

• Changements à moyen – long terme ... de 10 à 100 ans



• Accidents/extrêmes climatiques:

... sécheresses, canicules, grands gels, tempêtes...

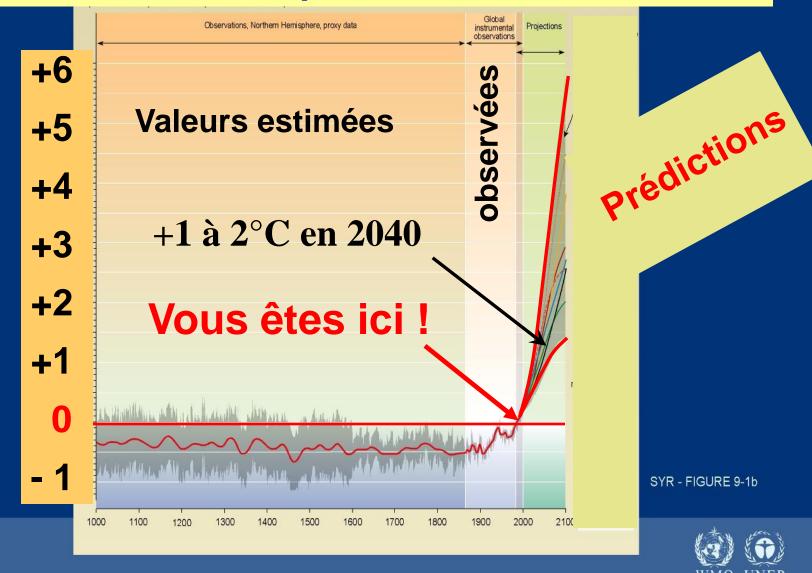
Variabilité climatique

... plus d'extrêmes et de contrastes



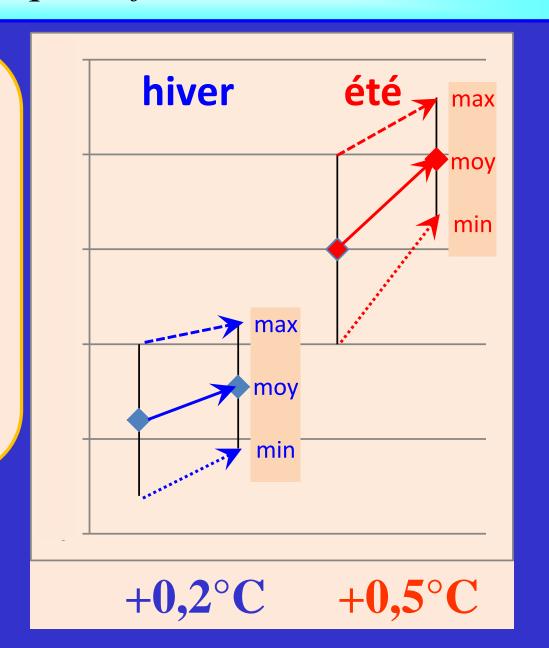
Interactions (... Parasites/maladies/incendies)

Variations de températures de 1000 à 2100



Hausse des t° par décennie en PACA depuis 1960:

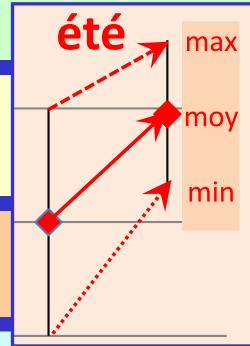
- * hiver < été
- * min > max



Les t° d'été déjà la contrainte majeure

... $0.5^{\circ}C / 10$ ans $=> +5^{\circ}C$ fin du siècle

- Max d'été >> seuils critiques
 ... survie / physiologie / stress
 - T° min d'été = repos de nuit ... canicule = t• élevée jour ET nuit



Des t° min trop élevée = stress continu

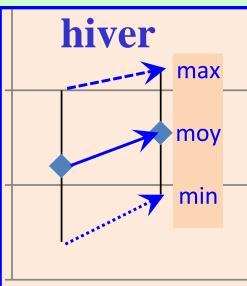
... pas de rosée / évaporation forte => deshydratation des végétaux et du sol

La hausse + forte des minimums n'est pas une si bonne nouvelle

T° d'hiver vitales pour certains processus

... vernalisation, reproduction, endurcissement

- Phénologie = enjeu majeur ... début/ fin de croissance, interactions
 - Risques de dégâts de gel ... déjà observés récemment



Accroissement des risques sanitaires

... Explosion des populations d'insectes virulence accrue des champignons ...

La hausse + forte des minimums n'est pas une si bonne nouvelle

Précipitation en PACA depuis 1960:



- * Faible baisse annuelle départements côtiers
- * Pas de tendance au nord
- * Baisse sensible en hiver et en été (aiïil!!!)
- * Pas de tendance automne et printemps



- Que nous disent les scénarios du futur
 - ... plus ou moins pessimistes
 - Des t° moy en forte hausse : +2,2 à +5,5°C ... mais hausse + rapide des max d'été = +4 à +7°C
 - Baisse de 50-60% du nombre de jours de gel ... et du manteau neigeux
- Pluie annuelle constante ou baisse faible mais:
 - ... baisse d'autant plus que la t[•] augmente
 - ... baisse plus en été et en hiver
 - ... hausse du nombre de jours consécutifs sans pluie

Productivité



Reproduction

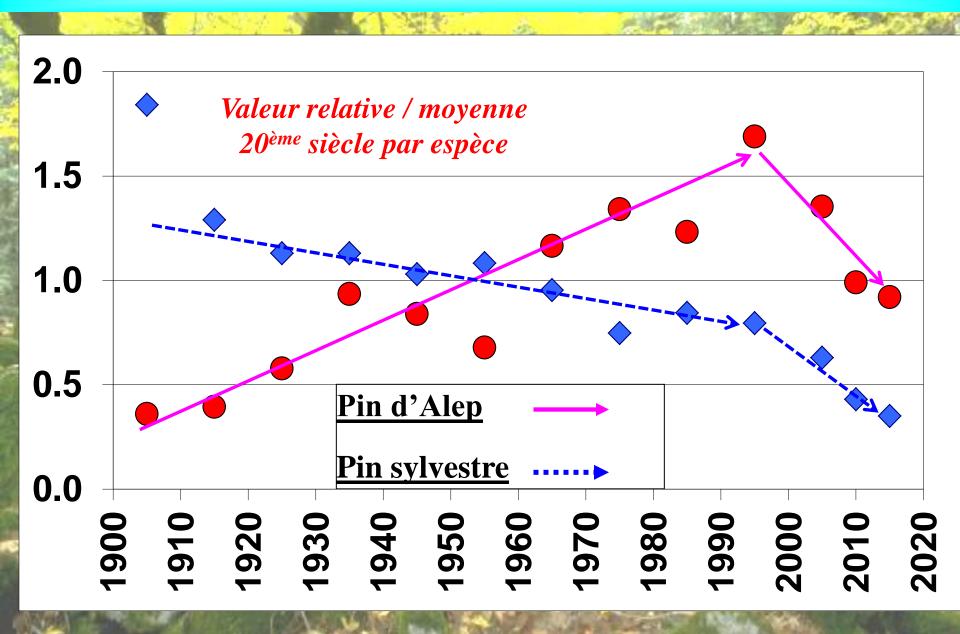


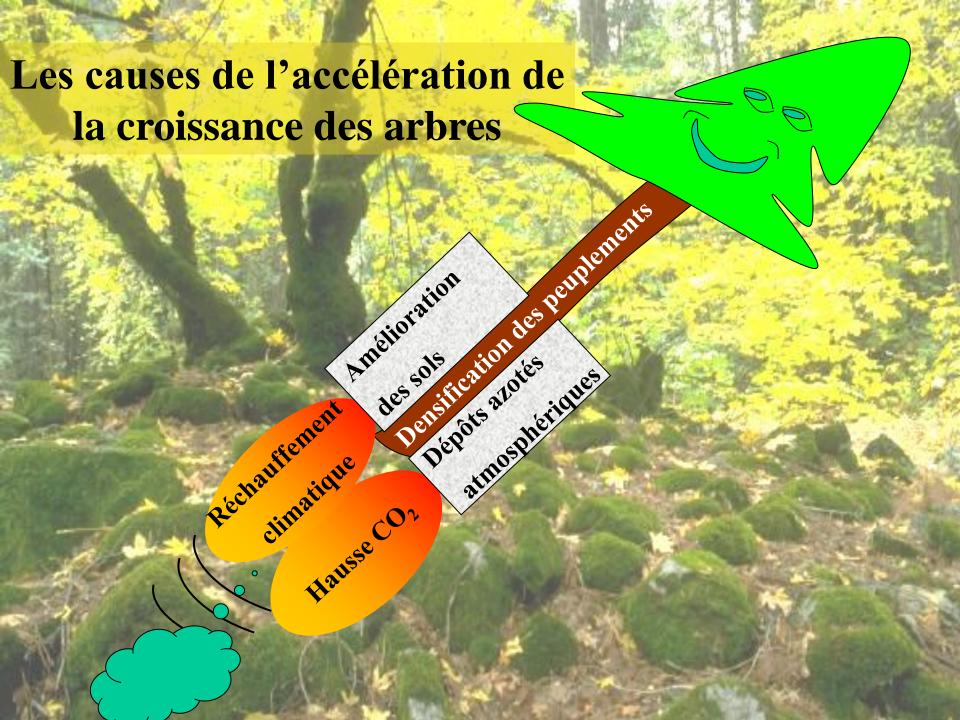
Incendies

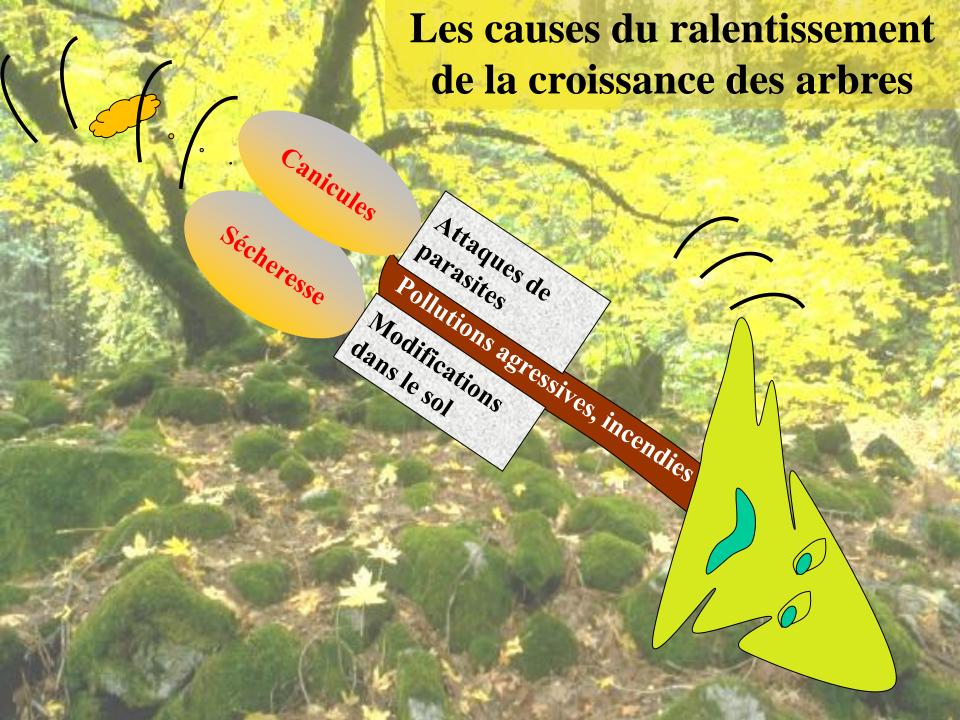
Fertilité des sols

Biodiversité

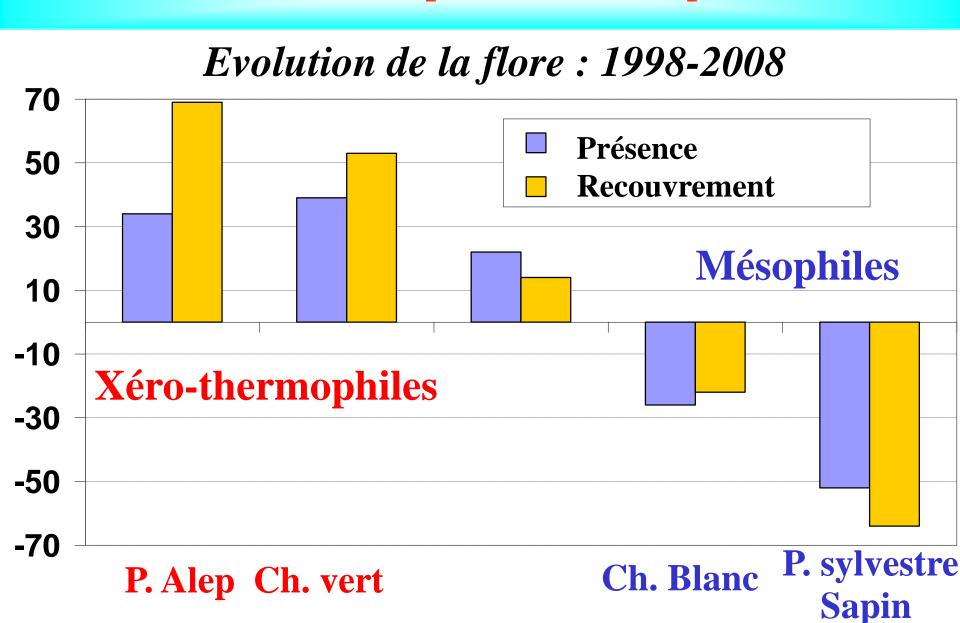
Productivité des pins en Provence au 20-21ème siècle







Evolution mésophiles vs thermophiles



Traduction concrète pour les mésophiles

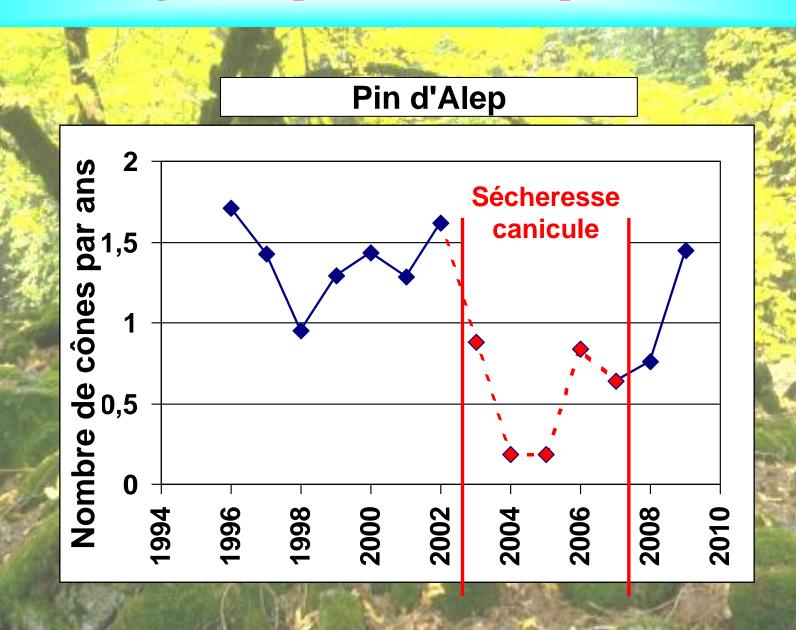
Dépérissement : arbres, mais aussi autres végétaux



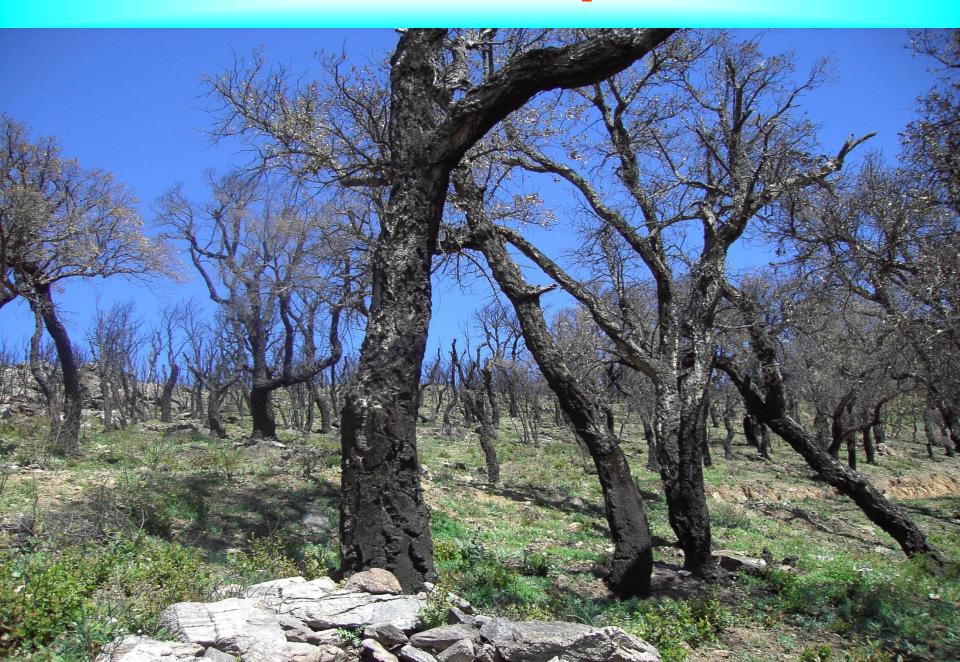
Traduction concrète pour les mésophiles



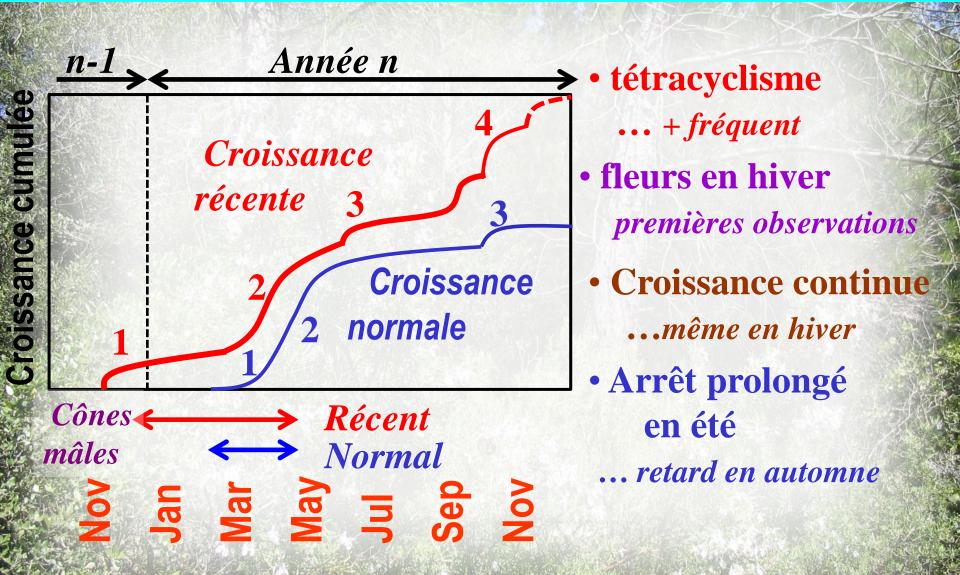
A long terme, productivité = reproduction



Productivité = résilience après incendie



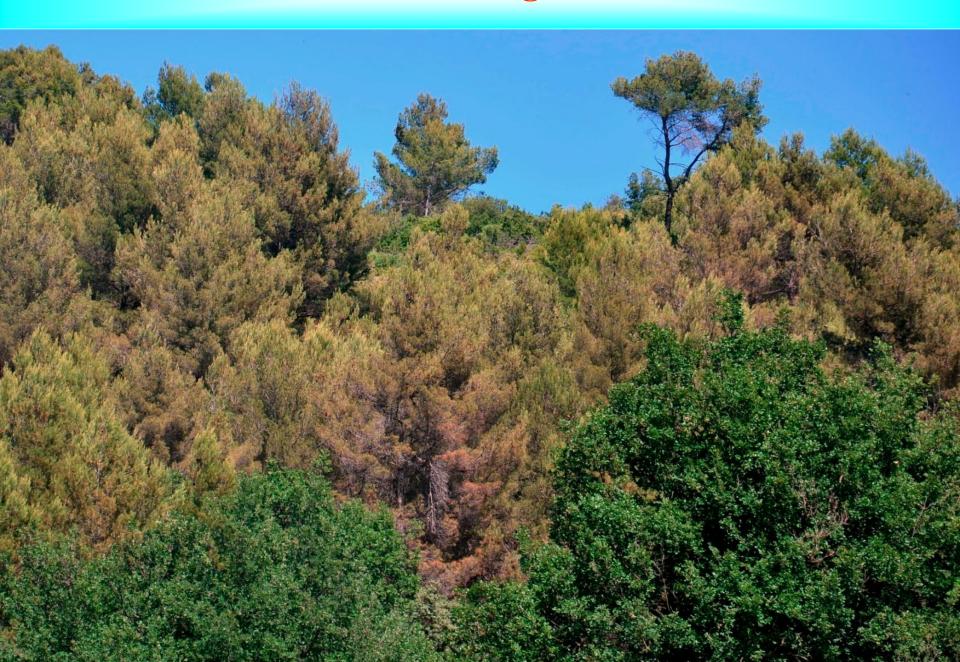
Phénologie: décalages, déphasages



Phénologie



Phénologie

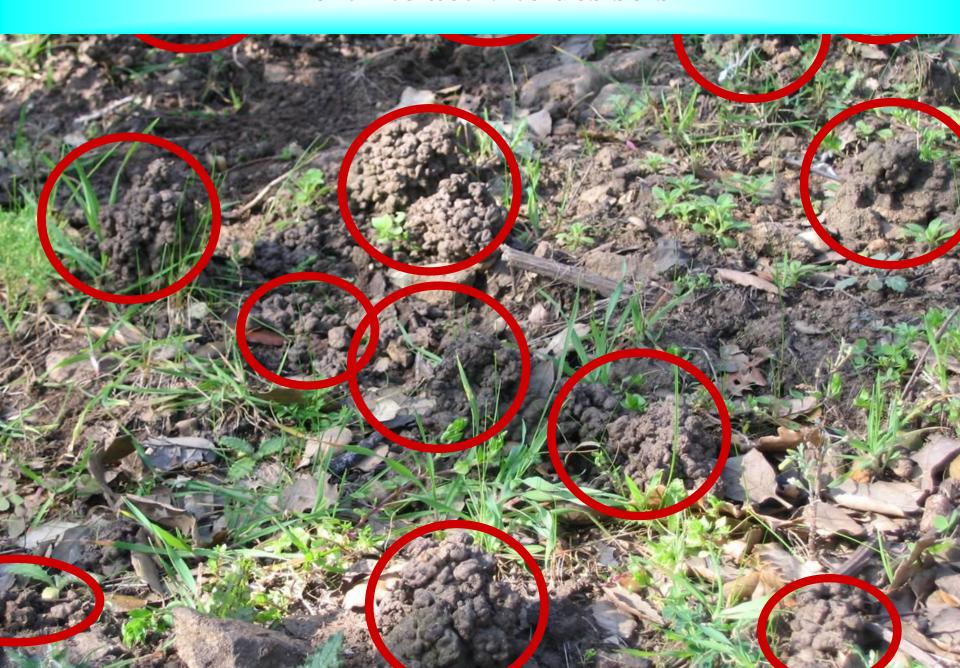


Pathologies « phénologiques »



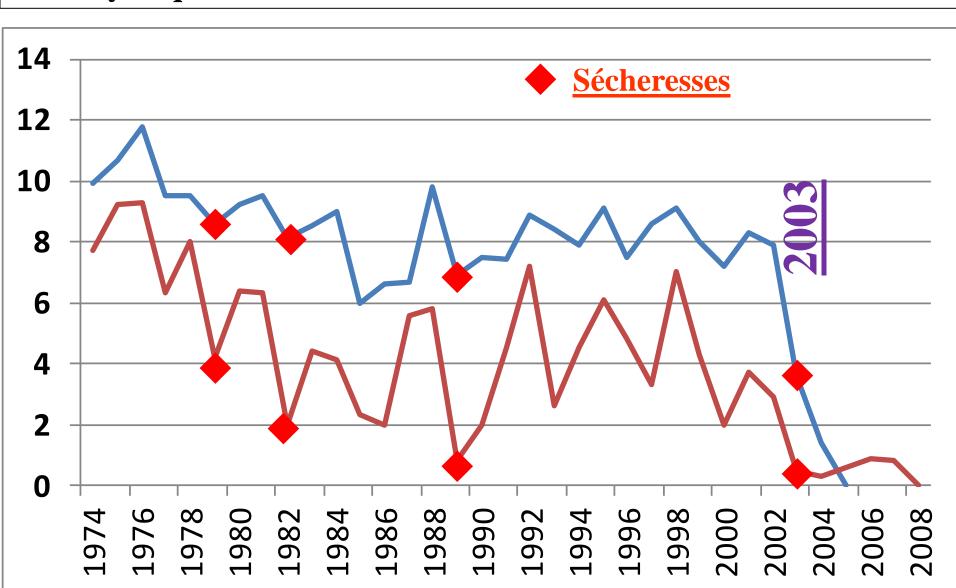
- Automnes chauds et humides
- tissus non-durcis et en croissance
- dégâts de gel fragilisant les tissus
- => champignons ... épidémiques

Fertilité activité des sols

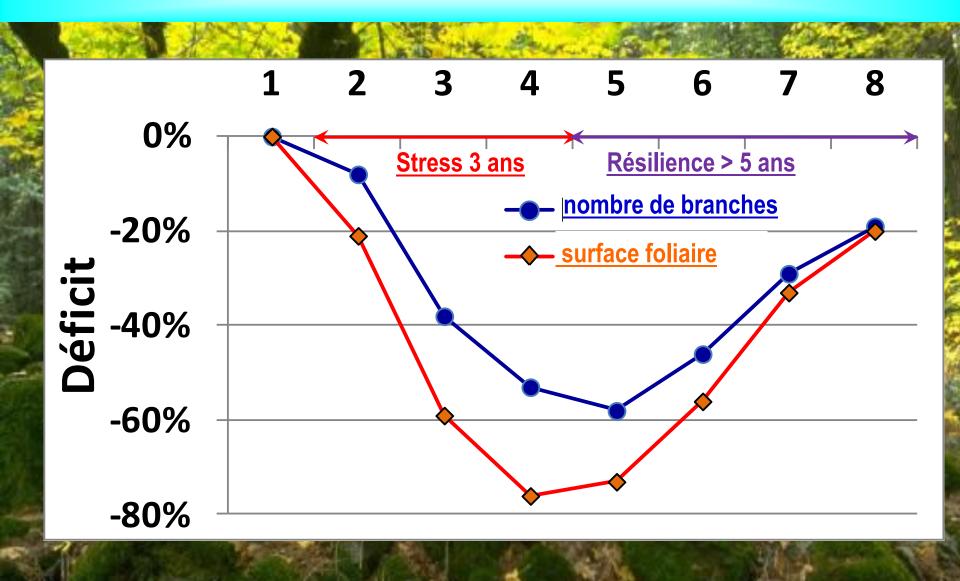


Changement climatique et bilan hydrique local

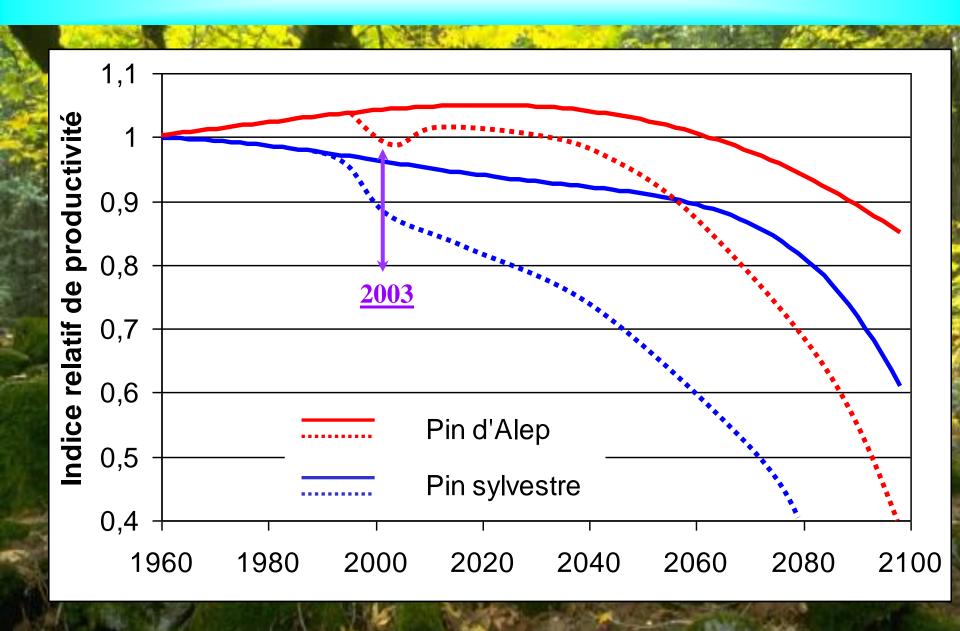


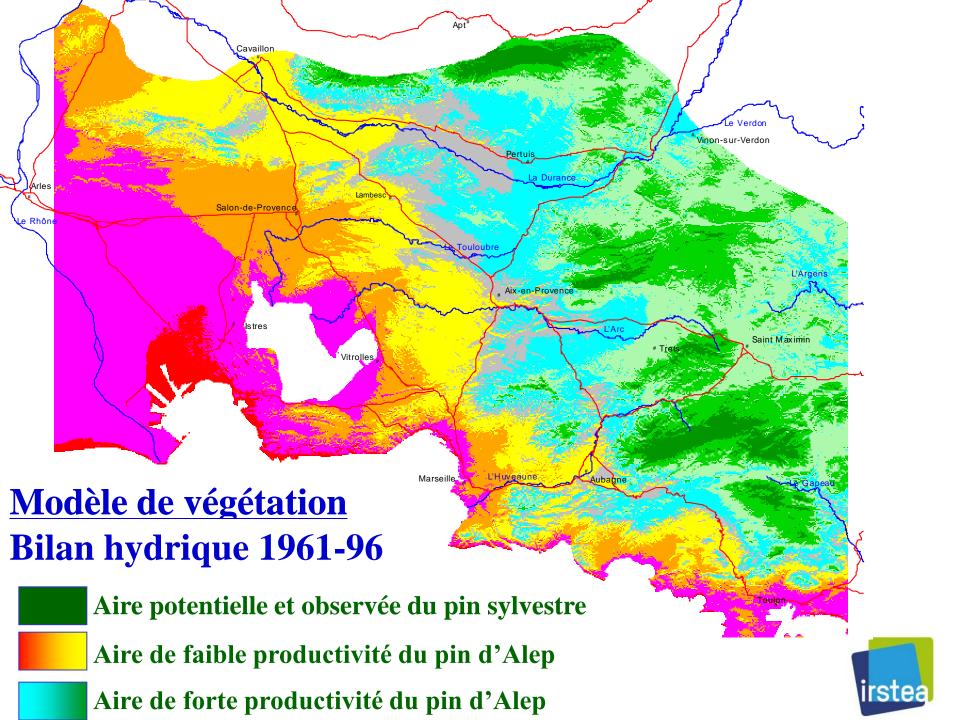


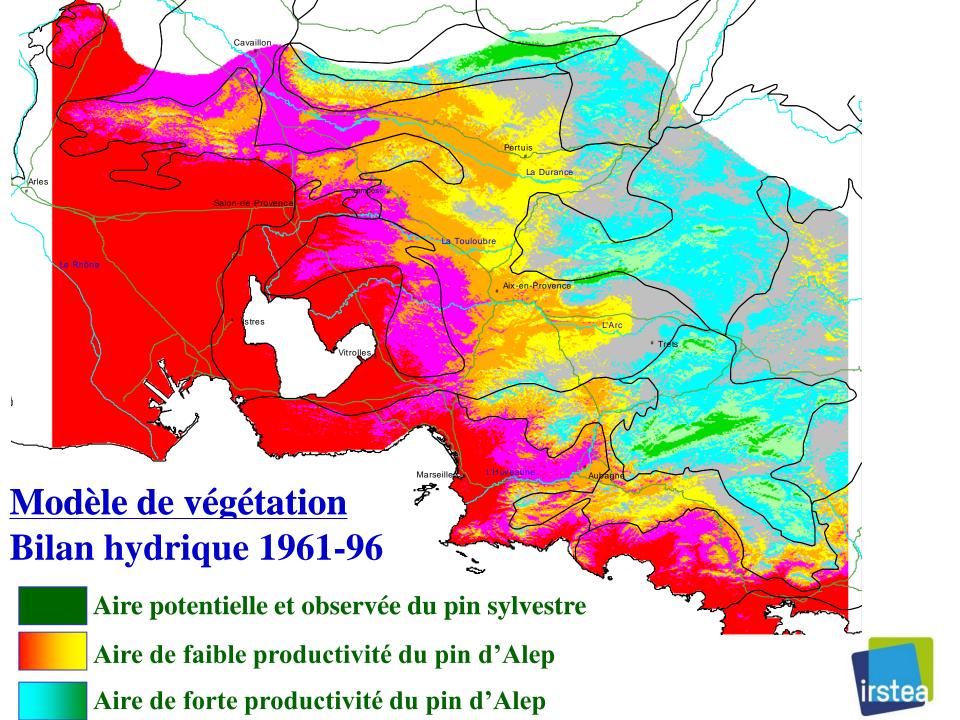
Effets différés des évènements extrêmes ou répétés



Simulation productivité des pinèdes : 21ème s.











Reproduction

Santé des forêts



Phénologie

Changement climatique

<u>Bilan</u> Carbon



Incendies







Et l'été 2016 dans tout ça ?

- Croissance des pin : 30 à -40%
 - ... sur H et l'allongement branches (cernes ?)
 - Branchaison: -40% attendu
 - ... effets différés en automne et n+1
 - Aiguilles: en 2016 N = -10%, L = -25% -30% en nombre attendu en 2017
- => Surface foliaire réduite
 - ... Peu d'aiguilles, cohorte courte, branches rares => déficit sur plusieurs années => faible productivité

