

Utilisation des données du DSF pour des études épidémiologiques

A map of France with several regions shaded in red and yellow. The red shaded areas are located in the north-west, north-east, and south-west. The yellow shaded areas are located in the north, north-east, and south-west. The map is overlaid with a grid.

B. Marçais, B. Fabre, C. Vacher, M.L. Desprez-Loustau

UMR IaM, INRA-Nancy
UMR Biogeco, INRA-Bordeaux

Intérêt des données du DSF

Début d'utilisation à l'occasion du contrat CARBOFOR :

Impact potentiel de l'évolution du climat sur une série de maladies forestières

nécessité de passer à une autre échelle :

Sortir des maladies modèles habituelles

Répartition de des maladies sur l'ensemble de la France ?

Quelle est l'influence du climat sur la distribution de ces maladies?

Nécessité de données !

Apport des données du DSF

Couverture du territoire

Couverture en terme d'essence

Couverture sans *a priori* de toutes les maladies

Carte d'impact des agents pathogènes

Exemple de la collybie



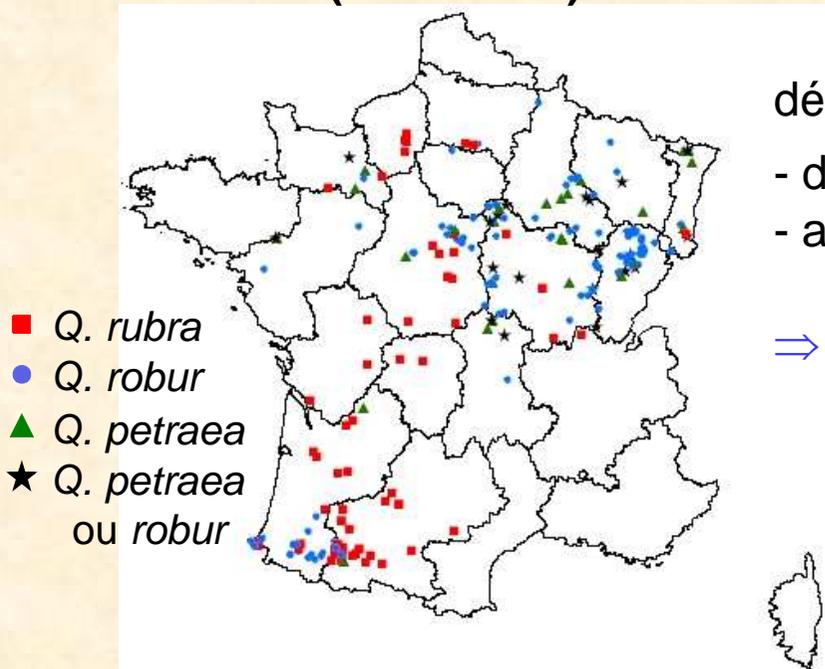
Problème courant aussi en médecine :

nb local cas maladie dépend de la densité de population et de ses caractéristiques

⇒ résolu en contrastant la distribution spatiale des cas de la maladie d'intérêt avec ceux d'autres maladies ayant les "bonnes caractéristiques"

Mention sur arbres âgés (surtout défoliateurs sauf Thaupro, dépérissements, pourridiés)

Mention COLLFUS base DSF
(1989-2006)

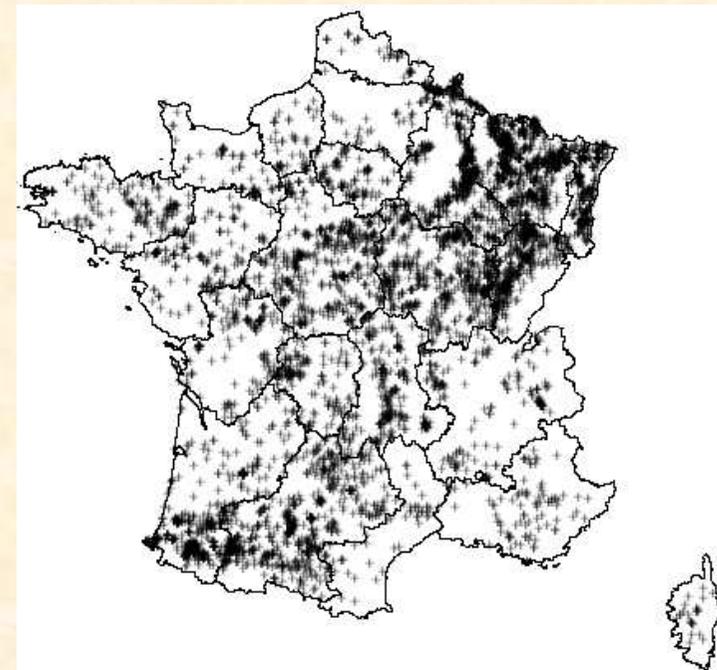


dépend de

- densité de CO,
- abondance hôte ...

⇒ **mention brute**
ne veut rien dire

Standardiser !

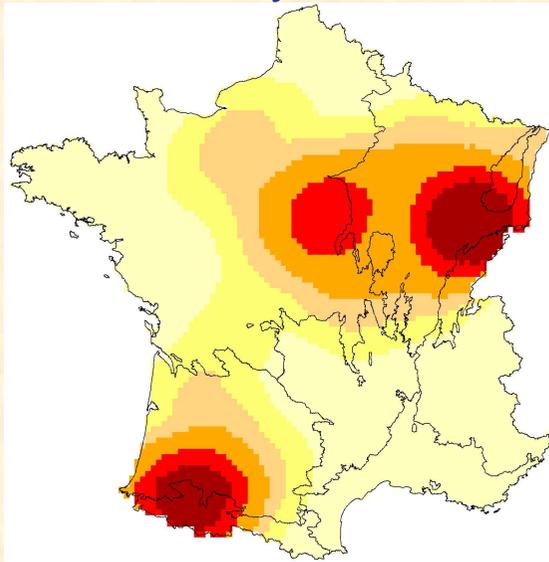


Mention référence base DSF
(1989-2006)

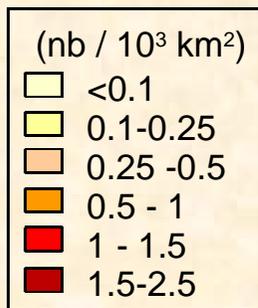
Carte d'impact de la collybie

$$\frac{\sum_{\text{hôte}} (\text{Nb_mention}_{\text{hôte}})}{\sum_{\text{hôte}} (\text{Nb_référence}_{\text{hôte}} \times \text{taux_mention}_{\text{hôte}})}$$

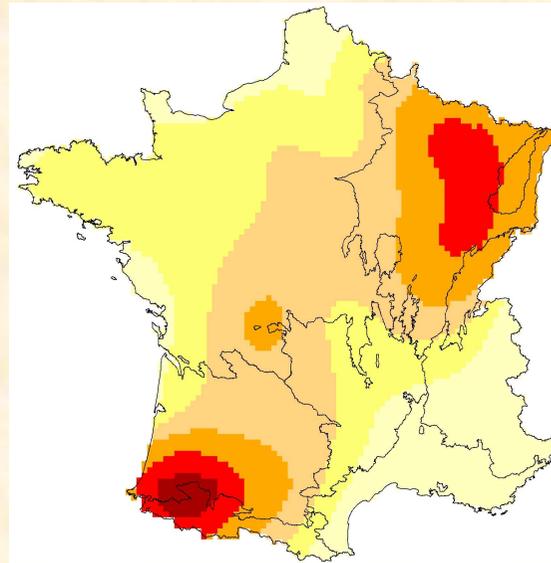
Collybie



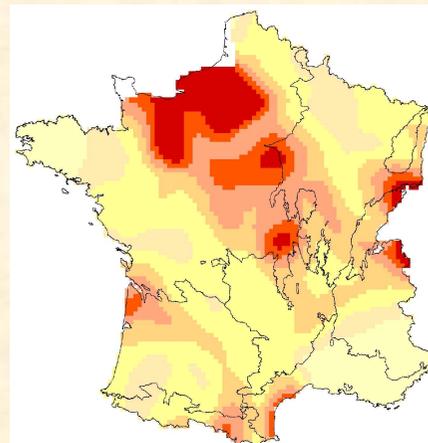
$\text{cfu}_{\text{qpe}} + \text{cfu}_{\text{qro}} + \text{cfu}_{\text{qru}}$



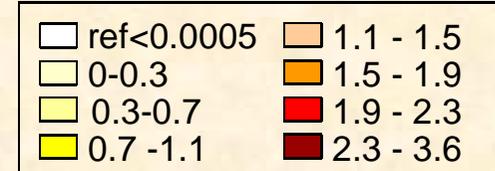
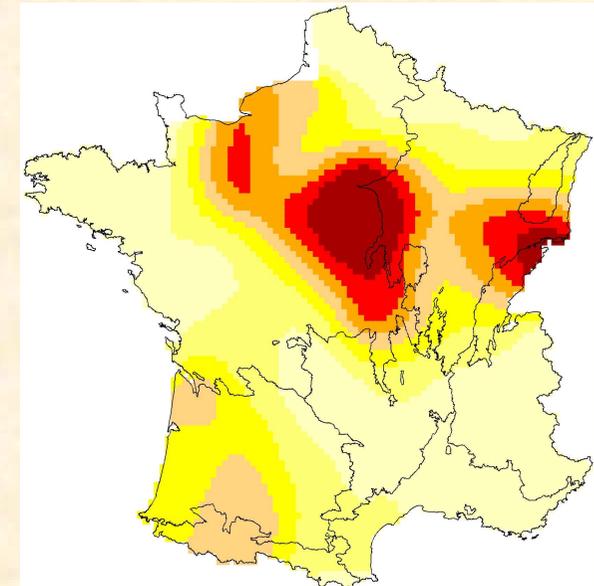
Référence



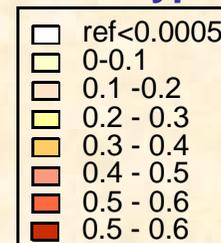
$0.013 \cdot \text{ref}_{\text{qpe}} + 0.061 \cdot \text{ref}_{\text{qro}} + 0.244 \cdot \text{ref}_{\text{qru}}$



Mention COLLFUS
standardisée

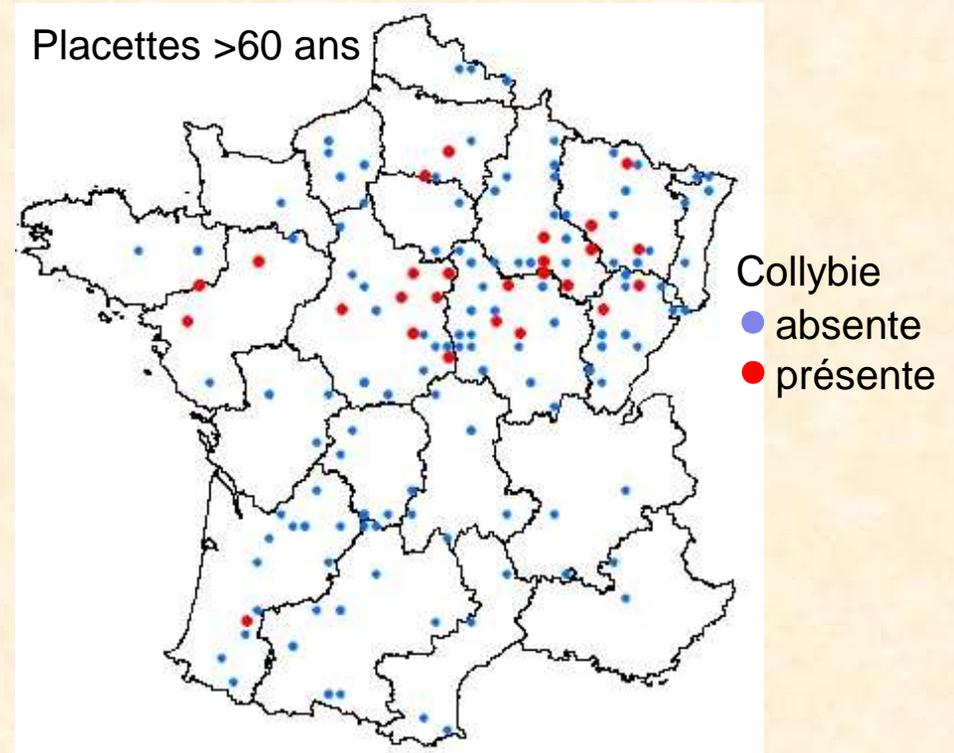
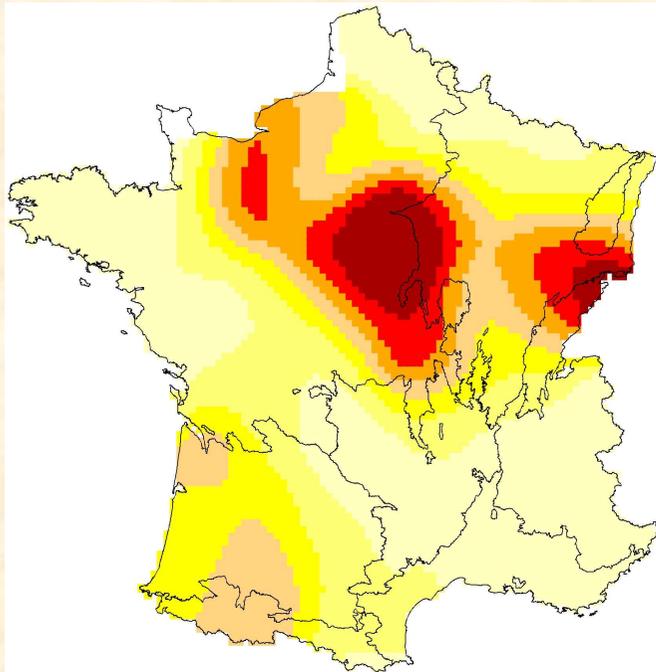


Ecart type COLLFUS



Présence de *Collybia fusipes* sur le réseau 16 x 16 (1997-2005)

Mention COLLFUS standardisée



Prévalence de la collybie

Q. robur

0-60 ans

Sud

0.1 (0-0.4)

Nord

0.7 (0.1-2.9)

60-100 ans

0.8 (0.3-2.1)

6.6 (4.1-10.4)

>100 ans

2.9 (1.2-6.9)

20.3 (16.2-25.2)

Q. petraea ou
pubescens

0-60 ans

0.0 (0-0.1)

0.1 (0-0.4)

60-100 ans

0.1 (0-0.3)

1.0 (0.5-1.8)

>100 ans

0.4 (0.1-1.1)

3.4 (2.1-5.4)

Disponibilité en données pour des maladies émergentes

Dothistroma septosporum



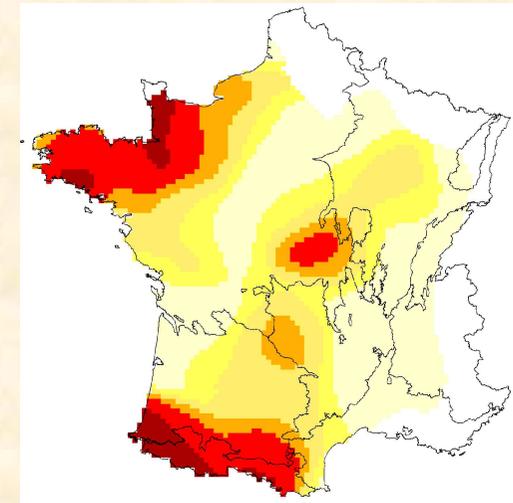
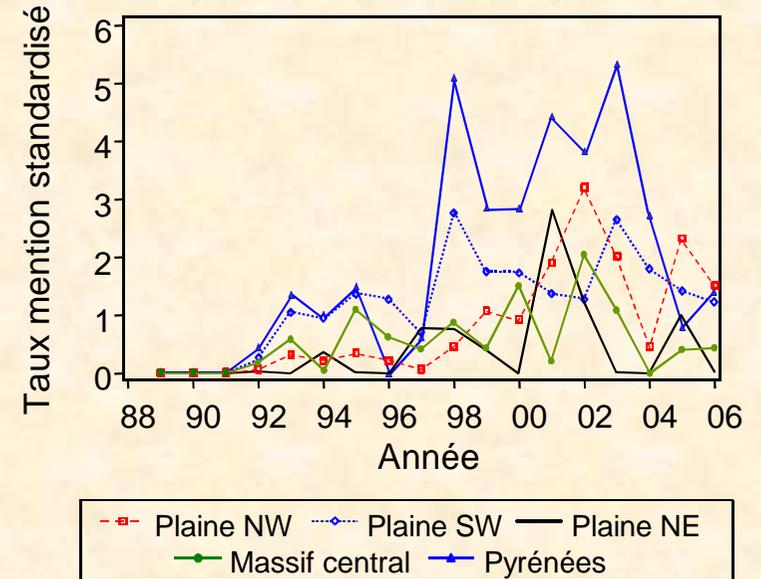
La maladie des bandes rouges

- Maladie émergente sur *Pinus nigra* subsp *laricio*
- Décrit dans Lanier (1976) «seulement à cause de son importance sur *P. radiata* dans l'hémisphère sud »
- Maintenant limitante pour pin laricio dans certaines régions



Bon modèle pour étudier impact du changement climatique

Non étudié par les pathologistes et pas de données (émergence non prévue ...)



Impact en France d'après la base du DSF

Distribution des espèces cryptiques

La maladie des bandes rouges

Existence d'un complexe d'espèce cryptique
(Barnes et al, 2004)

D. septosporum :

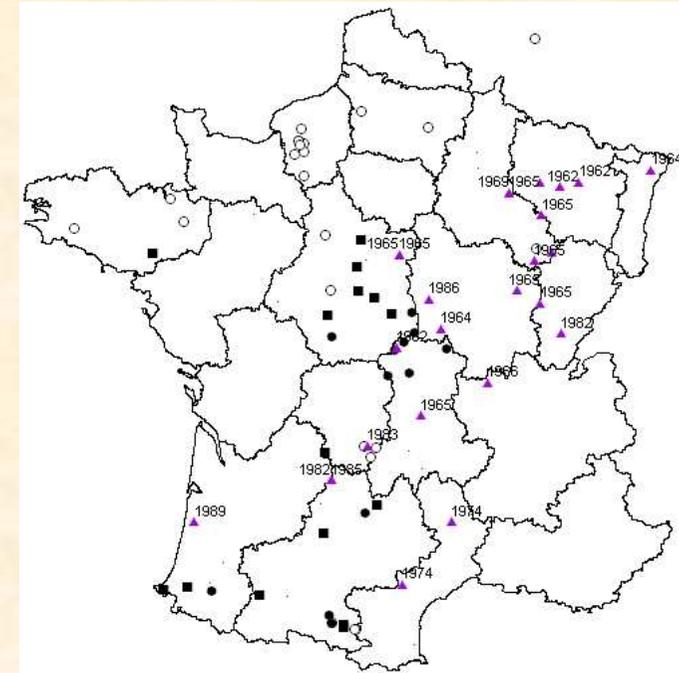
correspond à l'espèce décrite par Morelet (1966)
présent partout au niveau mondial
la seule mentionnée en Europe

D. pini :

espèce nouvelle
décrite uniquement en Amérique du nord
et Caucase

**A quelle espèce est liée l'émergence en
France dans les années 90 ?**

⇒ envoi d'échantillon par le DSF



●, ○ : *D. septospora* présent

■, ● : *D. pini* présent

▲ : échantillon d'herbier DSF

Sévérité et climat :	% arbres atteints	sévérité	Tm printemps
<i>D.septosporum</i> + / <i>D.pini</i> -	34%	1.3	12.0°C
<i>D.septosporum</i> + / <i>D.pini</i> +	67%	1.9	13.0°C
<i>D.septosporum</i> - / <i>D.pini</i> +	48%	1.6	13.5°C

Quels sont les facteurs de risques associés aux maladies ?

Problème important d'épidémiologie

Type d'enquête classique en épidémiologie : **enquête cas-témoins**

⇒ **Comparer des cas de maladie à des cas sains
sélectionnés en nombre équivalent**

Permet de calculer un odd-ratio = mesure de l'augmentation
du risque de maladie associé à un facteur

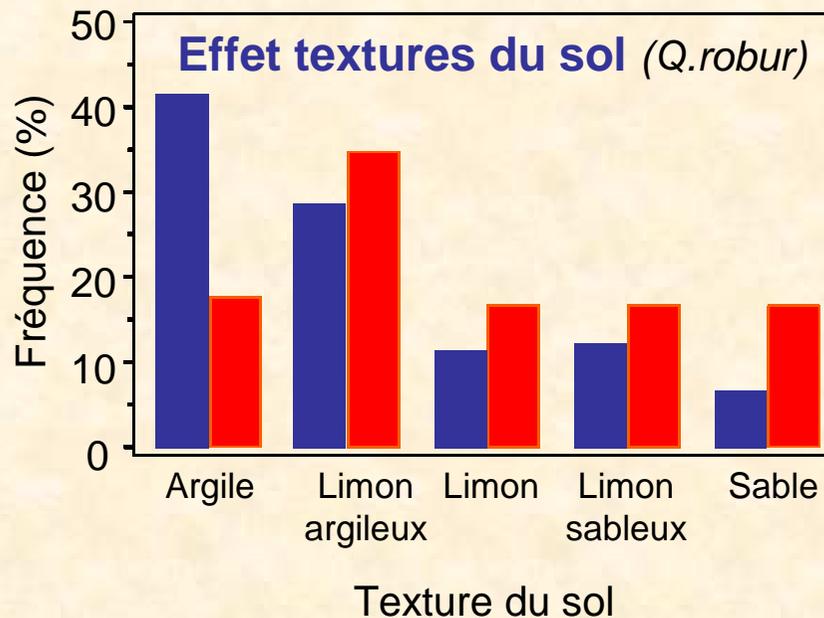
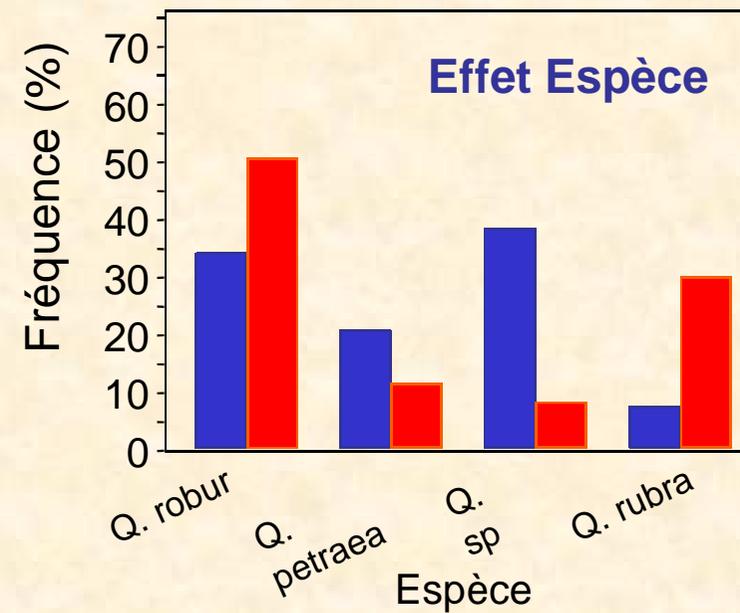
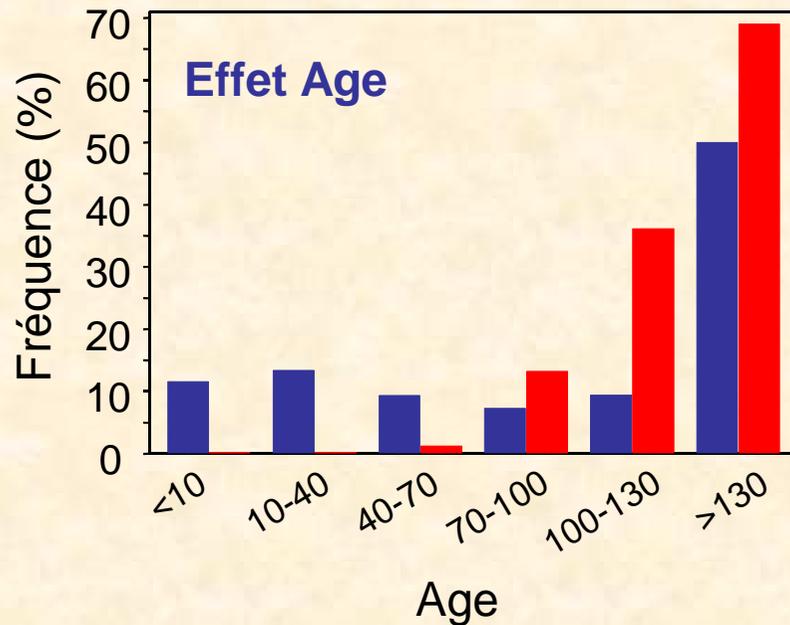
La base DSF fourni la liste de cas de maladie

Quelles références saines utiliser ?

Plusieurs possibilités :

- les fiches de la base sur les autres problèmes
- un tirage aléatoire de placettes d'inventaire IFN

Facteurs de risques associés à la collybie : Que dit la base DSF ?



Mention DSF
■ *C. fusipes*
■ autre

/ sol à argile dominante,
risque de collybie :

Limon argileux : **x 3.8**

Limon : **x 4.6**

Limon sableux : **x 6.2**

Sable : **x 7.5**

P.cinnamomi sur chênes en France



Dans le sud-ouest : **Encre du chêne**

- sur *Q. rubra* et *Q. robur*
- induit un chancre suintant sur base du tronc
- pas de dépérissements

Plantation souvent un gros risque pour *Phytophthora*

car

pépinières souvent infectées, traitent avec fongistatique
et exportent l'agent pathogène avec les plants ...



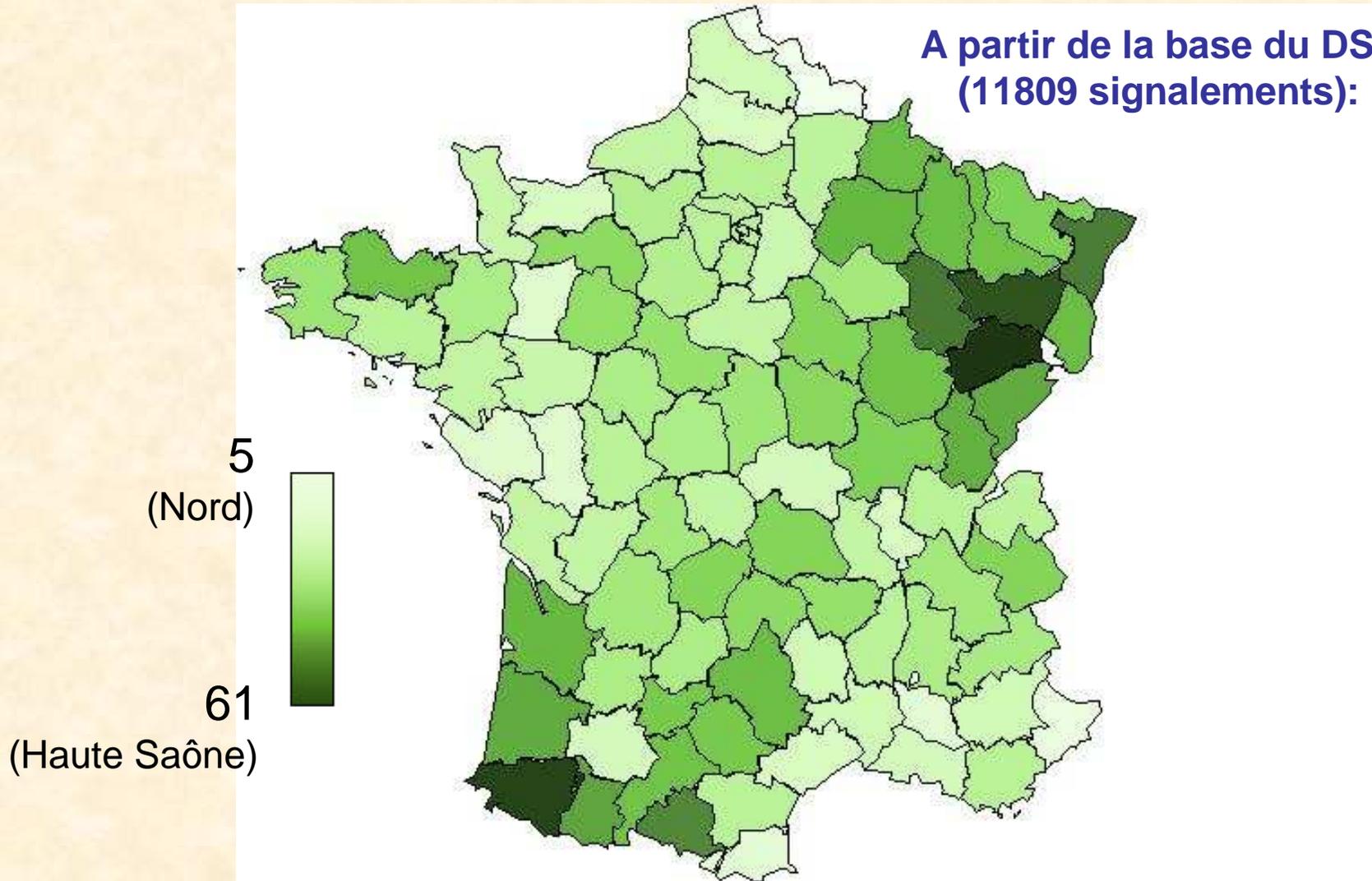
- hôte principal, *Q. rubra*, est planté
- *Q. rubra* pas plus sensible que *Q. robur*
- pour *Q. robur*, données DSF - SO :
 - Mentions autre que l'encre : 10% de plantations
 - Mentions d'encre : 66% de plantations

⇒ odd ratio de 17.5 ($p < 0.001$)

Comment les espèces de champignons parasites se répartissent-elles dans l'espace?

Richesse spécifique de champignons parasites

A partir de la base du DSF
(11809 signalements):



Facteurs explicatifs potentiels

CLIMAT

✓ Température



Base Météo France

Equilibre hydrique



FORET

✓ Surface

✓ Nombre

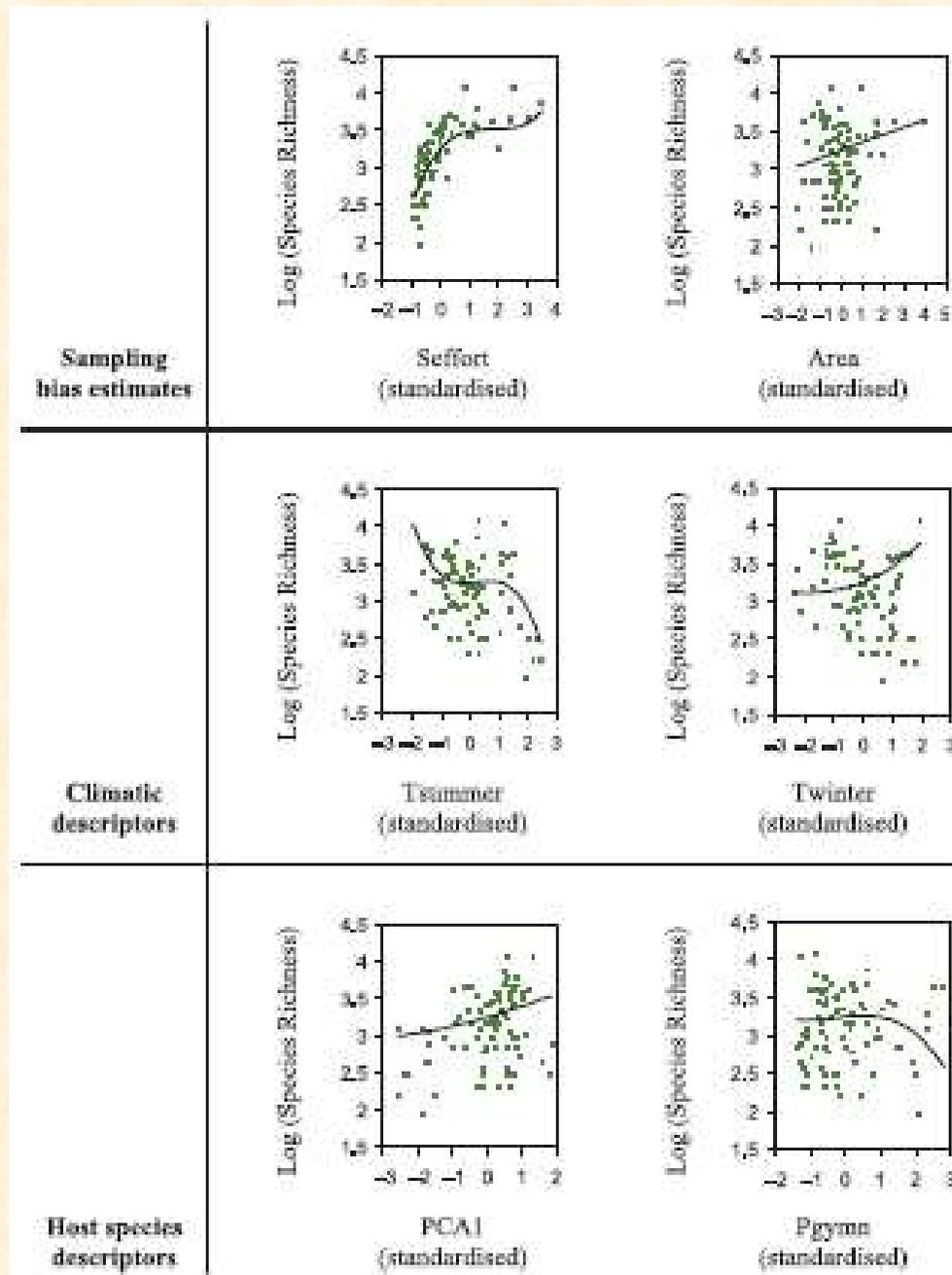
Base IFN

essences

FORESTIERS

Base DSF, fiches non patho

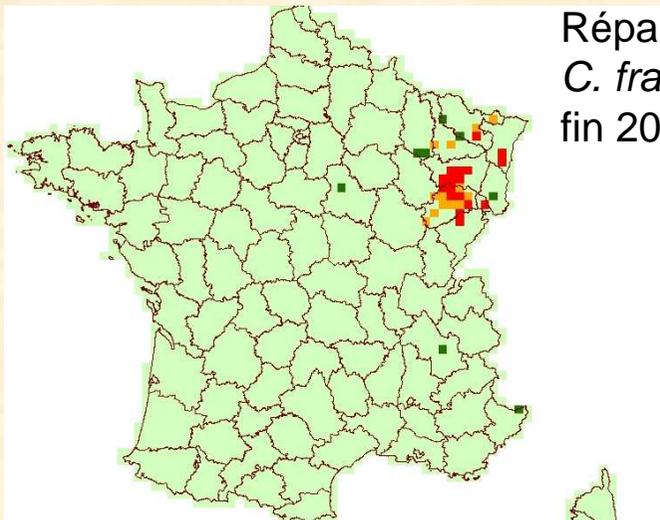
Facteurs explicatifs de la diversité d'agents pathogènes forestiers en France



- Fort effet de l'effort d'échantillonnage
- Effet de la température mais pas d'effet significatif des variables hydriques
- Effet du type de couvert plus faible richesse en zone méditerranéenne plus faible richesse dans les zone riches en résineux

Conclusions

- Les données DSF permet d'étudier des échelles autrement difficiles à aborder
- Cela nous a permis dans les dernières années d'aborder des questions nouvelles
 - effet du changement climatique
 - déterminant de la diversité de pathogènes en France
 - structure des cortèges d'agents pathogènes
- Cela nous apporte des données précieuses pour les étudier les maladies émergentes avec fort gain de temps



Répartition
C. fraxinea
fin 2008