



# Emergence de la Chalarose en France



**Husson C., Caël O., Grosdidier M., Marçais B.**

INRA Grand Est Nancy

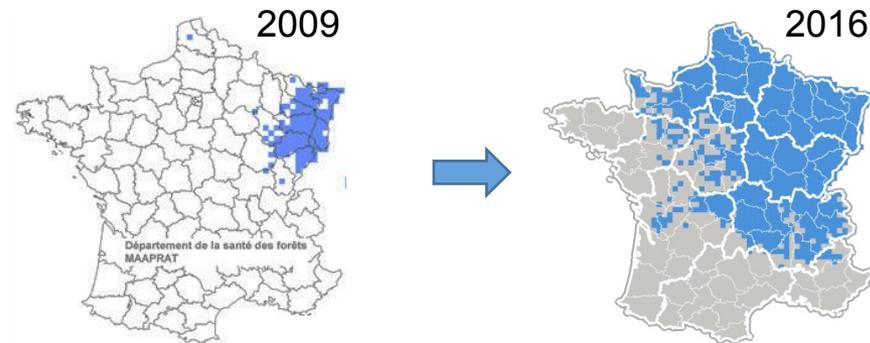


Atelier REGEFOR 20-22 juin 2017

# La Chalarose du frêne, une maladie émergente

- Pas de dépérissement majeur connu sur frêne

- Apparition soudaine, propagation rapide



- dégâts importants + mortalité

# En Pologne en 1995, émergence d'une maladie sur frêne



# Quelle est la cause de ce dépérissement ?

- Facteurs abiotiques (gel, sécheresse) et biotiques (champignon, insectes)



## Isolement mycologique :

*Cladosporium cladosporioides*

*Cytospora ambiens*

*Discula* sp.

*Fusarium lateritium*

*Phoma* sp.

*Phomopsis controversa*

*Phomopsis scobina*

*Alternaria alternata*

*Chalara* sp.

*Diplodia mutila*

*Fusarium solani*

*Mortierella* sp.

~~*Hysteroglyphium fraxini*~~

~~*Phoma exigua*~~

~~*Verticillium dahliae*~~

~~*Kabatiella apocryta*~~

~~*Nectria galligena*~~

Przybyl 2002

Kowalski et al. 2005



## L'agent pathogène

- Une dizaine d'années pour identifier l'agent pathogène
- ***Chalara fraxinea*** sp. nov (Kowalski 2006) => la **Chalarose**
- *Hymenoscyphus fraxineus*, forme sexuée (Queloz et al. 2011)
- Spécifique du frêne

# Quelle est la cause de ce dépérissement ?

- Facteurs abiotiques (gel, sécheresse) et biotiques (champignon, insectes)



Isolement mycologique :

*Cladosporium cladosporioides*

*Cytospora ambiens*

*Discula* sp.

*Fusarium lateritium*

*Phoma* sp.

*Phomopsis controversa*

*Phomopsis scobina*

*Alternaria alternata*

***Chalara* sp.**

*Diplodia mutila*

*Fusarium solani*

*Mortierella* sp.

~~*Hysteroglyphium fraxini*~~

~~*Phoma exigua*~~

~~*Verticillium dahliae*~~

~~*Kabatiella apocryta*~~

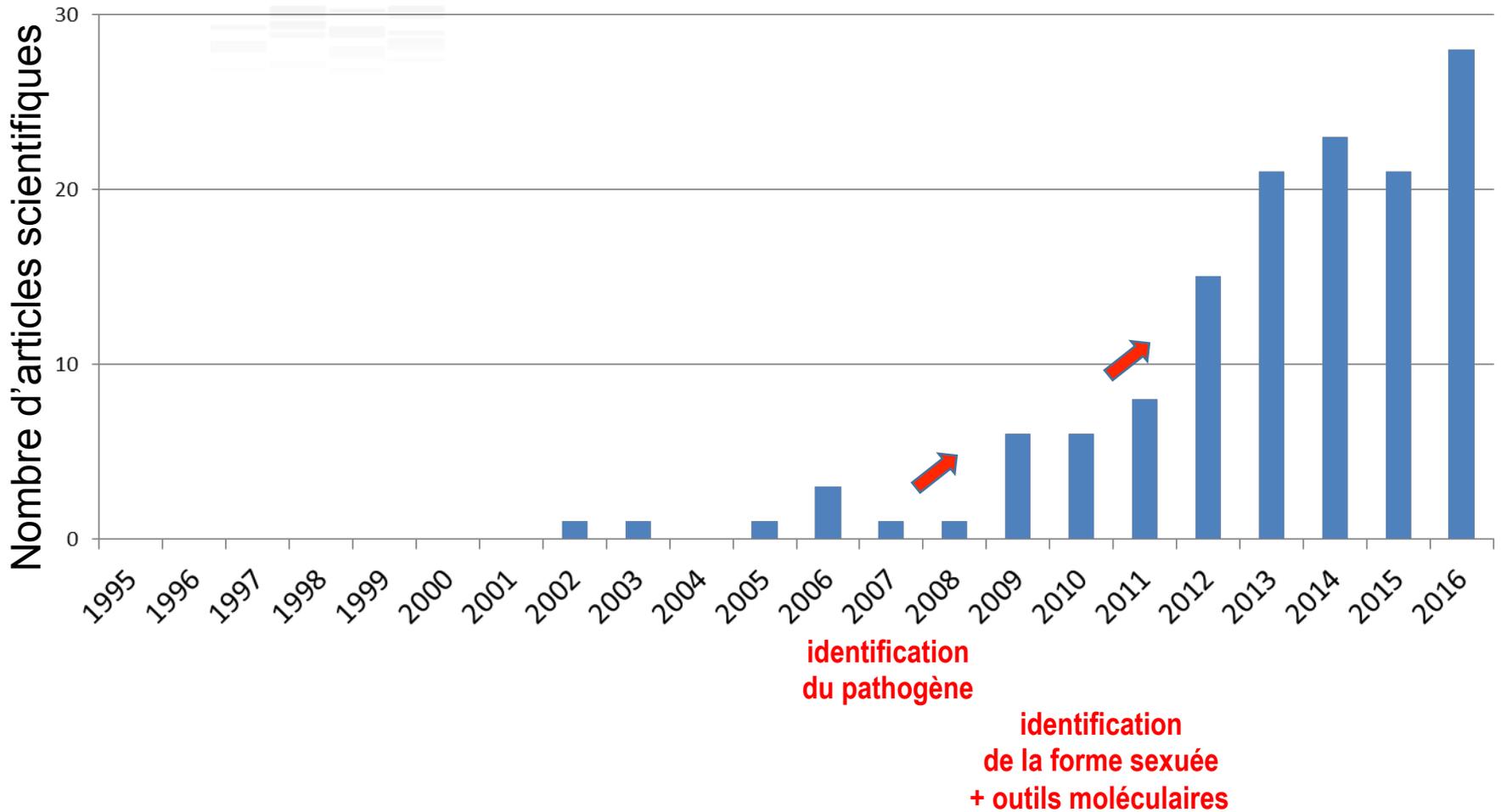
~~*Nectria galligena*~~

Przybyl 2002

Kowalski et al. 2005

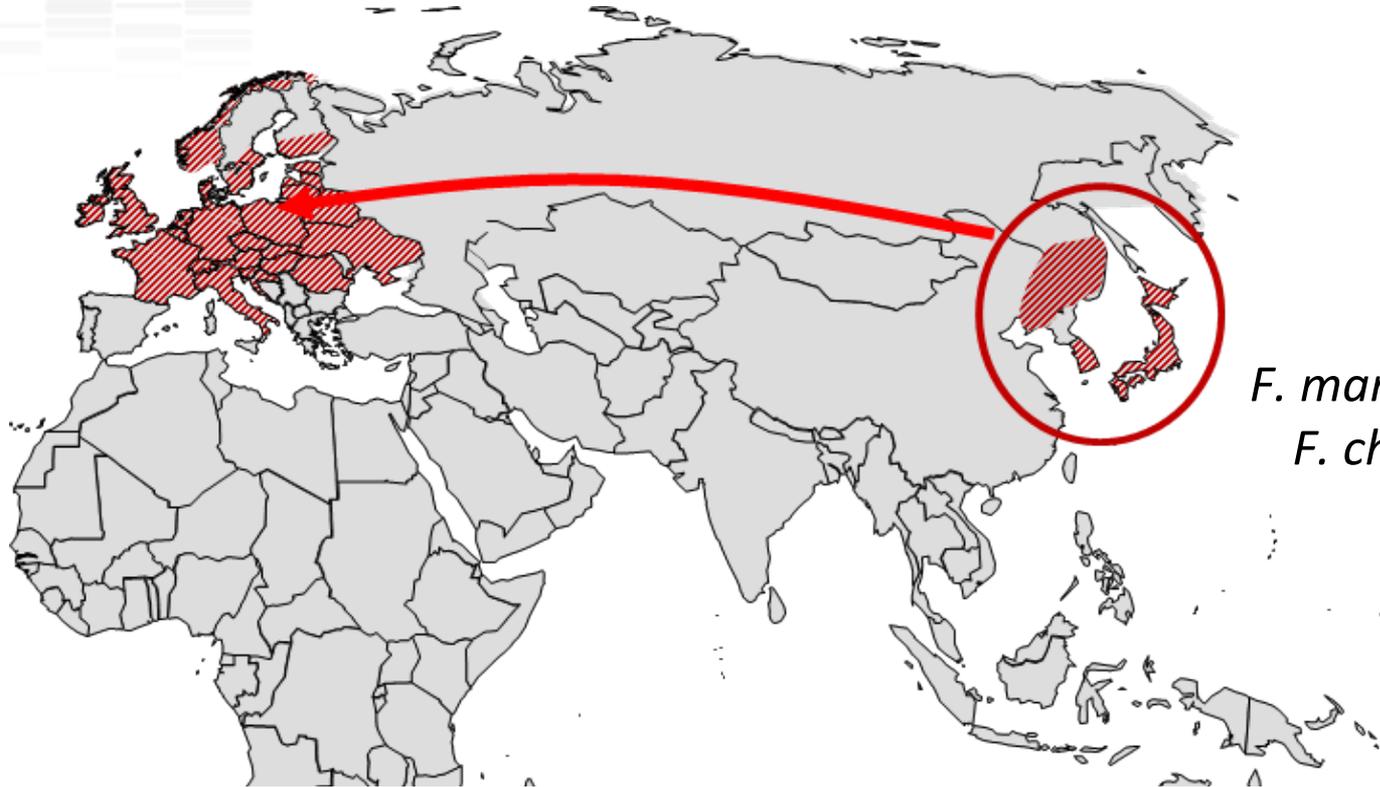
=> Difficulté d'associer un agent à une maladie

# Bibliographie de la Chalarose



# Pathogène introduit, origine exotique

*F. excelsior*



*F. mandshurica*  
*F. chinensis*

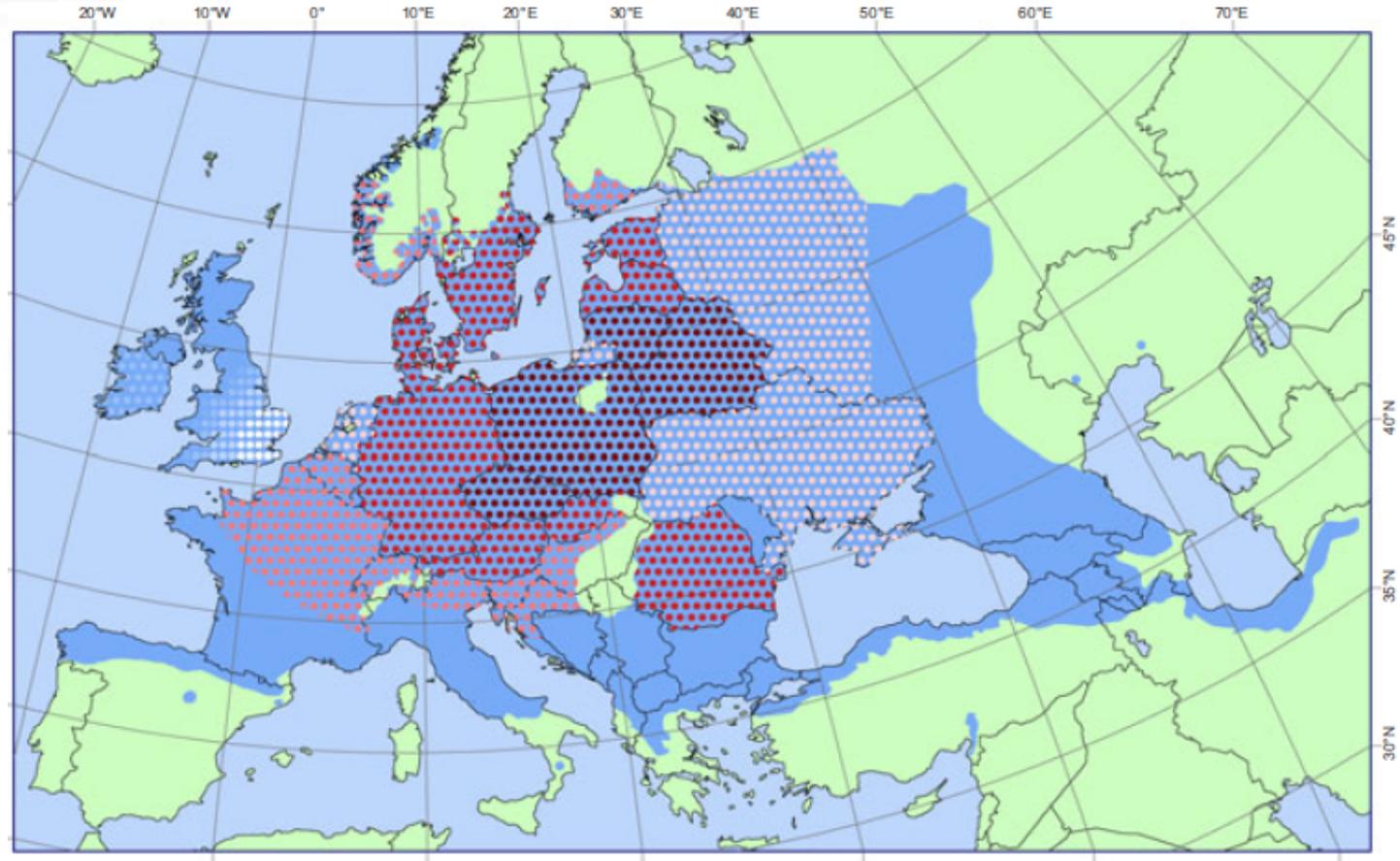
Zhao et al. 2012  
Gross et al. 2014  
Drenkhan et al. 2014

# Pathogène invasif en Europe



Date de détection

- 1990-1999
- 2000-2005
- 2006-2009
- 2010-2011
- 2012



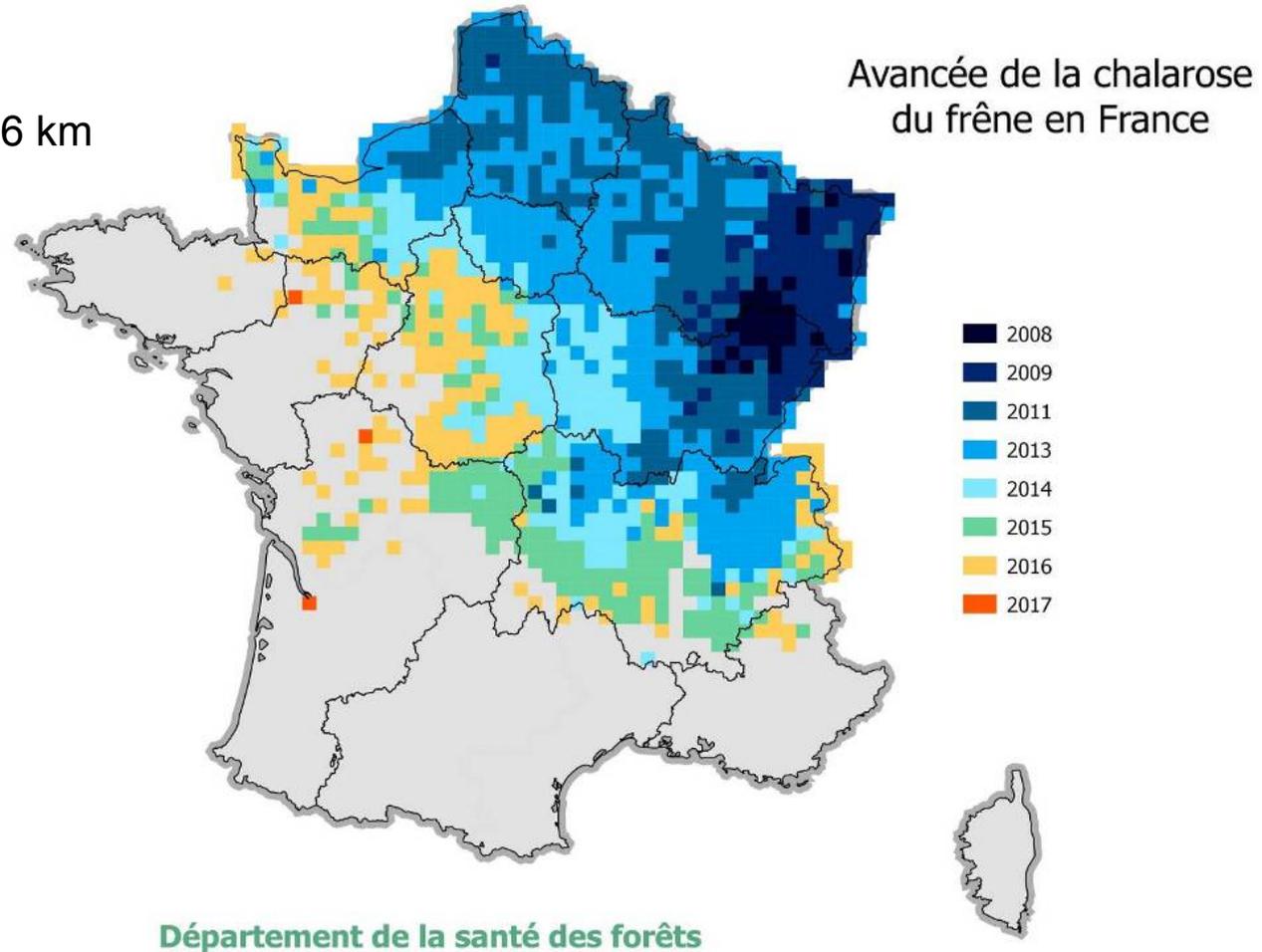
■ Aire de répartition du Frêne commun

McKinney et al., 2014  
Euforgen, 2009

# Pathogène invasif en France

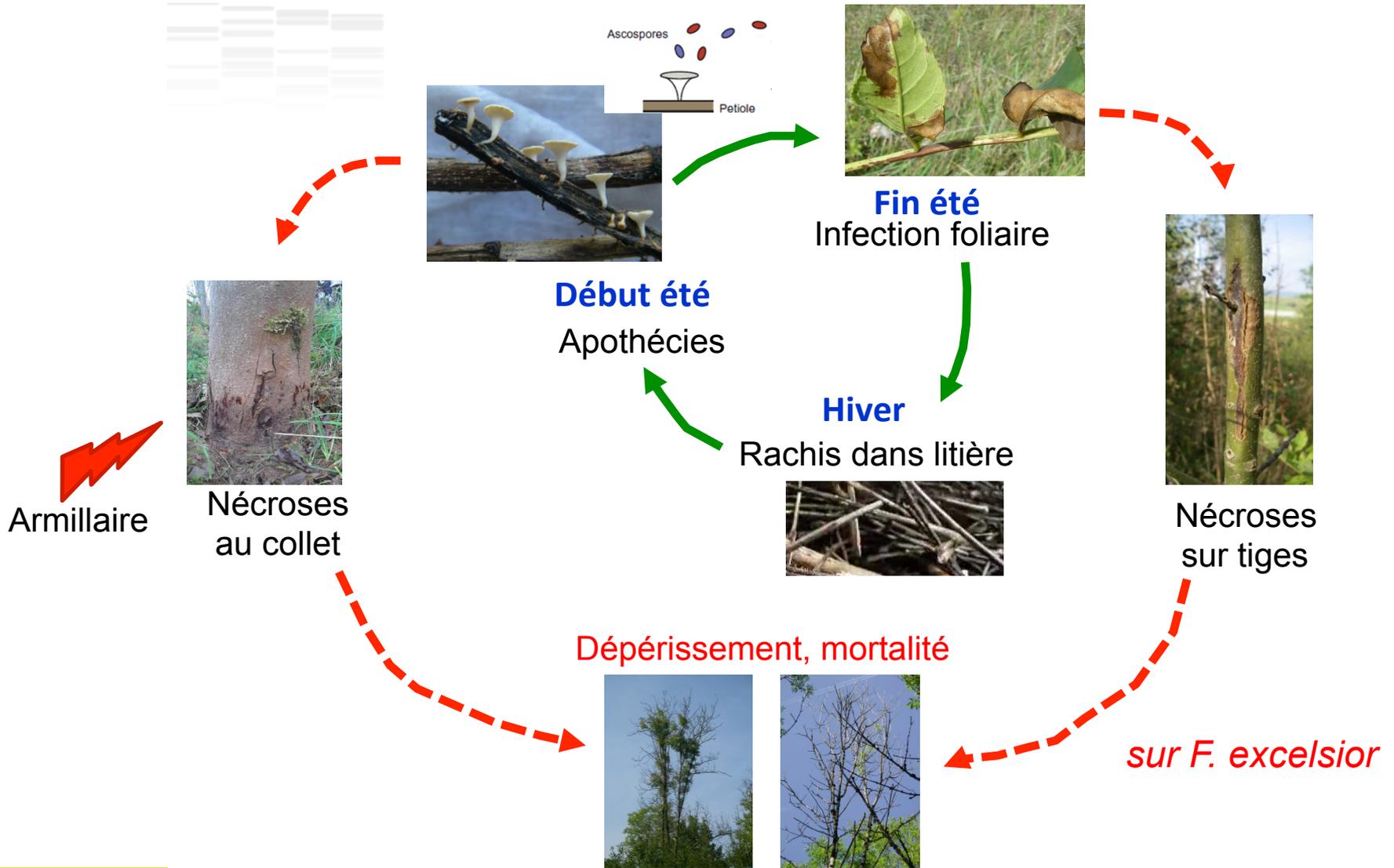
## Premier signalement en France

- en 2008
- suivi DSF par quadrat 16x16 km
- ~ 60 km / an





# Cycle biologique





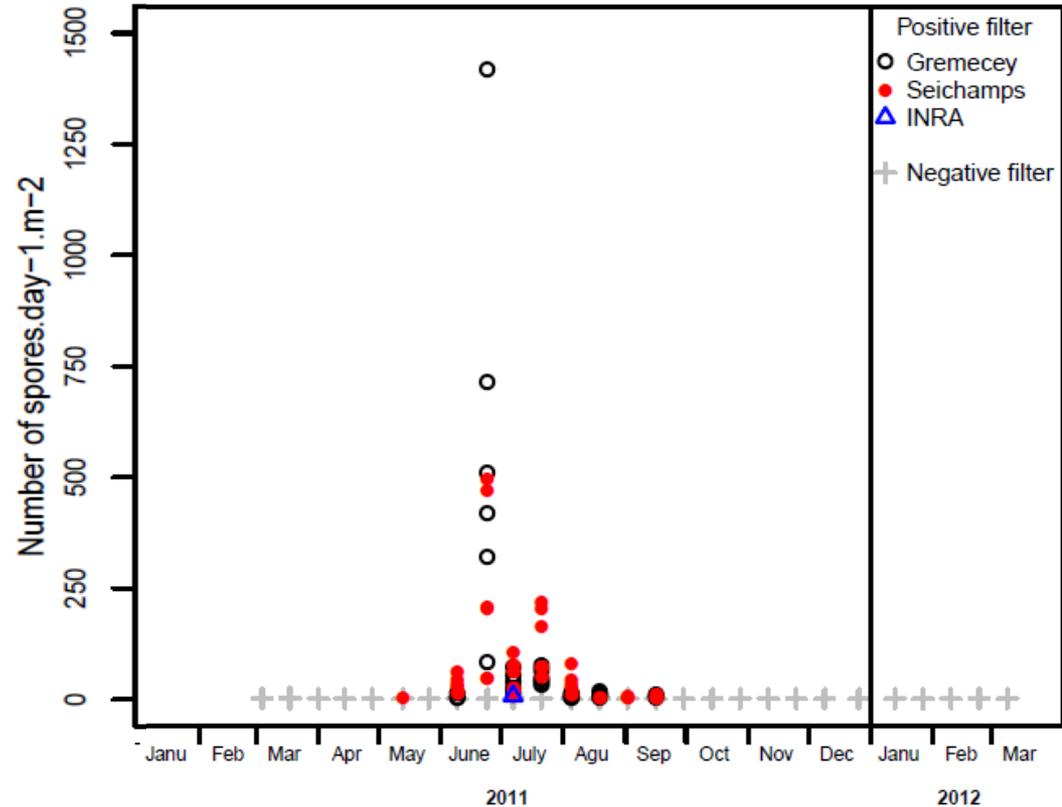
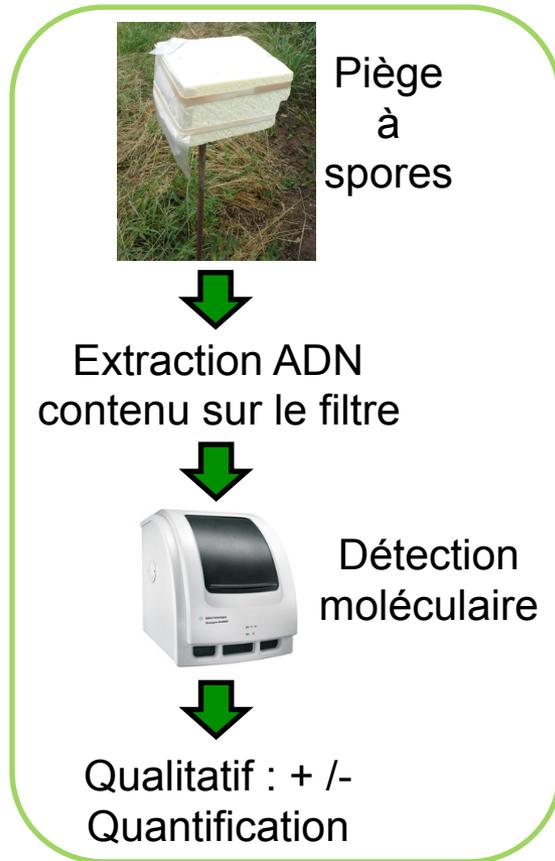
## Chalarose : émergence remarquable d'une maladie



- Dissémination efficace (air, plantation)
- Hôte sensible (*F. excelsior*)
- Environnement favorable (climat, sol, paysage)

# Mode de dispersion de la Chalarose

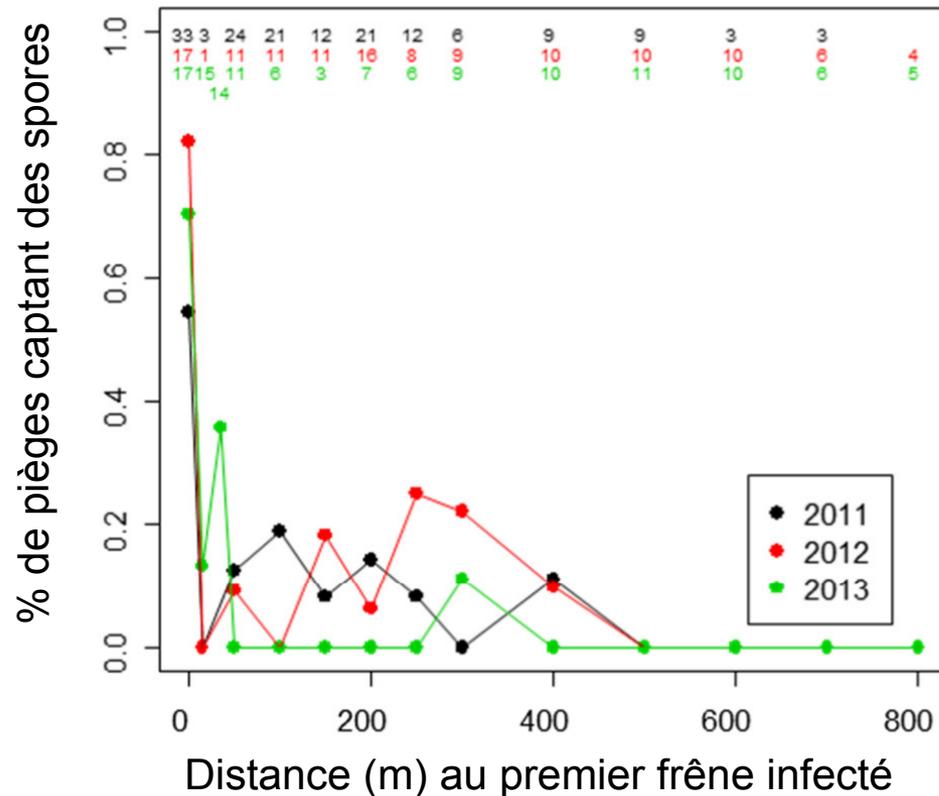
## 1- Dispersion aérienne des spores infectieuses



Grosdidier et al.

# Mode de dispersion de la Chalarose

## 1- Dispersion aérienne des spores infectieuses



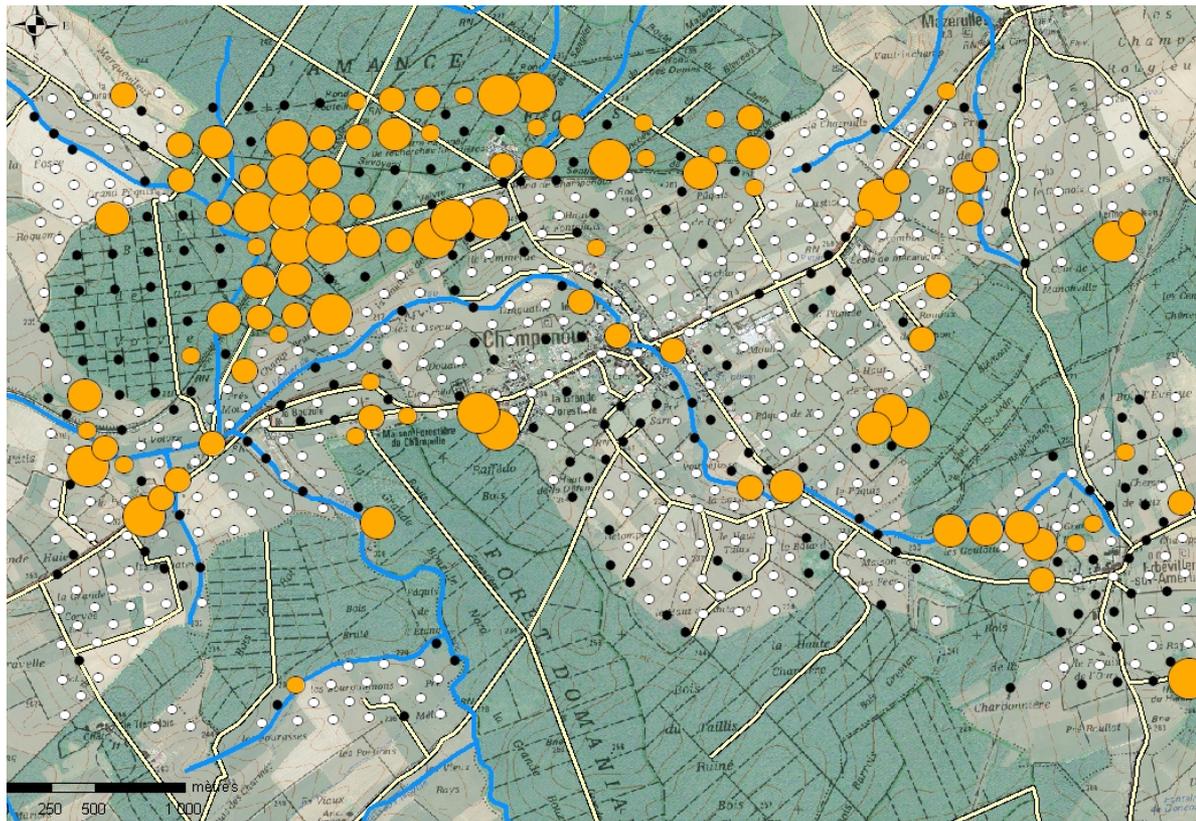
Forte production  
d'inoculum  
au pied des frênes,  
jusqu'à 500 m

Grosdidier et al.

# Mode de dispersion de la Chalarose

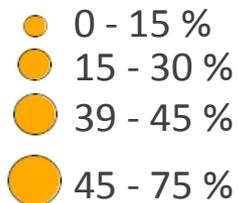
## 1- Dispersion aérienne des spores infectieuses

=> Excellente dissémination de la maladie 2 ans après l'arrivée de la maladie



Fréquence  
d'arbres malades(%)

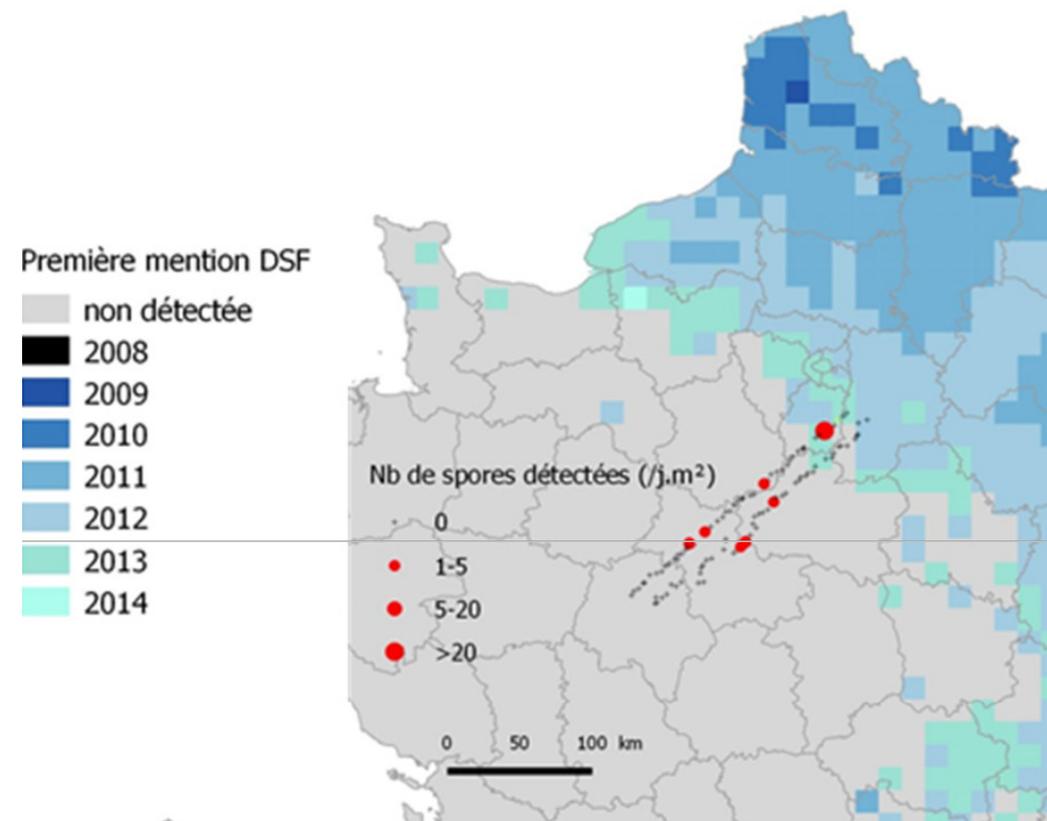
○ ● Pas de frênes



— Rivières  
== Routes

# Mode de dispersion de la Chalarose

## 1- Dispersion aérienne des spores infectieuses



Echelle régionale

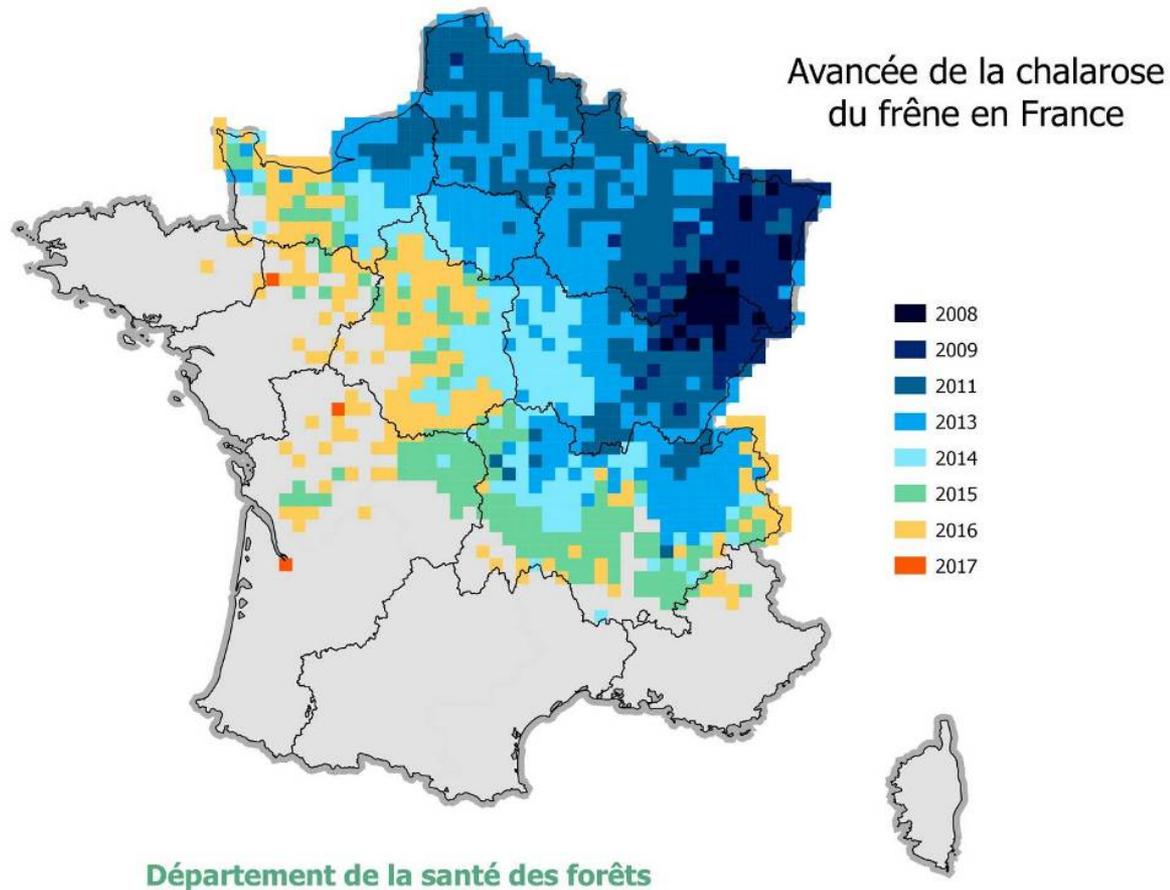
Capture de spores  
jusqu'à 30-100 km  
du front de la maladie

=> Propagation rapide de la Chalarose

Grosdidier et al.

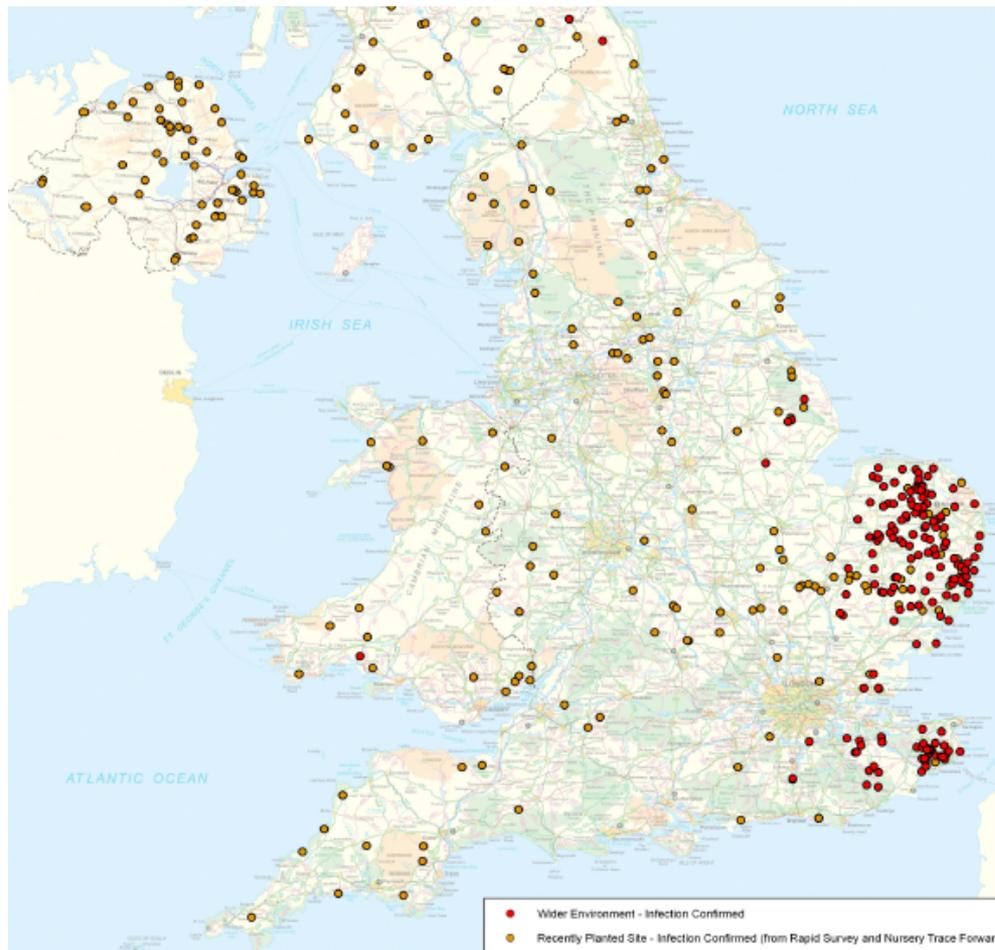
# Mode de dispersion de la Chalarose

## 2 - Dispersion par transport de plants infectés



# Mode de dispersion de la Chalarose

## 2- Dispersion par transport de plants infectés



Présence de chalarose

- Plantation de frênes
- Frênes hors plantations

Forestry Commission

# Impact de la Chalarose sur les frênes

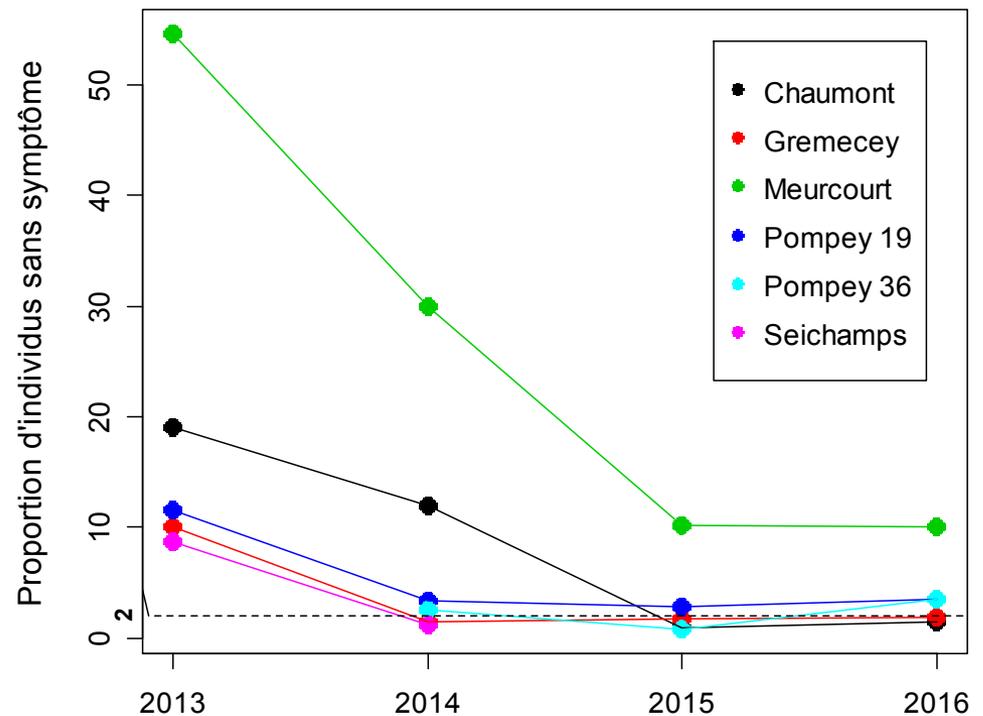
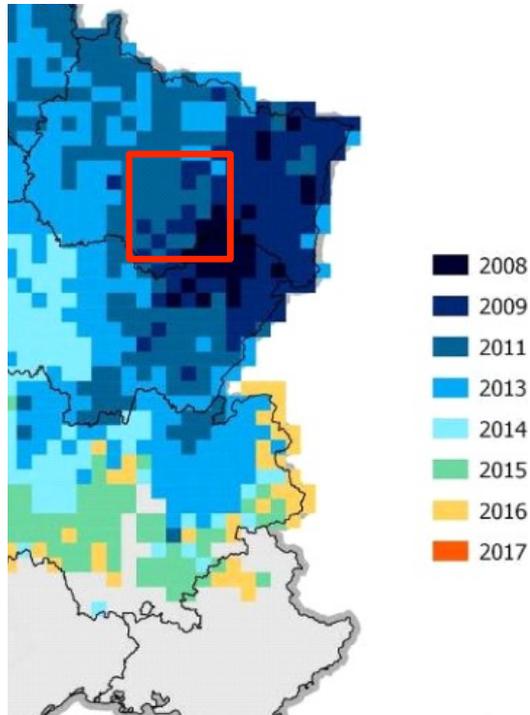
Suivis pluriannuels et données de :

- INRA Nancy
- INRA Orléans
- DSF
- CRA Gembloux
- OWSF Gembloux

# Impact de la Chalarose sur les frênes

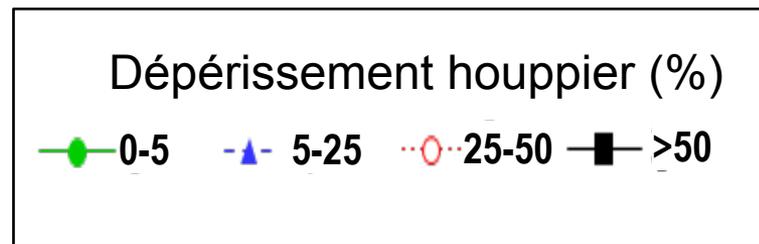
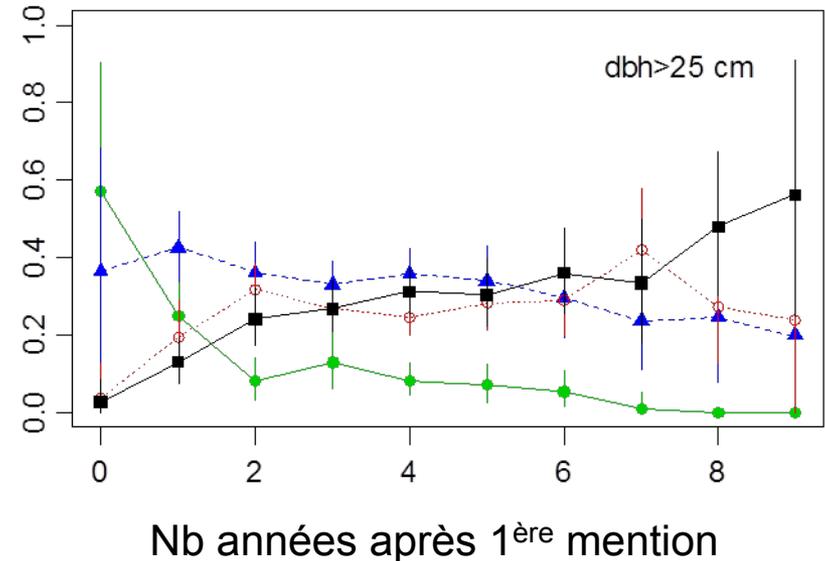
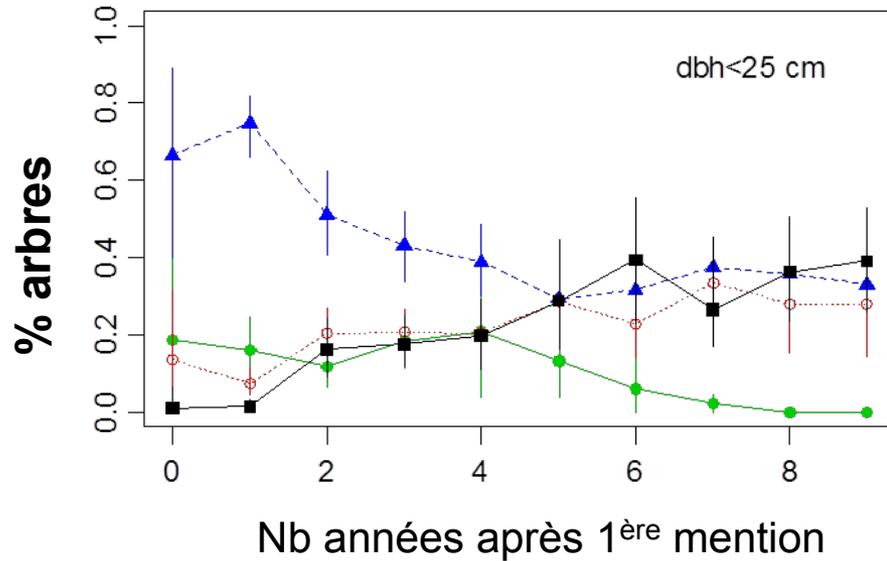
## Stade Semis-Gaulis

Asymptomatiques : < 10% dépérissement



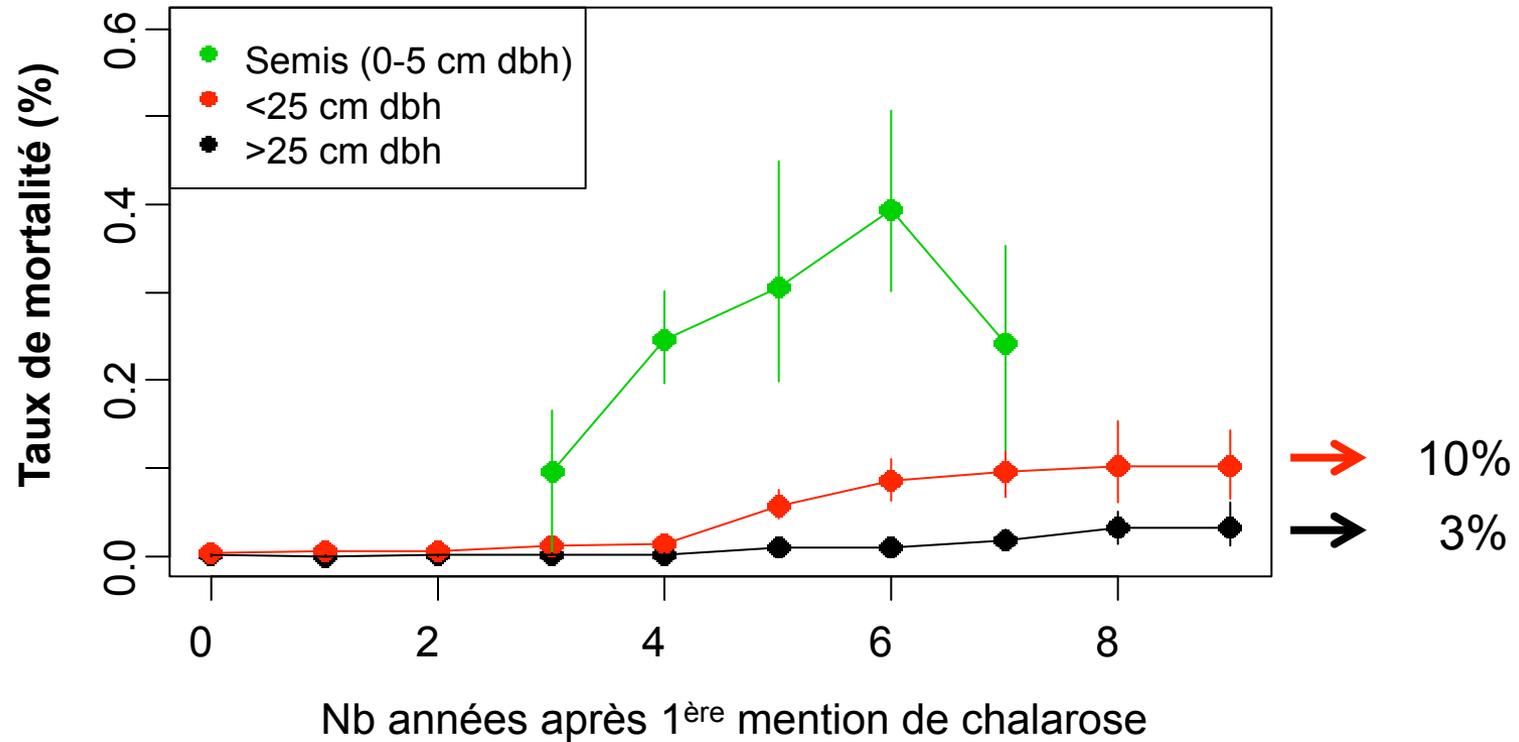
Stabilisation à 1-2% pour 4/5 placettes

# Impact de la Chalarose sur les frênes



Marçais et al. 2017

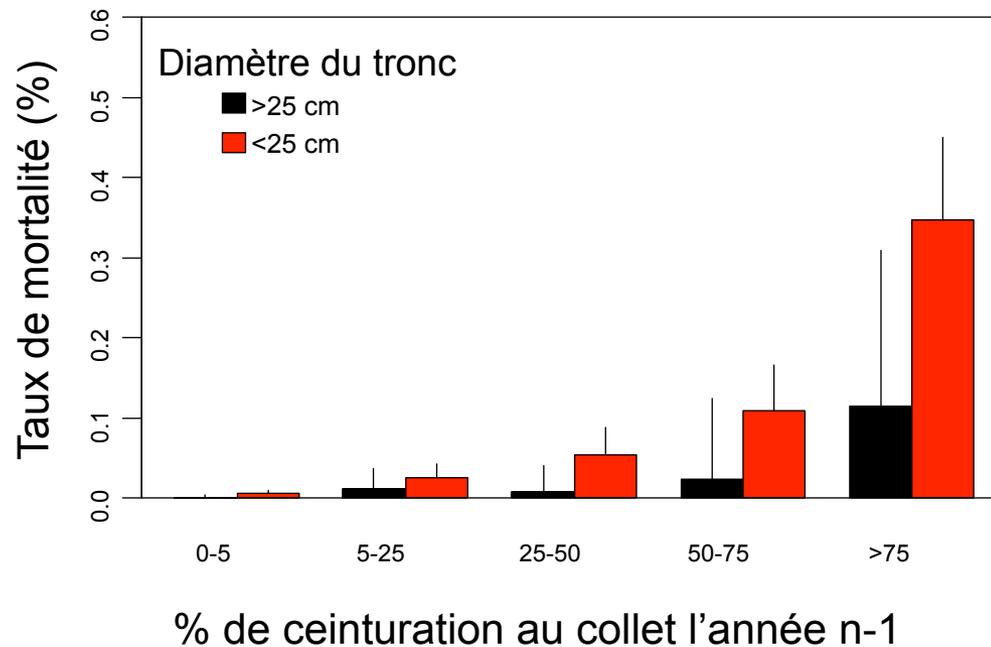
# Impact de la Chalarose sur les frênes



Marçais et al. 2017

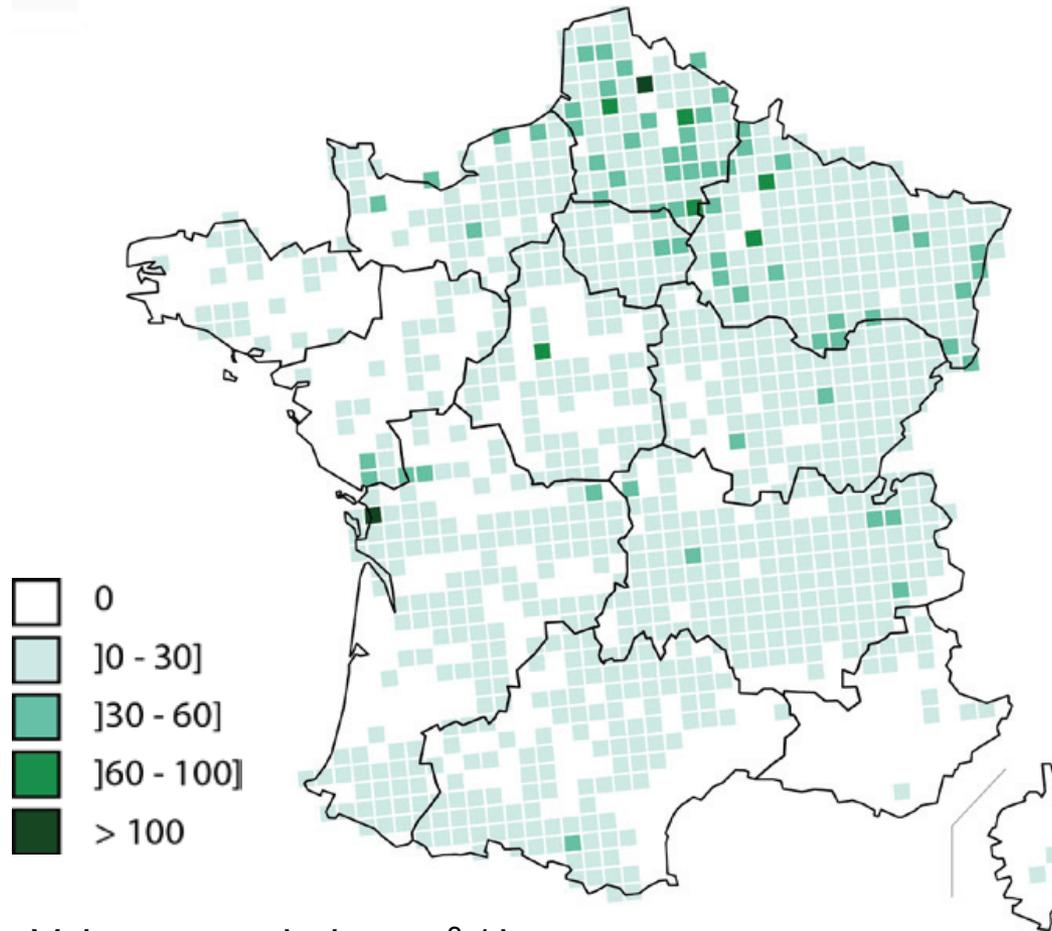
# Impact de la Chalarose sur les frênes

La nécrose au collet est un bon indicateur de la mortalité



Marçais et al. 2017

# Facteurs environnementaux favorables à la chalarose

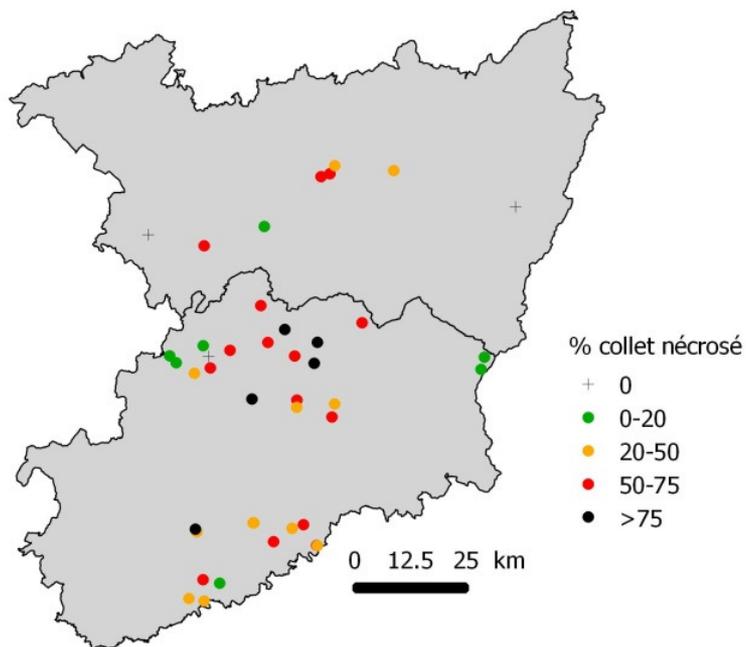


Volume sur pied en m<sup>3</sup> / ha

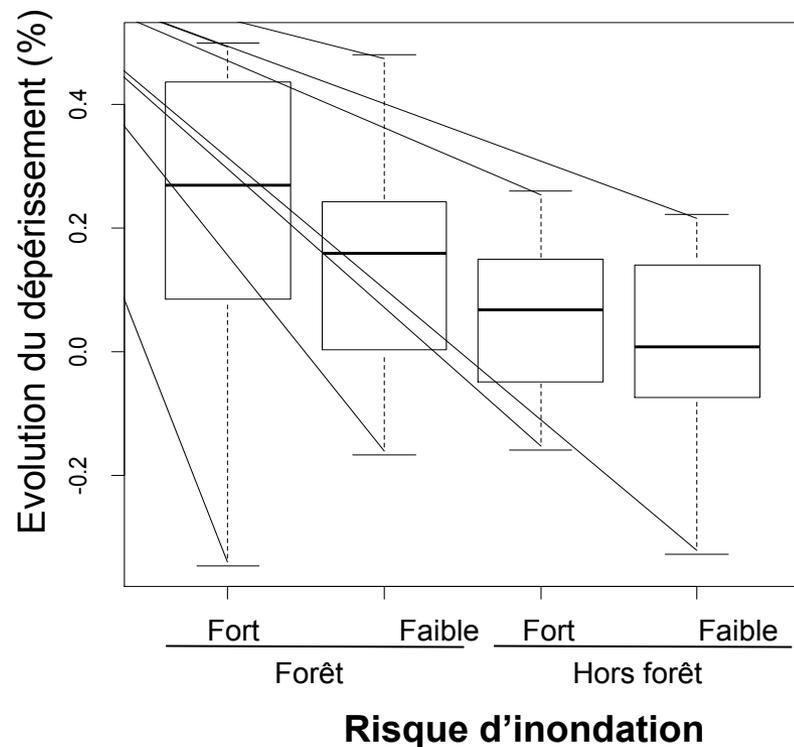
IGN 2016

# Facteurs environnementaux favorables à la chalarose

- En Forêt, sur sol frais humide
- type de sol, topographie, indice F Landolt (bio-indicateur), risque inondation



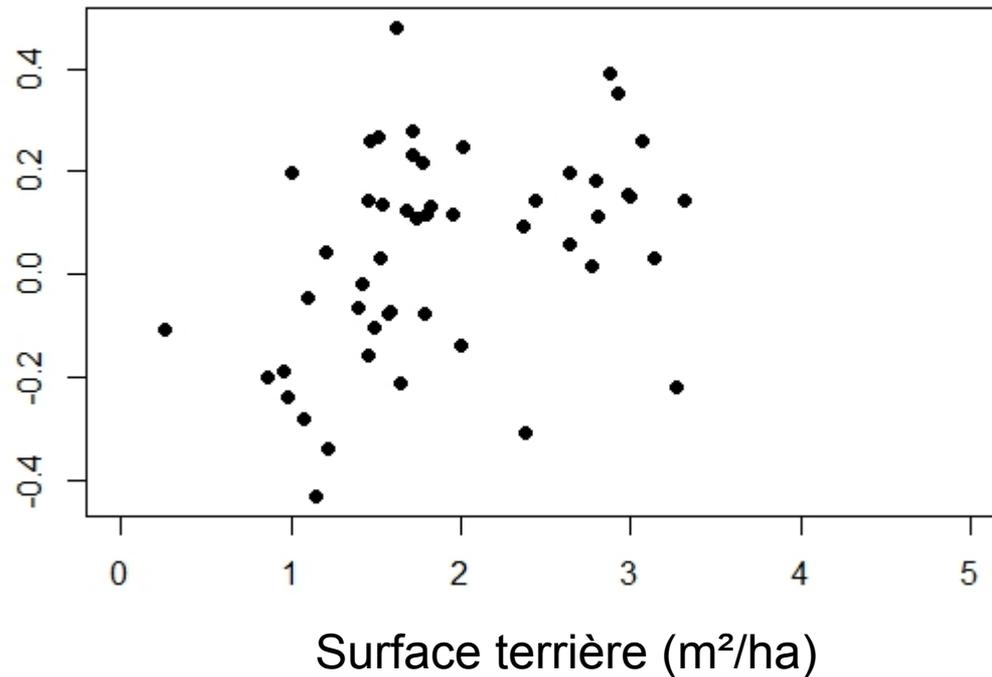
Husson et al. 2012  
Marçais et al. 2017



# Facteurs environnementaux favorables à la chalarose

Effet densité : évolution du dépérissement réduite dans placettes peu dense

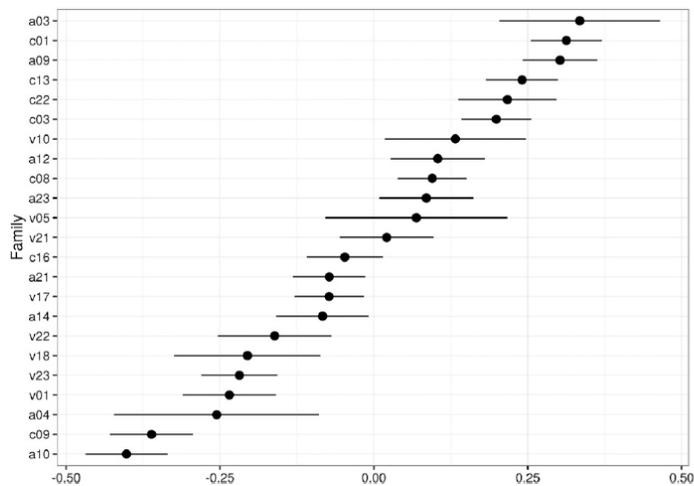
Evolution du  
dépérissement  
2012-2017



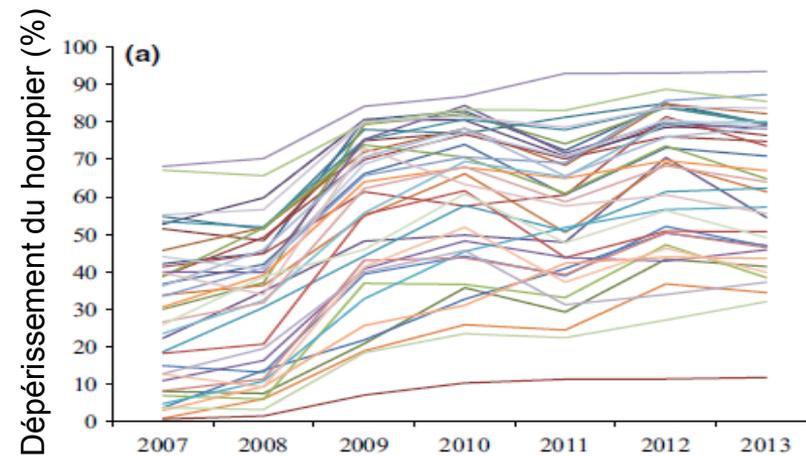
Marçais et al. 2014

# Résistance / tolérance à la Chalarose

- Résistance bien démontrée, grande variabilité, et avec une héritabilité de bon niveau : espèce non menacée de disparition
- Infection foliaire vs passage du pathogène de feuilles vers rameaux
- Senescence



Munoz et al. 2016



Mc Kinney et al. 2014

# Préconisations de gestion

- Arrêt des plantations recommandé depuis 2008
- Gestion des frênes à une échelle locale (âge, station, composition, densité)
- Evolution de la chalarose moins rapide en forêt mélangée
- Limiter les investissements dans les jeunes peuplements existants où le frêne domine, notamment dans perchis – petit bois
- Prioriser les récoltes dans les jeunes futaies : arbres avec importantes nécroses et plus de 50% branches mortes (mortalité + danger)
- Dans futaies adultes (> 30 cm): risque de dégradation/mortalité est bcp + faible
- Renouveler le diagnostic dans les peuplements
- Préserver les arbres peu/pas dépérissants
- Situation moins préoccupante en ripisylves et hors forêt (effet °C et effet Allee)

