

# L'expansion de la processionnaire du pin



## ... en route pour la Belgique

Jérôme Rousselet

Unité de Recherche de Zoologie Forestière - Centre de recherche Val de Loire - Orléans  
Département Ecologie et Biodiversité des forêts, prairies et milieux aquatiques  
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

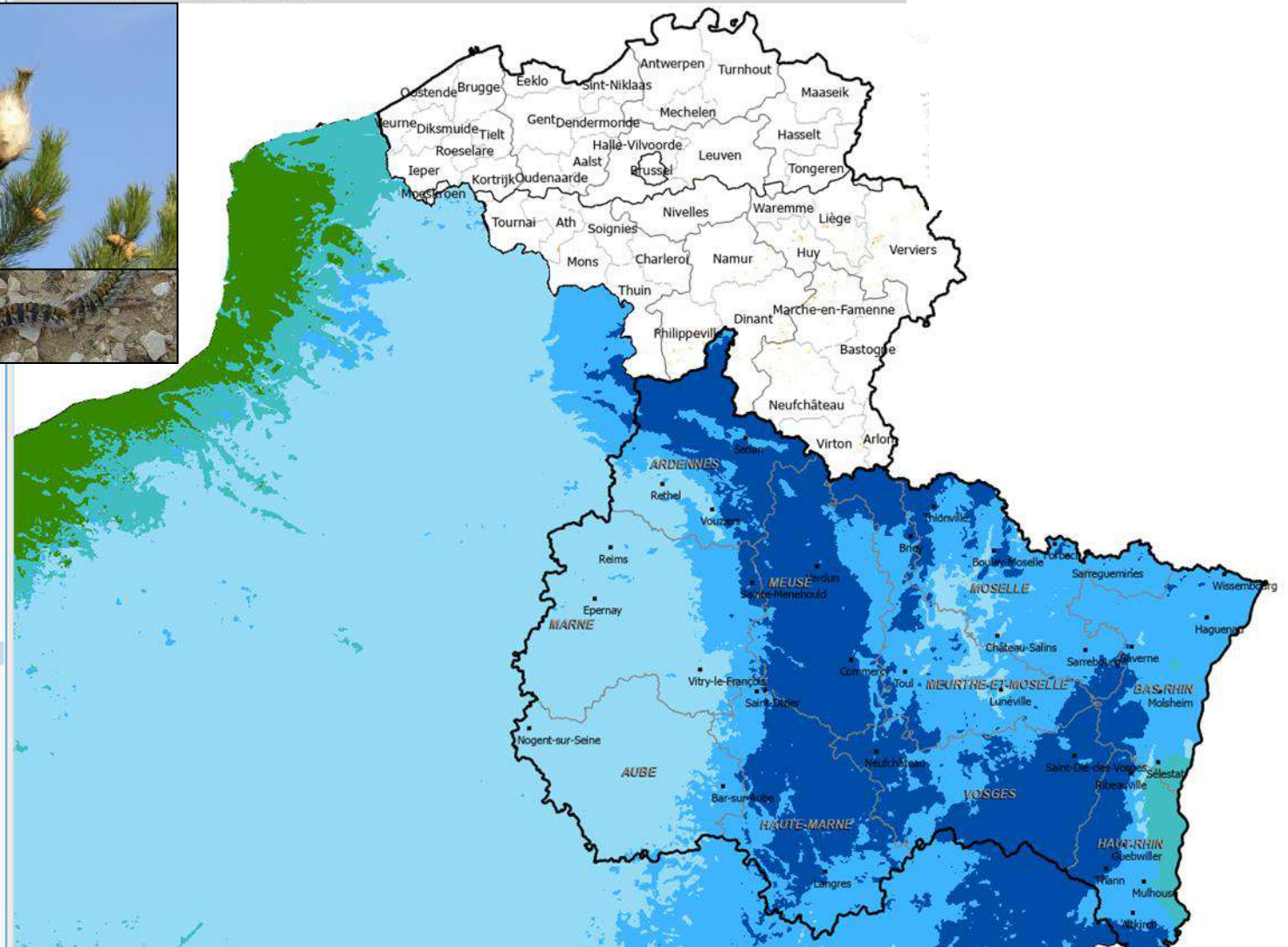
Quentin Leroy

Service public de Wallonie – Agriculture, ressources naturelles, environnement  
Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole  
Direction du Milieu forestier  
Observatoire Wallon de la Santé des forêts

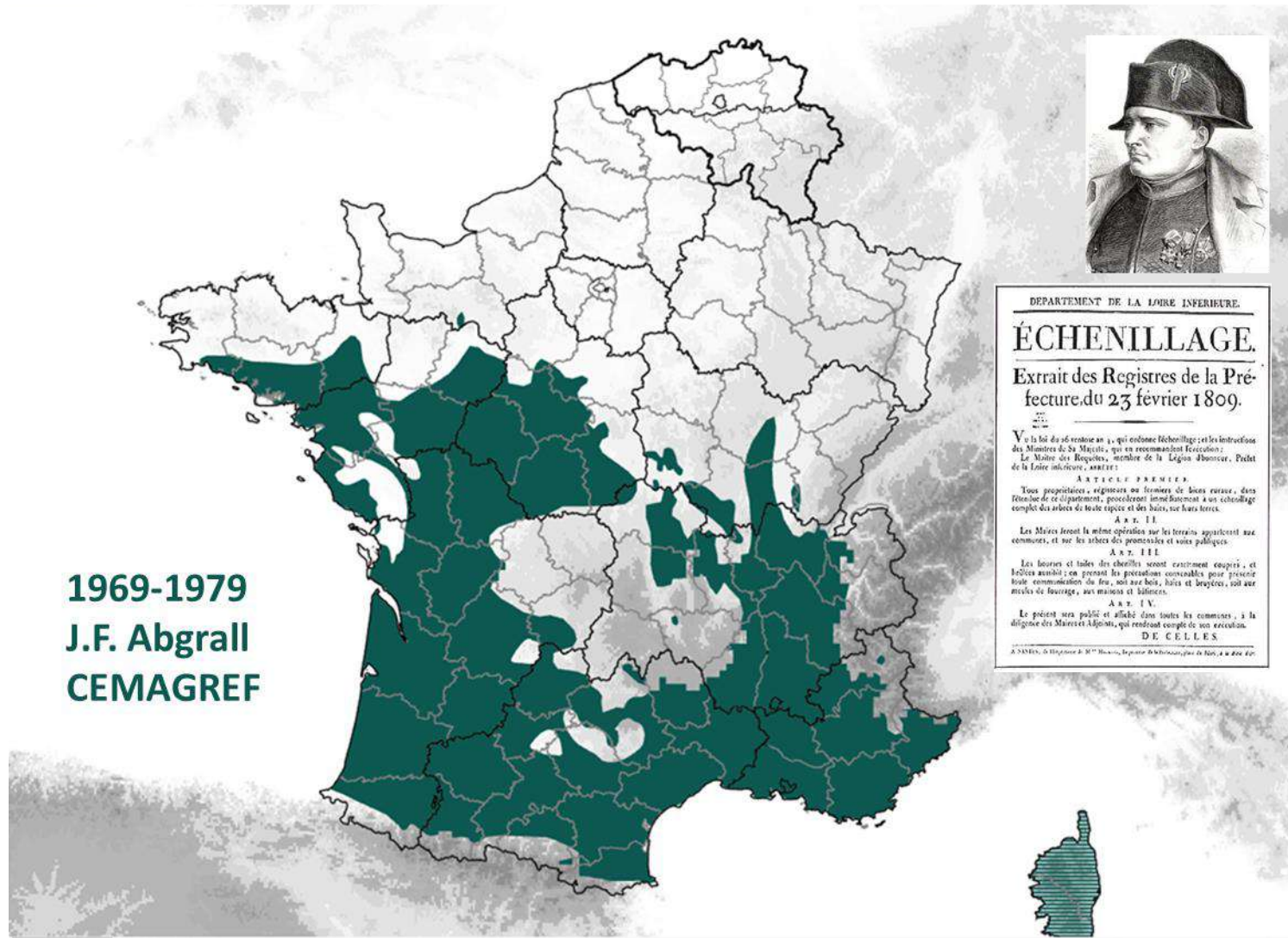
# La processionnaire du pin dans l'Est



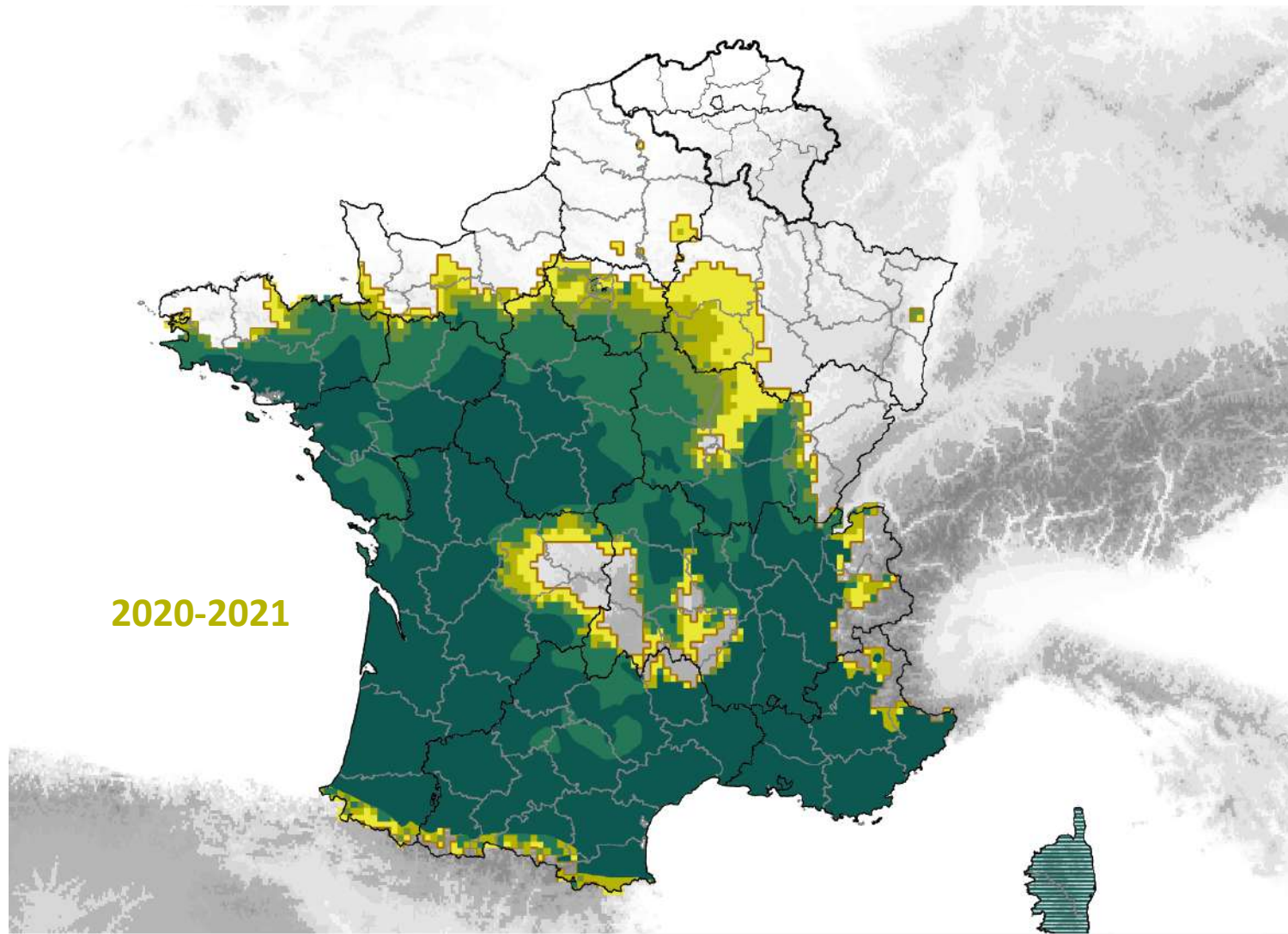
- ☐ Grille08\_GE
- ☐ IFN-
- ☐ IFN
- ☐ Euforgen
- ☐ Grilles
- ☐ Data\_paper
- ☒ Typologie-France\_Cyberge0-JOLY.tif
- ☐ etopo2
- ☒ Belgique
- ☒ France\_Administratif
- ☒ Prefectures+sous-prefectures\_FR
- ☒ regions\_2015\_metropole\_region
- ☐ FRA\_admin2\_LT2e
- ☐ FRA\_admin0\_LT2e
- ☒ COMWGS84
- ☐ Villes
- ☒ FRA\_admin0\_LT2e\_fond\_gris
- ☐



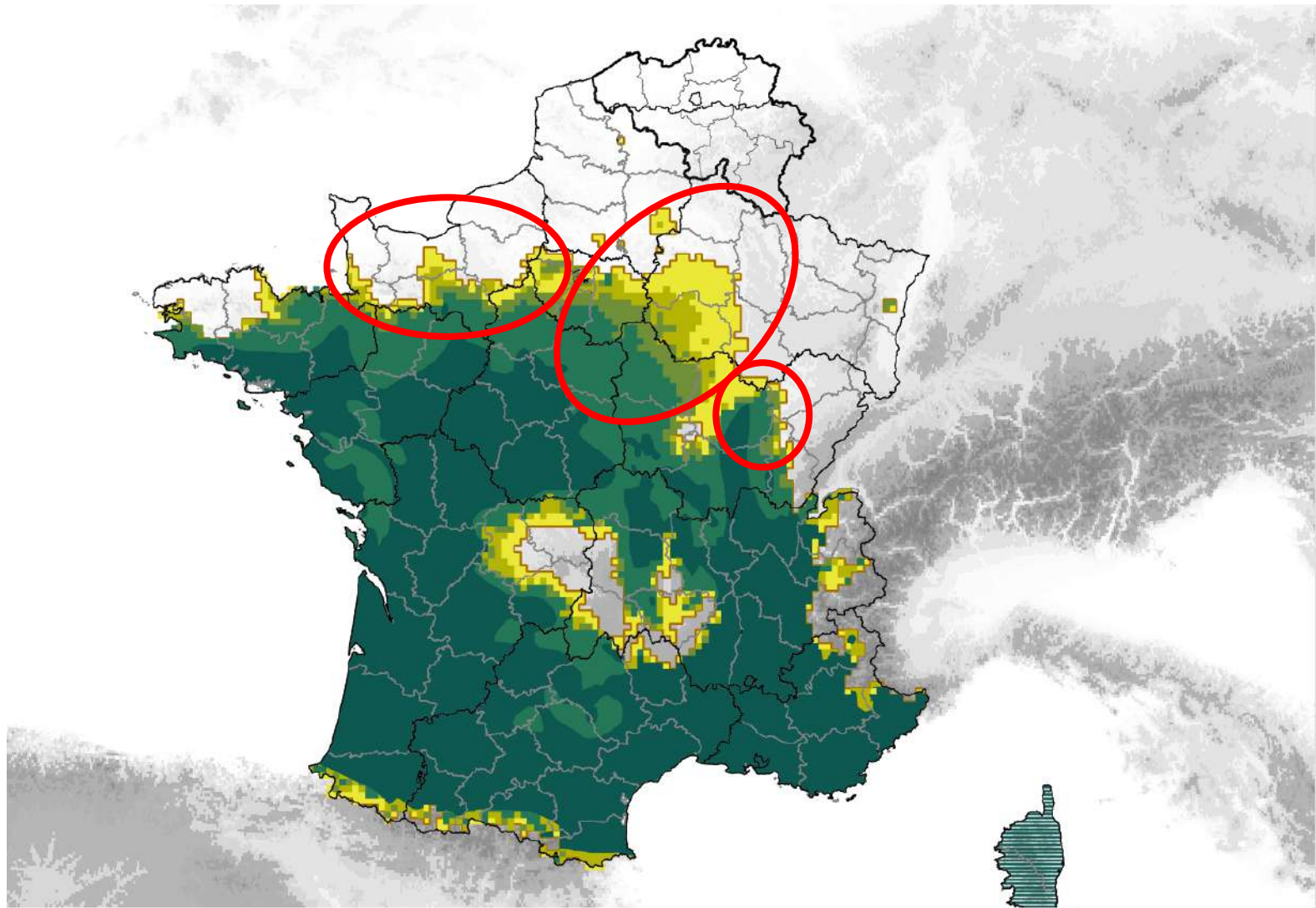
# L'aire de distribution avant l'expansion contemporaine



# L'expansion des années 90 à aujourd'hui

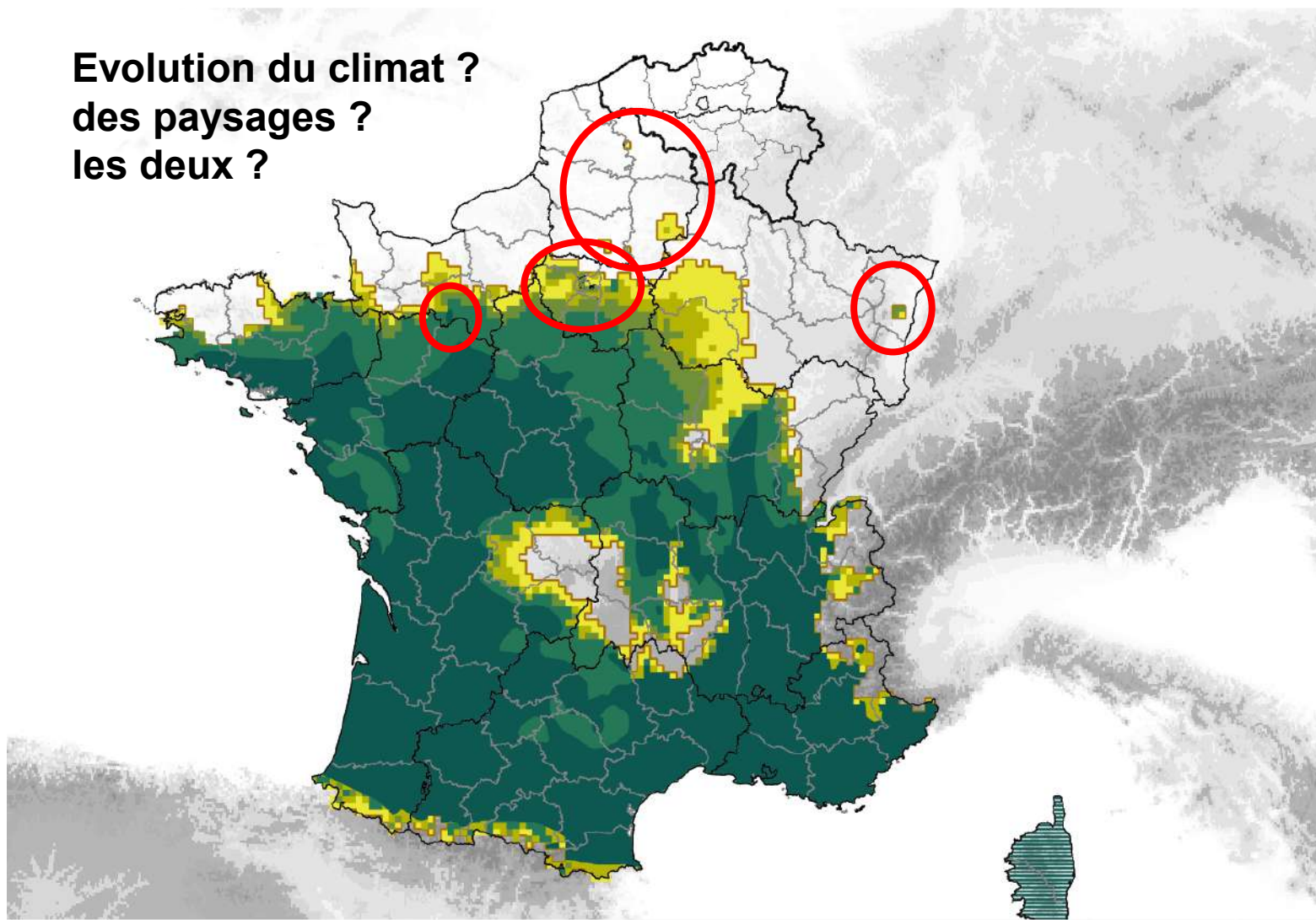


# Des variations régionales de la vitesse d'expansion



# Des colonies pionnières

Evolution du climat ?  
des paysages ?  
les deux ?

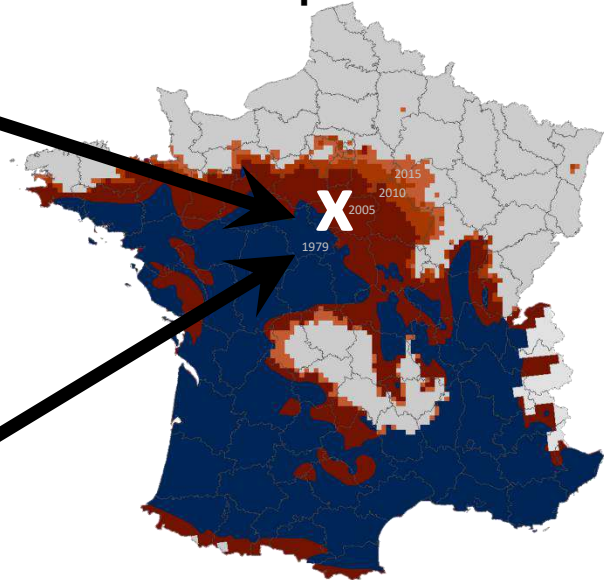


# Changement climatique et expansion dans le sud du Bassin parisien

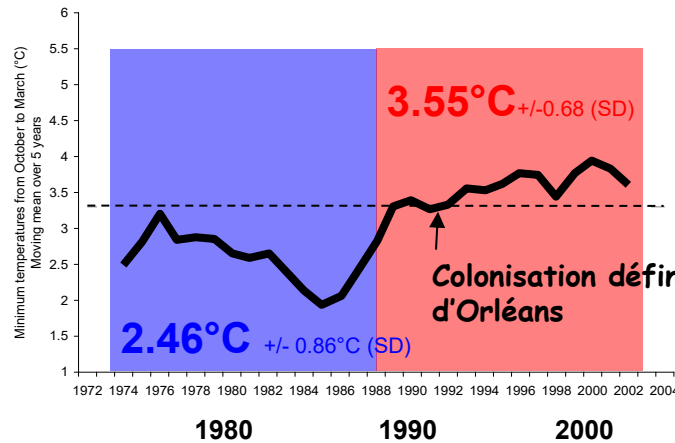


Distribution des pins (IFN)

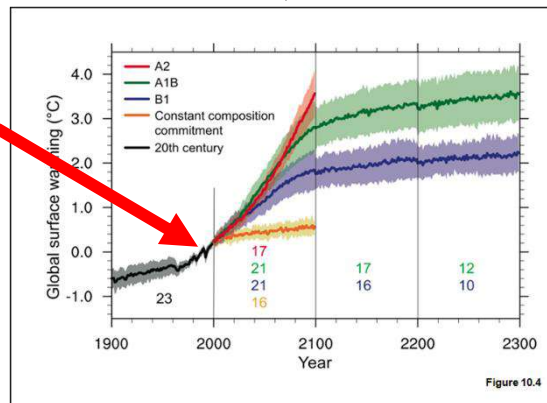
Expansion



Changement climatique = moteur  
de l'expansion contemporaine



Réchauffement global



Réponse  
de la processionnaire

IPCC report - chap1.2.1 Climate and non-climate drivers of change

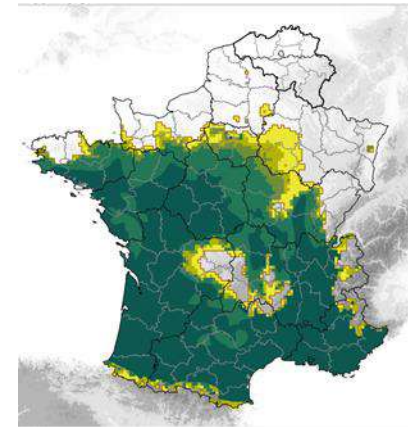
First, the observed changes in a system must be demonstrated to be associated with an observed regional climate change within a specified degree of confidence.

Second, a measurable portion of the observed regional climate change, or the associated observed change in the system, must be attributed to anthropogenic causes with a similar degree of confidence.

# Evolution du nombre de jours favorables permettant l'alimentation des chenilles

dans le nid le jour à l'extérieur la nuit

9°C + 0°C



1971-2000

2001-2030

2031-2060

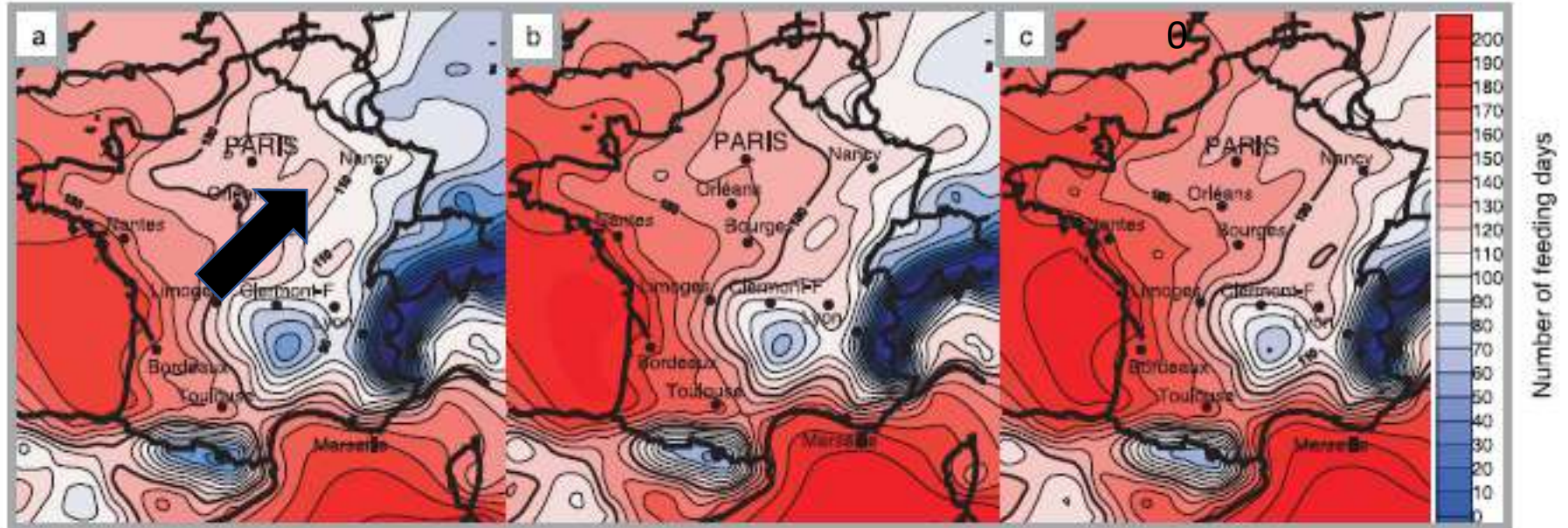
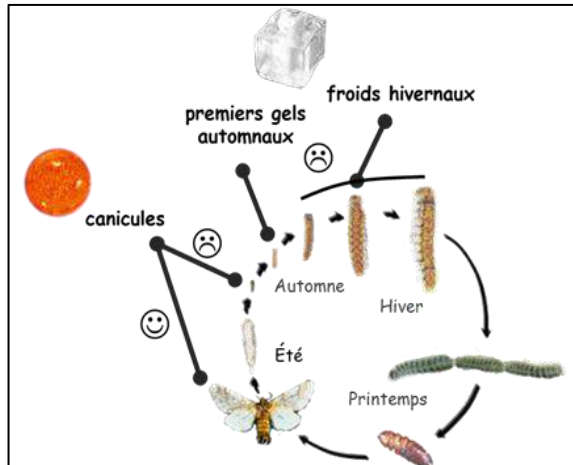
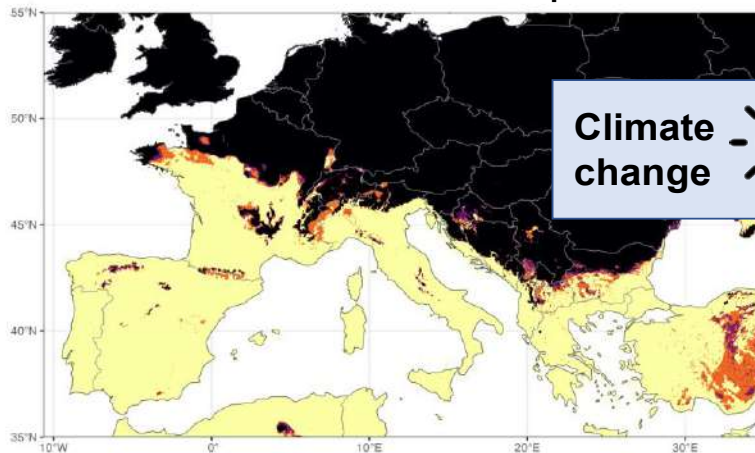


Figure 5 Feeding activity generalized to France using the climate scenario of Météo-France over three periods of time: (a) 1971–2000, (b) 2001–30 and (c) 2031–60.

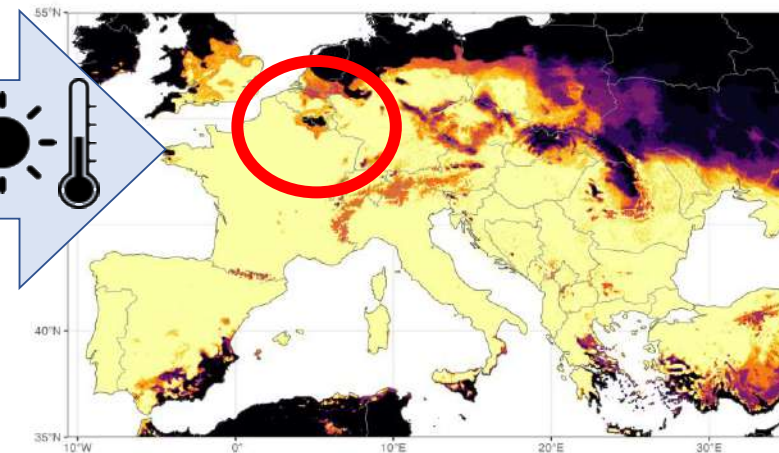
# Une expansion promise à un bel avenir ?



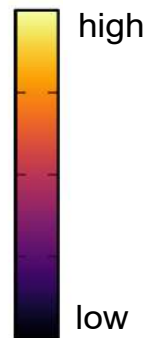
Distribution historique



Climate  
change

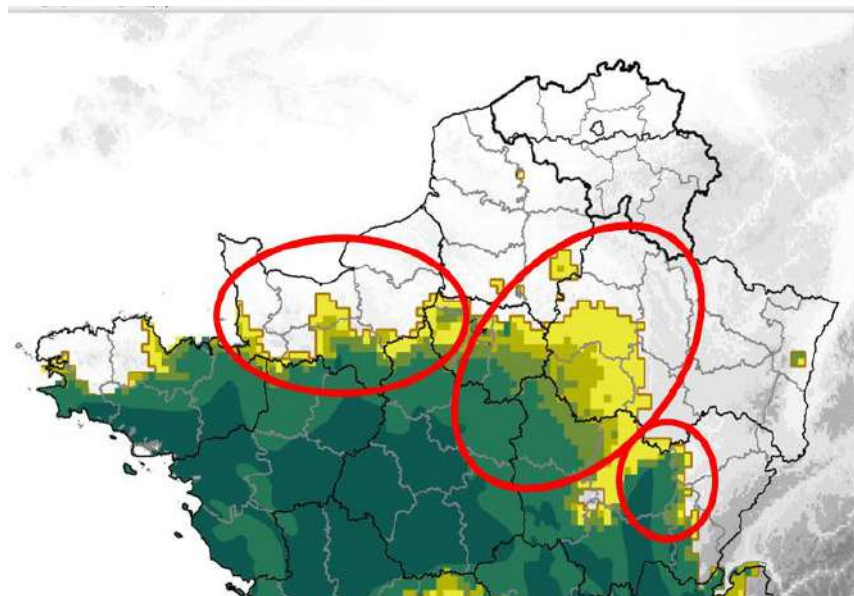


Climate  
suitability

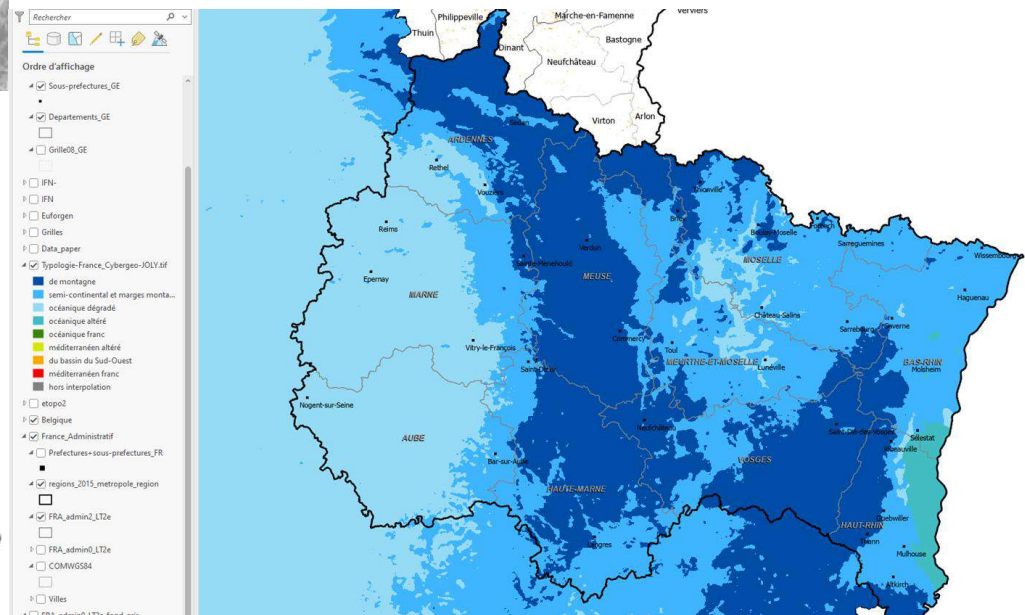
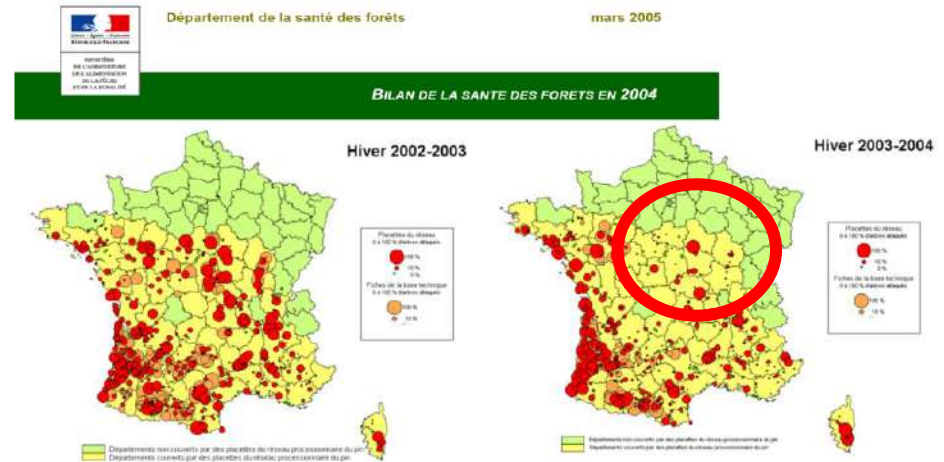
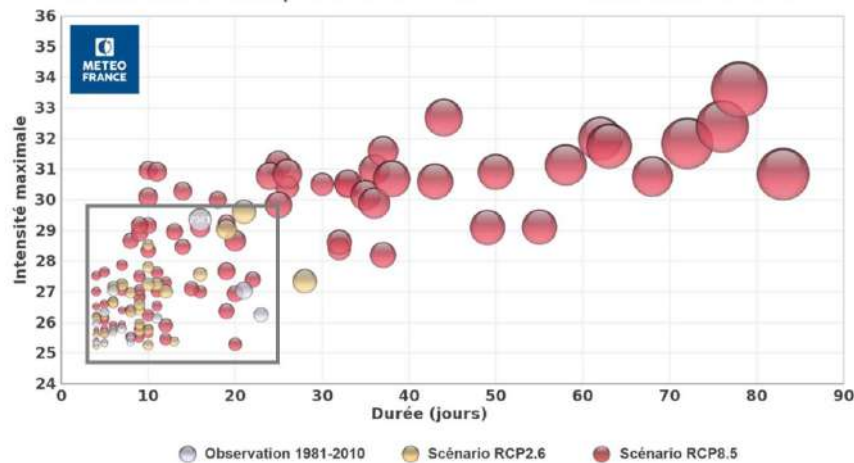


L'augmentation des températures minimales hivernales et le renforcement de l'ensoleillement global favorisent l'expansion de la processionnaire du pin en Europe

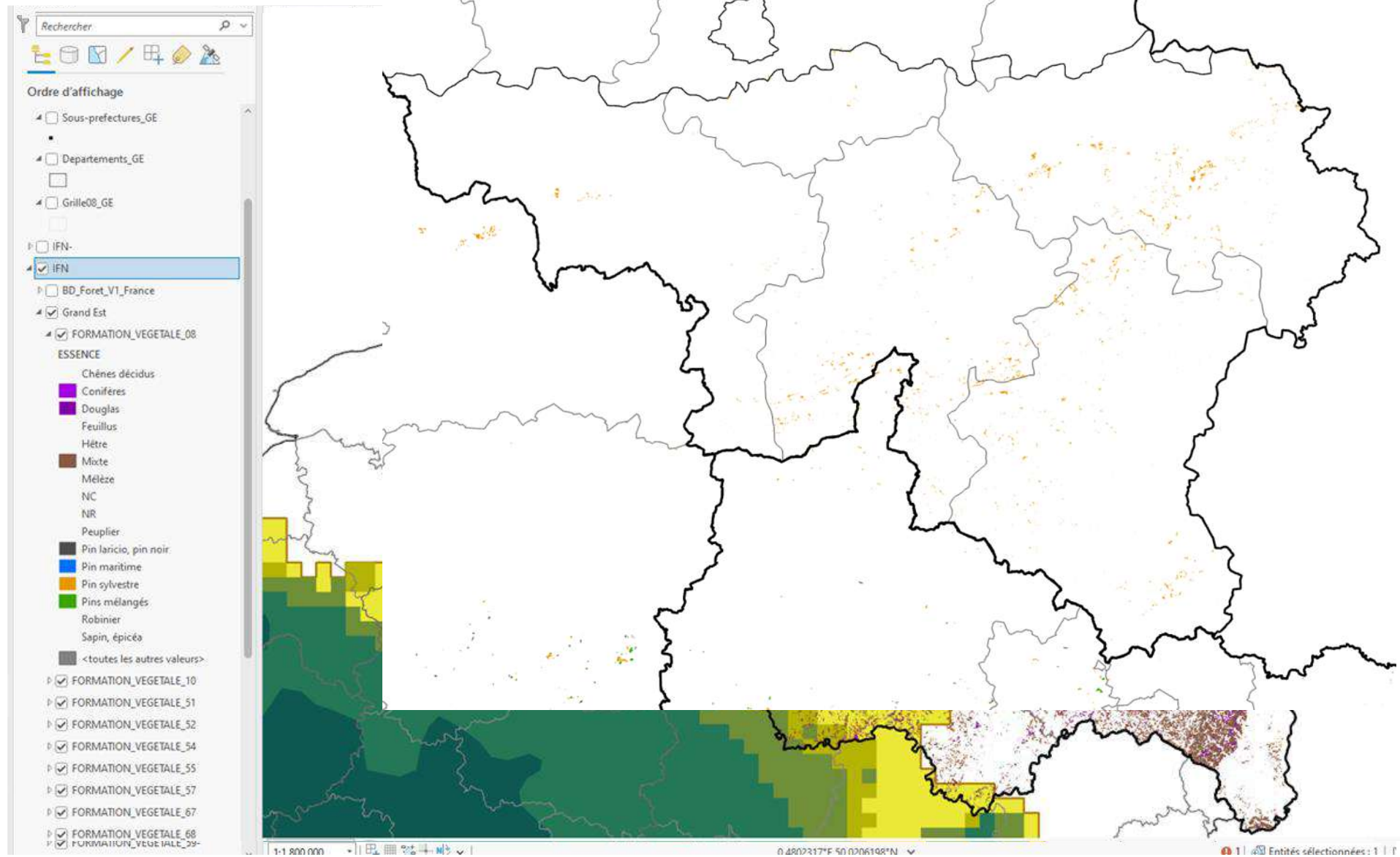
# Impact de la continentalité ? Rôle de la phénologie ?



Evolution des vagues de chaleur en climat futur  
Simulation Aladin-Climat pour l'horizon 2071-2100 et les scénarios RCP2.6 et RCP8.5



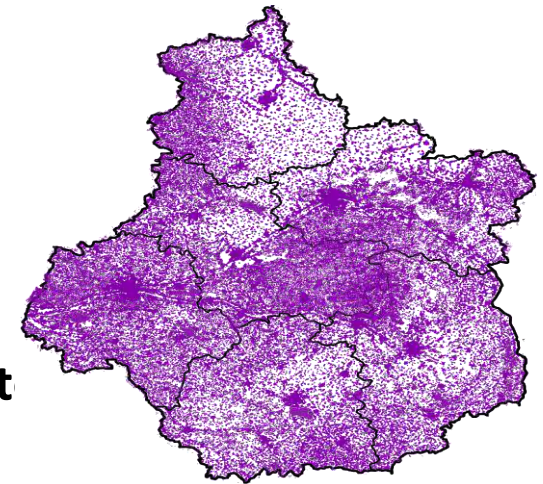
# Les arbres-hôtes



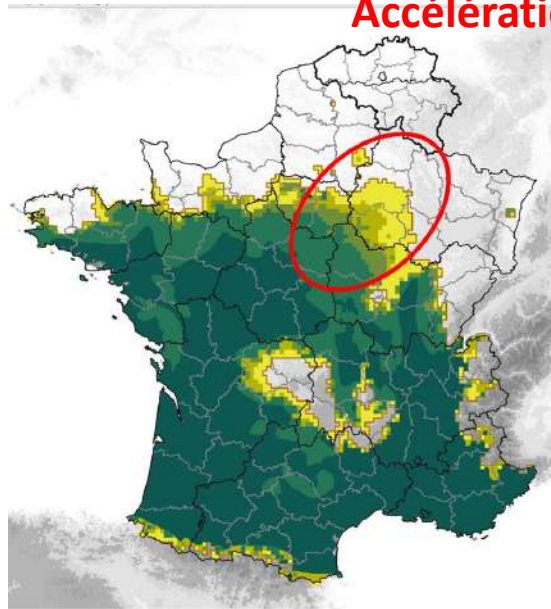
# Les arbres-hôtes ornementaux



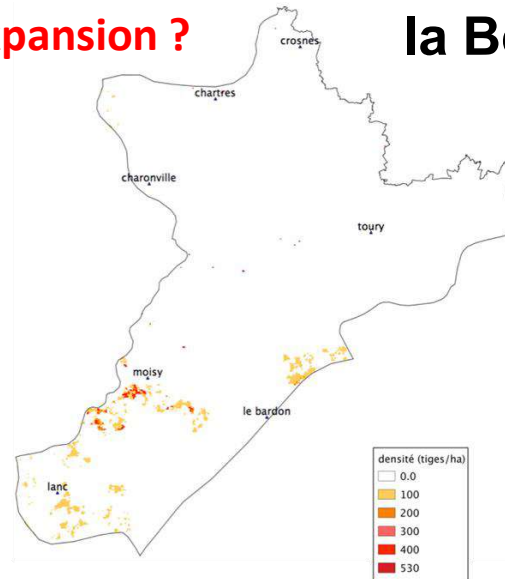
**Le climat = le moteur**  
**Les arbres-hôtes = la boîte**



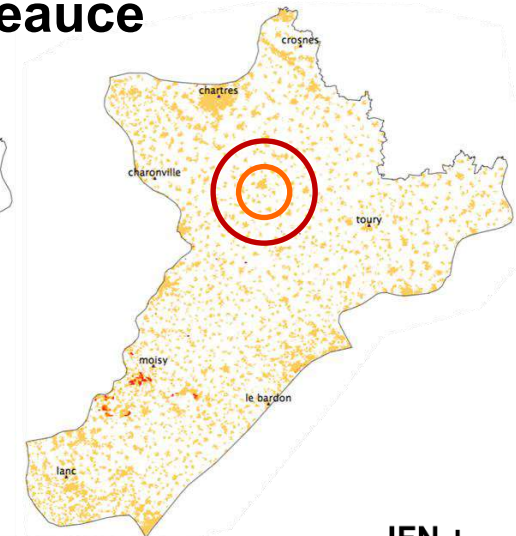
**Accélération de l'expansion ?**



**la Beauce**

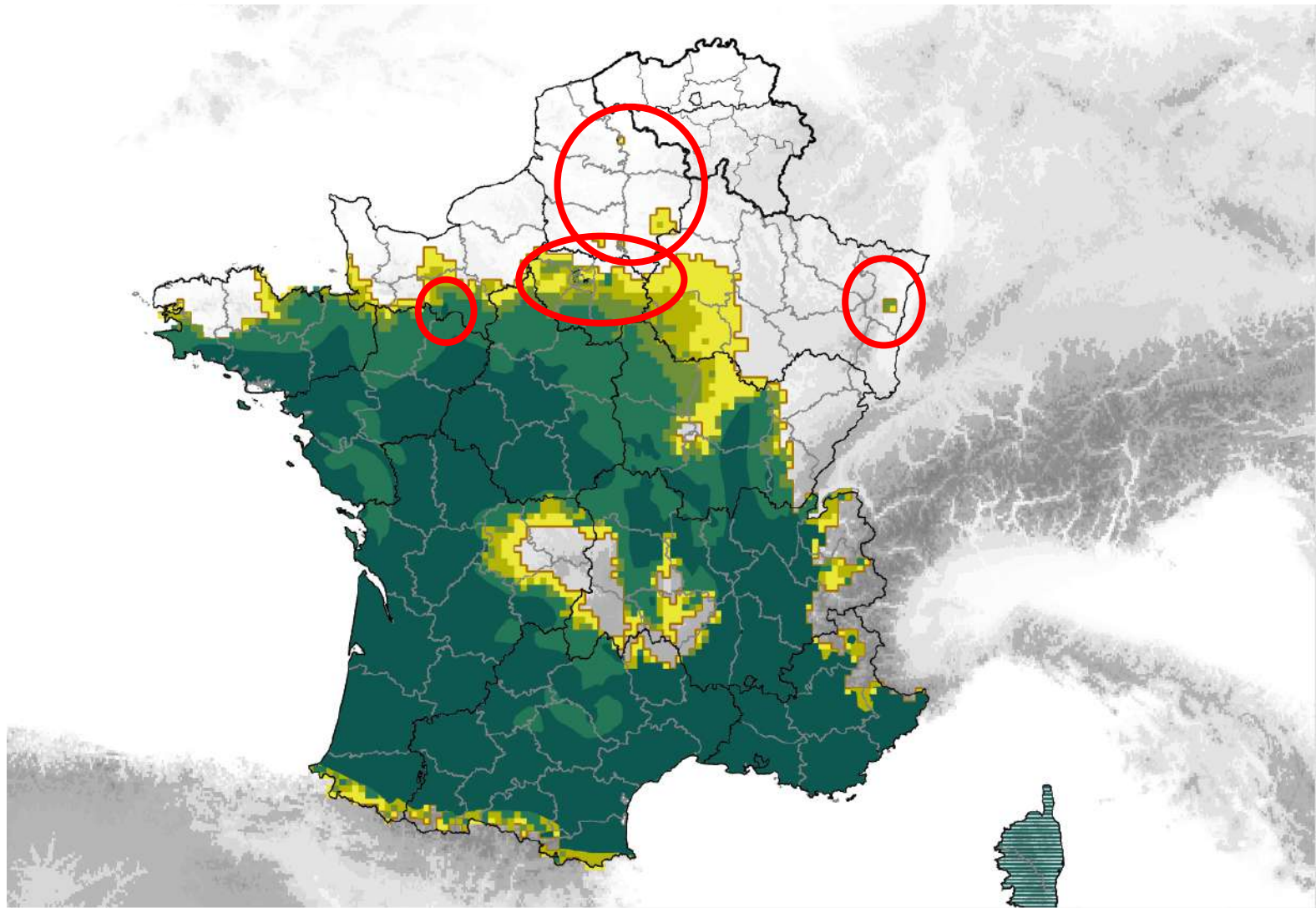


**IFN**  
**(Inventaire Forestier National)**



**IFN +**  
**Arbres Hors Forêt**  
**(simulés)**

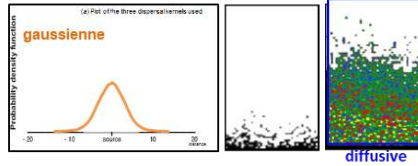
# Des colonies pionnières



# Dispersion diffusive (de proche en proche) à l'échelle de la France et d'une zone d'expansion

⇒ Dispersion diffusive

⇒ noyau de dispersion à queue légère



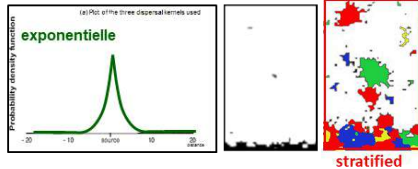
⇒ vague de colonisation de vitesse constante (en milieu homogène)  
(Kolmogorov et al., 1937 ; Aronson & Weinberger, 1975)

⇒ nouvelles populations fondées par un individu

⇒ perte progressive de diversité

⇒ Dispersion stratifiée / leptokurtique

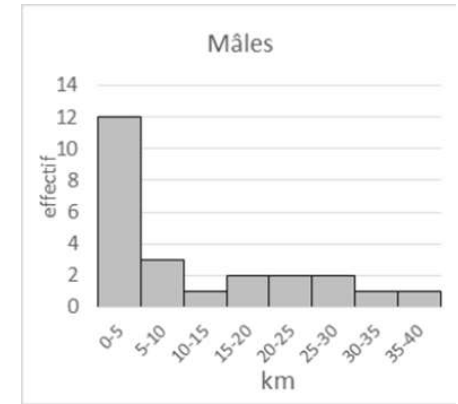
⇒ noyau de dispersion à queue lourde



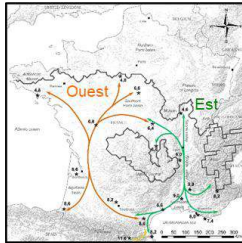
⇒ vague de vitesse croissante  
(Kot et al., 1996 ; Garnier, 2011)

⇒ populations satellites isolées et forts effets de fondation

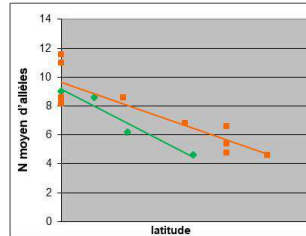
⇒ forte différenciation spatiale (*patches* ou effet d'embolisme)  
(Klein et al., 2006 ; Bialozyt et al., 2006)



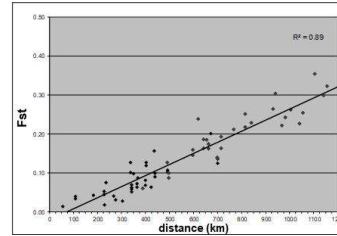
à l'échelle de la France



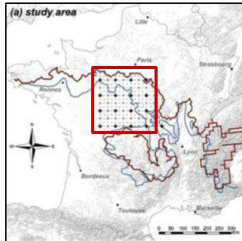
Diversité génétique



Différenciation génétique

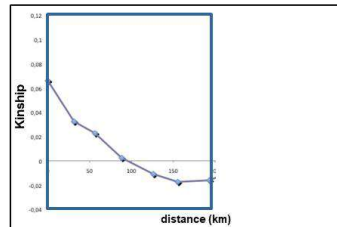


à l'échelle d'une zone d'expansion contemporaine

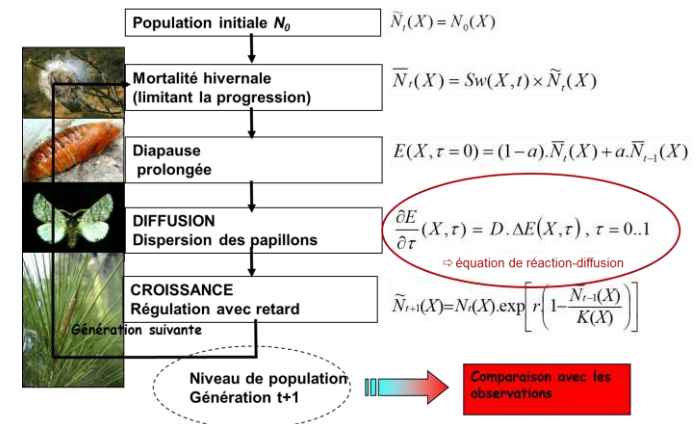


isolement par la distance ⇐

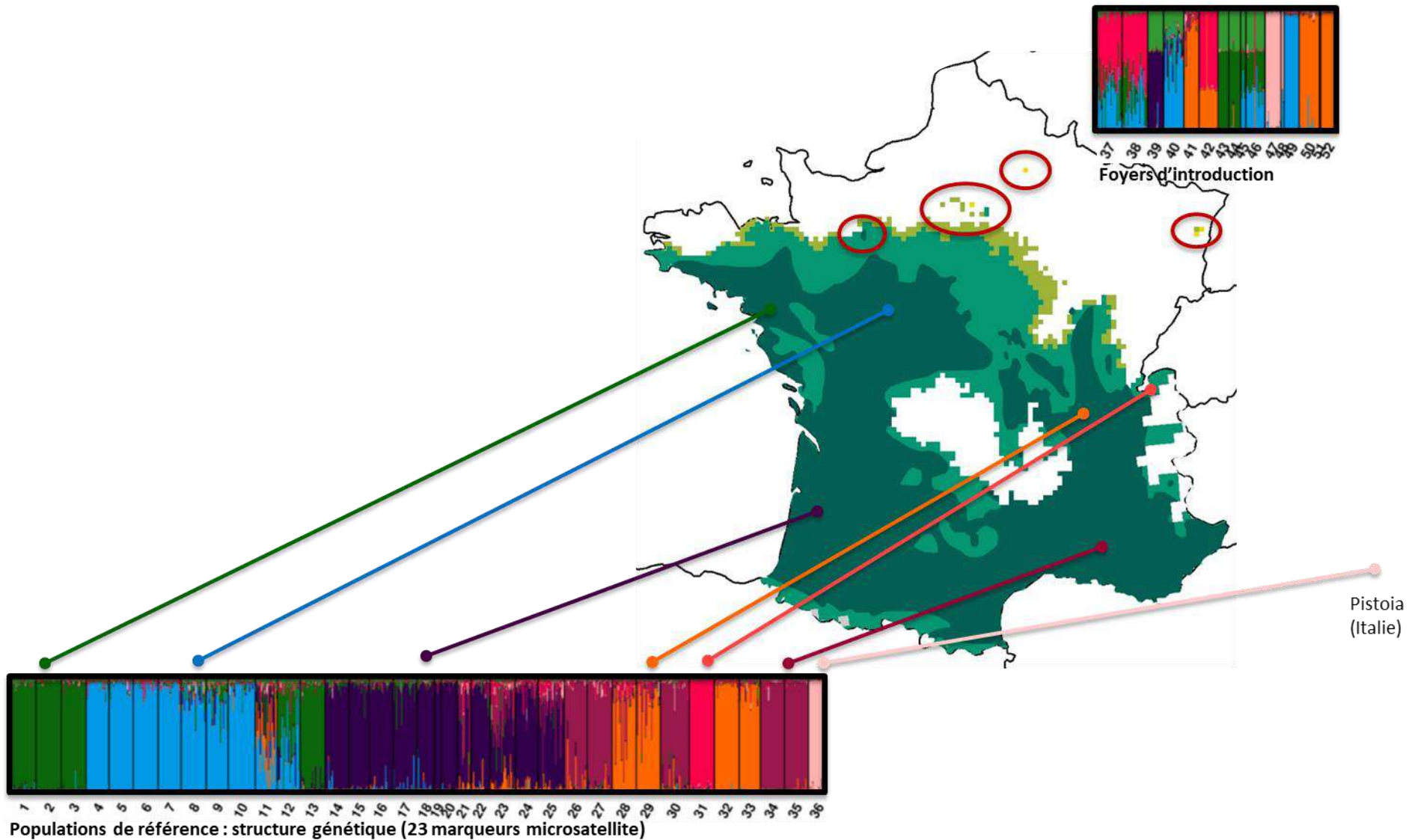
Fig. 4.12 Correlogram showing the large scale spatial variability of microsatellite data. The average pairwise kinship values between individuals is plotted against the average of pairwise Euclidian geographic distances between them for ten classes of geographic distances – Chapter 4.4, Roques 2015



## Modélisation de l'expansion de la processionnaire du pin

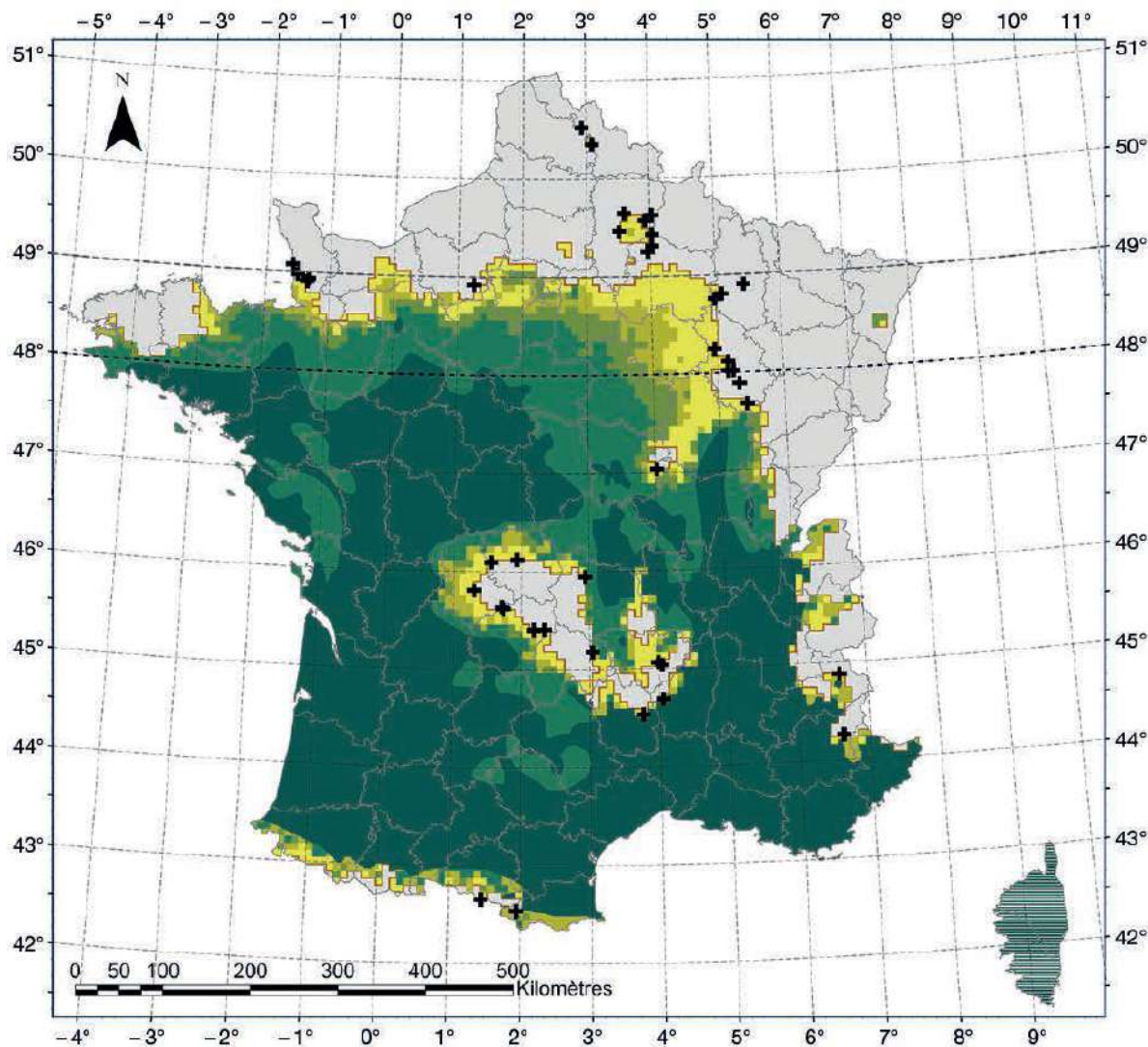


# Origine des colonies pionnières

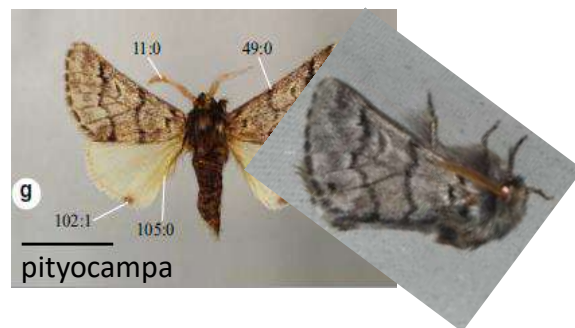
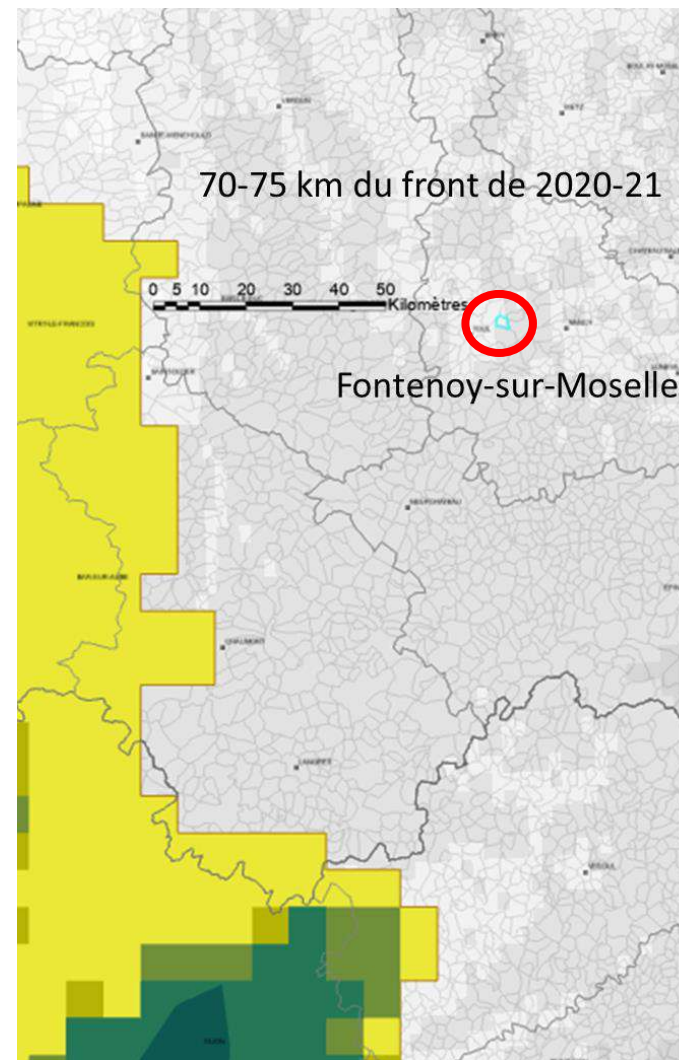
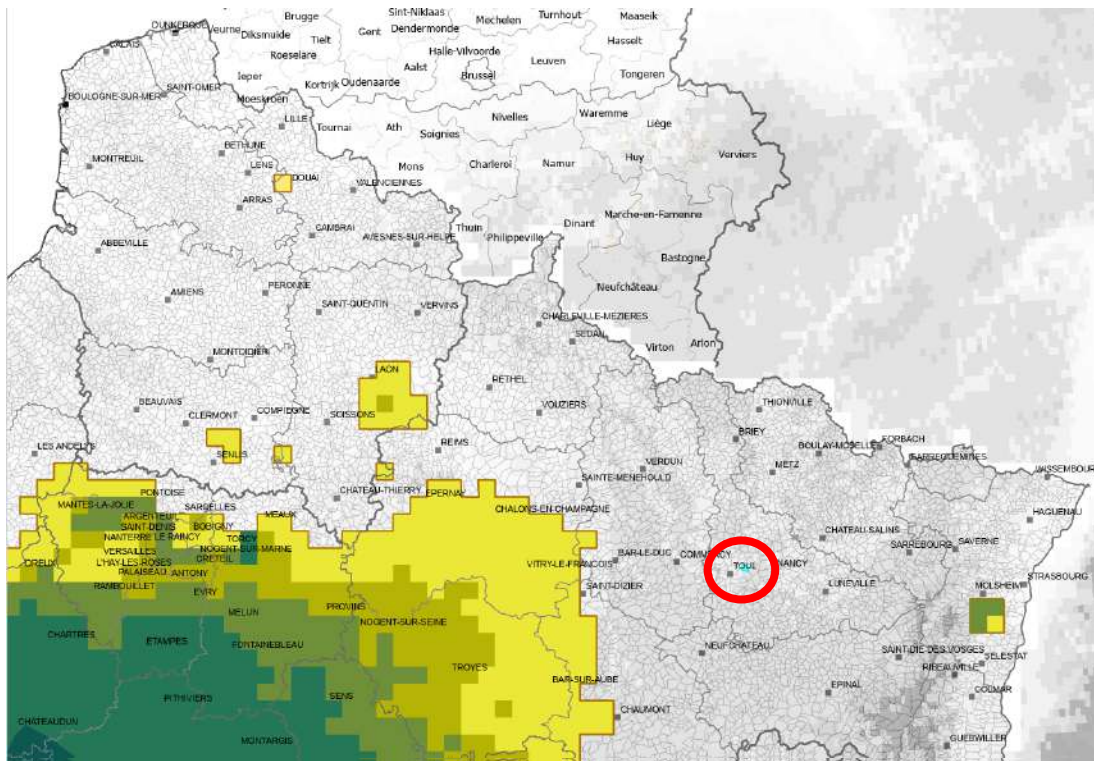


Pistoia  
(Italie)

# Signalements DSF : ca continue d'aller très vite !



# Signalements DSF : ca continue d'aller très vite !



# Signalements en Belgique !!!

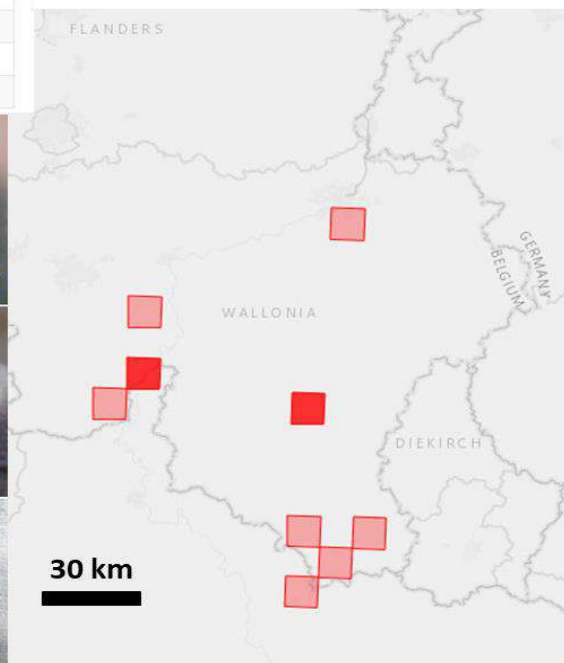
| Date             | Nombre                                         | Site                                                 | Observateur            |        |
|------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------|
| 2025-08-24 10:19 | 1 chenille 🐛                                   | Paal - Paalse Plas (Limburg)                         | Marie-Ange Meelberghs  | 📍 🗺️   |
| 2025-07-26 06:29 | 1 imago, attiré par lumière, piège à lumière 🐛 | Hallaar - Grote Netevallei - Moerbeemden (Antwerpen) | Guido Van den Wyngaert | 📍 🗺️   |
| 2025-07-24 11:00 | 2 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Amberloup (Luxembourg)                               | Dirk De Mesel          | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-23 12:00 | 1 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Amberloup (Luxembourg)                               | Dirk De Mesel          | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-23 05:50 | 1 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Lahage (réserve naturelle) (Luxembourg)              | Augustin Labranche     | ✅ 📍    |
| 2025-07-23 05:40 | 1 imago, attiré par lumière, piège Malaise     | Lahage (réserve naturelle) (Luxembourg)              | Gabriel C.             | 📍      |
| 2025-07-23       | 1 imago, attiré par lumière, piège Malaise     | Lahage (réserve naturelle) (Luxembourg)              | Jérôme Johnen          | ✅ 📍    |
| 2025-07-20       | 4 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Montagne de la Carrière (Doische) (Namur)            | Koen Lock              | 📍 🗺️   |
| 2025-07-20       | 4 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Montagne de la Carrière (Doische) (Namur)            | Chris Steeman          | 📍 🗺️   |
| 2025-07-20       | 4 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Montagne de la Carrière (Doische) (Namur)            | yvon princen           | 📍 🗺️   |
| 2025-07-17 06:12 | 1 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Montagne de Sosoye (Anhée) (Namur)                   | Lieven Decrick         | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-17 06:12 | 1 imago, attiré par lumière, piège à lumière   | Montagne de Sosoye (Anhée) (Namur)                   | wim Springael          | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-01 08:02 | 1 imago                                        | Virton (Luxembourg)                                  | deckx                  | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-01 08:01 | 1 imago                                        | Virton (Luxembourg)                                  | Ward Wuestenberghs     | ✅ 📍 🗺️ |
| 2025-07-01 07:59 | 1 imago, attiré par lumière                    | Virton (Luxembourg)                                  | Victor Servranckx      | 📍      |
| 2025-07-01 07:59 | 1                                              | Virton (Luxembourg)                                  | Ward Wuestenberghs     | 📍      |
| 2025-07-01 07:59 | 1 imago                                        | Virton (Luxembourg)                                  | Stan Moors             | ✅ 📍 🗺️ |



Captures de mâles

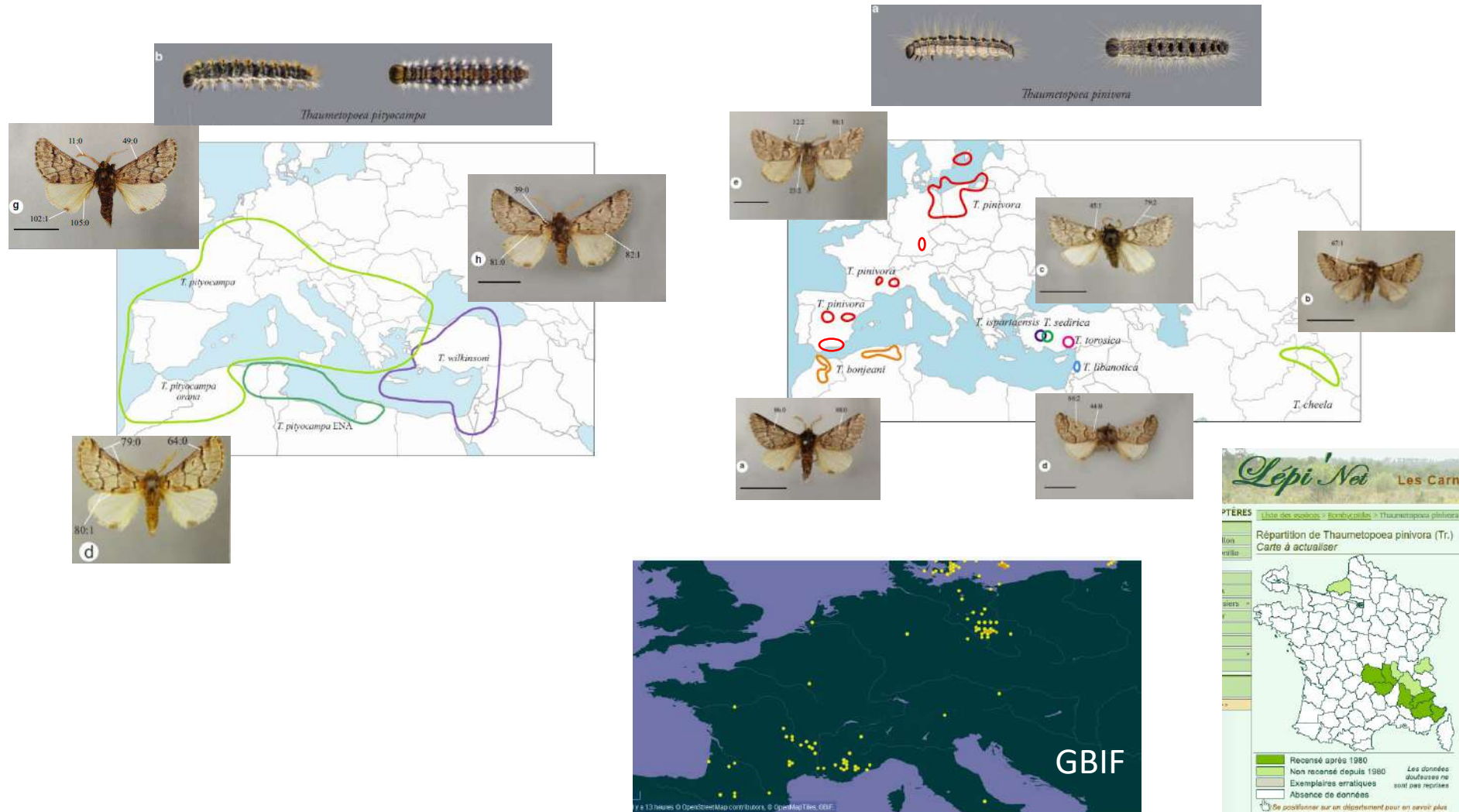
WAARNEMINGEN.be

[waarnemingen.be/species/151747/maps/](https://waarnemingen.be/species/151747/maps/)

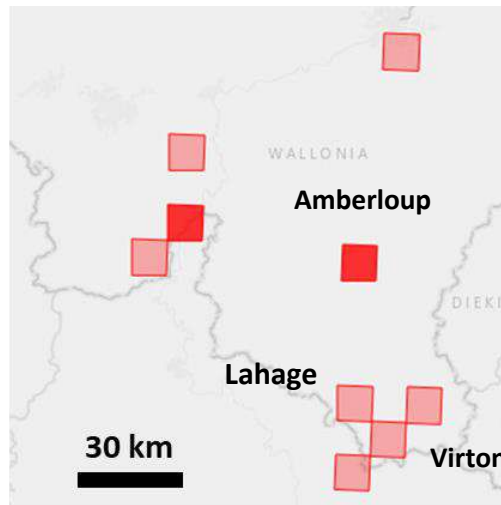
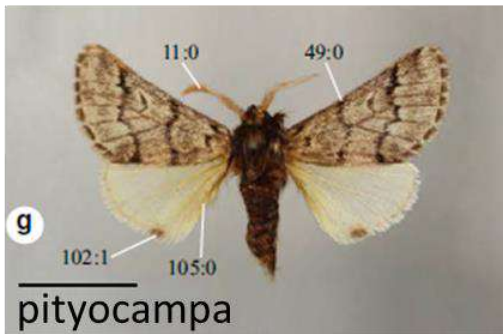


# Quelle espèce ?

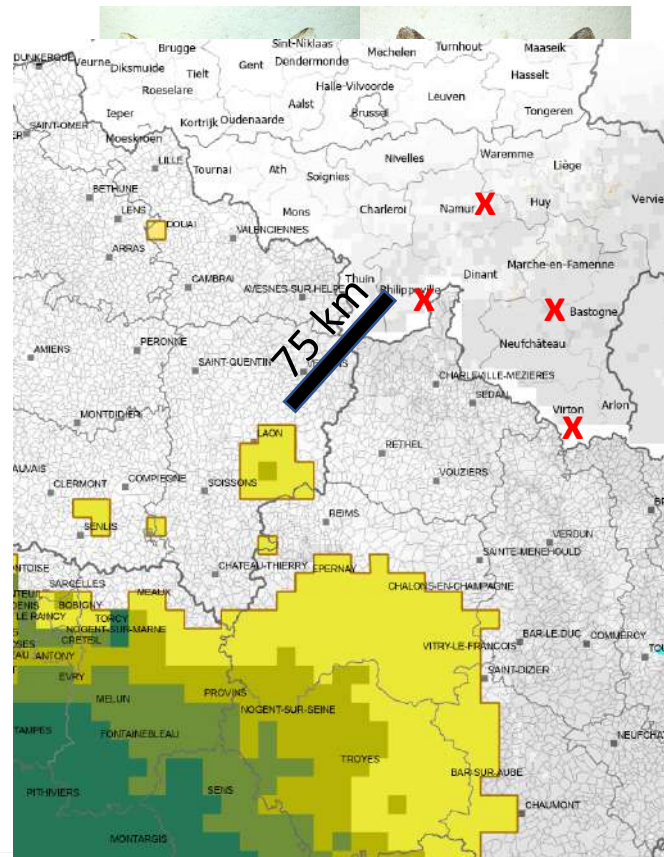
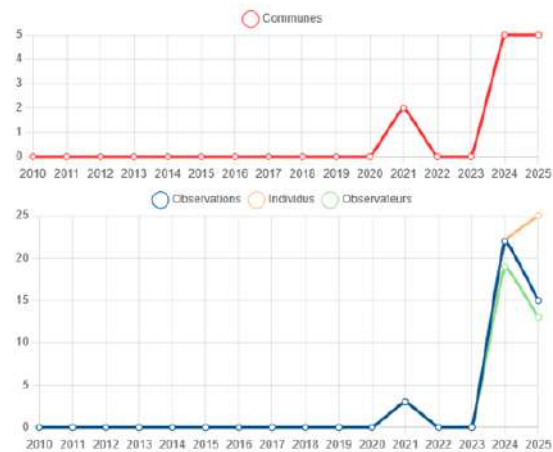
## *Thaumetopoea pityocampa* ou *pinivora* ?



***a priori*  $\Rightarrow$  *Thaumetopoea pityocampa***

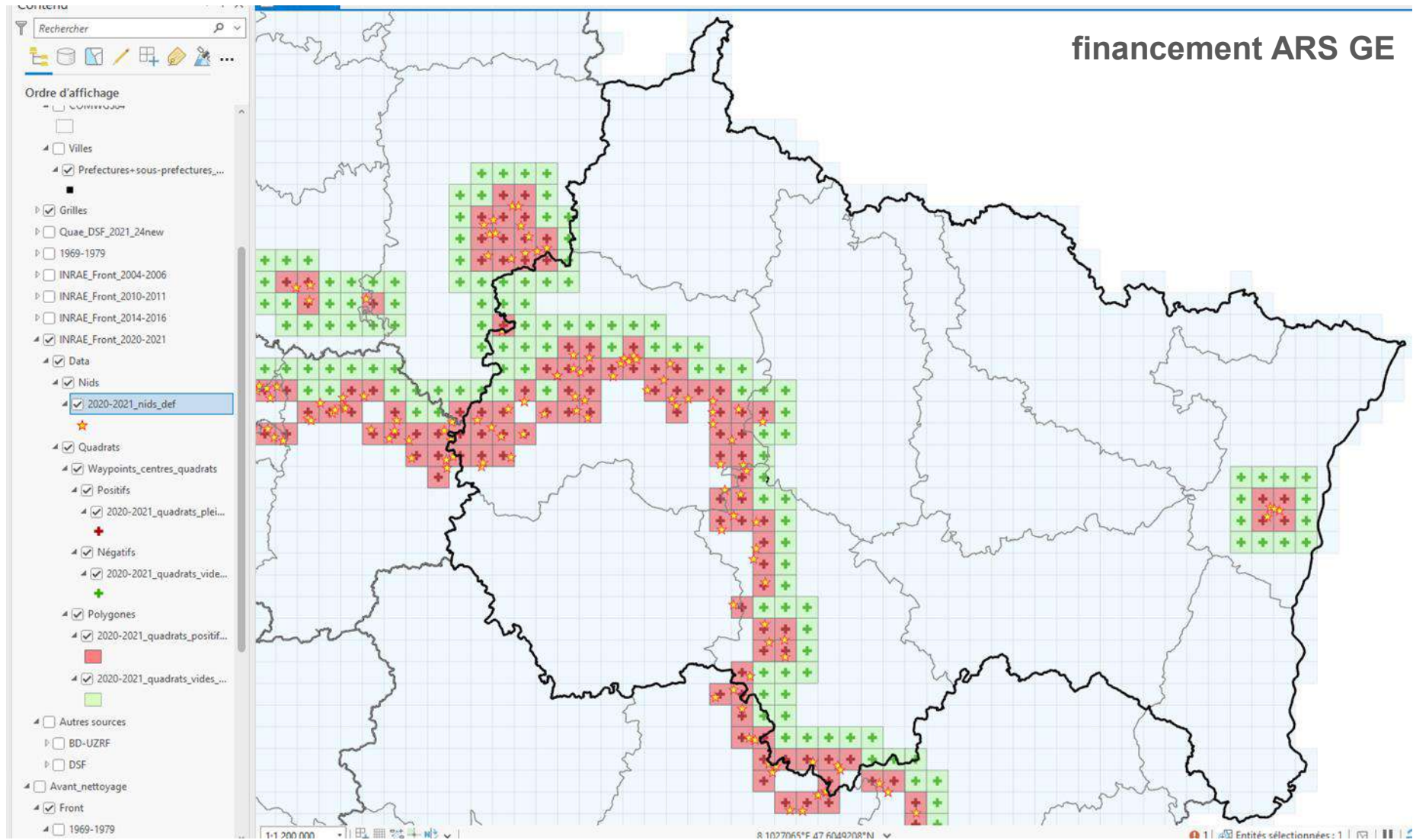


## des foyers inconnus ?

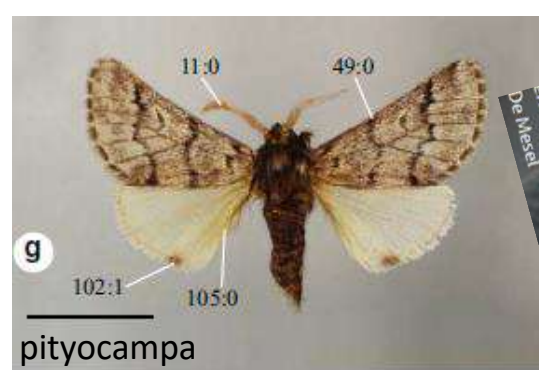
[illegible]

# Campagne de cartographie 2025-2026

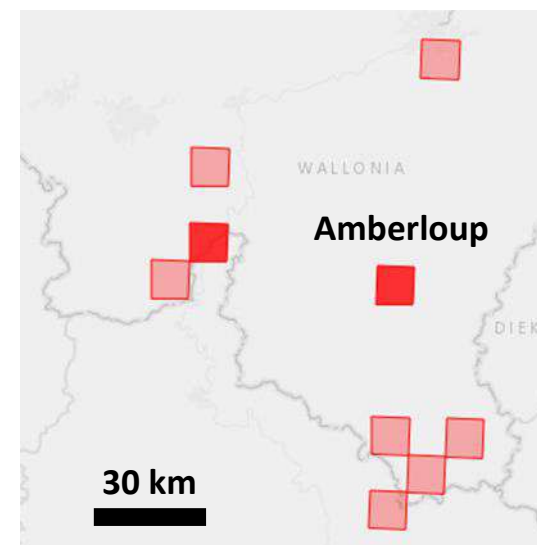
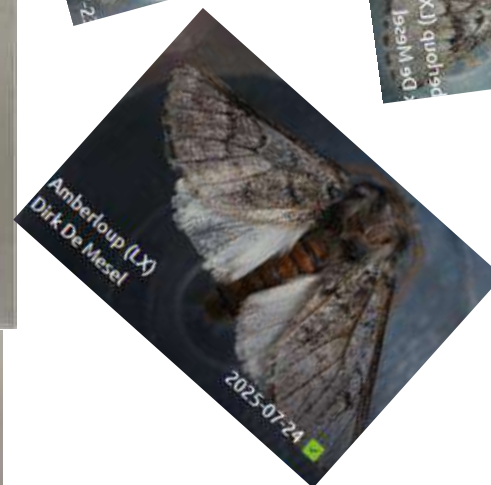
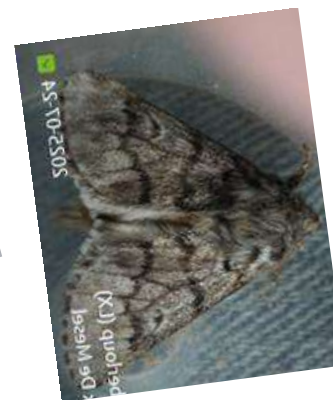
financement ARS GE

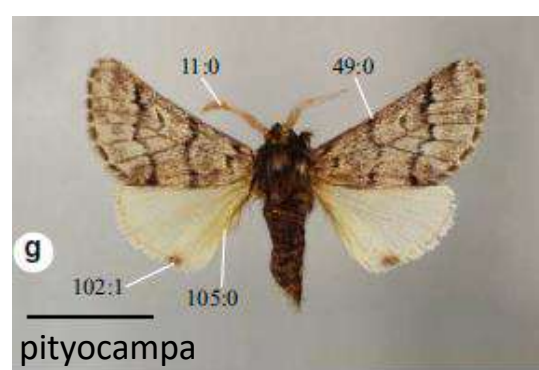


# MERCI DE VOTRE ATTENTION

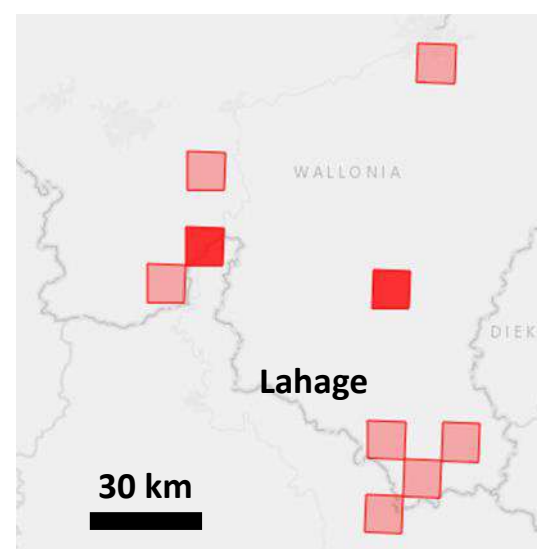
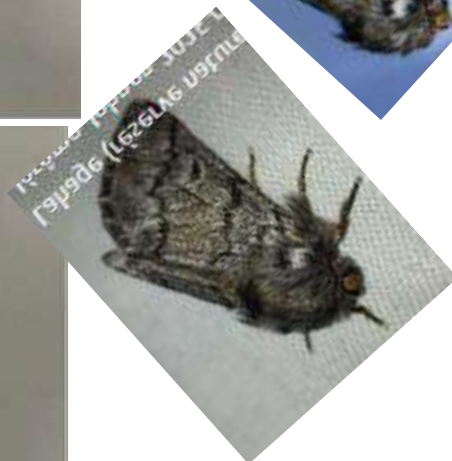
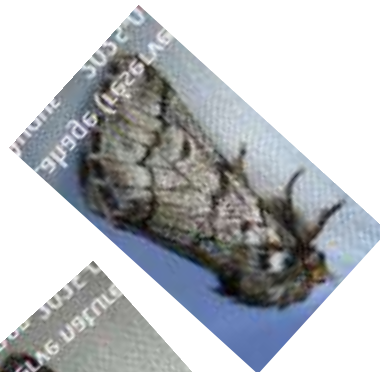


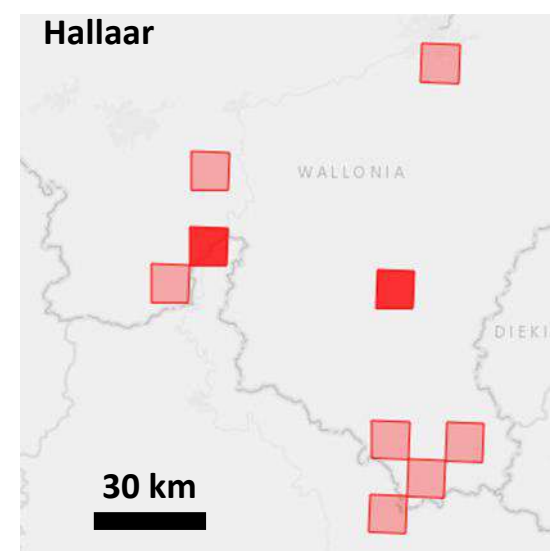
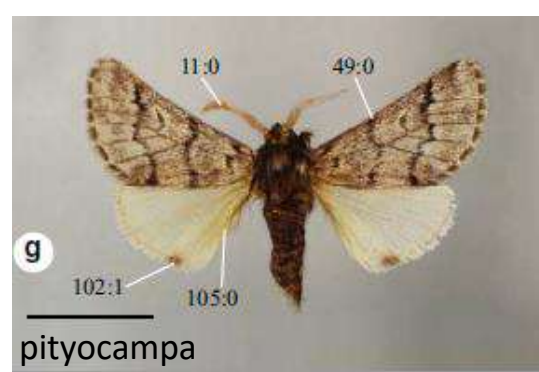
Source : Andrea Battisti

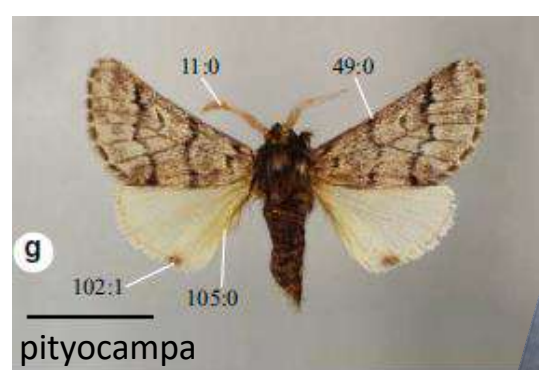




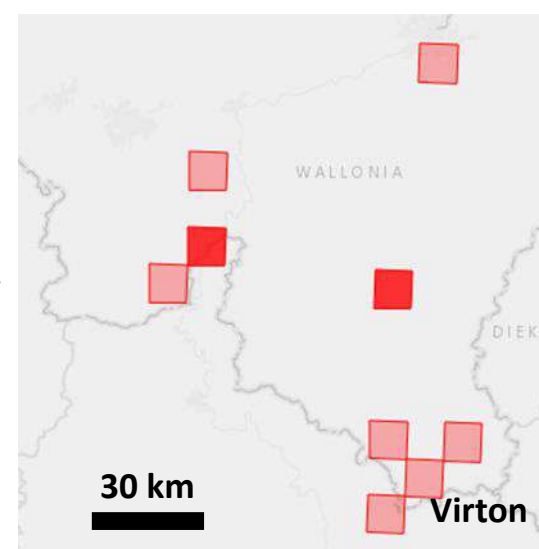
Source : Andrea Battisti

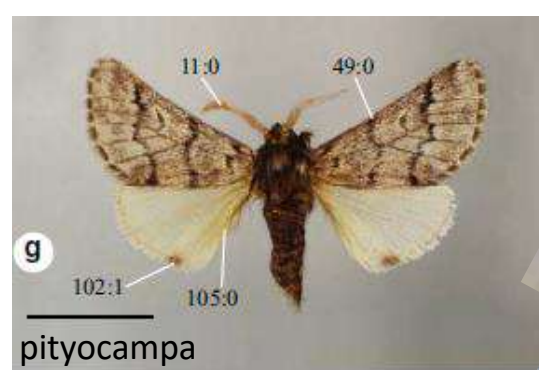




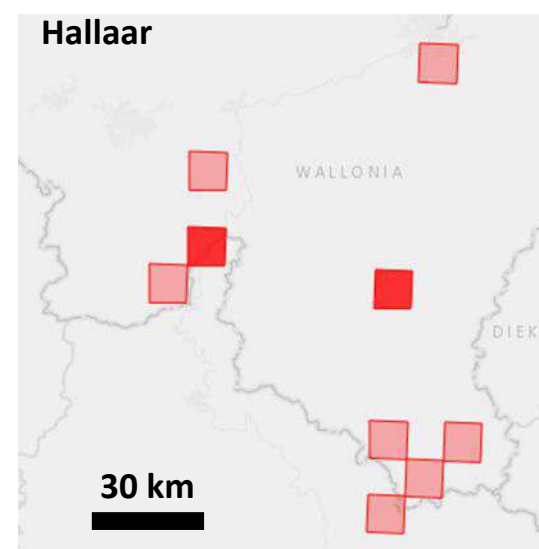
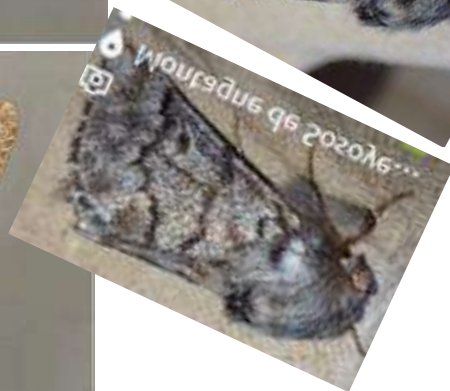
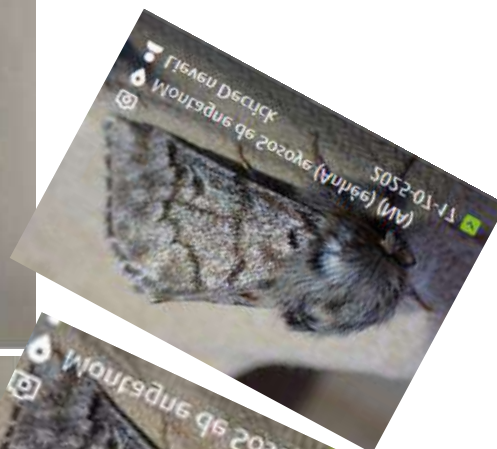


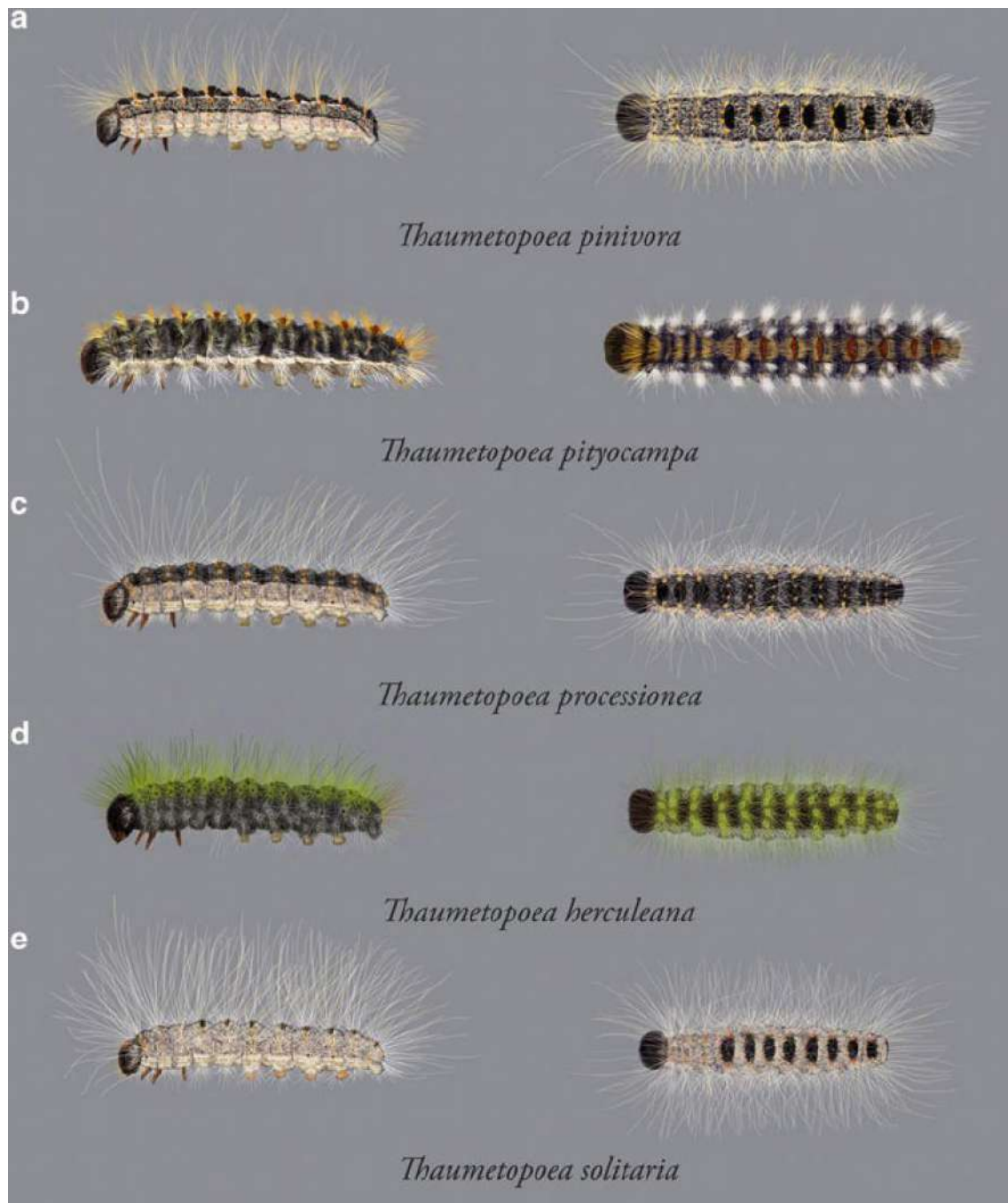
Source : Andrea Battisti

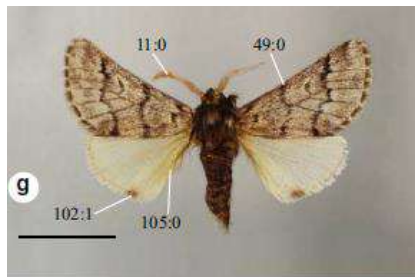




Source : Andrea Battisti







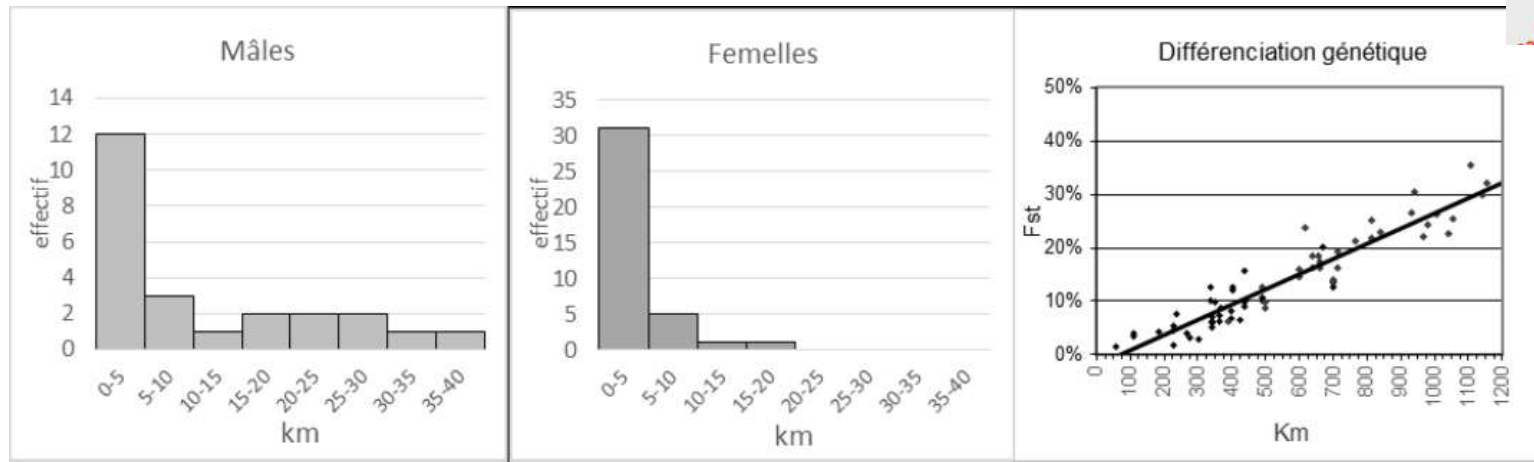
| Species             | Forms                | Author                 | Year | Terra                    |
|---------------------|----------------------|------------------------|------|--------------------------|
| <i>pityocampa</i>   | <i>maritima</i>      | Herrich-Schaeffer      | 1843 | Portugal                 |
| <i>pityocampa</i>   | <i>arana</i>         | Staudinger             | 1894 | Algeria                  |
| <i>pityocampa</i>   | <i>nigra</i>         | Bang-Haas              | 1910 |                          |
| <i>pityocampa</i>   | <i>insignipennis</i> | Strand                 | 1913 | France: Cannes           |
| <i>pityocampa</i>   | <i>obscura</i>       | Vorbrodt & Muller-Rutz | 1914 | Switzerland: Tessin      |
| <i>pityocampa</i>   | <i>renegata</i>      | Dannehl                | 1925 |                          |
| <i>pityocampa</i>   | <i>convergens</i>    | Dannehl                | 1925 | Italy: Terlan            |
| <i>pityocampa</i>   | <i>bicolor</i>       | Reisser                | 1928 | Spain: Granada           |
| <i>pityocampa</i>   | <i>illineata</i>     | Schawerda              | 1932 | France: Corsica          |
| <i>pityocampa</i>   | <i>nigrofasciata</i> | Nitsche                | 1933 | Croatia: Sabbioncello    |
| <i>pityocampa</i>   | <i>pujoli</i>        | Agenjo                 | 1941 | Spain: Madrid, Barcelona |
| <i>pityocampa</i>   | <i>cancioi</i>       | Agenjo                 | 1941 | Spain: Segovia           |
| <i>pityocampa</i>   | <i>clara</i>         | Agenjo                 | 1941 | Spain: Murcia, Madrid    |
| <i>pityocampa</i>   | <i>vareai</i>        | Agenjo                 | 1941 | Spain: Malaga            |
| <i>pityocampa</i>   | <i>ceballosi</i>     | Agenjo                 | 1941 | Turkey: Anatolia Aidin   |
| <i>wilkinsoni</i>   |                      | Tams                   | 1925 | Cyprus                   |
| <i>galaica</i>      |                      | Palanca Soler et al.   | 1982 | Spain: Vigo Pontevedra   |
| <i>hellenica</i>    |                      | Trematerra & Scalercio | 2017 | Greece                   |
| <i>mediterranea</i> |                      | Trematerra & Scalercio | 2017 | Italy: Pantelleria       |

# Capacités de vol et structure génétique ⇒ cohérent



**Manège de vol**

**ADN**



Capacités de vol des papillons mâles (à gauche) et femelles (au centre) de processionnaire du pin en manège de vol (D. Sauvard, INRA-URZF, comm. pers.) ; à droite, différenciation génétique des populations de processionnaires du pin en fonction de la distance. Les distances mesurées en manège de vol, dans un environnement artificiel où les papillons n'ont pas d'autres choix que de voler ou de ne pas voler, ne renseignent pas sur le comportement réel de vol en milieu naturel mais fournissent des indications sur les distances qui peuvent être potentiellement parcourues. Elles sont néanmoins cohérentes avec la dispersion effective telle qu'elle peut être appréhendée avec des marqueurs génétiques microsatellites (en France, brassage des populations et absence de différenciation génétique jusqu'à 50-75 km ; Fst : indice de différenciation génétique, Fst=0% correspond à une absence de différenciation, les flux d'individus permettant un croisement au hasard)



Processionnaire du pin

*Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Papillons de nuit Notodontidae Thaumetopoea *Thaumetopoea pityocampa* **espèce**

Détails Observations Cartes Photos Sons Statistiques Sur/dans Noms Projets

Toutes les années Tous les mois ☐ Seulement approuvé Tous les sexes Tous les stades Tous les compo Toutes les mét Filtre

Supprimer les filtres

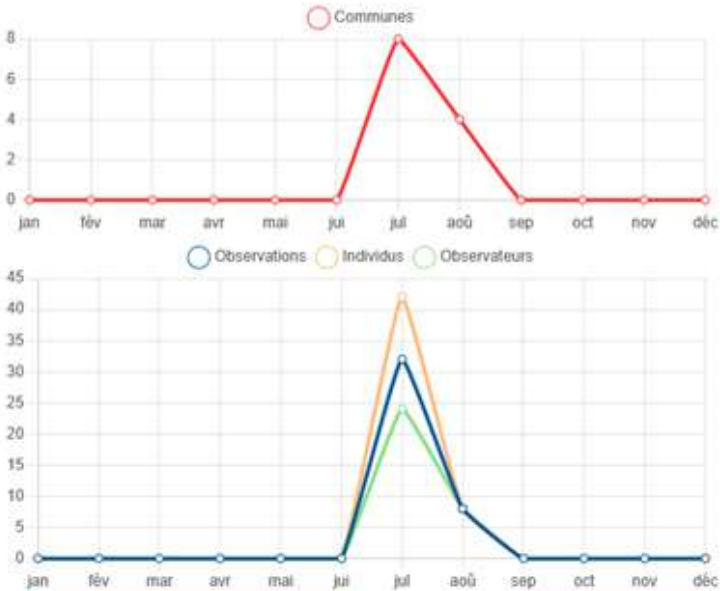
Par mois

| Mois  | Observations | Individus | Observateurs | Communes |
|-------|--------------|-----------|--------------|----------|
| jan   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| fév   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| mar   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| avr   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| mai   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| jui   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| jul   | 32           | 42        | 24           | 8        |
| aoû   | 8            | 8         | 8            | 4        |
| sep   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| oct   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| nov   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| déc   | 0            | 0         | 0            | 0        |
| Total | 40           | 50        |              |          |

Extrêmes

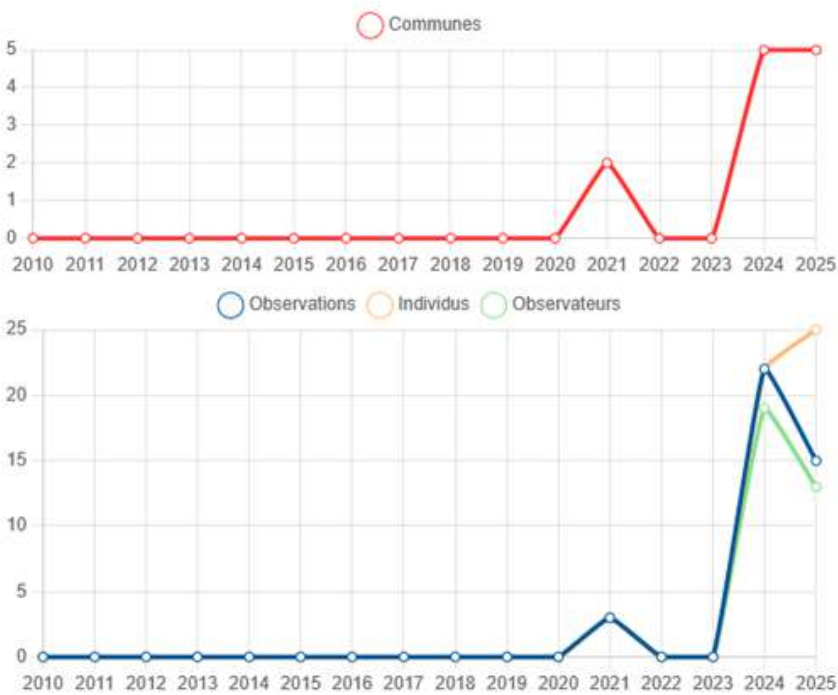
|                   | Date       | Nombre |
|-------------------|------------|--------|
| Premier           | 2025-07-01 |        |
| Dernier           | 2024-08-10 |        |
| Plus grand nombre | 2025-07-20 | 4      |

très rare   
indigène

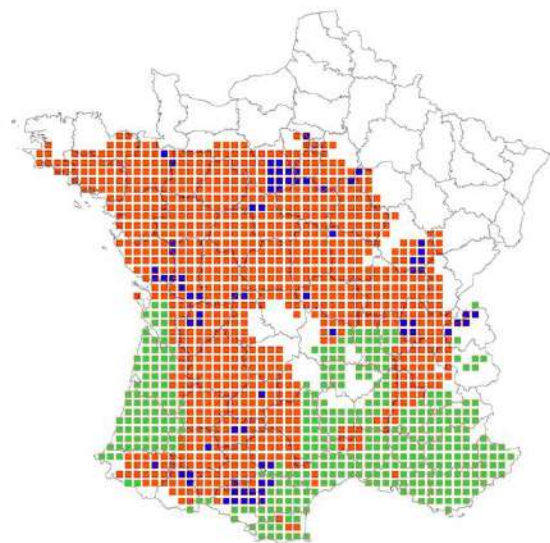


Par an

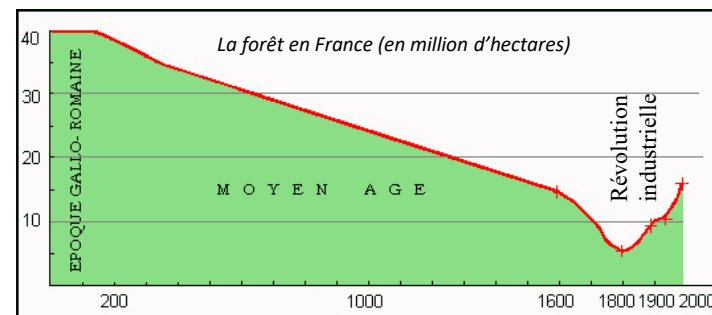
| Année | Observations | Individus | Observateurs | Communes |
|-------|--------------|-----------|--------------|----------|
| 2025  | 15           | 25        | 13           | 5        |
| 2024  | 22           | 22        | 19           | 5        |
| 2023  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2022  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2021  | 3            | 3         | 3            | 2        |
| 2020  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2019  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2018  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2017  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2016  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2015  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2014  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2013  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2012  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2011  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| 2010  | 0            | 0         | 0            | 0        |
| Total | 40           | 50        |              |          |



# Evolution du climat ou des paysages ? ou les deux ?



## ⇒ Plantations d'arbres artificielles



## ⇒ Montée en altitude des pins de montagne



Pins laricio de la forêt de Valdu Niellu – Wikipedia – André de Saint-Paul



Moutons transhumant vers la vallée dans les Pyrénées - Wikipedia