



Los incendios forestales en España: integrando la ecofisiología con la gestión y la prevención.

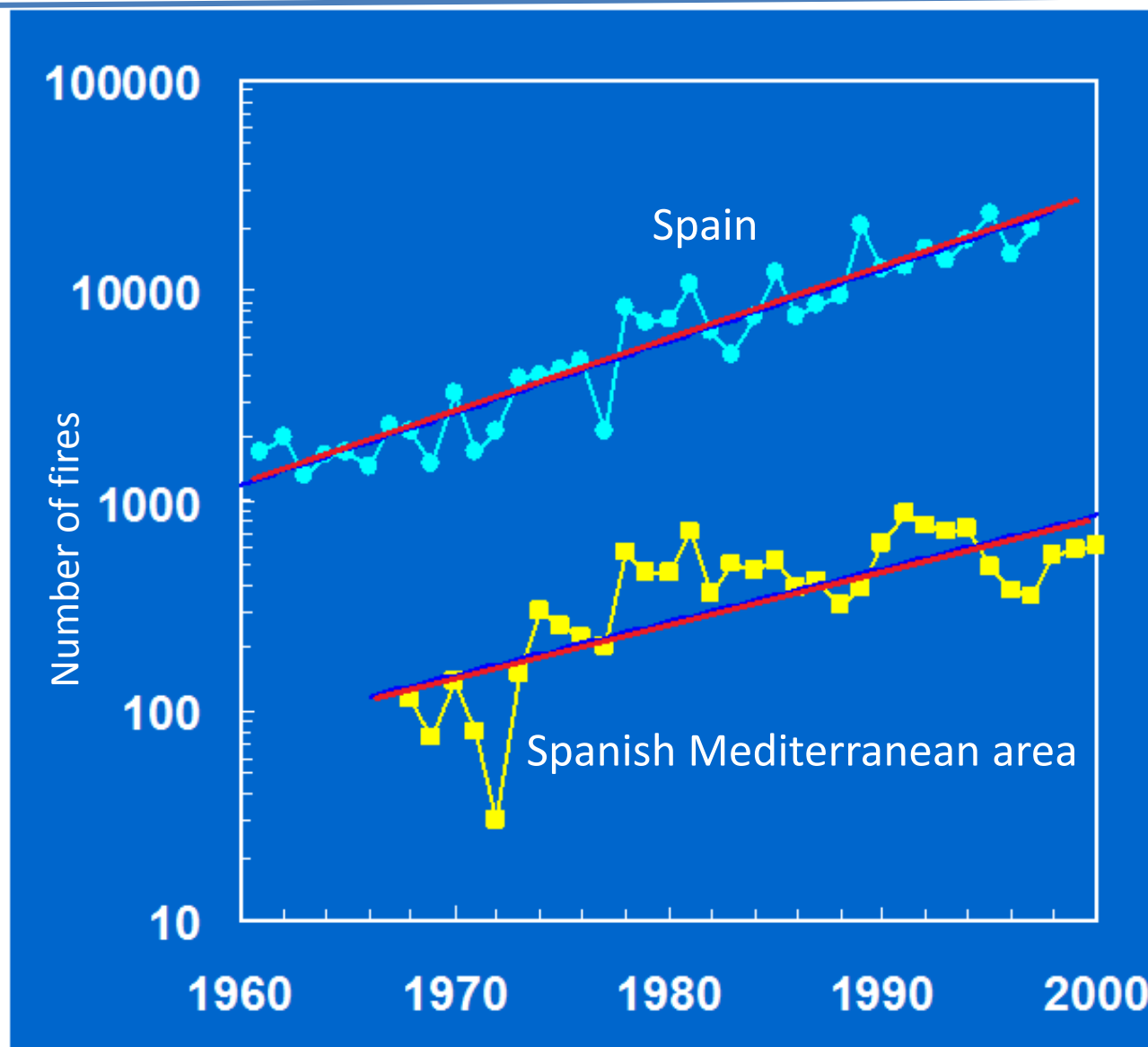
C.Gracia

**Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales,
Universidad de Barcelona**

Seminario Los incendios forestales y sus consecuencias en los ecosistemas, Santiago de Chile, 2 de Mayo, 2017

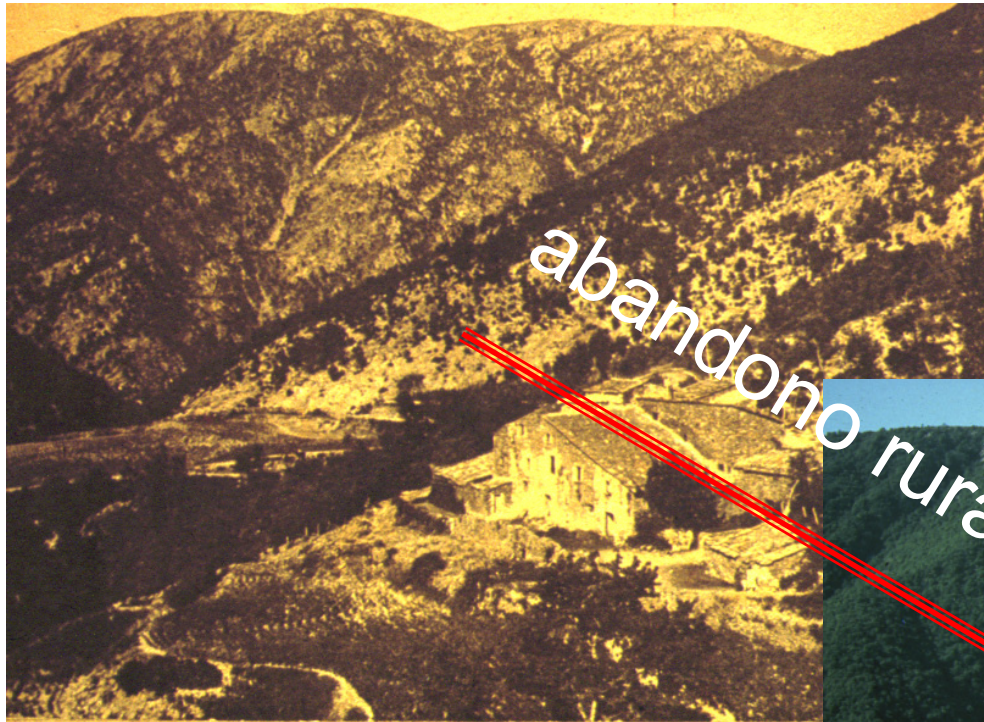


El número de incendios aumenta...



En parte debido al cambio global...

Montserrat 1935



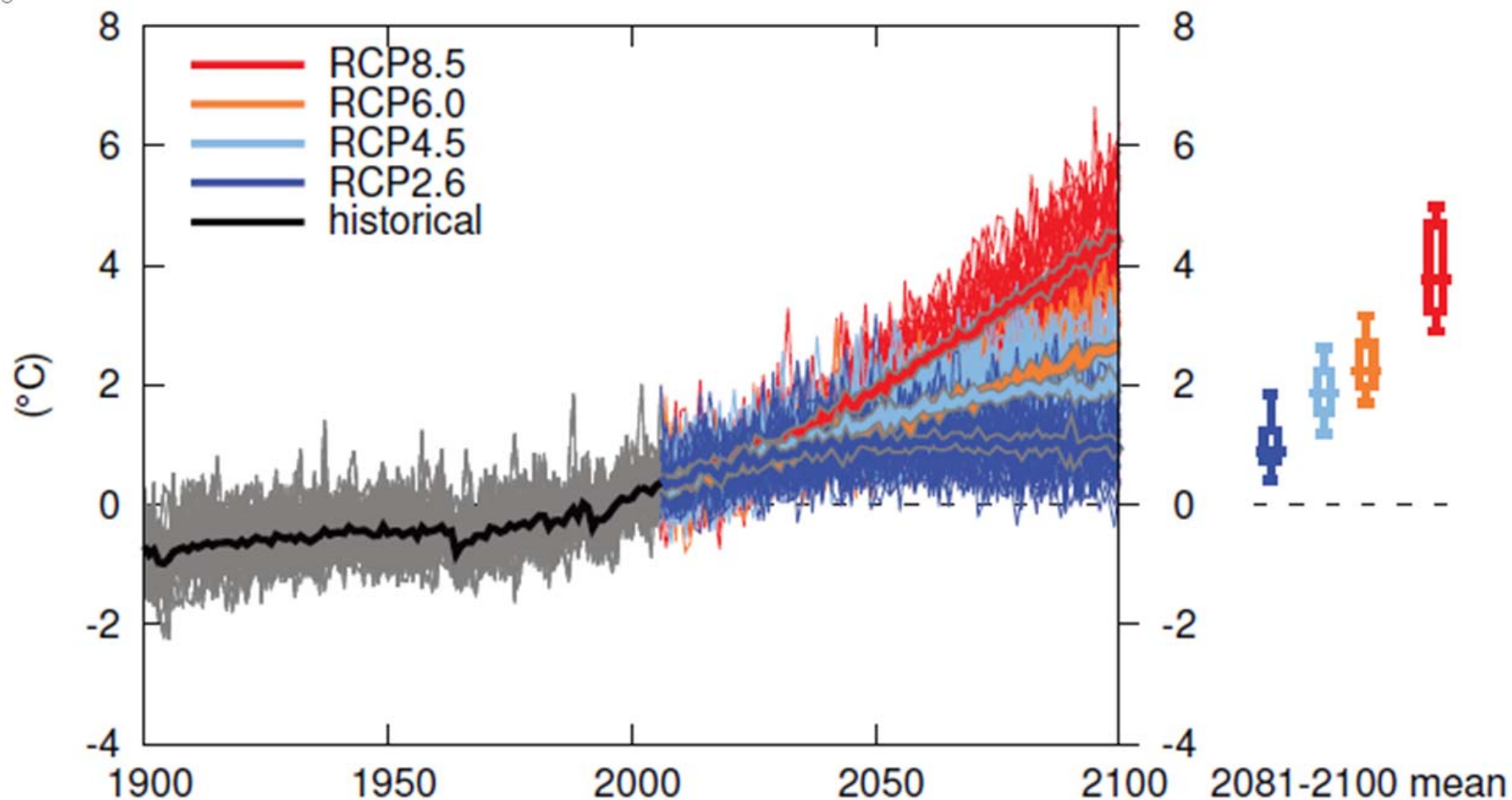
abandono rural

Montserrat 1981





Proyección de la temperatura en la costa Oeste de Sudamérica



Source: IPCC, 5th AR, 2013

Temperatura

Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022)

Departamento de Cambio Climático

Ministerio del Medio Ambiente

Recorte rectángulo

Aumento de las temperaturas en el valle central y la cordillera.

Hacia el año 2030, se proyecta un aumento de, por lo menos, 0,5°C para las zonas sur y austral y de 1,5°C para el norte grande y el altiplano, **según el escenario de menores emisiones de GEI.**

Estos valores se incrementarían para el período 2031 - 2050.

Precipitación.

Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022)

Departamento de Cambio Climático

Ministerio del Medio Ambiente

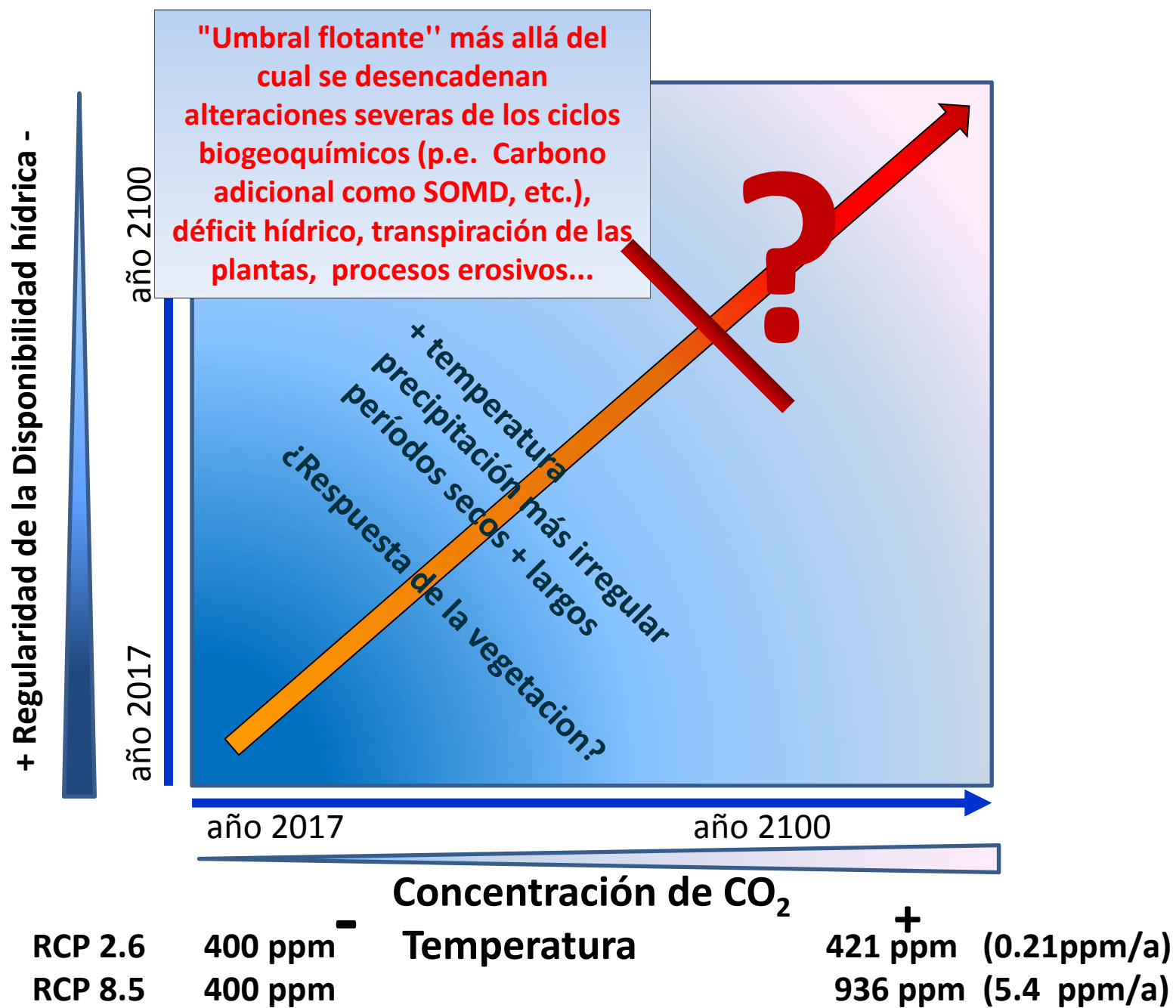
Recorte rectángulo

En la zona centro-sur del país, se ha observado una disminución estadísticamente significativa de las precipitaciones (Quintana y Aceituno, 20128; Schulz et al, 20129).

En la zona semiárida, las precipitaciones se han caracterizado por sucesiones de años lluviosos y sequías multianuales (Ortega et al, 201210).

Hacia el año 2030, se proyecta una disminución de la precipitación entre 5% y 15%, para la zona comprendida entre las cuencas de los ríos Copiapó y Aysén.

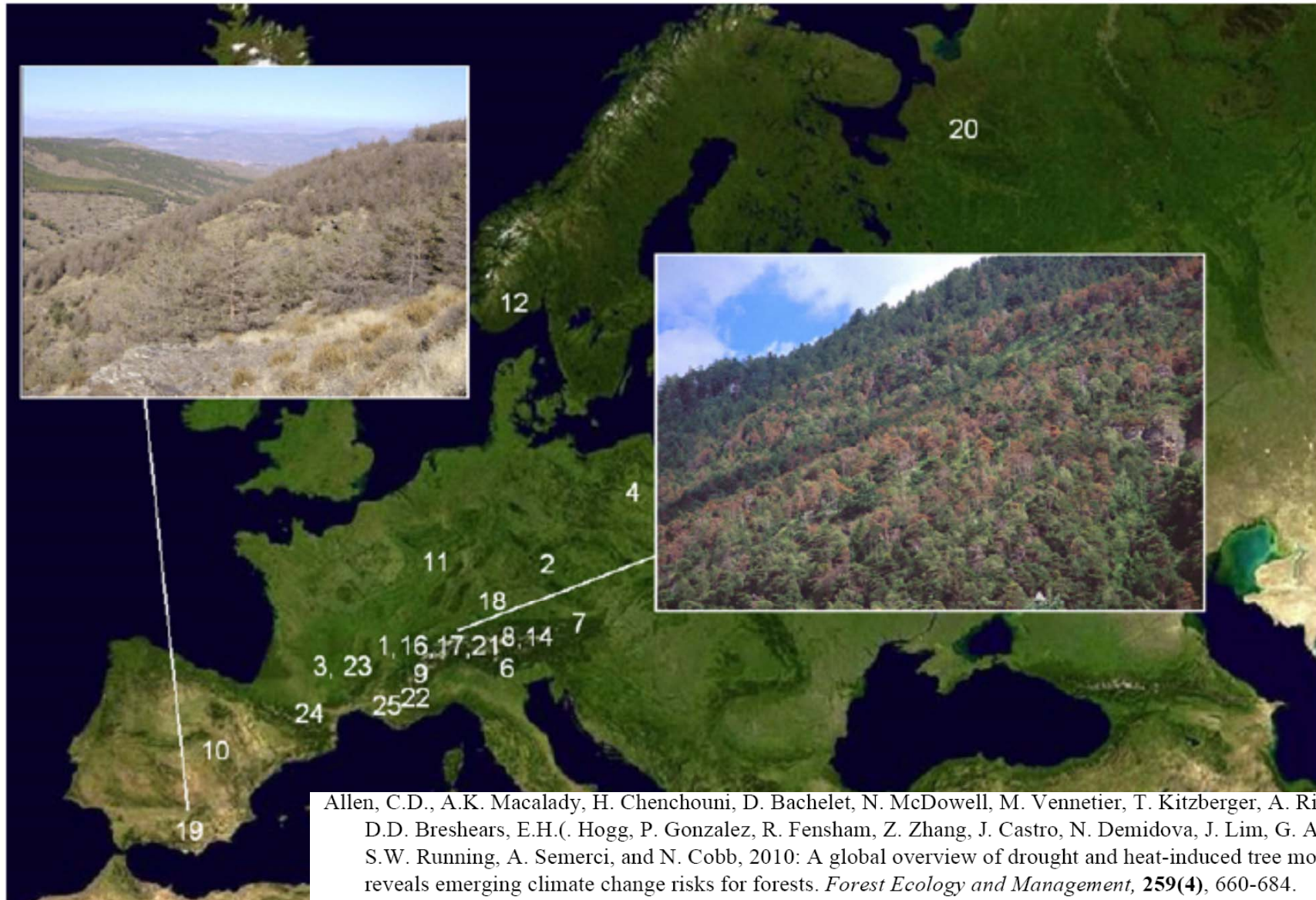
Para el período 2031 - 2050, se intensificaría la disminución de la Precipitación.





Extreme drought effects in Spain

Decaimiento de los bosques...





Universitat de Barcelona

Decaimiento de los bosques...



Orihuela 2014

Decaimiento de los bosques...



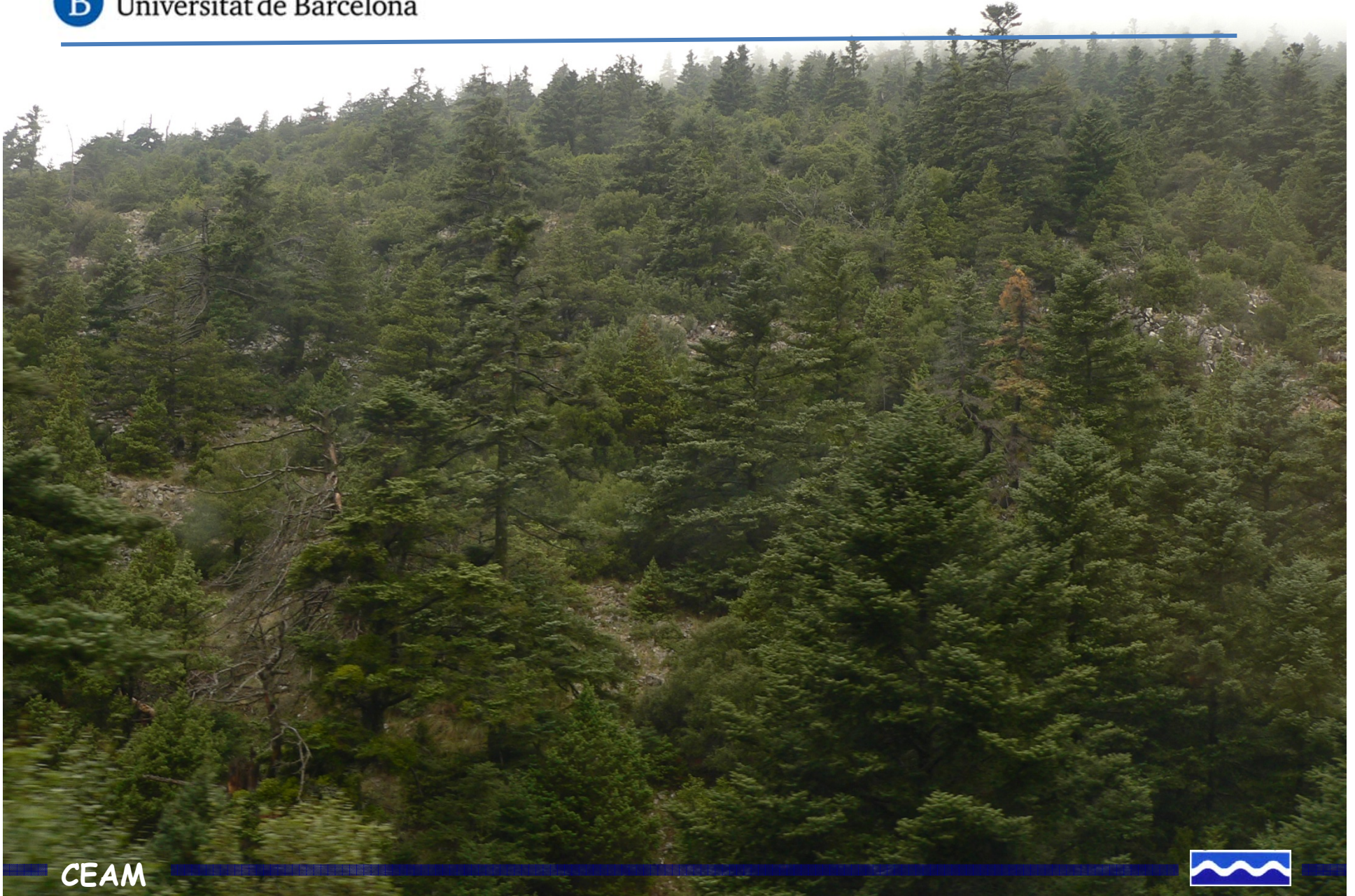
U



B

Universitat de Barcelona

Bosques que no se quemaban: *abetos mediterràneos*
Abies cephalonica, *A. pinsapo*...

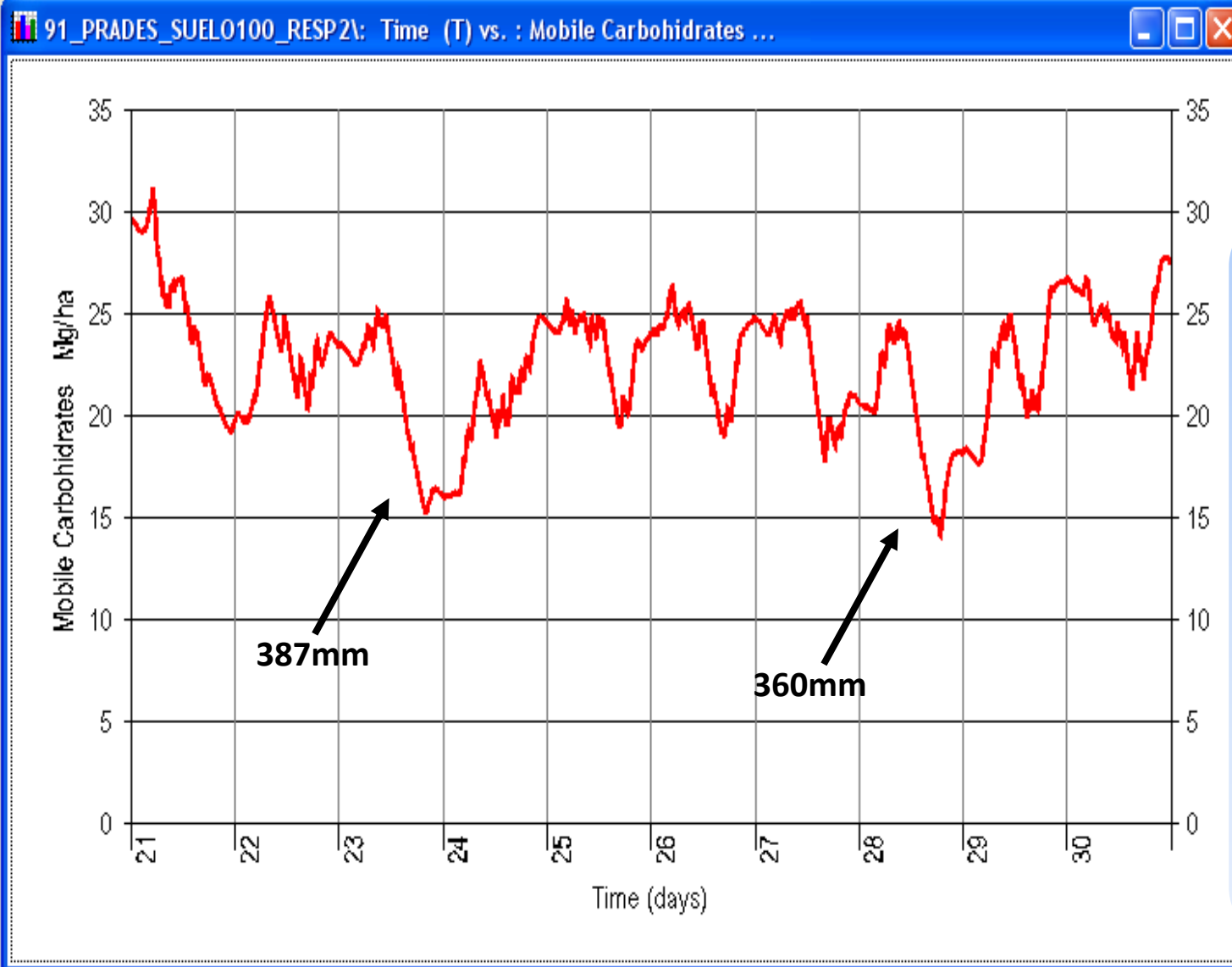


Peloponeso (Grecia) 2007



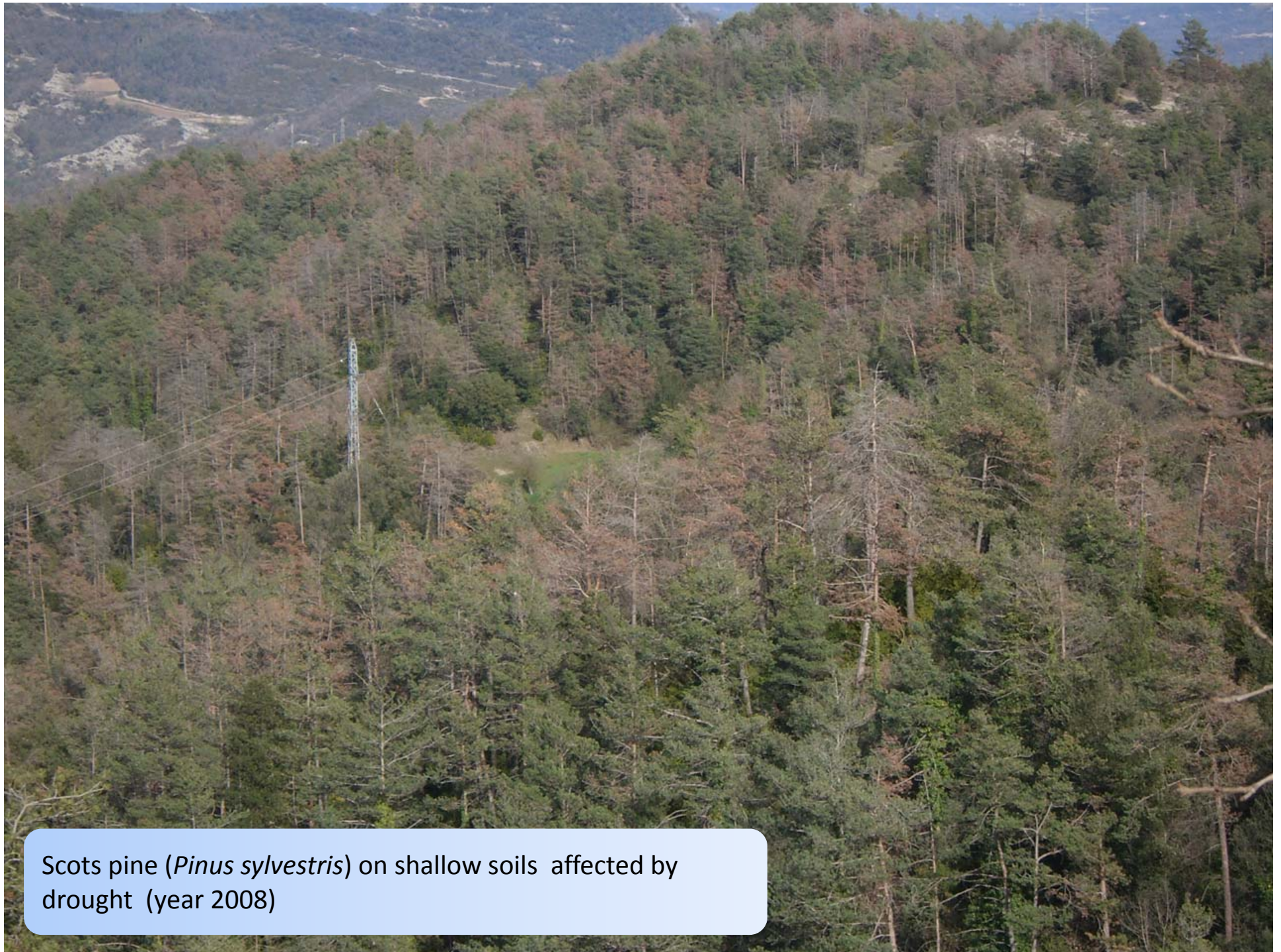
La pregunta clave:

¿Qué procesos tienen lugar durante los periodos de sequía que se prevén cada vez más frecuentes?



Trees use the mobile carbohydrates to survive to drought periods.

Most forests use 10 tm/ha in a dry year, more than 30 per cent of total reserves.



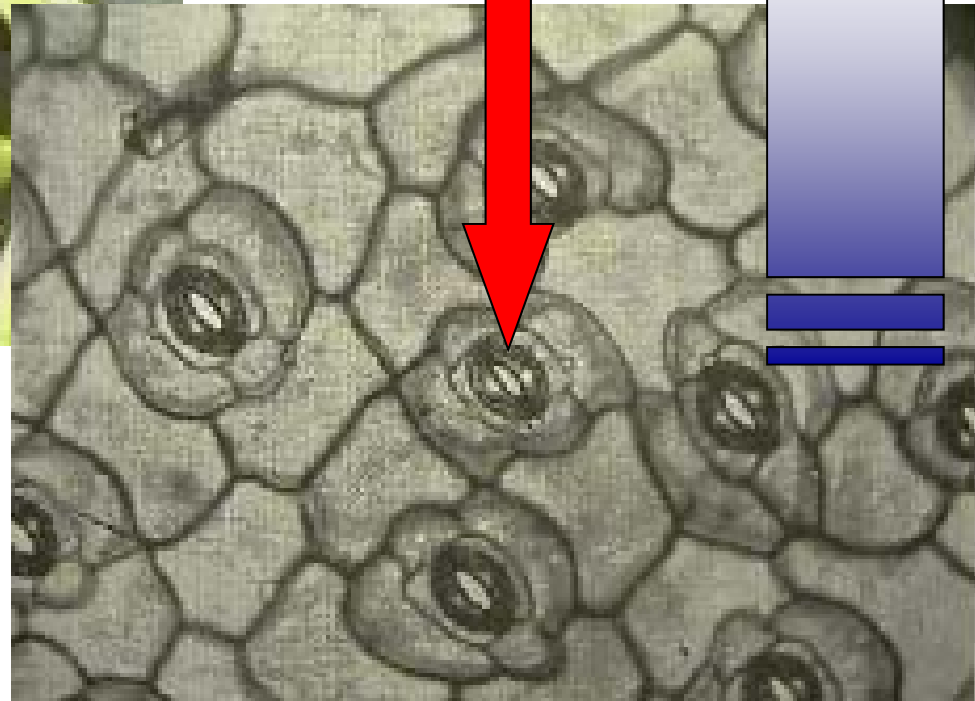
Scots pine (*Pinus sylvestris*) on shallow soils affected by drought (year 2008)

La eficiencia en el uso del agua...



1 g of C

500 g of H₂O



La eficiencia en el uso del agua...

mmols of CO ₂ /mol of H ₂ O	
Sunflower crop (Irrigated)	2.00 ^(a)
Sunflower crop (Water deficit)	2.20 ^(a)
<i>Pinus halepensis</i> (Andorra, Teruel)	5.05 ^(b)
<i>Quercus ilex</i> (Prades, Tarragona)	4.98 ^(c)

(a) Lauteri, Brugnoli y Spaccino, 1993 (b) Gracia y Barrantes, 1995 (c) Gracia, 2000

...express how much carbon is fixed in photosynthesis per unit of water lost.

Plants transpire about 1000 g of water to fix between 2 and 3 g of C, so the amount of water transpired is 300 - 500 times the weight of carbon.



B

Universitat de Barcelona

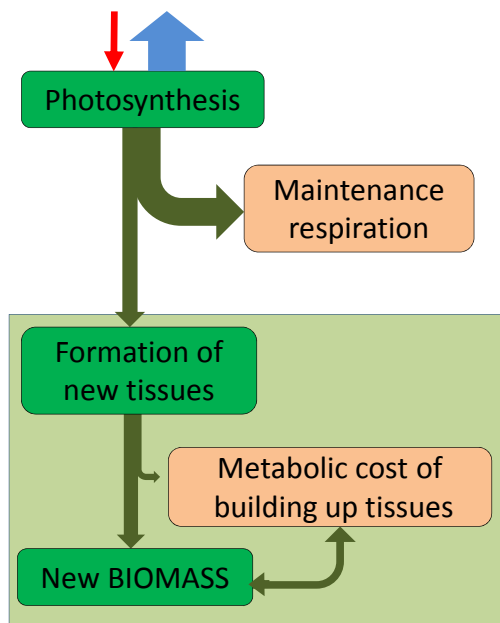
El costo de construir y mantener un árbol

(gC· m ⁻² ground· y ⁻¹)	Formation	Maintenance	Total	Water mm
Leaf Biomass	189	844	1033	281
NPTissues	146	204	350	95
Fine Roots	184	95	279	76
Total	519	1143	1662	
Transpiration (mm/y)	141	311		452
Precipitation (mm/y)	178	392		570

The leaf maintenance cost in natural evergreen communities is very high and much higher than the growth cost

In evergreens the cost of leaf requires to transpire more than 280 kg of water/m² (half the precipitation)

To maintain the biological structure, plants use 392 kg of water/m² annually, (70 per cent of precipitation)

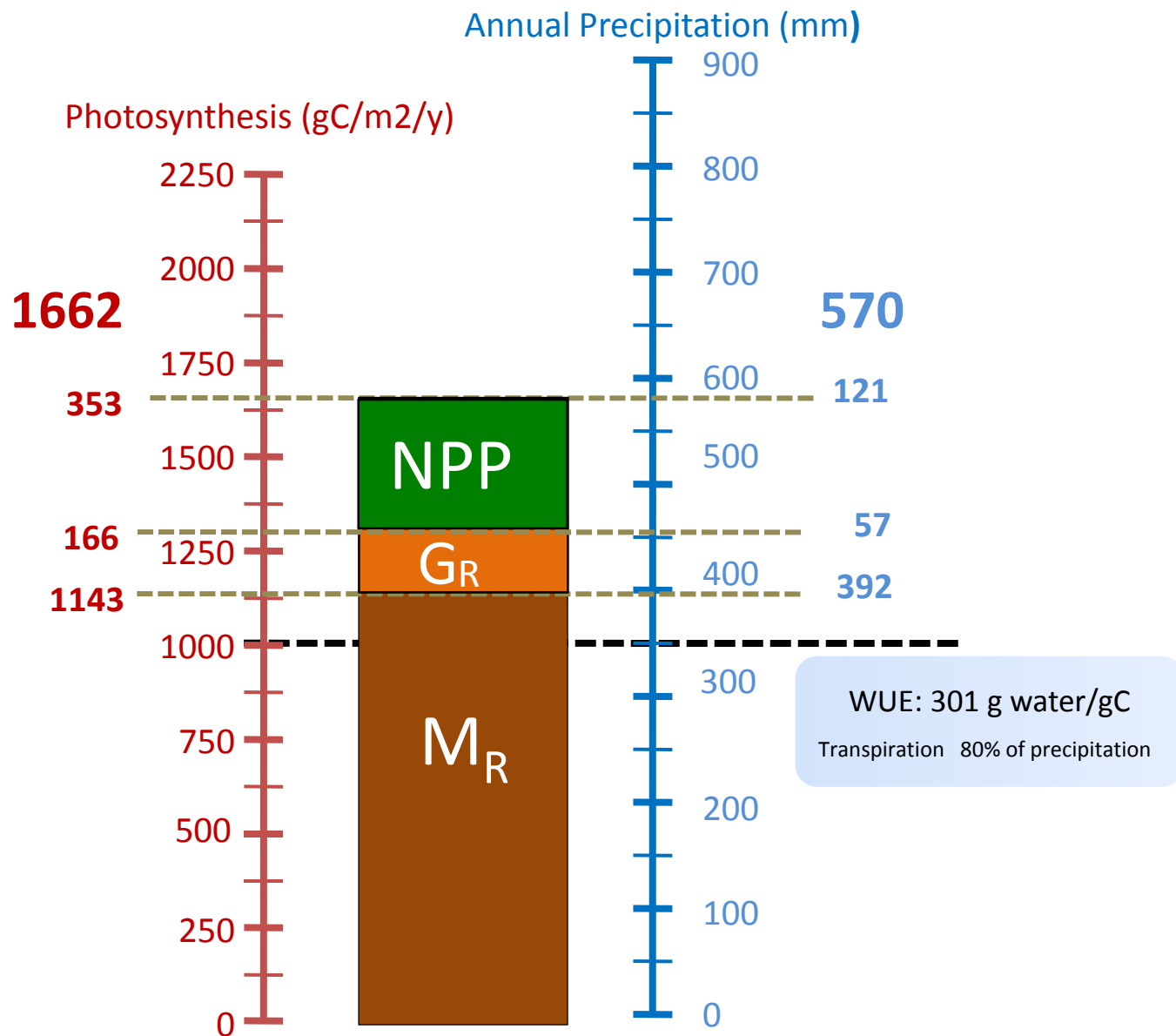


7.1 t OM/ha/y

3.3 t OM/ha/y

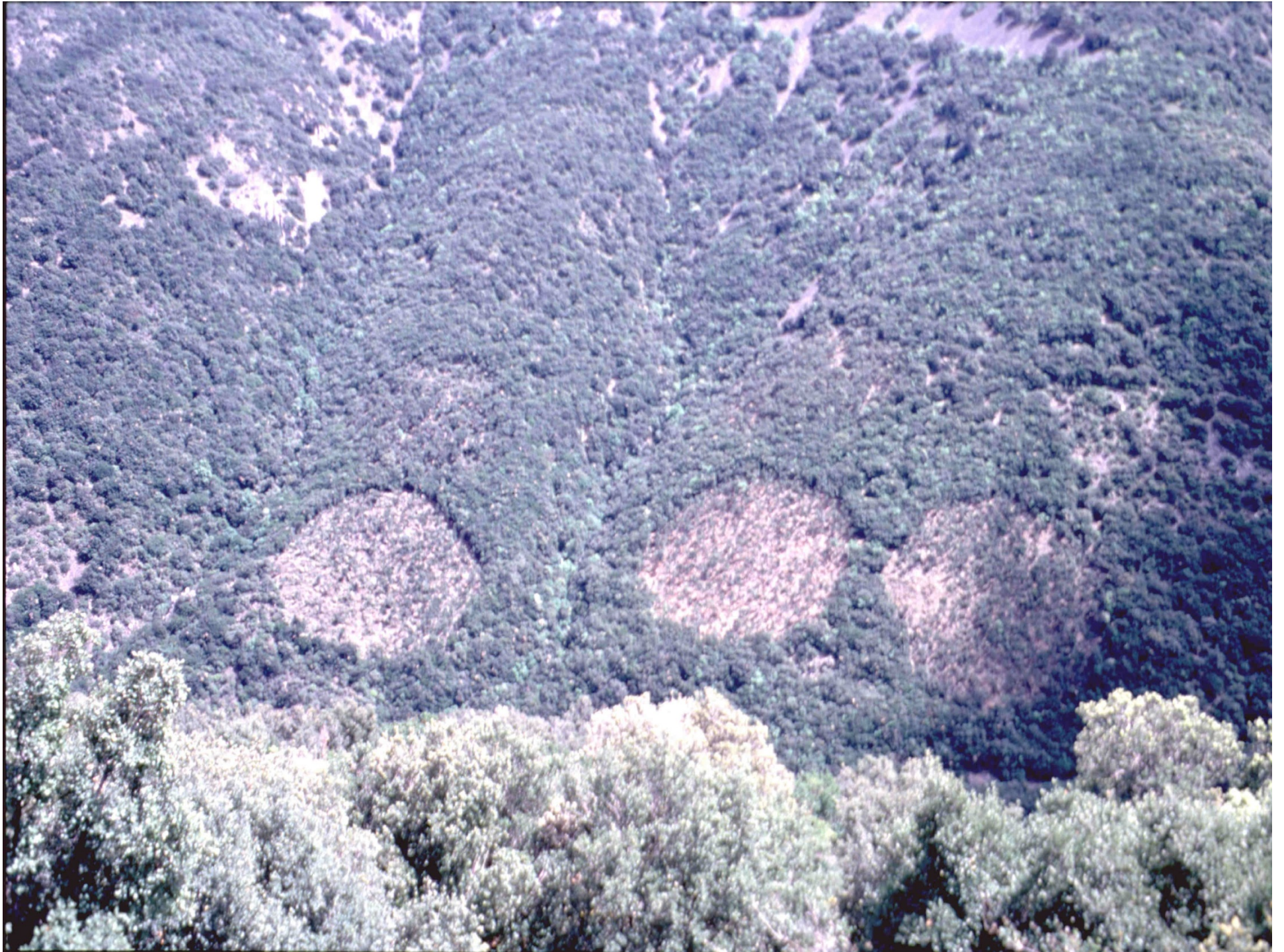
22.8 t OM/ha/y

El ejemplo de los encinares de Prades



Un experimento de gestión: mejorar el balance hídrico de los árboles para favorecer la supervivencia de los árboles y reducir la formación de necromasa...







400

kg m⁻² y⁻¹

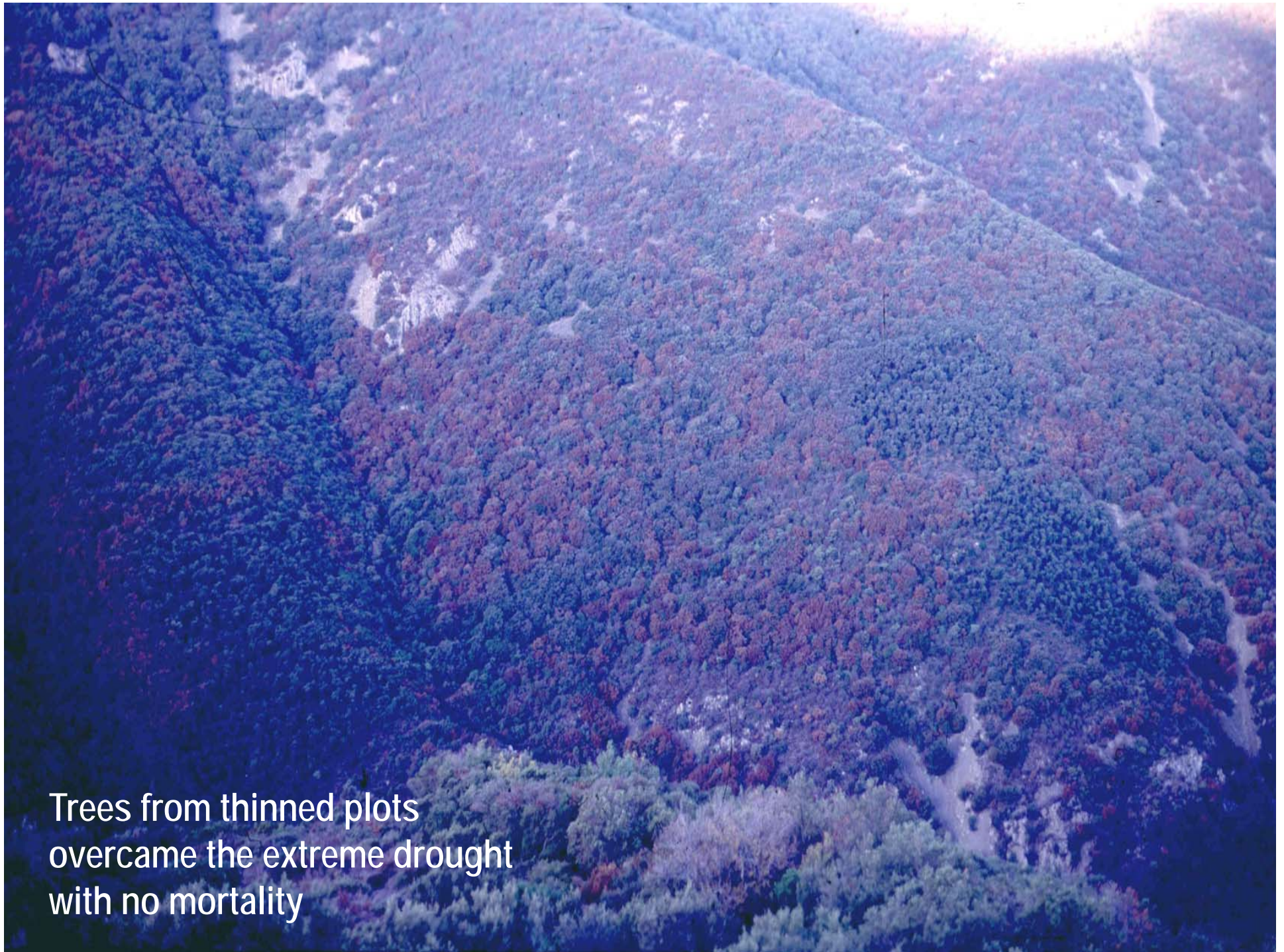
400

kg m⁻² y⁻¹

Las parcelas experimentales dos años después

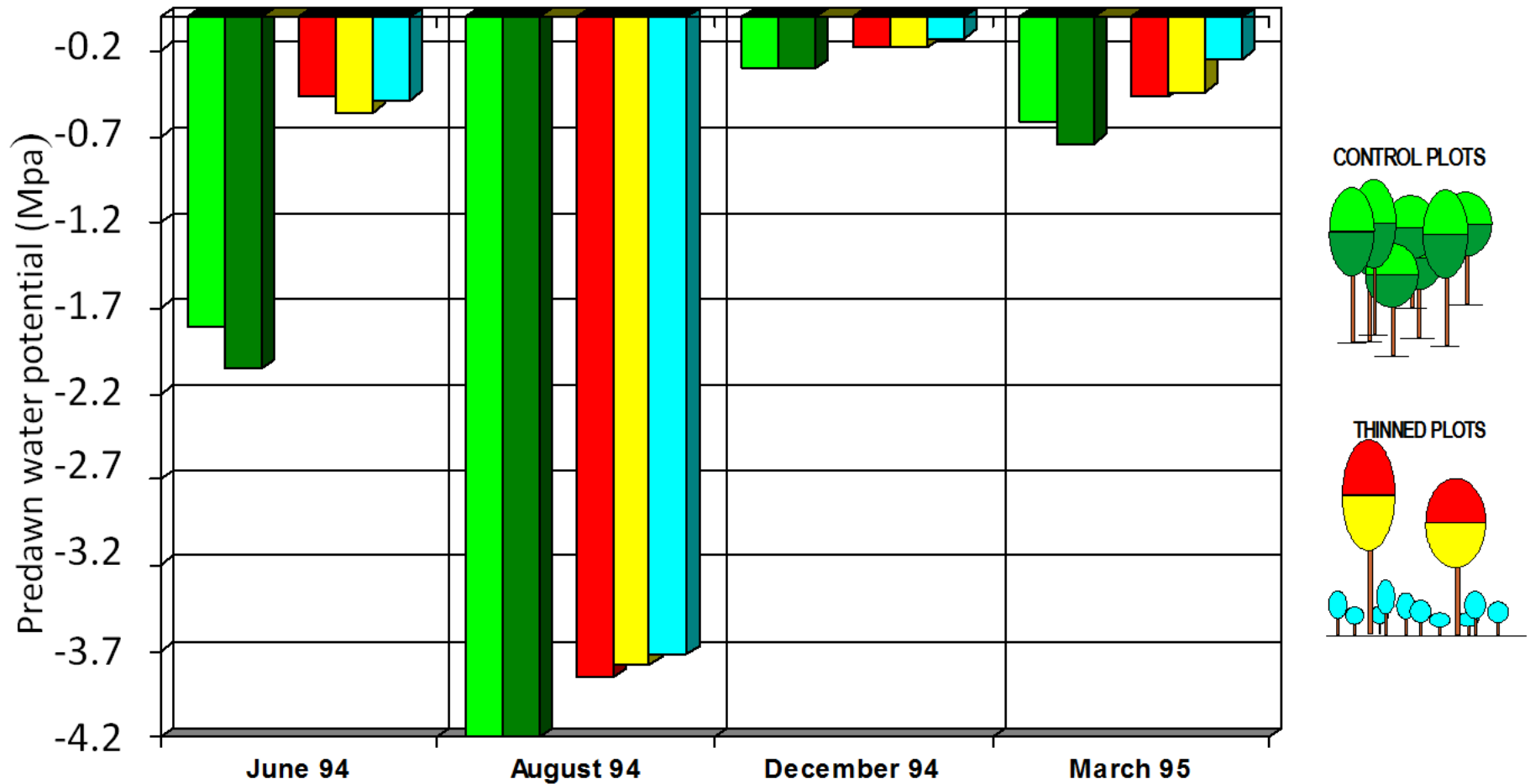
increased drought resistance





Trees from thinned plots
overcame the extreme drought
with no mortality

Qué procesos explican estos resultados?



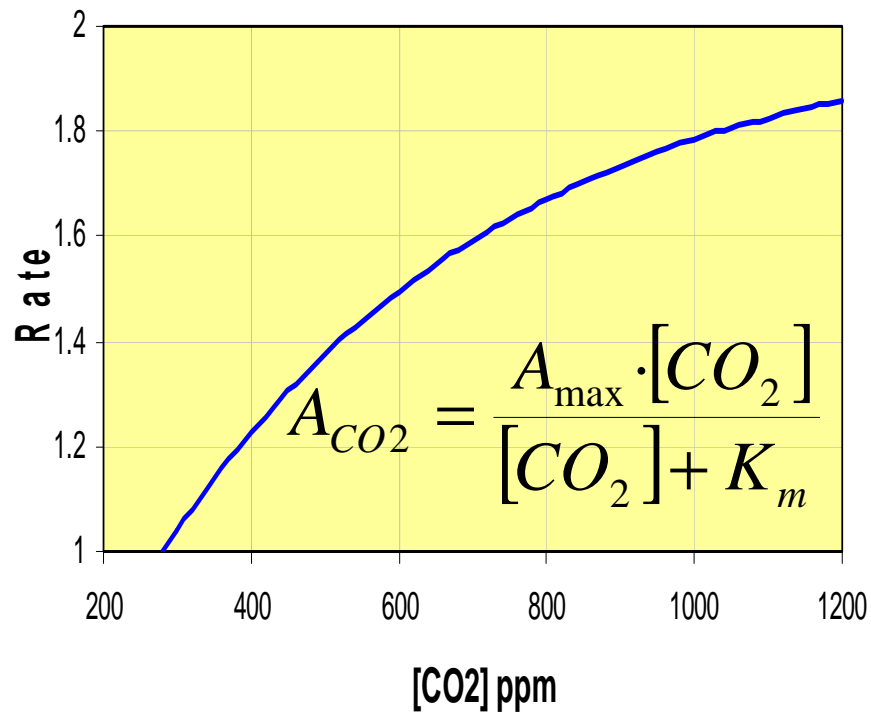


Universitat de Barcelona

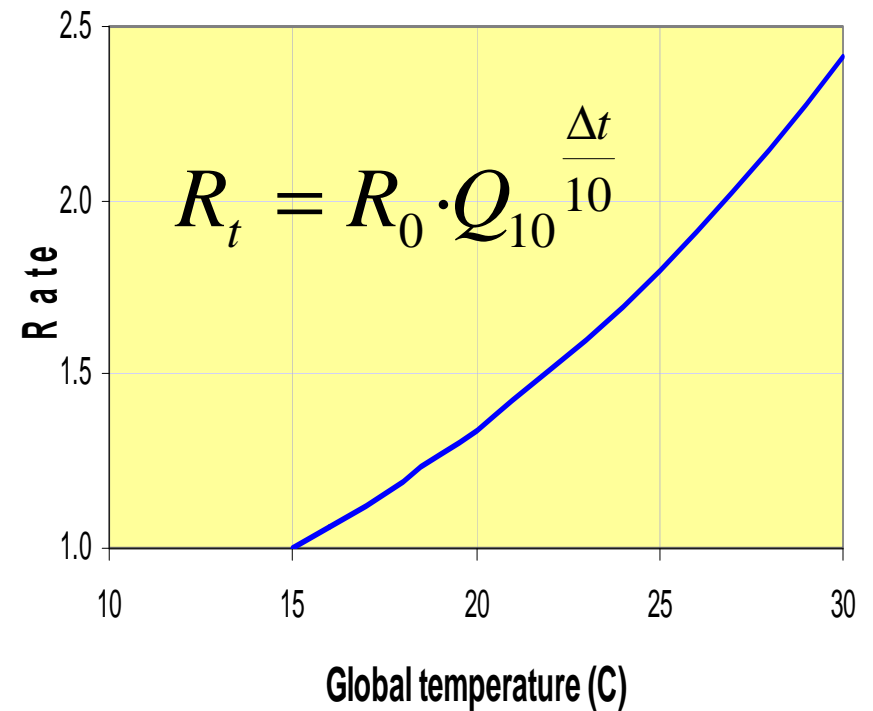
Qué podemos esperar en las próximas décadas...

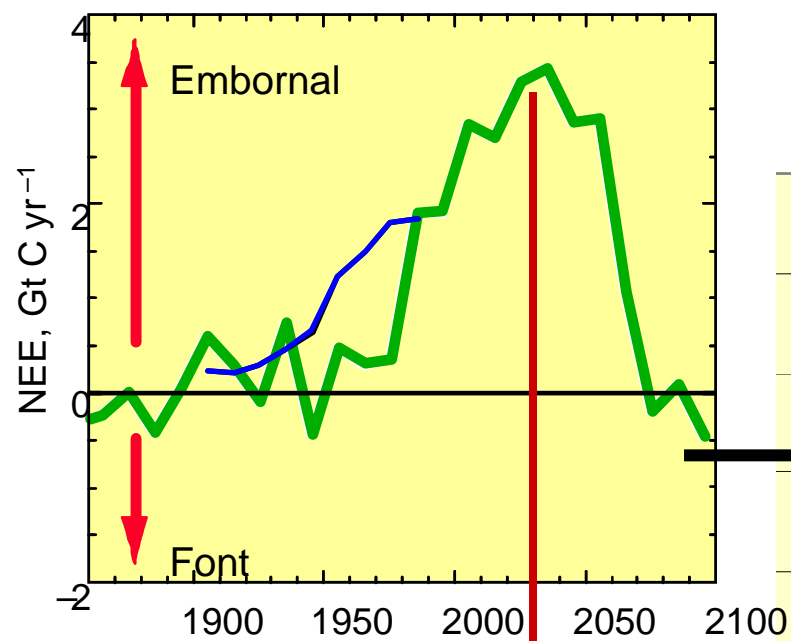
Fotosíntesis y Respiración responden de modo diferente...

Photosynthetic rate



Respiration rate

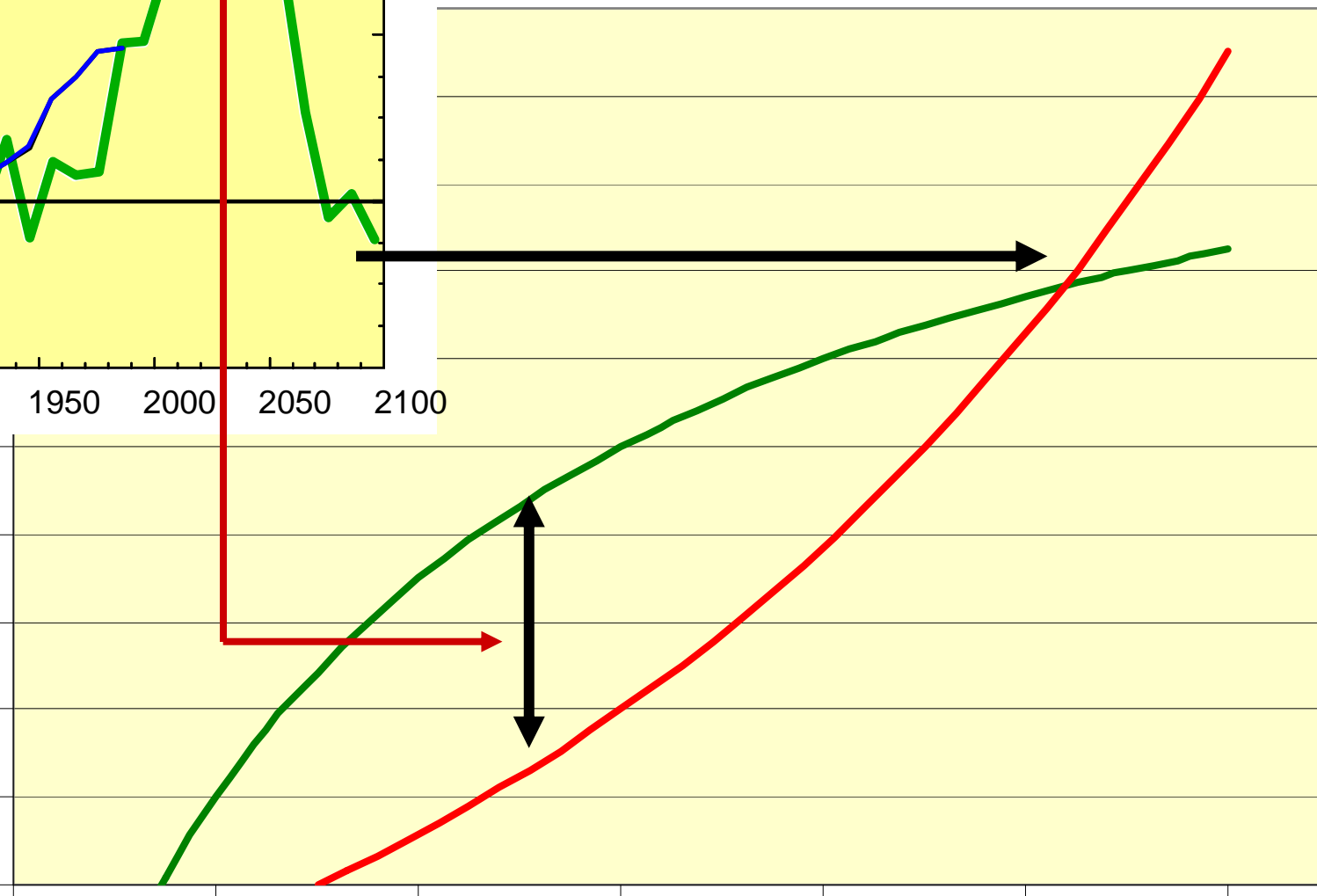




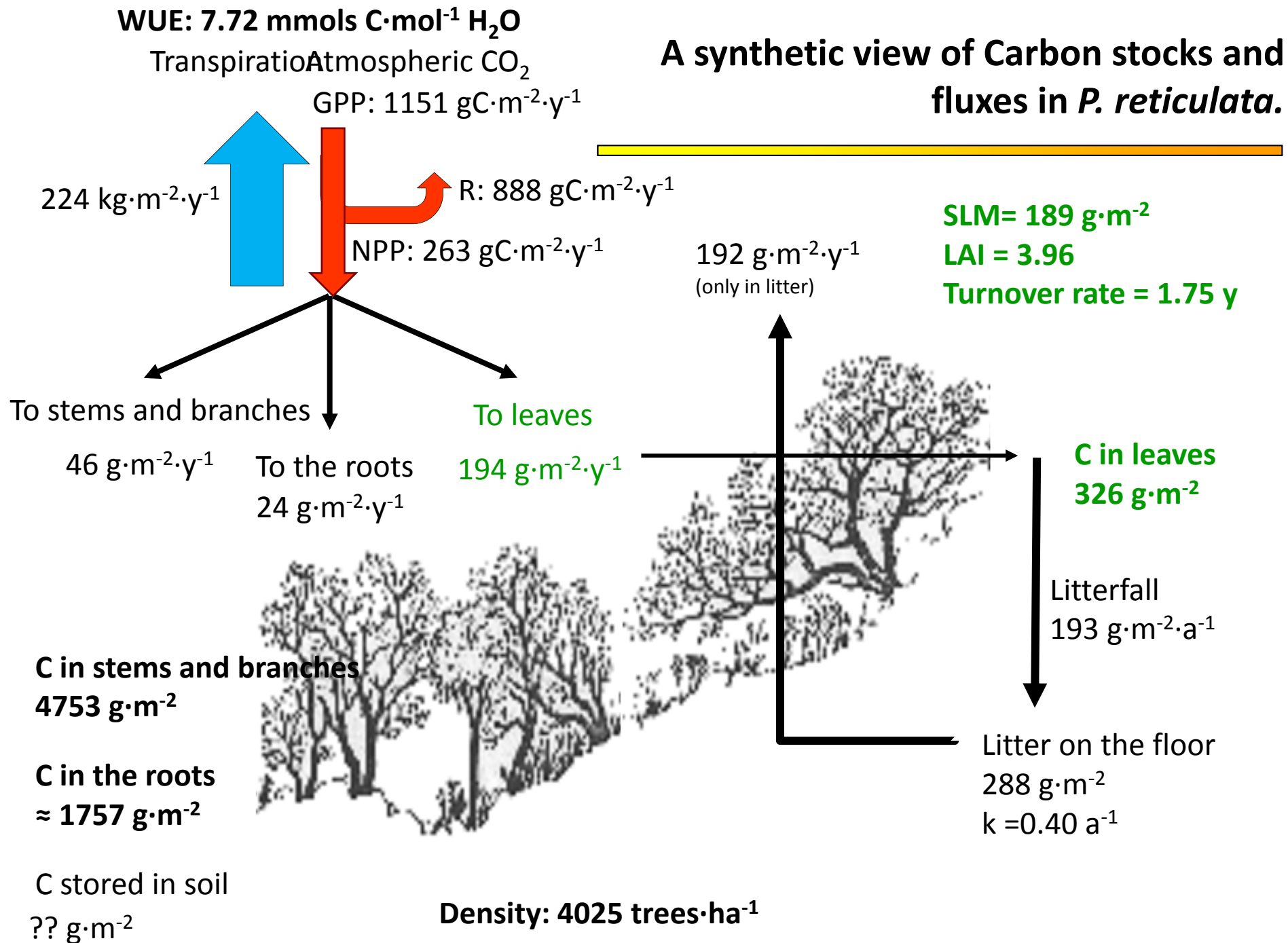
Assimilació /

9
8
7
6
5
4

Concentració de CO₂ / Temperatura

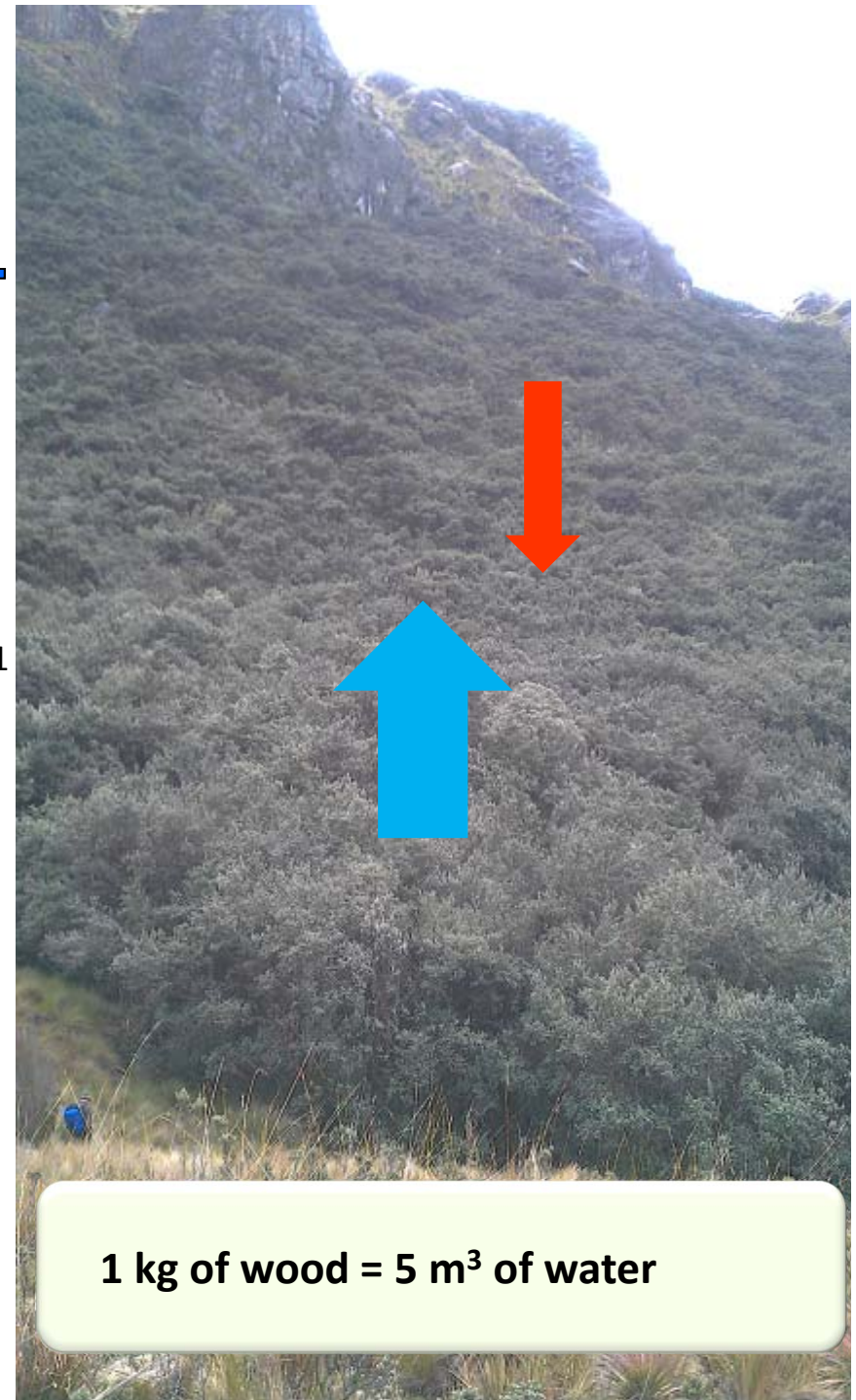
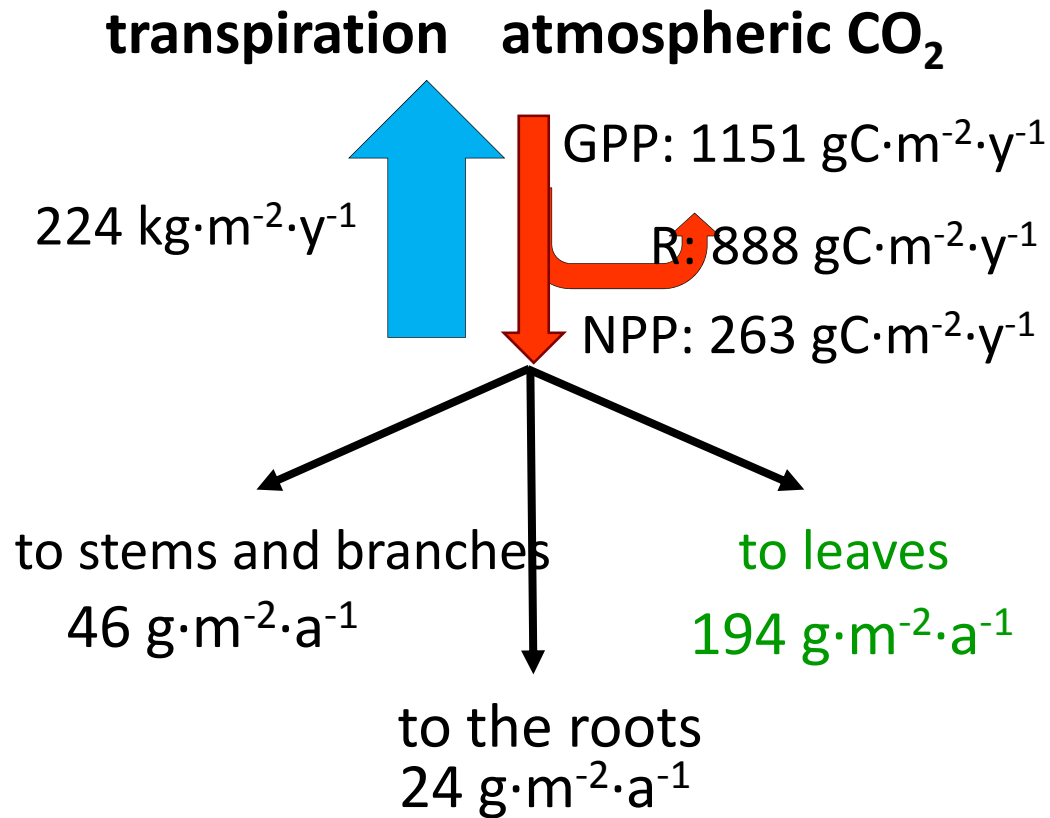


A synthetic view of Carbon stocks and fluxes in *P. reticulata*.



Polylepis at present

WUE: 7.72 mmols C·mol⁻¹ H₂O

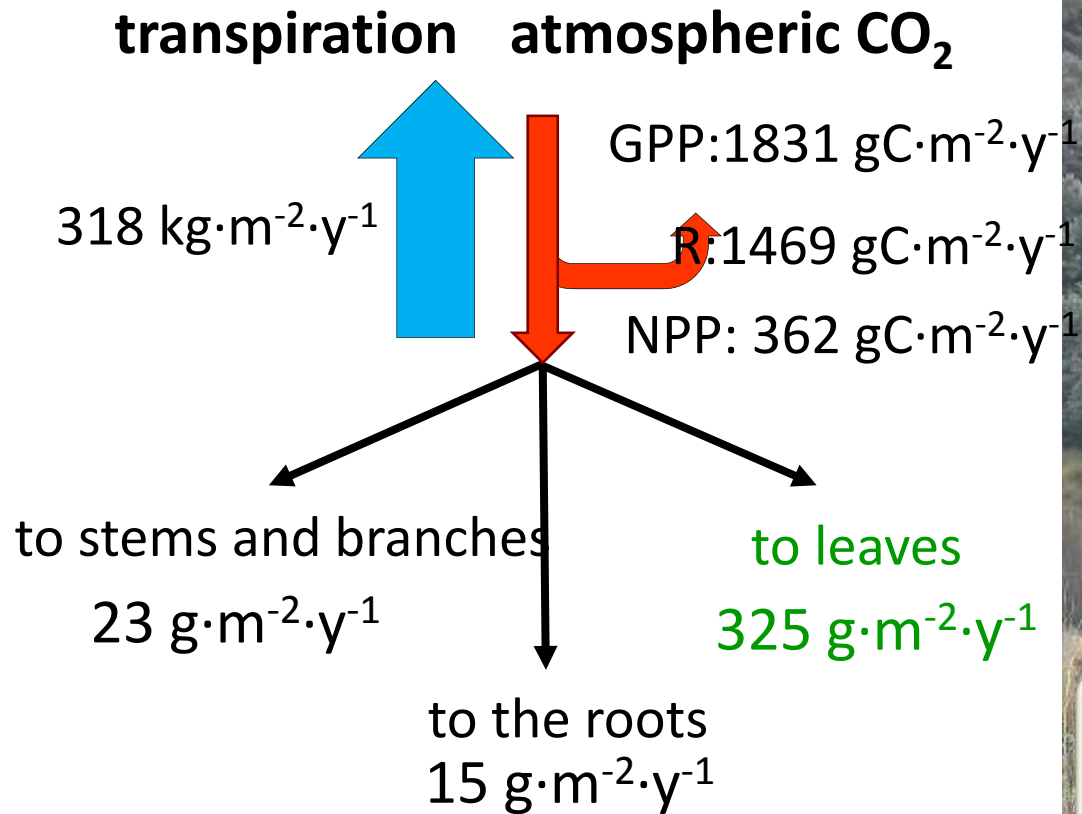


1 kg of wood = 5 m³ of water

Polylepis 2095-2100

Scenario IPCC RCP 2.6

WUE: 8.64 mmols C·mol⁻¹ H₂O



1 kg of wood = 14 m³ of water

Polylepis 2095-2100

Scenario: cc-m

WUE: 13.4 mmol⁻¹ H₂O

transpiration: atmospheric CO₂

GPP: 2971 gC·m⁻²·y⁻¹

332 kg·m⁻²·y⁻¹

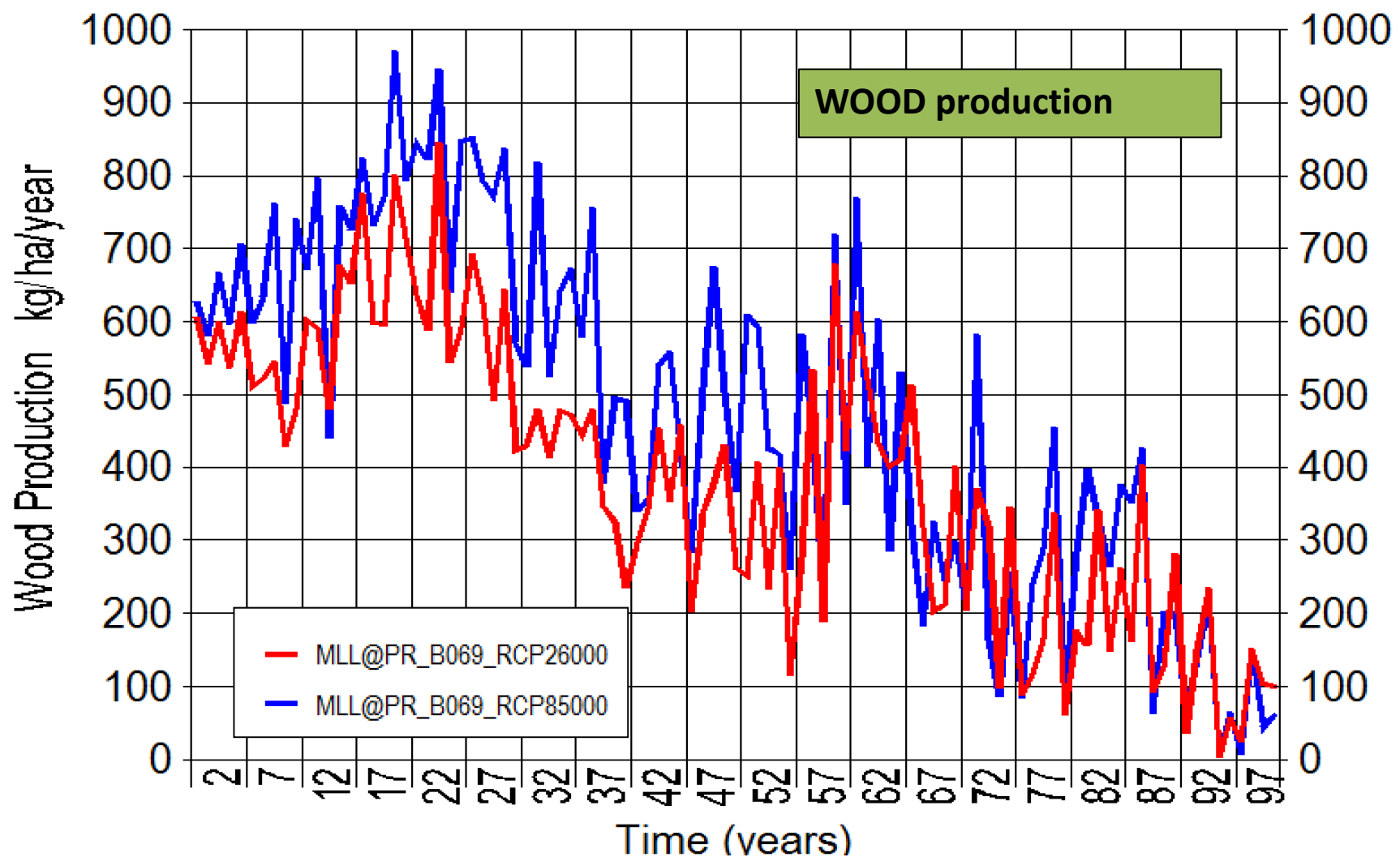
R: 2388 gC·m⁻²·y⁻¹

NPP: 584 gC·m⁻²·y⁻¹

to stem
28 g

**Acclimation ?
Down regulation of
photosynthesis?**





La producción de tejidos leñosos experimenta un moderado incremento durante los próximos 20 a 40 años debido a que el aumento de la temperatura se traduce en efectos positivos sobre la fotosíntesis, pero pasado este periodo, las diferencias se van reduciendo drásticamente. A finales de siglo la producción, que hoy es de 500 kg/ha/año, se reduce hasta 60 kg/ha/año

Conclusiones

- El agua es el factor principal en los bosques áridos y semi-áridos. Estos bosques pueden transpirar hasta un 90 por ciento de la precipitación.
- En estos bosques el agua, principal factor limitante, controla la entrada de carbono. La temperatura controla la respiración. En las condiciones que se proyectan en el marco del cambio climático el balance entrada de carbono/respiración se verá alterado provocando el decaimiento de algunas masas forestales y aumentando la mortalidad de los árboles
- En ambientes limitados por el agua resultan recomendables acciones tendentes a reducir la densidad de árboles. Densidades más bajas mejoran el balance hídrico de los árboles favoreciendo su supervivencia y limitando la formación de necromasa que actúa como combustible.