiver peu arrosé

- Les températures ont alterné entre des épisodes de froid assez marqué (*semaine du 11 au 18 décembre, fortes gelées nocturnes ainsi que des journées par endroits sans dégel sur un large quart nord-est*) et des périodes de grande douceur : la moyenne au niveau national de 6.6 °C a été supérieure à la normale 1991-2020 de 0.8 °C jusqu'à 1 °C à 2 °C au-dessus des normales du Grand Est à la région Rhône-Alpes et en Corse.
- La pluviométrie moyenne au niveau national a été déficitaire de 25 %, classant l'hiver 2022-2023 parmi les dix hivers les moins arrosés sur la période 1959-2023. Les précipitations ont été excédentaires de 10 à 30 % sur la majeure partie de la Corse ainsi que plus localement du Vaucluse aux Hautes-Alpes.
- L'ensoleillement, proche de la normale 1991-2020 sur une grande partie du pays, a été excédentaire dans la partie méridionale (excepté le sud des Alpes), notamment dans le Sud-ouest.

Cycle 2023-2024

Automne 2023 : au 1^{er} rang des automnes les plus chauds

- Les températures ont été en nettement supérieures à la normale durant toute la saison hormis à la fin du mois de novembre où un temps hivernal s'est invité sur l'hexagone. La température moyenne a été supérieure à la normale 1991-2020 de 2.5 °C : l'automne 2023 se classe ainsi au 1^{er} rang des automnes les plus chauds depuis 1900 devant les automnes 2006 et 2022.
- Les précipitations, peu fréquentes en début d'automne, ont été quasi quotidiennes sur la majeure partie du pays à partir de mi-octobre. La pluviométrie au niveau national a été excédentaire de près de 30 %, classant cet automne parmi les dix automnes les plus arrosés sur la période 1959-2023. Des disparités régionales existent toutefois puisque les cumuls de pluie ont été déficitaires sur le grand quart sud-est : des Pyrénées centrales à la vallée du Rhône, le pourtour méditerranéen et la Corse.

- L'ensoleillement a été excédentaire excepté sur la pointe bretonne et les Alpes où il a été plus conforme à la saison. L'excédent a été supérieur à 10 % sur une grande partie de l'hexagone. Il a atteint 20 à 40 % sur le quart nord-est.

Hiver 2023-2024 : au 3^e rang des hivers les plus doux

- Les températures ont été généralement 1 °C à 2 °C au-dessus des valeurs de saison sur la façade ouest et les régions méditerranéennes et 2 °C à 3 °C sur un très large quart nord-est. À l'échelle de la France et de la saison, la température moyenne de 7.8 °C a été supérieure à la normale 1991-2020 de 2°C. L'hiver 2023-2024 se classe ainsi au 3^e rang des hivers les plus doux depuis 1900 derrière l'hiver 2019-2020 (+2.3 °C) et l'hiver 2015-2016 (+2.1 °C).

- La pluviométrie a été très contrastée au niveau national : elle est excédentaire de plus de 10 % en moyenne. Les seules régions déficitaires sont les Pyrénées centrales (10 à 30%), du Roussillon aux Cévennes ardéchoises et sur le nord-est de la Corse (plus de 30%) et le déficit a dépassé 70 % sur la majeure partie des Pyrénées-Orientales.

- L'ensoleillement a été déficitaire de 10 % à 30 % sur une grande partie de l'Hexagone et légèrement excédentaire par endroits du sud de l'Aquitaine au golfe du Lion, sur le quart sud-est, la Corse et l'Alsace.

Les observations ci-dessus permettent d'établir le tableau de synthèse suivant, eu-égard au développement de la chenille, favorisé par des températures chaudes, une pluviométrie faible et un ensoleillement élevé.

Facteurs	Automne 2022		Hiver 2022-2023		Automne 2023		Hiver 2023-2024	
	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud
Températures	■	■	■	■	■	■	■	■
Pluviométrie	■	■	■	■	■	■	■	■
Ensoleillement	■	■	■	■	■	■	■	■

Lorsque un facteur est favorable sur une partie de la région et défavorable sur l'autre, (exemple sud-est vs sud-ouest), le facteur a été classé en « neutre ».

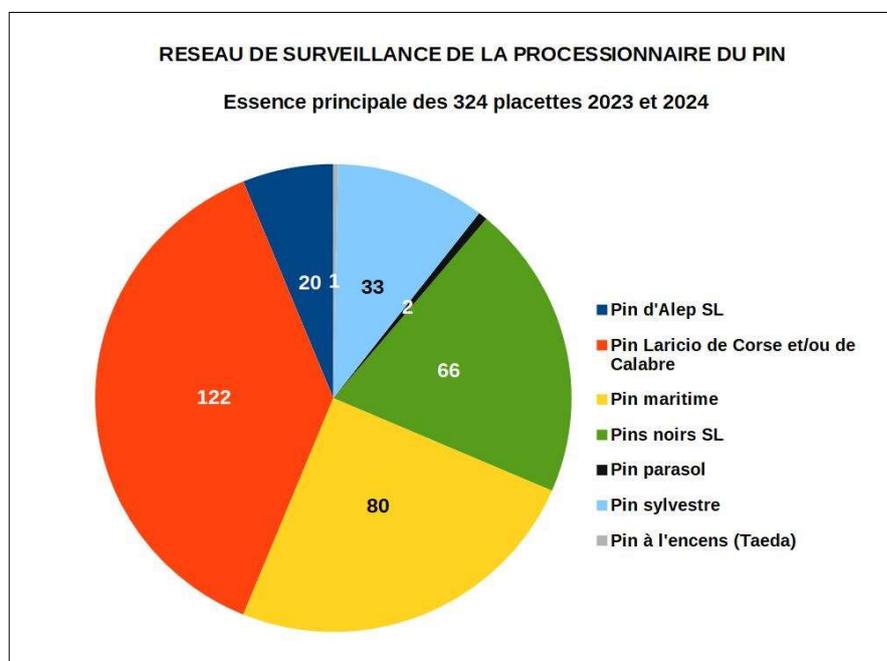
- Favorable au développement de la chenille
- Neutre vis-a-vis du développement de la chenille
- Peu favorable au développement de la chenille

La rétrospective de ces 4 saisons montre que l'insecte a bénéficié de conditions très favorables au niveau thermique au cours de ces périodes.

La situation a été moins favorable au niveau des précipitations et de l'ensoleillement lors du cycle 2023-2024, notamment dans la partie nord et sud-ouest du territoire, à cause d'une pluviométrie élevée, excédentaire par rapport aux normales, et d'un ensoleillement déficitaire sur ces régions.

2 – Composition du réseau des 324 placettes

- 324 placettes communes aux 2 années ont été notées entre le 1^{er} janvier et le 31 mars. Les données recueillies sur la lisière de la placette, d'orientation Sud et de 100 mètres de longueur dans le cas général sont : **le nombre d'arbres observés et leur hauteur moyenne, le nombre de pins atteints, l'intensité de la défoliation des arbres atteints et le nombre de nids sur cette bordure.**



- Pin Alep SL : pin d'Alep (16) et pin Eldarica (4)

- Pins noirs SL : pin noir d'Autriche (61), pins noirs divers (4) et pin de Salzmann (1)

- Pin laricio de Corse (75), de Calabre (21) et de Corse ou de Calabre (26)

Evolution du réseau de placettes entre 2023 et 2024

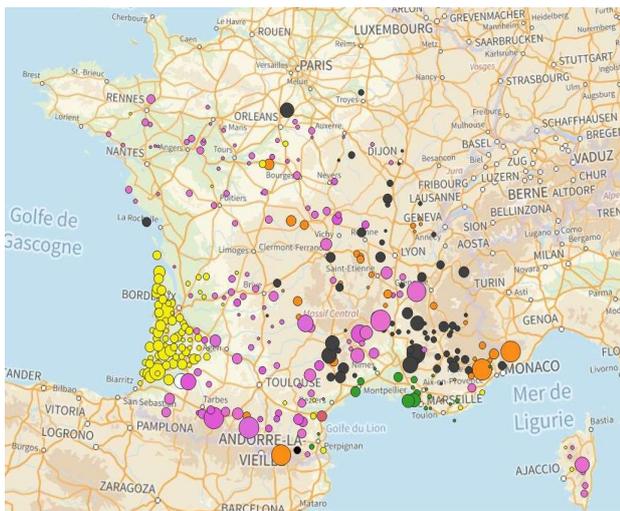
N. placettes 2023	N. placettes supprimées et/ou remplacées en 2024	N. placettes installées en 2024	N. placettes 2024	N. placettes communes 2023 et 2024
333	9	11	335	324



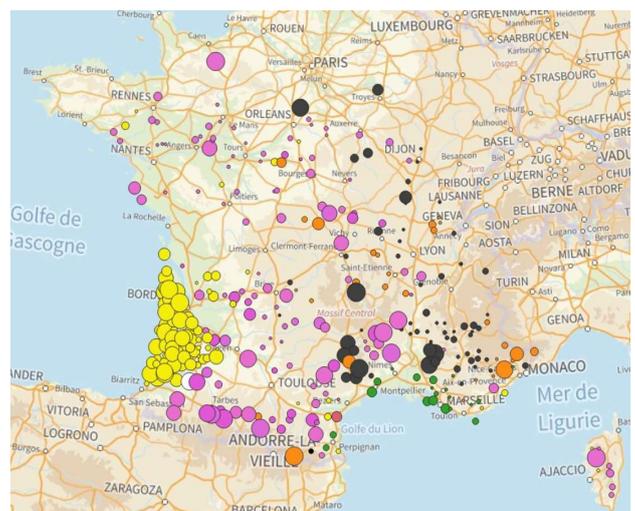
Forts dégâts sur pin noir d'Autriche dans l'Aveyron (JB. DAUBREE - DSF)

3 – Cartographies des données du réseau de placettes permanentes

1 - Pourcentage d'arbres atteints (de 0 à 1 = 100 %)



2022-2023

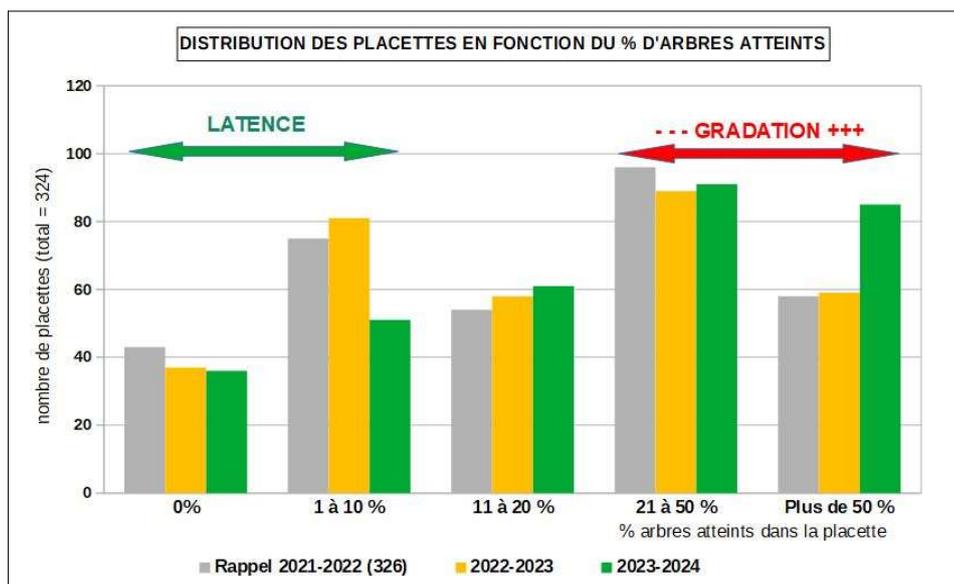


2023-2024

- Pin à l'encens (Taeda)
- Pin Brutia
- Pin d'Alep
- Pin de Salzmann
- Pin eldarica
- Pin Laricio de Calabre
- Pin Laricio de Corse
- Pin Laricio de Corse ou de Calabre
- Pin maritime
- Pin Noir d'Autriche
- Pin parasol
- Pin sylvestre
- Pins noirs divers

- En 2023-2024, le taux d'arbres atteints est en augmentation dans le massif des Landes de Gascogne (pin maritime) ; dans le nord-ouest de la France, le piémont pyrénéen et à l'ouest de la Corse (pins laricios).

Cette évolution est confirmée par le graphique ci-dessous :

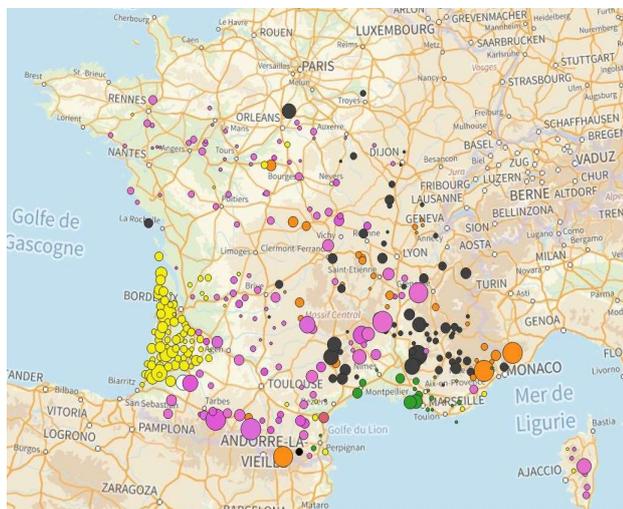


La situation était stable, à un niveau élevé de dégâts (46 % des placettes en « gradation »), entre les 2 cycles 2021-2022 et 2022-2023.

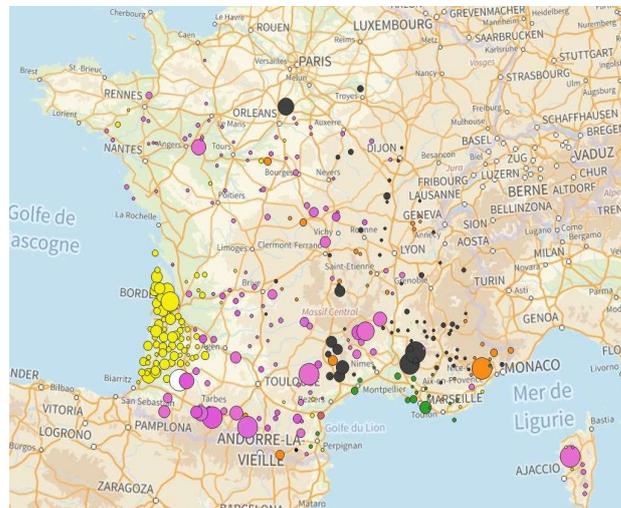
- en 2022-2023 : 36 % des placettes sont en phase de « latence » ; 46 % en « gradation »

- en 2023-2024 : 27 % des placettes sont en phase de « latence » ; 54 % en « gradation » : 28 placettes supplémentaires sont en phase de gradation en 2023-2024.

2 - Nombre de nids/100 arbres



2022-2023

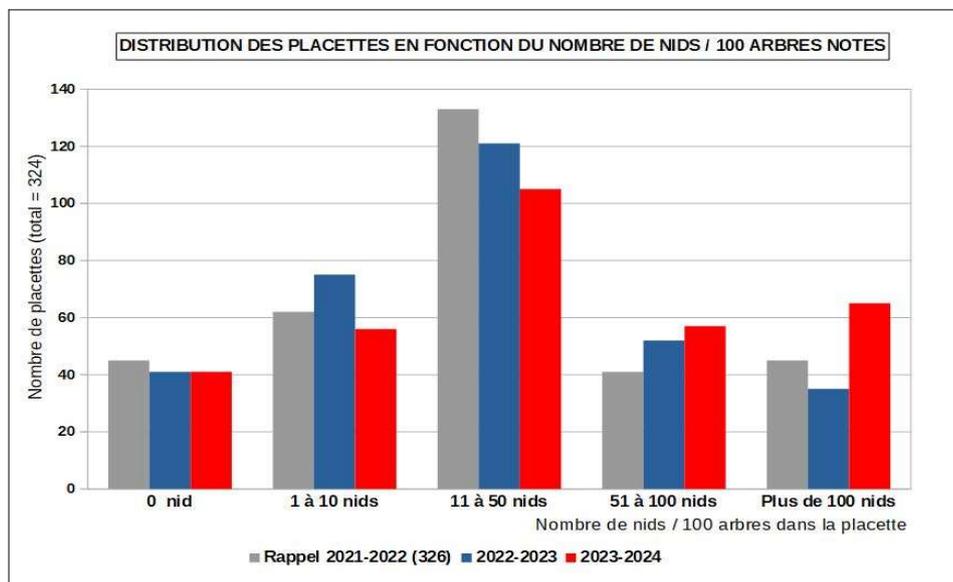


2023-2024



- En 2023-2024, le nombre de nids/100 arbres est en progression sur certains secteurs du massif landais (pin maritime et pin Taeda) et à l'ouest de la Corse (pin laricio de Corse).

Cette évolution est confirmée par le graphique ci-dessous :



Une augmentation de 35 placettes avec plus de 50 nids / 100 arbres est observée entre 2023 et 2024 (+ 5 placettes pour la classe 51 à 100 nids et + 30 placettes pour la classe 100 nids et plus), cette donnée est cohérente avec la précédente.

4 - Analyse par essences

Essences	Année	Nombre placettes	Moyenne % pins attaqués	Moyenne N. nids / 100 pins notés
Pin d'Alep	2023	16	9 %	18
	2024	16	15 %	31
Pin de Salzmann	2023	1	43 %	33
	2024	1	13 %	13
Pin Eldarica	2023	4	38 %	70
	2024	4	24 %	51
Pin laricio Calabre	2023	21	26 %	62
	2024	21	35 %	88
Pin laricio Corse	2023	75	23 %	45
	2024	75	31 %	68
Pin laricio Calabre ou Corse	2023	26	31 %	63
	2024	26	39 %	94
Pin maritime	2023	80	34 %	43
	2024	80	48 %	78
Pin noir Autriche	2023	61	26 %	49
	2024	61	23 %	52
Pin parasol	2023	2	26 %	42
	2024	2	24 %	46
Pin sylvestre	2023	33	24 %	59
	2024	33	25 %	55
Pin à l'encens (<i>Pinus Taeda</i>)	2023	1	66 %	193
	2024	1	92 %	462
Pins noirs divers	2021	4	16 %	20
	2022	4	15 %	21
Moyenne sur 2 années :			30 %	58
Valeur supérieure à la moyenne sur 2 ans				

- **Les pins laricios** : augmentation des populations au-dessus de la moyenne au cours de l'hiver 2023-2024, pour les 2 variétés (30 % à 40 % des pins attaqués, 70 à 90 nids/100 arbres).

- **Le pin noir d'Autriche** : sur les mêmes niveaux que 2022, les valeurs de 2023 et 2024 sont en dessous (% arbres attaqués) ou proches (pour le nombre de nids/100 arbres) de la moyenne sur 2 ans

- **Le pin maritime** : déjà en augmentation en 2022, les populations continuent leur progression en 2023, encore plus nettement en 2024 (de 34 % à 48% d'arbres atteints ; de 43 à 78 nids/ 100 arbres), donnée cohérente avec la carte des quadrats,

- **Le pin sylvestre** : comme le pin noir d'Autriche, les valeurs de 2023 et 2024 sont en dessous (% arbres attaqués) ou proches (pour le nombre de nids/100 arbres) de la moyenne sur 2 ans.

- **Le pin taeda** : 1 seule placette mais à niveau encore plus haut que 2022, notamment en 2024 : 92 % arbres atteints, 462 nids/100 arbres !

- **Les pins méditerranéens** : sur le pin d'Alep, les attaques restent faibles même si les populations augmentent en 2024. A l'inverse de la plupart des autres essences, les 4 placettes de *Pinus Eldarica* présentent un niveau de populations élevé en 2023 qui baisse en 2024. Les niveaux de populations sur le pin parasol sont en nette augmentation par rapport à 2022, se rapprochant de la moyenne des placettes du réseau en 2023 et 2024 (25 % de pins attaqués, 45 nids / 100 arbres).

5 - Analyse par GRECO (cf. graphiques en annexe 1)

- Les 10 graphiques en annexe 1 présentent l'évolution annuelle, de 2008 à 2024, des indicateurs de présence (nombre de nids/100 arbres) et de dégâts (taux d'arbres attaqués) de la chenille processionnaire par Grande Région ECOlogique de l'IGN (GRECO). Le nombre de placettes observées est indiqué entre parenthèse les années où il y a eu des évolutions.

Deux seuils sont indiqués sur les graphiques : **seuil de latence** : en dessous de 10 % d'arbres attaqués et **seuil de pullulation** : au-dessus de 20 % d'arbres atteints (BOUHOT, 2005).

- Jusqu'à une période récente, des phases de pullulation alternaient avec des périodes d'endémie (latence) selon une périodicité régulière (de 2 à 8 ans selon les GRECO, cf. publication Toïgo et al. 2017). A la lecture des 10 graphiques, il semble se dessiner 4 profils d'évolution des indicateurs au sein des GRECO :

- 3 GRECO présentant une cyclicité « régulière » au niveau de la biologie de l'insecte : **Sud-ouest, Alpes et Méditerranée** (où le seuil de 20 % de pins attaqués est dépassé en 2024 pour la première fois depuis 2008). Dans le Sud-ouest, le niveau moyen des populations observées sur les 100 placettes n'a jamais été aussi élevé depuis 2008 : 49 % des pins atteints et 82 nids/100 arbres.

- 2 GRECO : **Massif central et Pyrénées**, où le niveau des populations reste à un niveau épidémique depuis les années 2015-2016 ; les cycles 2022-2023 et 2023-2024 confirmant cette évolution. Dans les Pyrénées, le niveau moyen des populations observées sur les 15 placettes n'a jamais été aussi élevé depuis 2008 : 61 % de pins attaqués, 194 nids/100 arbres. Ce constat est certainement dû aux évolutions climatiques - des hivers doux et ensoleillés récurrents - favorables au maintien d'un niveau élevé de populations et à la colonisation de zones d'altitude. Il conviendrait de confirmer cette hypothèse par des travaux de recherche,

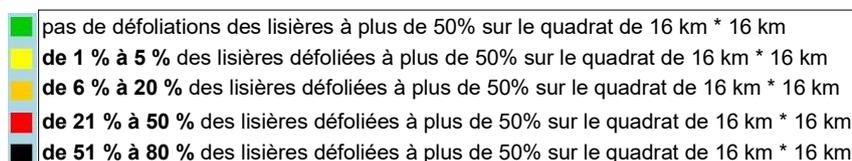
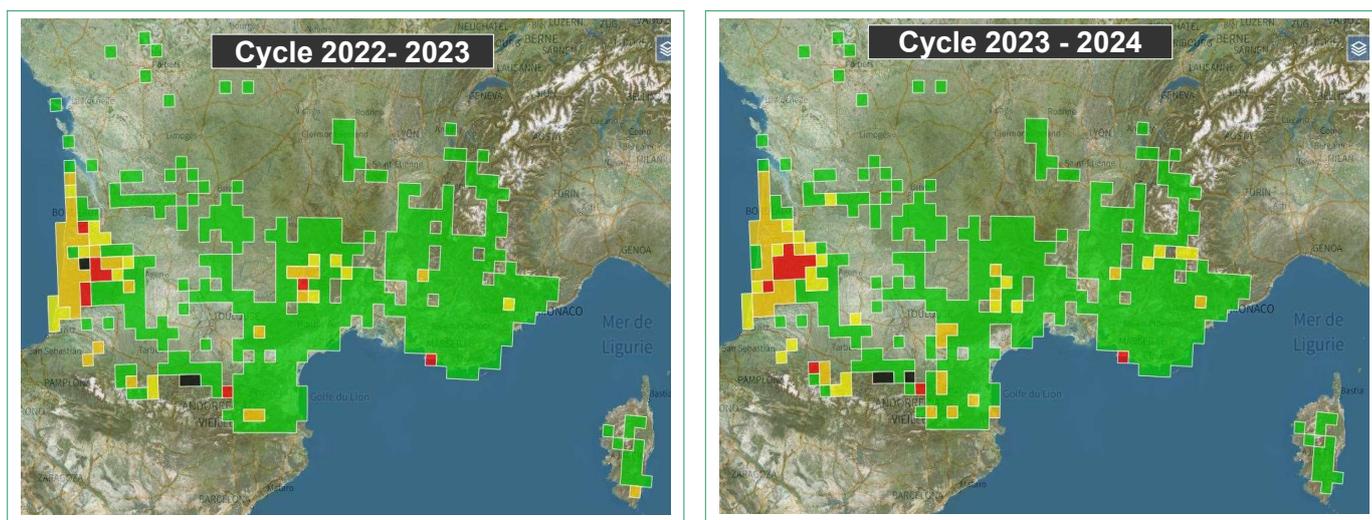
- 4 GRECO du nord de l'aire de la processionnaire, avec des profils mixtes dont le niveau de populations dépasse rarement le seuil de pullulation (20 % d'arbres attaqués) : **Grand-Ouest cristallin, Centre-Nord semi-océanique, Jura et Grand-Est semi-continental** (pour cette dernière, le seuil de 20 % est dépassé depuis 2022, dans les départements de l'Isère et de la Saône-et-Loire notamment),

- **la Corse**, région où l'insecte marque une diapause prolongée systématique de 1 an, le cycle de l'insecte s'effectue donc sur 2 années. Il y a une alternance annuelle de pullulation et d'effondrement des populations, donnant une allure de « dents de scie » à la figure. L'absence de pic en 2018 est due à une sous-estimation de la population et des dégâts due à la présence de neige rendant difficile l'observation des pins sur la plupart des placettes.



Chenilles dans leur pré-nid
(B. BOUTTE – DSF)

6 - Observations des fortes défoliations (plus de 50 % du houppier) sur les lisières dans la partie méridionale de la France, par quadrat de 16 km par 16 km



- **Le maintien d'une forte défoliation sur ces 2 cycles dans le massif des Landes de Gascogne**, centrée autour des quadrats d'Ychoux, de Sabre et de Sore, fortement défoliés ces 2 années (80 % pour Ychoux en 2022-2023). Si une légère dégrue est observée en 2023-2024 sur ces 3 quadrats, une augmentation des fortes défoliations est observée au Nord, en Gironde en 2023-2024 (3 quadrats concernés).

- **Le 2^e massif concerné par de fortes défoliations est le piémont pyrénéen (Ariège)** avec un taux élevé d'atteinte sur 4 quadrats (de 50 à 75%) lors de ces 2 cycles, une extension vers l'ouest (Bigorre) est observée en 2023-2024.

- Les quadrats défoliés à plus de 20 % sont en 2022-2023 : dans **les Landes** : Ychoux, Sabre, Sore, Riondes-Landes, Luxey et Morcenx ; Audenge en **Gironde** ; les Cabannes, St-Girons et St-Lary en **Ariège** ; Millau en **Aveyron** et enfin Cassis dans les **Bouches-du-Rhône**.

- En 2023-2024 : les quadrats concernés sont identiques ou proches : dans **les Landes** : Ychoux, Sabre, Sore, Luxey, Labouheyre et Onnesse-et-Laharie ; **en Gironde** : Préchac, St-Symphorien et Belin-Beliet ; les Cabannes, St-Girons, St-Lary et Foix **en Ariège**, St-Pée de Bigorre dans **les Hautes-Pyrénées** et enfin Cassis dans les **Bouches-du-Rhône**.

7 - Anomalies dans la biologie de la processionnaire du pin et fortes attaques dans la partie septentrionale de l'aire de répartition de l'insecte

1 - Les anomalies dans la biologie

- 2022-2023 :

- observation précoce de chenilles : le 8 août 2022 sur pin sylvestre en Aveyron.
- observation de processions précoces : le 4 novembre 2022 sur pin sylvestre en Aveyron et le 9 novembre sur pin de Monterey dans les Pyrénées-Orientales.
- observation de nids de processionnaire du pin sur mélèze d'Europe en Ariège et sur douglas dans l'Aude lors du cycle 2022-2023.

- 2023-2024:

- observation précoce de chenilles et de nids actifs, début juillet 2023 dans les Pyrénées-Orientales : sur pin de Monterey et pin à crochets (confirmation de l'espèce par ANSES) et le 25 juillet sur pin noir d'Autriche dans le Vaucluse (Luberon).

- observation de processions précoces : le 14 novembre 2023 sur pin maritime dans les Landes.

- observation de nids de processionnaire du pin sur mélèze d'Europe dans les Pyrénées-orientales (10 arbres avec 1 à 3 nids) et sur douglas dans l'Aveyron, proche d'un peuplement de pin laricio de Corse atteint, lors du cycle 2023-2024

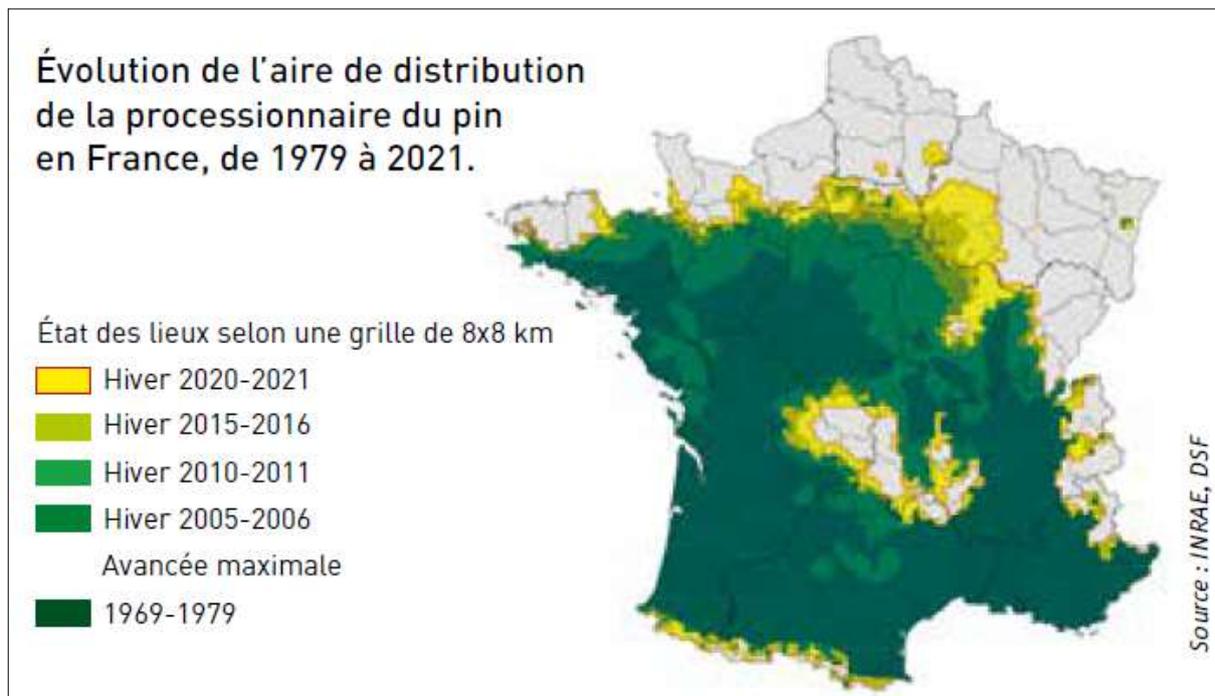
2 - Fortes attaques dans la partie septentrionale de l'aire de l'insecte (plus de 20 % de la lisière défoliée à plus de 50 %)

- 2022-2023 : seul un cas de forte attaque sur pin noir d'Autriche dans le département de la Marne est signalé (commune de Coolus)

- 2023-2024: dans le département de la Marne, le nombre de signalements est en nette augmentation lors de l'hiver 2023-2024 (6 sites avec de fortes attaques et des nids de la taille d'un pamplemousse).

Se référer également au paragraphe suivant : « fronts de progression de l'insecte »

8 - Fronts de progression de l'insecte



Les observations des Correspondants-Observateurs du DSF, complémentaires aux travaux INRAE, sont indiquées dans la carte et tableaux ci-dessous.

1 - situation de quelques sites en marge ou au-delà des fronts Nord et Est :



- Site d'**Obernai (1)**, découvert en 2008 dans le Bas-Rhin
- Site de **Chamouille (2)**, dans l'Aisne où la chenille a été détectée en 2011. La « forte » extension observée sur la carte en 2024 fait suite à une prospection volontaire du correspondant-observateur local.
- Sites de **Rhuis (3)** dans l'Oise (2014) et de **Veze (2018)**
- En 2022, **2 sites ont été détectés dans le Département du Nord (4)**, dans le cadre des prospections effectuées en zone urbaine par la FREDON.

2 - le front Nord et Est :

- Ouest et Nord :

En Bretagne, la progression de l'insecte est faible en 2024 : un site dans les Côtes d'Armor (sur pin maritime à Ploubazlanec) et un dans le Finistère (sur pin maritime à Crozon).

La nette extension observée sur la carte dans le département de l'Aisne en 2024 fait suite à une prospection volontaire du correspondant-observateur local.

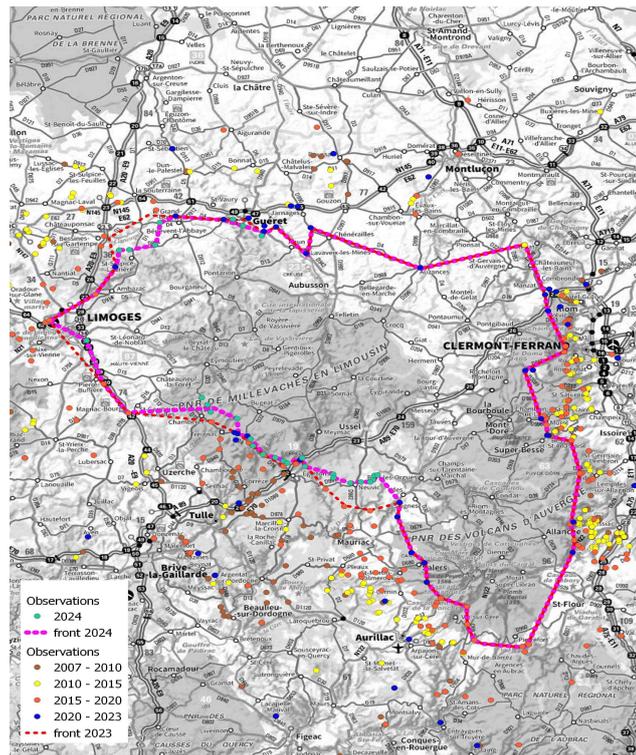
- Grand-Est :

Des nouveaux sites ont été détectés en Haute-Marne, autour de Chaumont et l'expansion de l'insecte est observée vers le sud-est (direction Langres). L'insecte est aux portes des Ardennes en provenance du département de l'Aisne.

- Bourgogne - Franche-comté :

Le front de progression est resté stable en Franche-Comté, l'insecte est toujours absent à l'est d'une ligne Champlitte - Poligny. Les populations de la chenille processionnaire du pin restent à l'état endémique dans la région.

3 – le front Massif central



Carte d'évolution du front de progression de la processionnaire du pin sur la GRECO massif central (source DSF Emmanuel Kersaudy)

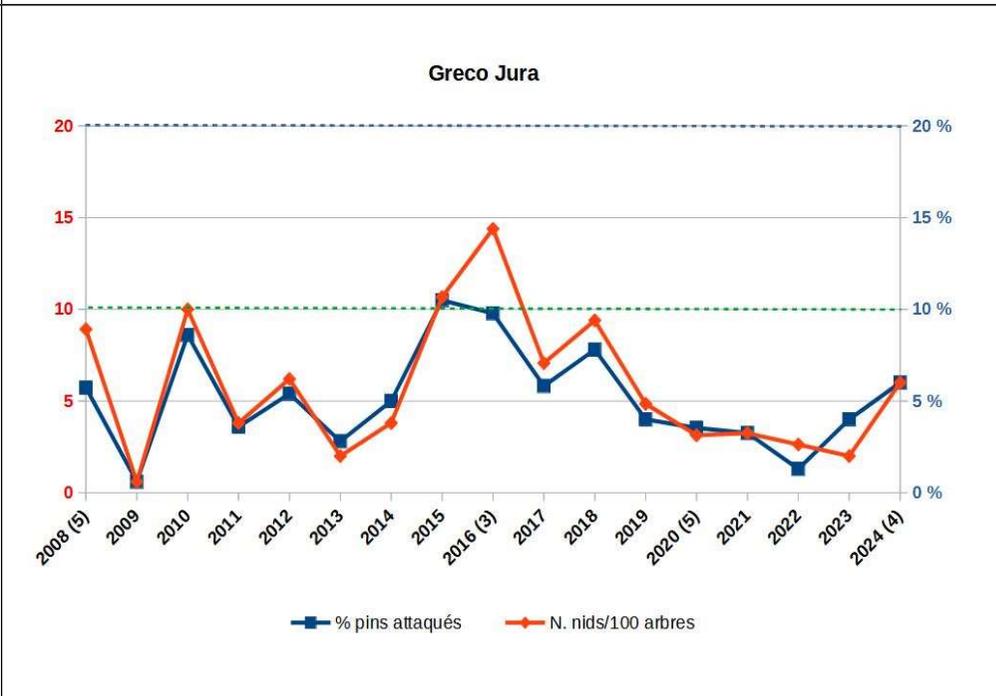
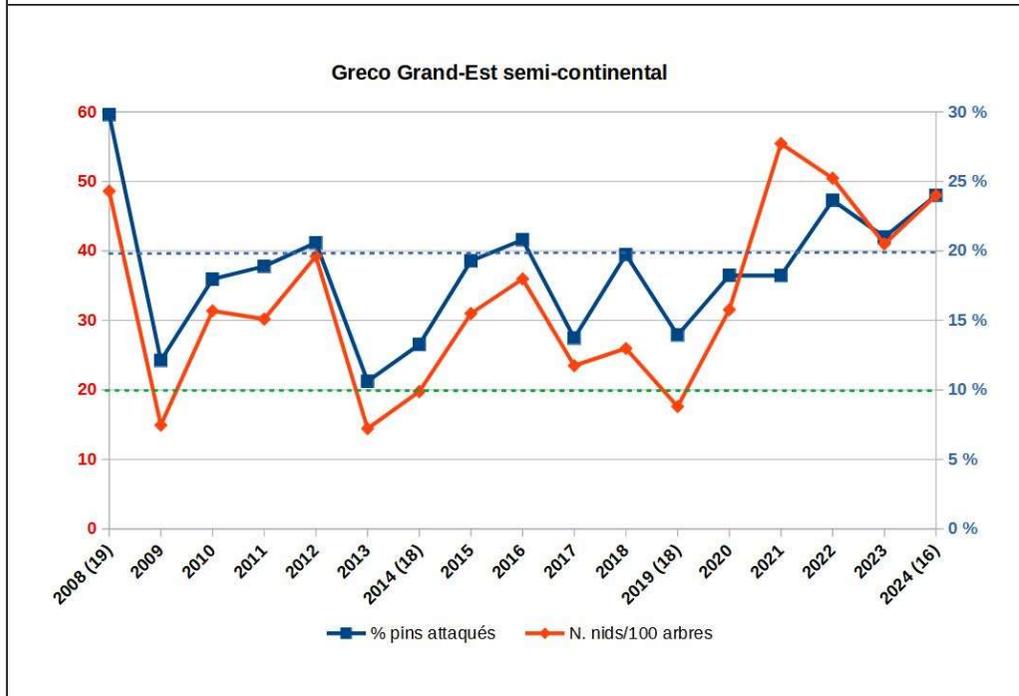
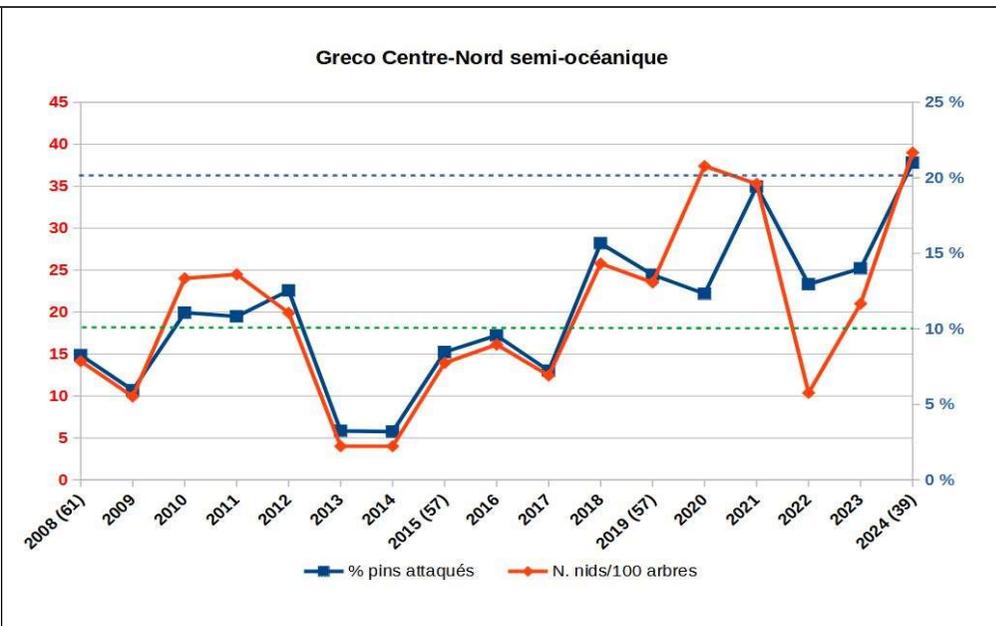
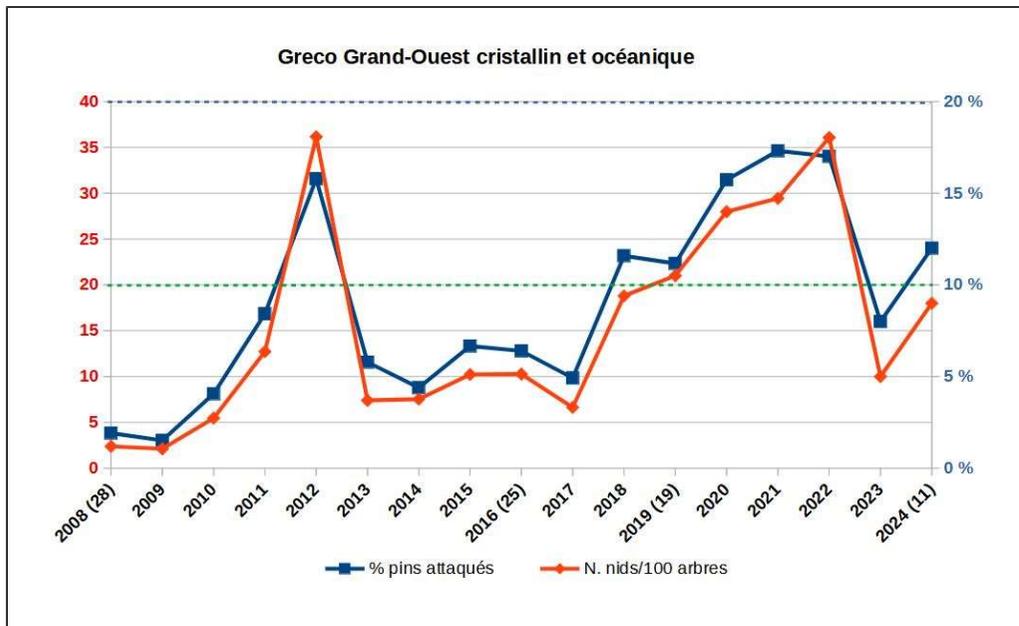
La chenille processionnaire du pin reste absente au cœur du Massif-central. Les conditions climatiques favorables de ces dernières années avec des hivers doux sans fortes gelées, permettent à la chenille processionnaire du pin de se maintenir et de progresser régulièrement.

4 – Les fronts « altitude » hors Massif central

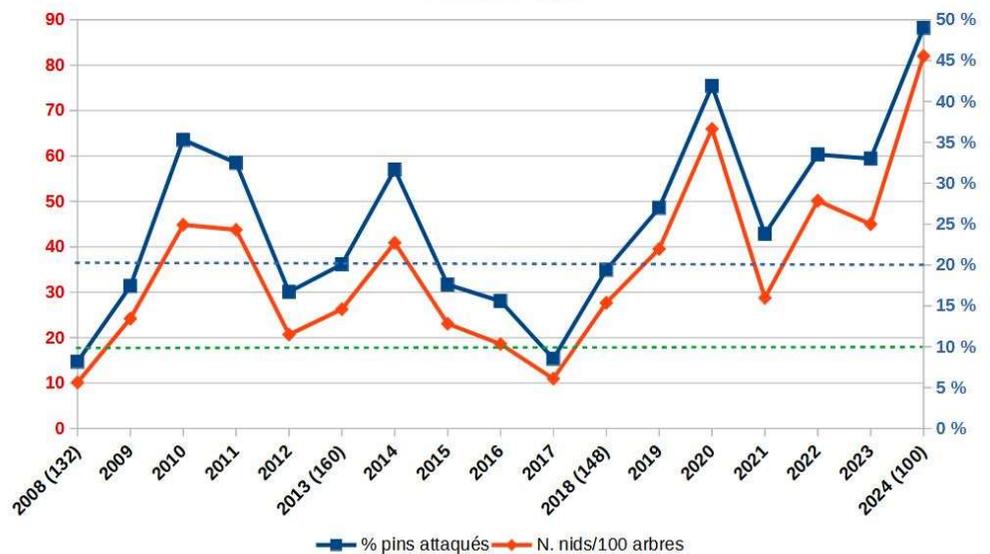
Massifs	Départements	Pins	N. obs. 2023 et 2024	Altitude maximale	Observations
Alpes	Alpes Hte-Provence	Sylvestre, noir et à crochets	3	1 750 m	Allos, source du Verdon (2024)
	Hautes-Alpes	Sylvestre et noir	5	1 770 m	La Roche de Rame (2024)
Pyrénées	Ariège	Sylvestre et à crochets	4	1 770 m	Auzat (2024)
	Pyrénées-orientales	Pin à crochets	1	2 200 m	Dorres (2023)
	Pyrénées-atlantiques	Sylvestre et à crochets	3	1 500 m	Lées-Athas (2023)

Rédaction et relecture : Bernard BOUTTE (Expert-référent national), Jérôme GAUDRY (personne-ressource « défoliateurs des conifères », pôle Auvergne-Rhône-Alpes de la Santé des Forêts), François-Xavier SAINTONGE (Expert-référent national).

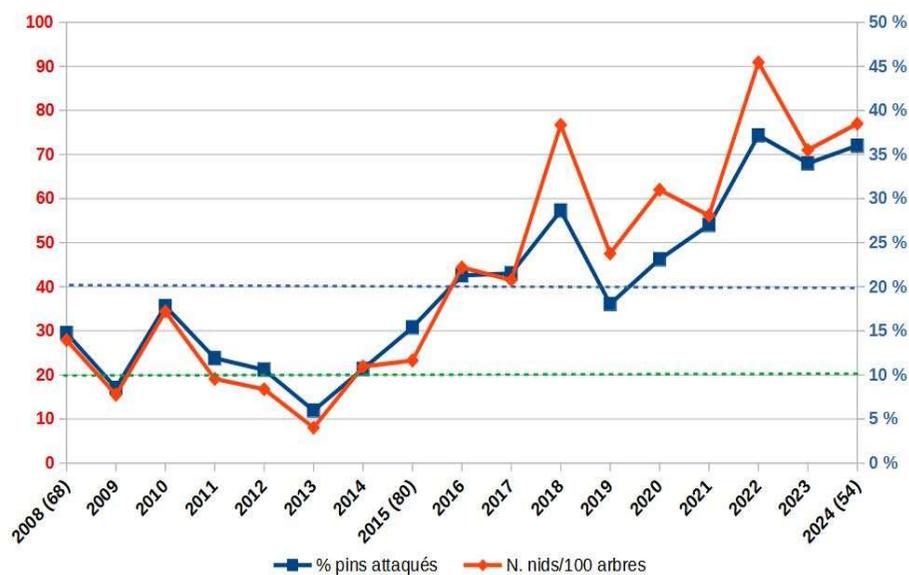
**Annexe 1 : EVOLUTION DES INDICATEURS DE PRESENCE ET DE DEGATS DE PROCESSIONNAIRE DU PIN SUR LE RESEAU DE PLACETTES DU DSF
Par Grande Région ECOLOGIQUE de l'IGN (GRECO) - Période 2008-2024**



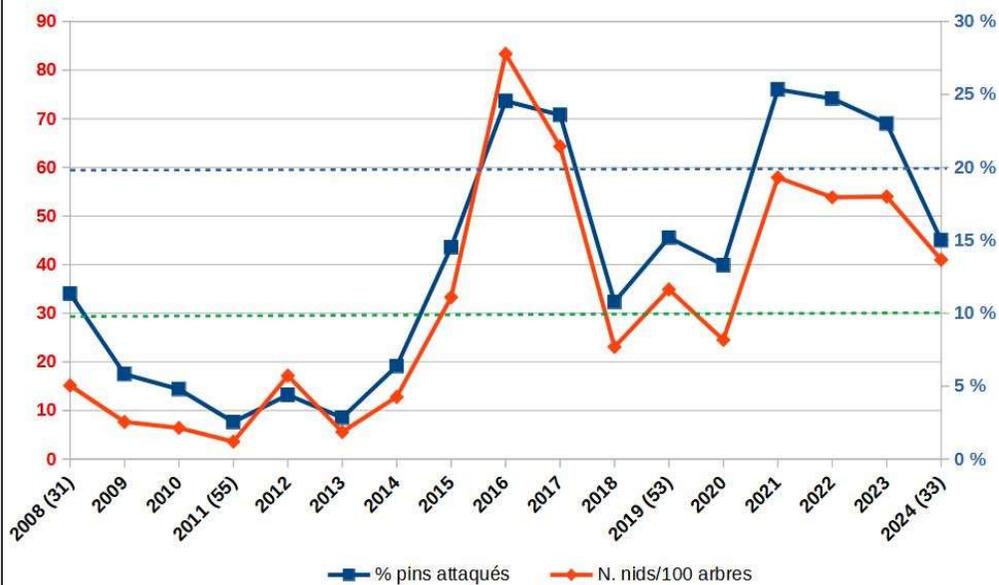
GRECO Sud-ouest



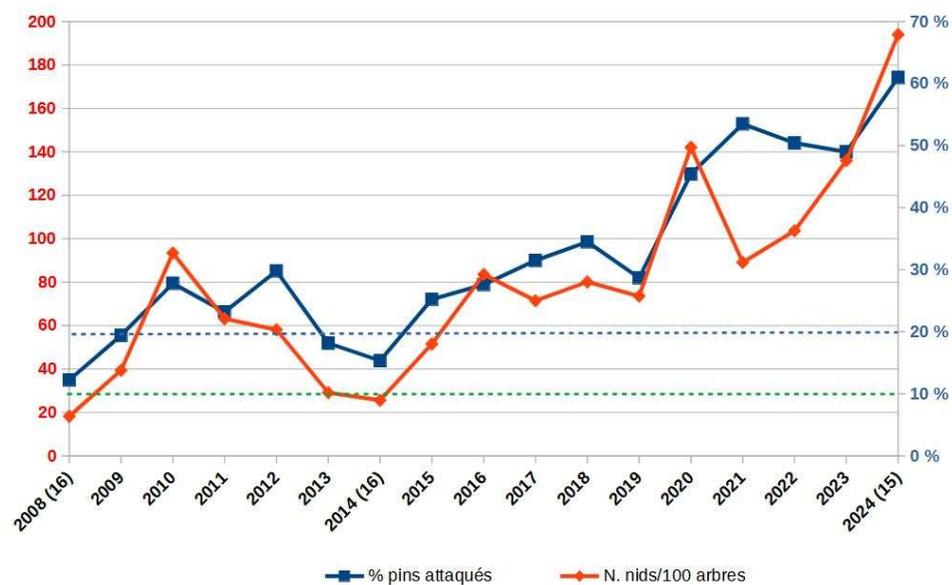
GRECO Massif-central

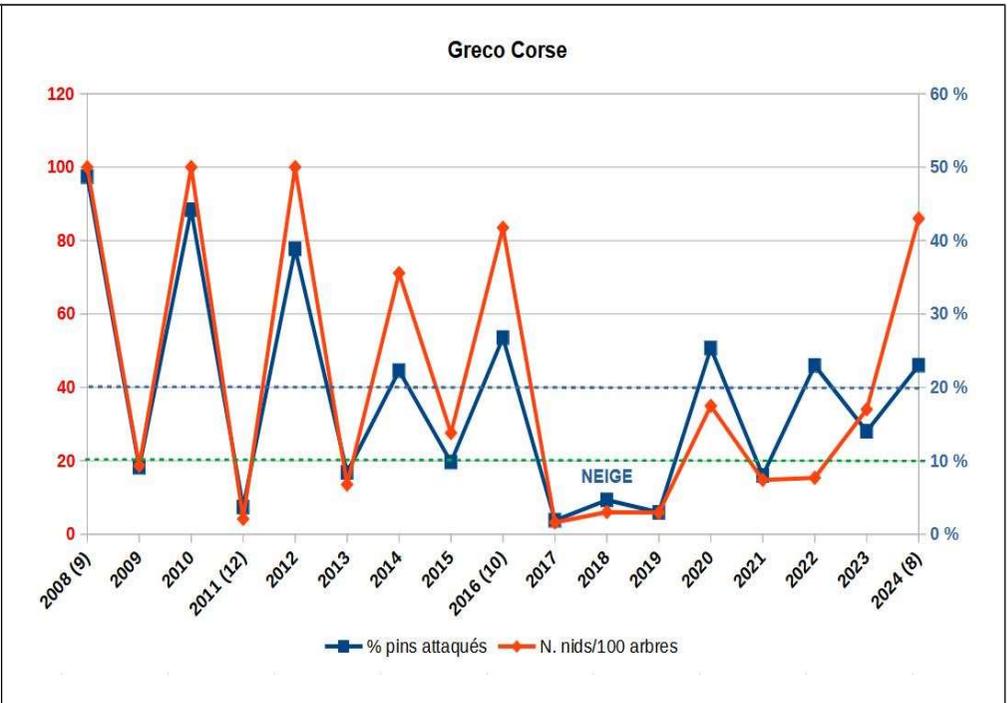
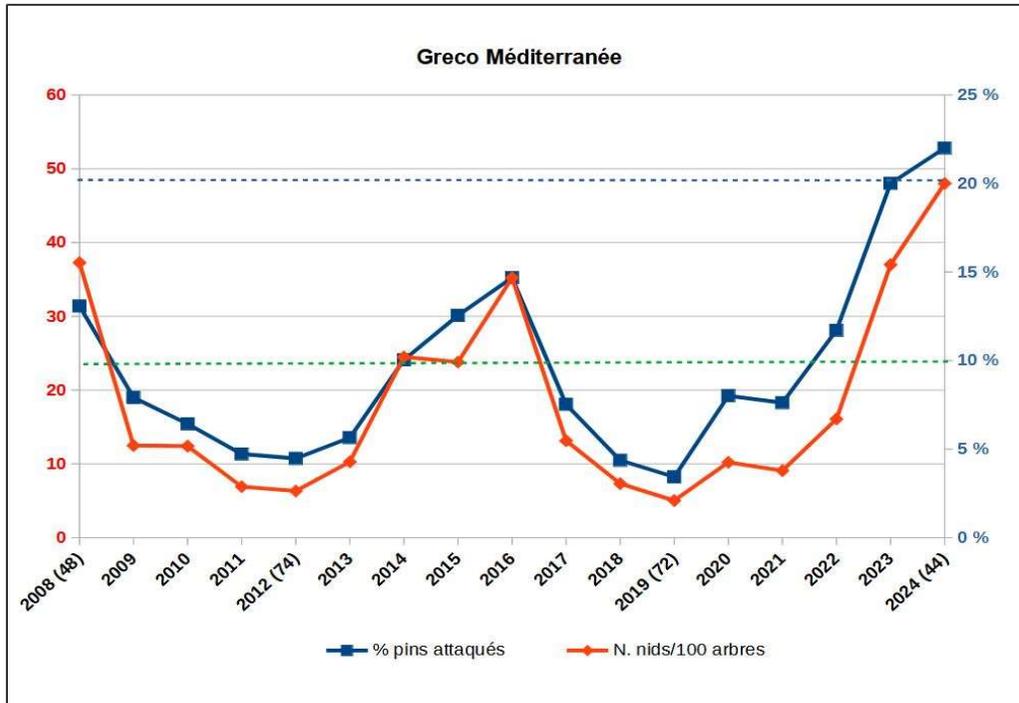


Greco Alpes



Greco Pyrénées





GRECO	NOM DE LA GRECO
A	Grand Ouest cristallin et océanique
B	Centre Nord semi-océanique
C	Grand Est semi-continentale
D	Vosges
E	Jura
F	Sud-Ouest océanique
G	Massif central
H	Alpes
I	Pyrénées
J	Méditerranée
K	Corse

Tiret vert :
Seuils de latence
 (10 % d'arbres atteints)

Tiret bleu :
Seuil de pullulation
 (20 % d'arbres atteints)
BOUHOT 2005