



**HAL**  
open science

# Les réponses écophysiological des arbres : comprendre pour prévoir

Nathalie Bréda

► **To cite this version:**

Nathalie Bréda. Les réponses écophysiological des arbres : comprendre pour prévoir. La sécheresse et la canicule 2003 : premier bilan, Dec 2005, Paris, France. 14 p. hal-02826393

**HAL Id: hal-02826393**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02826393v1>**

Submitted on 7 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Les réponses écophysiologiques des arbres : comprendre pour prévoir

Nathalie BREDA & co.

INRA – Nancy

UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestières



Réseau  
d'Ecophysiologie  
de l'Arbre



Département Environnement et Agronomie  
Département Forêts-Milieus Naturels  
Département Génétique et Amélioration des Plantes



# **Comprendre ce qui a été observé depuis 2003**

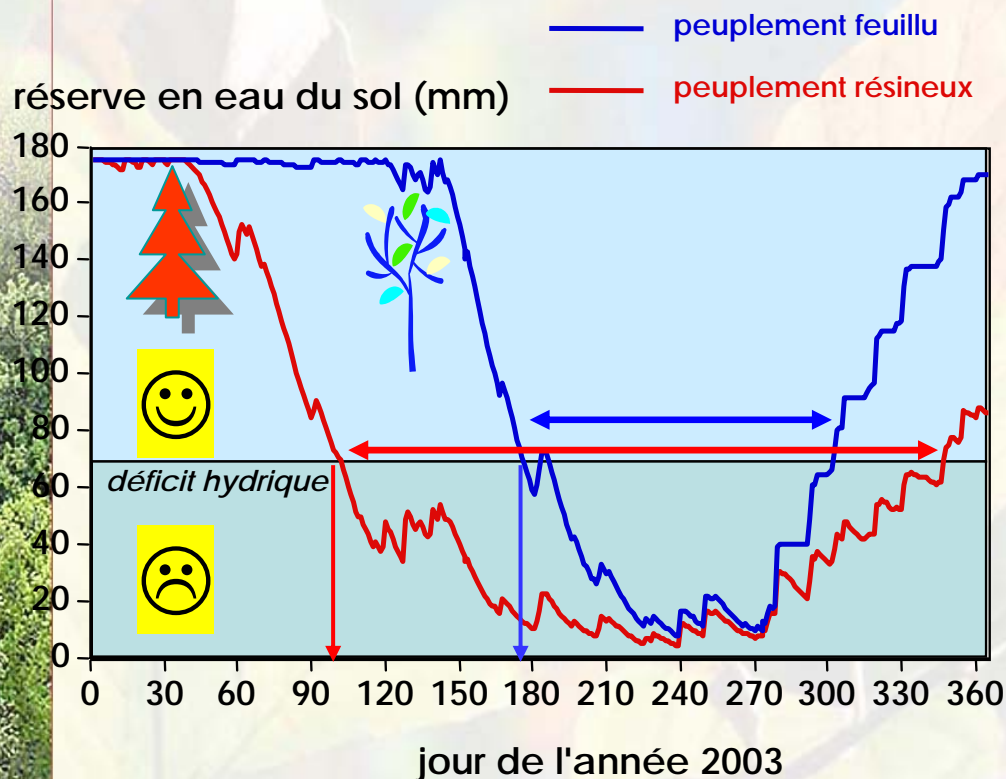
## **Grâce à l'écophysiologie**



# Pourquoi plus de mortalité chez les résineux que les feuillus ?



Expertise

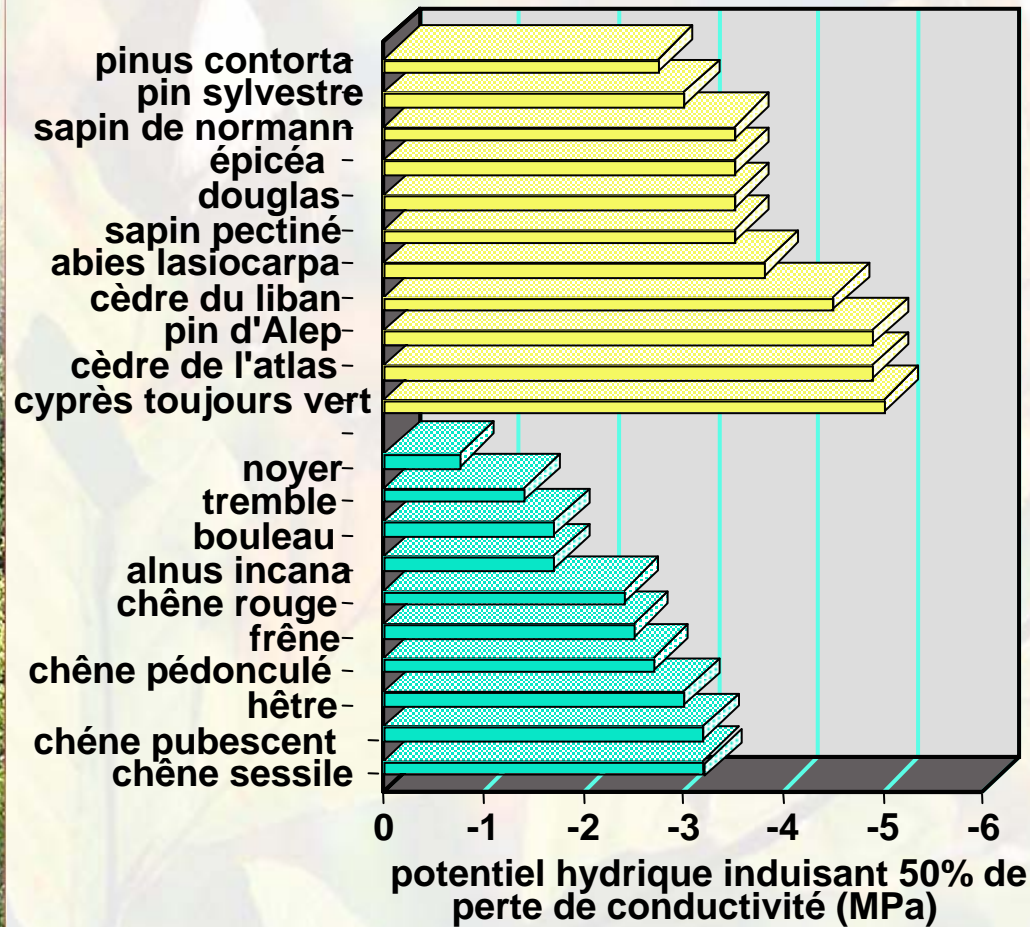


- Flux d'eau sous résineux
  - évapotranspiration forte et possible toute l'année
  - Interception forte toute l'année
- Caractéristiques sécheresse
  - Déficit hydrique plus précoce sous résineux
  - Intensité parfois plus forte
  - Réhydratation plus lente
  - Déficit hydrique plus long

D'après Bréda, Granier, Aussenac, 2004 (RFF)



# Des systèmes conducteurs plus résistants chez les résineux ...



- Mais des sols souvent plus difficiles
- Des niveaux très variables de régulation stomatique
- Des enracinements traçants
- Des indices foliaires élevés

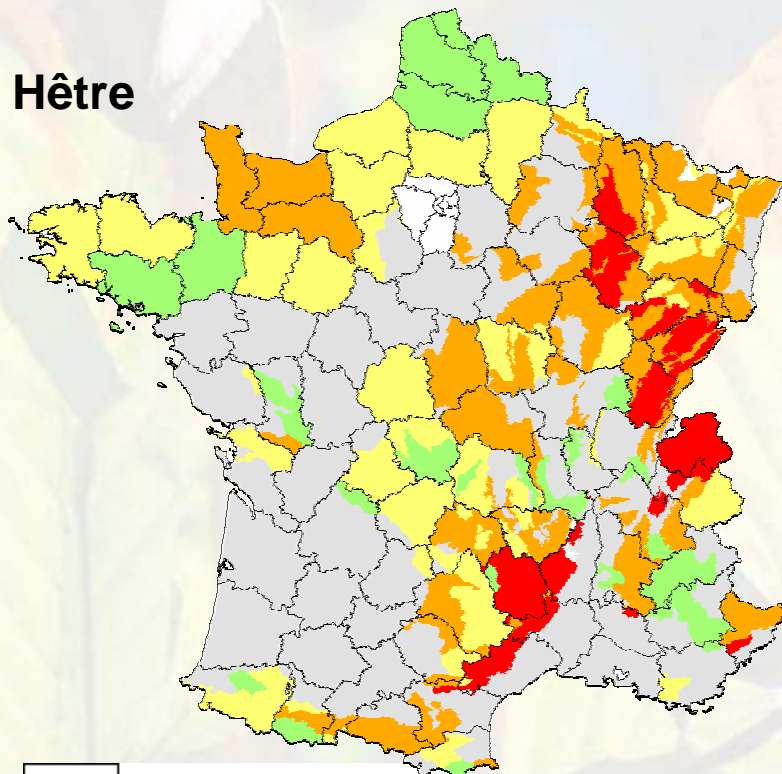
=> des contraintes plus fortes



Expertise

# Les réactions du hêtre

Hêtre



Ministère de l'Agriculture  
de l'Alimentation de la Pêche  
et des Affaires rurales

J. Bréda, Hesse, 24 août. 2003





Expertise

# Effets physiologiques d'une sécheresse

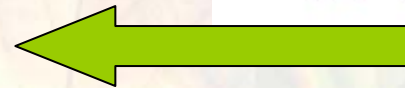
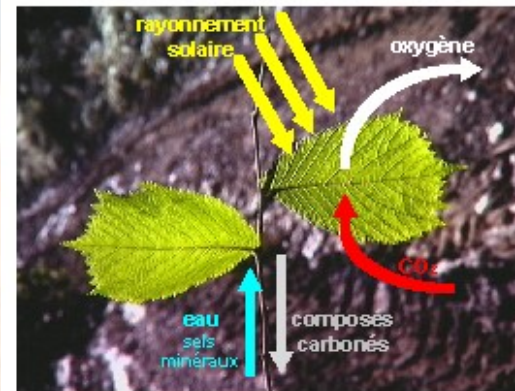
## Fermeture stomatique

+ Transpiration ↘

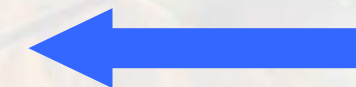
+ contrôle de l'embolie et du collapsus vasculaire

- Photosynthèse ↘

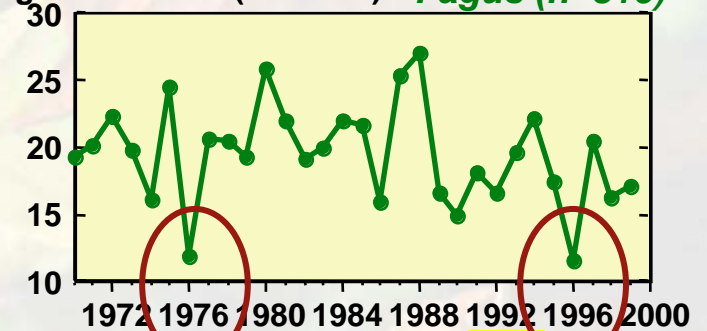
- réserves C ↘



## Croissance ↘



largeur de cerne (1/10 mm) *Fagus* (n=316)



### Sécheresse du sol croissante



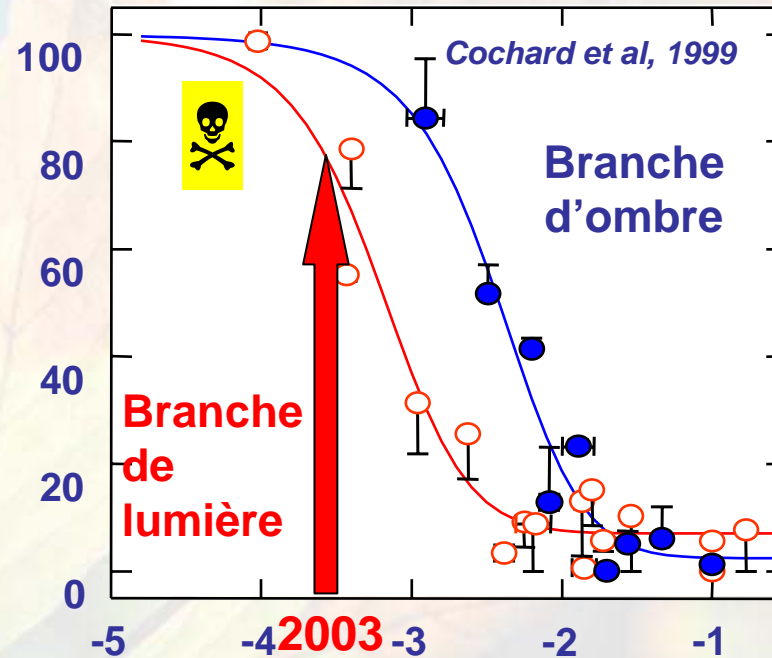


Expertise

# Pourquoi les feuilles sont-elles tombées prématurément ?



Perte de conductivité %



Le rôle protecteur de la régulation stomatique n'a pas suffit en 2003





# Effets physiologiques d'une sécheresse

## Dysfonctionnements xylémiques (cavitation collapse)

+ chute de feuilles - photosynthèse  
- fonctionnement hydraulique



Stomates ∨

Croissance ∨



# Effets physiologiques d'une sécheresse

Expertise

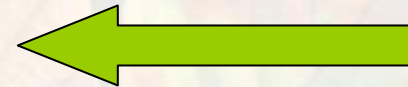
Mort organe



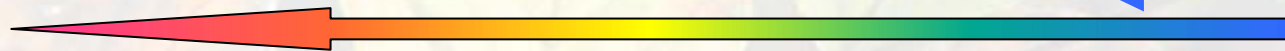
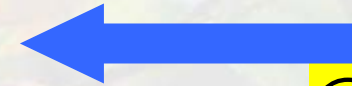
Dysfonctionnement xylemmien



Stomates

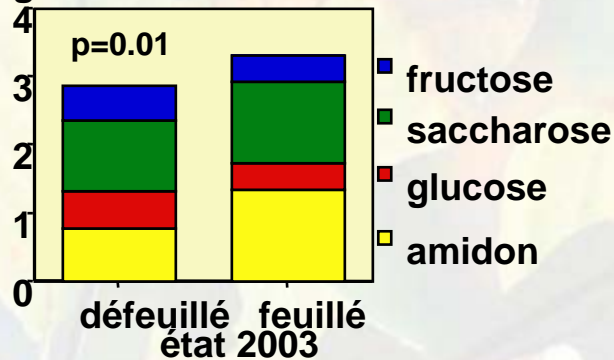


Croissance

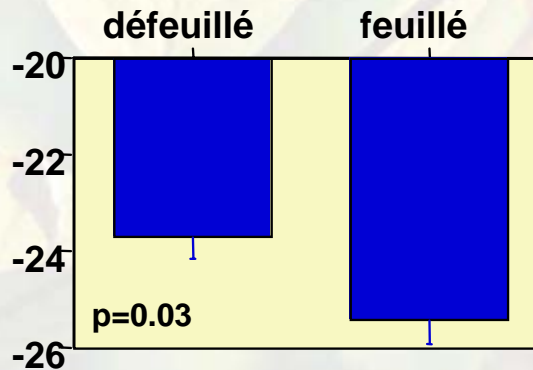


Quels effets à plus long terme ?

glucides totaux octobre 2003



état 2003



Augmentation de la vulnérabilité à d'autres contraintes

Résistance au gel (janvier 2004)

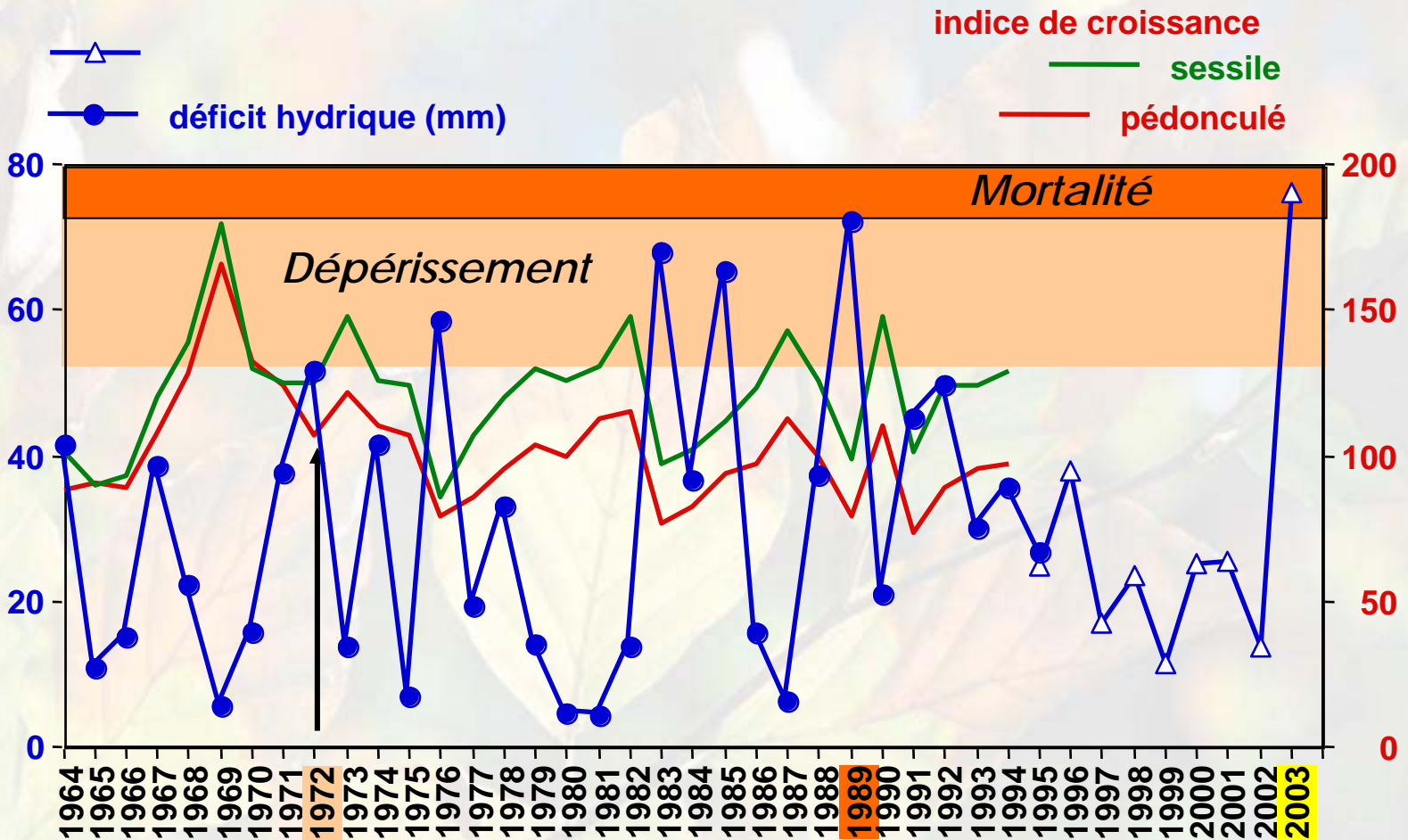


# **Prédire à plus long terme et anticiper**

**L'apport de recherches pluridisciplinaires et inter organismes**



# Prédiction du risque ?

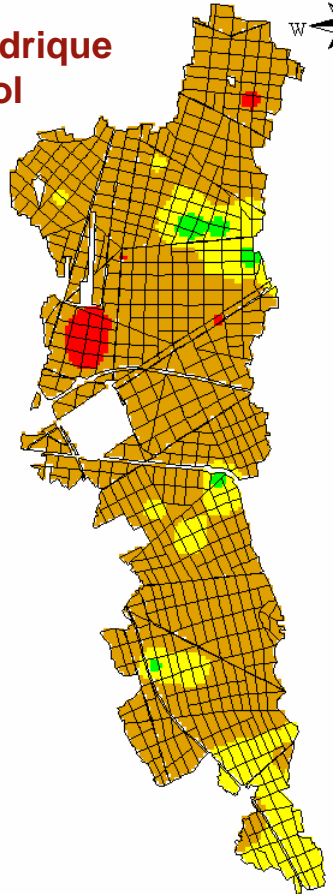


L'intensité du déficit hydrique 2003 va à nouveau induire un dépérissement



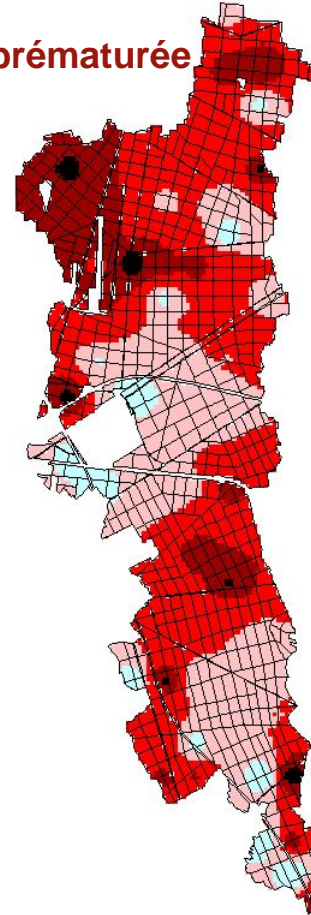
# Carte de risque de dépérissement du chêne pédonculé post sécheresse 2003

Déficit hydrique dans le sol

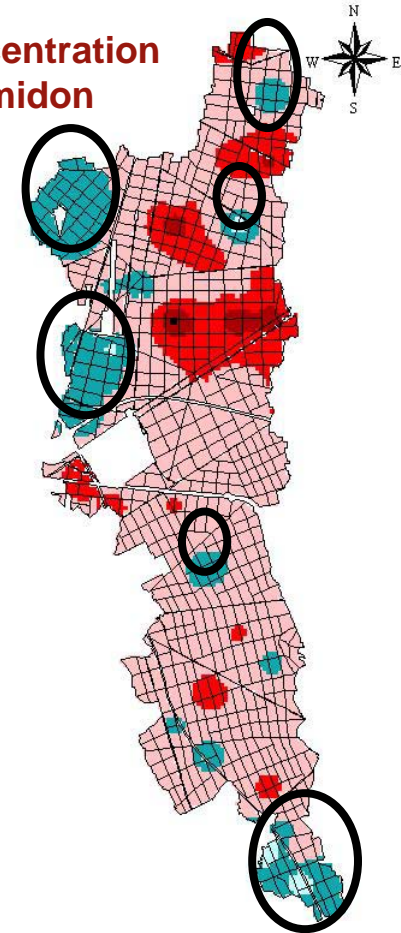


1 km

% de chute prématurée de feuilles



Concentration en amidon

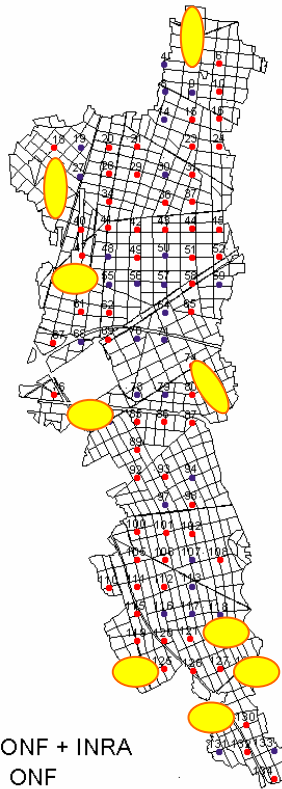


 Zone à risque de dépérissement



# Début de validation par les mortalités 2005

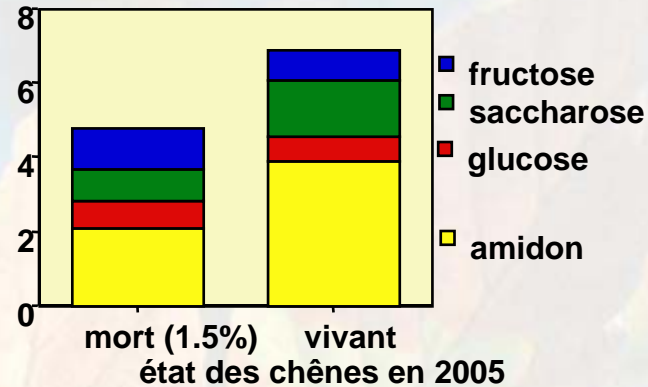
● Placettes où des mortalités de chênes ont été constatées en 2005



- placettes ONF + INRA
- Placettes ONF
- limite de parcelle



glucides totaux octobre 2003

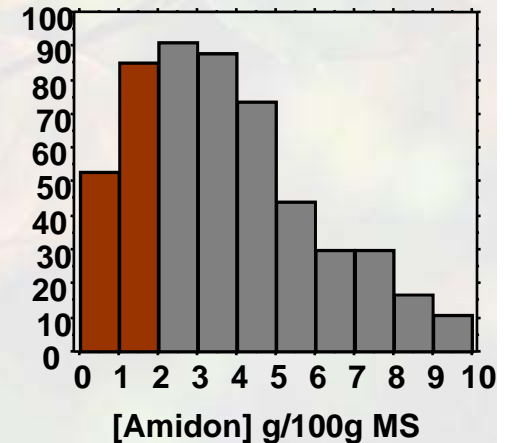


**Le taux d'amidon permettait de prédire fin 2003 quels individus risquent de mourir :**

- 30% des pédonculés
- 17% des sessiles

**Environ un quart des chênes devrait mourir ... et c'était sans agent biotique.**

Fréquence





# Conclusions

- **Quelques exemples bien compris mais il reste beaucoup à faire**
- **Des recherches longues, difficiles, multidisciplinaires, à fortes composantes temporelles et spatiales**
- **Une excellence de la communauté scientifique française dans la décomposition et l'intégration des mécanismes à différentes échelles**