

# Adaptation des forêts méditerranéennes aux changements climatiques

► Vendredi 20 novembre 2015



# Impact des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers de la région méditerranéenne

Hendrik Davi (URFM, Avignon)

ACCAF FORADAPT



# Impact des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers de la région méditerranéenne

## PLAN

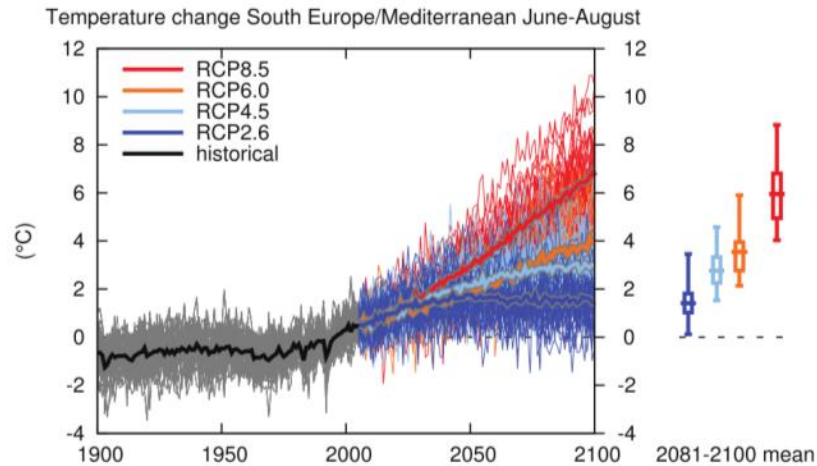
1. Introduction
2. Durée de la saison de végétation
3. Croissance
4. Risque de mortalité
5. Séquestration de carbone
6. Conclusion



# INTRODUCTION

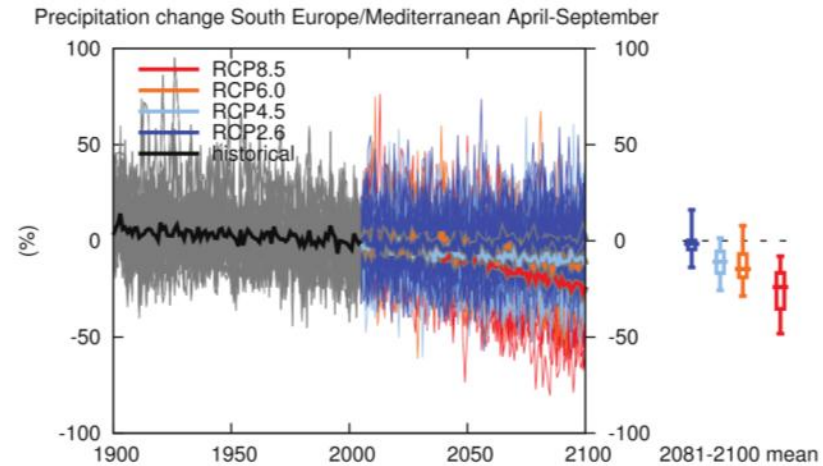
## PASSE

- ↗ 0.88°C depuis 1860
- ↘ 23 mm depuis 1902
- ↗ fortes sécheresses depuis 500 ans



## FUTUR

- ↗ de températures estivales de 1 à 9°C
- ↘ de précipitations estivales de 0 à 25%

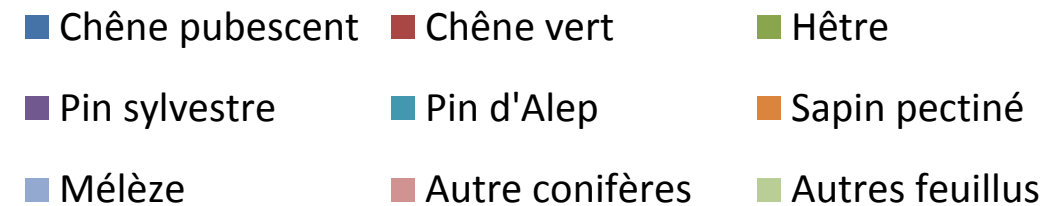
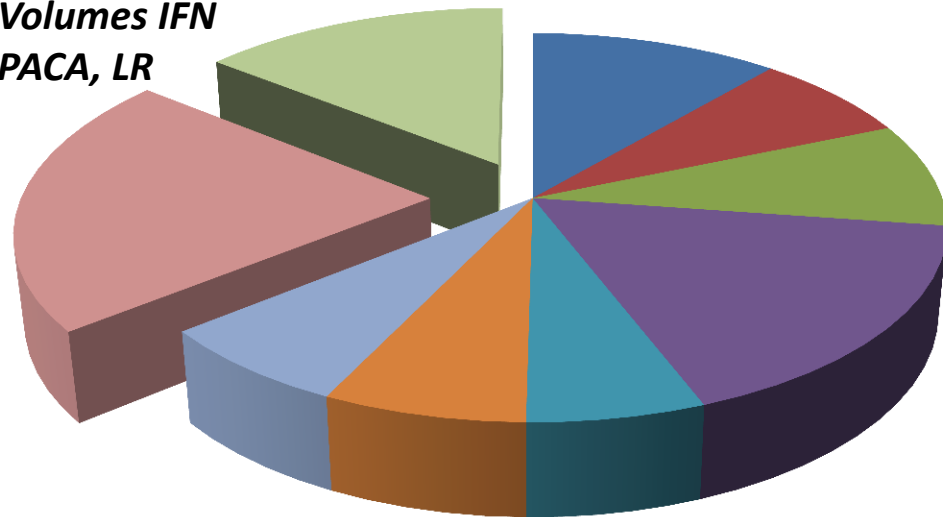


# INTRODUCTION

FACTEURS	Risques	Bénéfices
<b>CLIMAT</b>		
↗ températures estivales	↗ stress hydrique	
↘ précipitations estivales	↗ dépérissements ↗ incendies	
↗ températures printanières	↗ gel tardif	↗ durée de végétation
↗ températures hivernales	dormance	↗ photosynthèse hivernale
↗ fortes précipitations hiver et printemps	érosion chutes d'arbres	↗ eau des nappes
<b>AUTRES FACTEURS DU CHANGEMENT GLOBAL</b>		
Dépôts azotés		↗ productivité
Hausse du CO <sub>2</sub>		↗ productivité
Déforestation	↗ érosion des sols	
Déprise agricole		↗ surface forestière
Ongulés et pathogènes	↗ dégâts régénération	

# INTRODUCTION

*Volumes IFN  
PACA, LR*



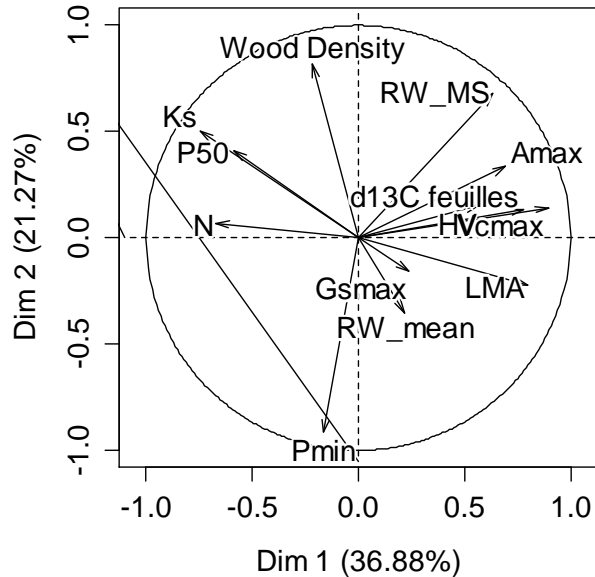
**Étage méditerranéen:** Pin d'Alep, Chêne vert

**Étage supra-méditerranéen:** Chêne pubescent, Cèdre

**Étage montagnard:** Hêtre, Sapin, Pin Sylvestre, Mélèze

# INTRODUCTION

Variables factor map (PCA)



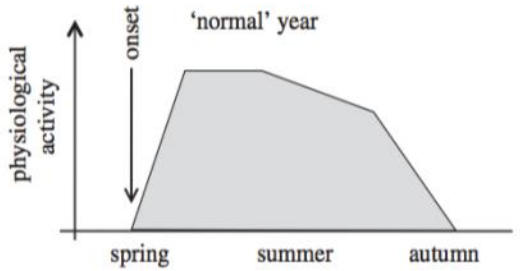
**Des caractéristiques physiologiques différentes**

=> ≠ vulnérabilité au stress hydrique et au froid

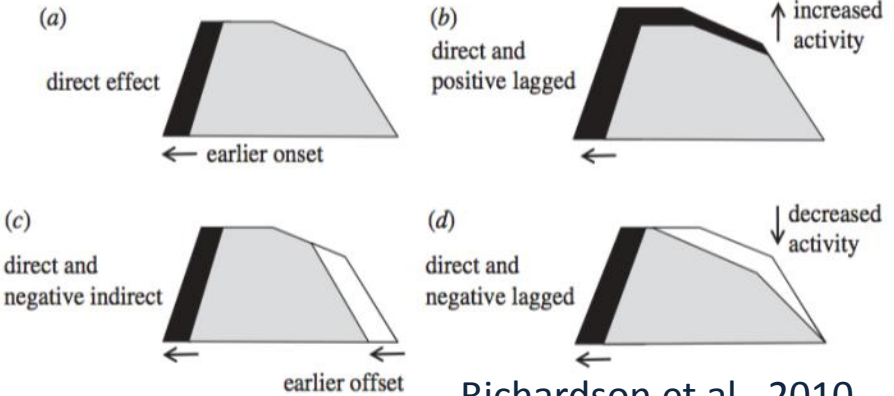
Risque= Aléa X Vulnérabilité

Zones à risque = Aléa assez fort et forte vulnérabilité (ex. bas de l'étage montagnard)

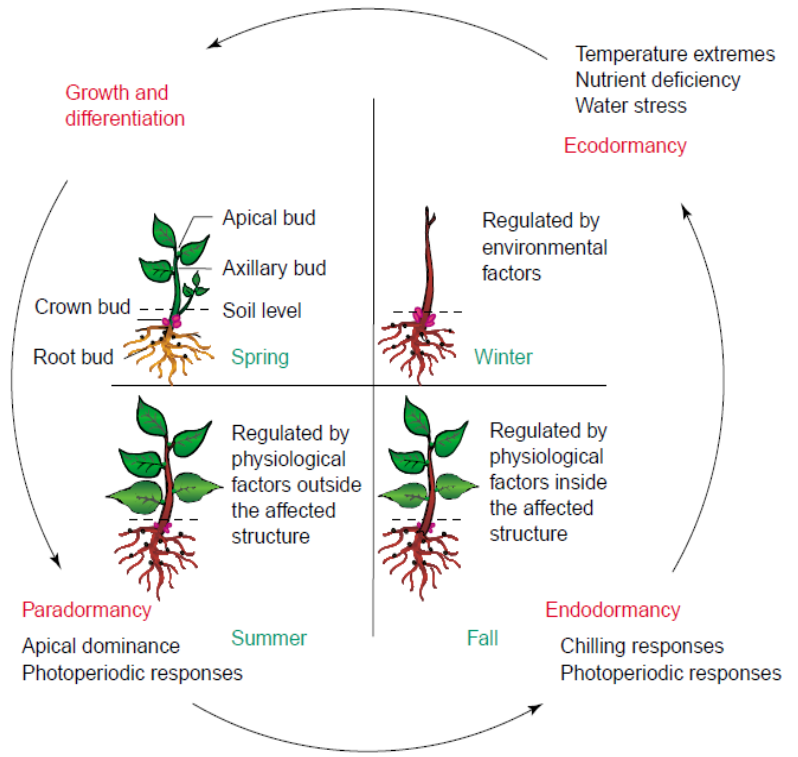
# DUREE DE LA SAISON DE VEGETATION



'early spring' year scenarios

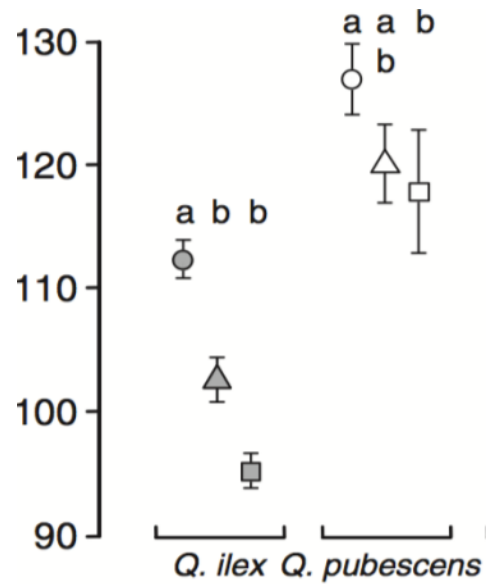


Richardson et al., 2010



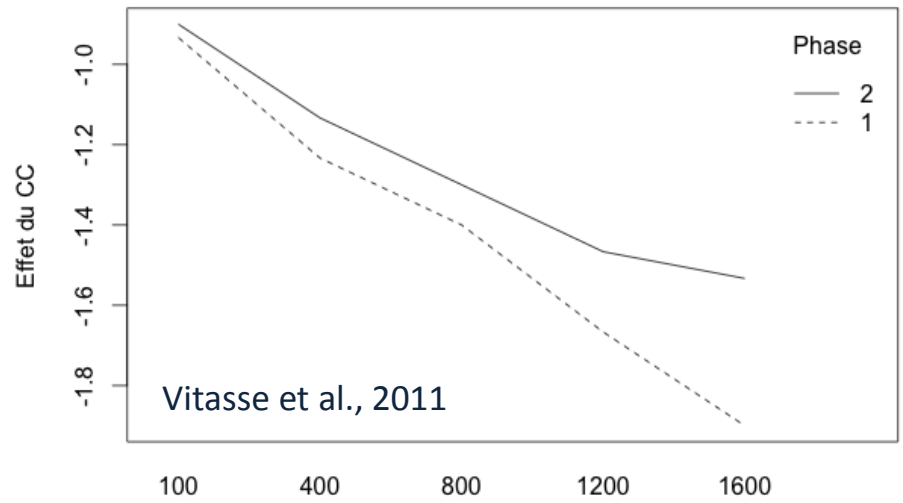


# DUREE DE LA SAISON DE VEGETATION



**Date de débourrement** de Chêne vert et de Chêne pubescent en température ambiante (cercle), à +1.5°C (triangle) et + 3°C (carré) (Morin et al., 2010)

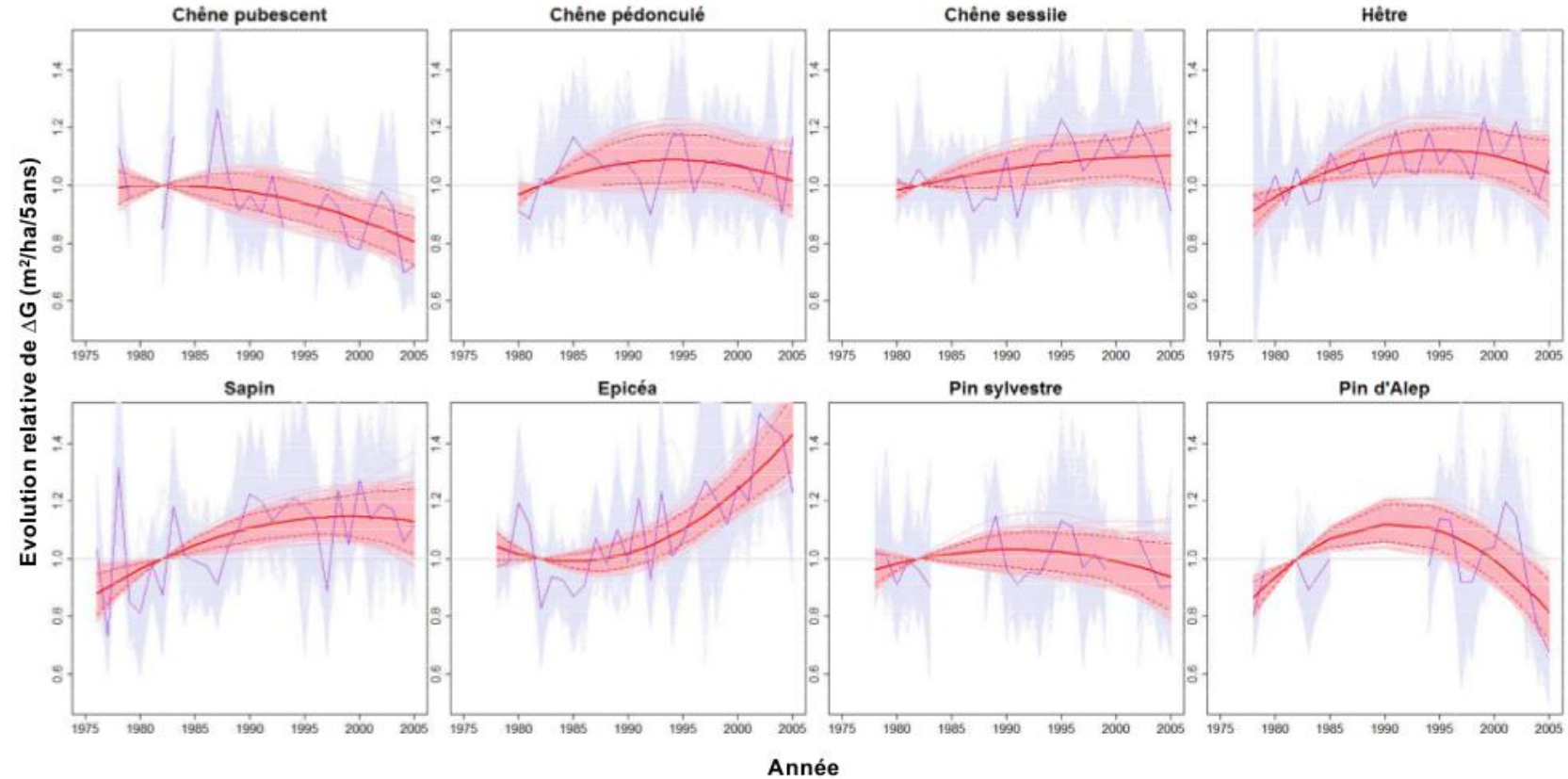
Modèles 1 phase et 2 phases sur la précocité du débourrement entre 2000 et 2100



Altitude → Gelées tardives  
Levée de dormance

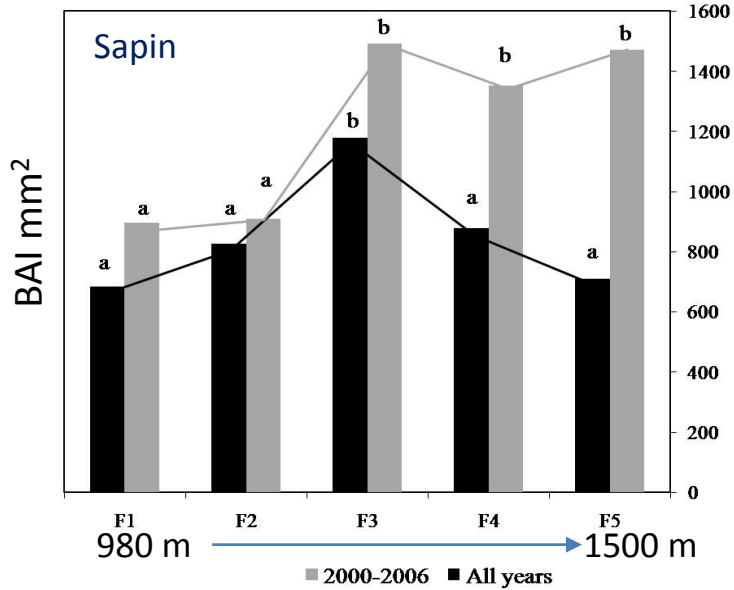
# COISSANCE

Marie Charru,  
2012

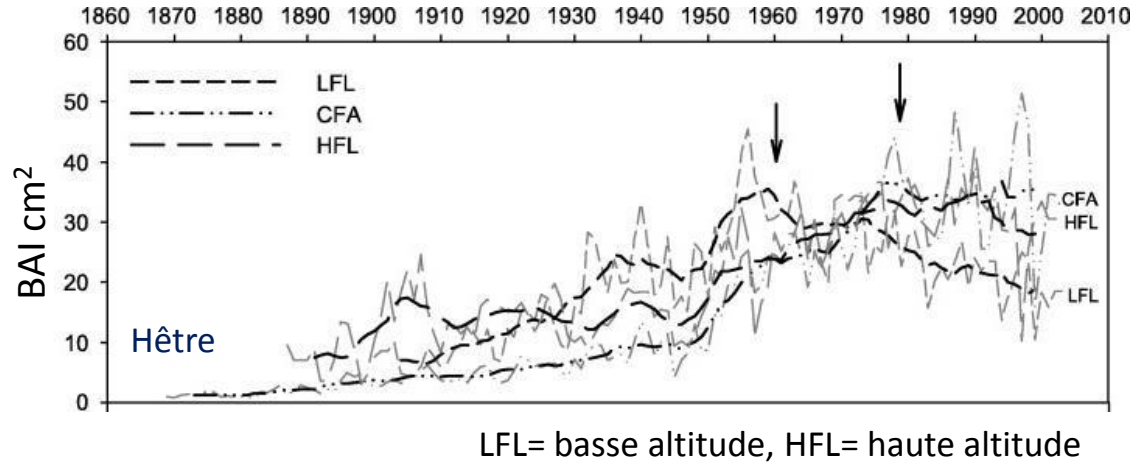


# CROISSANCE

Cailleret & Davi 2011



Jump et al., 2006

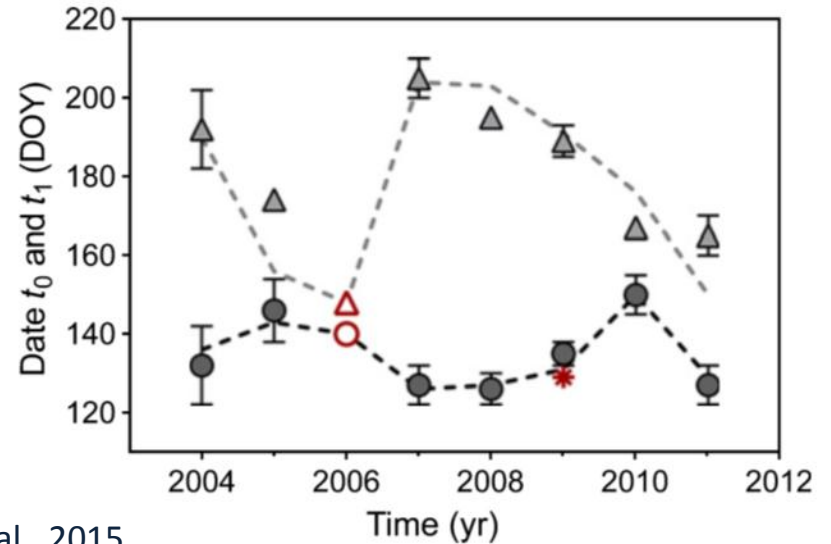
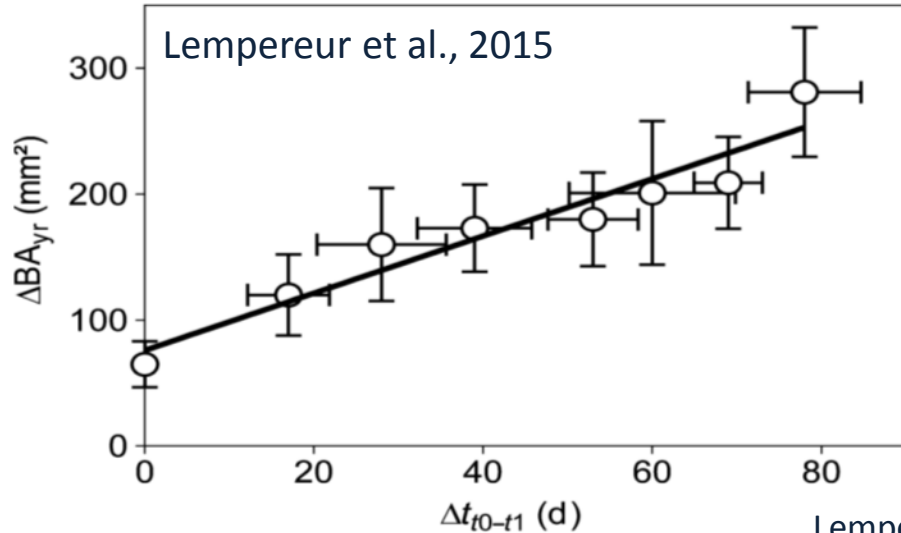


# COISSANCE

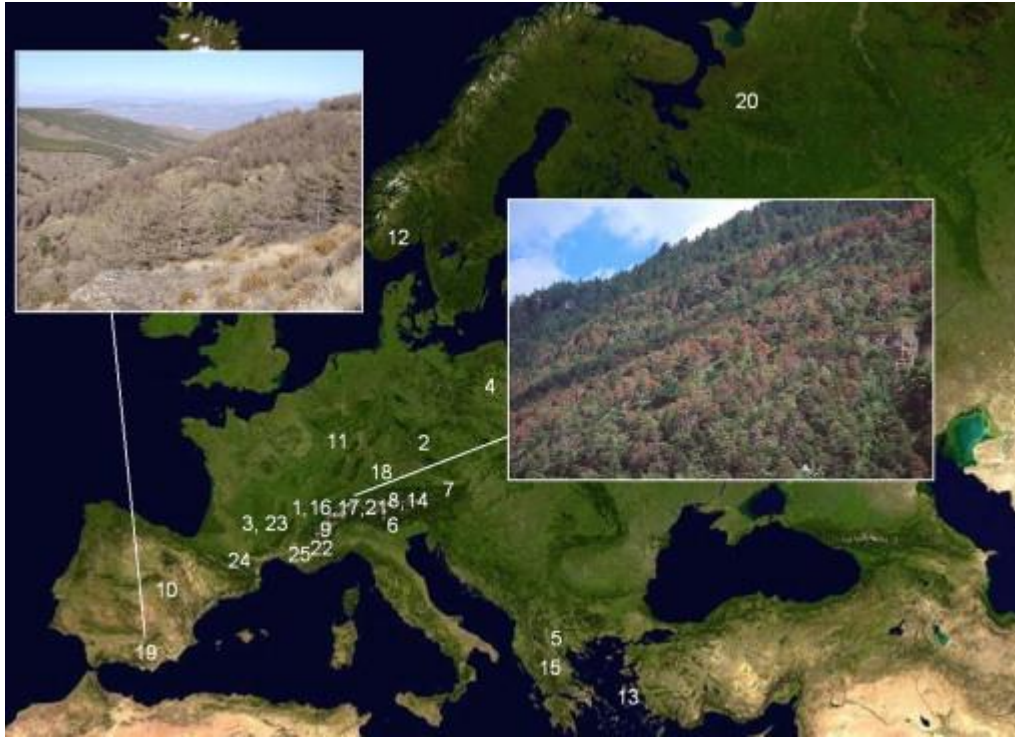
## Phénologie de la croissance du Chêne vert

$T_0$  = début de croissance = f(Température printemps)

$T_1$  = fin de croissance = f(sécheresse estivale)



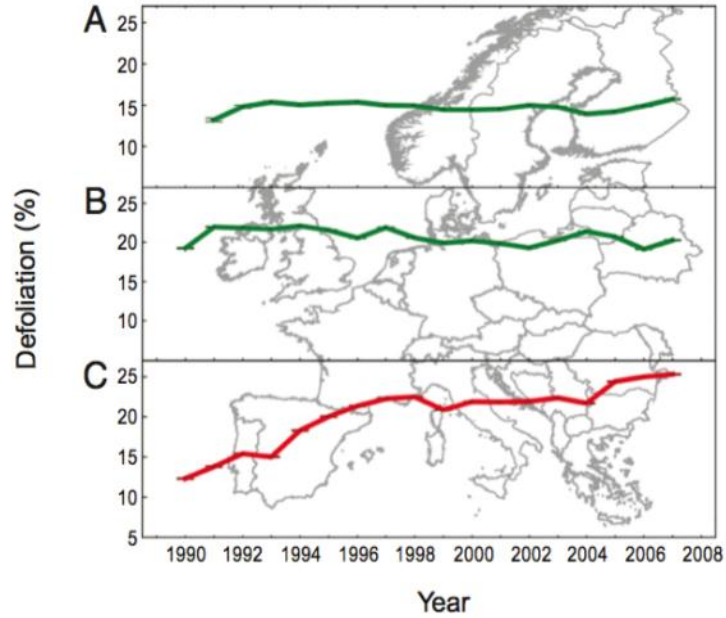
# RISQUE DE MORTALITE



Allen et al., 2008

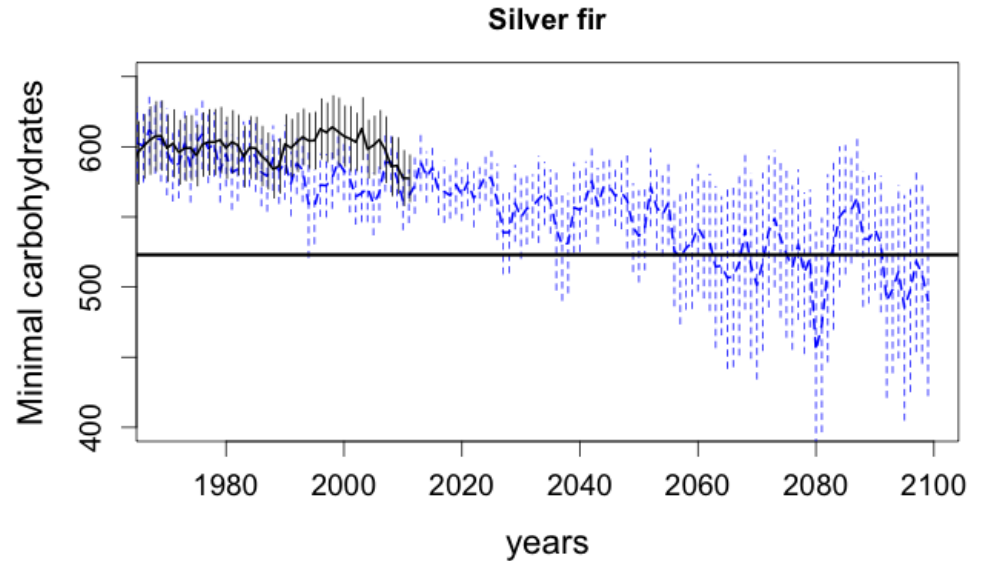


# RISQUE DE MORTALITE



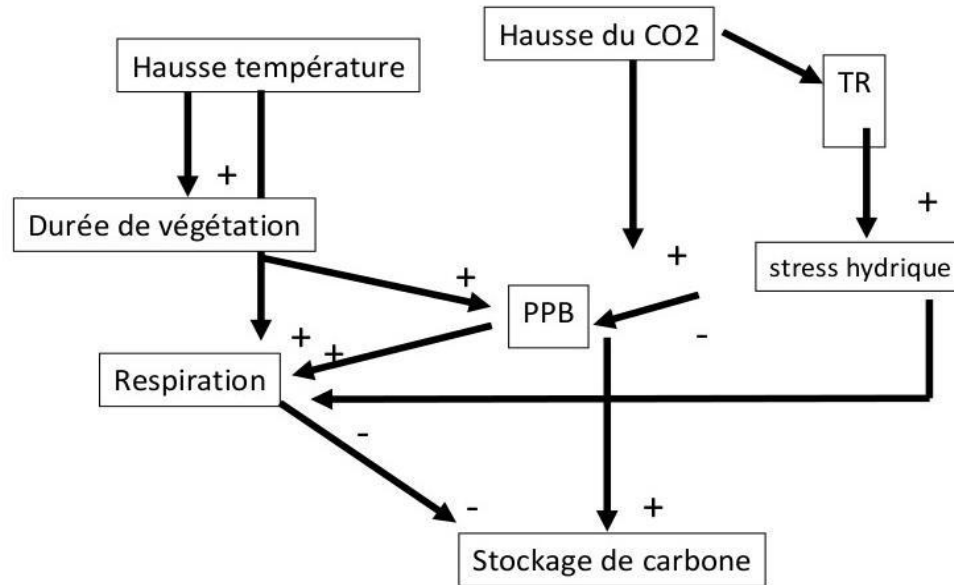
Carnicer et al., 2011

Simulation du niveau de réserves des arbres entre 2000 et 2100 sur le Ventoux à 1340m



# SEQUESTRATION DE CARBONE

Davi 2004



**PPB** ou GPP= Production Primaire Brute=  
 $\Sigma$  photosynthèse

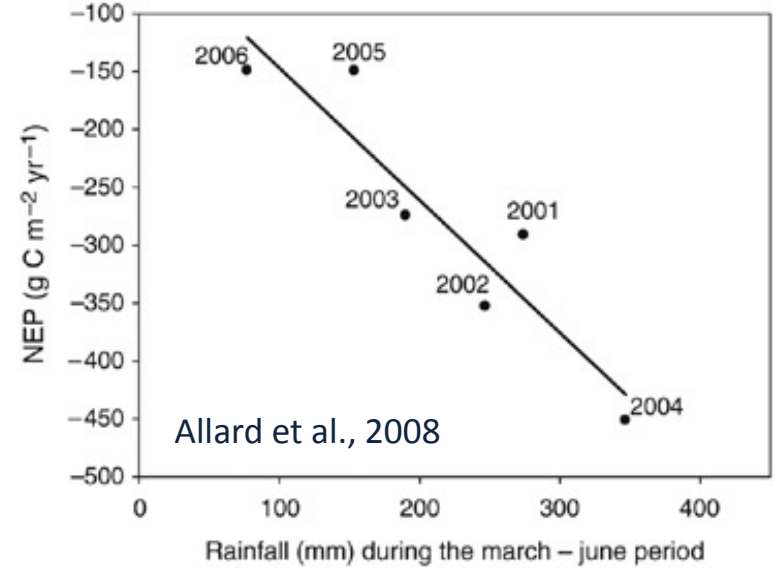
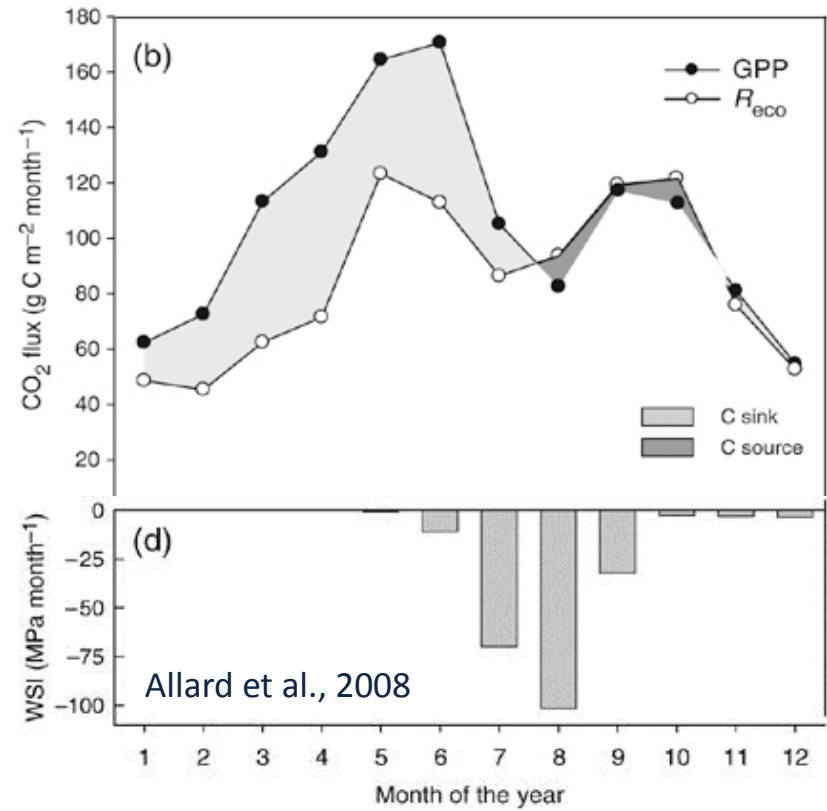
**Respiration**=  $R_{\text{vegetation}} + R_{\text{sol}}$

**NEP**= Stockage de carbone=  
PPB-Respiration

**TR**= Transpiration= perte en eau

# SEQUESTRATION DE CARBONE

## Séquestration de carbone à Puéchabon Chêne vert





## Synthèse

1. ↗ **croissance** des espèces à haute altitude
2. ↗ **mortalité** et ↘ **croissance** sur les sols peu profonds et pour les espèces de montagne à basse altitude
3. ↗ **Défoliation** et ↘ **croissance** à l'étage Méditerranéen
4. Effet négatifs des sécheresses et des automnes doux **sur la séquestration de carbone**

## Verrous

1. Ressources hydriques **en sous- sol**
2. **Effet fertilisant** de l'azote et du CO<sub>2</sub>
3. **Modélisation de la mortalité**
4. **Reproduction et régénération**
5. **Cartographie** des réserves utiles

## Solutions pour l'aide à la décision

1. **Base espèce** des traits fonctionnels
2. **Création d'indicateurs**
3. **Utilisation de modèles sur toutes les espèces d'intérêt**