



Prendre en compte les arbres ornementaux pour mieux comprendre la perméabilité des paysages à la dispersion des ravageurs



Le cas des arbres hors forêt (AHF) et de la chenille processionnaire du pin



*Ornamental trees and permeability of non-forest areas to forest pests -
the case of Trees Outside Forest (TOF) and the Pine Processionary Moth*

ROUSSELET Jérôme

INRA Orléans, Unité de Recherche de Zoologie Forestière (URZF)

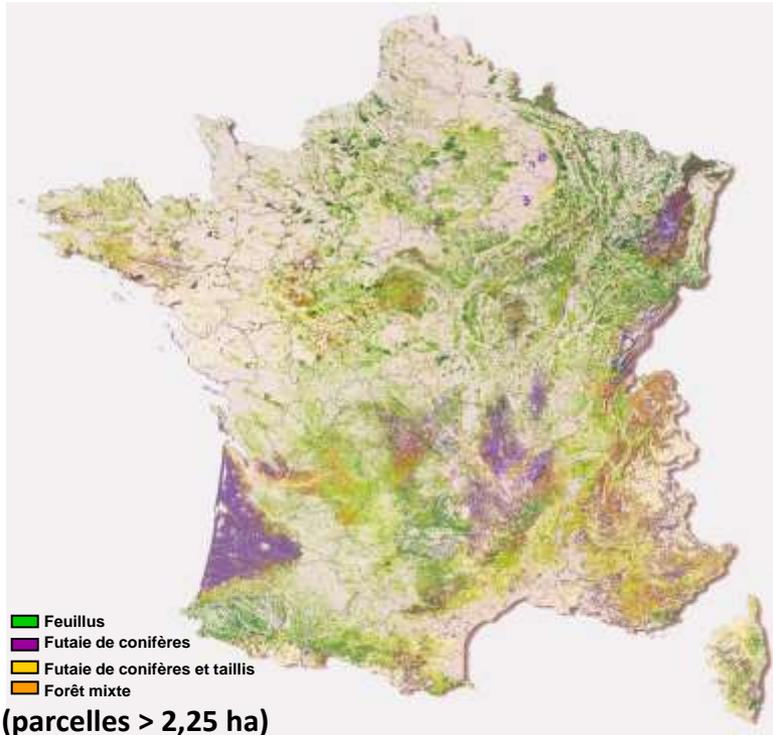
&

ROSSI Jean-Pierre

INRA Montpellier, UMR Centre de Biologie et de Gestion des Populations (CBGP)



Inventaire Forestier National – version 1



**Forêts
= 15 000 000 ha**

~ 28 % du territoire

**des régions fortement
forestières**

**mais aussi des régions
très hétérogènes
en matière d'usage des sols**

Comment circulent les bioagresseurs forestiers entre massifs forestiers ?

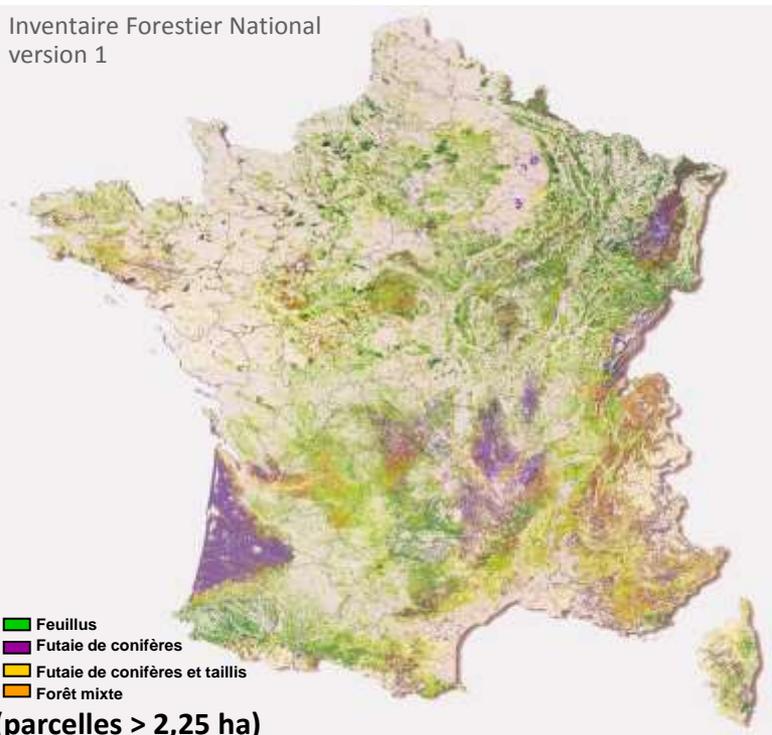
⇒ dépend des traits d'histoire de vie des organismes

⇒ dépend du milieu

Comment circulent les bioagresseurs forestiers entre massifs forestiers ?



Inventaire Forestier National
version 1



■ Feuillus
■ Futaie de conifères
■ Futaie de conifères et taillis
■ Forêt mixte

(parcelles > 2,25 ha)

Forêts

= 15 000 000 ha

~ 28 % du territoire

achat des français en 2010 :

⇒ **52,8 millions d'arbres et d'arbustes**

↳ **15,1 millions d'arbustes à petits fruits**

4,2 millions d'arbres fruitiers

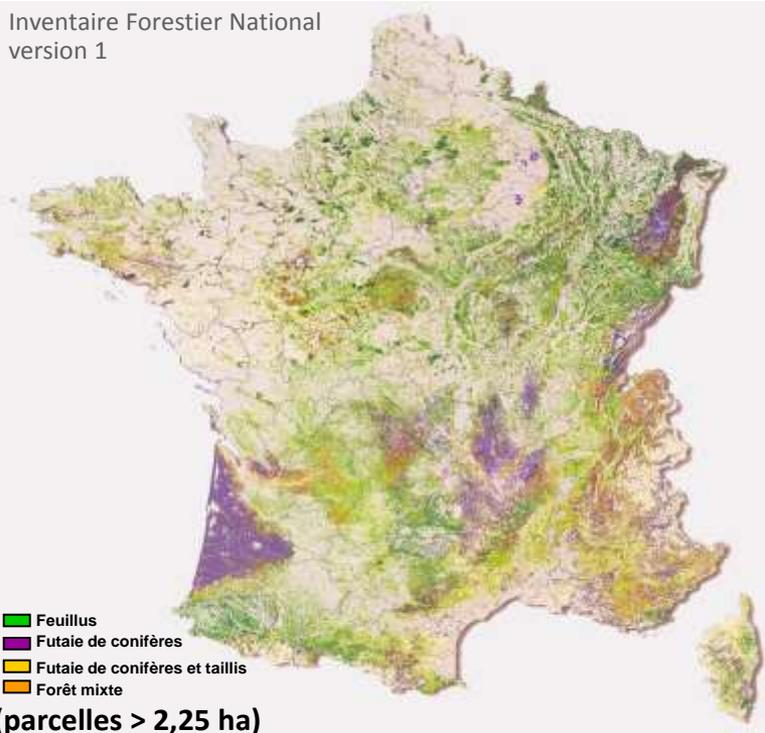
↳ **33,5 millions d'arbres et d'arbustes d'ornement**

(source FranceAgrimer)

Comment circulent les bioagresseurs forestiers entre massifs forestiers ?



Inventaire Forestier National
version 1



Forêts

= 15 000 000 ha

~ 28 % du territoire

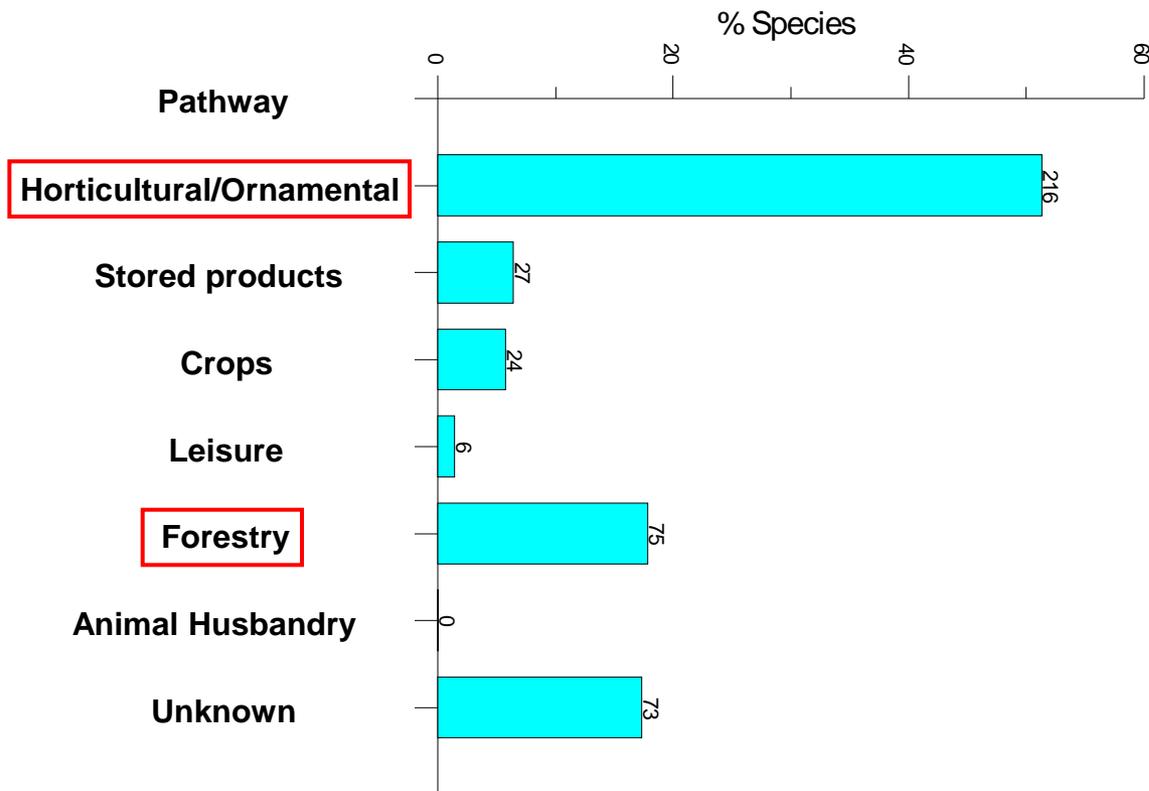
Quel est le rôle de ces arbres ornementaux dans la perméabilité des zones non forestières aux bioagresseurs forestiers ?

⇒ essences à la fois forestières et ornementales

Plantes ornementales et insectes forestiers invasifs

(source Alain Roques, projet européen DAISIE)

1. Les plantes ornementales sont les principales sources d'arrivée avant les produits forestiers



2. Les villes sont un point d'entrée majeur des espèces invasives

Le cas de la processionnaire du pin et de ses Arbres hôtes Hors Forêt (AHF)



Impacts phytosanitaires
chenilles défoliatrices



Impacts sanitaires
chenilles urticantes



Photos : Battisti, Hellrigl, ANSES, Bares, Vega, Rousselet, Roques, ...

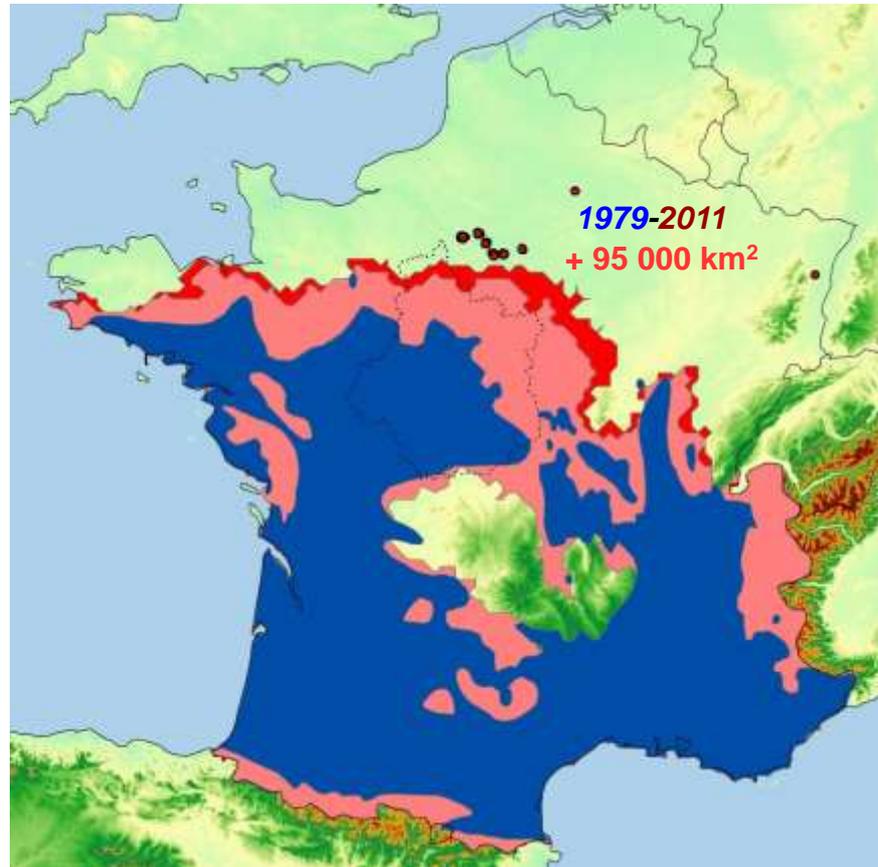
⇒ premier défoliateur forestier français

⇒ insecte urticant

⇒ s'attaque aux pins, cèdres et douglas

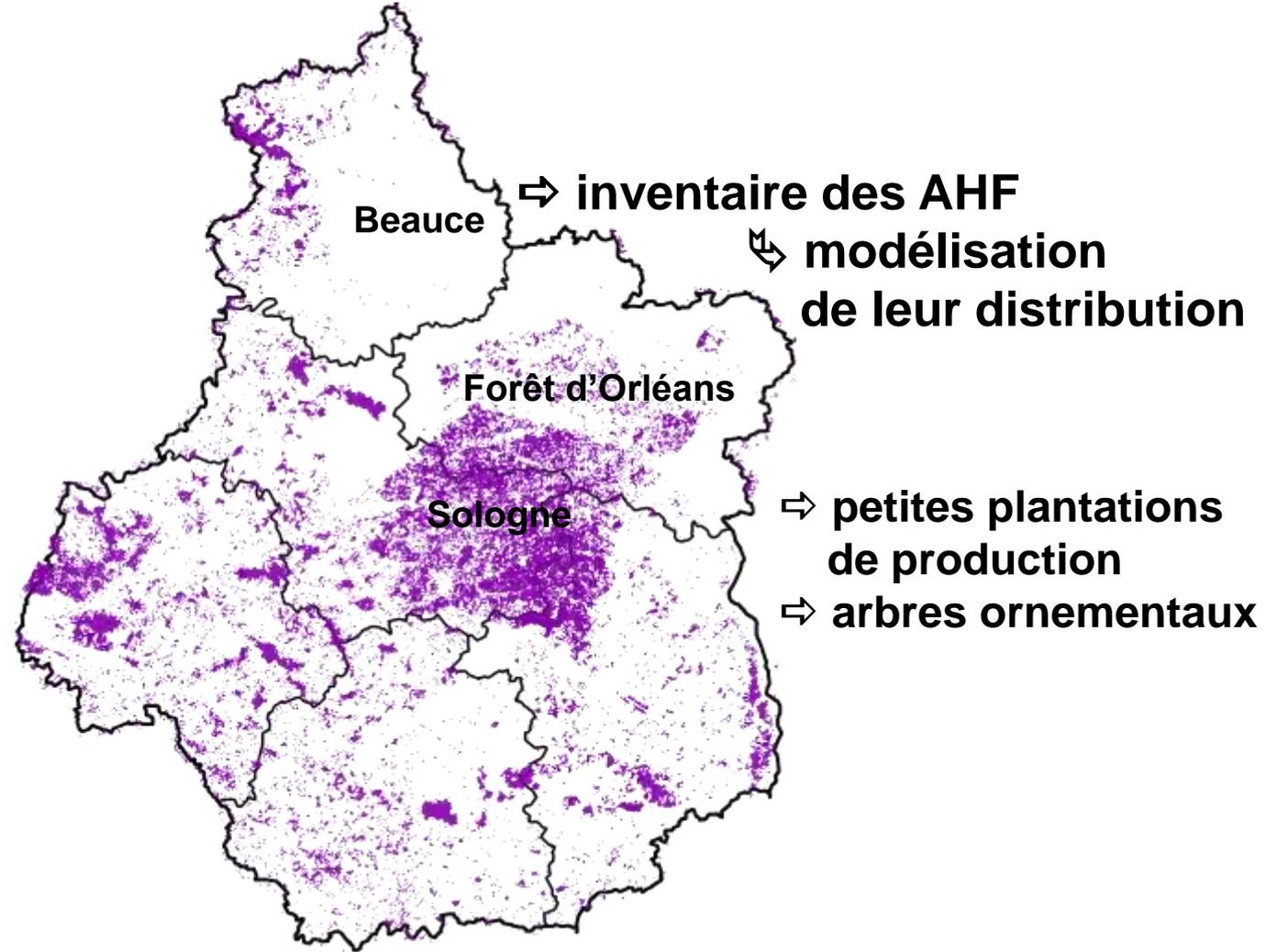
⇒ forêt et ornement

Le cas de la processionnaire du pin et de ses Arbres hôtes Hors Forêt (AHF)



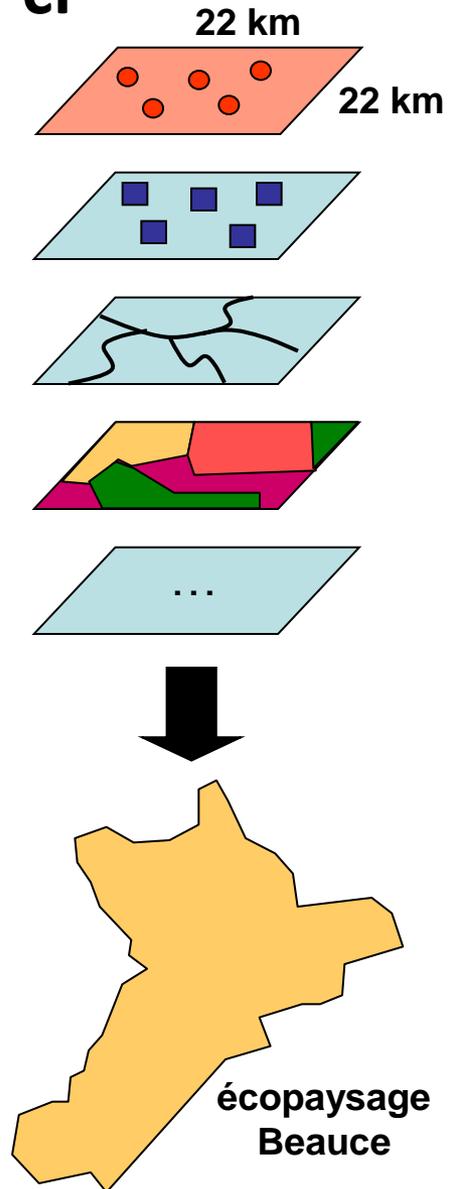
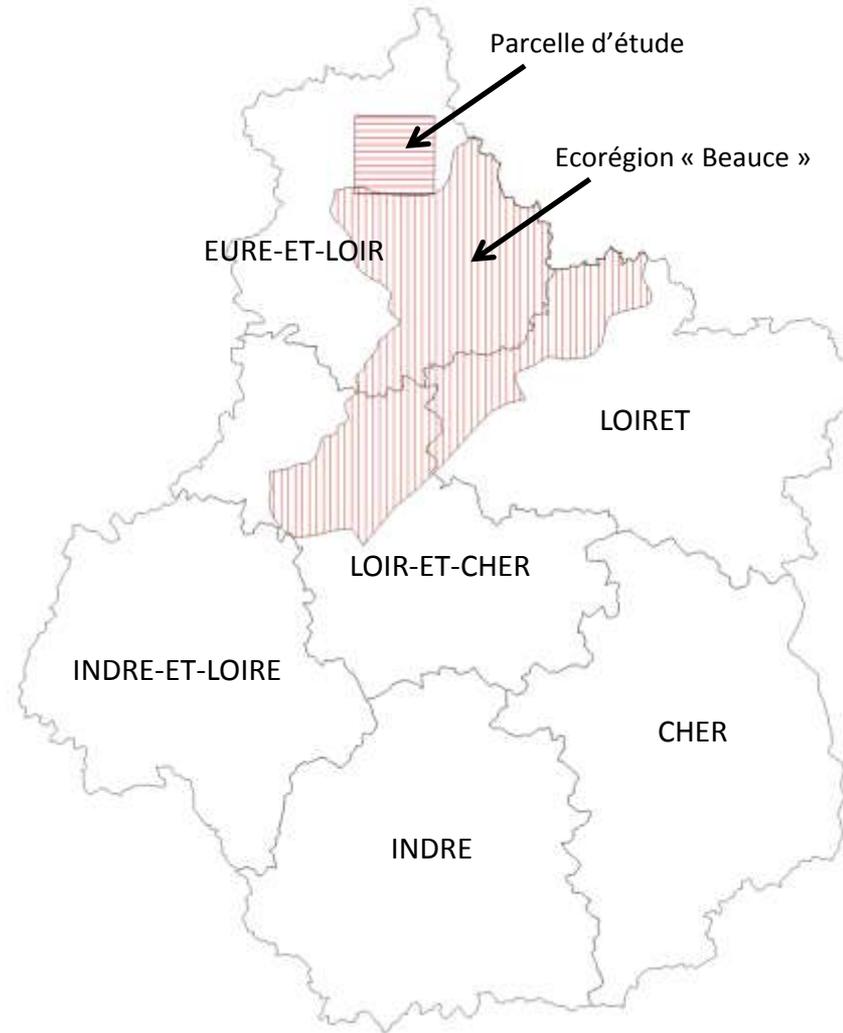
- ⇒ espèce en expansion
- ⇒ dans un milieu hétérogène
(forêt, ville, champ, prairie, ...)

Zone d'étude : la Région Centre

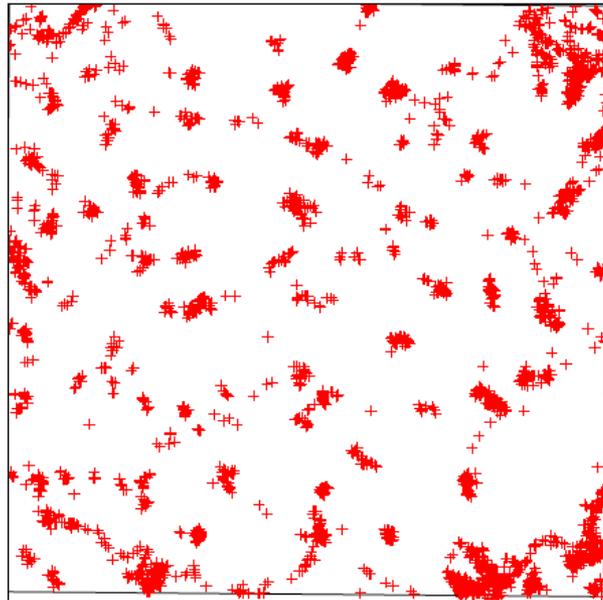


distribution des conifères
(Inventaire Forestier National, parcelles >2,25 ha)

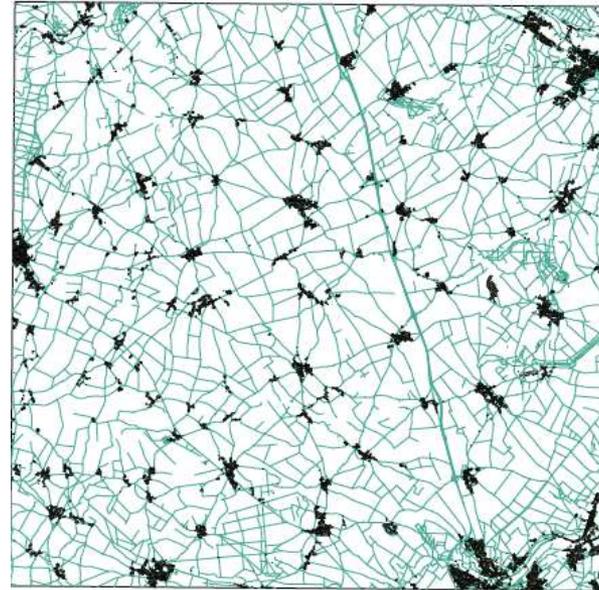
Zone d'inventaire et zone d'application du modèle construit à partir de celle-ci



Distribution des AHF hôtes de la processionnaire dans la zone d'inventaire

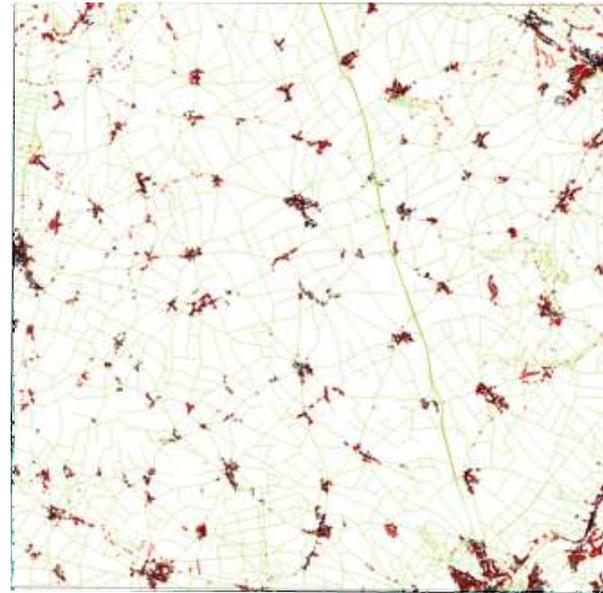
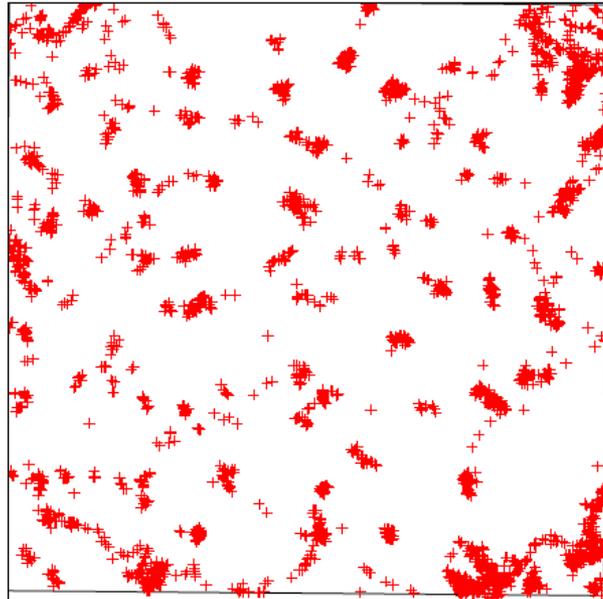


**AHF
inventoriés**

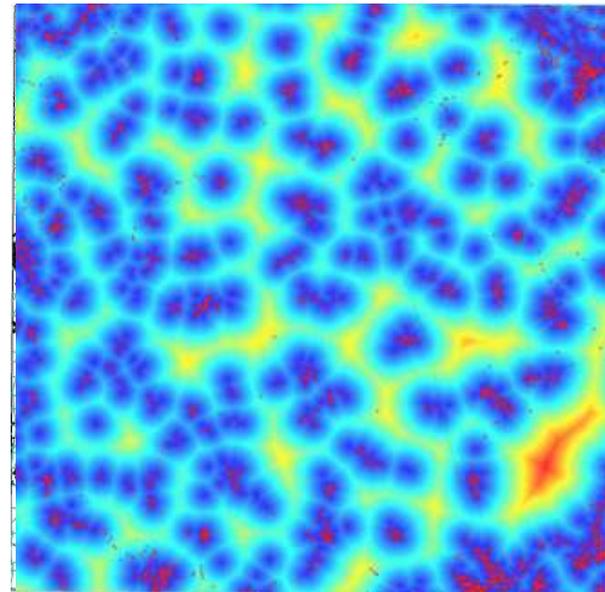
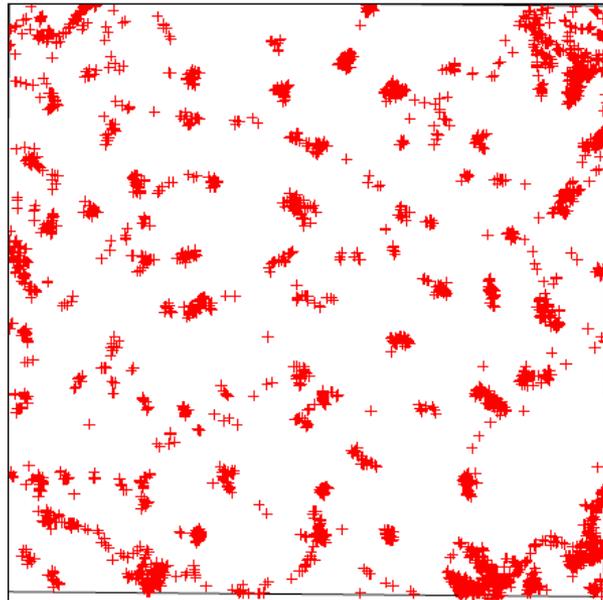


**bati,
routes, chemins
(IGN)**

Distribution des AHF hôtes de la processionnaire dans la zone d'inventaire



Distribution des AHF hôtes de la processionnaire dans la zone d'inventaire



Représentation d'une covariable
« distance au plus proche élément bâti »

Chaque pixel de la carte est occupé par une valeur qui indique
(en mètres) à quelle distance se trouve le plus proche bati

Construction du modèle de distribution des AHF

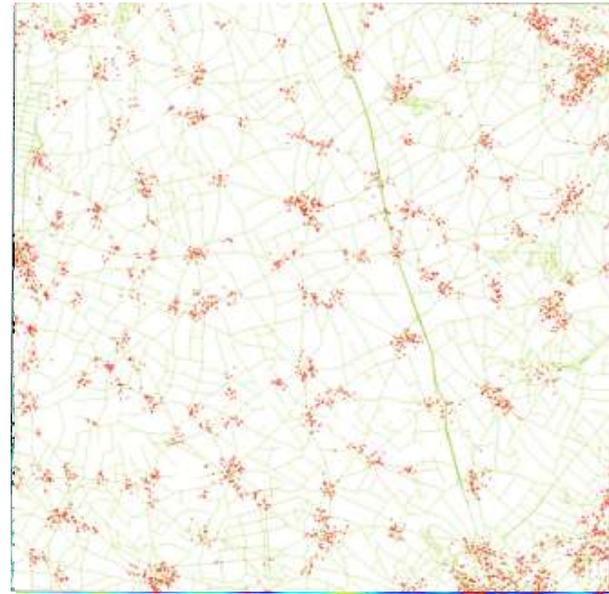
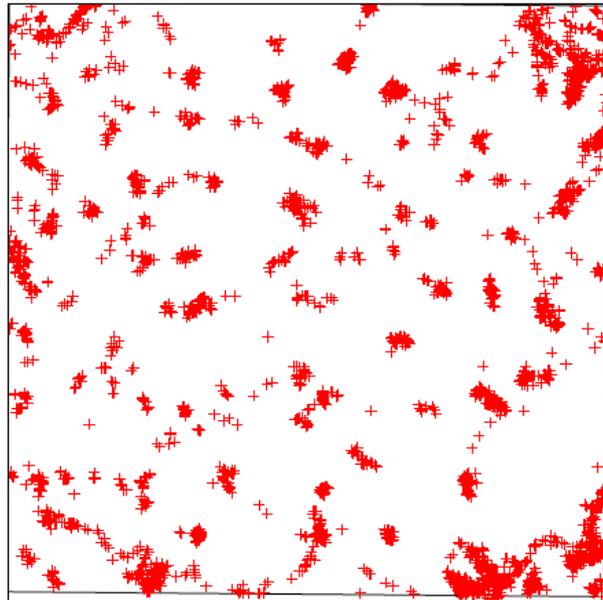


- La distribution spatiale des AHF observée sert à construire un modèle statistique
(il s'agit d'un modèle de processus ponctuels cad de points)
- Le modèle choisi correspond à un processus de Poisson
 - ↳ les AHF sont distribués au hasard
 - ↳ Mais on a pris un modèle poissonien inhomogène
 - ↳ densité des AHF contrainte par une covariable
 - ↳ distance au plus proche bati



En somme, les arbres sont distribués aléatoirement mais avec une contrainte sur la densité qui est liée à l'endroit où on simule (effet bati)

Distribution des AHF hôtes de la processionnaire dans la zone d'inventaire

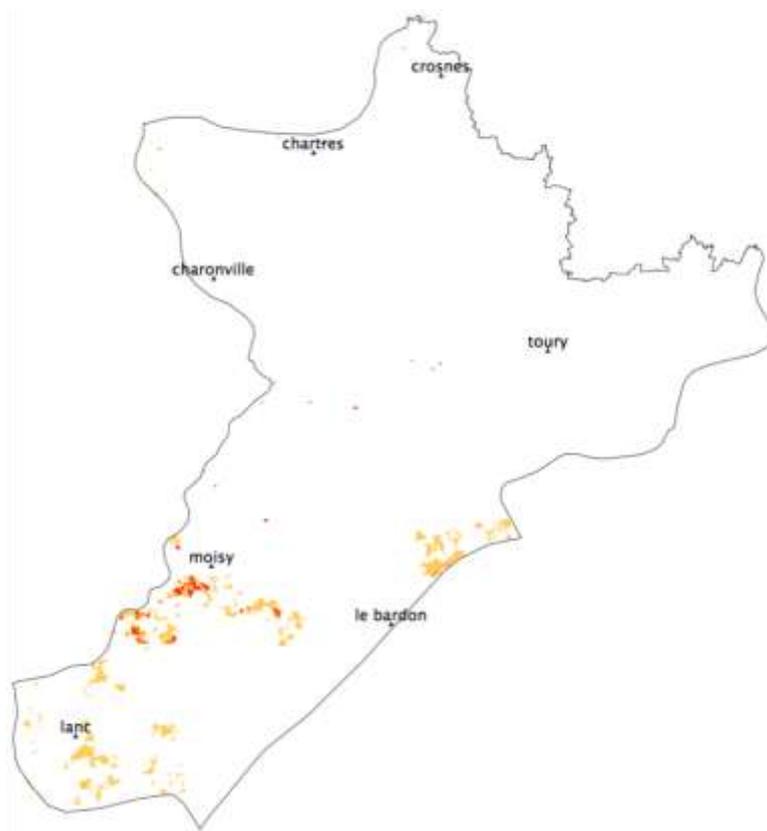


Exemple de simulation des AHF dans la zone d'étude

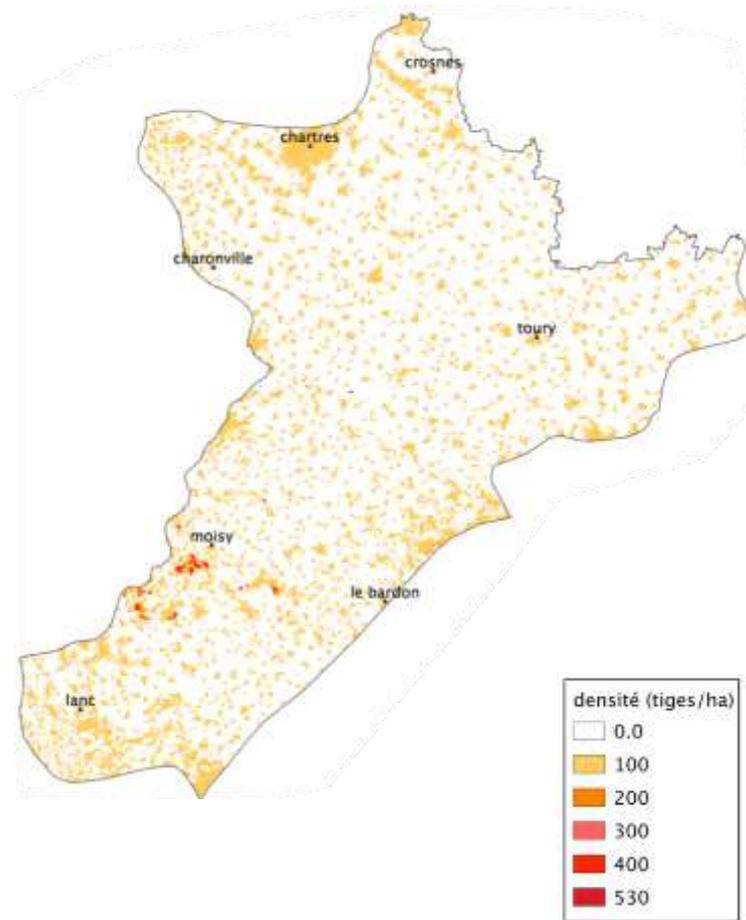
Simulation des AHF en Beauce



IFN

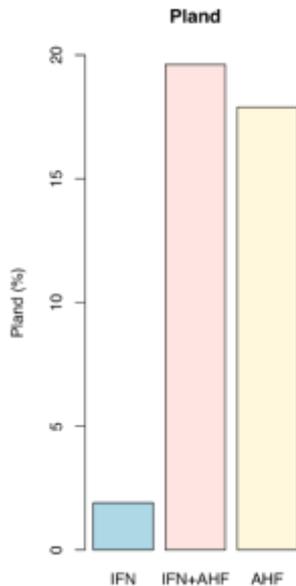


IFN + AHF simulés

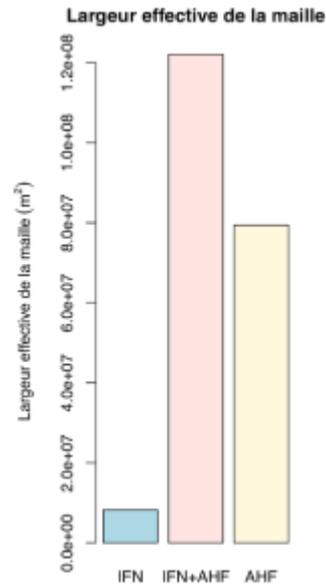


Connectivité de l'écopaysage Beauce avec prise en compte des AHF

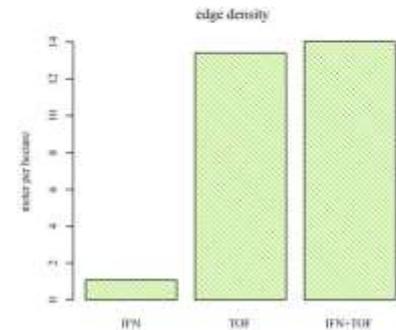
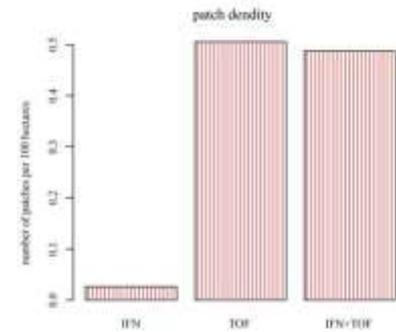
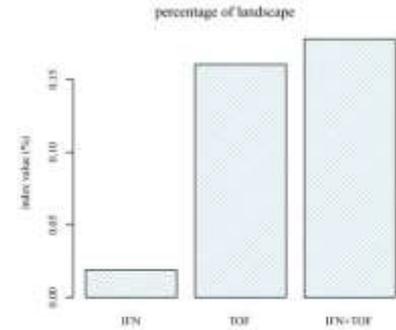
⇒ indices de structure utilisés en écologie du paysage



composition du paysage (+/- de pixels avec ahf)



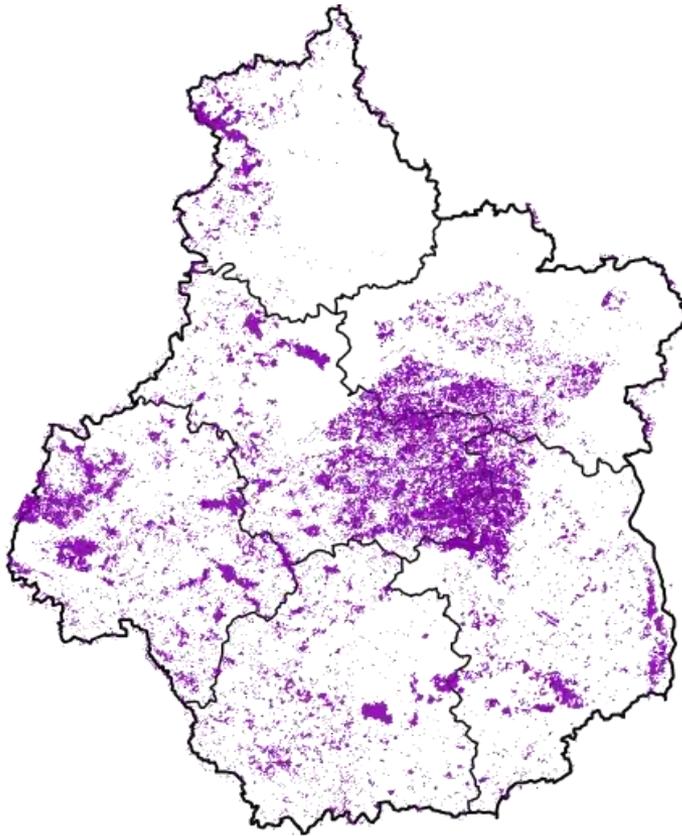
indice de fragmentation (ici de la ressource pour l'insecte)



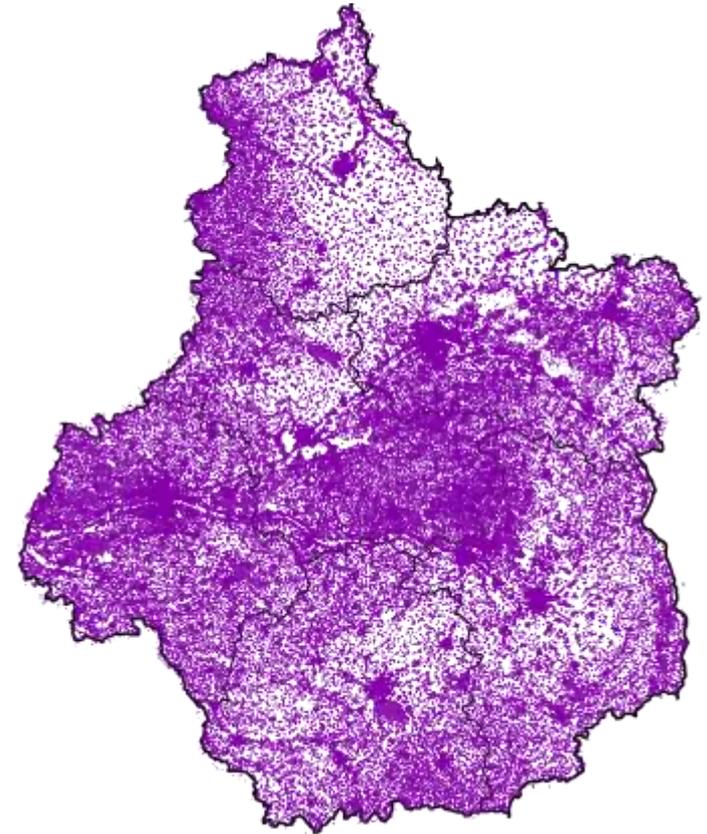
A l'échelle régionale ?



IFN



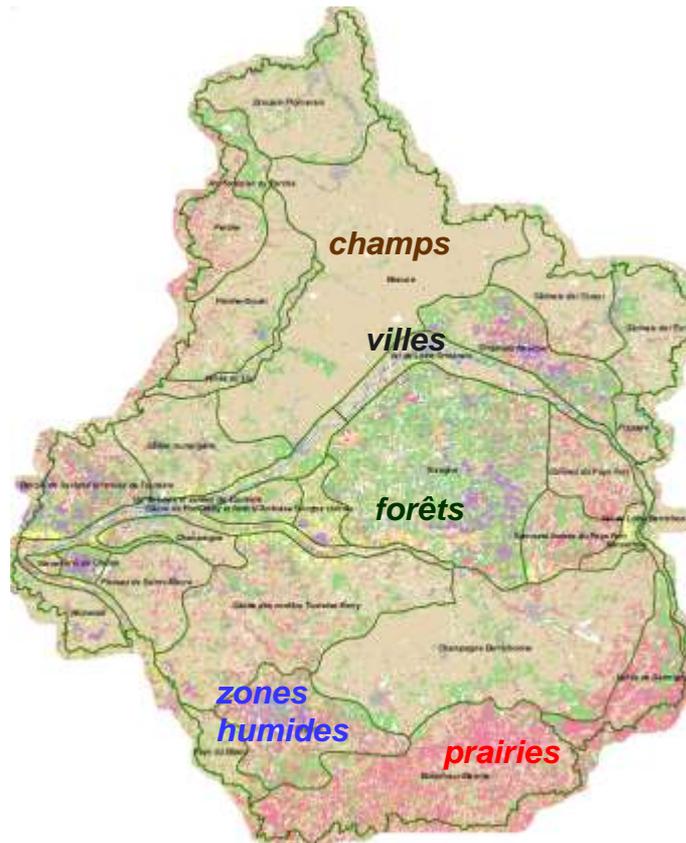
IFN + AHF simulés



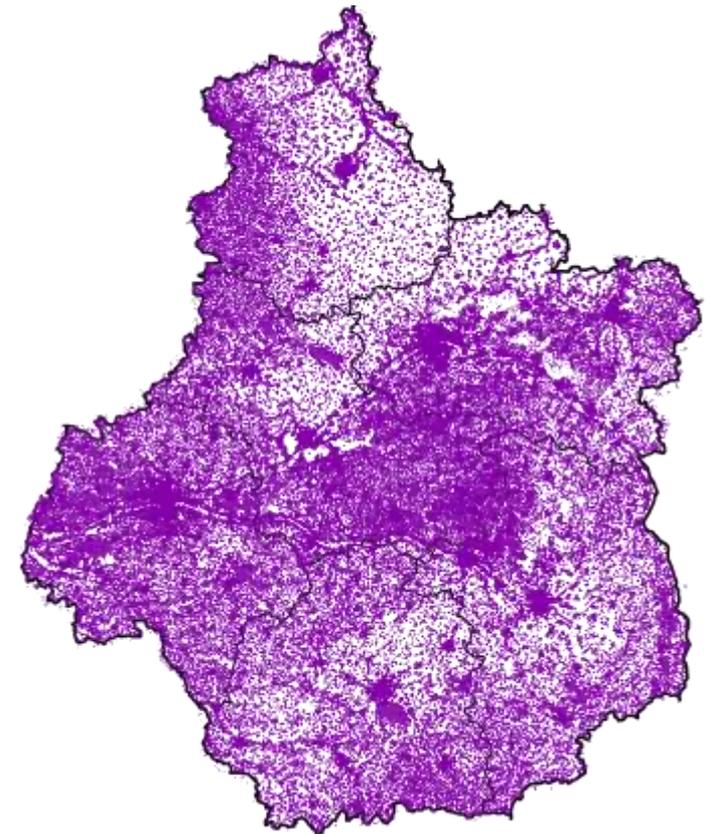
A l'échelle régionale ?



Corine Land Cover

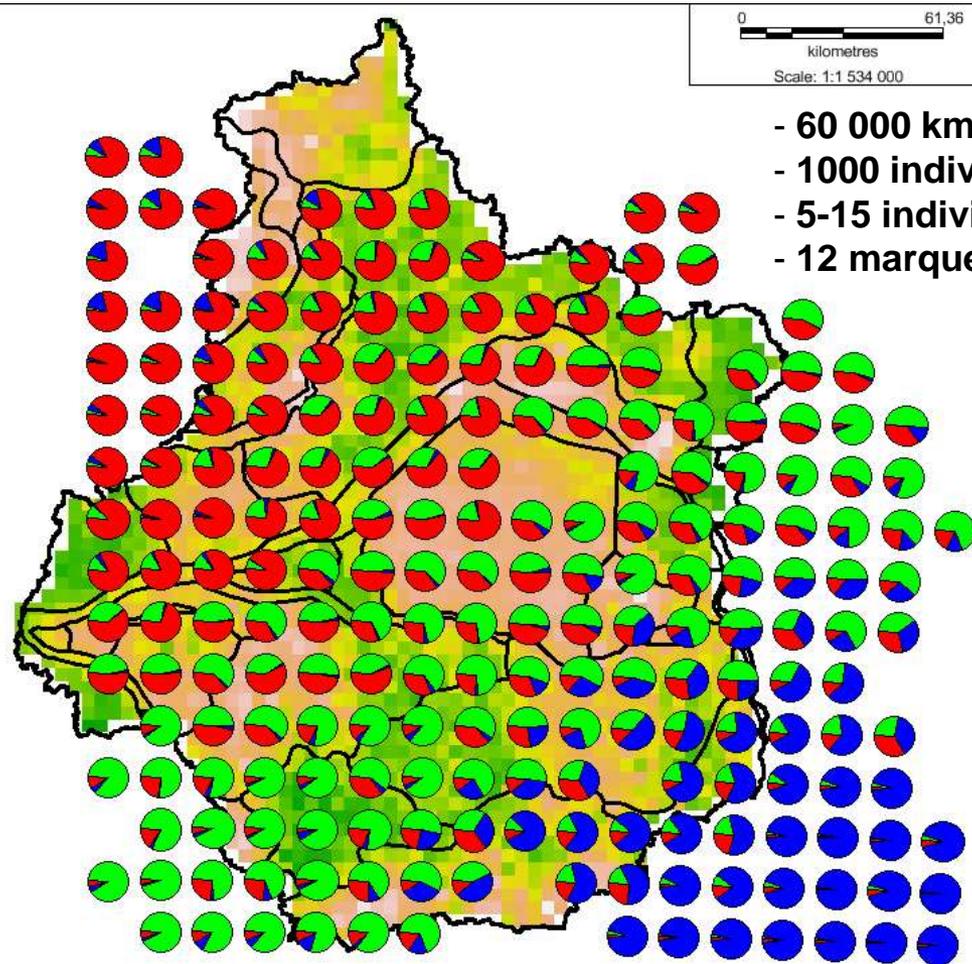


IFN + AHF simulés



valider / construire le modèle pour d'autres écopaysages ⇒ nouveaux échantillonnages

Perméabilité à la circulation de la processionnaire du pin



⇒ corrélation flux de gènes / paysage

⇒ meilleure dispersion en Beauce

Conclusion



- ⇒ **les arbres hors forêt (AHF) constituent un facteur de connectivité important**
 - ↪ **rôle dans la dispersion des ravageurs**
 - ↪ **inversement intérêt pour les Trames Vertes**



- ⇒ **sortir du strict cadre des forêts et intégrer les autres compartiments du paysage pour gérer la santé des forêts**



Remerciements

URTICLIM 2008-2011 – ANR Biodiversité



ADRIEN 2012-2014 – Région Centre



SESAME 2013-2015 - Méta-programme INRA SMaCH

