

V Jornada SCB-CREAF-SCB-ICHN Novembre 2008

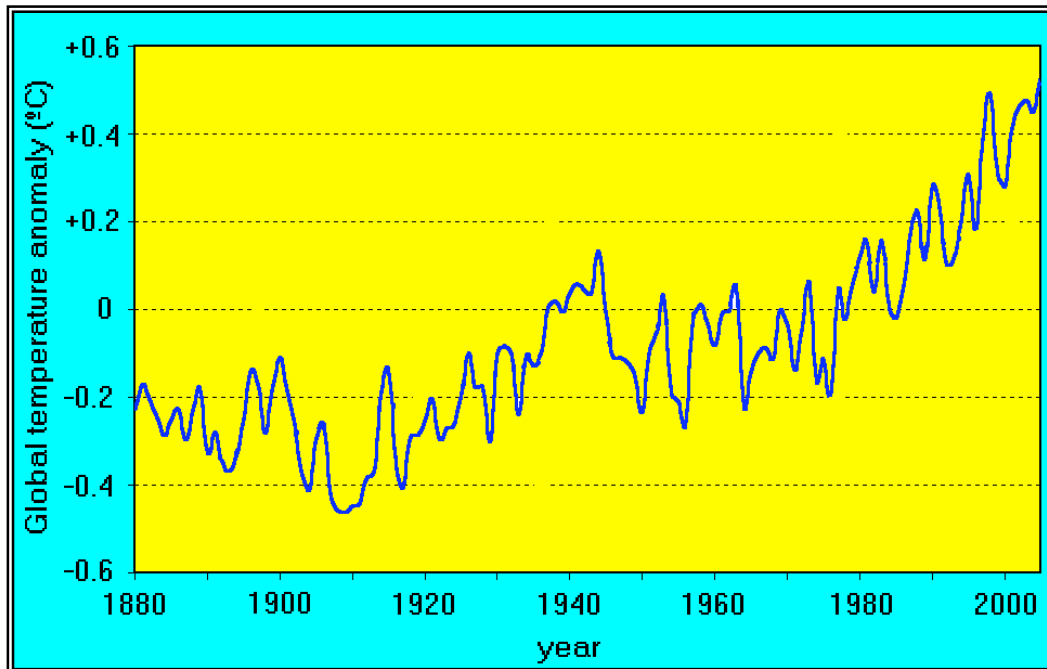
Efectes dels episodis recurrents de sequera en la vegetació mediterrània

Francisco Lloret



Universitat Autònoma de Barcelona

Tendència climàtica

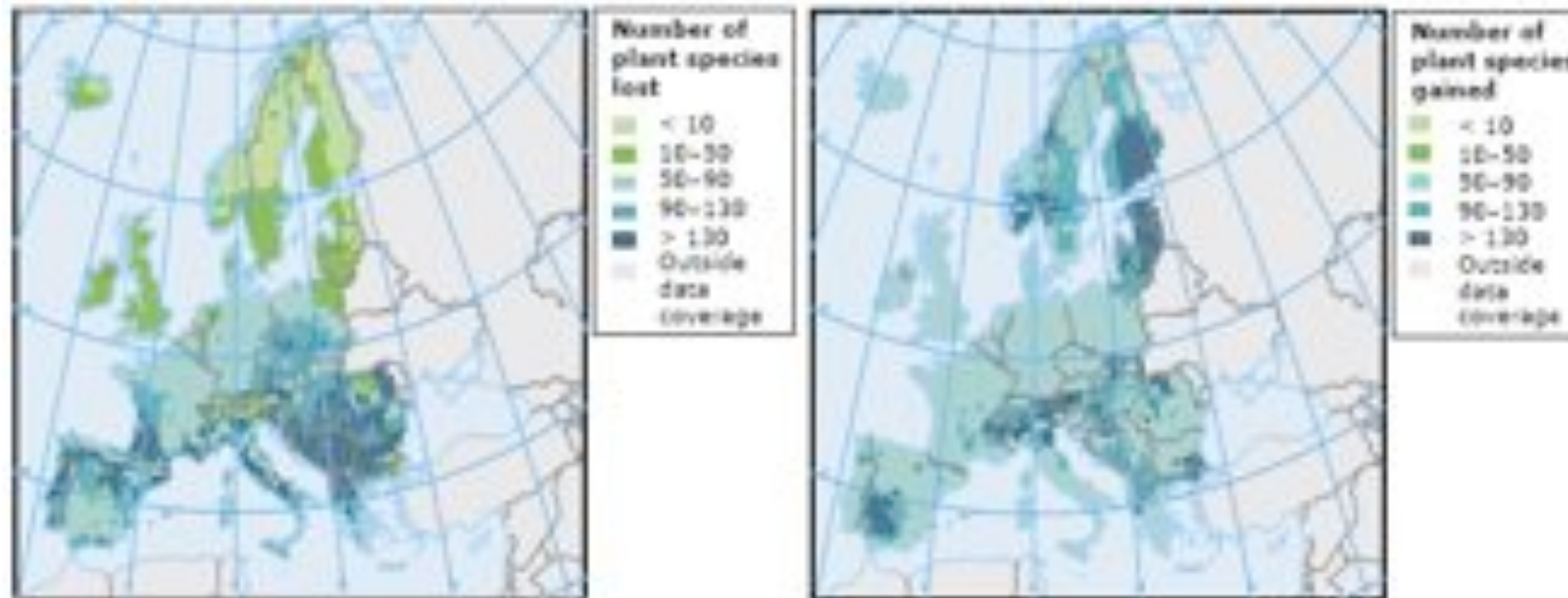


**Increment
global de
temperatures
0.6°C / 100 any**

Canvis en la distribució de les espècies

S'espera que alguns països perdin més de 50 espècies en 2100 respecte a 1995.

En Israel, s'espera que els biomes mediterranis es moguin 300-500 km al nord i pugin 300-600 m en altitud amb un escalfament de 1.5°C (Israel Min. Env., 2000)



Impacte del canvi climàtic en el nombre d'espècies vegetals en 2100 (EEA, 2005)

Sensibilitat regional de la diversitat d'espècies vegetals al canvi climàtic

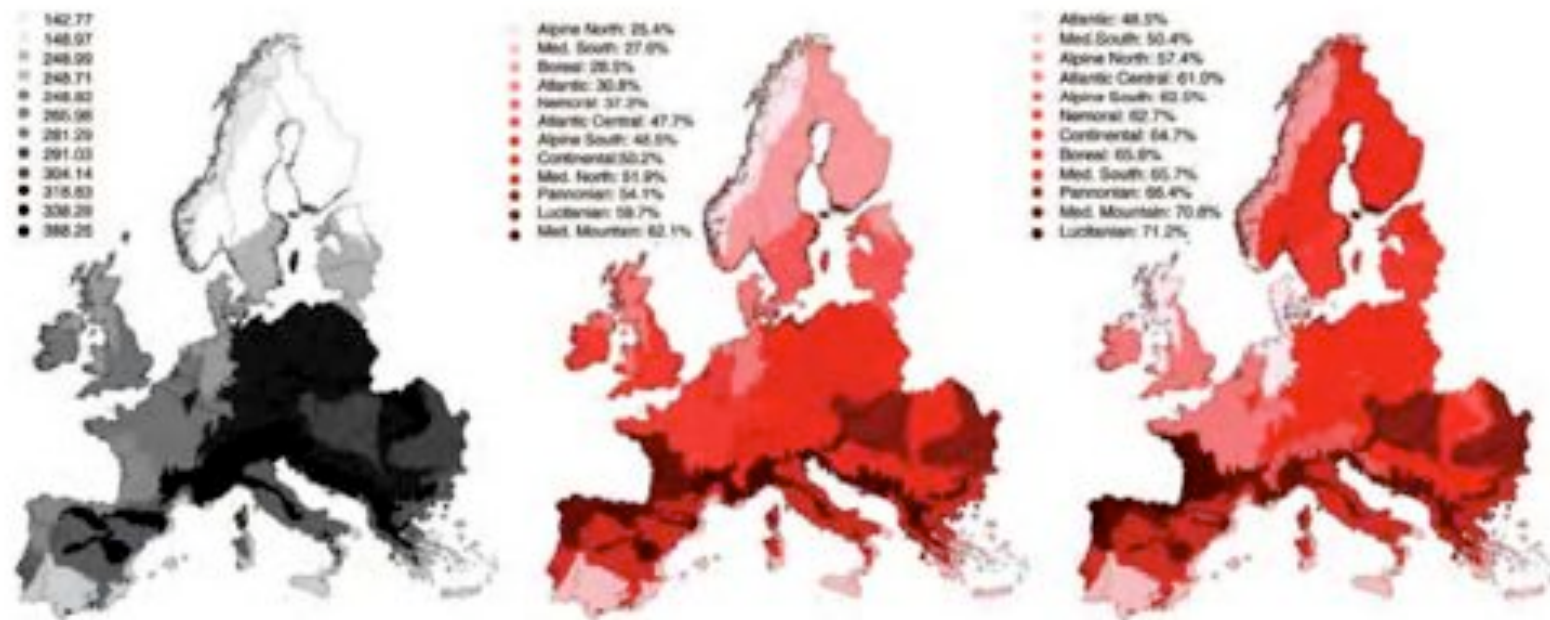


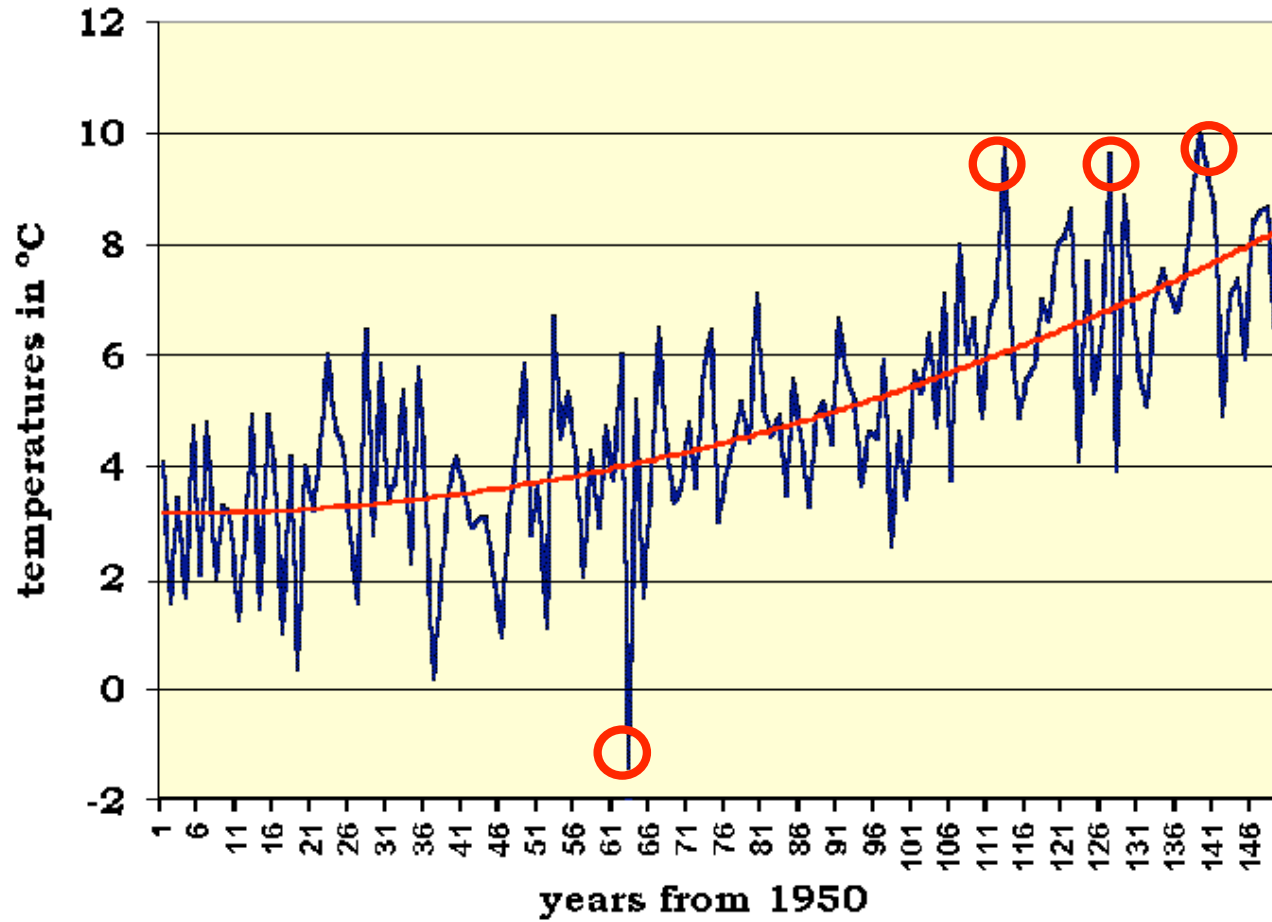
Fig. 5. Spatial sensitivity of plant diversity in Europe ranked by biogeographic regions. Mean percentage of current species richness (Left) and species loss (Center) and turnover (Right) by environmental zones under the A1-HadCM3 scenario.

En Europa, els principals canvis en la diversitat d'espècies s'esperen en la transició entre les regions Mediterrània i Euro-Siberiana

(Thuiller et al., 2005)

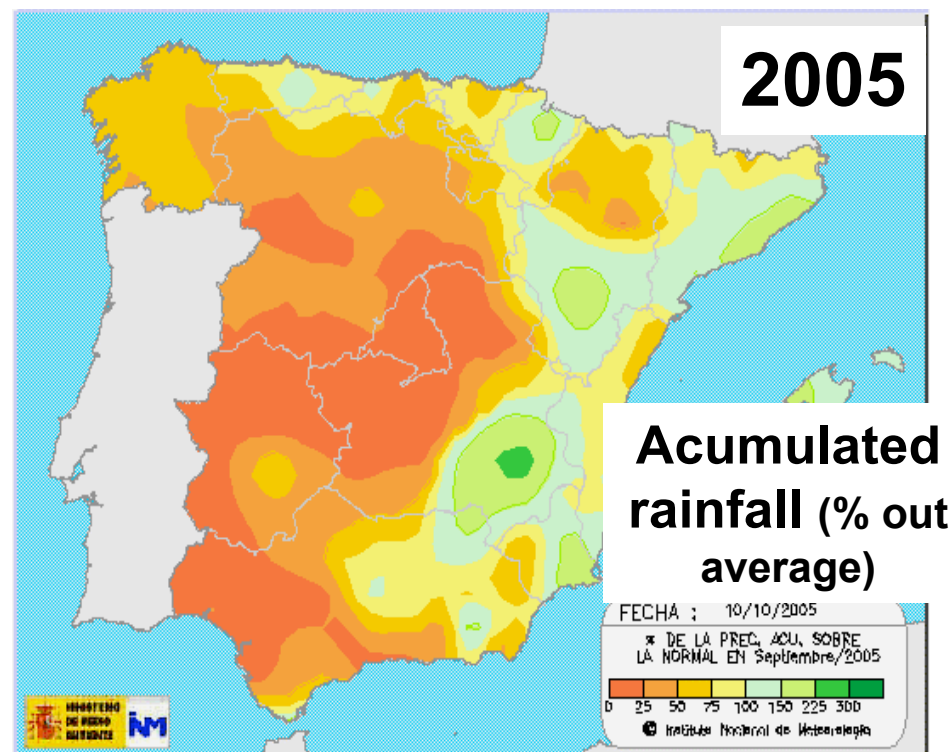
Episodis extremis

Winter average temperatures (SRES A2)
(central I.P. grid)

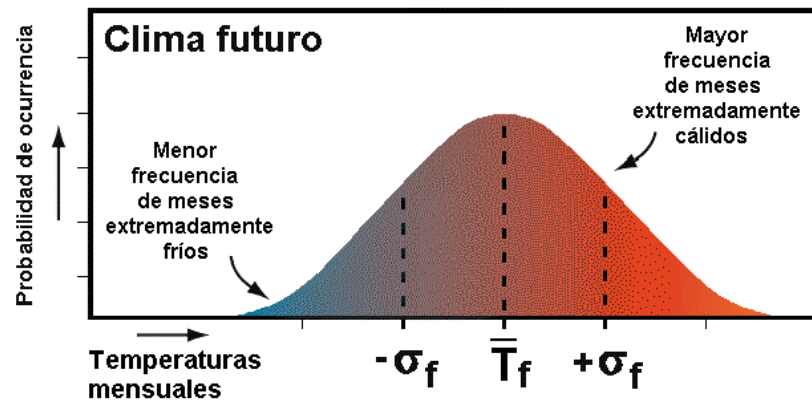
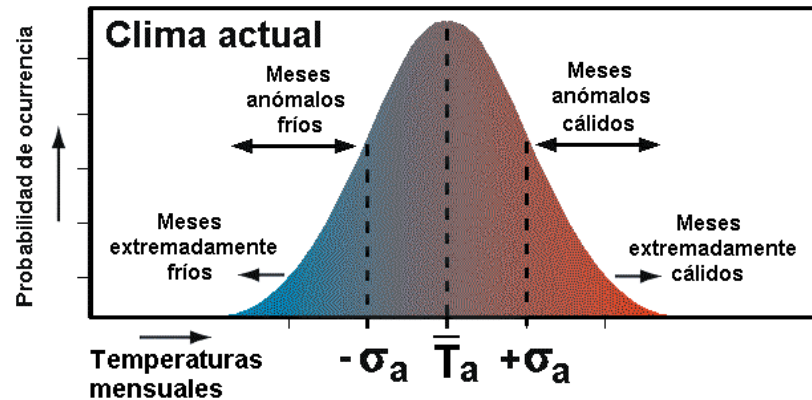


Episodis recents de sequera extrema en Espanya

- En 1994 la sequera va afectar el 80% de les estacions de monitoreig en el centre i sud de la península



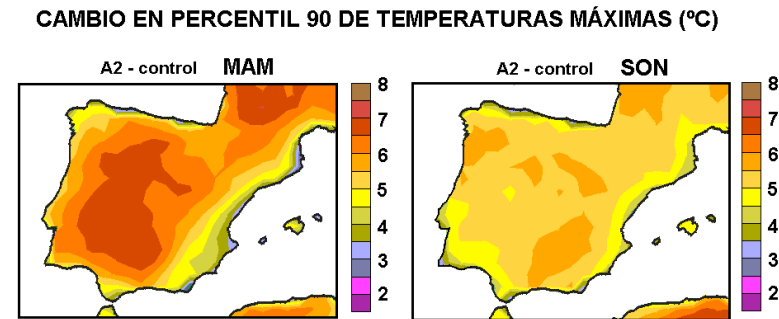
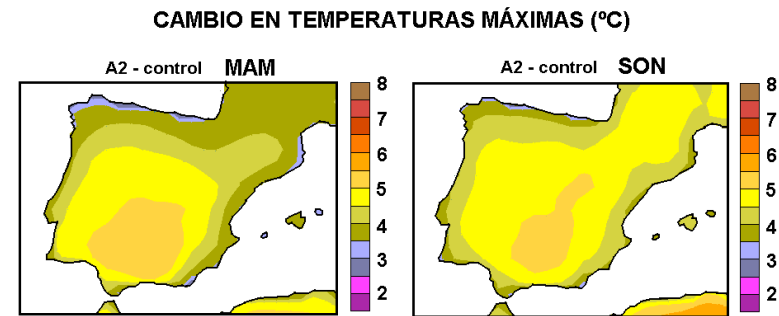
Proyecciones d'episodis extrems



Cambio de temperaturas medias : $\bar{T}_f - \bar{T}_a$

Cambio de variabilidad : $\sigma_f - \sigma_a$

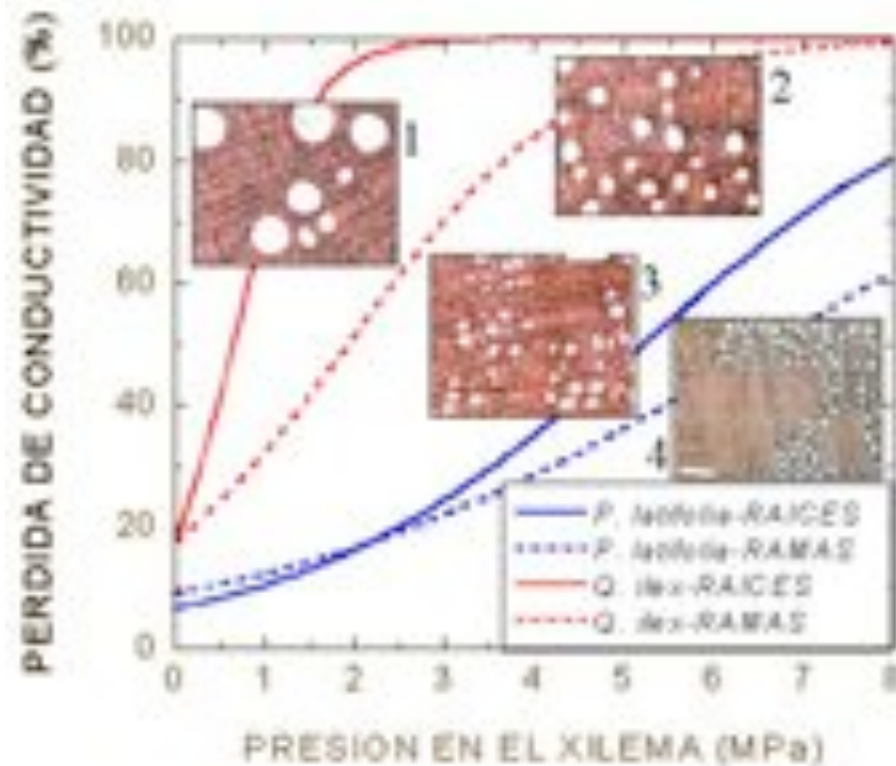
Promes Model (UCLM) "nested" in HadAM3



Sánchez et al. *Glob Plan Change* (2004)

Respostes ecofisiològiques no-lineals

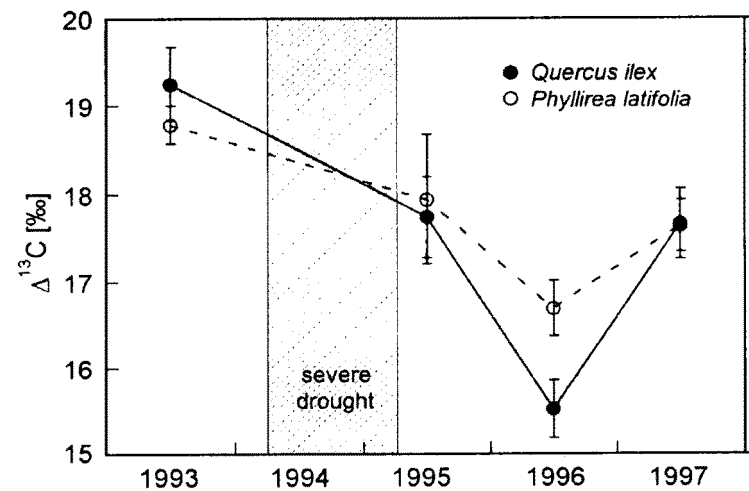
Assecament - Cavitació



(Martínez-Vilalta & Piñol)

Efecte memòria

- Pot haver-hi una senyal fisiològica de sequera (“water use efficiency”) varis anys després de l’episodi
- Algunes espècies (*Phillyrea latifolia*) són menys afectades i poden guanyar dominància després dels episodis

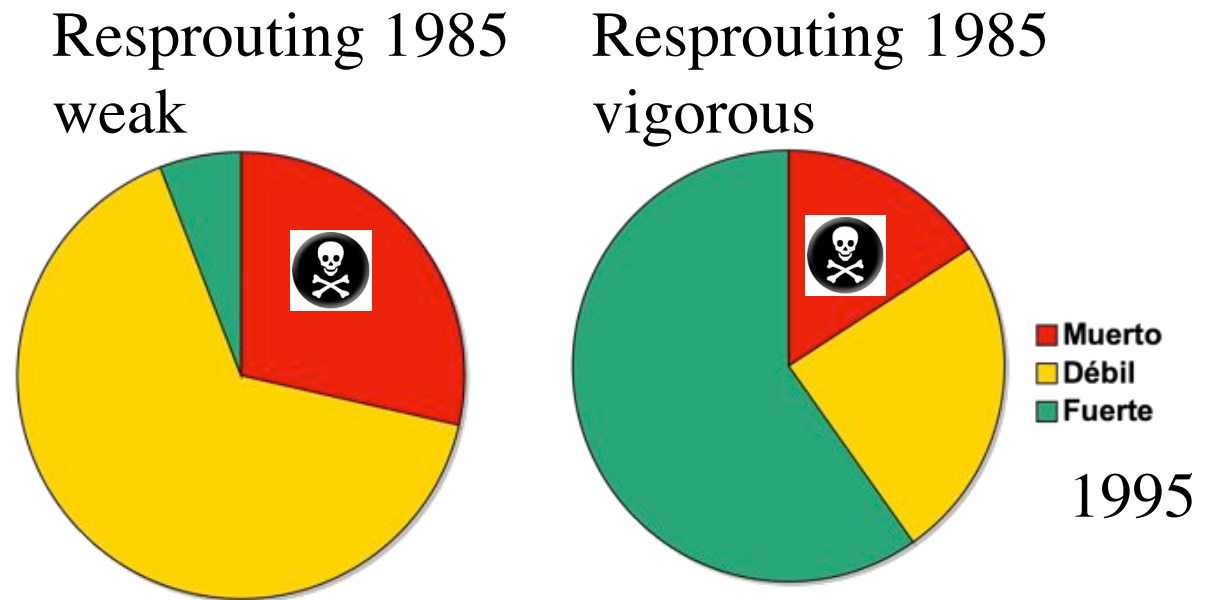


Phillyrea latifolia

Quercus ilex

Recurrència

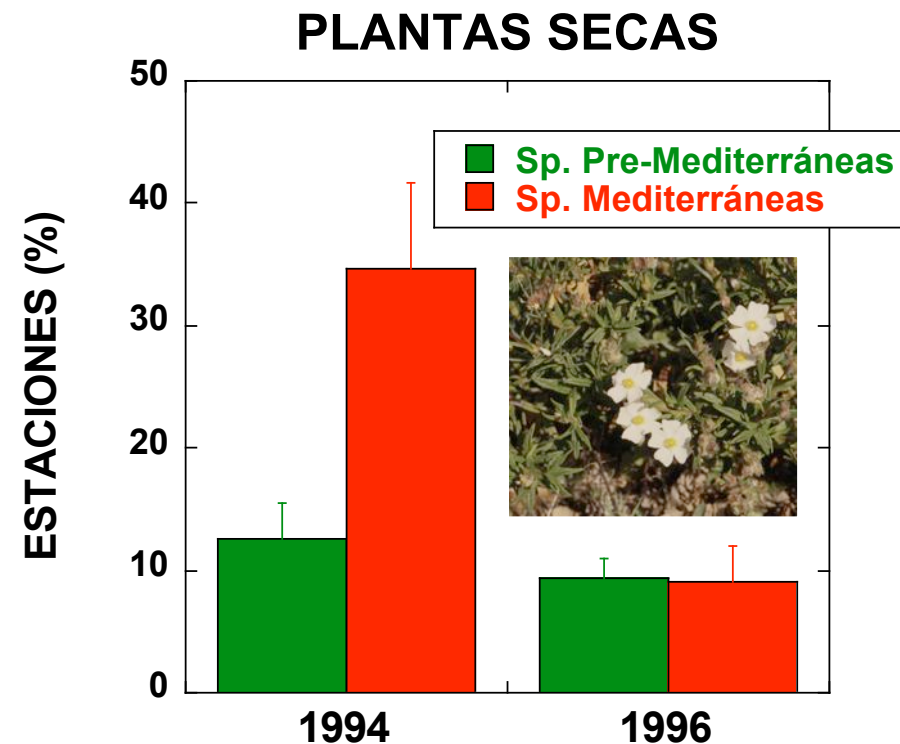
La recurrència d'episodis de sequera reduïx la resistència i acaba provocant la mort



**Factors abiòtics,
biòtics i humans de la
rsposta als events
extrems**

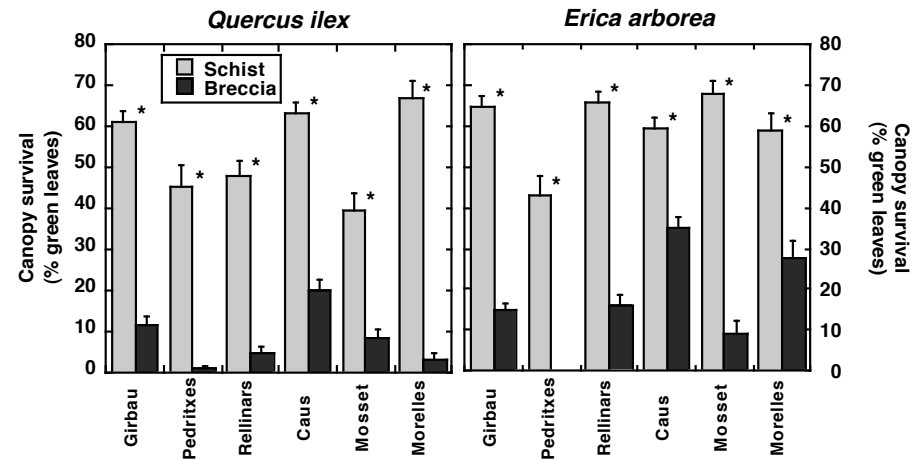
Origen de la biota

- La sequera de 1994 va afectar el 80% dels boscos del sud i centre de la península ibèrica
- Els arbres amb un origen pre-mediterrani van ser més resistents a la sequera
- Els arbustos amb un origen mediterrani van ser més afectats, però es van recuperar millor

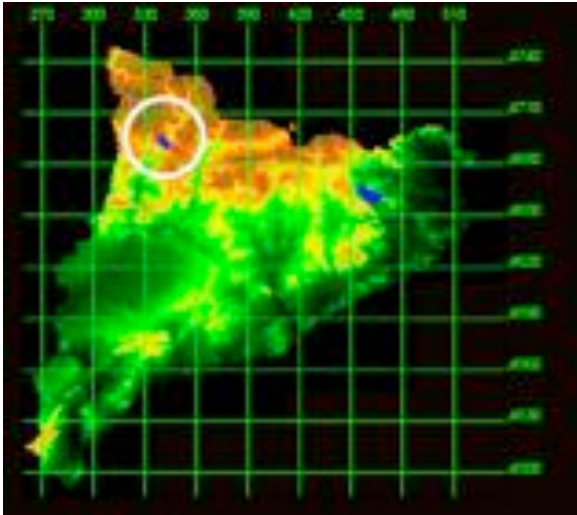


Forma de creixement Substrat geològic

Serralada Litoral

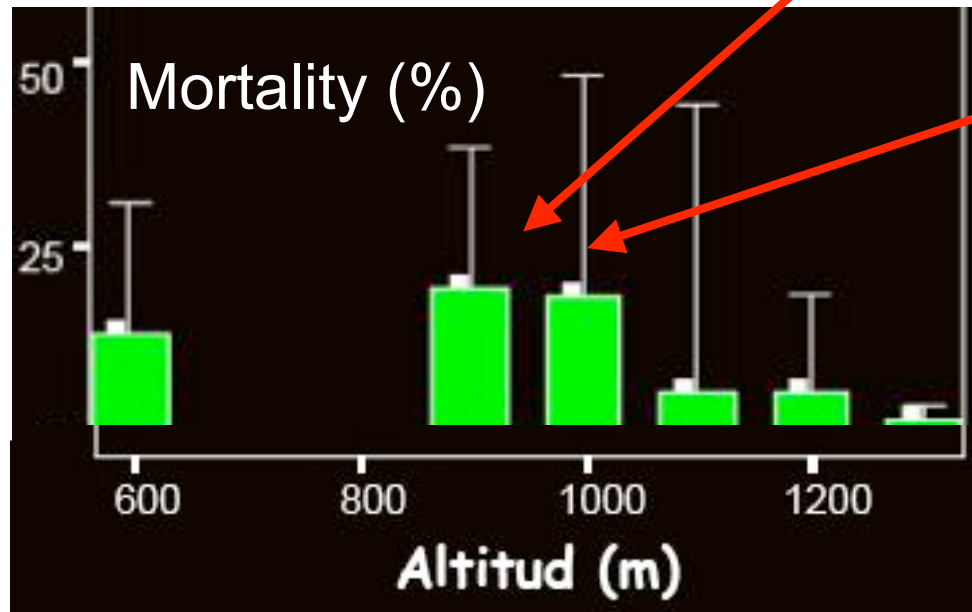


- La sequera interactúa amb el substrat geològic produint un mosaic de respostes en el paisatge
- Els arbustos (*Erica arborea*) resisteix millor la sequera que els arbres (*Quercus ilex*)



Microclima, paràsits i gestió

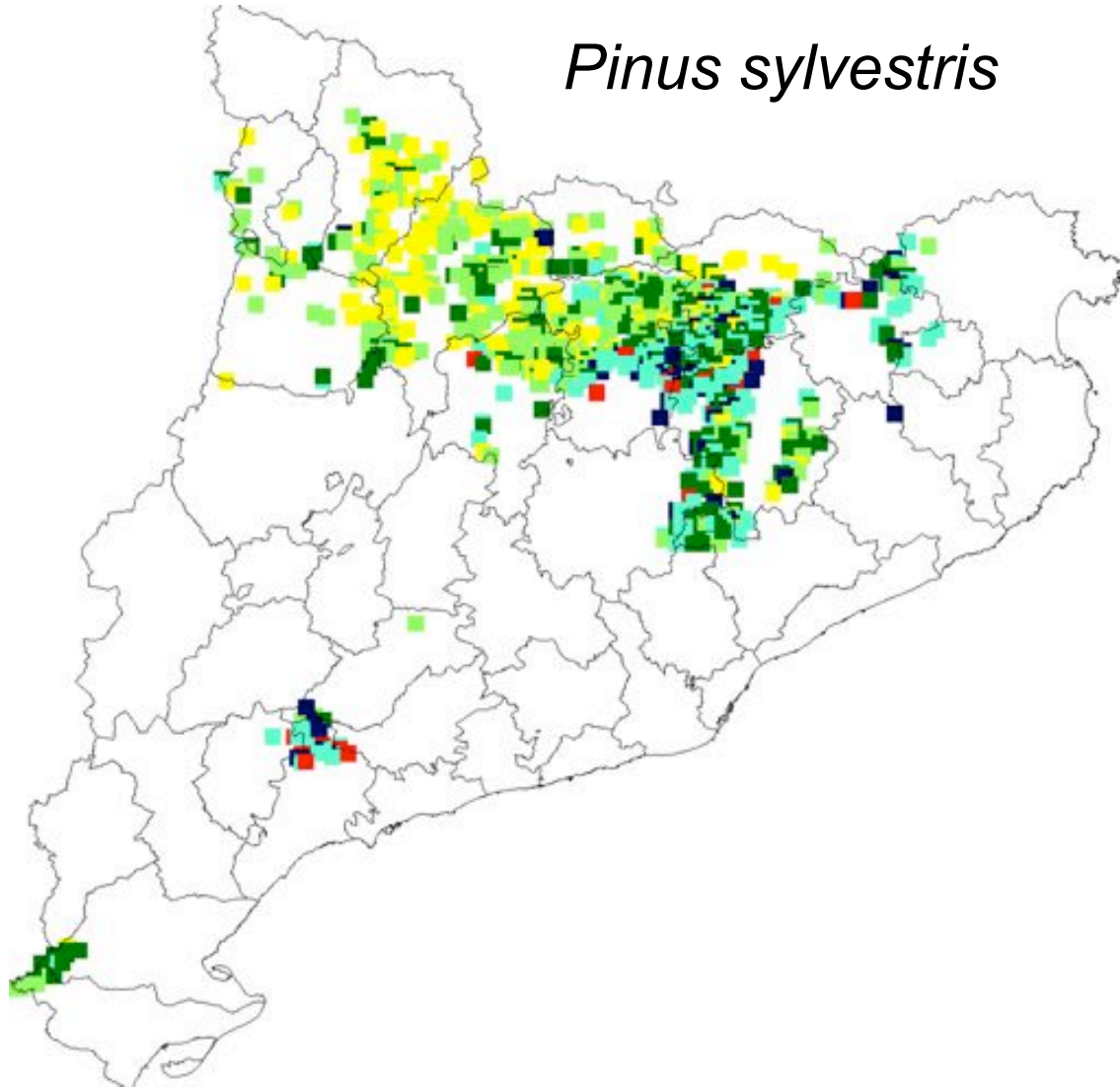
Viscum album



antigues plantacions

Pinus sylvestris (Pirineus)

Pinus sylvestris



Assecament de
boscos de pi roig
al seu límit de
distribució

Canvis en el règim d' incendis

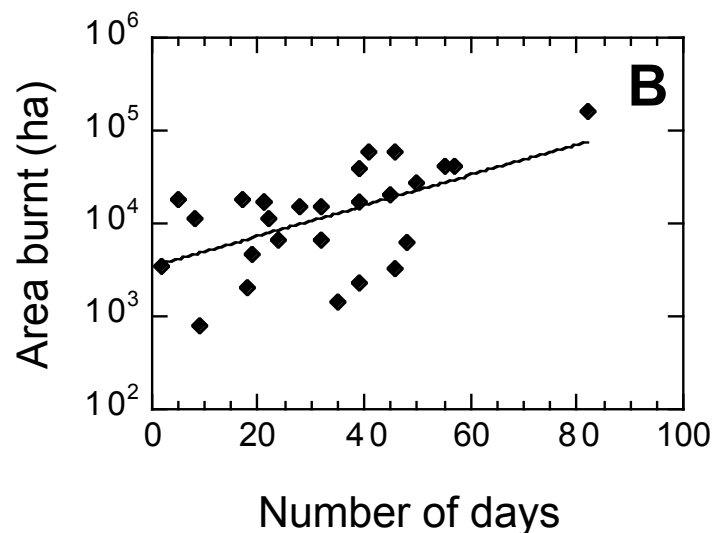
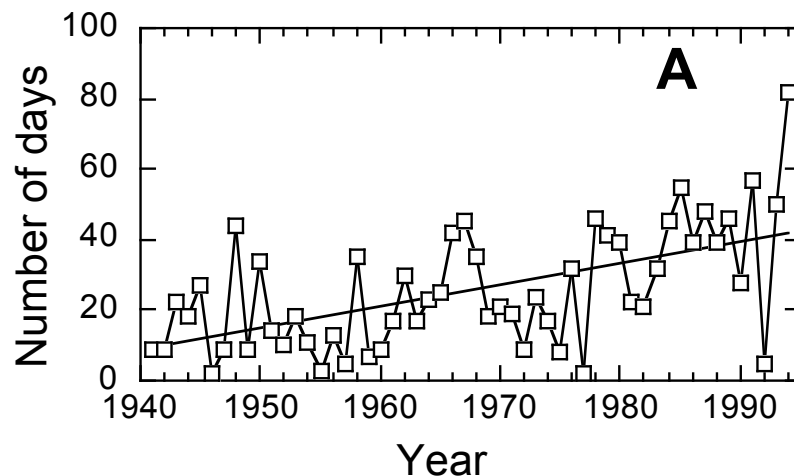
El nombre de dies d'alt risc climàtic ha augmentat en el siglo XX

Nombre de dies excedint un valor predeterminat de l'índex d'alt risc (Servei Forestal Canadenc)

- temperatura màxima diària
- humitat relativa mínima
- velocitat màxima del vent

Piñol et al 1998 Climate Change

Catalunya

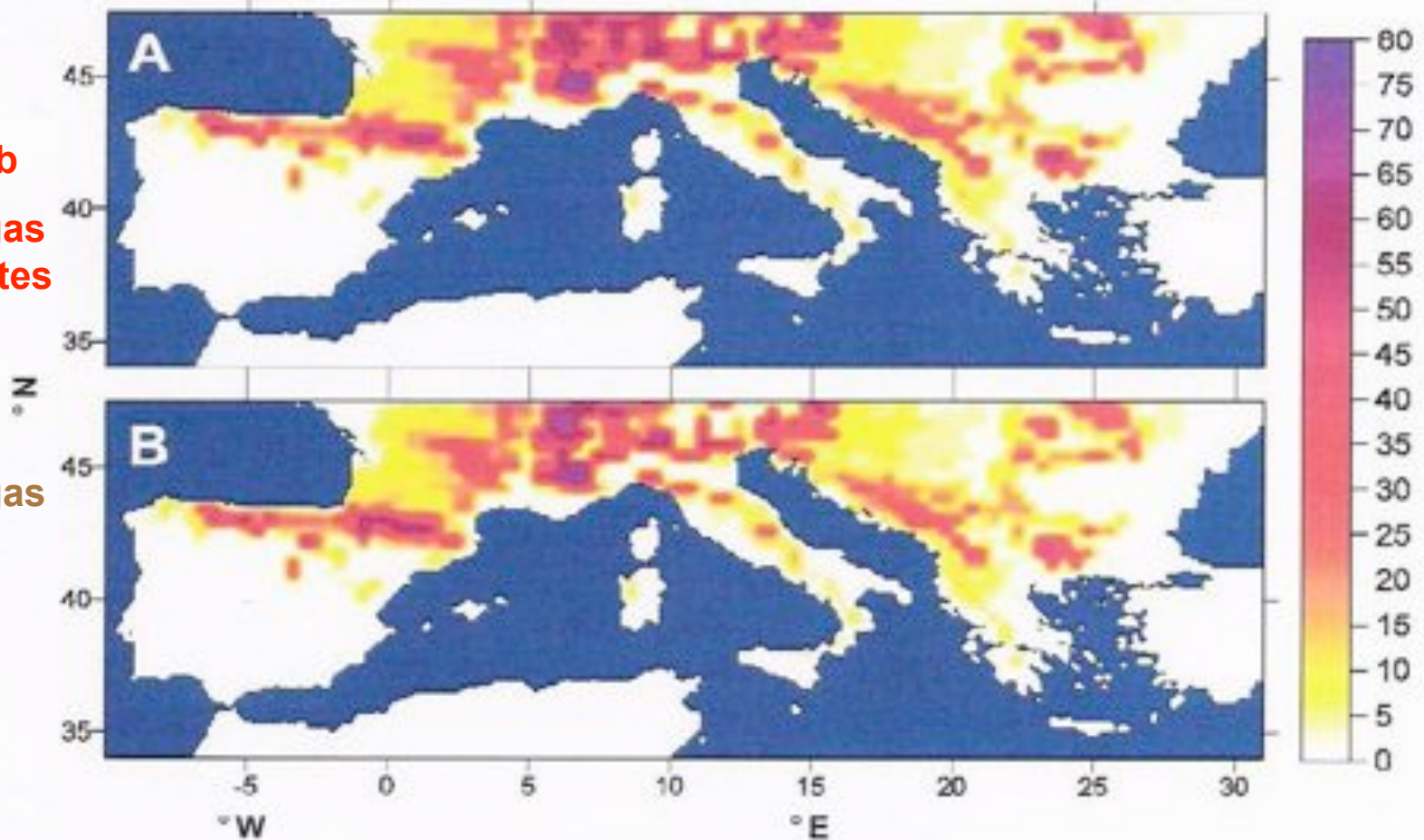


32% de la variabilitat en l'àrea cremada s'explica pel nombre de dies d'alt risc

Zones de muntanya (com als Pirineus) que fins ara tenien risc baix d'incendis veuran augmentar el risc

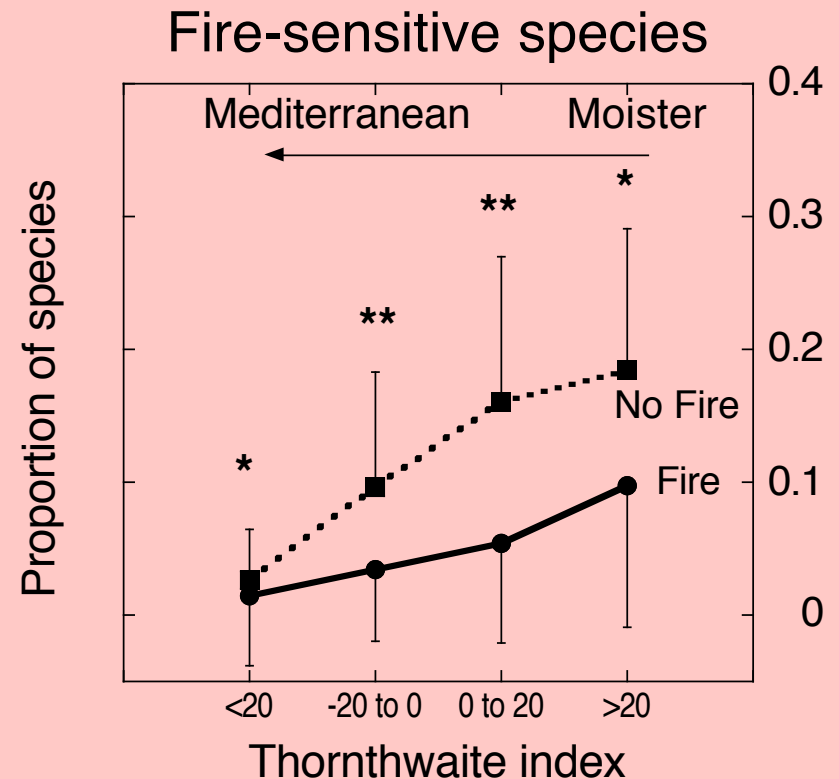
Escenaris amb
emissions de gas
moderades-altes

emissions de gas
baixes-
moderades



Algunes espècies no són capaces de regenerar després del foc

El canvi climàtic està augmentant el risc d'incendis en ecosistemes amb espècies poc resilientes al foc: *Pinus sylvestris*, (Espanya), *Fagus sylvatica*, *Abies alba* (Suïssa, Alemanya)



Matorral, Doñana

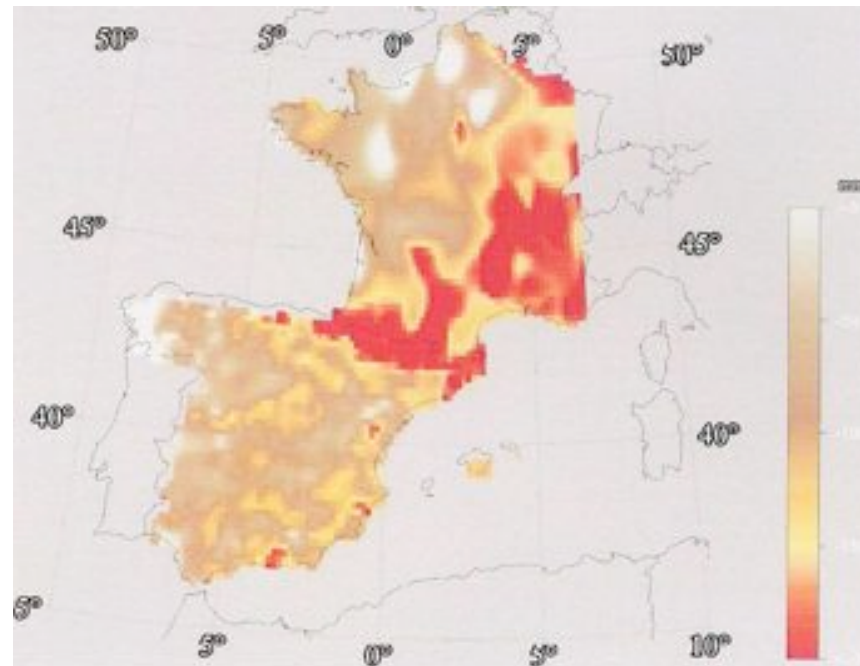


Els episodis de sequera permeten la regeneració de matollars



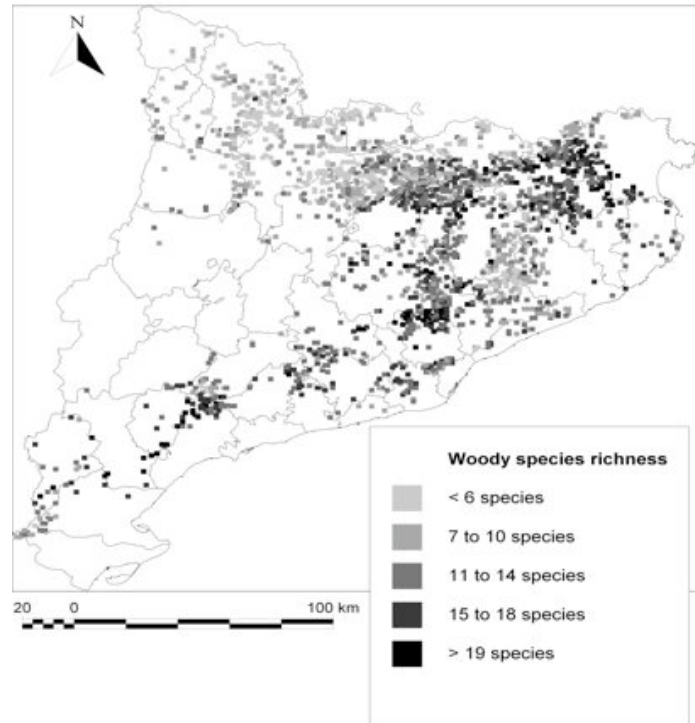
Diversitat vegetal i resiliència a episodis extrems

Estiu 2003: onada de calor a Europa

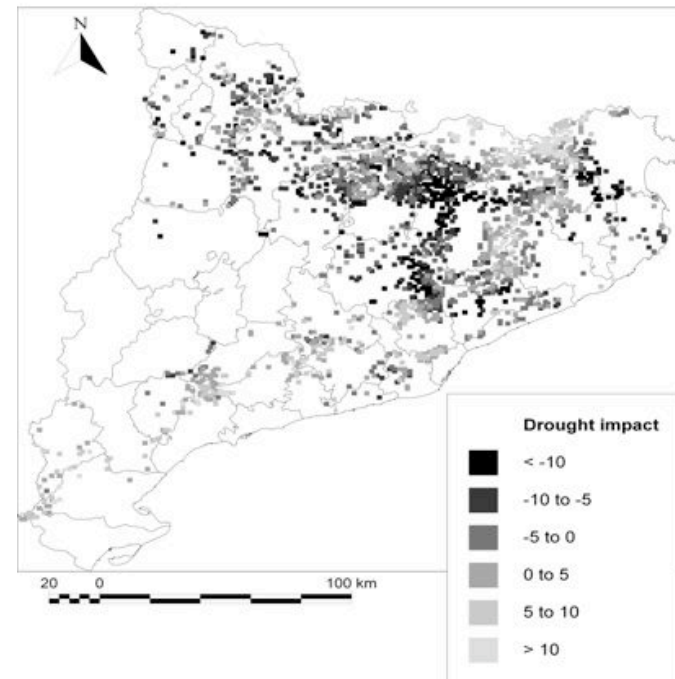


Anomalia de l'Evapotranspiració
Potencial

Es van crear les dades d'anomalia de **NDVI** i de riquesa d'espècies llenyoses obtinguda en els inventaris forestals



Riquesa d'espècies
llenyoses



NDVI Anomalia

- Imatges cada **10 dies a una escala de 1 Km²**
- **Diferència** entre **Agost** de 2003 i la mitjana dels valors d'agost del període 1999-2002

Mediterrani



Pinus halepensis: 464 parcel·les



Quercus ilex: 565 parc.



Fagus sylvatica:
91 parcel·les



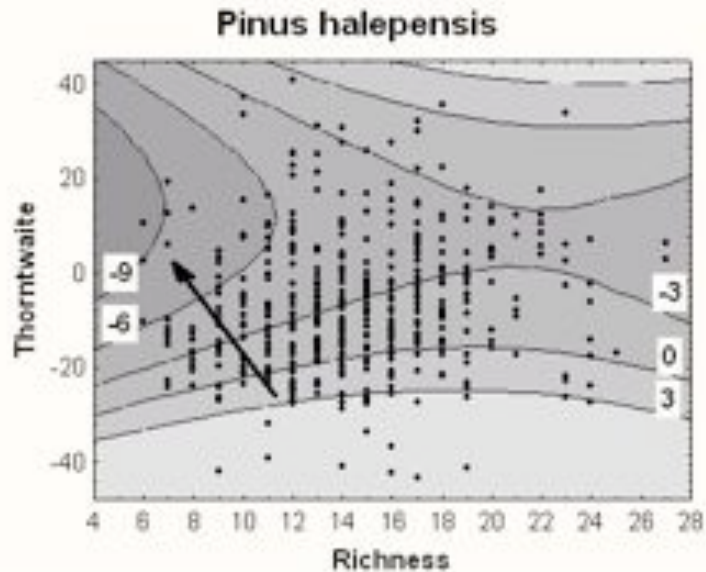
Pinus sylvestris:
749 parcel·les



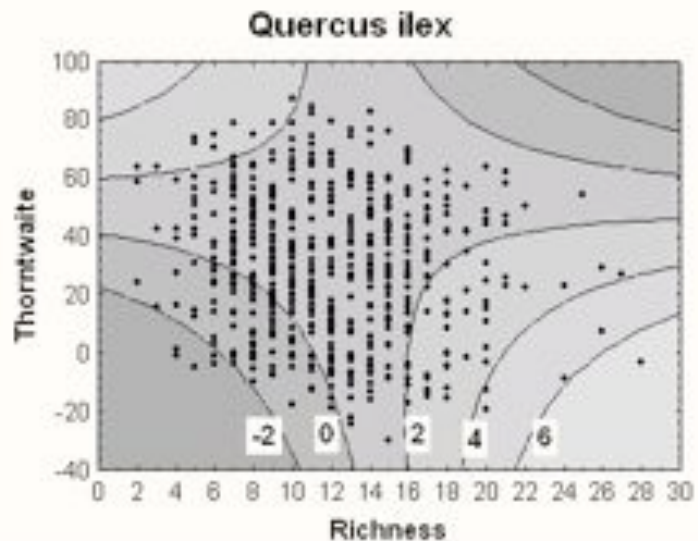
Subalpí

Pinus uncinata: 218 parc.

Boscós Mediterranis

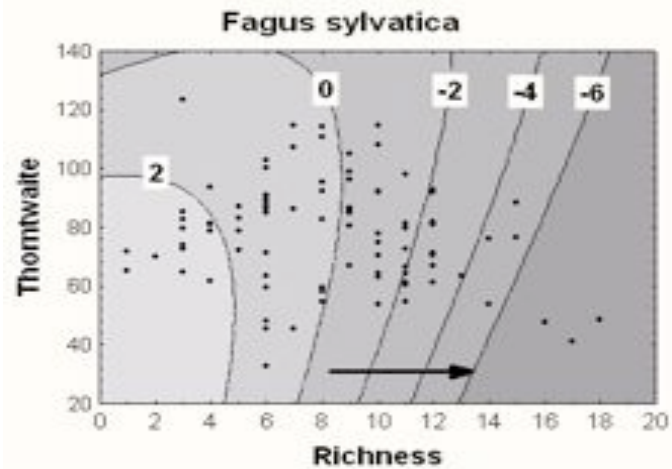


En boscós de pi blanc, l'impacte de la sequera va ser menor en boscós rics en espècies



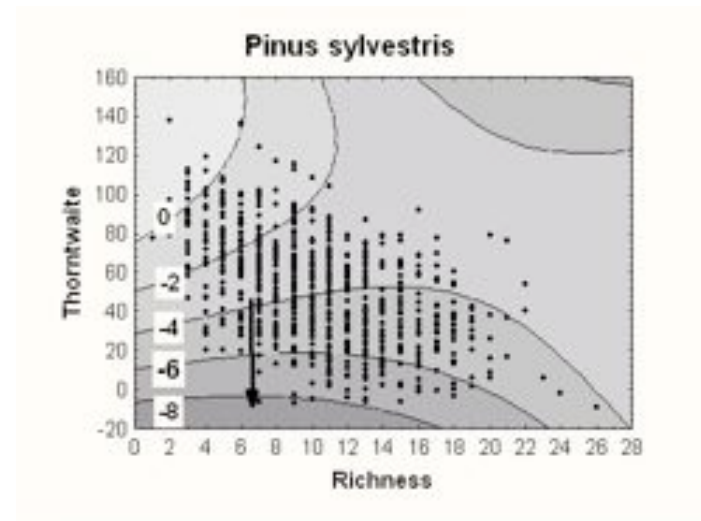
En alzinars, l'impacte va ser major en boscós pobres i secs

Boscos Euro-Siberians

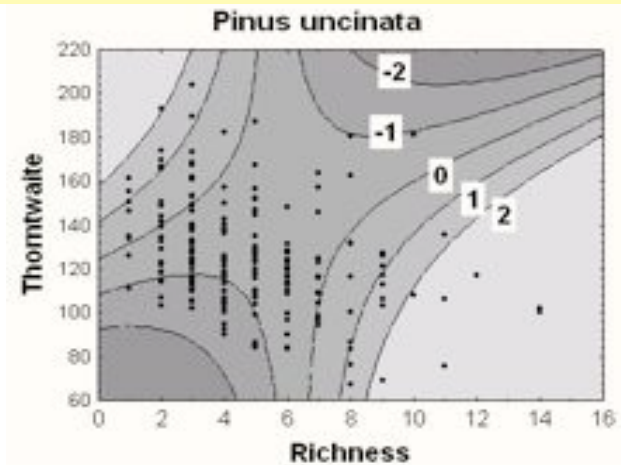


En fagedes, l'impacte va ser més gran en boscos rics en espècies

En pinedes de pi roig, l'impacte va ser més gran en localitats seques, i la riquesa d'espècies no va tenir efecte



En pinedes subalpines de pi negre no va haver-hi efecte de la sequera



En boscos mediterranis hi ha una relació positiva entre riquesa d'espècies i resistència a la sequera

En boscos humits, aquesta relació positiva tendeix a desaparèixer (pinedes de pi roig), a invertir-se (fagedes)

La competència pot haver eliminat les espècies més tolerants a la sequera

La gestió forestal pot haver afavorit espècies tolerants i d'ampli espectre ecològic en boscos empobrits

Conclusions

- La resposta dels sistemes biològics als canvis ambientals sovint **NO té un comportament lineal**, sinò que presenta llindars de resposta i no-reversibilitat (“histèresi”)
- El canvi climàtic no es produeix de forma gradual, sinò amb una important variabilitat interanual, que tendeix a augmentar, amb **episodis extrems** més freqüents
- Hem de treballar amb escenaris de gestió amb una **ràpida transformació** dels ecosistemes terrestres, i fins a cert punt establir estratègies preventives

Hem de disminuir la densitat d'arbres com a mesura preventiva abans que un episodi extrem provoqui una major disminució de forma irreversible?