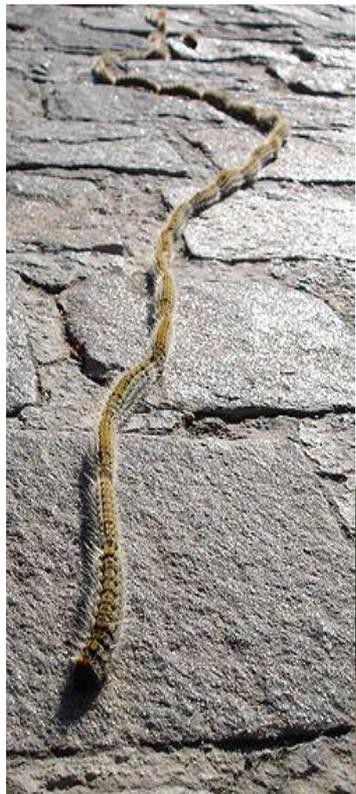


# *Intérêt et problèmes d'un indicateur lié à la santé des forêts*

## **Expansion du front de la processionnaire avec le changement climatique**

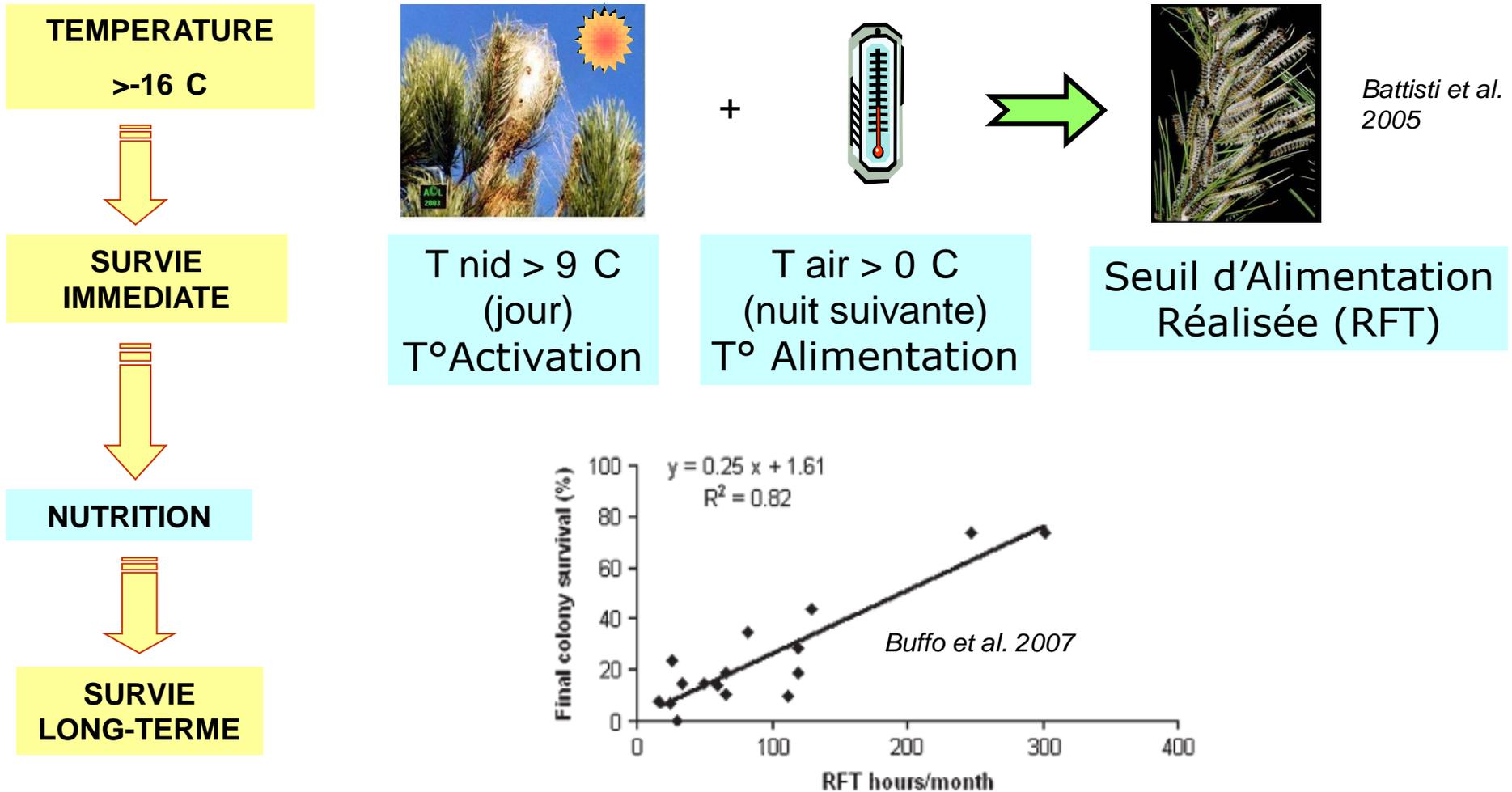


Alain Roques  
Christelle Robinet  
Jérôme Rousselet &  
Mathieu Laparie

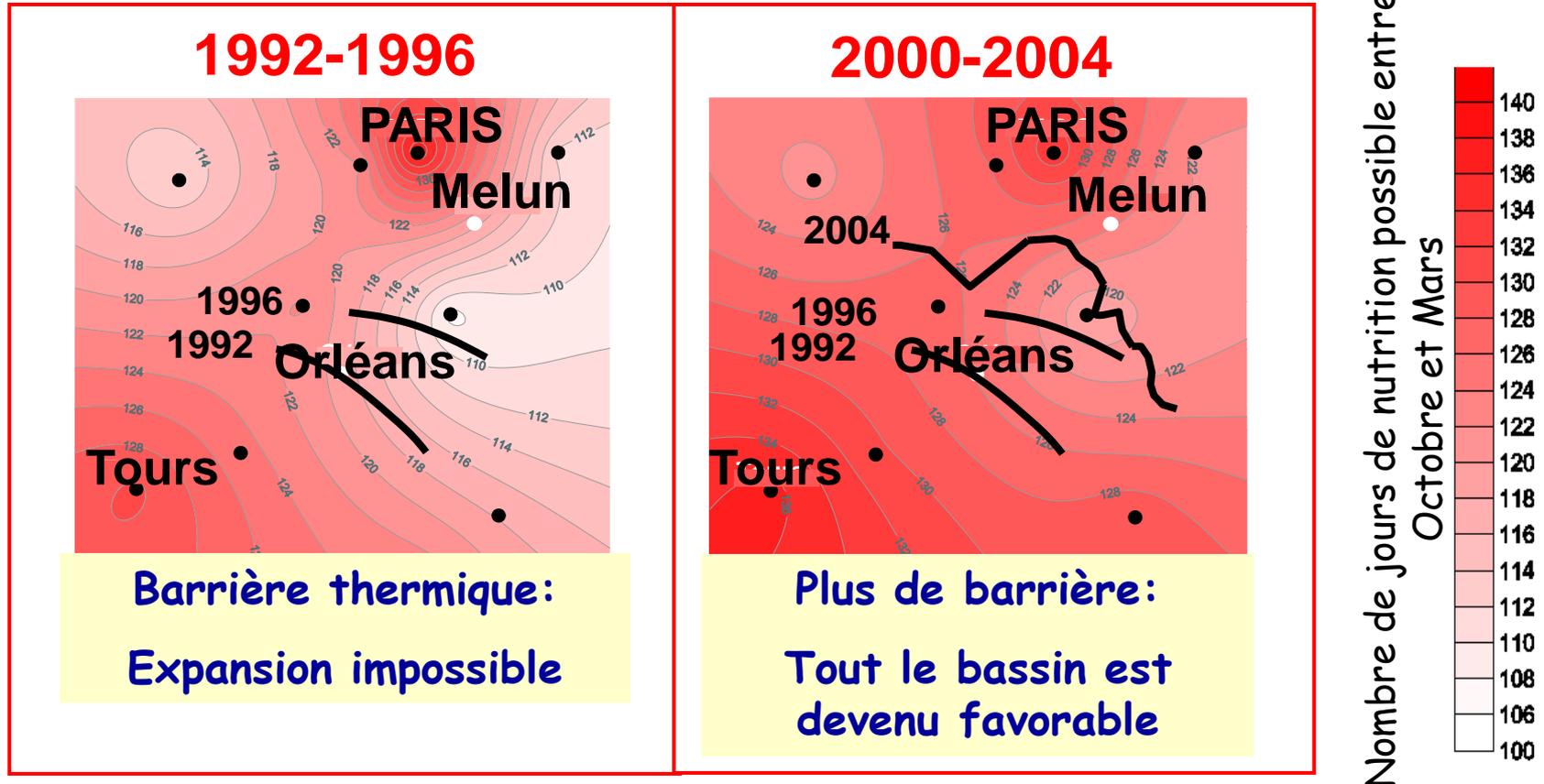
INRA, Unité de Recherche  
Zoologie Forestière, Orléans

# Un insecte modèle pour le GIEC

Une relation causale clairement établie entre expansion de la processionnaire et réchauffement hivernal



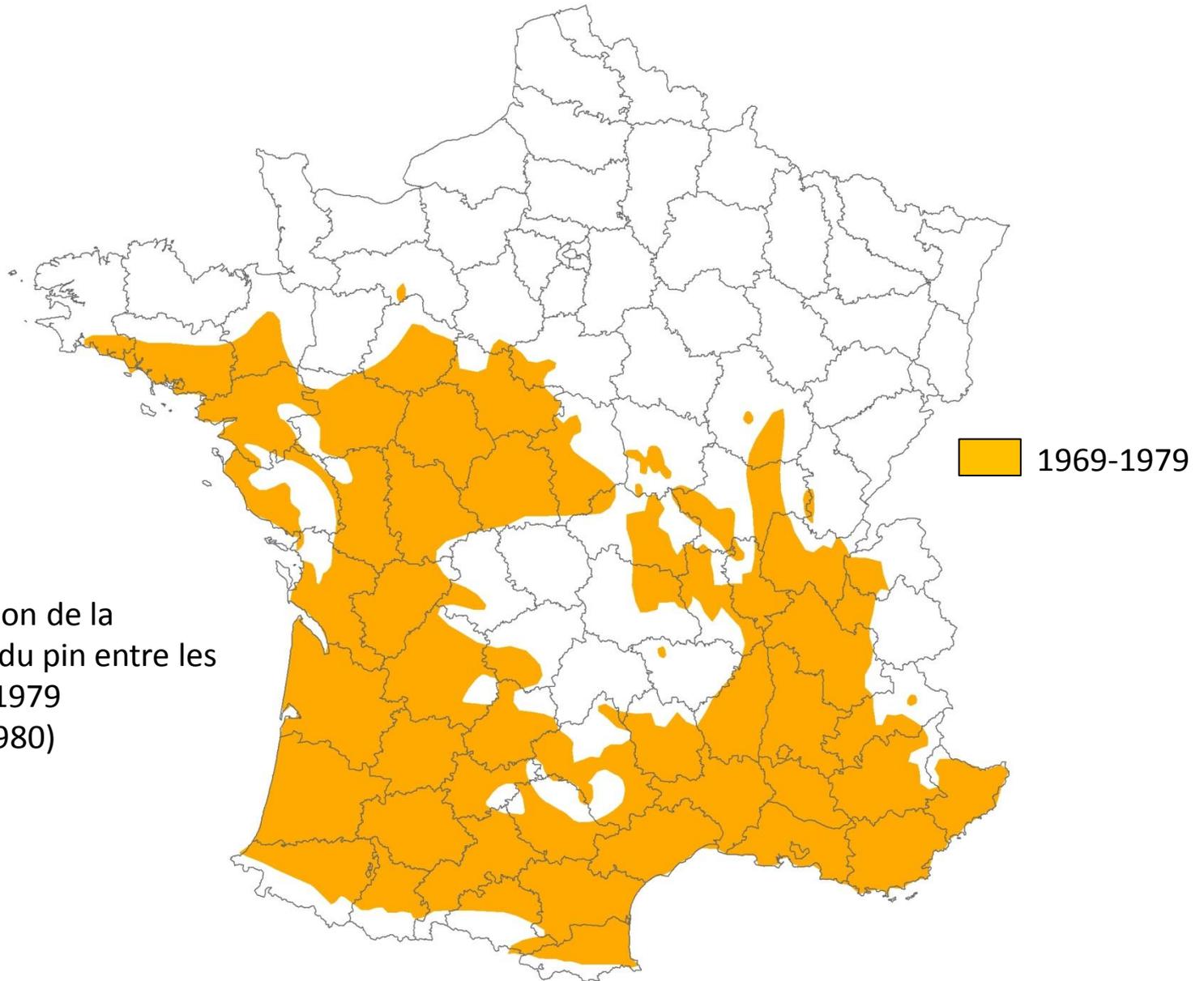
# Réchauffement hivernal = Levée des seuils bioclimatiques bornant l'aire



# Cette relation a permis de définir des indicateurs du changement climatique

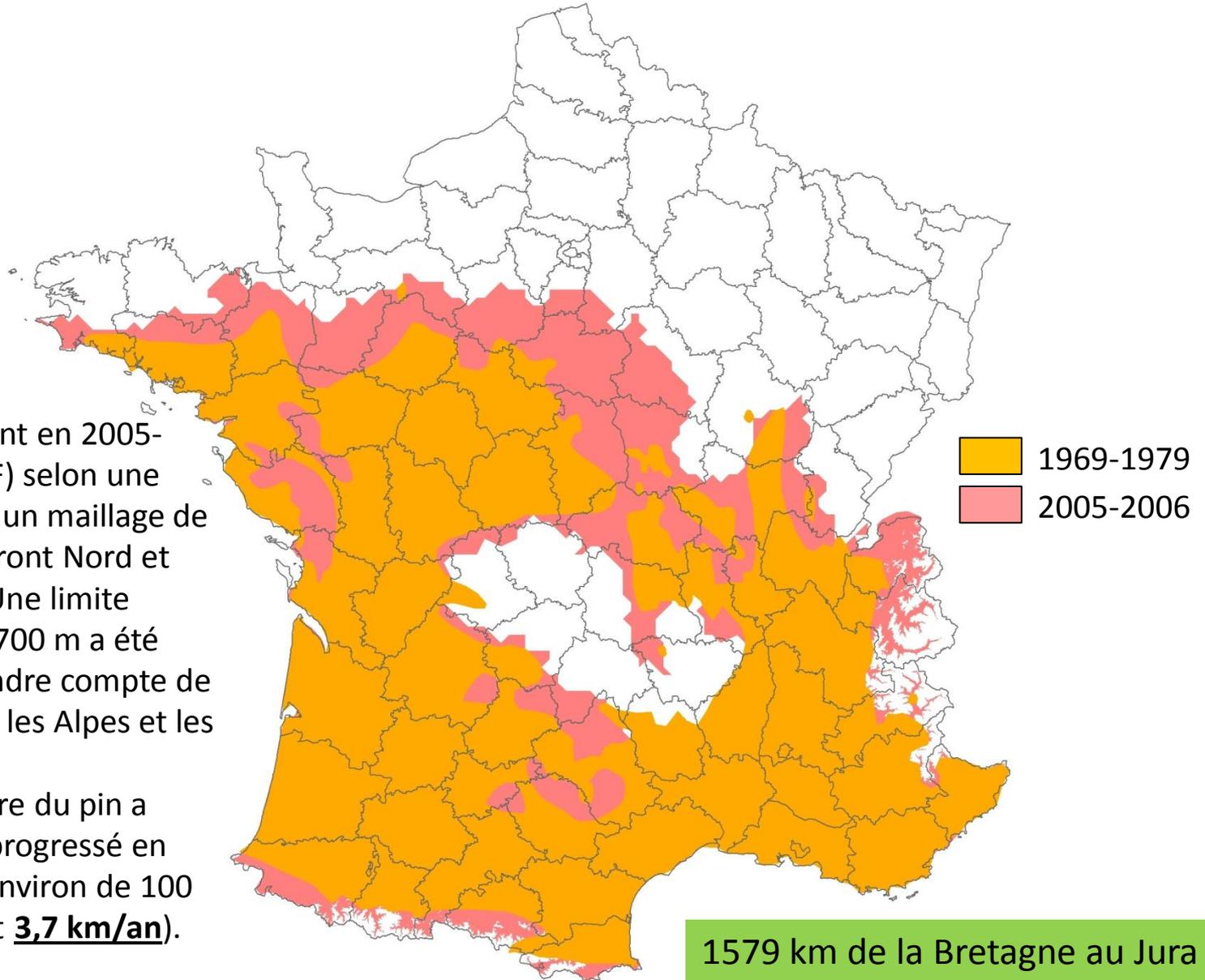
- Au plan national (et européen) en km/ an
- Au plan régional (latitude) en km/ an
- Au plan régional (altitude) en m/ an
  
- Ces indicateurs ont été pertinents dès lors que les barrières empêchant l'expansion ont été levées (fin des années 1990)

# Indicateur national (5 ans)

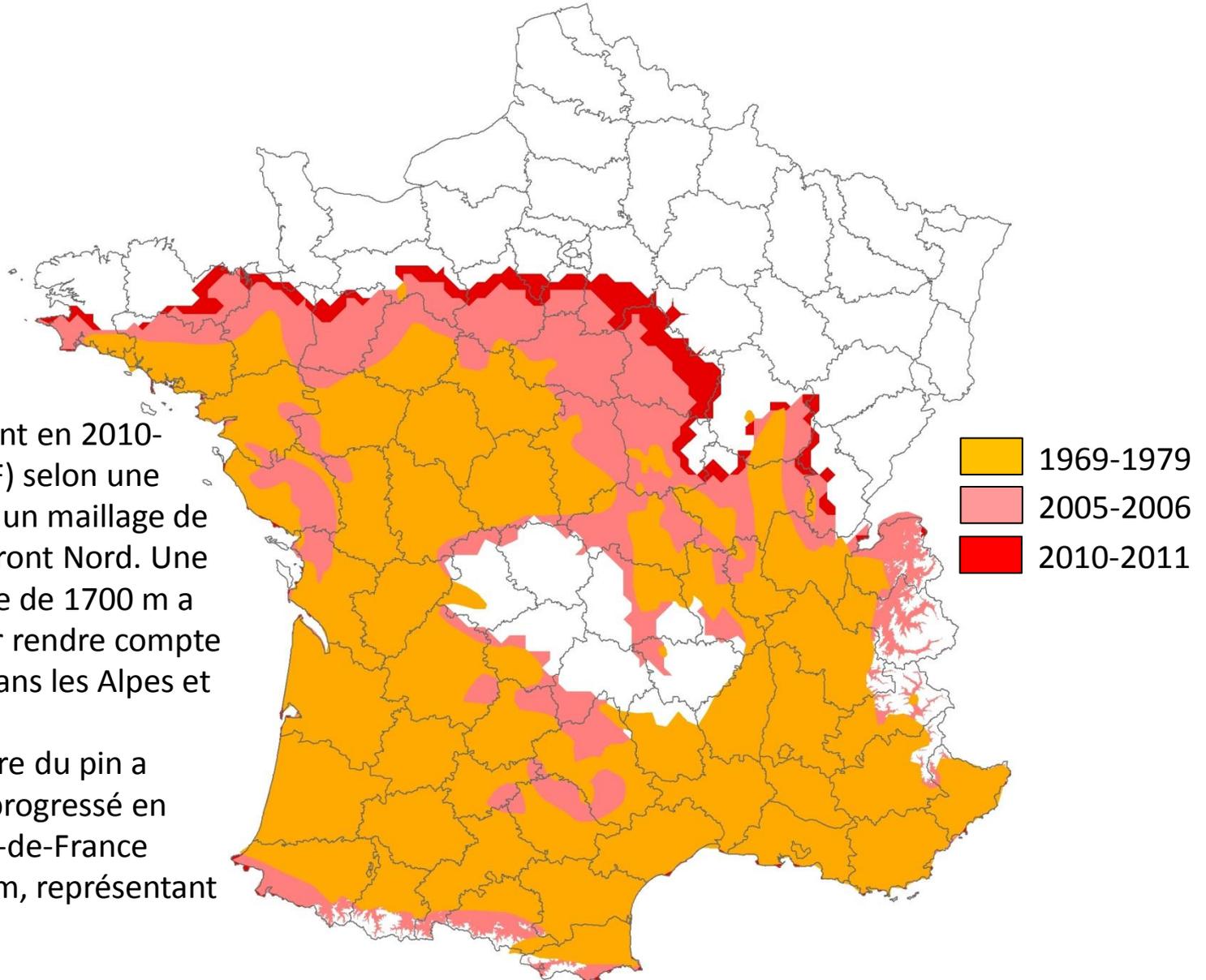


Aire de distribution de la  
processionnaire du pin entre les  
années 1969 et 1979  
(CTGREF-INRA 1980)

# Indicateur national (5ans)

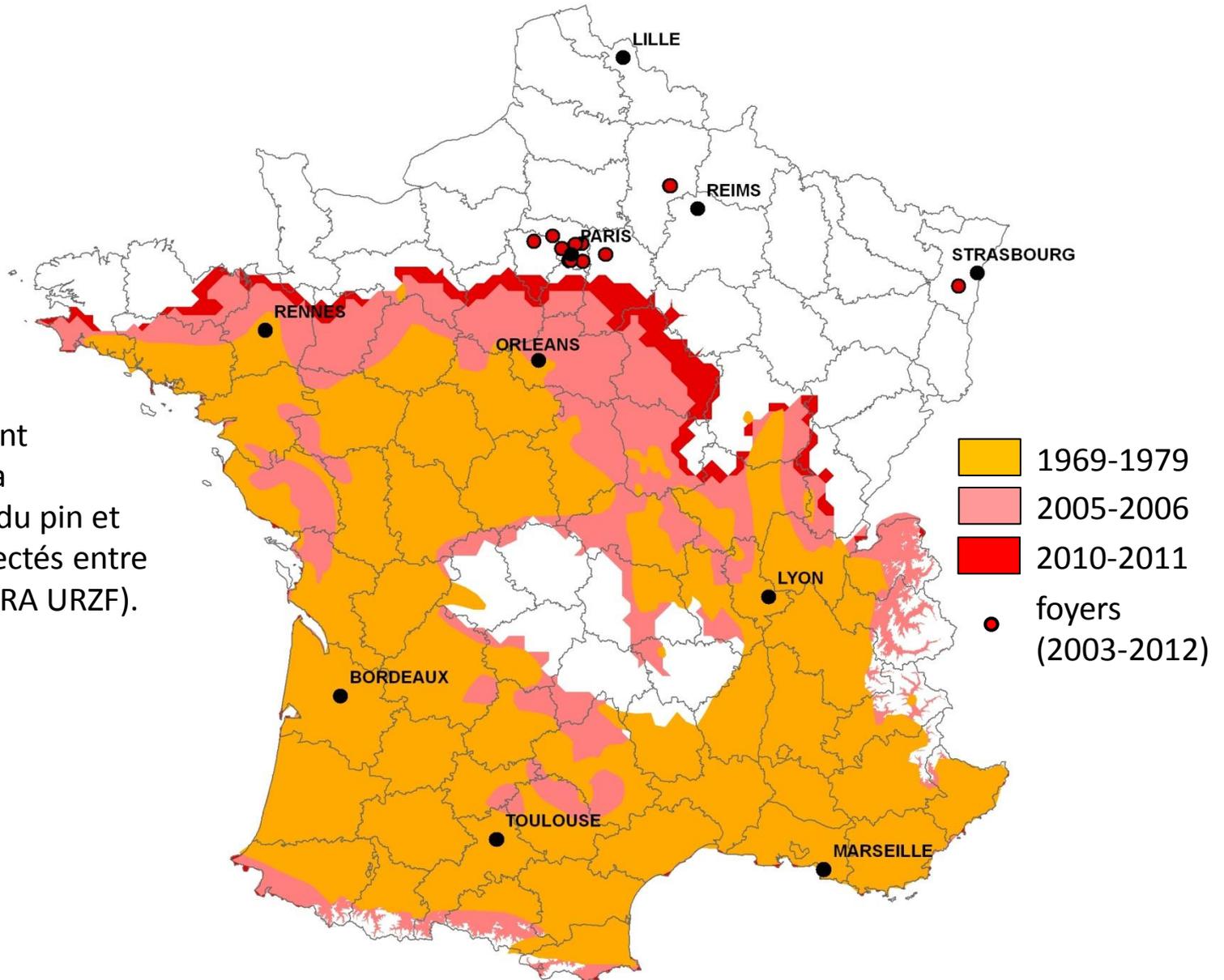


# Indicateur national (5ans)

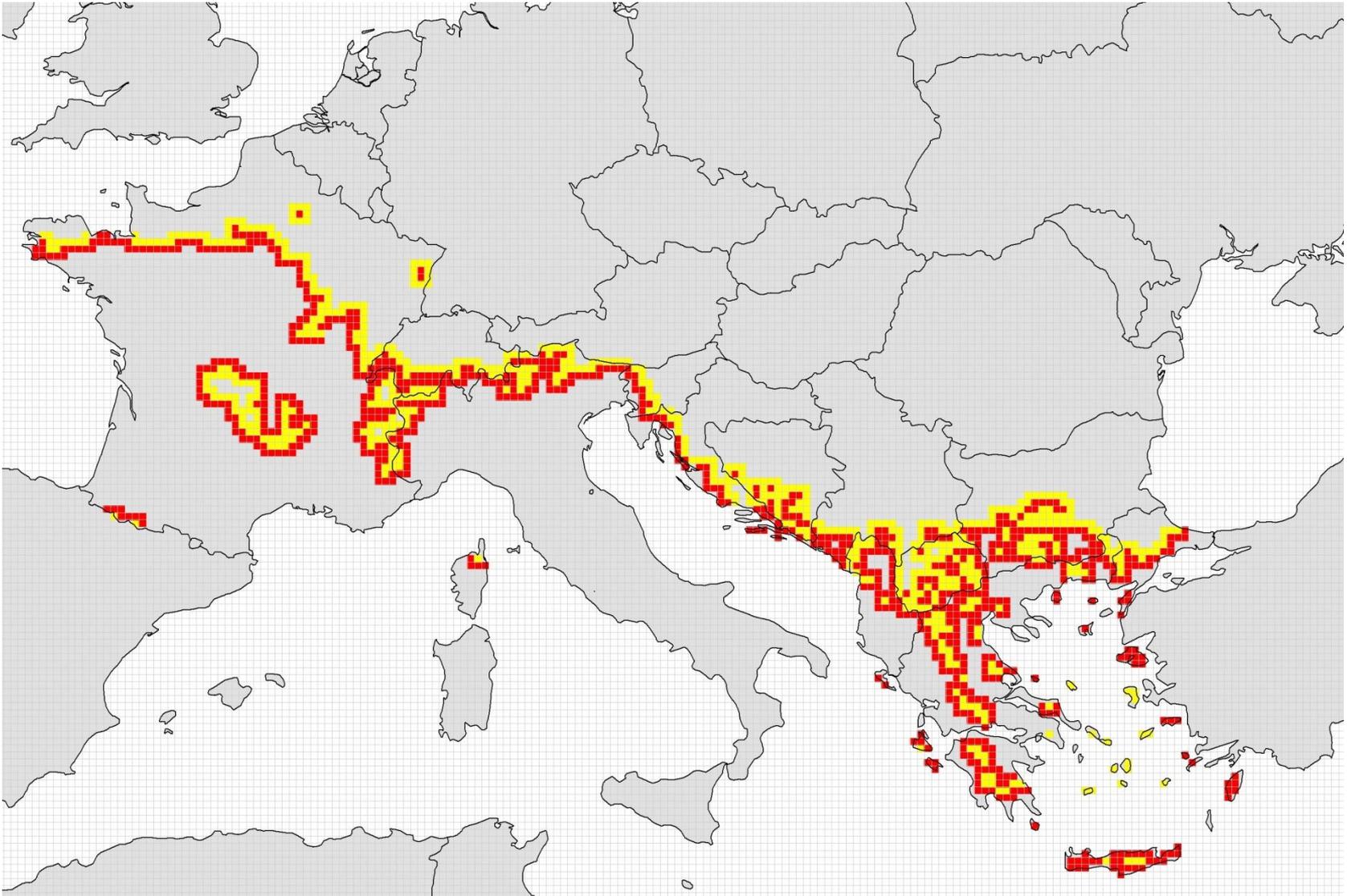


# Indicateur national

Expansion du front d'expansion de la processionnaire du pin et foyers isolés détectés entre 2003 et 2012 (INRA URZF).

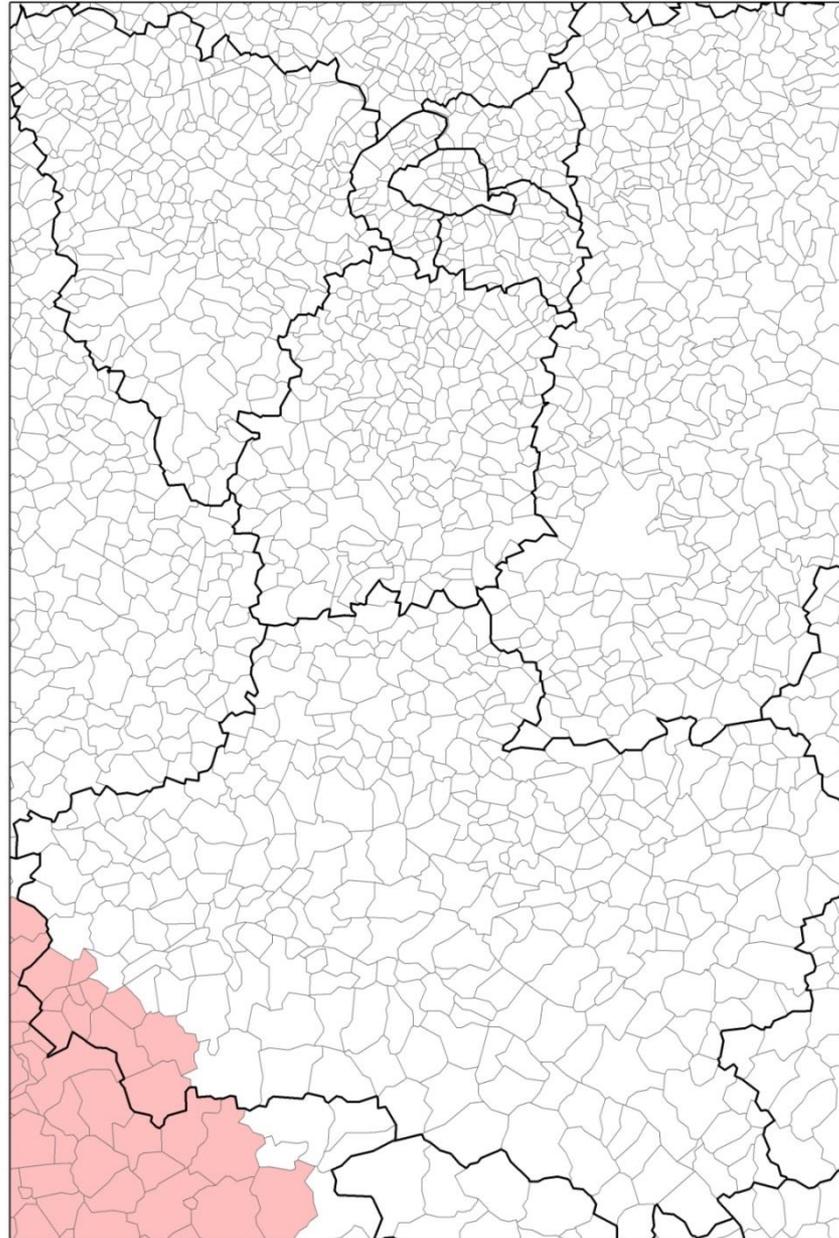


# Indicateur européen (5ans)



# Indicateur régionalisé

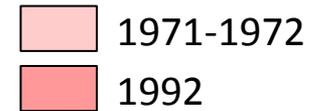
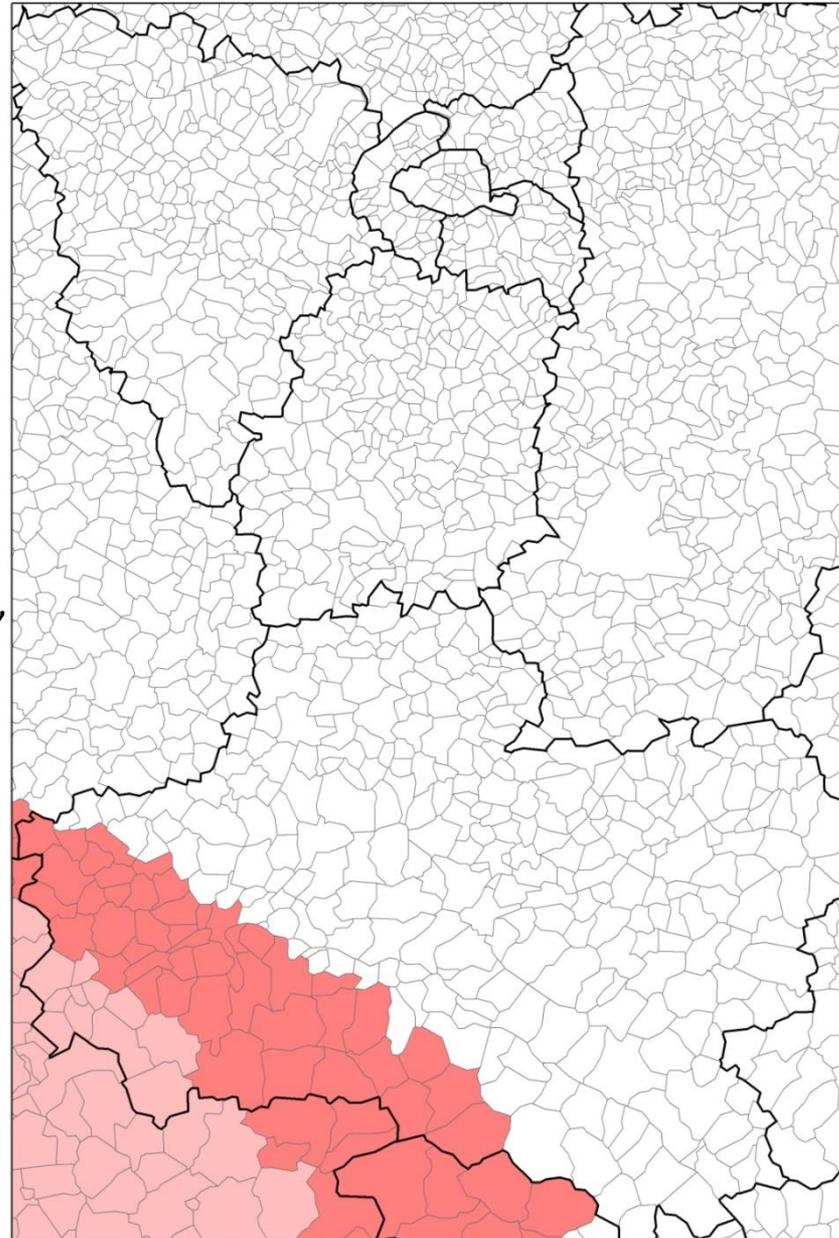
Aire de distribution de la processionnaire du pin en 1971-1972 dans le Sud du Bassin-Parisien (Abgrall 2000).



1971-1972

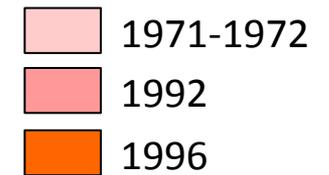
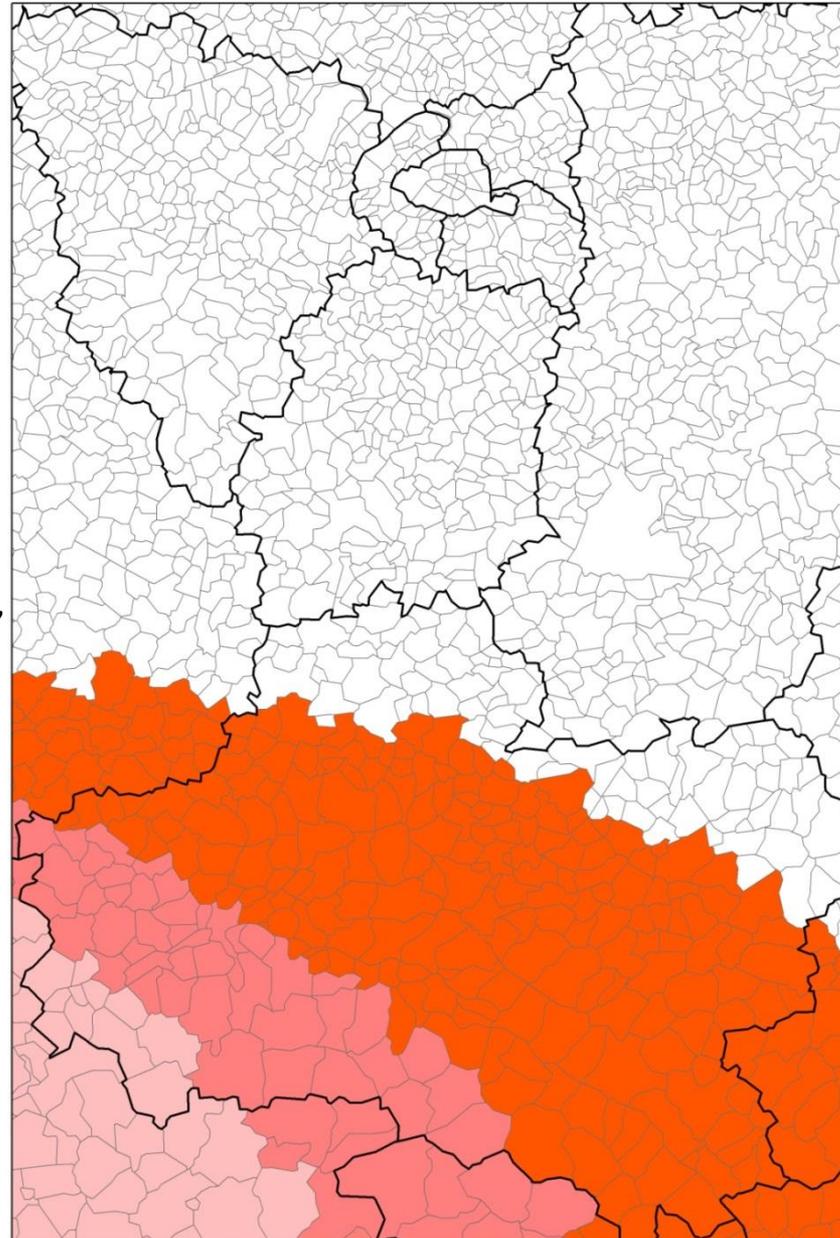
# Indicateur régionalisé (2ans)

Progression de la processionnaire du pin en 1992 (Goussard et al. 1999), de l'ordre de **1,0 km/an** depuis 1972.



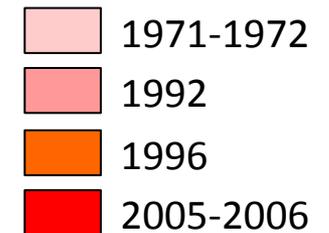
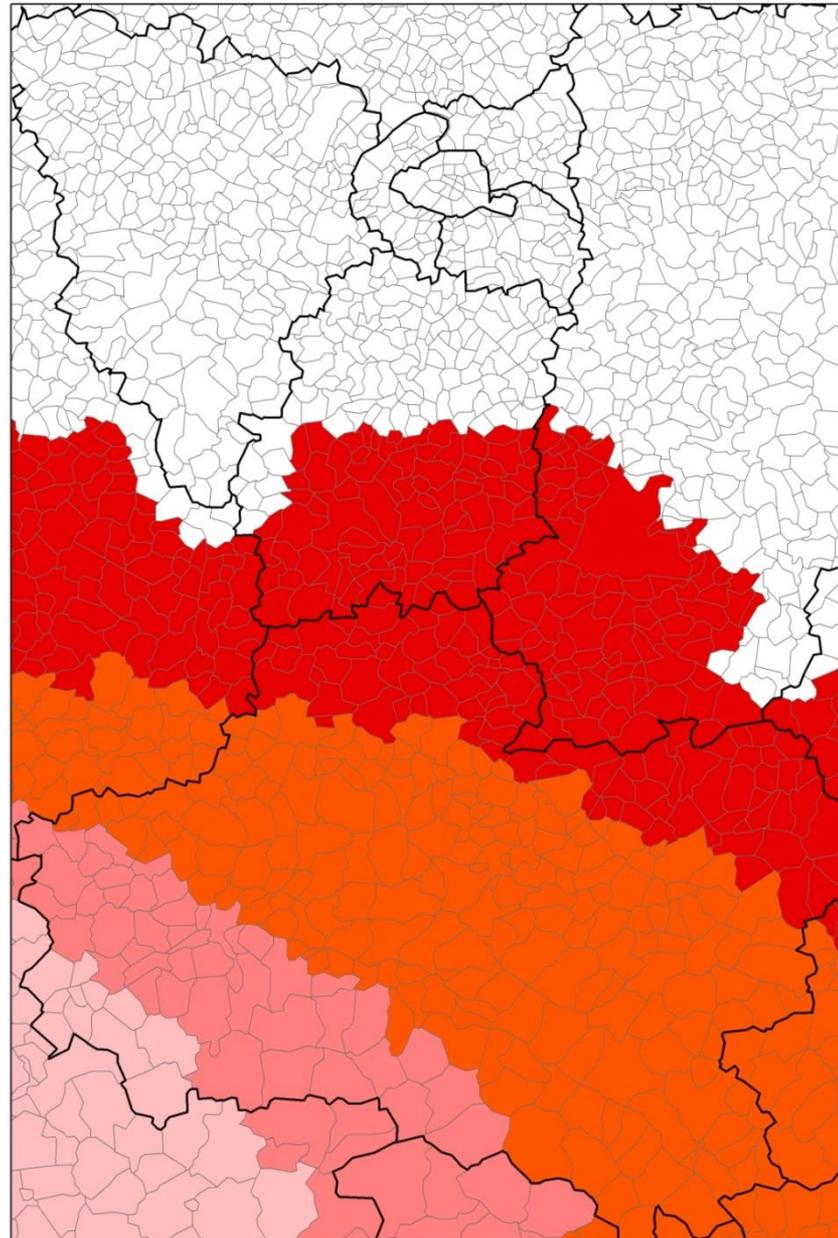
# Indicateur régionalisé (2ans)

Progression de la processionnaire du pin en 1996 (Goussard et al. 1999), de l'ordre de **10,0 km/an** depuis 1992.



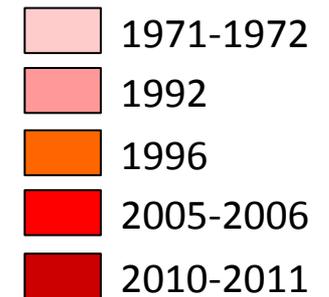
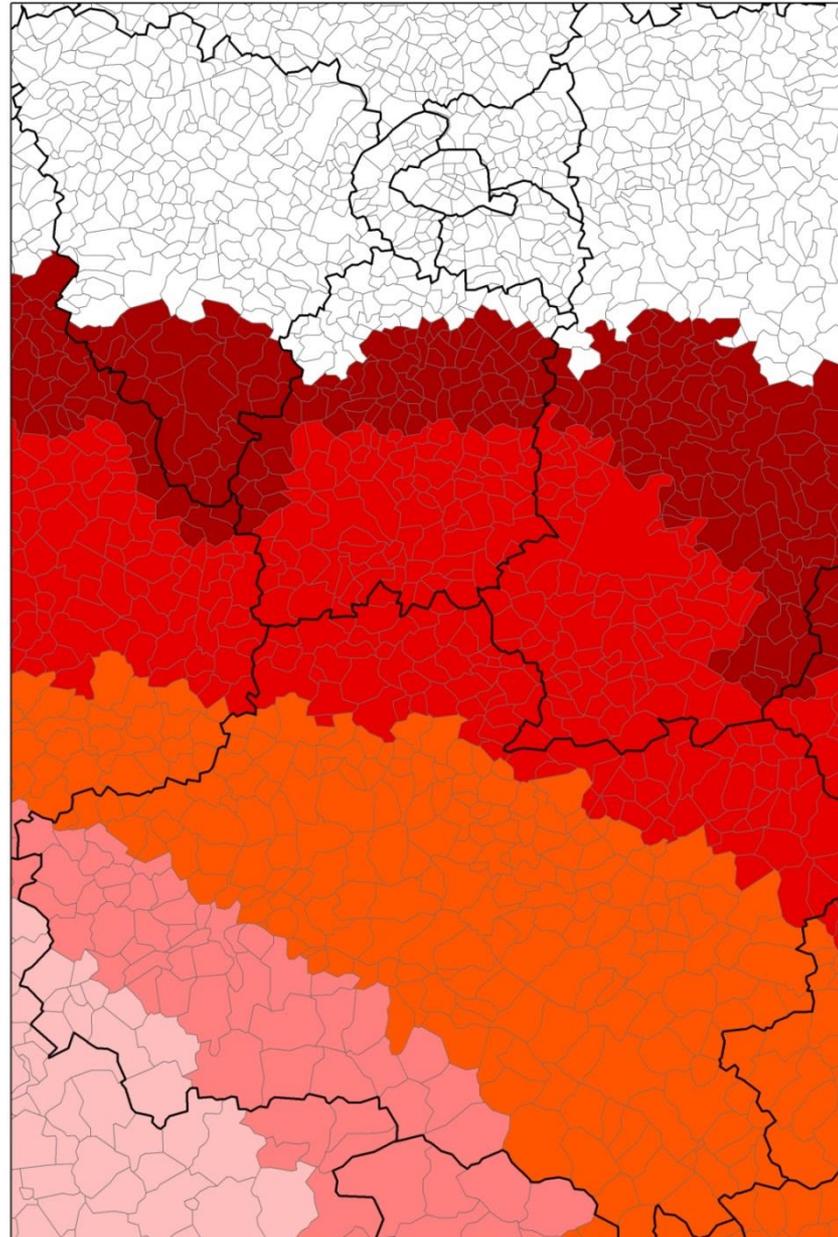
# Indicateur régionalisé (2ans)

Progression de la processionnaire du pin en 2005-2006 (INRA URZF), de l'ordre de **3,2 km/an** depuis 1996.



# Indicateur régionalisé (2ans)

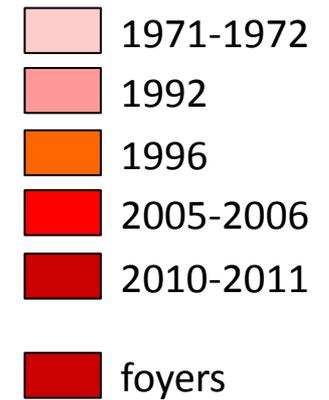
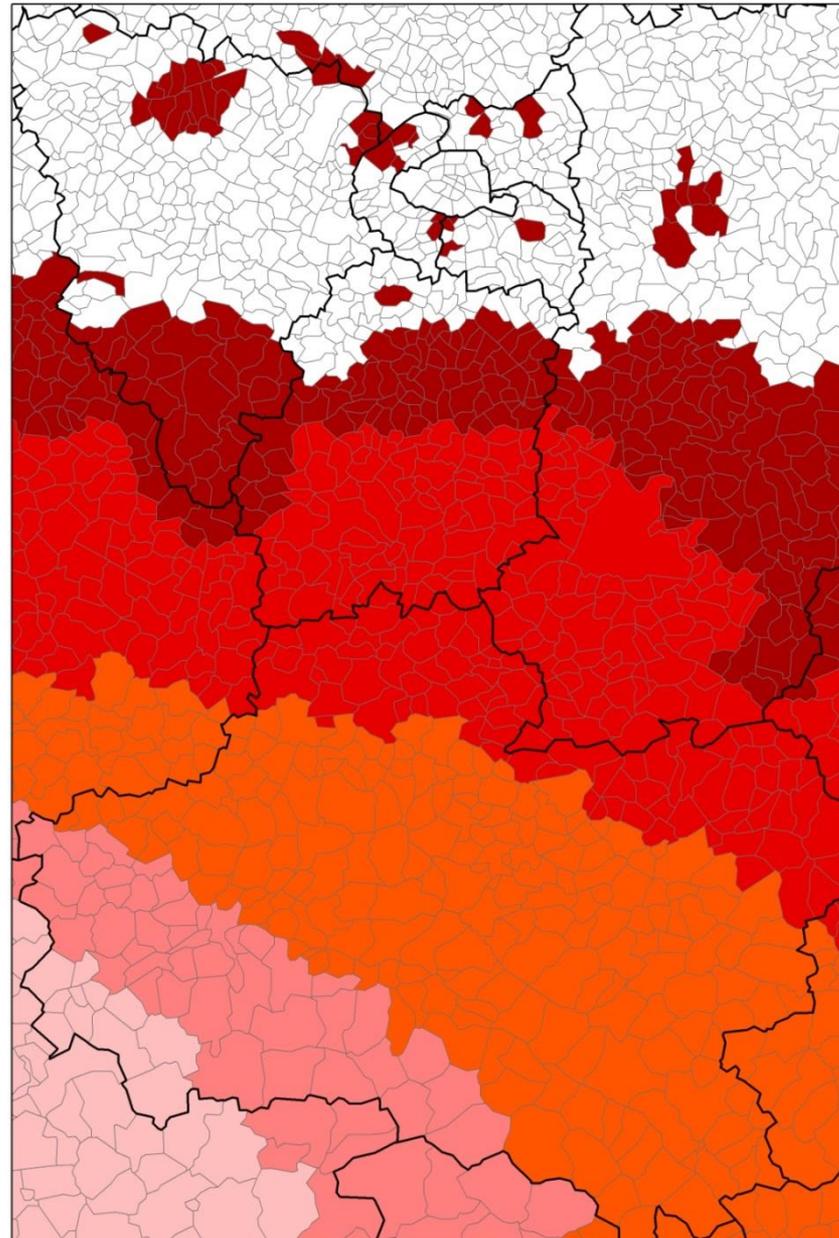
Progression de la processionnaire du pin en 2010-2011 (INRA URZF), de l'ordre de **4,0 km/an**.



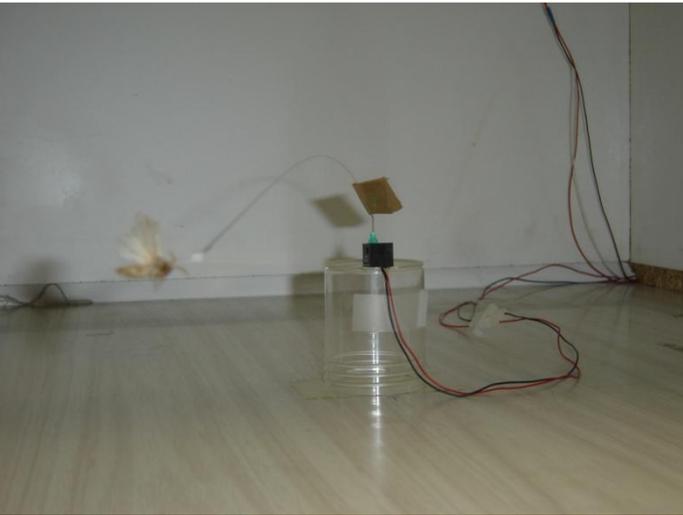
Robinet et al. (2010)  
*Forêt Wallone*

# Indicateur régionalisé (2ans)

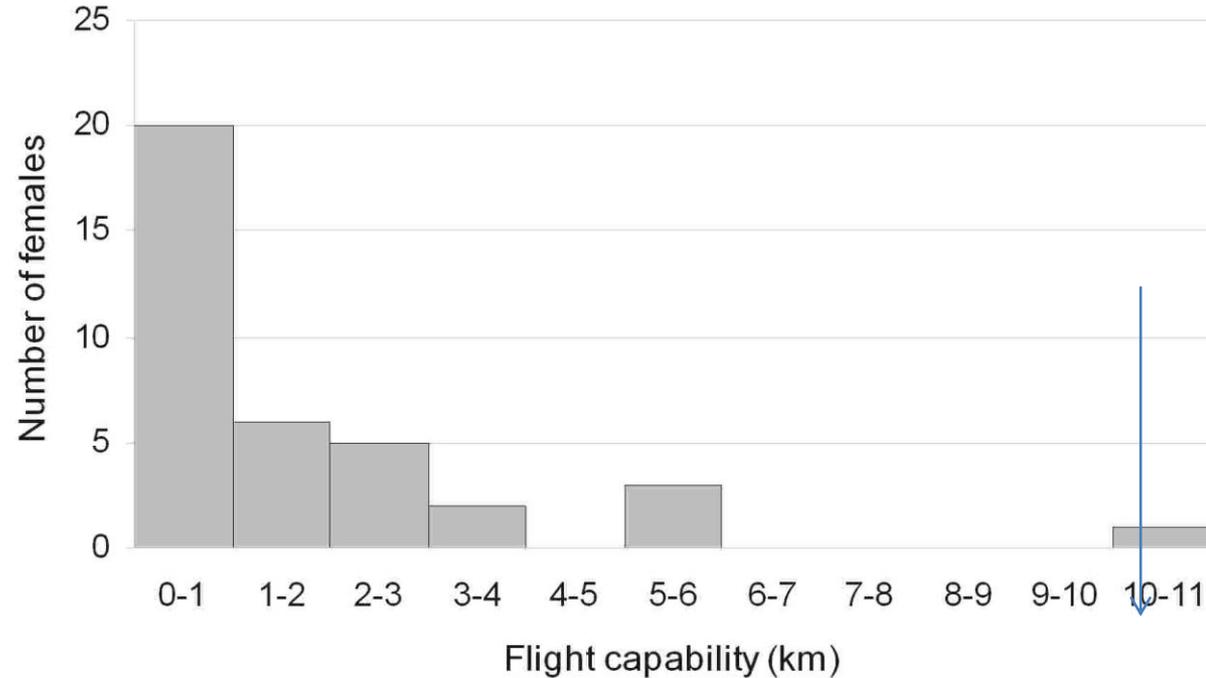
Progression de la processionnaire du pin et foyers isolés (INRA URZF).



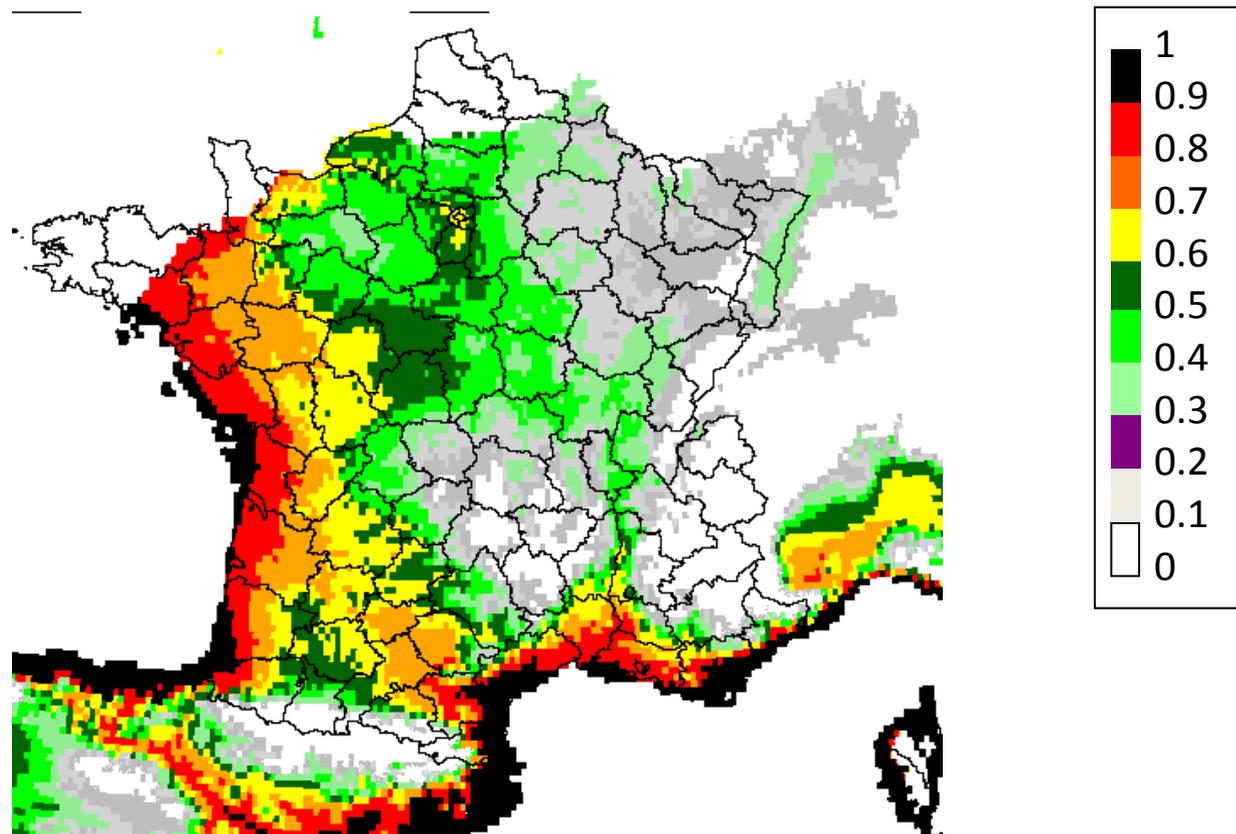
# Mais la faible capacité de vol des femelles limite l'expansion naturelle et ne peut expliquer les foyers isolés



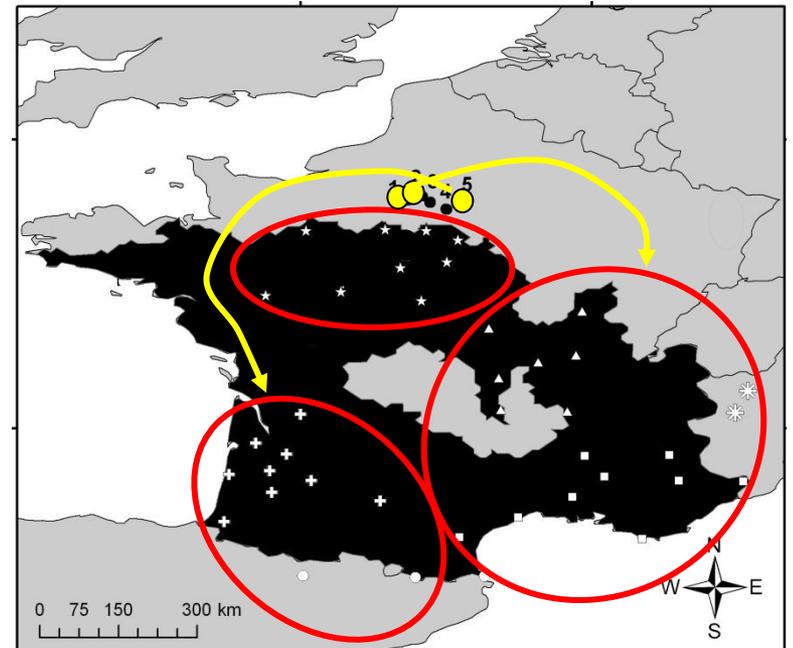
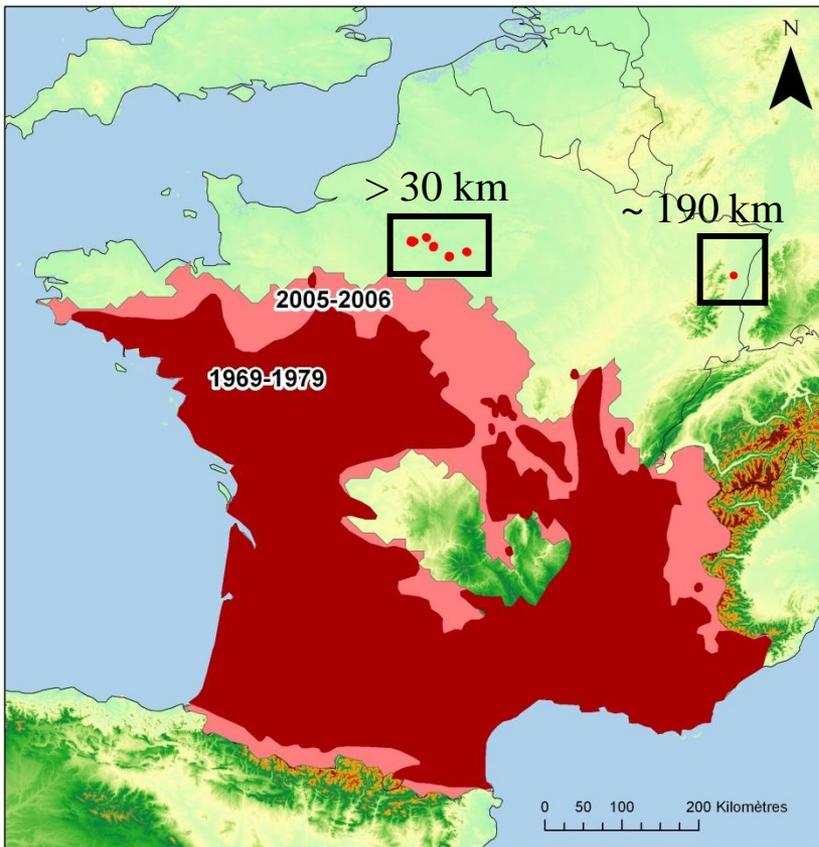
Moulin de vol



Depuis le milieu des années 2000, l'enveloppe climatique de la processionnaire se déplace plus vite que l'insecte ne se disperse naturellement



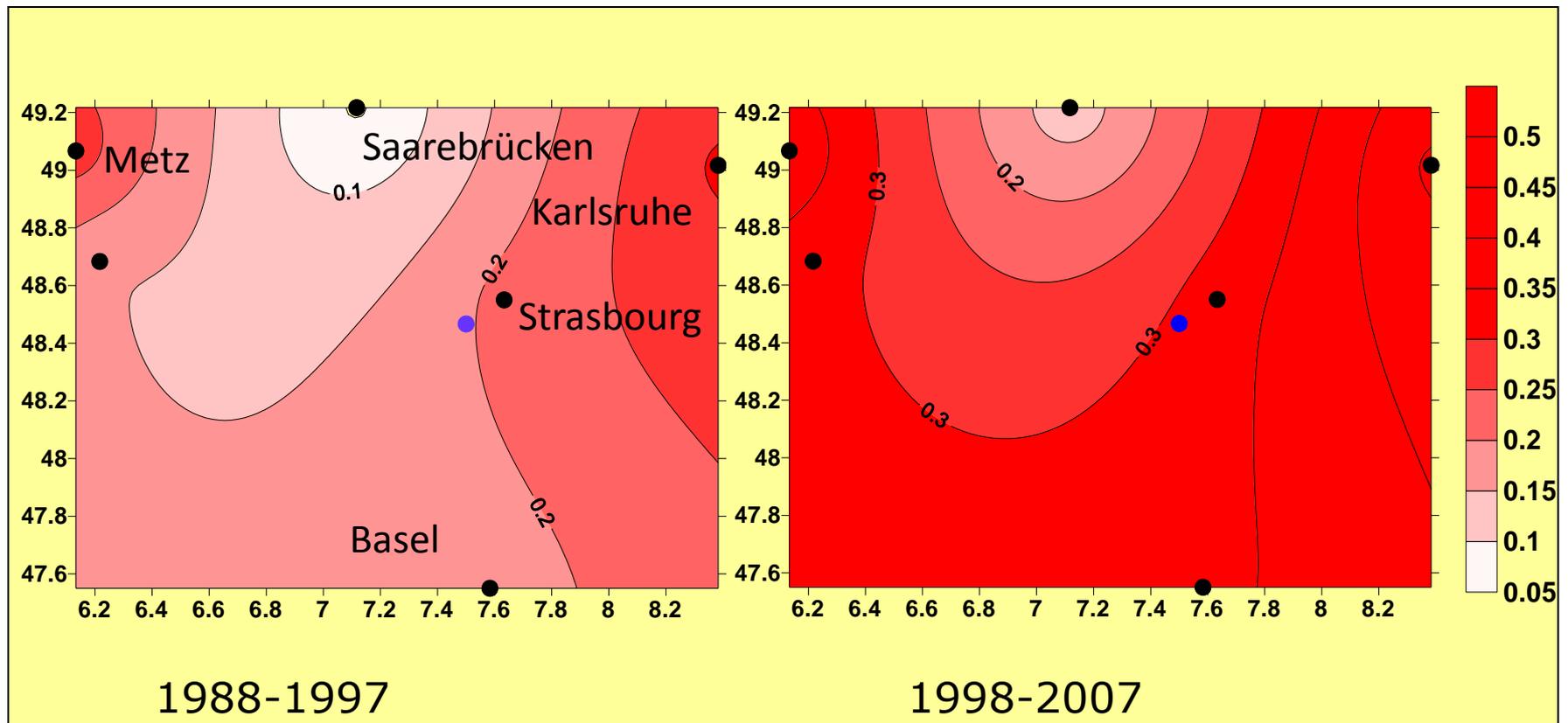
# La preuve: Introductions accidentelles au-delà du front= nouveaux foyers



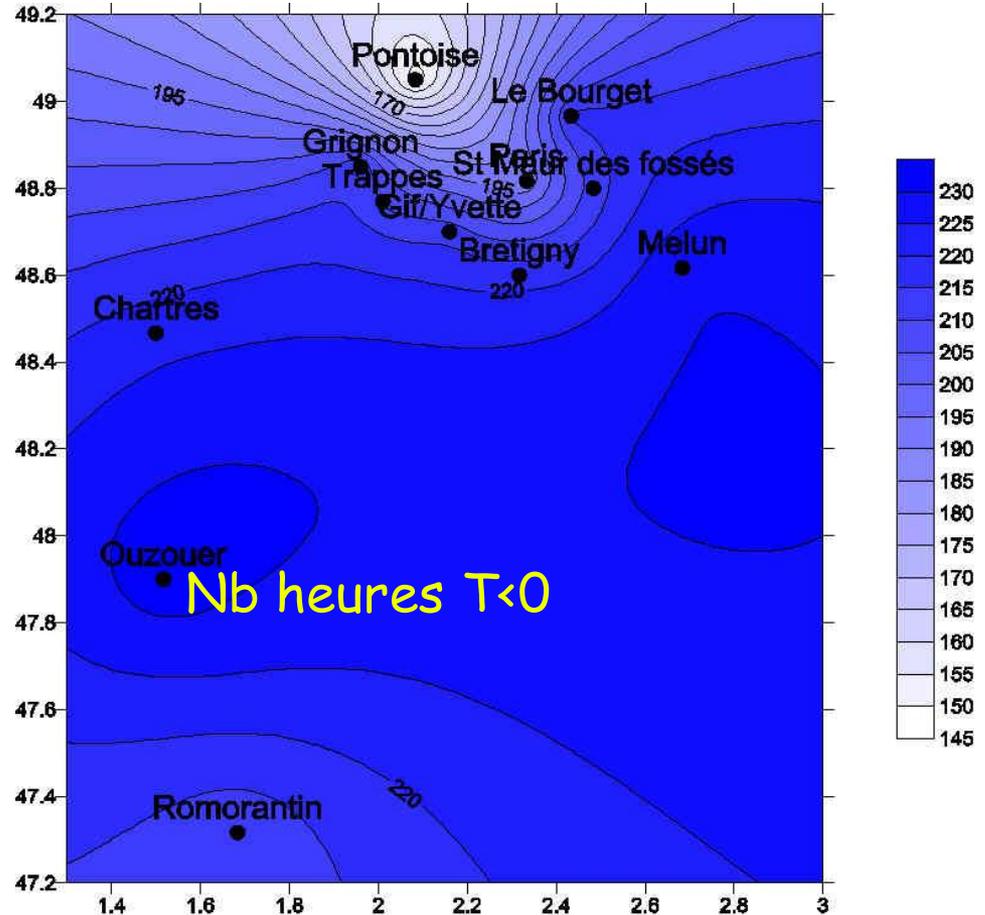
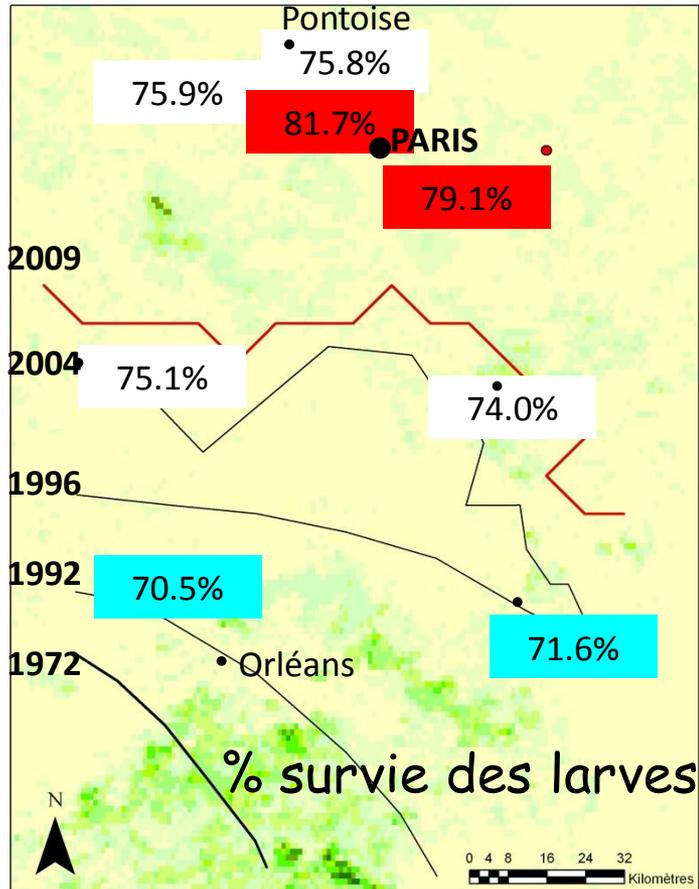
Les individus d'au moins 3 foyers  
sont génétiquement différents  
des populations les plus proches

# L'exemple d'Obernai:

L'environnement est devenu favorable à l'établissement à partir des années 2000

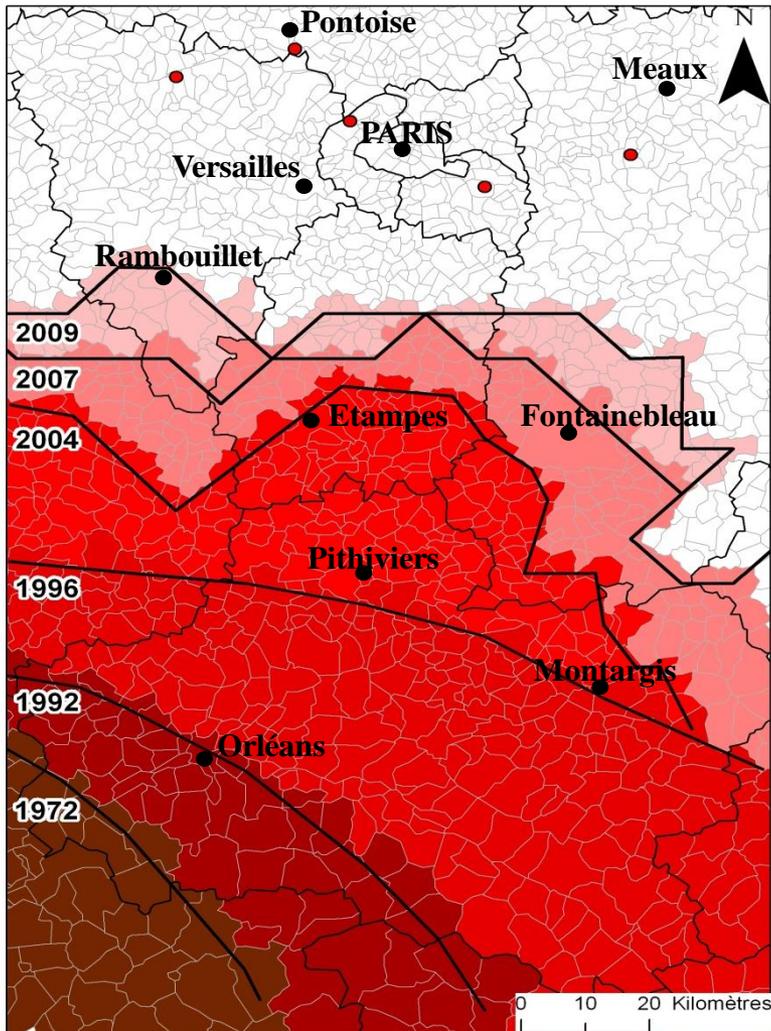


# L'arrivée en zones urbaines- ilôts chauds- perturbe l'appréciation du signal climatique: L'exemple de la vague de froid de Janvier 2009



## Conclusion:

L'indicateur de progression spatiale n'est plus pertinent



Ne mesure que la capacité  
de l'insecte à occuper un  
territoire favorable

Problème des introductions  
dues à l'Homme

## Un autre indicateur possible:

Accroissement de l'aire potentiellement colonisable en France et en Europe sous l'influence du réchauffement

Probabilité  
d'établissement  
sous différents  
scénarios  
d'accroissement  
de température

