



M&DACC

**Adaptant la Mediterrània
al Canvi Climàtic**



**II CONGRÉS
DE L'AIGUA A CATALUNYA**

L'AIGUA COM A RECURS SOSTENIBLE

Mesures d'adaptació al canvi climàtic

**Gabriel Borràs, Oficina Catalana del Canvi Climàtic
Barcelona, 22 i 23 de març de 2017**

El projecte

MEDACC neix amb l'objectiu de **provar** solucions innovadores orientades a **adaptar** els nostres sistemes **agroforestals** i **urbans** als impactes del canvi climàtic. Ho fa, especialment, a partir de la posada en marxa d'activitats demostratives (**proves pilot**) en tres conques representatives de Catalunya (la Muga, el Segre i el Ter).

MEDACC és un projecte de 5 anys de durada (2013-2018), cofinançat pel Programa **LIFE+** (Polítiques Ambientals i Governança) de la UE i compta amb la participació de **4 institucions** diferents. Pressupost: **2,54M€** (**aportació UE: 1,27M€**)



Oficina Catalana
del Canvi Climàtic



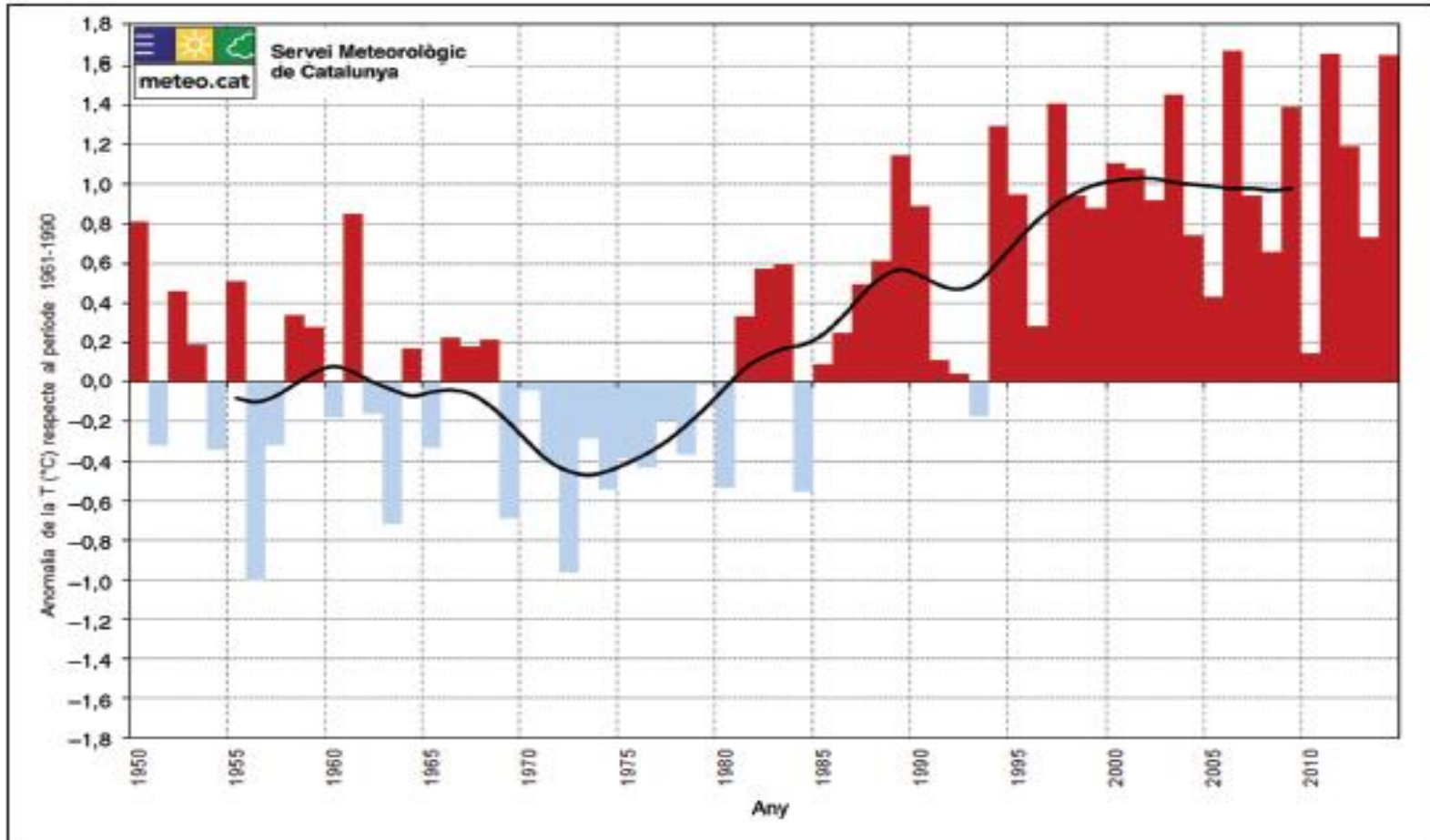
IRTA
RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES



Aquestes són les principals accions de **MEDACC**:

- **Participació** d'actors en diferents fases del projecte, aportant el seu coneixement i experiència.
- **Avaluació** dels principals impactes del canvi climàtic i les vulnerabilitats territorials de les tres conques.
- **Identificació** d'aquelles àrees, sistemes i sectors econòmics més sensibles al canvi climàtic.
- **Diagnosi** de quines mesures d'adaptació s'han aplicat prèviament a les conques d'estudi i quin efecte han tingut.
- **Definició** de noves mesures d'adaptació (gestió de l'aigua, conreus i boscos) i algunes d'elles s'implementaran en proves pilot (agrícola i forestal).
- **Seguiment** dels efectes de les proves pilot a les tres conques.
- **Difusió** dels resultats a diferents xarxes i plataformes.

La realitat: passat recent $\rightarrow 0,23^{\circ}\text{C}/\text{decenni}$



La realitat: passat recent → no tendència precipitació, excepte

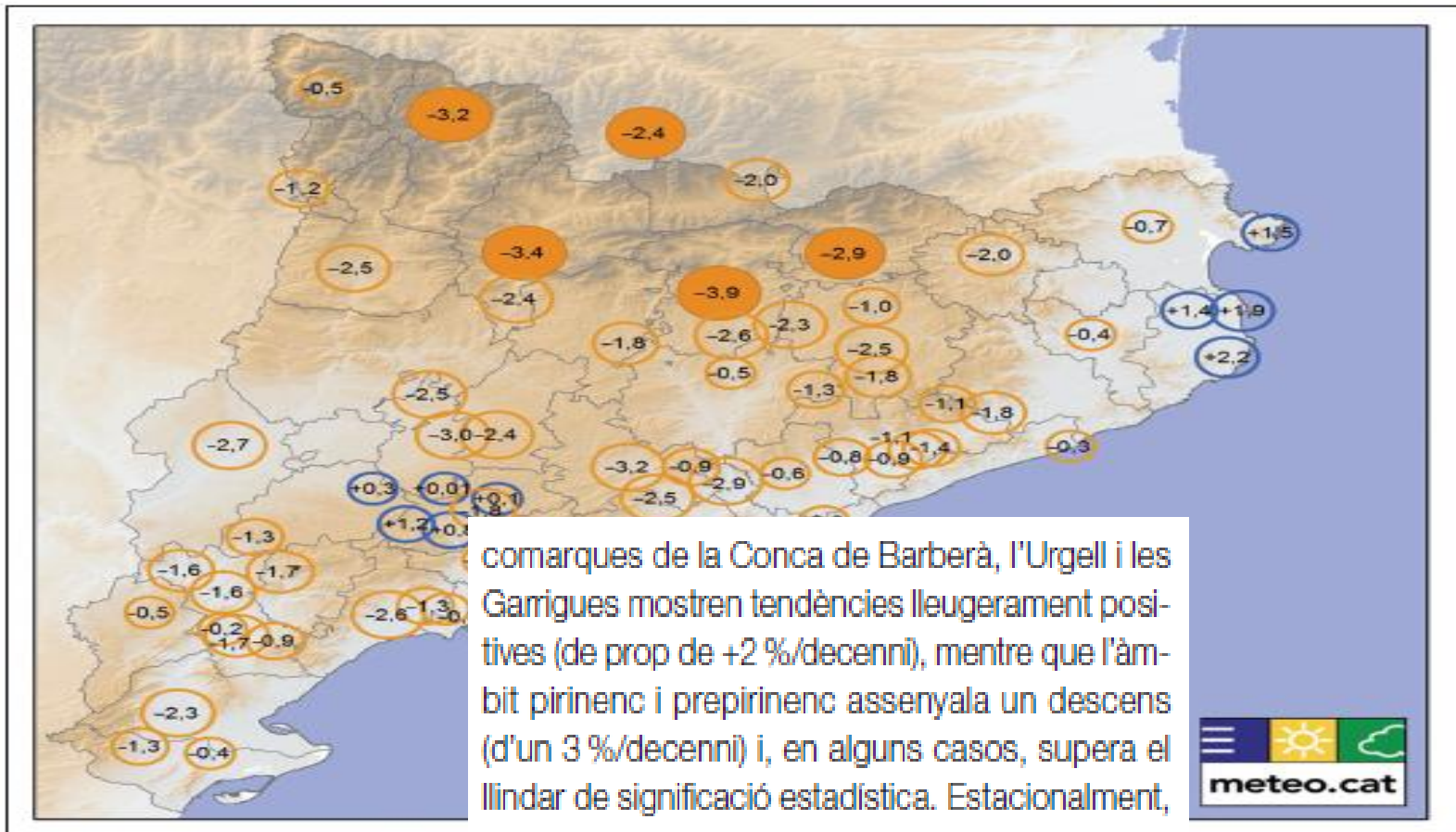


FIGURA 4.3. Tendència de la precipitació mitjana anual a Catalunya (1950-2014) expressada en %/decenni. El radi de la circumferència és proporcional al percentatge de canvi per decenni experimentat per la precipitació i el color indica el signe (blau = augment, taronja = descens). El cercle taronja indica que la tendència és estadísticament significativa segons el test de Mann-Kendall ($p < 0,05$).

Font: BAIC 2014 (2015).

Increment de la vulnerabilitat del nostre sistema hídic Conca de la Muga 1951-2013

	1951-2013
Cabal	EA Boadella
Anual	-48.9%
Hivern	-54.4%
Primavera	-55.0%
Estiu	63.6%
Tardor	-95.2%
Precipitació	
Anual	-12.0%
Hivern	29.4%
Primavera	-7.4%
Estiu	-46.7%
Tardor	-11.0%
ETo	
Anual	9.4%
Hivern	10.4%
Primavera	8.3%
Estiu	10.9%
Tardor	7.5%

La realitat: passat recent

Increment de la vulnerabilitat del nostre sistema hídic Conca del Segre 1950-2013

	Pont de Suert	La P. Segur	Pinyana	Puigcerdà	Organyà	Oliana	Seròs	Balaguer
gener	11.8	-15.3	-75.6	-22.0	-0.4	-19.8	-51.1	-79.0
febrer	0,4	-29.8	-84.3	-44.2	-30.3	-38.0	-64.4	-92.0
març	-22.6	-17.9	-81.6	-27.5	-31.5	-39.5	-72.0	-97.7
abril	-15.2	3.7	-66.7	-25.6	-23.6	-36.5	-60.9	-98.0
maig	-15.4	1.9	-69.3	-6.3	-6.7	-2.6	-48.5	-72.8
juny	-38.5	-15.3	-63.4	-36.2	-31.9	-41.2	-69.0	-87.1
juliol	-50.3	-33.0	-49.3	-54.3	-53.1	-38.6	-73.6	-96.1
agost	-45.1	-28.8	-26.4	-50.1	-50.2	-33.0	-53.6	-95.3
setembre	-48.3	-33.3	-42.8	-63.7	-47.3	-57.0	-49.8	-98.2
octubre	-41.8	-34.5	-77.9	-53.4	-35.7	-63.5	-73.7	-97.8
novembre	-33.9	-25.1	-84.6	-39.9	-26.9	-34.6	-61.6	-82.6
desembre	5.5	-23.9	-87.1	-33.1	-23.2	-35.3	-60.9	-78.5
anual	-28.2	-16.7	-67.6	-32.8	-27.6	-34.6	-61.8	-91.3

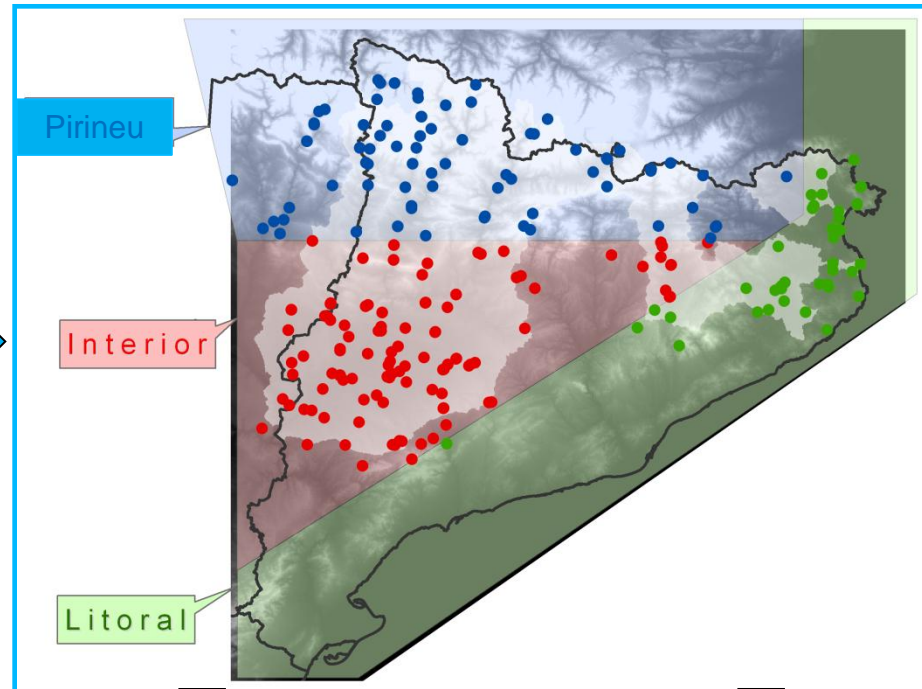
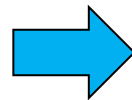
La realitat: passat recent

Increment de la vulnerabilitat del nostre sistema hídic Conca del Ter 1971-2013

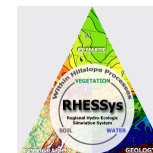
Anual	Cabal	Precipitació	ETo
Ripoll	-41,7	-37,5	19,7
Roda de Ter	-57,2	-31,8	16,3
Girona	-65,7	-23,8	15,2
Hivern			
Ripoll	-37,5	-22,6	15,8
Roda de Ter	-55,0	-10,1	13,2
Girona	-72,6	0,5	11,9
Primavera			
Ripoll	-22,2	-31,8	28,6
Roda de Ter	-46,5	-29,1	24,3
Girona	-51,3	-23,7	22,9
Estiu			
Ripoll	-63,3	-68,1	18,4
Roda de Ter	-76,0	-65,8	15,0
Girona	-62,6	-62,6	13,8
Tardor			
Ripoll	-40,9	5,2	13,9
Roda de Ter	-47,3	16,3	11,0
Girona	-75,9	27,1	10,4

Projeccions climàtiques (TICCC, RCP 4.5)

PRECIPITACIÓ		Pirineu	Interior	Litoral
2012-2020	hivern	2.7	2.1	-5.7
	prim	-1.3	-6.3	-6.9
	estiu	-2.6	-1.6	-1.8
	tard	-3.1	-4.6	-8.2
2021-2030	hivern	0.5	0.4	-6.0
	prim	-5.1	-9.1	-9.7
	estiu	-5.8	-5.8	-6.7
	tard	-6.4	-6.9	-8.8
2031-2050	hivern	-1.8	-1.3	-6.3
	prim	-8.9	-11.9	-12.5
	Estiu	-9.1	-9.9	-11.6
	tard	-9.7	-9.2	-9.4
TEMPERATURA		Pirineu	Interior	Litoral
2012-2020	hivern	0.5	0.6	0.7
	prim	-0.1	0.1	-0.2
	estiu	0.6	0.5	0.1
	tard	0.1	0.3	0.2
2021-2030	hivern	0.9	0.9	1.0
	prim	0.2	0.3	0.1
	estiu	1.1	1.0	0.6
	tard	0.7	0.8	0.7
2031-2050	hivern	1.2	1.2	1.3
	prim	0.5	0.5	0.3
	estiu	1.6	1.5	1.0
	tard	1.2	1.2	1.1



Anàlisi

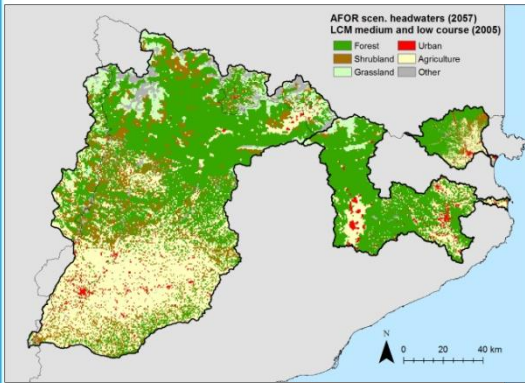


Models



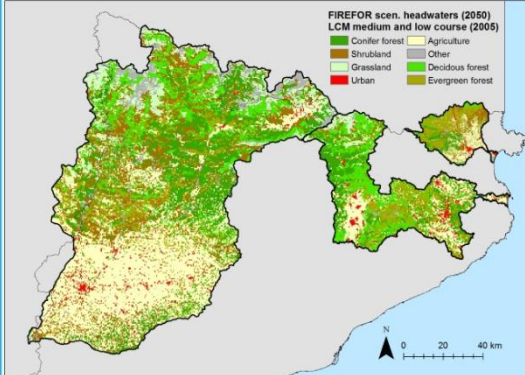
Escenaris - Usos del sòl

AFOR



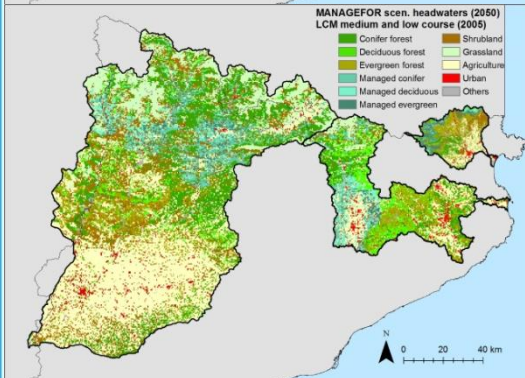
Increment de la superfície forestal a capçalera. Les coníferes colonitzaran pastures a les zones de més alçada i matollars als vessants.

FIREFOR



Previsió d'una **menor superfície forestal a capçalera** per l'increment en la recurrència d'incendis forestals.

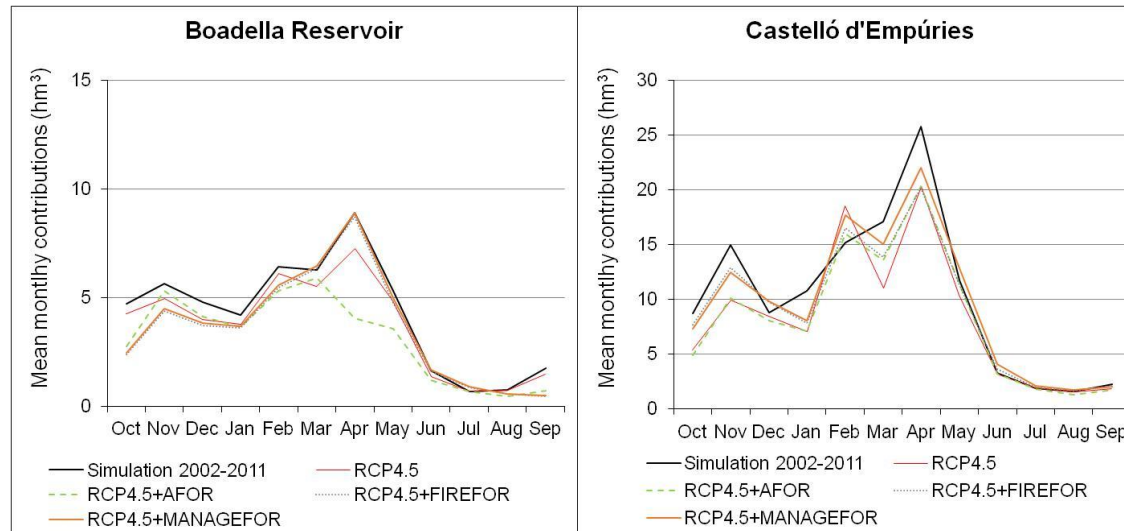
MANAGEFOR



Canvis en l'estructura forestal: **el 50% de la superfície actual forestal en la capçalera de les conques serà gestionada [disminució al 50% de l'ocupació actual]**

Modelització

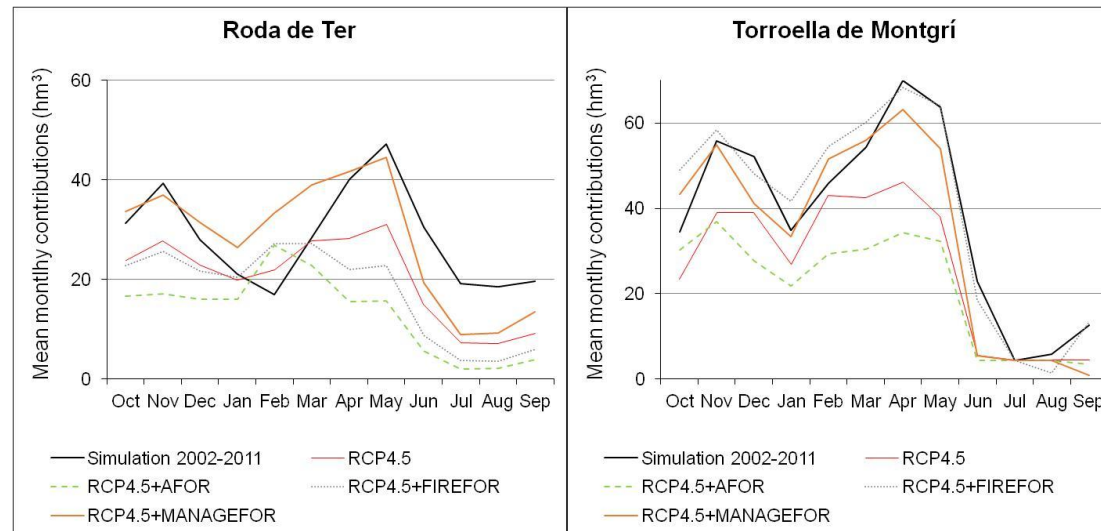
La Muga + Usos del sòl (2041-2050 respecte 2002-2011)



	RCP4.5	RCP4.5+AFOR	RCP4.5+FIREFOR	RCP4.5+MANAGEFOR
Boadella	-12.0	-26.3	-16.2	-10.1
Castelló	-18.4	-18.5	-10.3	-5.6

Modelització

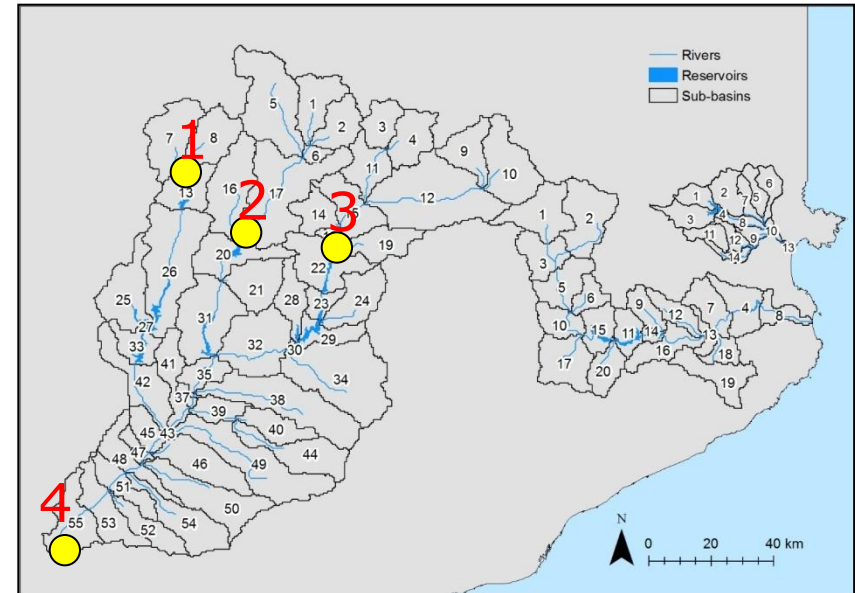
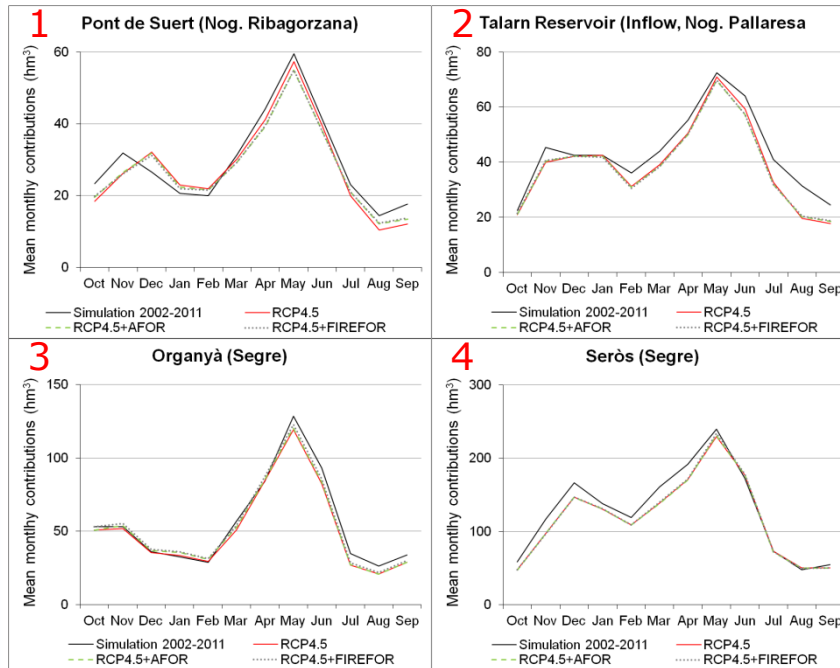
El Ter + Usos del sòl (2041-2050 respecte 2002-2011)



	RCP4.5	RCP4.5+AFOR	RCP4.5+FIREFOR	RCP4.5+MANAGEFOR
Roda	-28.9	-52.8	-37.8	-0.6
Torroella	-30.7	-43.2	5.5	-9.7

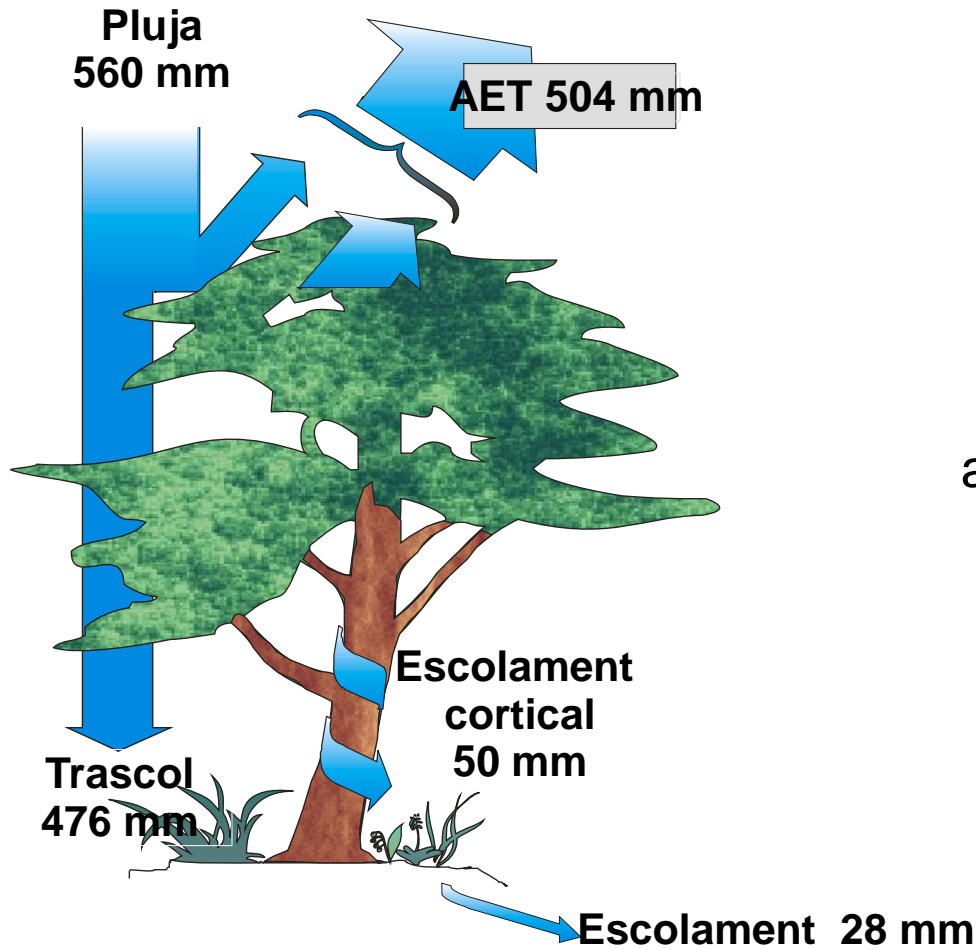
Modelització

El Segre + Usos del sòl (respecte 2002-2011)



	Changes in mean water contributions respect to 2002-2011 period (%)					
	RCP4.5		RCP4.5 + AFOR		RCP4.5 + FIREFOR	
	2021-2030	2041-2050	2021-2030	2041-2050	2021-2030	2041-2050
Pont de Suert (Noguera Ribagorzana headwaters)	-5.6%	-11.7%	-6.4%	-12.3%	-6.5%	-12.4%
Talam Reservoir Inflow (Noguera Pallaresa headwaters)	-9.1%	-13.5%	-9.9%	-14.3%	-9.8%	-14.2%
Organyà (Segre headwaters)	-5.3%	-9.5%	-3.3%	-7.7%	-0.7%	-5.1%
Seròs (river mouth)	-3.0%	-12.3%	-2.8%	-12.6%	-2.1%	-12.2%

L'evapotranspiració al bosc mediterrani



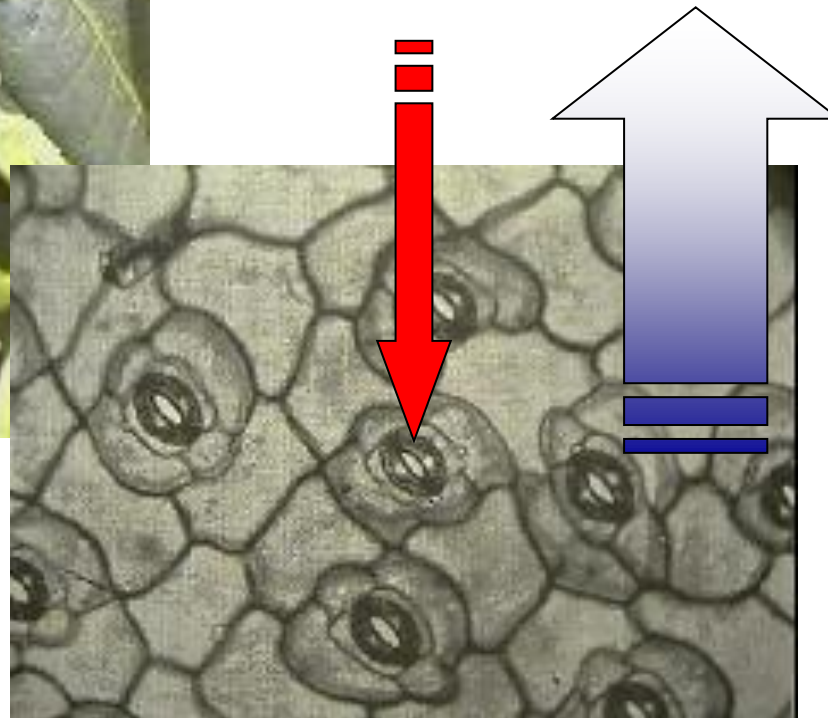
L'evapotranspiració anual dels boscos mediterranis pot arribar a ser fins a un **80-90% de la precipitació**

Els fluxos d'aigua i carboni

Les plantes transpiren enormes quantitats d'aigua per fixar el carboni atmosfèric...



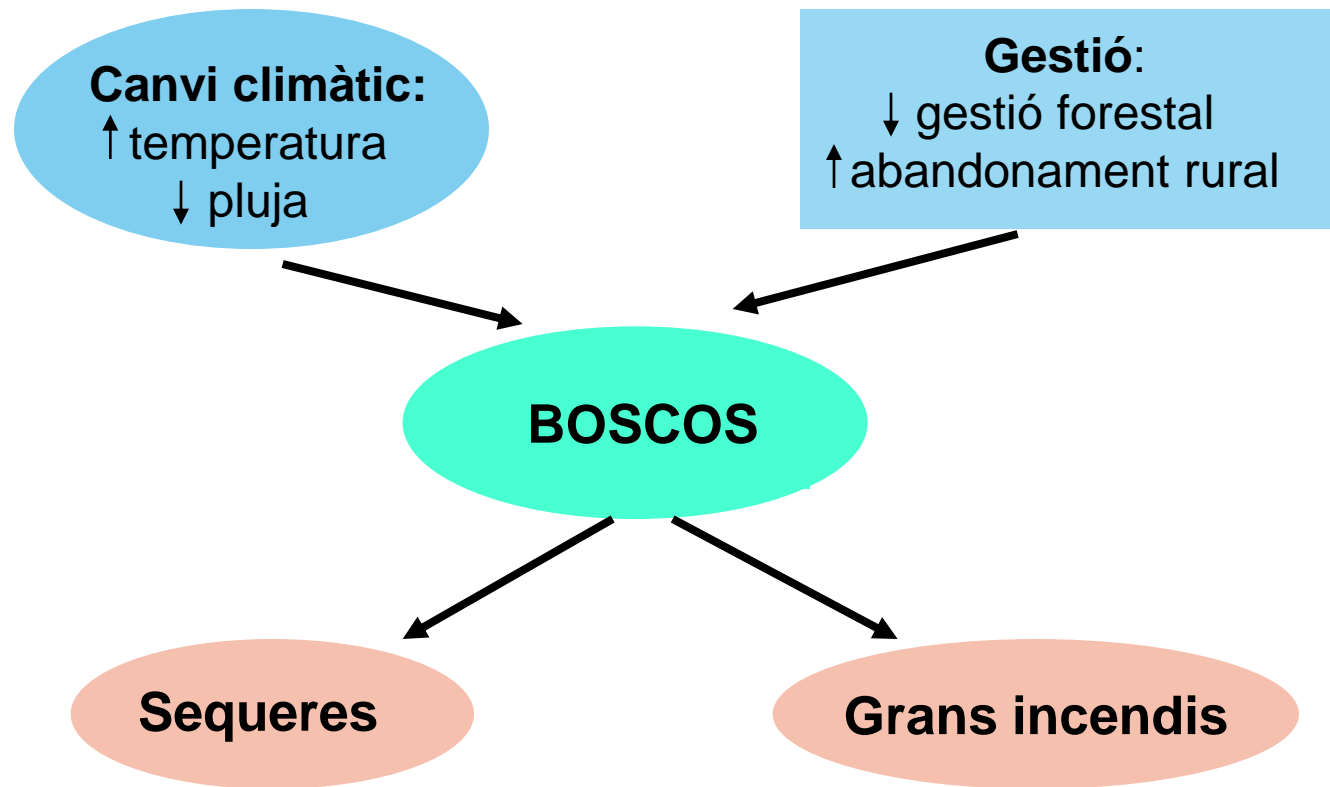
1 g de C **500 g d'H₂O**



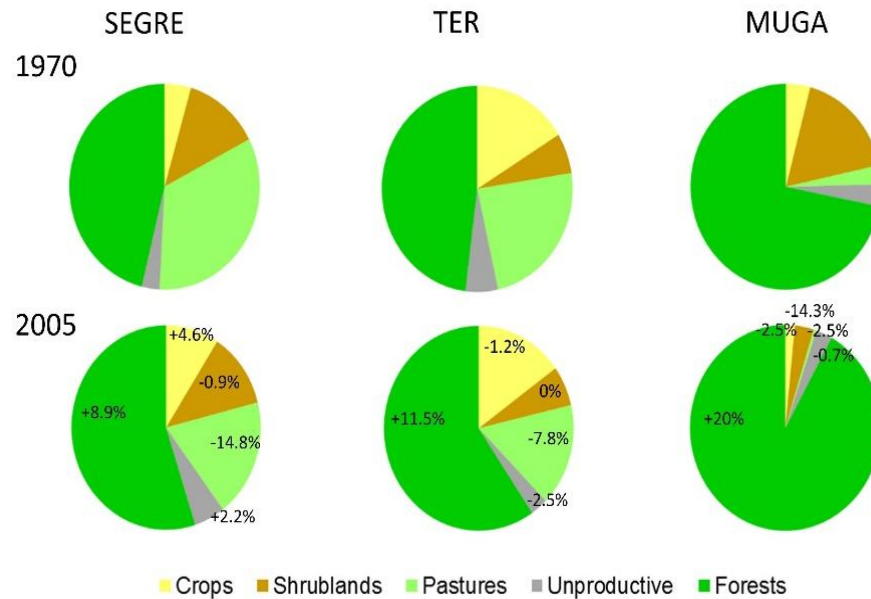
Per fixar **1 g de C** l'arbre ha de transpirar **500 g d'aigua**

A la Mediterrània la gestió dels boscos, sense considerar els fluxos d'aigua, està abocada al fracàs

El canvi climàtic i l'absència de gestió forestal augmenten la **vulnerabilitat** dels boscos mediterranis a patir sequeres i grans incendis



Els canvis observats en les cobertes del sòl entre 1970 i 2005 mostren processos **d'aforestació, abandonament agrícola i expansió urbana**



Font:
MCA, Mapa de Conreus i Aprofitaments
SIOSE, Sistema d'Informació d'Ocupació del Sòl

Table 1. Changes in observed streamflows, expected streamflows according to climate evolution and runoff coefficient of the analysed hydro-climatic series.

	% change in observed streamflow	% change in streamflow expected by climate evolution	% change in runoff coefficient (Q/P)
Segre headwaters			
Organyà	-26.4	-28.0	-3.9
La Seu d'Urgell	-25.1	-28.1	-2.7
Ter headwaters			
Roda de Ter	-35.3	-38.8	-17.2
Muga headwaters			
Boadella	-49.0	-30.7	-41.3

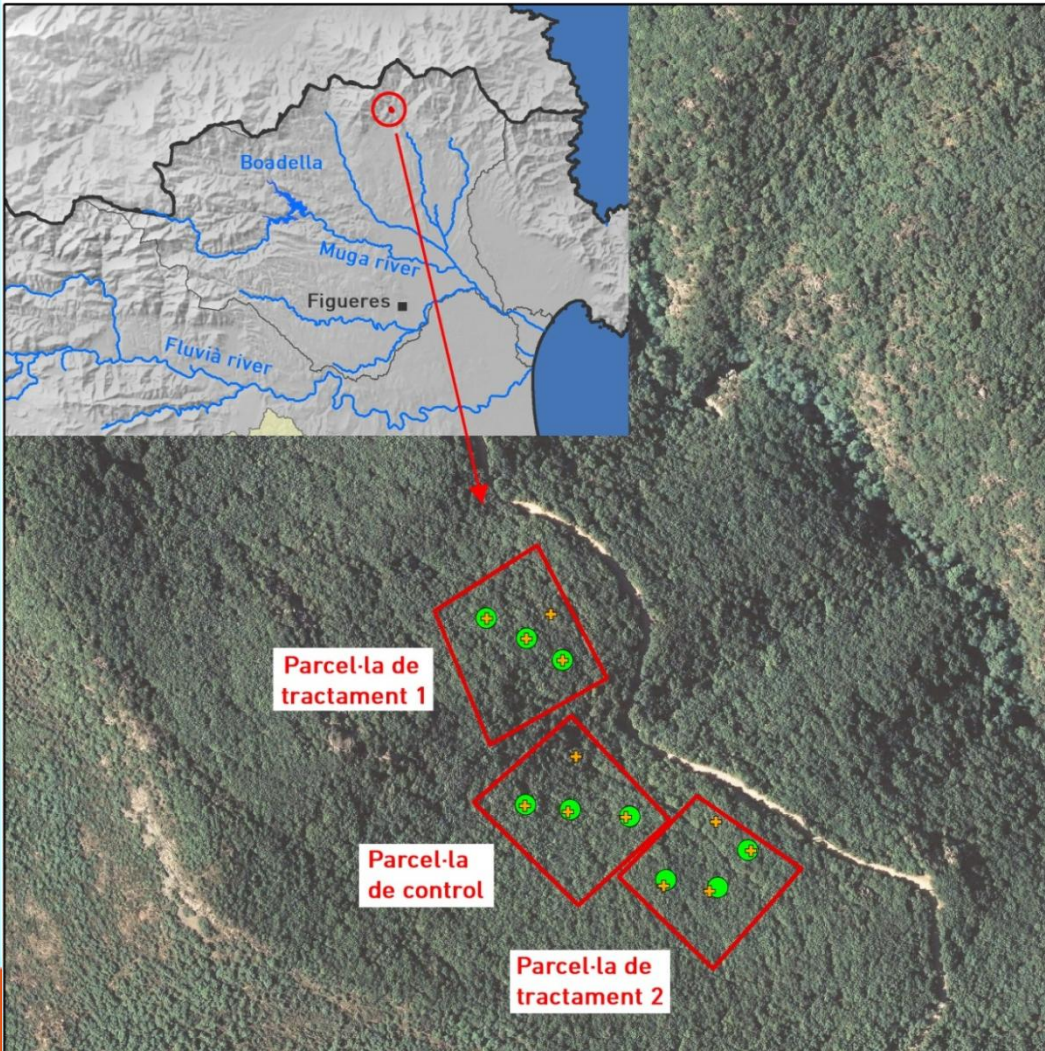
Proves pilot finques forestals

Seguiment	Muga	Ter	Segre
Estructura bosc	✓	✓	✓
Continuïtat del combustible	✓		✓
Estat de salut		✓	✓
Humitat del combustible	✓		✓
Regeneració		✓	
Recuperació del sotabosc		✓	
Humitat del sòl	✓	✓	✓
Humitat i temperatura ambiental del rodal	✓	✓	✓
Meteorologia: Temperatura i precipitació de la zona	✓	✓	✓



→ Instal·lació d'estació meteorològica al Castell de Requesens (abril 2015)

Muga: Alzinars (*Quercus ilex*) a la finca Requesens (PNIN l'Albera, Alt Empordà)

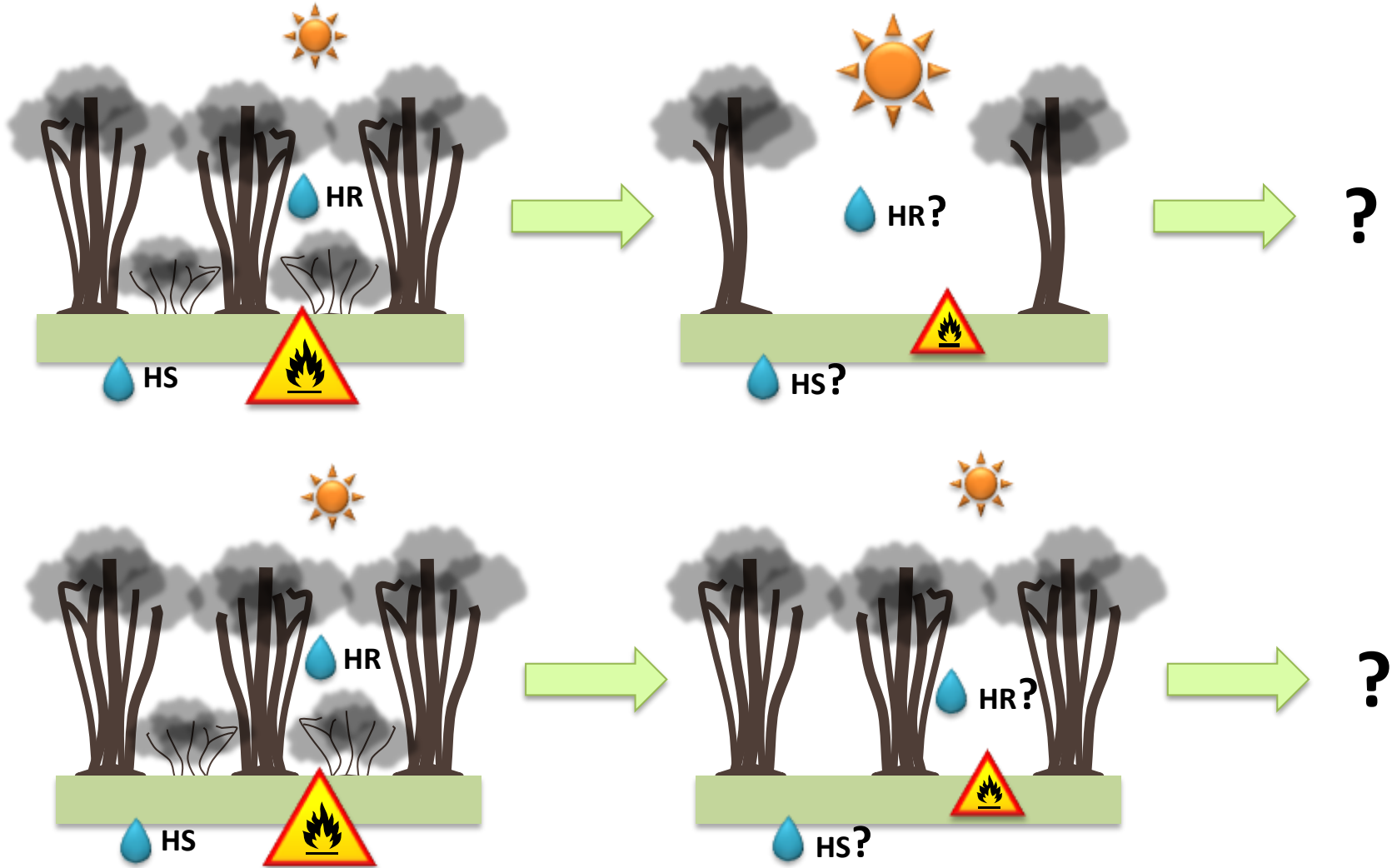


Objectiu

- Reducció del risc d'incendi

Tractament

- Aclarida baixa (T1): adaptació a bosc regular
- Tallada de selecció (T2): adaptació a irregular
 - Control (C)





T2

Tallada de
selecció



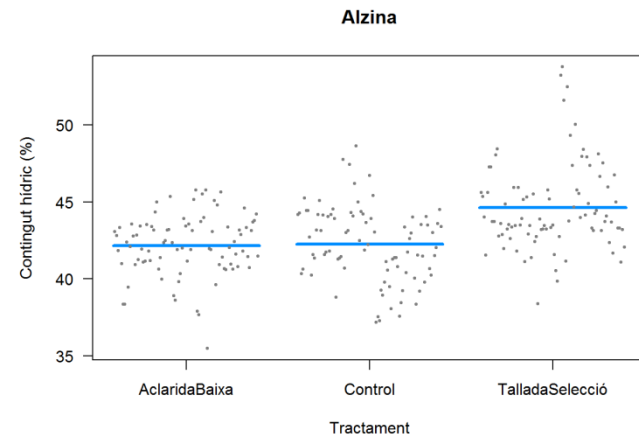
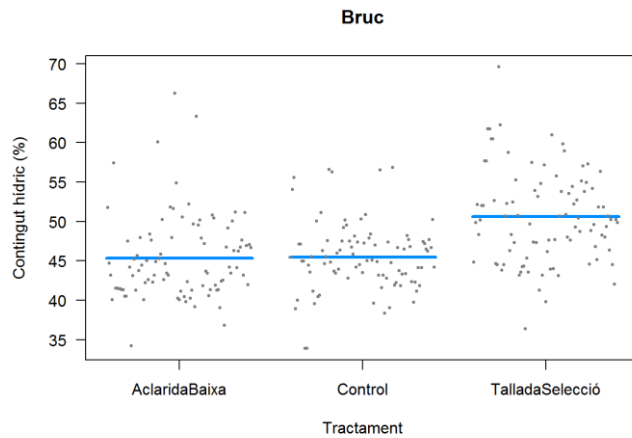
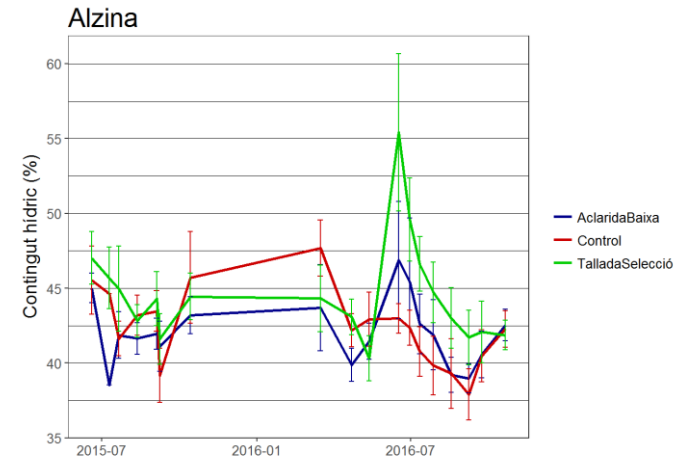
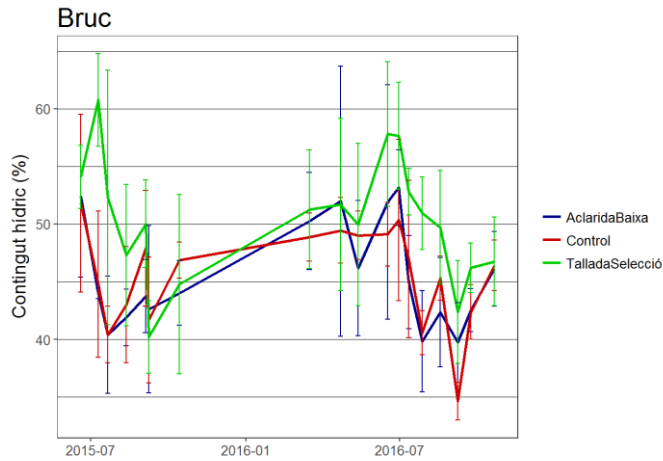
T1

Aclarida
baixa



Requesens (campanyes 2015-2016)

Contingut hídic de la vegetació



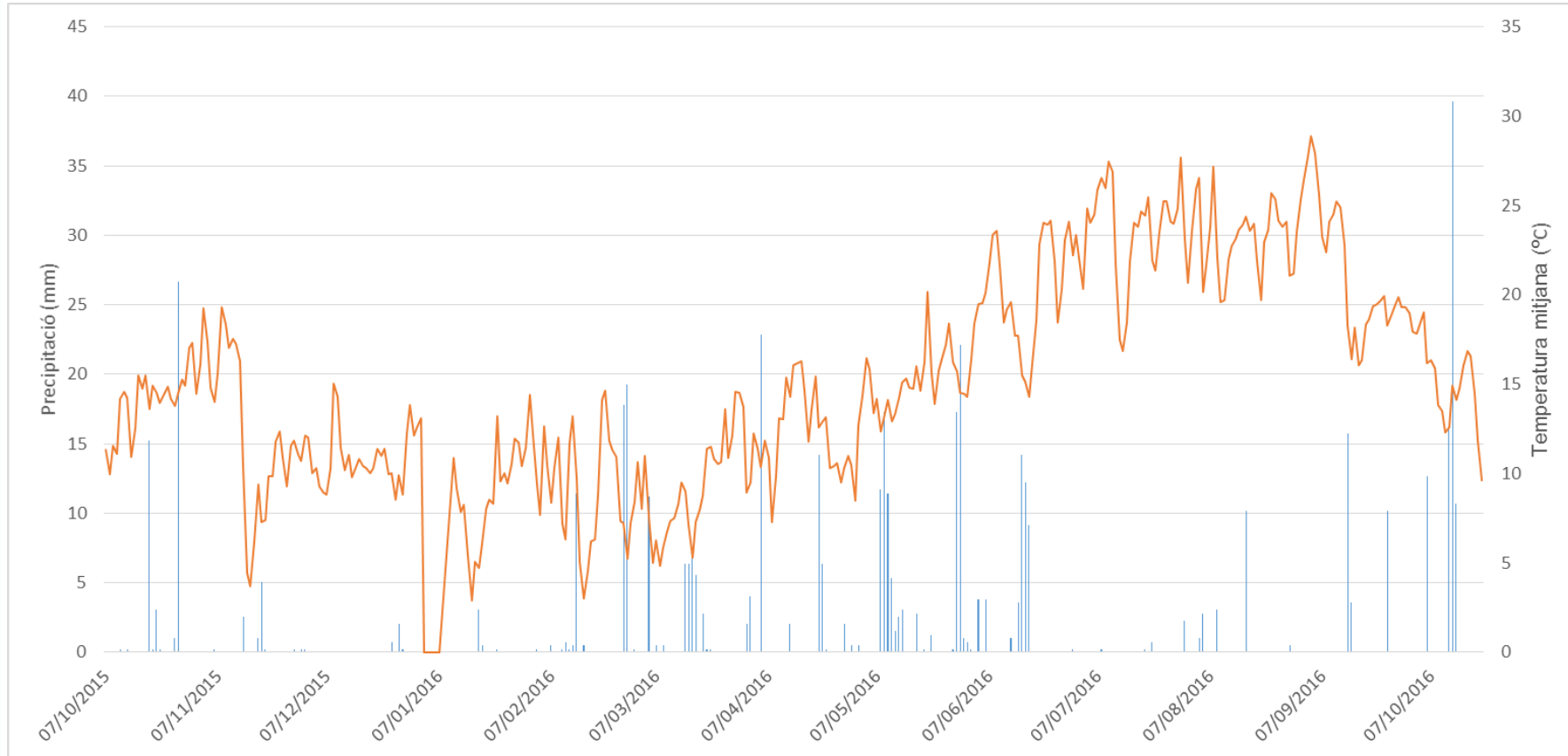
Requesens. Juny 2012



Requesens. Juny 2015



Estació meteorològica del Castell de Requesens (oct 2015-oct 2016)



Impactes de l'eixut a l'alzina surera a Requesens, l'Albera, setembre 2016



Requesens. Octubre 2016

