



Canvi climàtic i energia a La Pedrera de Caixa Catalunya

Propostes per a després de Kyoto

5 de novembre de 2009

L'energia, els espais forestals i el
clima



CREAF



Biomassa forestal i Embornals de CO₂

Carles Gracia

Departament d' Ecologia, Universitat de Barcelona

CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals)

Moltes de les dades d'aquesta presentació són el resultat d'un treball col·lectiu al que han contribuït, entre molts d'altres:

Anabel Sánchez

Jordi Vayreda

Trevor Keenan

Santi Sabaté

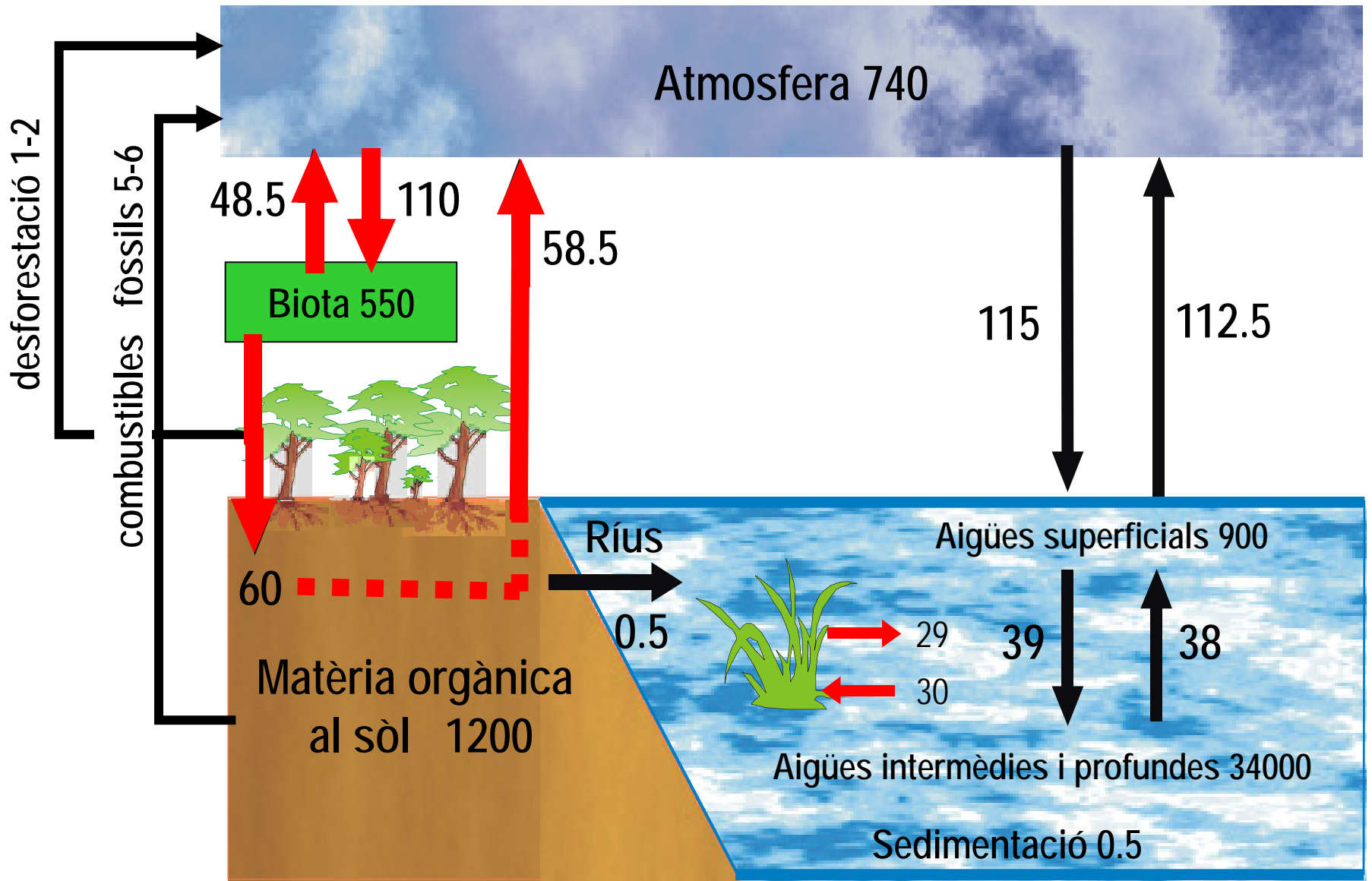
SUMARI...

ELS BOSCOS COM A EMBORNALS DE C

- El carboni al Planeta: a on es troba i quant n'hi ha
- El carboni dels nostres boscos
- Absorbir C no és gratis: te un cost ambiental elevat

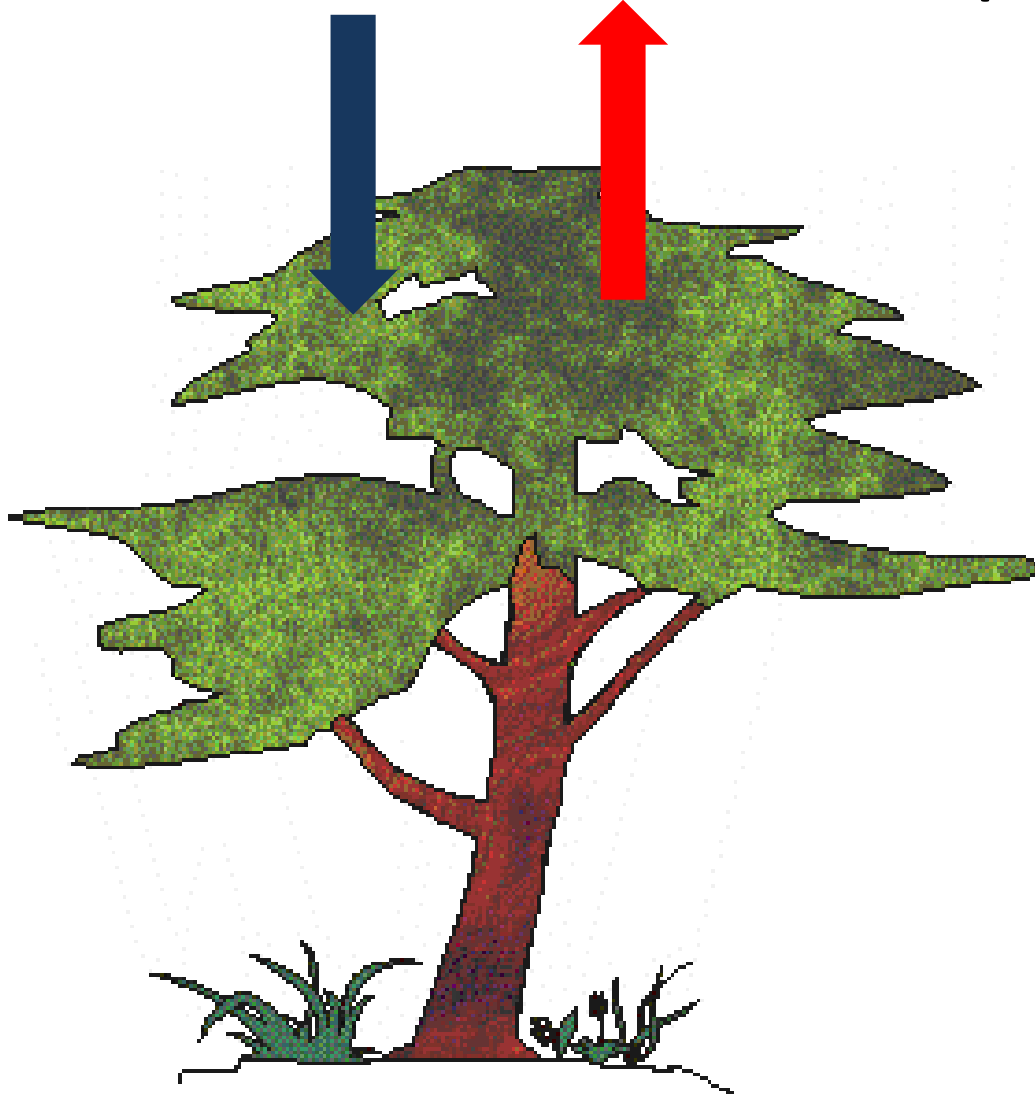
LA BIOMASSA FORESTAL COM A FONT D'ENERGIA

- El Carboni en el context del metabolisme energètic de Catalunya
- I en el futur... Com seran els nostres boscos?



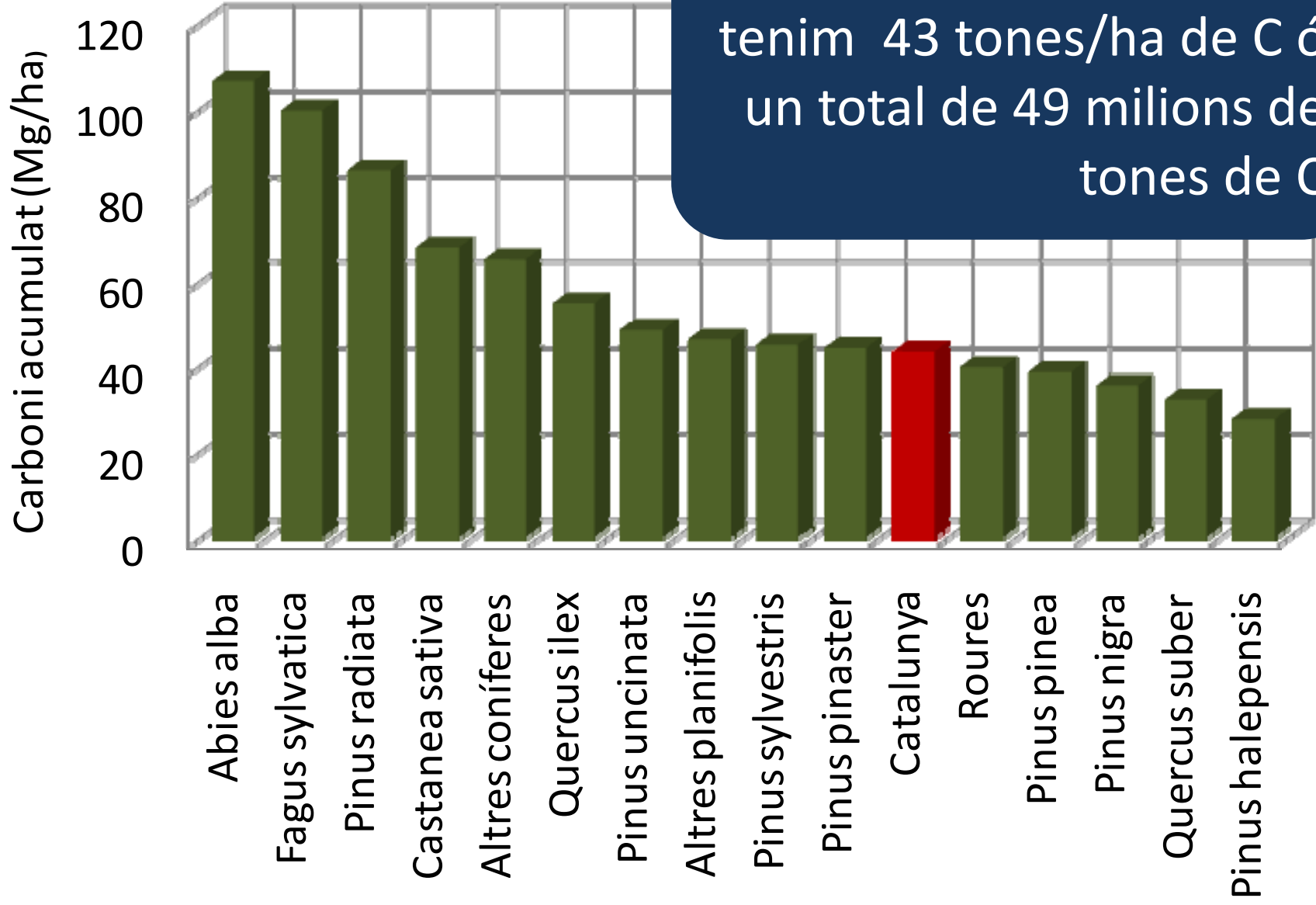
Stocks en Gt C i fluxes en Gt C/any . 1 Gt = mil milions de tones

$$\text{PB} \quad \quad \quad \text{R} \quad \quad \quad \text{PN}$$
$$13.04 \quad - \quad 11.16 \quad = \quad 1.88 \quad (15\%)$$



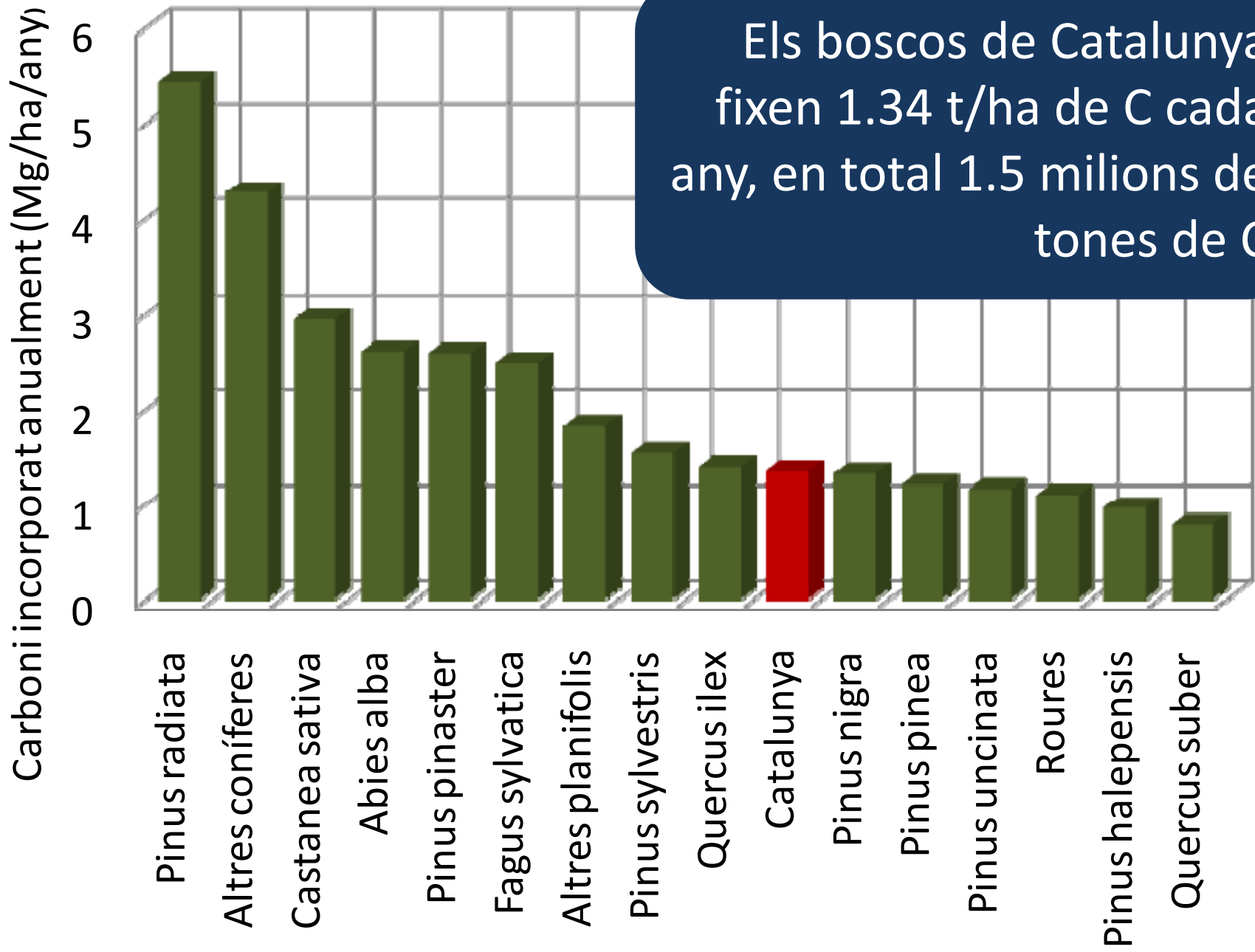
La respiració
retorna a
l'atmosfera
una fracció
important del
carboni
absorbit per
la planta

Valors en Mg C/ha/any

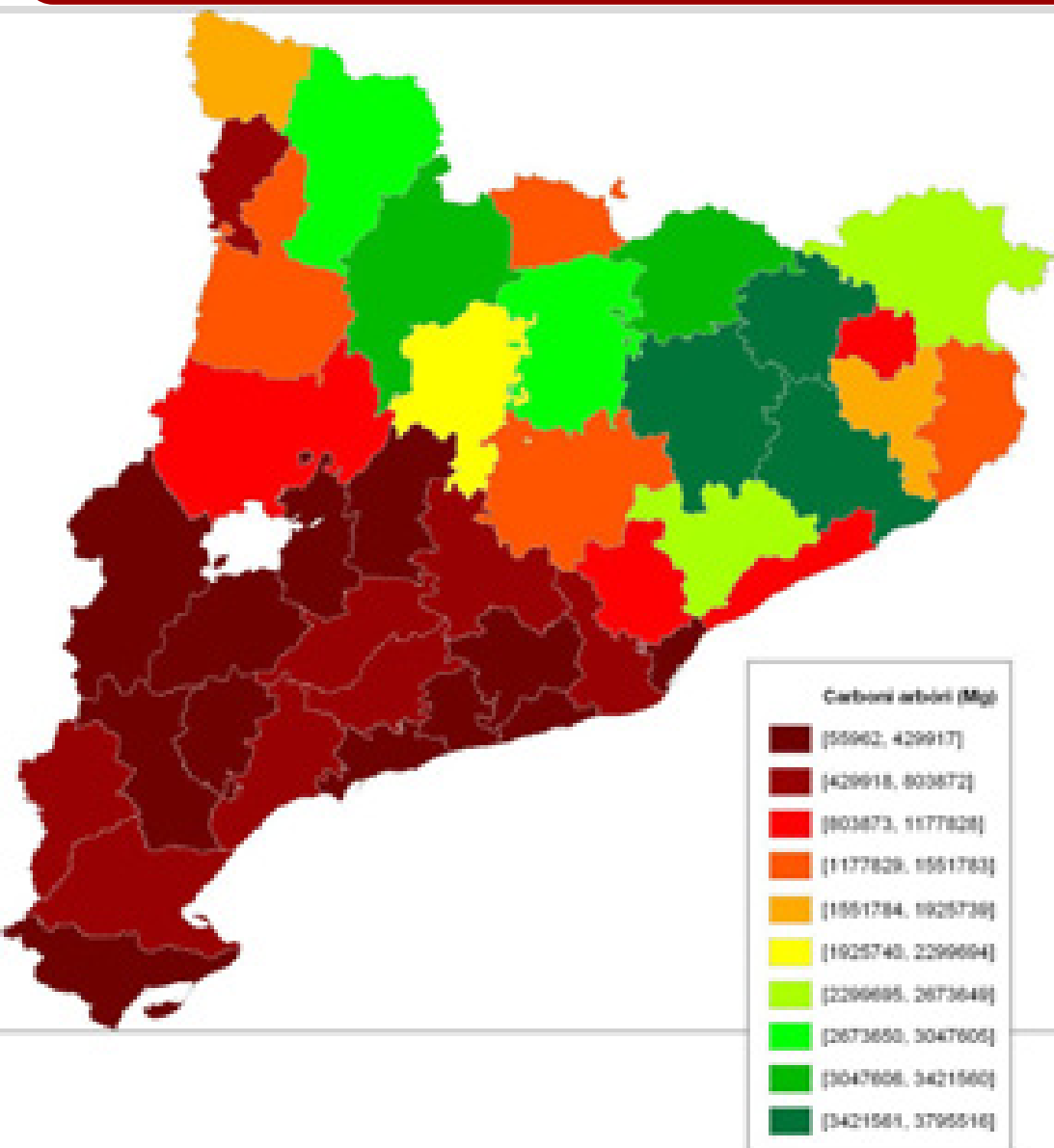


Aquest C ha estat acumulat al llarg de la vida dels boscos...

Quant de carboni fixen cada any els nostres boscos?



El carboni als boscos esta desigualment distribuït al territori



La manca d'aigua limita les entrades de C a la Catalunya seca...

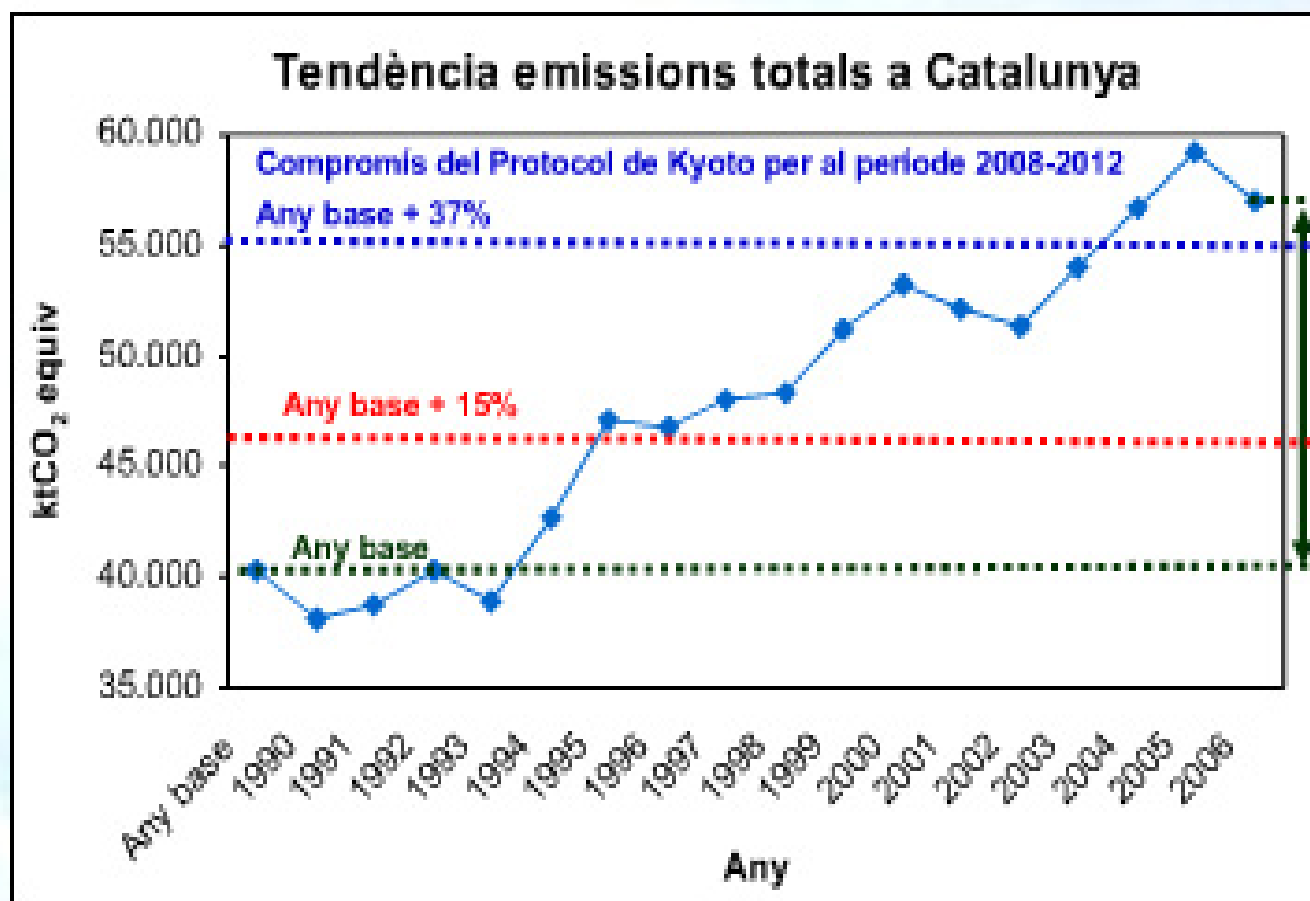
Què representa aquest carboni en el conjunt de les emissions de CO₂ de Catalunya?



Emissions totals a Catalunya

De l'any base a l'any 2006

	Any base	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
kt CO ₂ equiv.	40.337	38.187	38.728	40.303	38.978	42.742	47.085	46.819	48.036	48.360	51.198	53.239	52.193	51.350	54.058	56.768	58.163	57.019



**41% d'increment
de les emissions
l'any 2006 respecte
de l'any base**

Què representa el carboni fixat als boscos en el conjunt de les emissions de CO₂ de Catalunya?...

Població de Catalunya (any 2005)	6 995 205
(any 2008)	7 364 078
Consum d'energia a Catalunya (any 2005)	26.9 Mt e.p.
Consum d'energia per habitant i any	3845 kg e.p. 24 barrils
Aquest consum genera	10 tones de CO ₂
Emissions totals	74 Mtones de CO ₂

Els boscos de Catalunya fixen el 7.8 per cent de les nostres emissions de CO₂

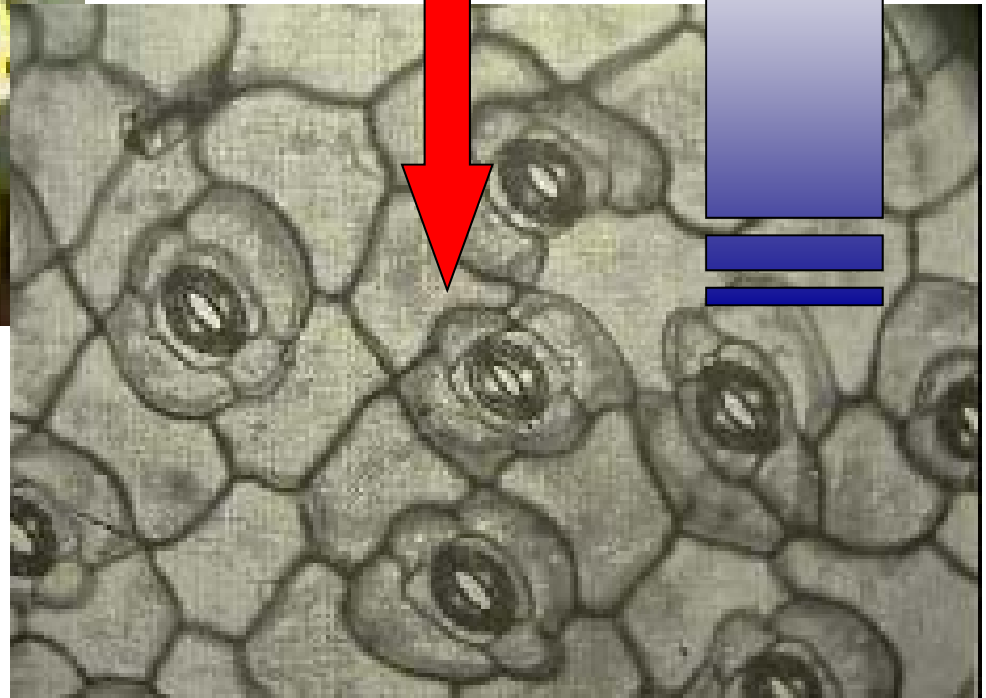
Fixar aquest Carboni té un cost ambiental en el que, tot sovint, no es pensa...

Per absorbir Carboni els arbres utilitzen enormes quantitats d'aigua...

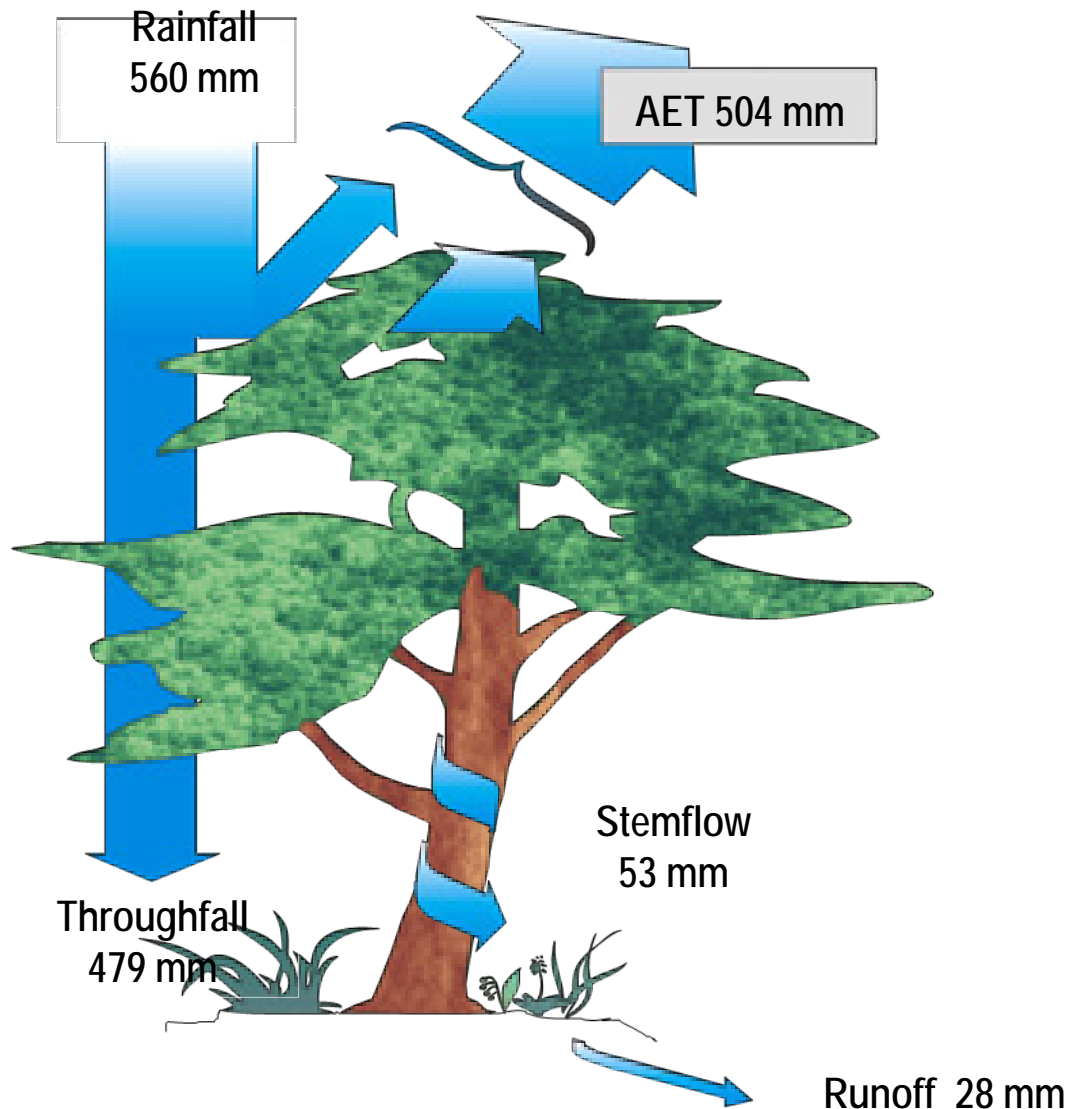


1 g de C

500 g de H₂O



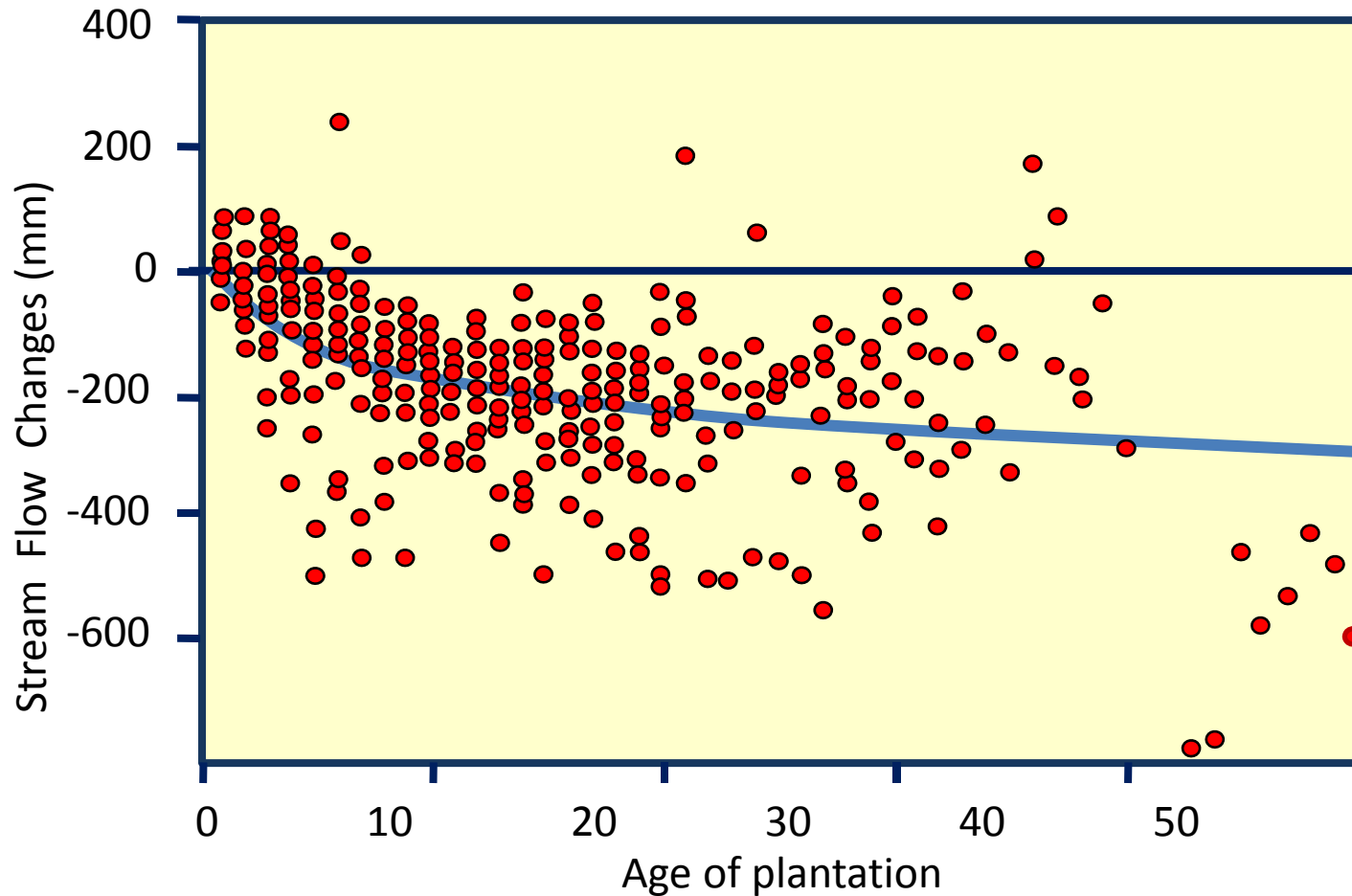
Un exemple: l'alzinar de les Muntanyes de PRADES , Tarragona



Dels 560 mm de pluja anual, 504 mm **retornen a l'atmosfera** per evapotranspiració.

90 per cent de la precipitació retorna a l'atmosfera!.

El bosc és un gran consumidor d'aigua i redueix el cabal de les rieres.



En un conjunt de
600 observacions:

A les plantacions
el cabal va
decreixer en un
52%,

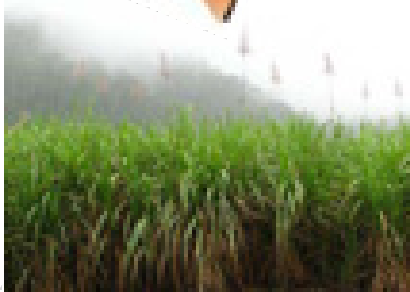
13% de les rieres
es varen assecar
totalment , al
menys durant 1
any.

La biomassa com a font d'energia



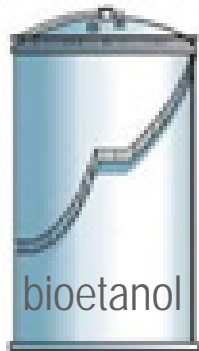
100%

1 500 000 kcal·m⁻²·año⁻¹



1%

13160 kcal·m⁻²·año⁻¹



0.21%

3116 kcal·m⁻²·año⁻¹

La fotosíntesi
aprofita una
fracció petita
de la radiació
solar.

Al voltant de
l'1 per cent

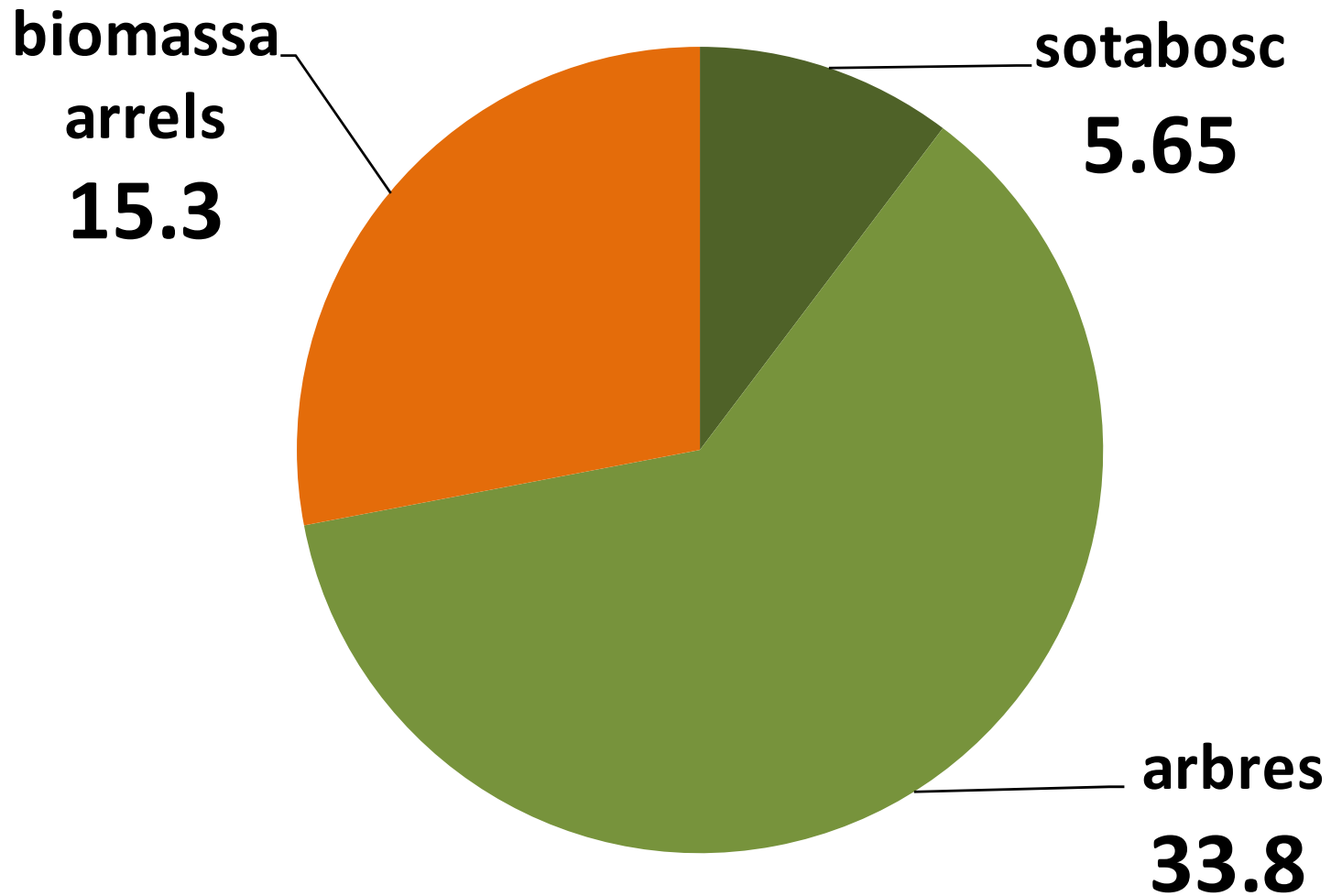


GOBIERNO
DE ESPAÑA

BIOMASA

La energía que nos da la naturaleza con lo que a ella le sobra

Com es distribueix el carboni als boscos de Catalunya ...

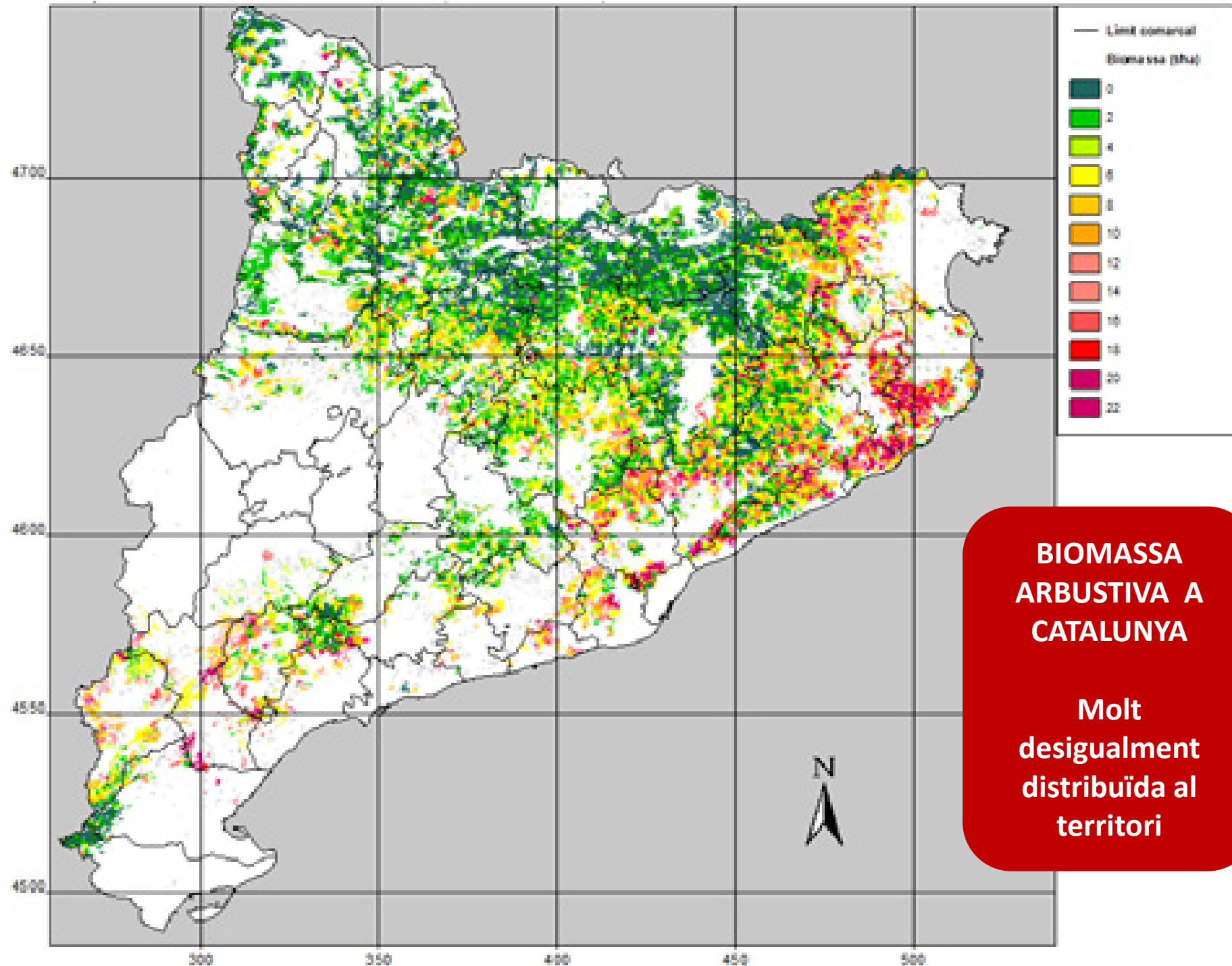


Valors en Mtones de C

Amb el sotabosc , arbres menors, puntes i capçades provinents de les aclarides...

...la producció potencial de productes forestals susceptibles de ser utilitzats per a produir energia és de 300 mil tones* /any

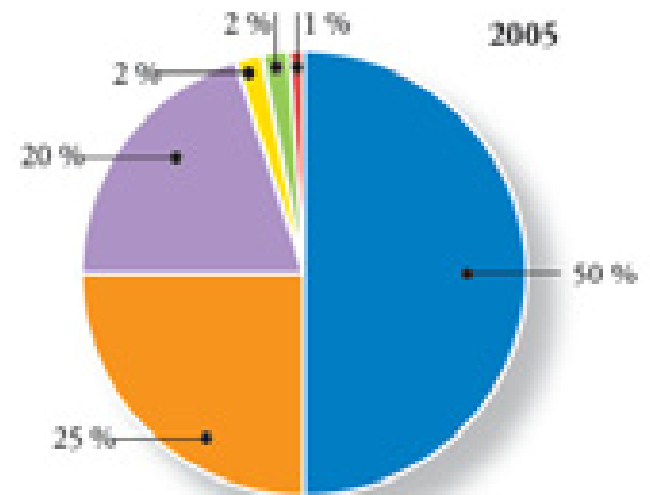
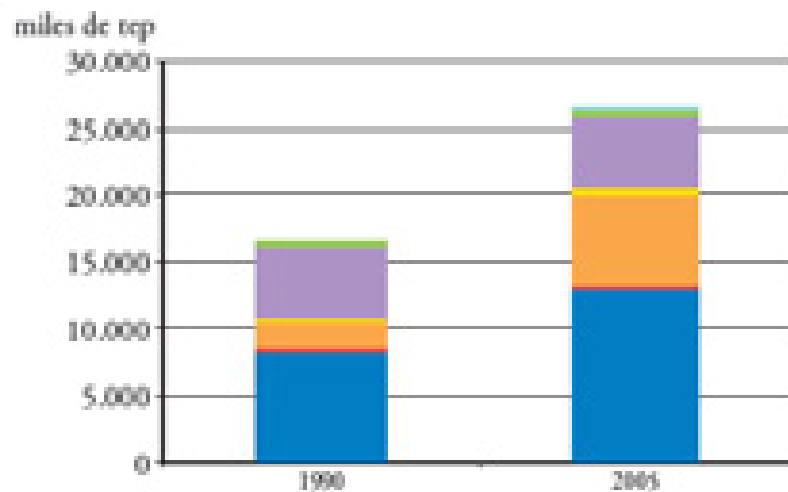
*Només una fracció d'aquesta biomassa resulta explotable



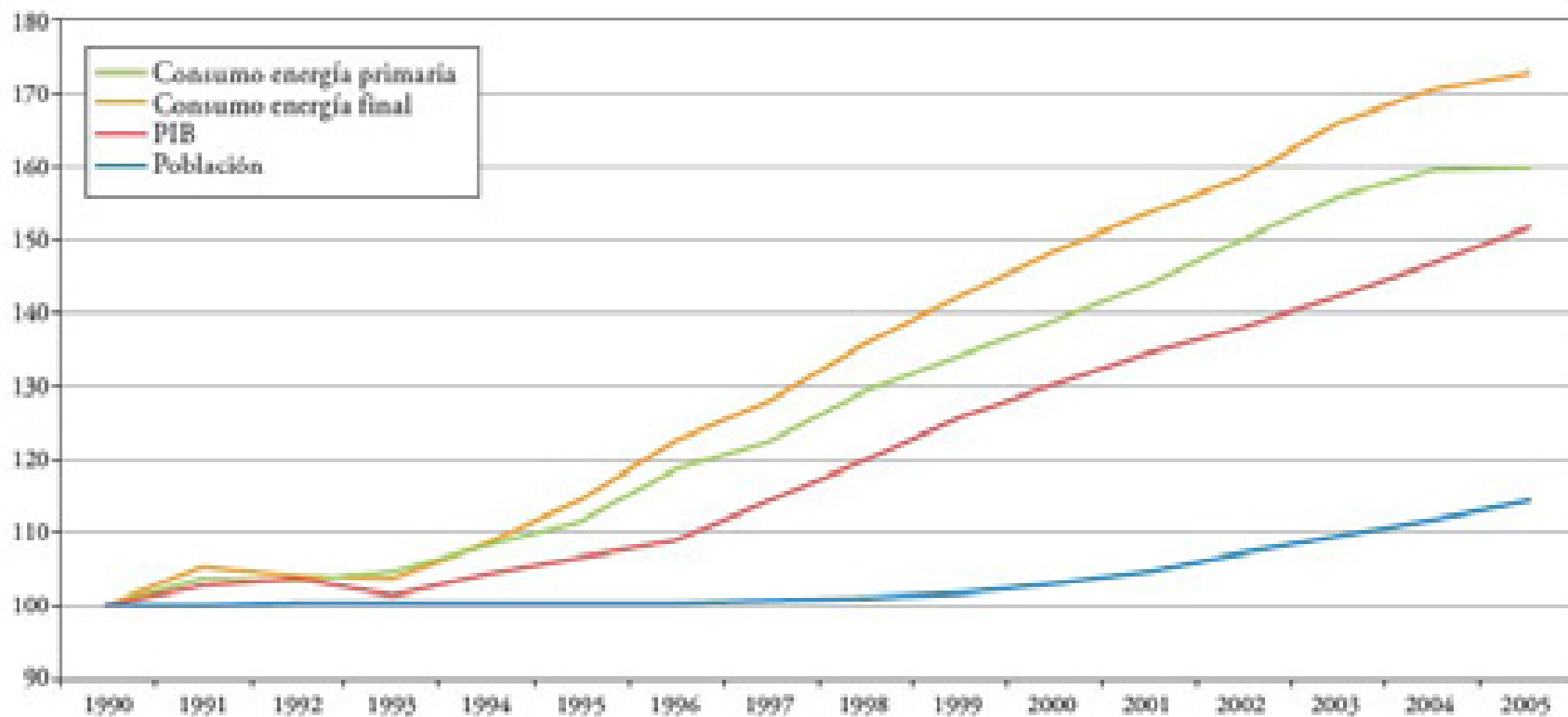
Què representa aquesta biomassa en el conjunt del metabolisme energètic de Catalunya?

Catalunya consumeix anualment més de 27 Mt e.p. el consum incrementa un 3 per cent anualment

Consumo energía primaria 1990	Consumo energía primaria 2005	Incremento	Crecimiento medio interanual
16.702,1 ktep	26.898,9 ktep	60 %	3 %



El consum d'energia a Catalunya incrementa un 3 per cent anualment...



Font: Anàlisi del Metabolisme Energètic de l'Economia Catalana, CADS 2008

Què representa la biomassa en el context del metabolisme energètic de Catalunya?

Població de Catalunya (any 2005)	6 995 205
Població de Catalunya (any 2008)	7 364 078
Consum d'energia a Catalunya (any 2005)	26.9 Mt e.p.
Consum d'energia per habitant i any	3845 kg e.p. 24 barrils
Aquest consum genera	10 tm de CO ₂

Energia de la biomassa


Aprofitant tota la biomassa produïda anualment (300 000 t p.s. Capçades, puntes, sotabosc...)	0.13 Mt e.p.
Aquesta energia representa el	0.50%
Si aprofitéssim tota la biomassa acumulada als boscos de Catalunya (aèria, subterrània i sotabosc, 110 milions de t p.s.)	93%

Aquesta biomassa realment li
sobra a la natura?


Amb la biomassa del bosc s'extreuen quantitats significatives de nutrients... efectes a mig termini sobre la fertilitat del sòl?

Extracció	Aprofitament convencional			Aprofitament addicional per a energia		
	N	P	K	N	P	K
kg/any	830782	68859	461223	810499	63189	401600

Amb els aprofitaments convencionals s'extreuen més de 830 mil kg de nitrogen i 68 mil kg de fòsfor del conjunt del bosc

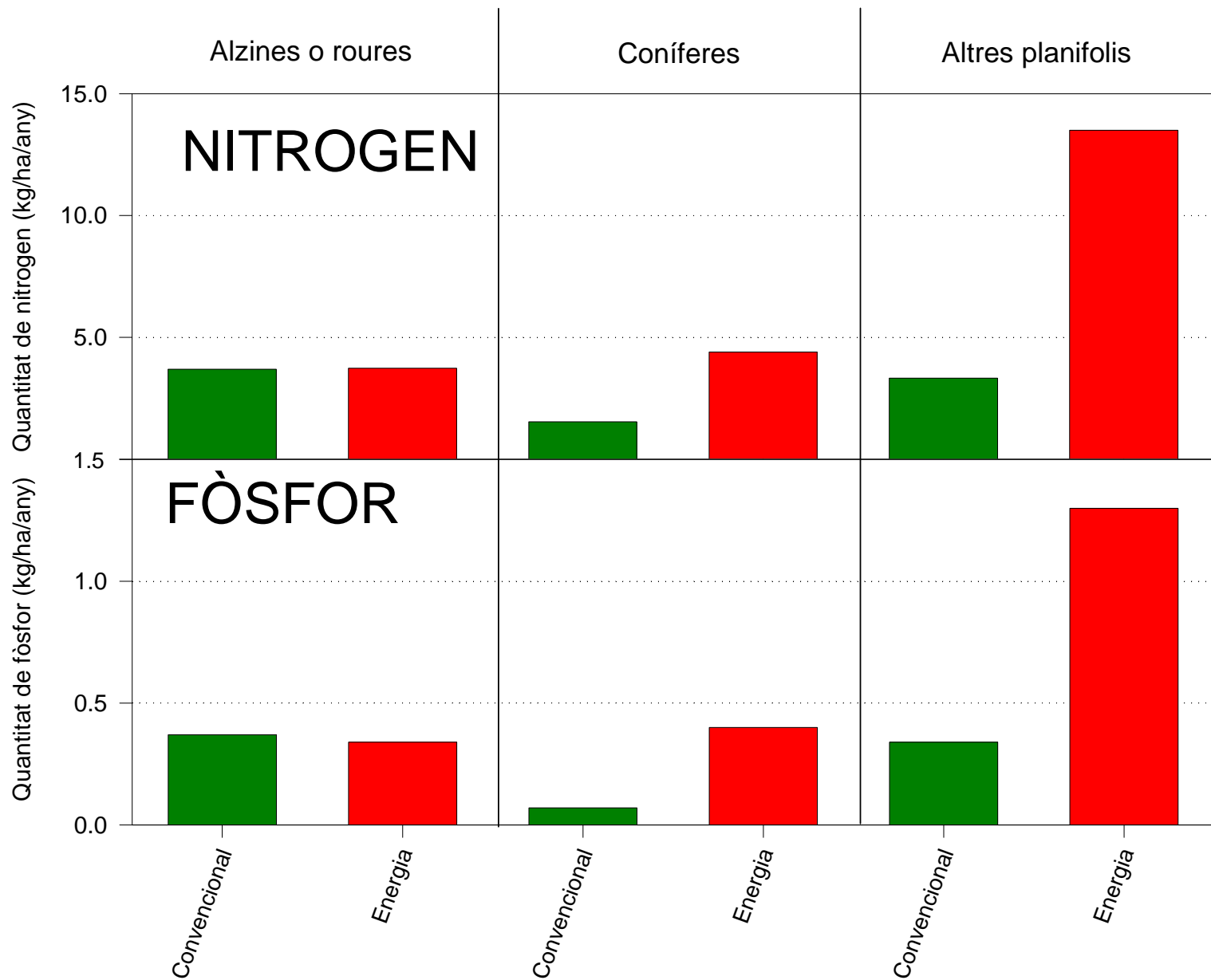


Aquesta quantitat es duplica amb els aprofitaments addicionals per a obtenció d'energia

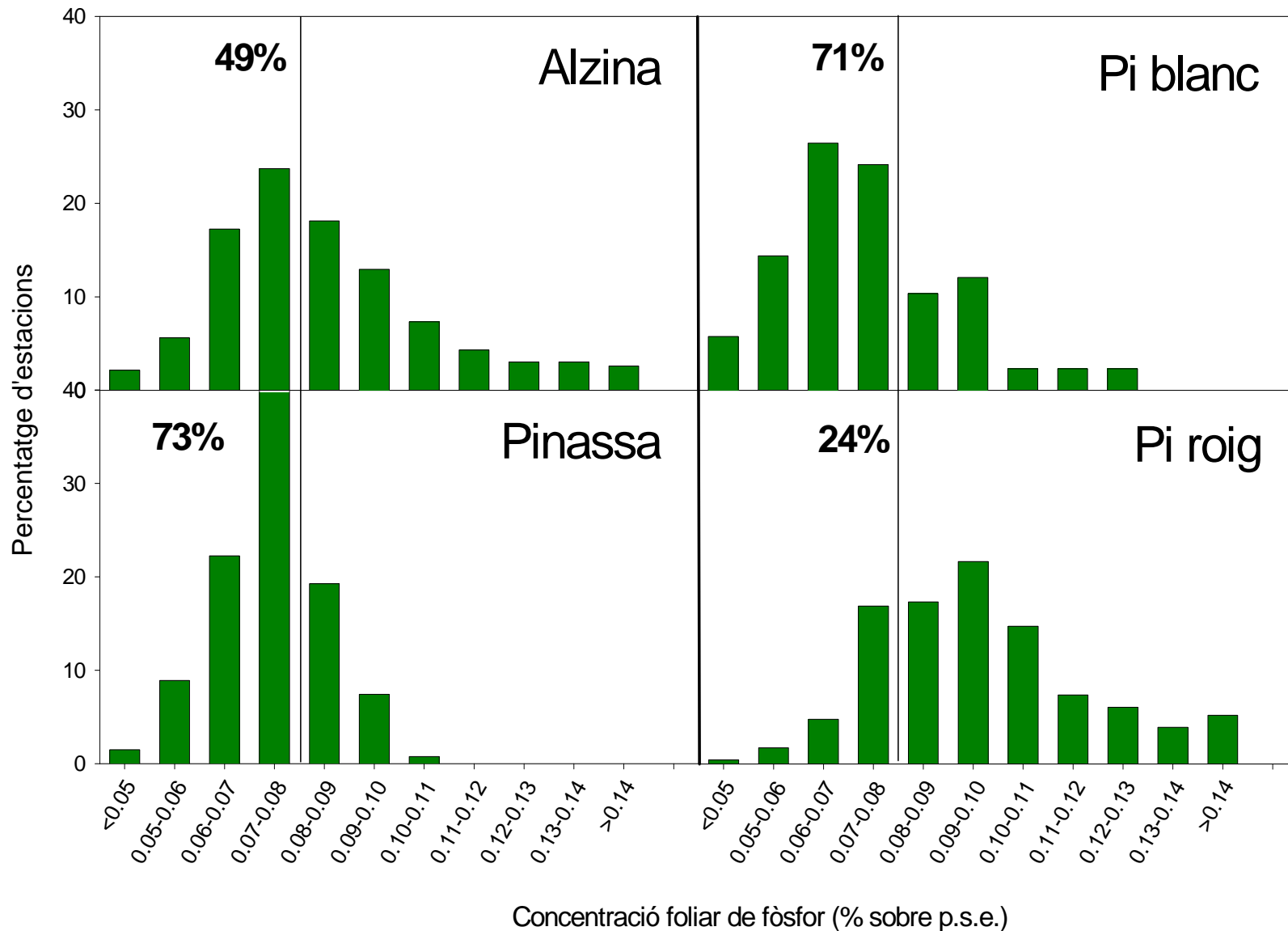


La fracció més important de nutrients es localitza a les fulles...

	Nitrogen	Fòsfor	Potassi
Tipus	Fusta del tronc		
Alzines o roures	1.84	0.22	2.03
Coníferes	1.03	0.05	0.56
Altres planifolis	1.85	0.26	1.58
	Escorça del tronc		
Alzines o roures	5.87	0.22	1.92
Coníferes	2.82	0.08	0.33
Altres planifolis	5.41	0.27	2.08
	Branques		
Alzines o roures	6.36	0.59	3.60
Coníferes	4.20	0.34	2.62
Altres planifolis	6.30	0.65	3.49
	Fulles		
Alzines o roures	15.55	0.94	6.36
Coníferes	11.60	0.83	4.79
Altres planifolis	18.96	1.44	7.90

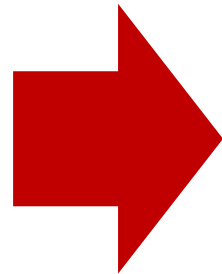


El fòsfor és deficitari a més de la meitat dels boscos de Catalunya...



Algunes conseqüències...

Extraient la fracció més fina de la biomassa del bosc, la fracció que es descompon més ràpidament, es corre el risc de reduir la concentració de M.O. al sòl.



Reduir la M.O. al sòl redueix la capacitat d'emmagatzemar aigua al sòl, variable crítica per la supervivència del bosc mediterrani

¿Lo que le sobra a la naturaleza?

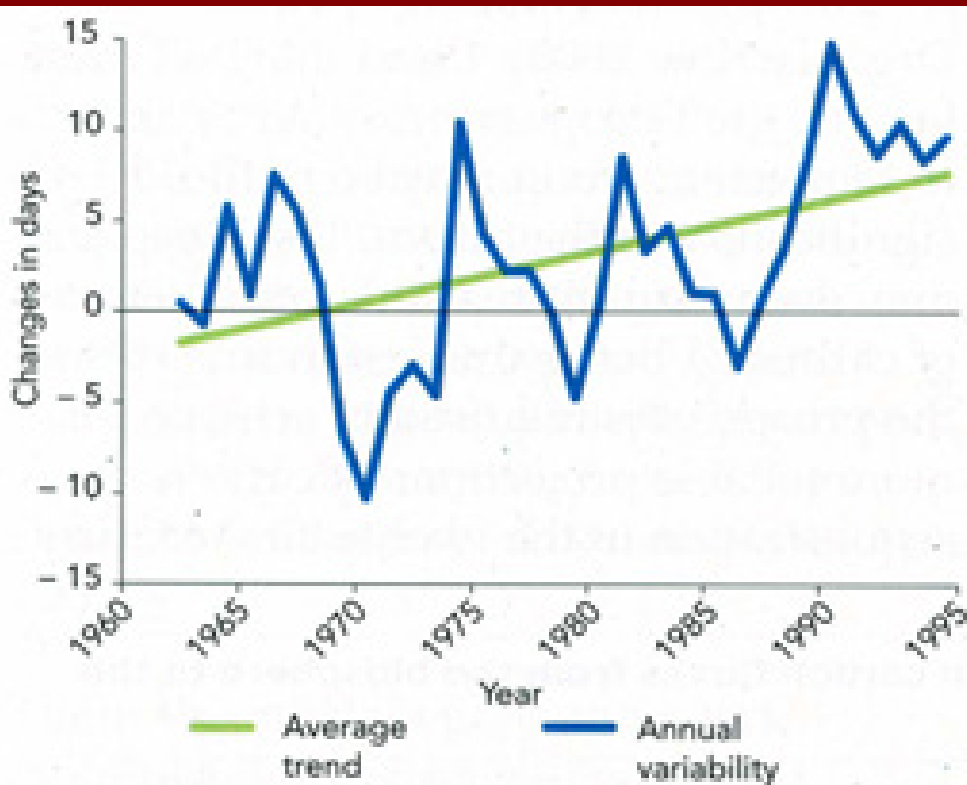
Una visió carbocèntrica, i de mires molt curtes, que ignora el funcionament dels ecosistemes forestals

BIOMASA

La energía que nos da la naturaleza con lo que a ella le sobra

El futur dels nostres boscos...

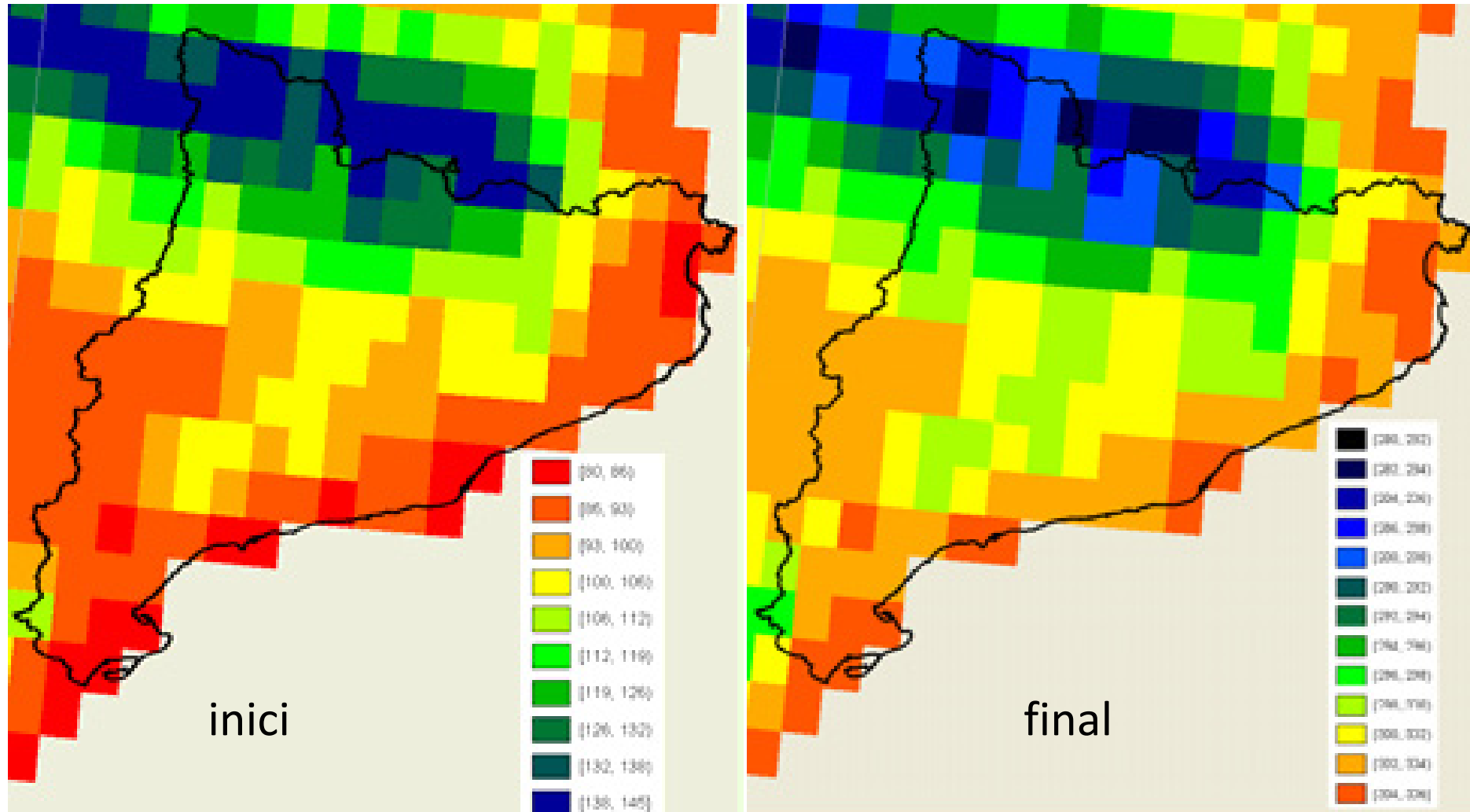
Canvis observats en la durada del període vegetatiu



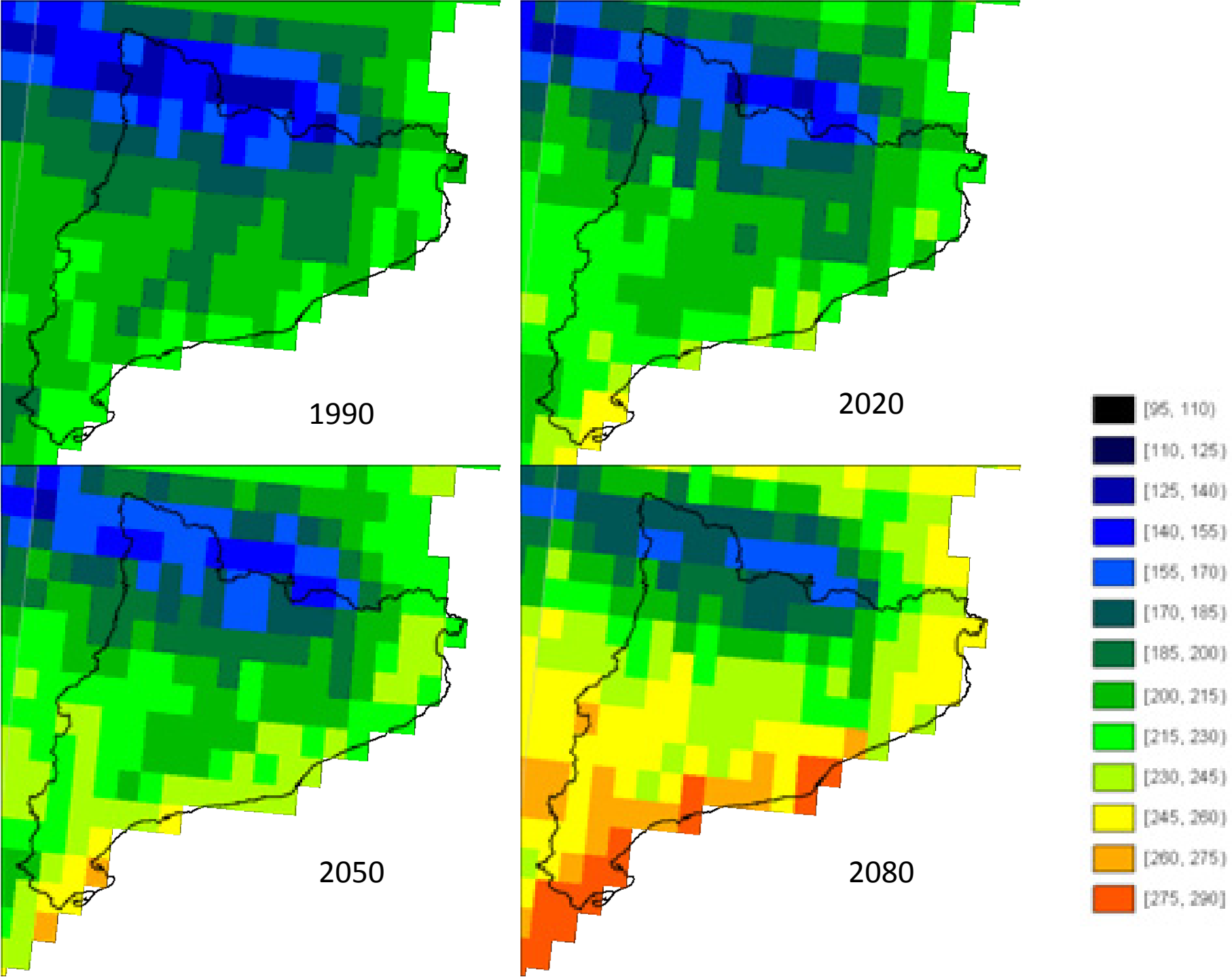
Note: Observed data from the International Phenological Gardens in Europe except France, the Iberian peninsula, mid and southern Italy, and Greece.

Source: Menzel, 2002; Menzel u. Fabian, 1999.

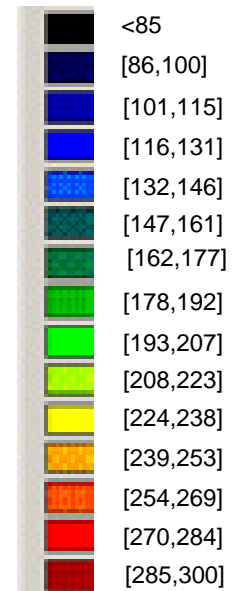
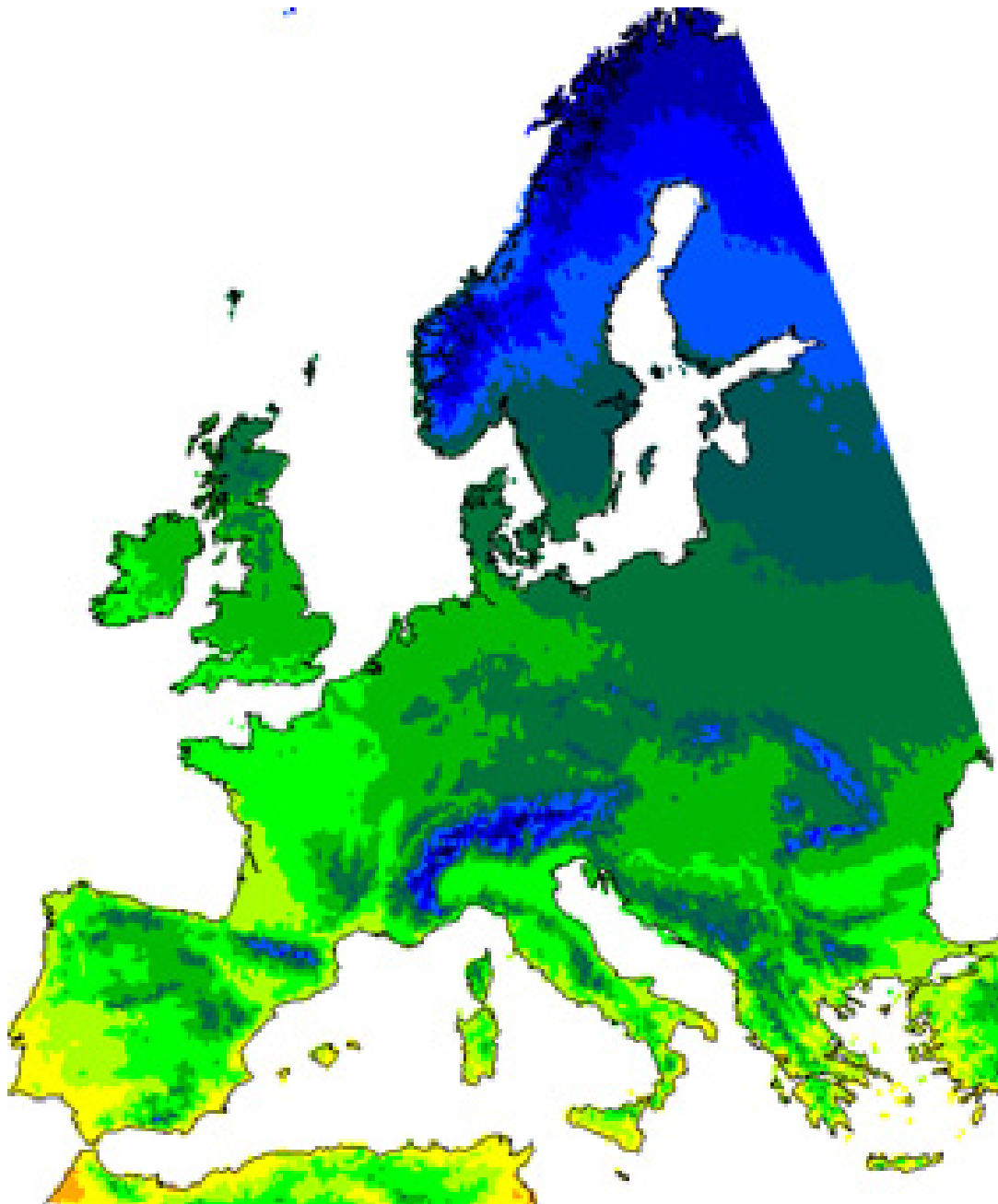
Dates inicial i final de l'activitat dels arbres a Catalunya...



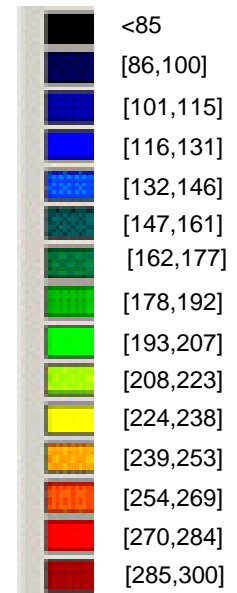
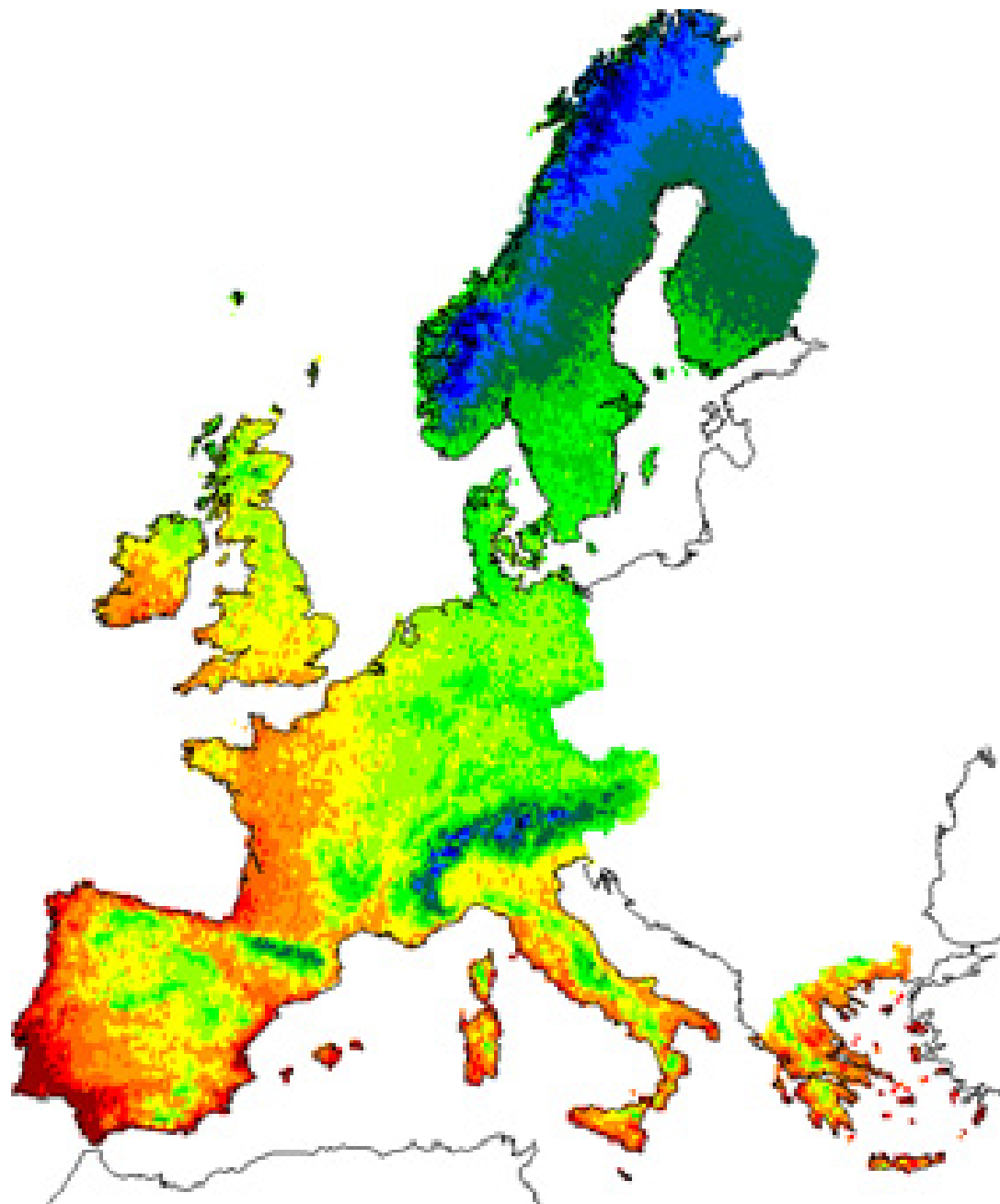
Segon informe sobre el canvi climàtic a Catalunya: Embornals. Gracia et al., 2009

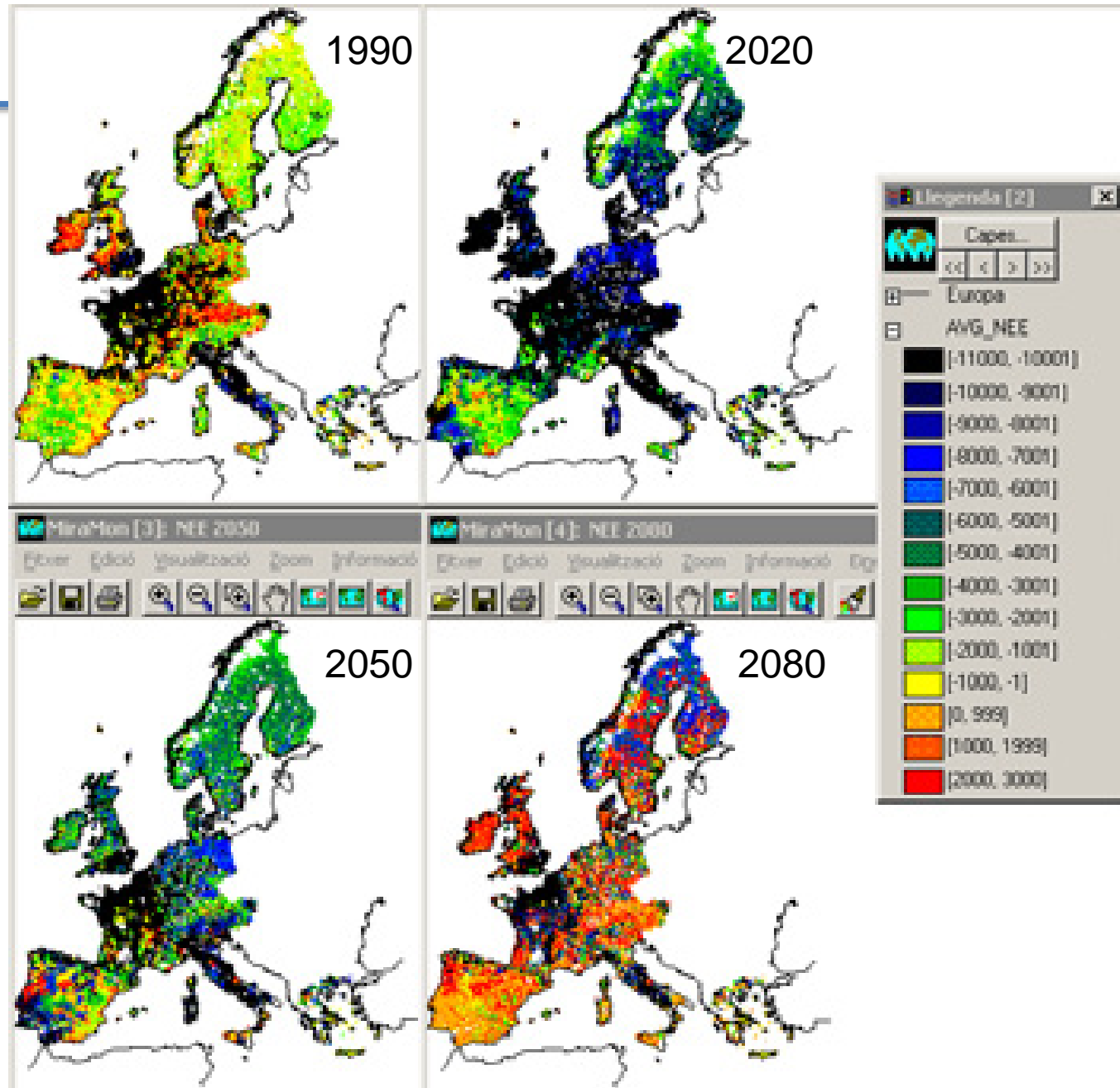


DURADA
PERÍODE
VEGETATIU (dies)
1960-1990



DURADA
PERÍODE
VEGETATIU (dies)
A2_HadCM3 2080





NEE
Mg C /ha/any
A2-HadCM3

La Producció Neta de l'Ecosistema augmenta temporalment i disminueix dràsticament cap a la segona mitat d'aquest segle

conclusions 1/2

- La capacitat embornal dels boscos és molt limitada en relació a les emissions humanes de CO₂
- La gestió dels boscos per tal d'incrementar la fixació de CO₂ sense incloure en la balança el paper de l'aigua i dels nutrients representa una visió molt miop que pot desencadenar greus problemes ambientals a mig termini sense resoldre l'excés d'emissions
- La producció dels boscos tendeix a disminuir.
- Molts boscos deixaran de ser embornals de CO₂ durant la segona meitat del present segle

conclusions 2/2

- Reduir les emissions de CO₂ es la via sensata per mitigar els efectes adversos del canvi climàtic i reduir emissions significa limitar el creixement
- Estem disposats?

**Consignes pro-creixement del G-20.
Pittsburgh, 2009**

Hem de recuperar el més aviat possible el creixement a escala mundial i fomentar el consum en països de cultura estalviadora com la Xina, Japó o Alemanya.

Haurem de treure als xinesos la por a consumir.

Dominique Strauss Kahn, Director Gerent del FMI

Moltes gràcies!