

# 'PotenChêne'

Potentiel de régénération des chênaies  
dans le contexte du changement climatique

Coordinateur : S. Venner (Université Lyon1)



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE L'ALIMENTATION  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA PÊCHE

# Consortium PotenChêne



**V. Boulanger**  
M. Nicolas  
Agents ONF  
RENECOFOR



**S. Venner**  
MC. Bel-Venner

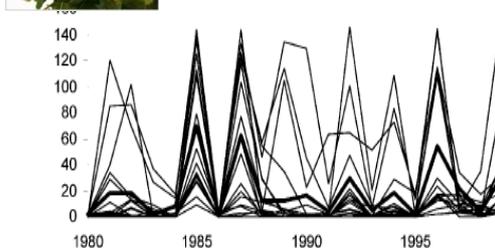


S. Dray  
D. Fouchet  
A. Siberchicot

**JM. Gaillard**  
C. Bonenfant



S. Sauzet  
F. Débias



université  
de BORDEAUX



**S. Delzon**  
A. Kremer  
C. Plomion  
JM. Louvet

Partenaire Italien



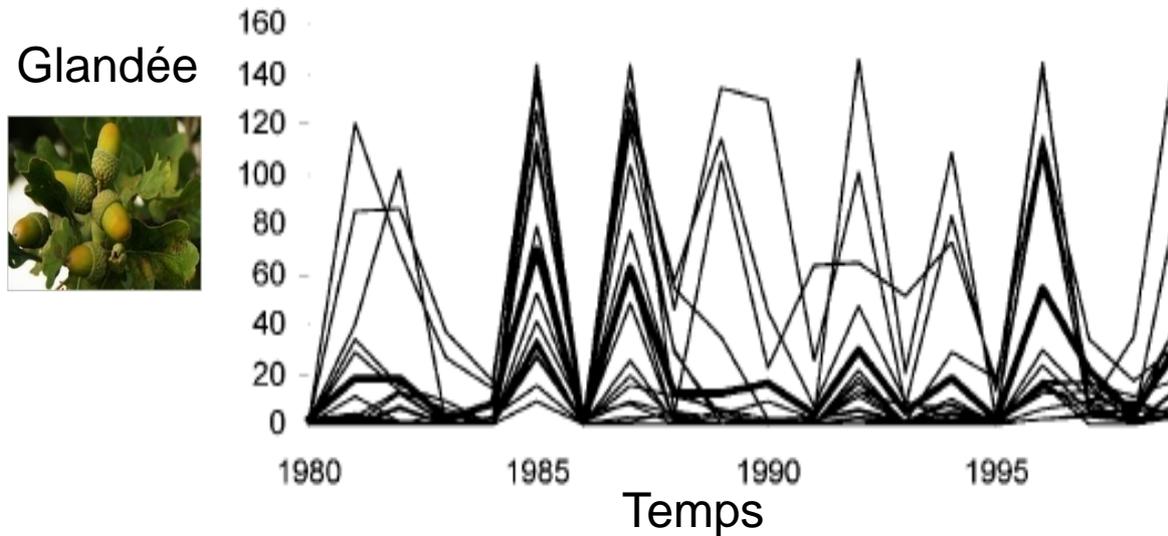
S. Focardi  
B. Franzetti



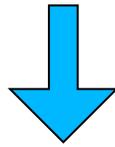
Office National  
de la Chasse  
et de la Faune Sauvage

**S. Said**  
E. Baubet

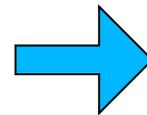
# Le Masting et ses conséquences



Stratégie de fructification:  
productions **massives**, **intermittentes** et **synchronisées**



## Dynamique de la biodiversité forestière

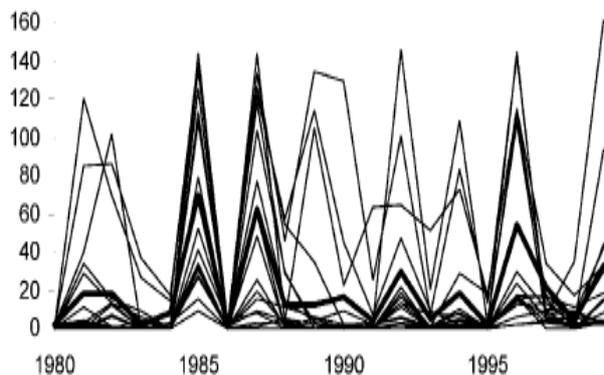


## Impact économique & sociétal

- Régénération forestière
- Dégâts Agricoles

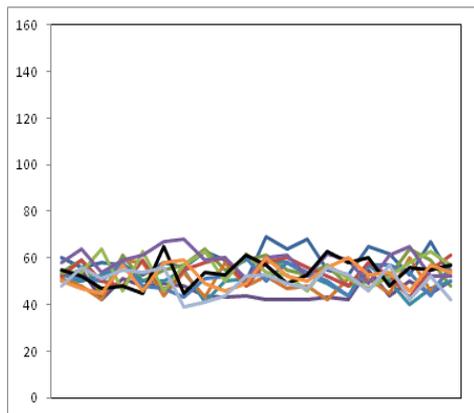
....

# Changement climatique: quels scenarii pour le Masting? (axe 3)

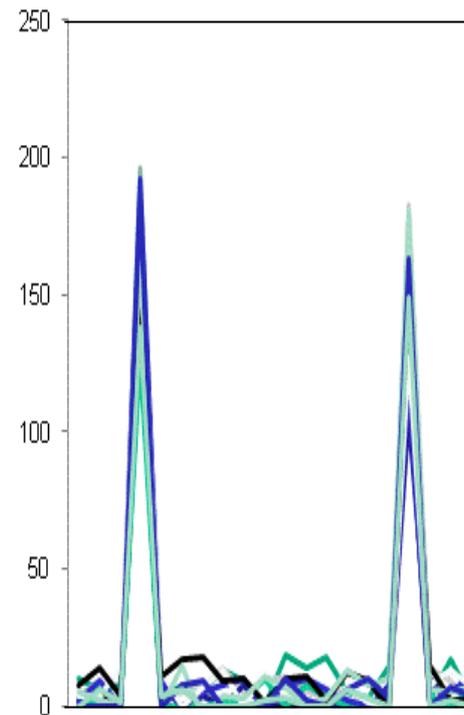


?

**Changement  
Climatique**



Vers des fructifications  
régulières?



Vers des fructifications  
massives, mais rares (et  
imprévisibles)?

**'Potenchêne'**

Biodiversité  
Economie

# 'PotenChêne'

**Axe 1:**  
**Mécanismes du masting**

*Conditions Climatiques*

**Axe 2:**  
**dynamique 'MCR'**  
**« Masting-Consommateurs-  
Régénération »**

*Insectes*

*Ongulés*

**Axe 3: modélisation de la dynamique 'MCR'**

*Changement Climatique*

**Axe 4: des outils de gestion**

*Quantification des Glandées*

*Régénération des chênaies*

*Contrôle des  
populations d'ongulés*

# 'PotenChêne'

**Axe 1:**  
**Mécanismes du masting**

*Conditions Climatiques*

Axe 2:  
dynamique 'MCR'  
« Masting-Consommateurs-  
Régénération »

*Insectes*

*Ongulés*

Axe 3: modélisation de la dynamique 'MCR'

*Changement Climatique*

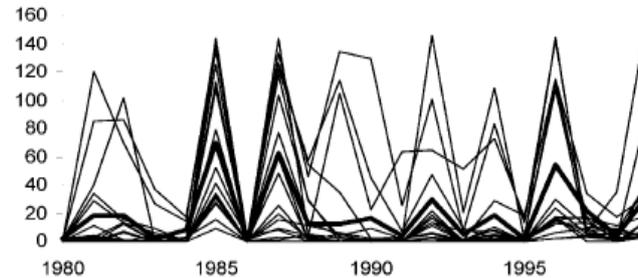
Axe 4: des outils de gestion

*Quantification des Glandées*

*Régénération des chênaies*

*Contrôle des  
populations d'ongulés*

# Axe 1: Mécanismes du masting



*Conditions  
Climatiques*



***Dynamique Énergétique  
de l'arbre***  
*(Croissance/Glandée t-1)*



***Inflorescence  
(Qualité/Quantité)***

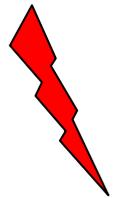
*Conditions  
Climatiques*



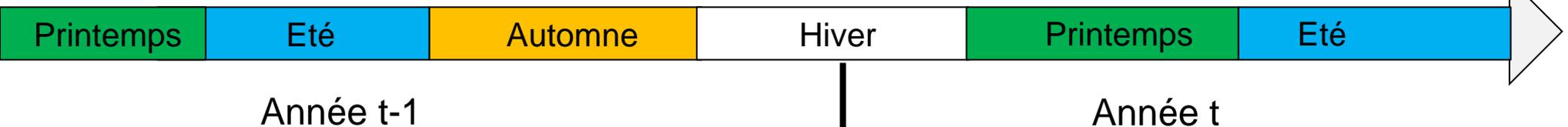
***Pollinisation***



***Fécondation***

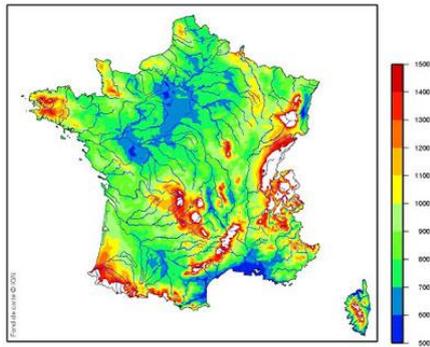


***Maturation  
Fruits***



## Les conditions favorables à l'émission de pollen

Conditions Climatiques  
(T , Précipitation, HR)



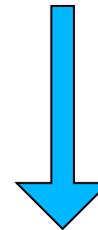
Metéo France

Emission de Pollen (avril-mai)



RNSA  
60 sites  
2000-2014

Analyse croisée des  
séries temporelles  
(ARMA)



Fructification



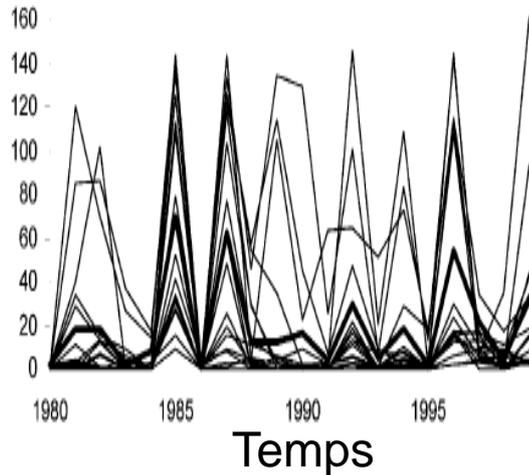
RENECOFOR  
30 sites  
1994-2007

LBBE ; ONF ; BioGeCo;  
M2

## Axe 1: Mécanismes du masting

# Dynamique énergétique de l'arbre (*Trade-Off* Croissance vs Reproduction)

Les fortes glandées occasionnent-elles  
un ralentissement de croissance végétative?



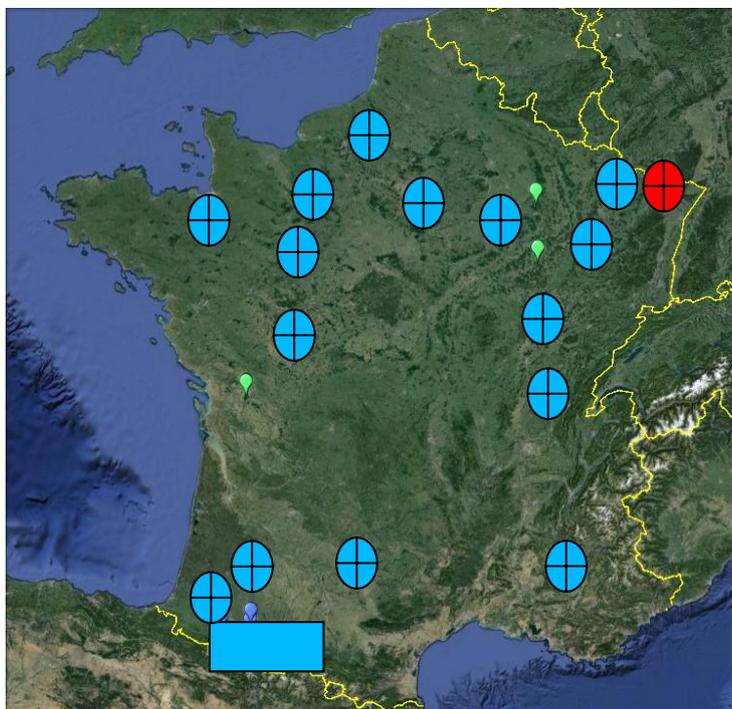
Dynamique des Glandées  
suivi pendant 15 ans, 40 arbres  
(Italie)

Dynamique de la croissance  
Dendrochronologie, Carottage  
(BioGeCo, Thèse)

... vers un outil puissant pour retracer l'historique des glandées?

## Relation Climat-Masting

### Un suivi intensif sur un large réseau de sites



- Gradient Latitudinal/Longitudinal (15 sites; 150 chênes ) (LBBE, ONF)
- Site Pilote (LPP) (60 chênes )

#### Caractères étudiés:

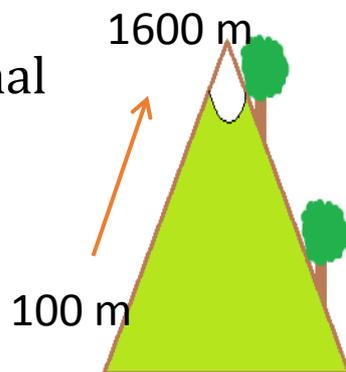
- phénologie foliaire
- état sanitaire
- floraison
- fructification
- croissance

Donnée Manquante: production pollinique

#### Gradient Altitudinal

- 2 vallées
- 9 stations
- 27 chênes étudiés

(BioGeCo)



## Modélisation du Masting

### ~~Modèles hybrides (statistique et mécanistiques)~~

- Besoin de gros jeu de données
  - Beaucoup d'années
  - Grandes séries temporelles

### Modèles Mécanistiques plus « Généralistes »

Modélisation explicite

- de la dynamique énergétique de l'arbre (modèle à seuil)
- du processus de pollinisation croisée

Confrontation des résultats aux données publiées

(LBBE; ONF; M2)

# 'PotenChêne'

**Axe1:**  
Mécanismes du masting

*Conditions Climatiques*

**Axe2: dynamique 'MCR'**  
**« Masting-Consommateurs-  
Régénération »**

*Insectes*

*Ongulés*

**Axe3: modélisation de la dynamique 'MCR'**

*Changement Climatique*

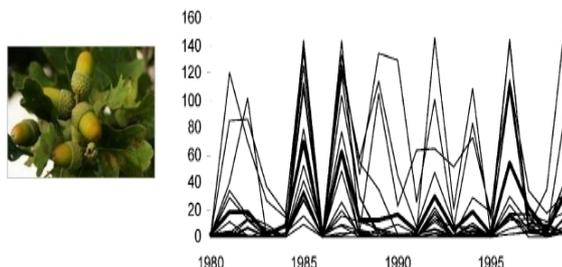
**Axe4: des outils de gestion**

*Quantification des Glandées*

*Régénération des chênaies*

*Contrôles des  
populations d'ongulés*

# Masting et démographie des Ongulés



Quantification Glandée  
(en cours ou à venir)

Analyse rétrospective  
(dendrochrono?)

Masse, taille,  
statut reproducteur

Survie et  
Reproduction annuels

Modèle  
démographique

Taux d'accroissement  
stochastique

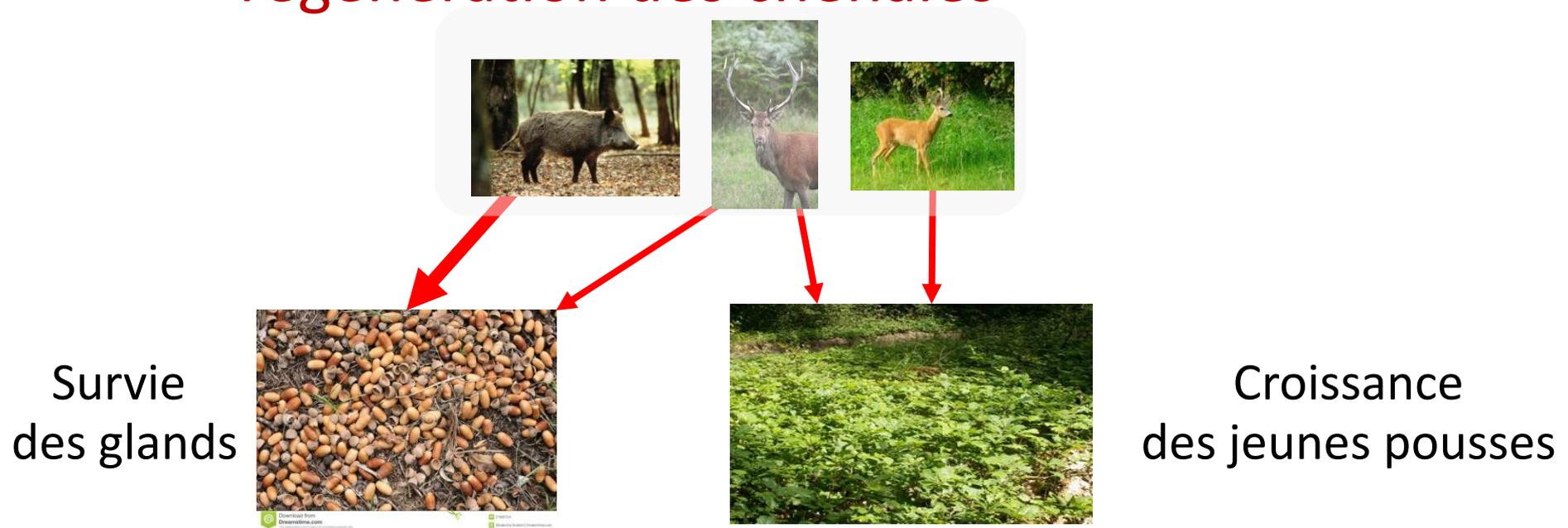


5 sites d'étude  
(dont 1 en Italie)

(LBBE; ONCFS)

	+++	+	0
3 espèces d'ongulés			

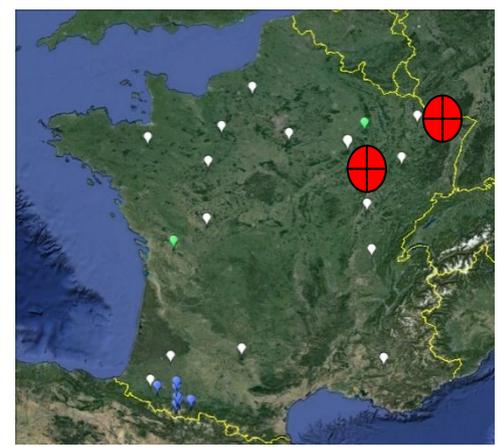
# Impact des ongulés sur la régénération des chênaies



## Analyse Comparative

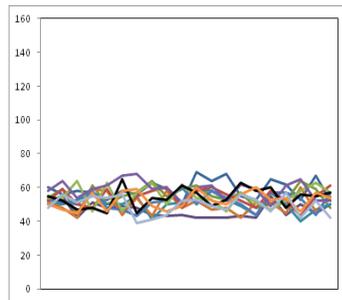
Enclos

Exclos

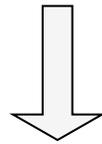


2 sites d'étude

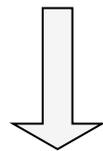
## Dynamique « Masting - Insectes »



Peu fluctuantes



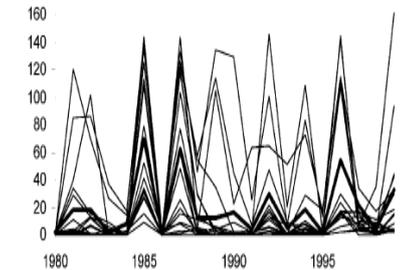
 Abondance en insectes  
Espèces Précoces



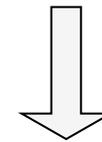
 Taux d'Infestation  
Fruits infestés ne germent pas



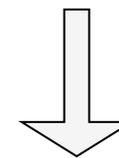
Glandées



Très fluctuantes



 Abondance en insectes  
Espèces Tardives

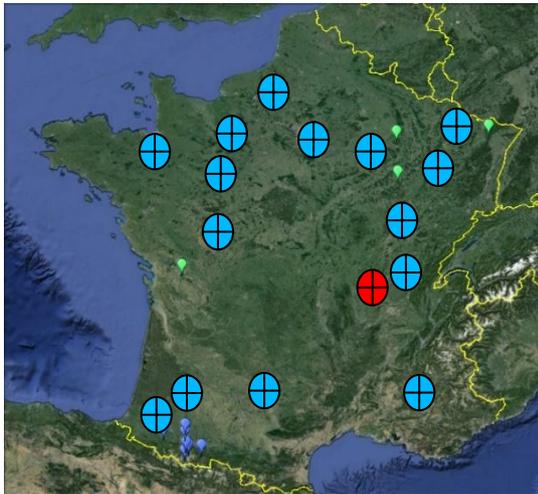


 Taux d'Infestation  
Fruits infestés germent

# Dynamique « Masting - Insectes »

LBBE (insectes); ONF

## Approches empiriques



⊕ 15 sites, 150 Chênes

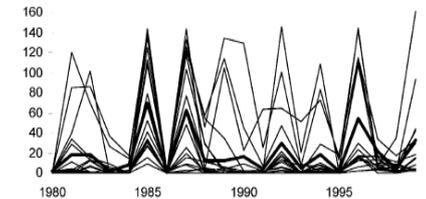
⊕ 1 site pilote (Lyon)

## Approches théoriques

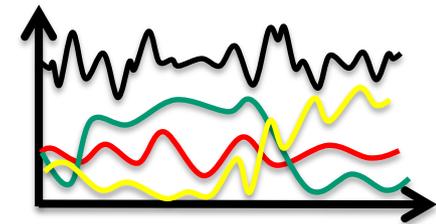
Modèles individus centrés

(LBBE, ONF)

Dynamiques des Glandées



Dynamique des 4 espèces d'insectes



Taux d'infestation



Taille des fruits infestés

Insectes  
Précoces Tardifs



# 'PotenChêne'

Axe 1:  
Mécanismes du masting

*Conditions Climatiques*

Axe 2: dynamique 'MCR'  
« Masting-Consommateurs-  
Régénération »

*Insectes*

*Ongulés*

**Axe 3: modélisation de la dynamique 'MCR'**

*Changement Climatique*

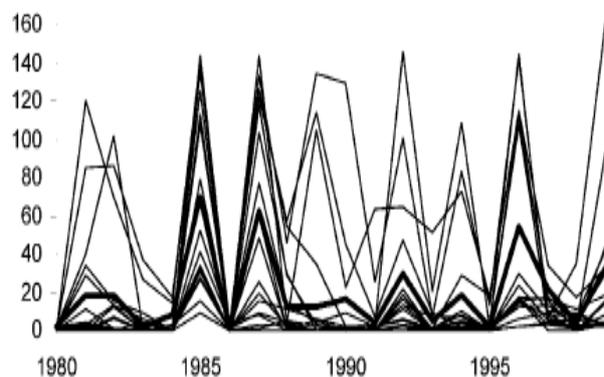
Axe 4: des outils de gestion

*Quantification des Glandées*

*Régénération des chênaies*

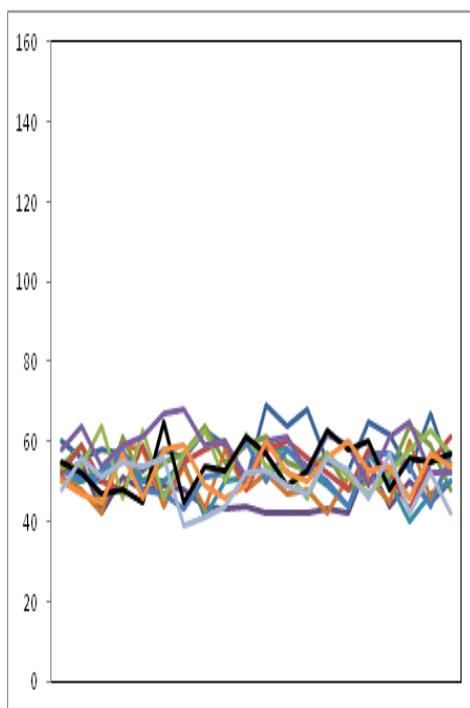
*Contrôle des  
populations d'ongulés*

## Quels scénarii pour le Masting?

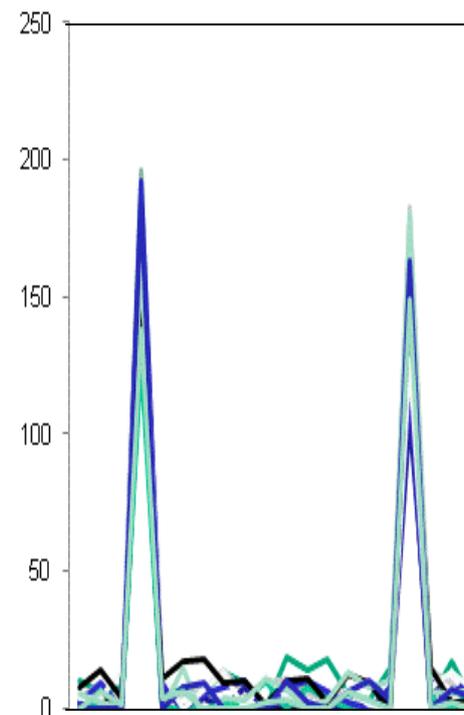


**Changement  
Climatique  
(GIEC: 16 scénarii)**

?



Des fructifications régulières

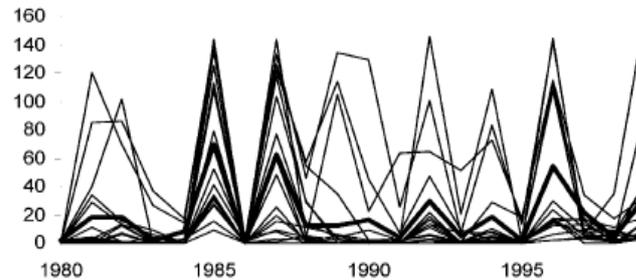


Des fructifications  
massives, mais rares  
(et imprévisibles)

(LBBE; Biogeco, ONF)

# Dynamique Masting-Consommateur

Modèle de budget énergétique



**Changement Climatique  
(GIEC: 16 *scenarii*)**

Démographie des  
populations d'ongulés



modèles matriciels stochastiques

(LBBE; ONCFS)

Dynamique des  
communautés d'insectes



Modèles individu-centré

(LBBE; ONF)

# 'PotenChêne'

**Axe 1:**  
**Mécanismes du masting**

*Conditions Climatiques*

**Axe 2: dynamique 'MCR'**  
**« Masting-Consommateurs-  
Régénération »**

*Insectes*

*Ongulés*

**Axe 3: modélisation de la dynamique 'MCR'**

*Changement Climatique*

**Axe 4: des outils de gestion**

***Quantification des Glandées***

***Régénération des chênaies***

***Contrôles des  
populations de sanglier***

# Méthodes Légères: Estimation et anticipation des glandées



150 Arbres

## Méthode Actuelle Lourde



Grand Filets + Collecteur  
Analyse exhaustive

## Méthodes légères Quantification ponctuelle et rapide

Floraison  
Fructification  
↔  
??



Sur arbre



Au sol

(LBBE; ONF; ONCFS)

# Régénération des chênaies : Un nouveau critère de sélection de semenciers ?

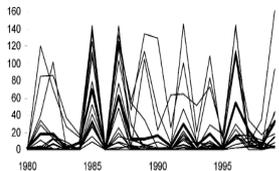
Tailles des fruits



-

+

Variation interannuelle  
des glandées



-

+

Pouvoir germinatif des  
Glands infestés



-

+



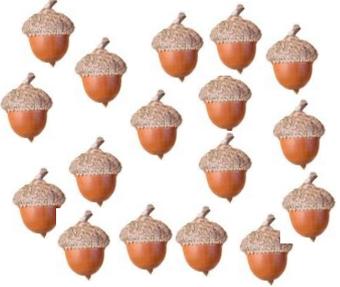
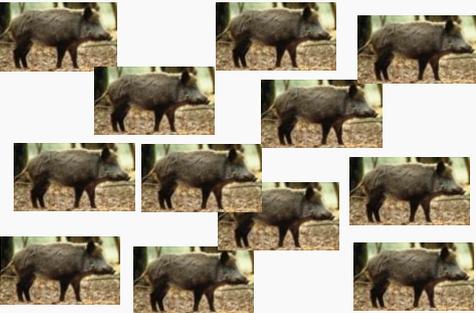
Reseau de sites



Pépinière  
Serre

(LBBE; ONF)

# Glandées- Sangliers- Dégâts Agricoles

Année	Glandée	Population de sangliers		Dégâts Agricoles
		Chênaies	Champs	
t				- 
t+1				+++ 

**Forte croissance**

→ Occupation de l'espace en fonction des Glandées (Forêts vs Champs):  
Collier GPS (2 sites) et Analyse des déplacements

→ Relation entre glandées, démographie du sanglier et dégâts Agricoles:  
Croisement de jeu de données ONF, ONCSF, Fédération de chasse

(ONCFS;  
ONF;  
LBBE;)

# 'PotenChêne'

**Axe 1:**  
**Mécanismes du masting**

*Conditions Climatiques*

**Axe 2: dynamique 'MCR'**  
**« Masting-Consommateurs-  
Régénération »**

*Insectes*

*Ongulés*

**Axe 3: modélisation de la dynamique 'MCR'**

*Changement Climatique*

**Axe 4: des outils de gestion**

*Quantification des Glandées*

*Régénération des chênaies*

*Contrôle des  
populations d'ongulés*