

# Integració de la informació espacial i temporal.

## *Adaptació de l'agricultura al canvi climàtic.*

*Robert Savé, Carmen Biel, Inma Funes, Xavier Aranda, Felicidad de Herralde, Beatriz Grau*

**IV JORNADA D'APLICACIONS GIS "GIS & Medi Ambient"**

Lleida, 27 d'abril de 2016

# Projecte MEDACC: Adaptant la Mediterrània al canvi climàtic

✓ LIFE ENV/ES/000536 “Demonstration and validation of innovative methodology for regional climate change adaptation in the Mediterranean area”.

✓ 5 anys

✓ 4 partners:

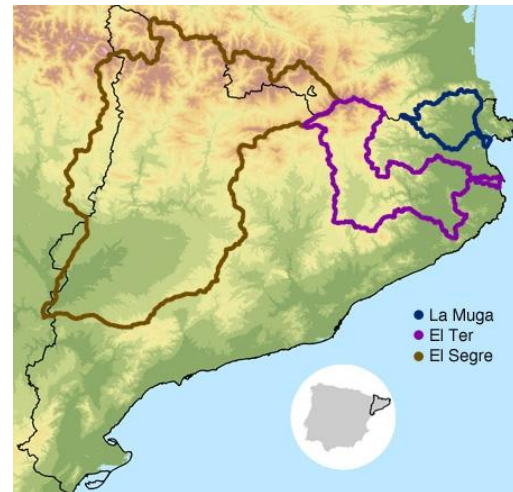


✓ Objectiu: provar solucions innovadores orientades a **adaptar** els nostres sistemes agroforestals i urbans als impactes del canvi climàtic en l'àmbit mediterrani.

✓ Intentarà contribuir en el disseny i desplegament de les **estratègies i polítiques d'adaptació** que s'estan desenvolupant a nivell regional i nacional a l'àmbit **euromediterrani**.

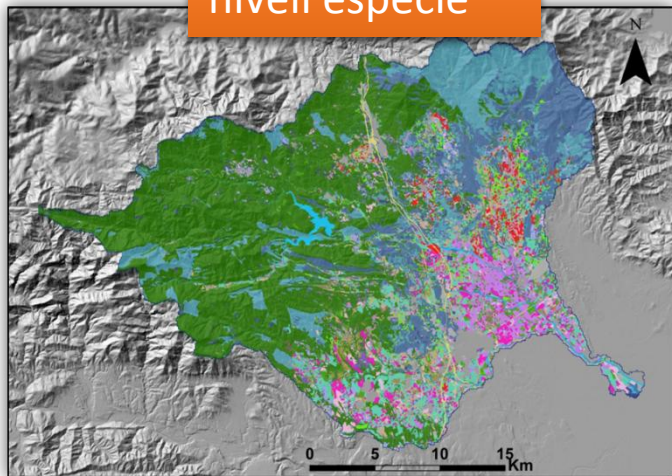
✓ A Catalunya, serà una eina molt valuosa en el desplegament de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic (**ESCACC 2013-2020**).

✓ Àrea d'estudi. 3 conques: MUGA, SEGRE y TER.

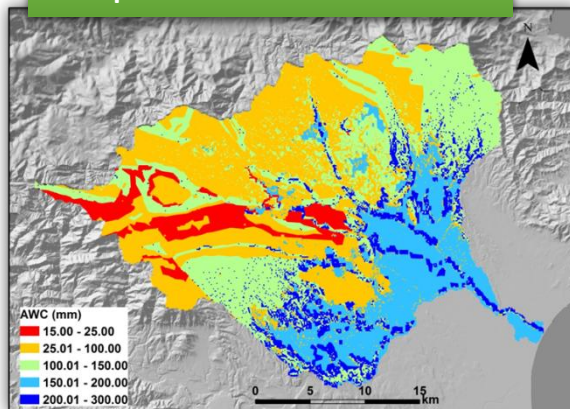


# Estimacions de les Necessites Netes Hídriques (NNH) actuals i futures dels conreus: METODOLOGIA

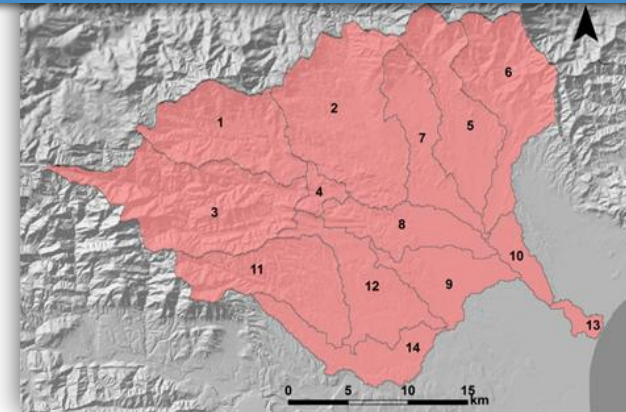
Mapa conreus:  
nivell espècie



Mapa sòls: AWC



Regionalització dades climàtiques:  
Subconques



## Càlcul diari:

- ✓ ET0: Evapotranspiració Potencial
- ✓ ETc: Evapotranspiració del conreu

## Balanç mensual:

- ✓ ETa: Evapotranspiració Real
- ✓ NNH: Necessitats Netes Hídriques

# 1. Creació del mapa de conreus a nivell d'espècie

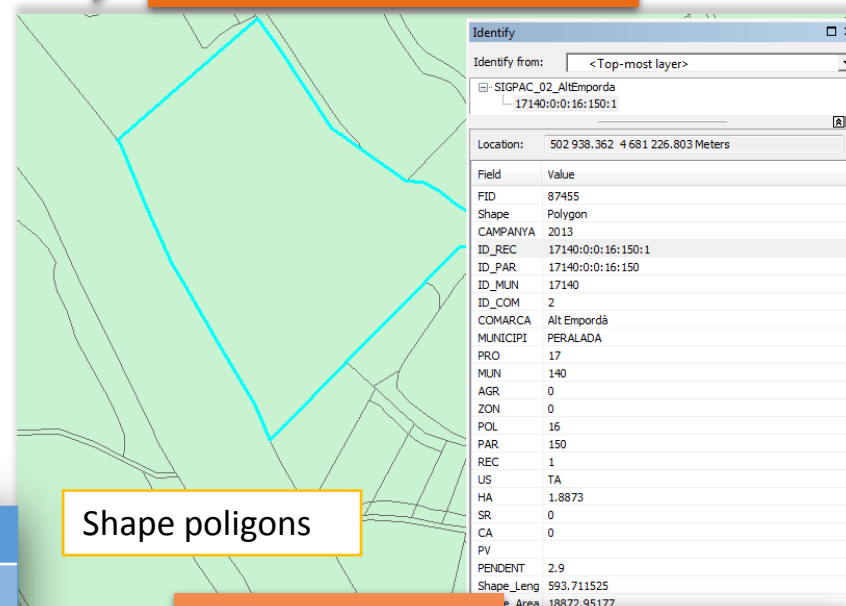
**DUN (Declaració Única Agrària) 2013**

Informació Alfanumèrica.  
Declaració obligatoria ajuts de la PAC

Codi del recinte: ID\_REC

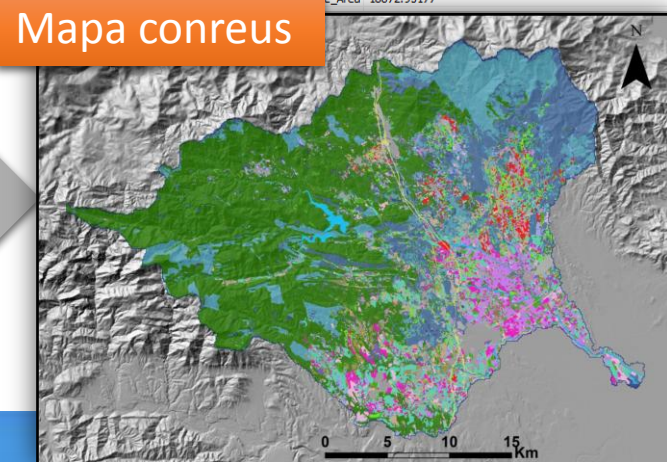
**SIGPAC 2013**

PRO	MUN	POL	PAR	REC	HA_DEC	SR_DEC	PROD_DUN	PROD_NOM	US_DEC	Codi_rec
25	212	2	49	8	2.28	R	104	AMETLLERS	FS	25212:0:0:2:49:8
25	212	3	215	1	1.72	R	104	AMETLLERS	FS	25212:0:0:3:215:1
25	212	3	215	7	0.03	R	104	AMETLLERS	FS	25212:0:0:3:215:7
25	11	6	9017	1	1.53	R	60	ALFALS	TA	25011:0:0:6:9017:1
25	11	6	9017	13	1.12	R	60	ALFALS	TA	25011:0:0:6:9017:13
25	11	6	9017	14	0.69	R	60	ALFALS	TA	25011:0:0:6:9017:14
25	900	6	10	32	11.45	R	60	ALFALS	TA	25900:0:0:6:10:32
25	900	6	10	40	7.98	R	60	ALFALS	TA	25900:0:0:6:10:40
25	900	6	10	42	10.47	R	60	ALFALS	TA	25900:0:0:6:10:42
25	900	6	10	46	7.1	R	60	ALFALS	TA	25900:0:0:6:10:46
25	900	6	10	47	13.43	R	60	ALFALS	TA	25900:0:0:6:10:47
25	900	6	10	52	4.86	R	4	BLAT DE MORO	TA	25900:0:0:6:10:52



Shape polígons

Mapa conreus



**Problemes**

**Solució**

**Registres múltiples per un mateix polígon**

Girona: 7.4% dels recintes amb registres múltiples a la DUN (10% superfície agrícola declarada)

Eliminació de multiplicitats: Registre amb major superfície

**Recintes SIGPAC sense declarar**

Muga: 45% del recintes; 6.6% de la superfície. Recintes petits

Assignació del conreu més probable (Conreu majoritari al municipi)

**Incoherències informació DUN i SIGPAC**

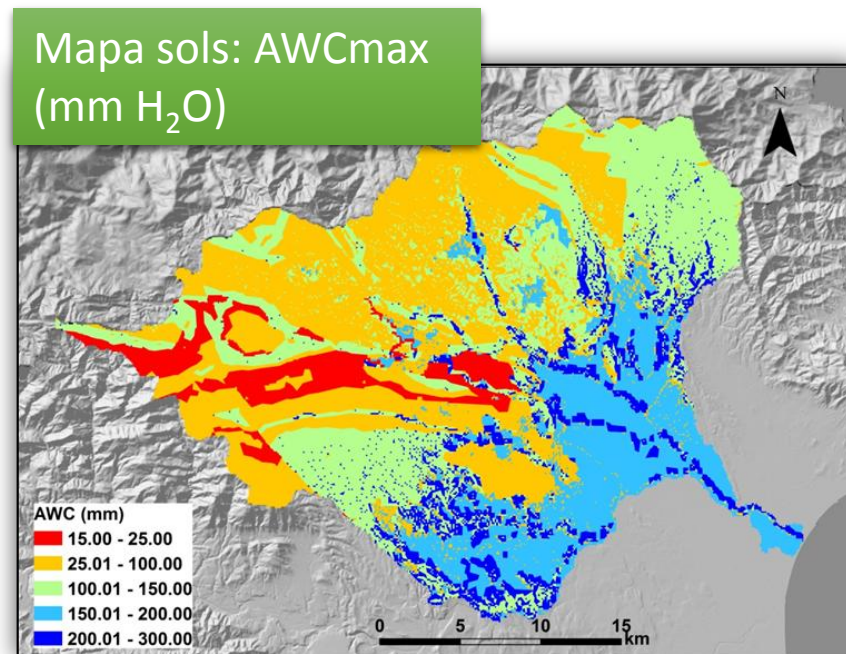
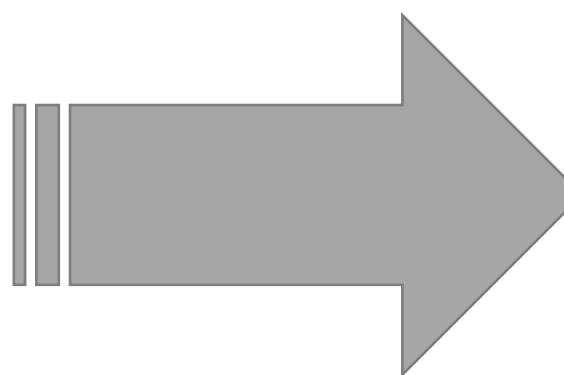
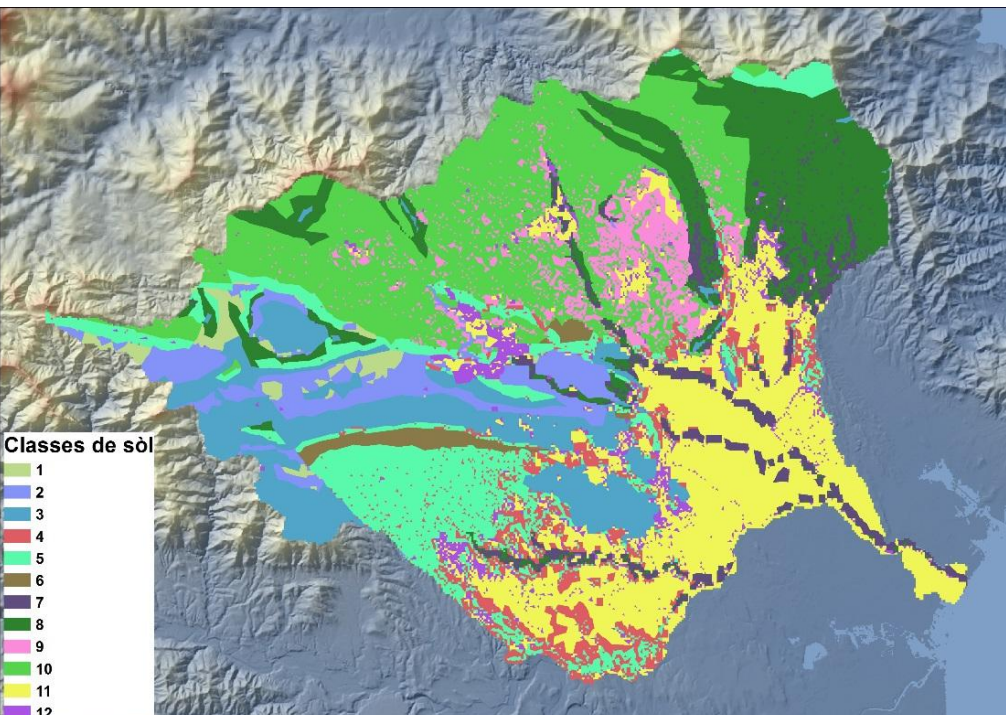
MUGA: Incoherències en el regim de cultiu → 34.2 ha (0.2%)  
Incoherències en el tipus de cultiu → 106.1 ha (0.7%)

Prima la informació de la DUN ja que son declaracions anuals que fan els agricultors en relació als conreus que tenen.

**Problemes geometria SHP SIGPAC**

eliminació de registres sense geometria o d'altres problemes (self-interactions, buits,...): Eina Repair Geometry, ArcGIS

## 2. Capacitat màxima d'emmagatzemar aigua al sòl: AWC



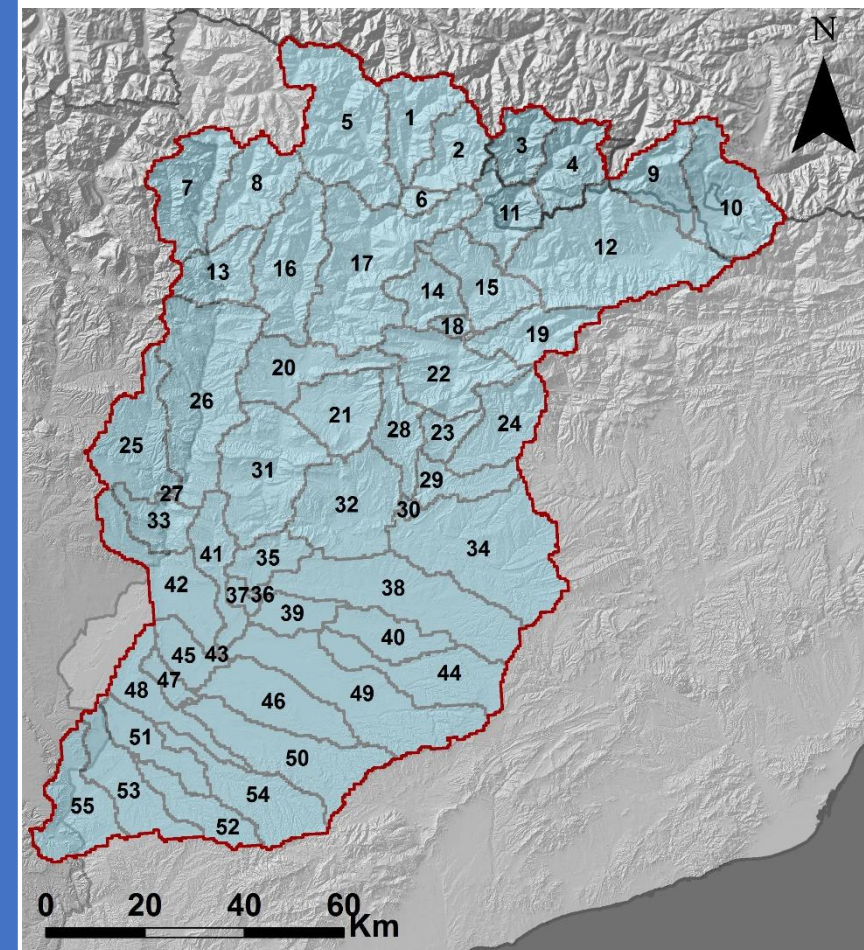
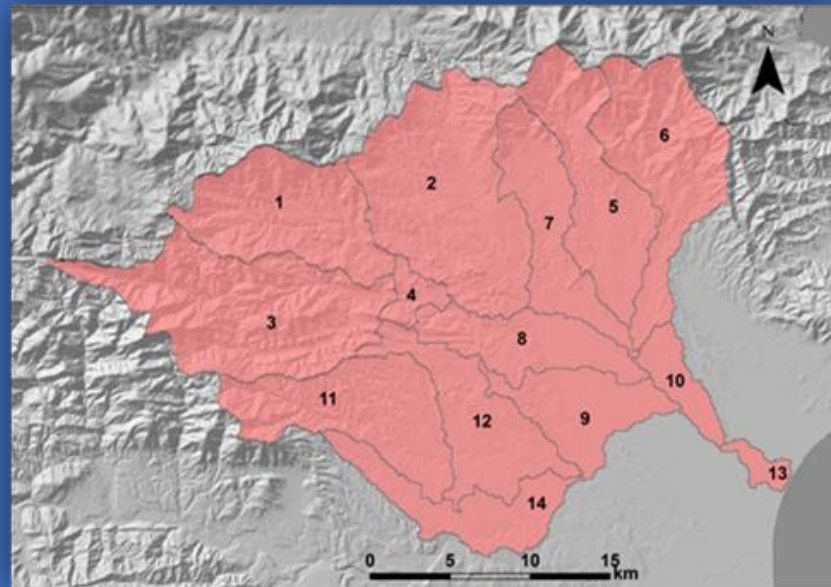
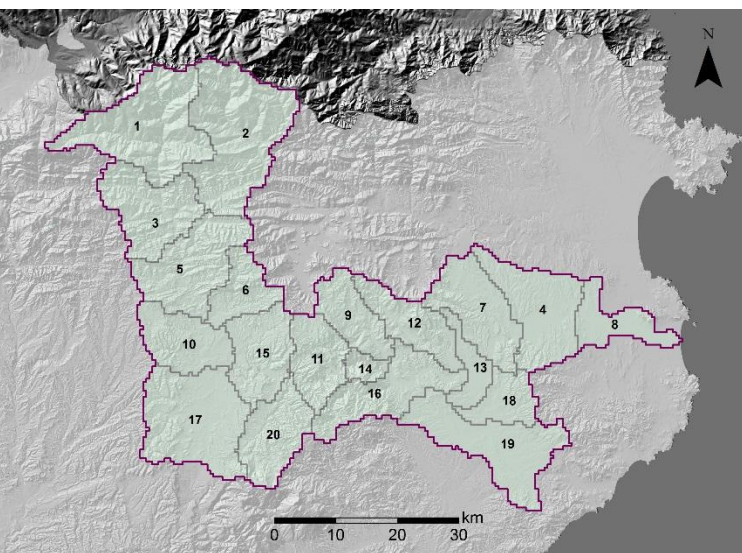
Clase	HYDGRP	SOL_Z	SOL_BD	SOL_AWC	SOL_K	SOL_CBN	SOL_CLAY	SOL_SILT	SOL_SAND	SOL_ROCK
1	D	500	1.25	0.03	0.1	4.5	45	35	15	5
2	D	500	1.25	0.05	0.1	8	50	30	15	5
3	C	500	1.25	0.18	5	7	40	40	10	10
4	B	1000	1.25	0.26	20	7	20	30	30	20
5	B	500	1.25	0.26	20	7	20	30	30	20
6	C	500	1.25	0.15	2	7	20	25	35	20
7	A	1000	1.25	0.3	50	5	5	25	30	40
8	A	500	1.25	0.26	50	5	5	25	30	40
9	B	1000	1.25	0.15	10	4	30	35	30	5
10	B	500	1.25	0.15	10	4	30	35	30	5
11	B	1000	1.25	0.2	15	0.8	15	15	50	20
12	B	500	1.25	0.2	15	0.8	15	15	50	20

Nom Variable	Descripció
SOL_Z	Fondària del sòl (mm)
SOL_AWC	Capacitat d'aigua disponible (mm H <sub>2</sub> O/mm soil depth). AWC=FC-WP FC= capacitat de camp; WP=Punt de marciment permanent

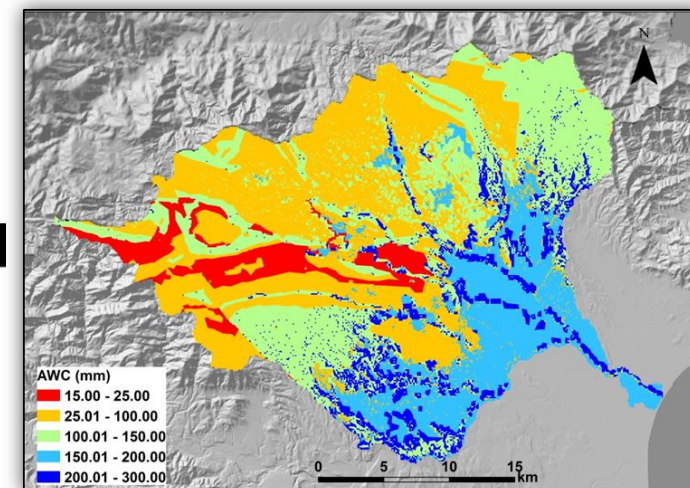
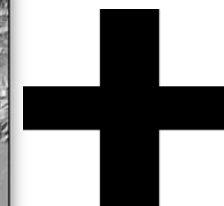
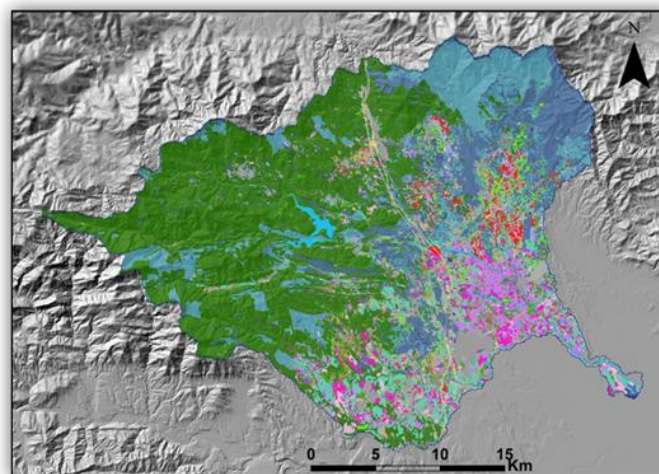
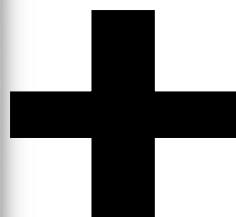
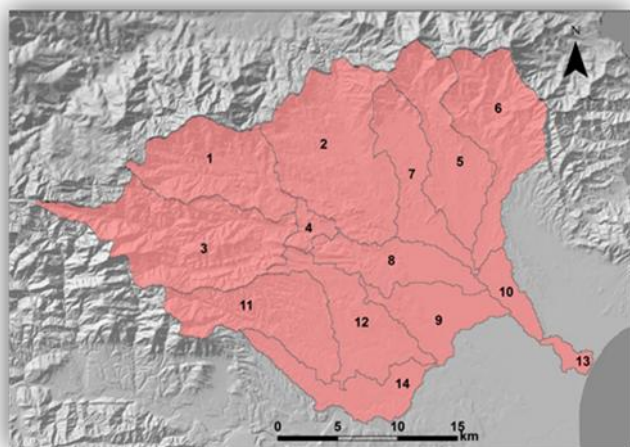
### 3. Regionalització per subconques del territori i les dades climàtiques: SWAT Model

#### Delimitació subconques

- ✓ Model hidrològic SWAT (Soil and Water Assessment Tool)
- ✓ 14 subconques (Muga)



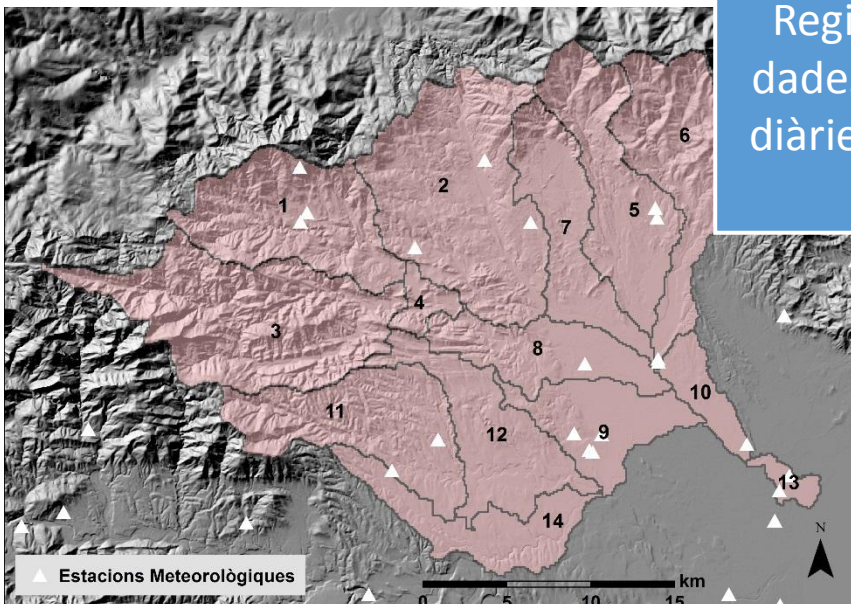
## 4. Creuament de la informació



Conreus **majoritaris** per subconca

**AWC** per conreu i subconca.  
*p*: Factor de correcció del AWC  
segons el conreu (FAO-56; Aigua  
fàcilment aprofitable: AFA)

## Necessites Netes Hídriques: Període de referència (2001-2011)



Regionalització de les dades meteorològiques diàries per subconques: 2001-2011

- ✓ Temperatura
- ✓ Humitat relativa
- ✓ Velocitat Vent
- ✓ Radiació
- ✓ Precipitació

**CALCUL DIARI**

**Evapotranspiració Potencial: ETo (Penman-Montheith): FAO-56**

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

**Evapotranspiració del conreu ETc = ETo \* Kc**

Kc conreus majoritaris  
(Pla per a l'eficiència en l'ús de l'aigua per a reg agrícola; *Girona et al., 2002, 2004, 2008, 2006 i Marsal et al., 2002*)

**Evapotranspiració Real (ETa) per cada conreu**

**ETa = Pef + TAW si ETc > Pef + TAW**  
**ETa = ETc si ETc ≤ Pef + TAW**

**BALANÇ MENSUAL**

**NNH = ETc - ETa**

Pef = Precipitació efectiva  
(USDA-SCS; Clarke, 1998)

TWA = Total Available Soil Water

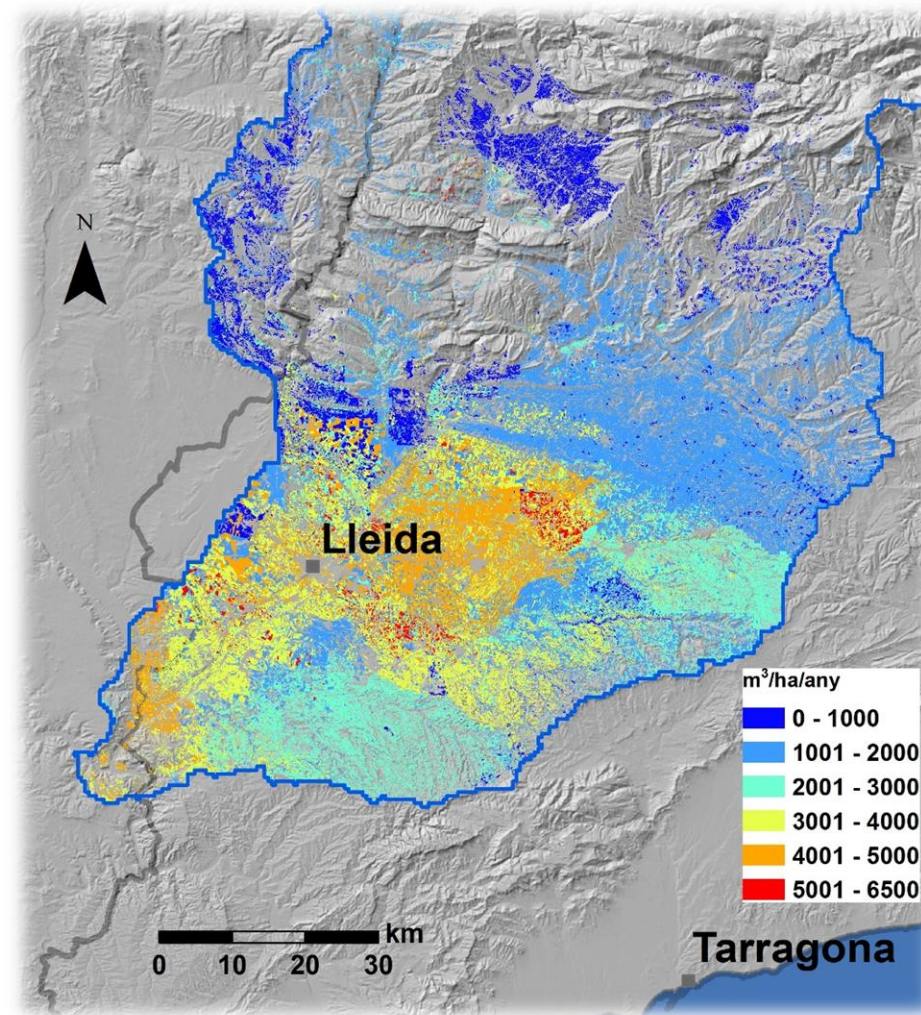
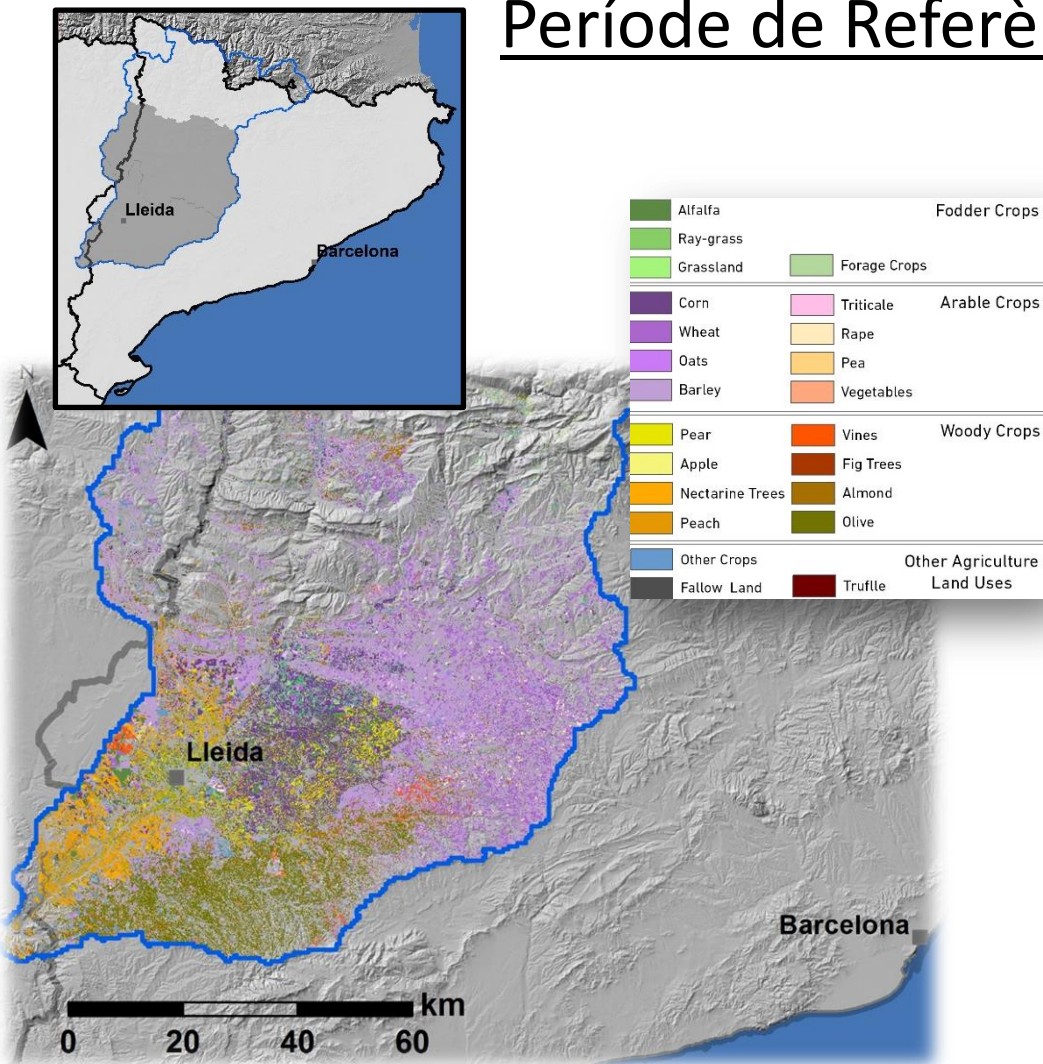
$$TAW_i = Pef_i - ETa_i + TAW_{i-1};$$

*i = mes*



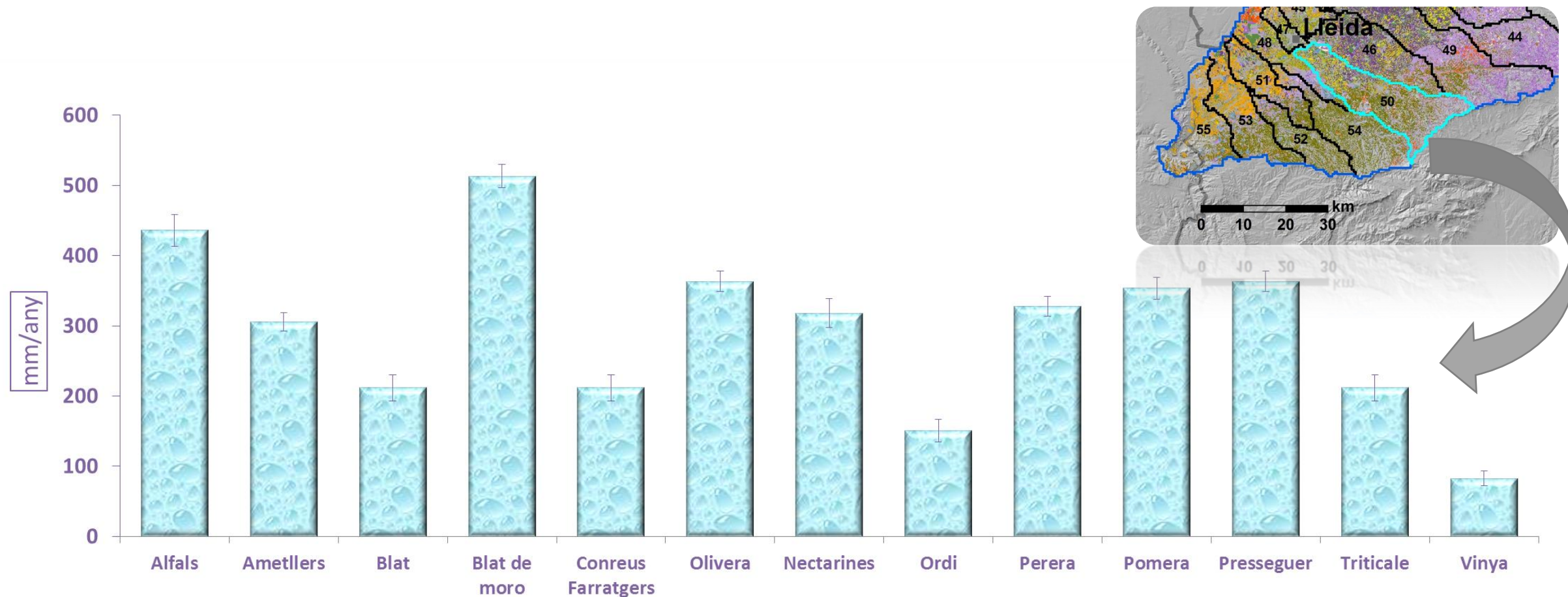
# Necessites Netes Hídriques Anuals dels conreus: Resultats

## Període de Referència (2001-2011): Mig-Baix SEGRE



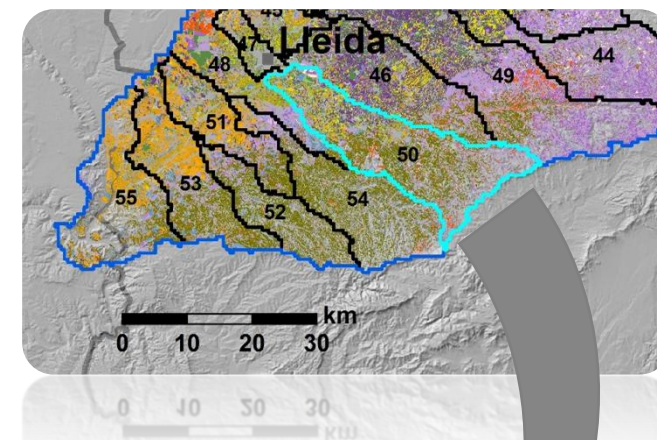
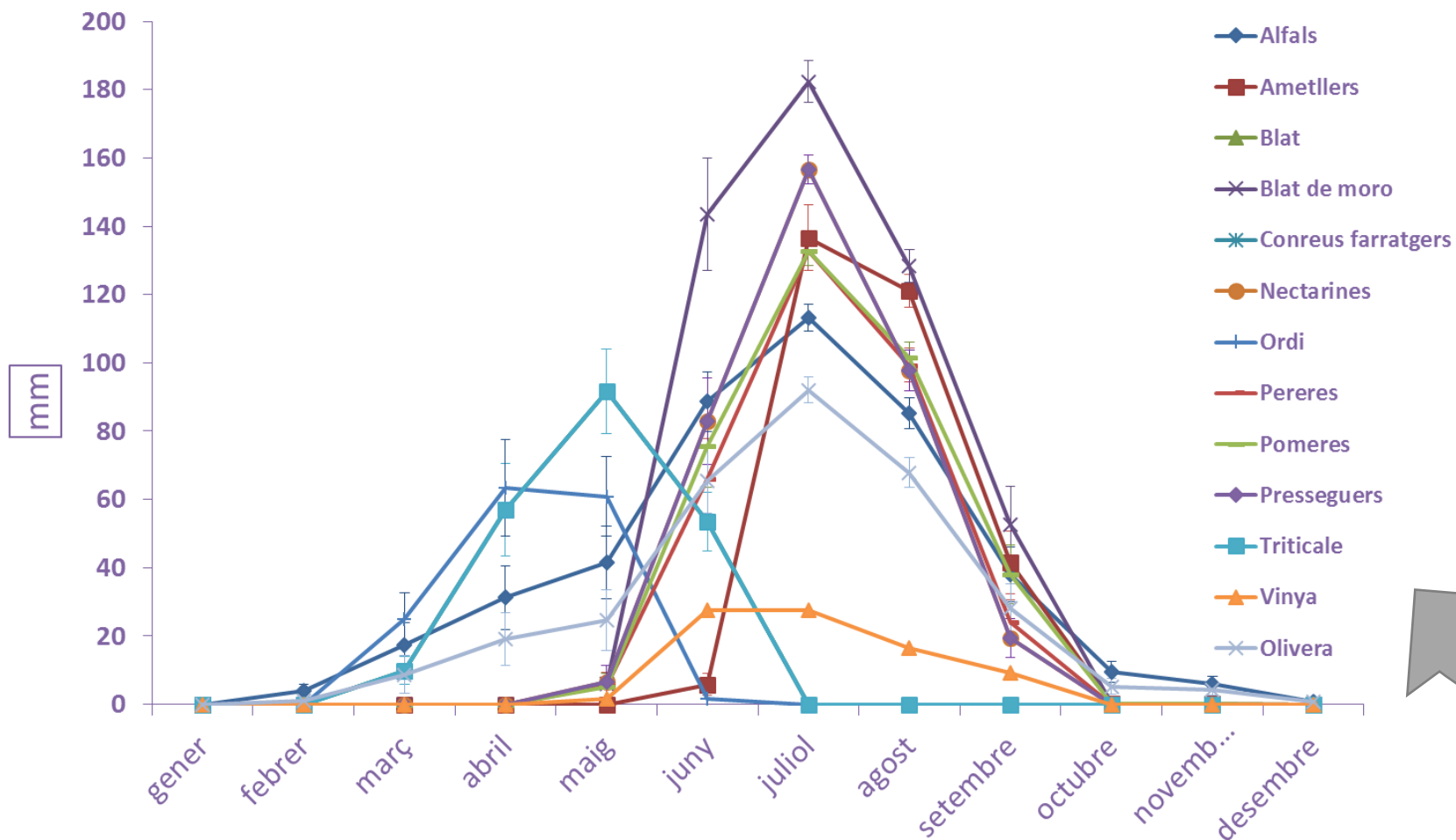
# Necessitats Hídriques Netes anuals dels conreus: Resultats

## Període de Referència (2001-2011): Subconca 50 (Baix SEGRE)



# Necessitats Hídriques Netes mensuals dels conreus: Resultats

## Període de Referència (2001-2011): Subconca 50 (Baix SEGRE)



# NNH Futures dels conreus sota escenaris de canvi climàtic: **Horitzó 2050**



Previsió dels resultats Horitzó 2050: Finals de 2016

Gràcies per la vostra atenció!!