

# La salut del Llobregat, quina és, pot millorar?



# **Definint i avaluant la salut del riu**

**\*Què és la salut d'un ecosistema?**

**\*Quin és l'estat de salut del Llobregat?**

**\*Què podem fer per a millorar la salut del riu?**

**\*Què és la salut d'un ecosistema fluvial?**

# La salut de l'ecosistema

*Ecosystem health- Salut de l'ecosistema*

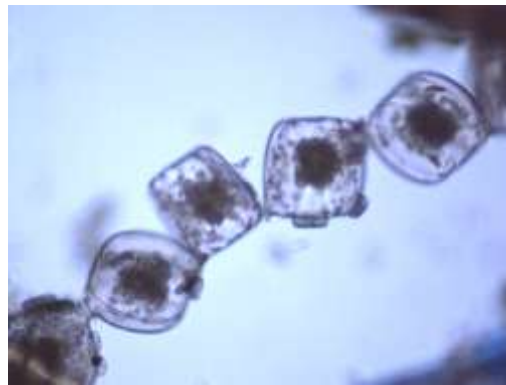
*Ecological integrity- Integritat ecològica*

Un sistema amb bona salut és aquell que... és capaç de mantenir la seva **estructura** i **funcionament** en el temps i que és *resilient*\* a l'stress  
(Haskell et al. 1992)

\*resiliència = capacitat de recuperació

# La salut de l'ecosistema

## Estructura- qui hi ha al riu



# La salut de l'ecosistema

## Estructura- qui hi ha al riu



Lymnaea



F. Perlidae



F. Chironomidae



Heptageniidae

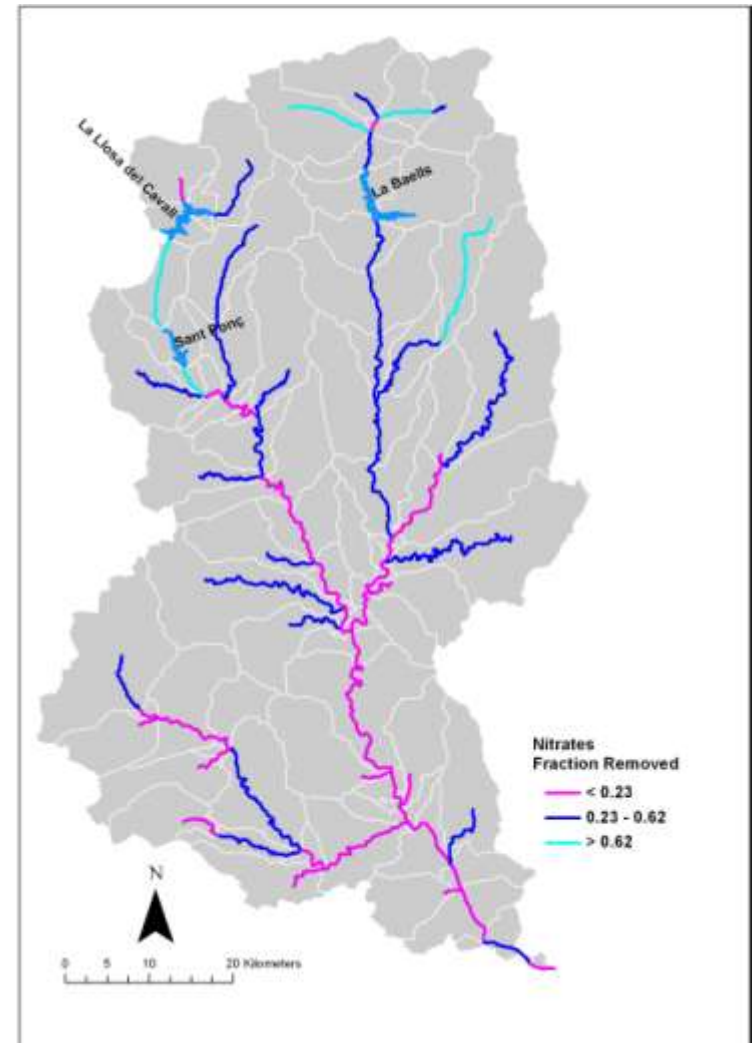
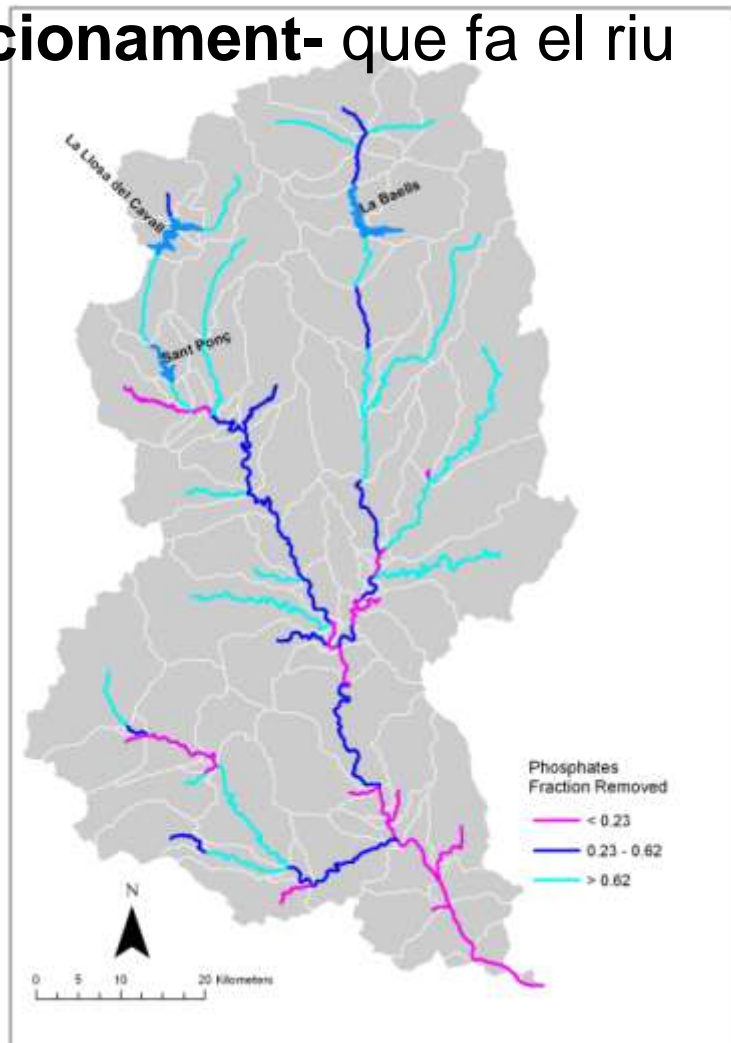
# La salut de l'ecosistema

## Estructura- qui hi ha al riu



# La salut de l'ecosistema

## Funcionament- que fa el riu





**\*Quin és l'estat de salut del Llobregat?**

**\*Quin és l'estat de salut del Llobregat?**

***1. El context***

# El clima- Precipitacions a les conques internes

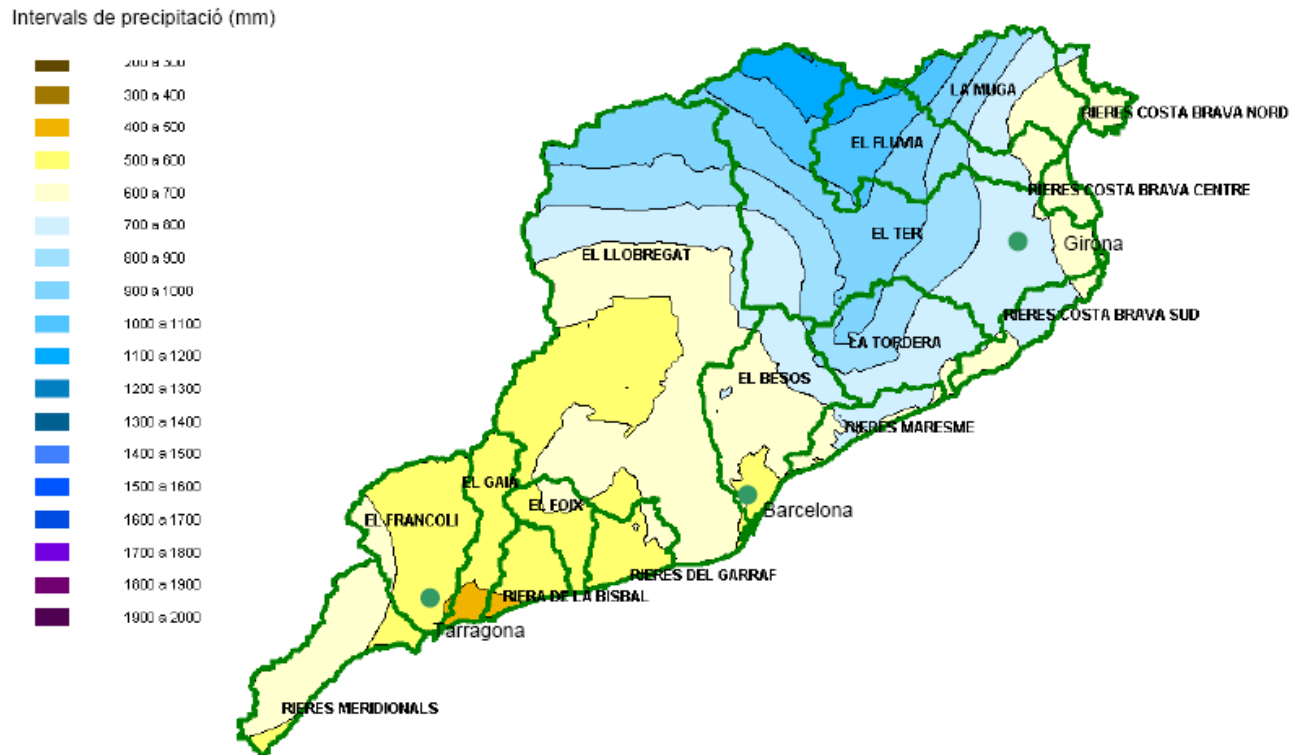


Figura 6.- Mapa de pluvimetria mitjana del període 1940/1941 a 1999/2000

ACA (2002) - Estudi d'actualitzaci·o de l'avaluaci·o de recursos hídrics de les conques internes de Catalunya i conques catalanes de l'Ebre

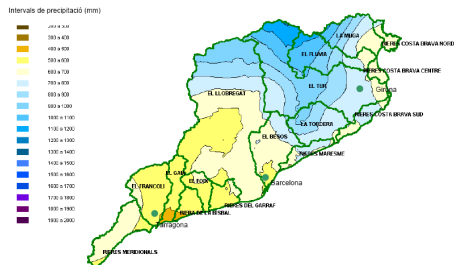


Figura 6.- Mapa de pluvimetria mitjana del període 1940/1941 a 1999/2000

Intervals de precipitació (mm)

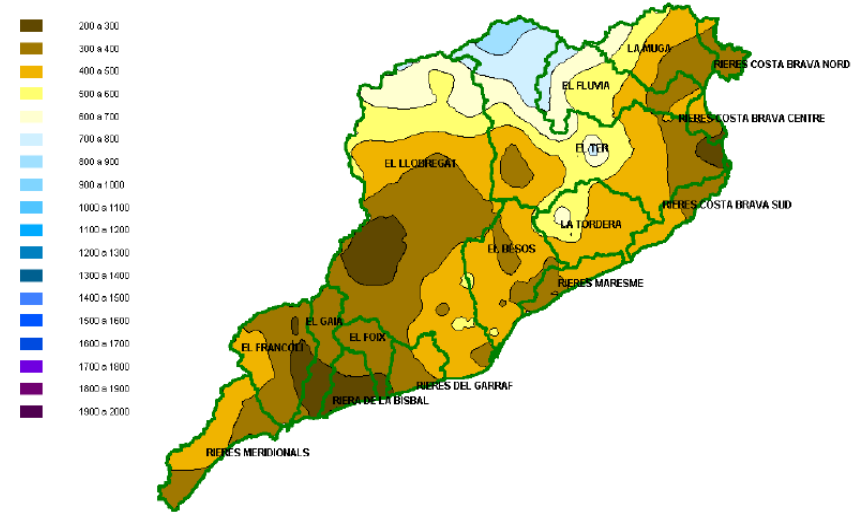


Figura 8.- Mapa de pluvimetria mitjana d'un any sec: 1972/1973

Intervals de precipitació (mm)

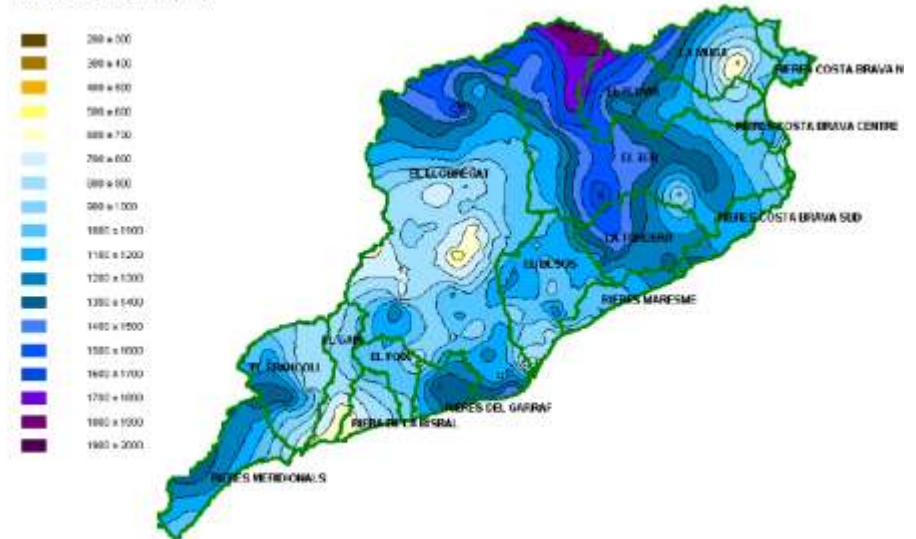
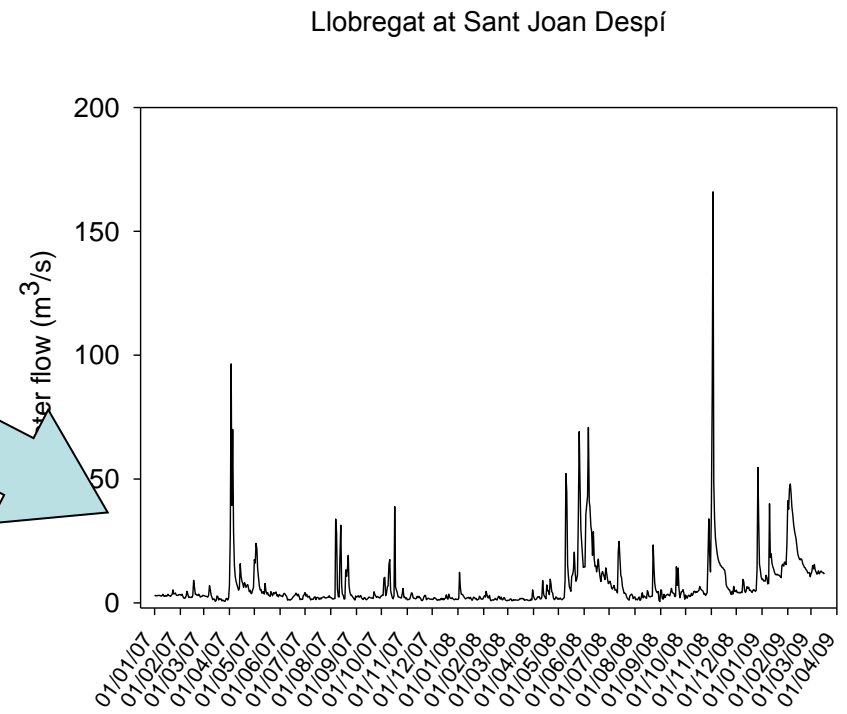
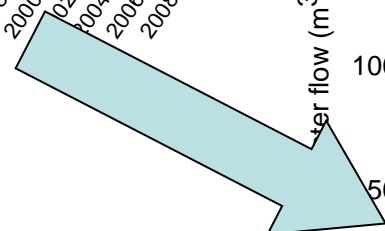
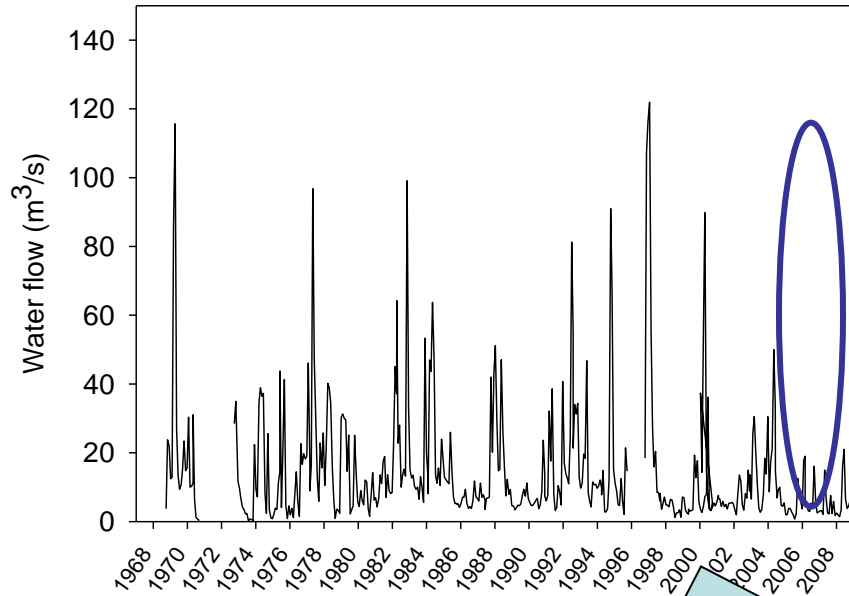


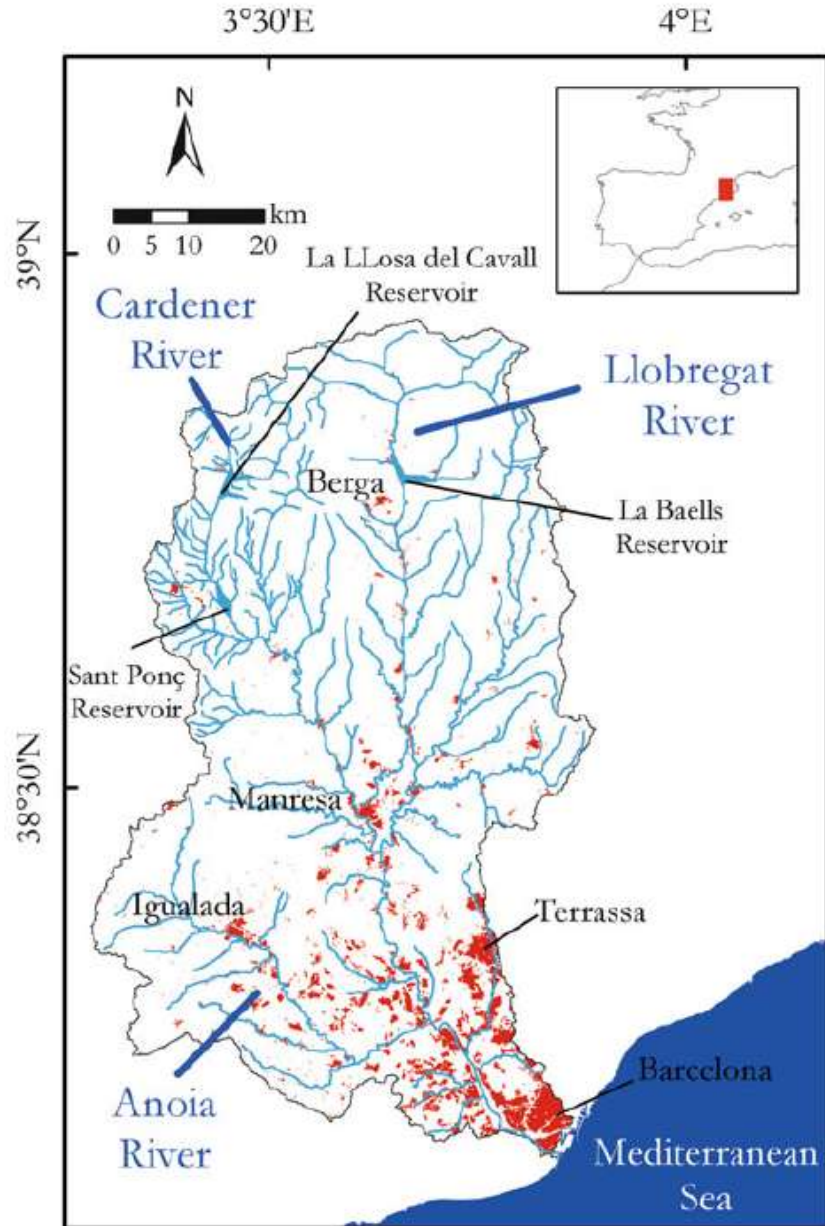
Figura 7.- Mapa de pluvimetria mitjana d'un any humit: 1971/1972

ACA (2002)

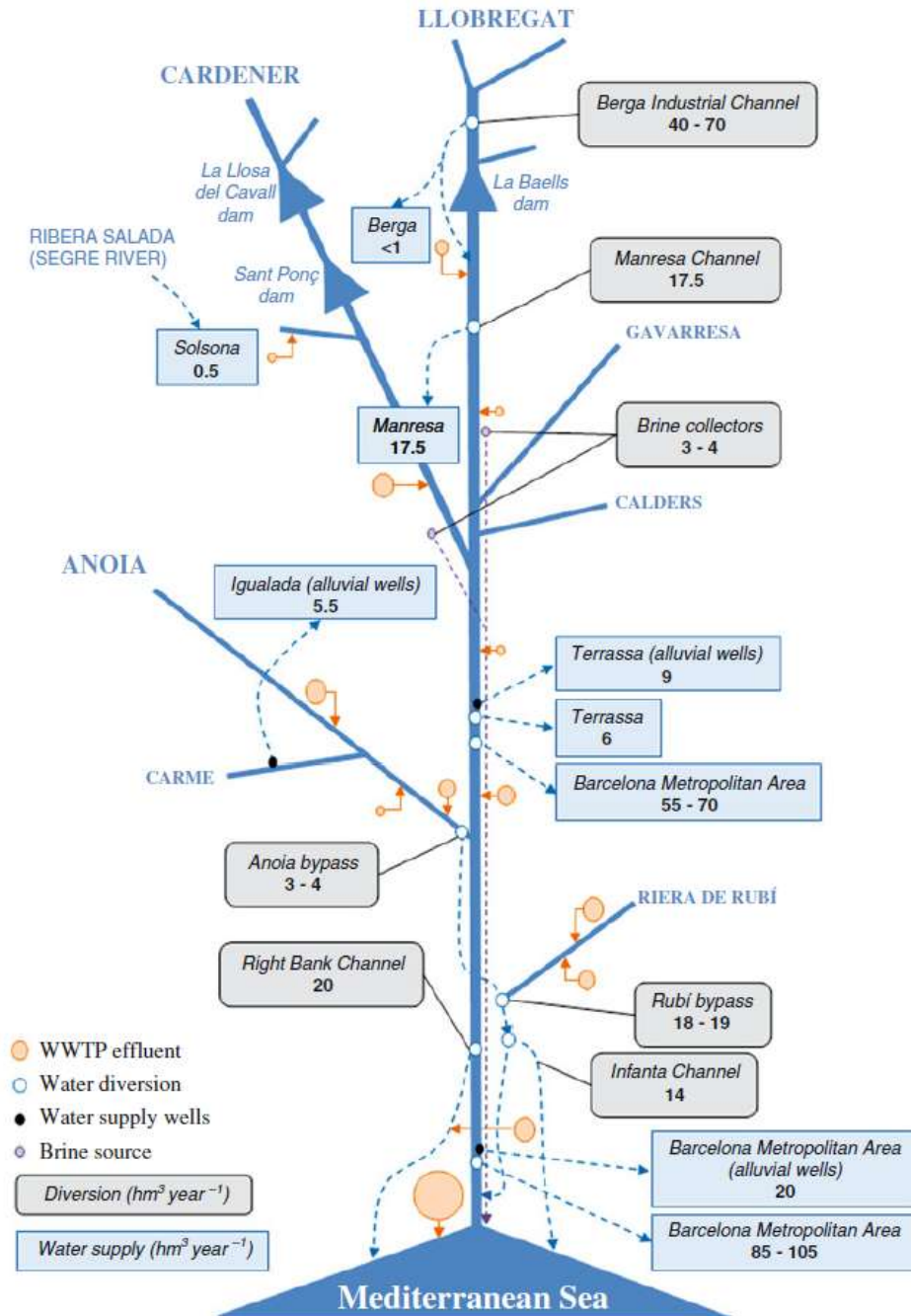
# El Llobregat té un cabal baix i variable



# La xarxa hidrogràfica del Llobregat... natural

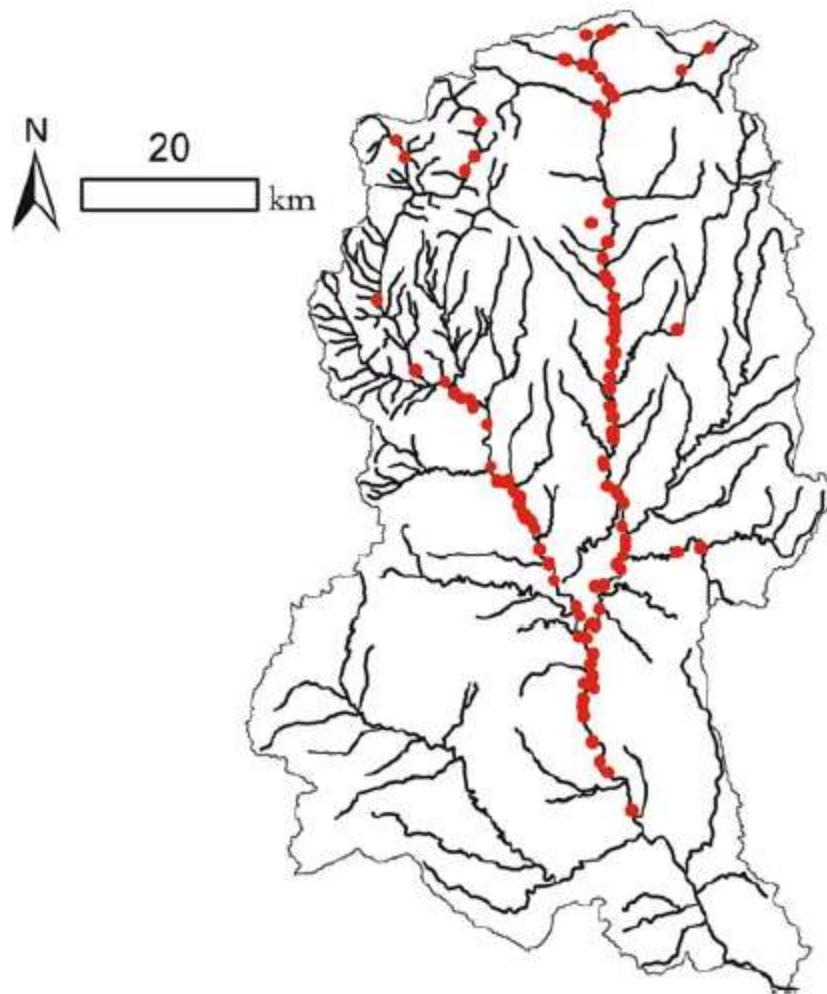


... I real



La xarxa hidrogràfica del Llobregat

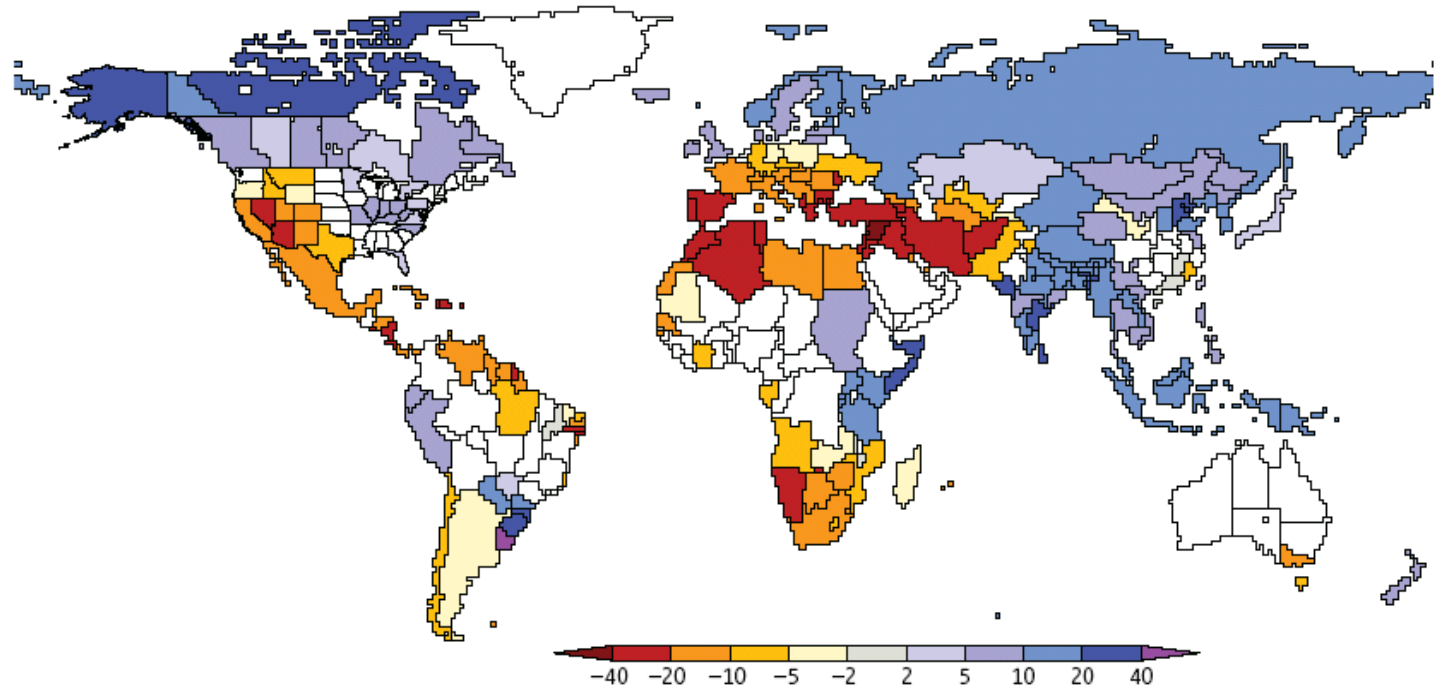
... I real



Les repeses al llarg  
del riu Llobregat



# La pressió sobre els recursos hídrics és creixent



**Human influences.** Dramatic changes in runoff volume from ice-free land are projected in many parts of the world by the middle of the 21st century (relative to historical conditions from the 1900 to 1970 period). Color denotes percentage change (median value from 12 climate models). Where a country or smaller political unit is colored, 8 or more of 12 models agreed on the direction (increase versus decrease) of runoff change under the Intergovernmental Panel on Climate Change's "SRES A1B" emissions scenario.

## Stationarity Is Dead: Whither Water Management?

P. C. D. Milly,<sup>1\*</sup> Julio Betancourt,<sup>2</sup> Malin Falkenmark,<sup>3</sup> Robert M. Hirsch,<sup>4</sup> Zbigniew W. Kundzewicz,<sup>5</sup> Dennis P. Lettenmaier,<sup>6</sup> Ronald J. Stouffer<sup>7</sup>

## Ús dels recursos a Catalunya

Població (2004): 6812622

Consum d'aigua (1999):  $3123 * 10^6 \text{ m}^3 \text{ any}^{-1}$

Recursos superficials (CI & Segre):  $10730 * 10^6 \text{ m}^3 \text{ any}^{-1}$

Recursos superficials (CI & Segre & Ebre):  $22604 * 10^6 \text{ m}^3 \text{ any}^{-1}$

Recursos subterranis:  $2148 * 10^6 \text{ m}^3 \text{ any}^{-1}$

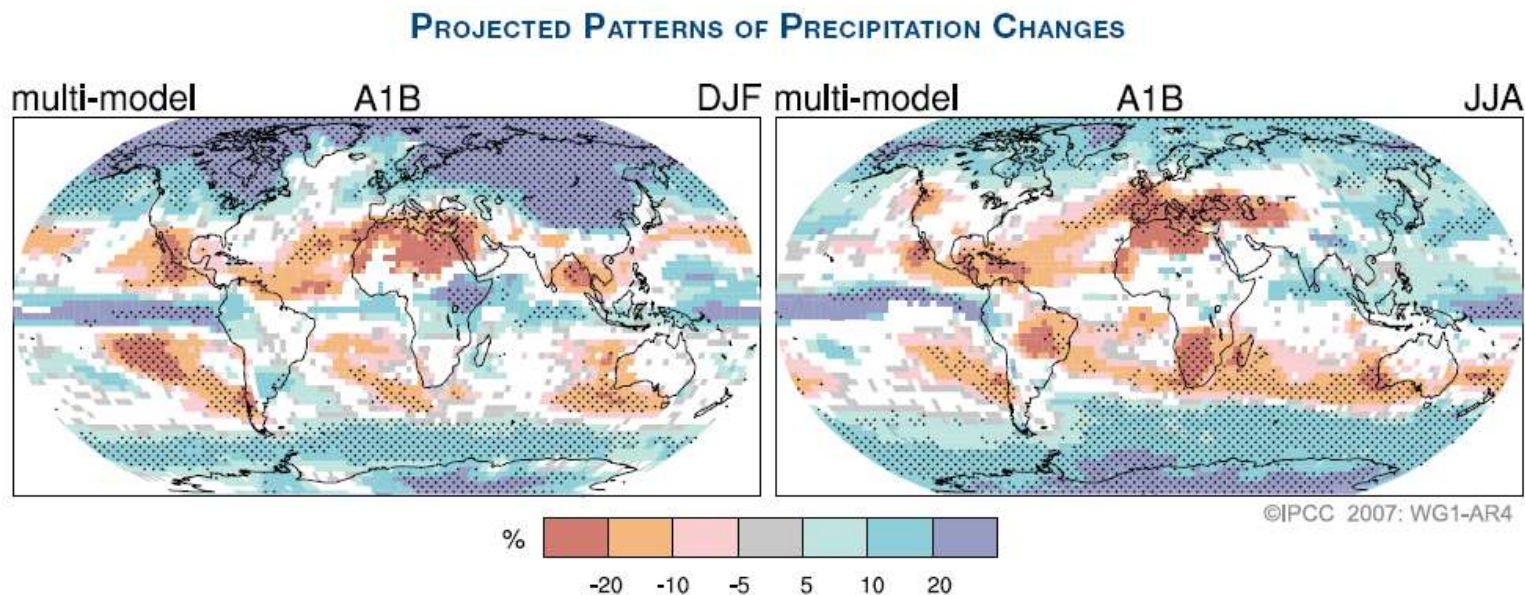
(ACA, 2002)

% usat incloent Ebre	13.8
----------------------	------

% usat no incloent Ebre	29.1
-------------------------	------

% usat no incloent Ebre ni recursos subterranis	36.4
---	------

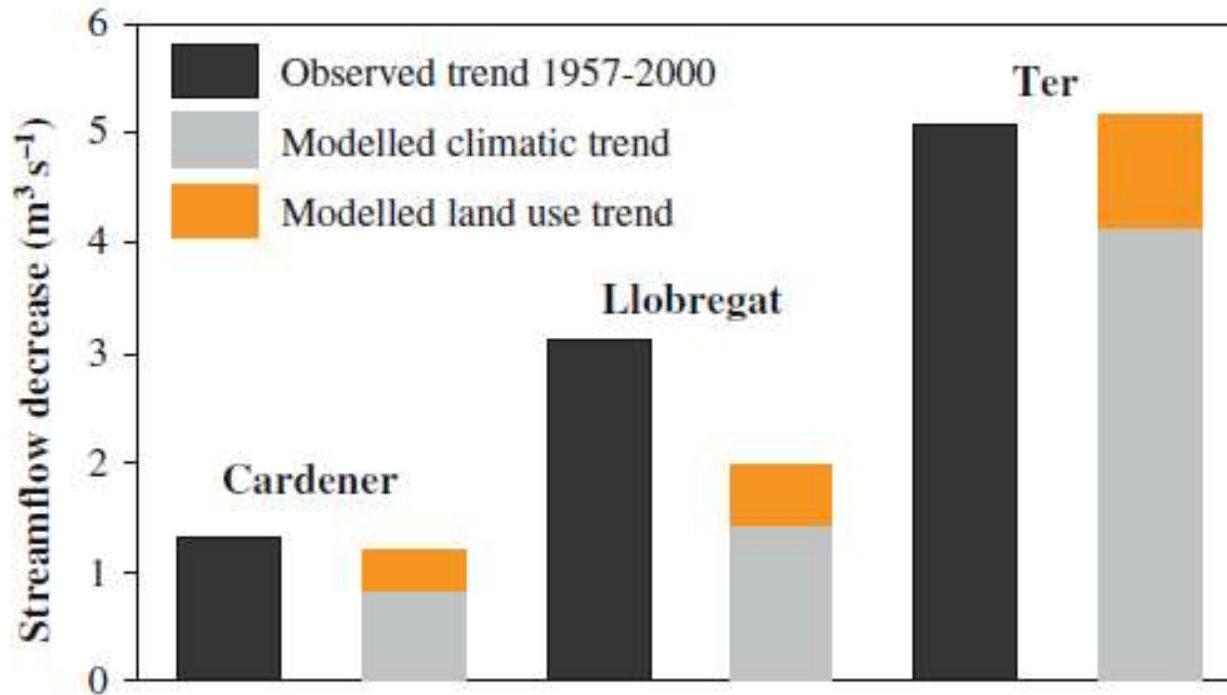
# I pot empitjorar a causa del canvi climàtic



**Figure SPM.7.** Relative changes in precipitation (in percent) for the period 2090–2099, relative to 1980–1999. Values are multi-model averages based on the SRES A1B scenario for December to February (left) and June to August (right). White areas are where less than 66% of the models agree in the sign of the change and stippled areas are where more than 90% of the models agree in the sign of the change. {Figure 10.9}

*Results of the working group I of the IPCC-2007*

# I pot empitjorar a causa del canvi climàtic



0.33- 0.55  $\text{m}^3/\text{s}$  per increment evapotranspiració; 0.84-1.43  $\text{m}^3/\text{s}$  per causes climàtiques

*Marcé et al. 2012- In: The Llobregat. The story of a polluted Mediterranean River*

**\*Quin és l'estat de salut del Llobregat?**  
***2. El diagnòstic***

# Pressions al Llobregat

	Aigua	Sediment
Estabilitat hidràulica	✓	✓
Contaminants orgànics (estrògens, plaguicides, farmacèutics)	✓	✓
Contaminants inorgànics (metalls pesants)	✓	✓
Excés d'insloació	✓	
Excés de nutrients	✓	✓
Salinitat	✓	

# Pressions al Llobregat

**Table 1** Main human pressures identified in the Llobregat basin. Number and percentage of affected water bodies have been classified according to the magnitude of pressures and risk assessment. River water bodies in the Llobregat basin have an average length of 15 km

Human pressures on Llobregat River	High risk		Moderate risk		Low risk		With some risk	
	No. of water bodies	%	No. of water bodies	%	No. of water bodies	%	No. of water bodies	%
<i>Hydromorphological pressures</i>								
Connectivity lost (weirs and dams)	3	3.6	3	3.6	2	2.4	8	9.5
River canalization	4	4.8	3	3.6	3	3.6	10	11.9
Water withdrawals	1	1.2	0	0.0	2	2.4	3	3.6
Flow regime alteration (dam regulation)	3	3.6	3	3.6	4	4.8	10	11.9
Water diversion by hydropower stations (flow reduction)	14	16.7	0	0.0	2	2.4	16	19.0
<i>Chemical pressures</i>								
Urban and industrial wastewater discharge	15	17.9	10	11.9	4	4.8	29	34.5
Rainwater sewage system discharges	5	6.0	0	0.0	0	0.0	5	6.0
Salt mine activities	3	3.6	6	7.1	4	4.8	13	15.5
<i>Other pressures</i>								
Invasive species	3	3.6	7	8.3	8	9.5	18	21.4
<b>Accumulated pressure</b>	<b>29</b>	<b>34.5</b>	<b>16</b>	<b>19.0</b>	<b>6</b>	<b>7.1</b>	<b>51</b>	<b>60.7</b>

# Pressions al Llobregat

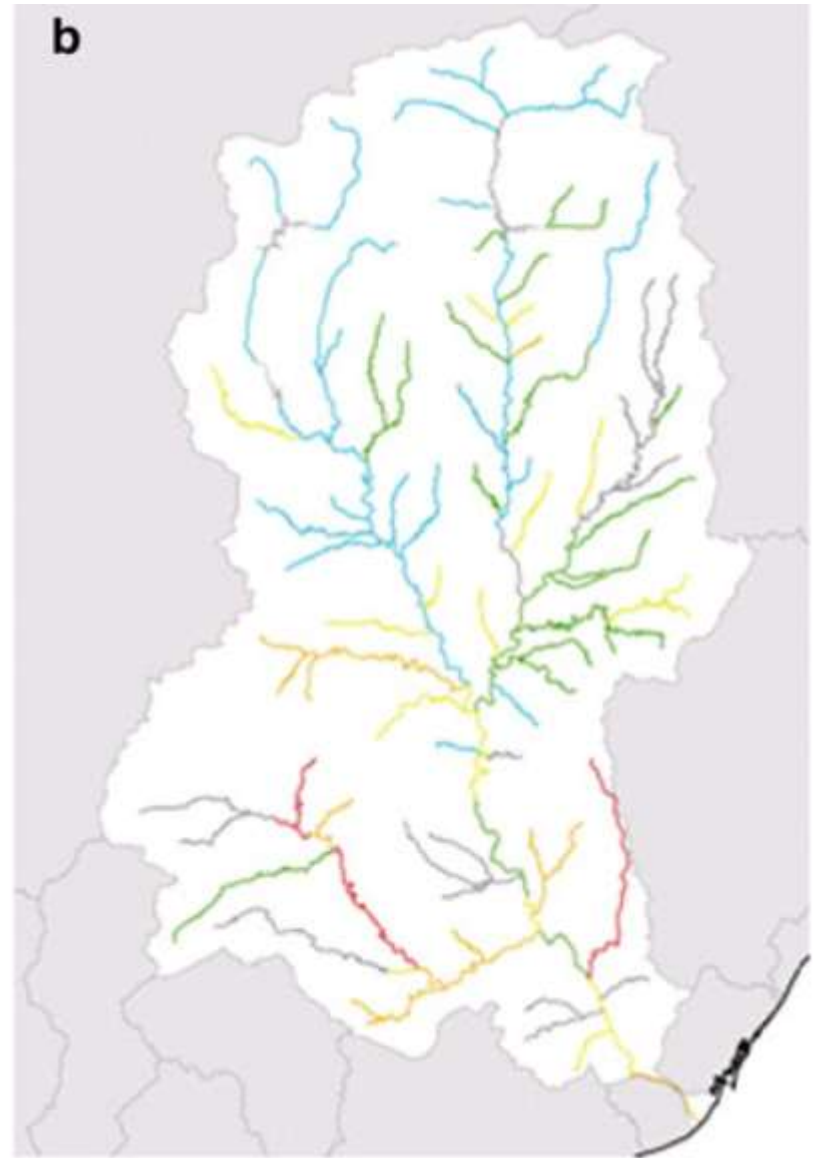
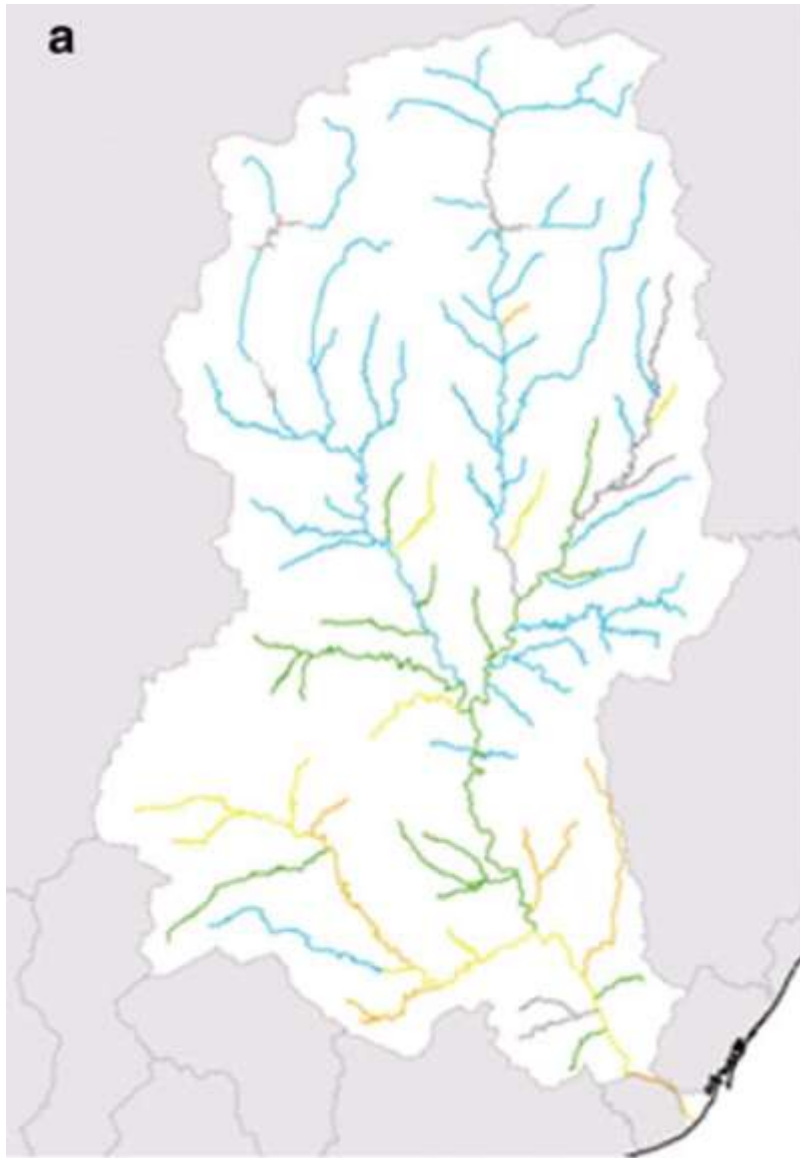
**Table 2** Number and percentage (in parentheses) of river water bodies classified in five biological quality classes for each biological quality element (macroinvertebrates, diatoms, macrophytes, and fish fauna) in the Llobregat basin. Chemical status is also shown using two quality classes according to the Water Framework Directive. Data are provided by the Catalan Water Agency monitoring program carried out from 2007 to 2010. A total of 80 river water bodies have been established in the Llobregat basin

Biological elements	Quality classes					Water bodies without data
	High	Good	Moderate	Poor	Bad	
Macroinvertebrates (IBMWP index)	41 (51%)	16 (20%)	11 (14%)	7 (9%)	0 (0%)	5 (6%)
Diatoms (IPS index)	24 (30%)	17 (21%)	3 (4%)	16 (20%)	8 (10%)	12 (15%)
Macrophytes (IBMR index)	0 (0%)	2 (3%)	1 (1%)	5 (6%)	2 (3%)	70 (87%)
Fish (IBICAT index)	5 (6%)	3 (4%)	20 (25%)	3 (4%)	18 (22%)	31 (39%)
Biological quality	9 (11%)	14 (18%)	6 (7%)	33 (41%)	15 (19%)	3 (4%)
	Good		Bad		Water bodies without data	
Chemical status	66 (83%)		10 (12%)		4 (5%)	



invertebrates

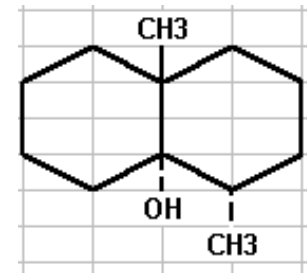
diatomees



*Munné et al. 2012- In: The Llobregat. The story of a polluted Mediterranean River*

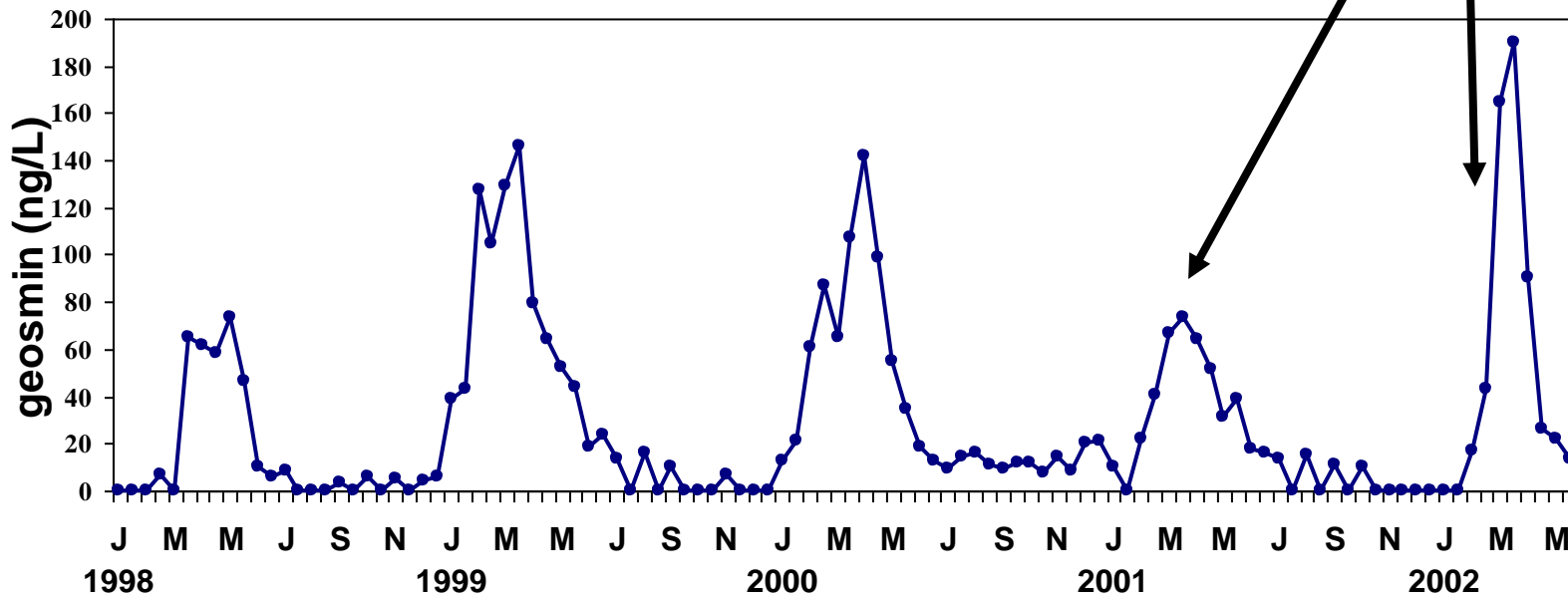
# Alguns símptomes de l'estat de salut- la geosmina

Aparició de geosmina al Llobregat



geosmina (1,10-trans-dimetil-trans-9-decalol)

Episodis estudiats



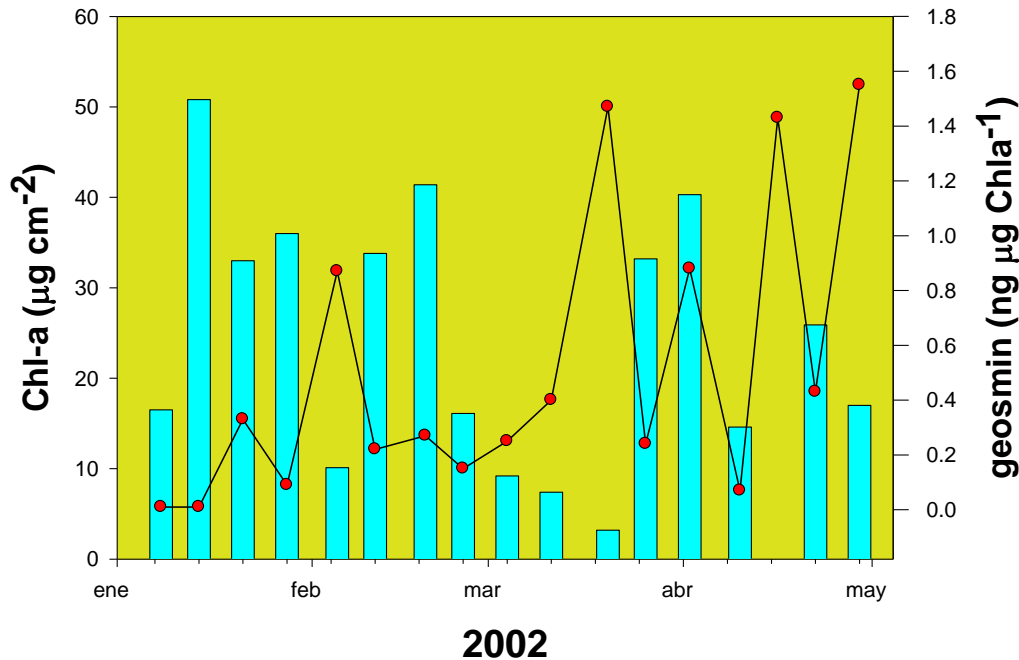
## Alguns símptomes de l'estat de salut- la geosmina



Creixement de masses de  
cianobacteris al Llobregat



# Alguns símptomes de l'estat de salut- la geosmina



Clorofil.la en les masses de cianobacteris:  
300-500 mg Chl-a m<sup>-2</sup>

Biomassa (clorofil.la) correlacionada amb

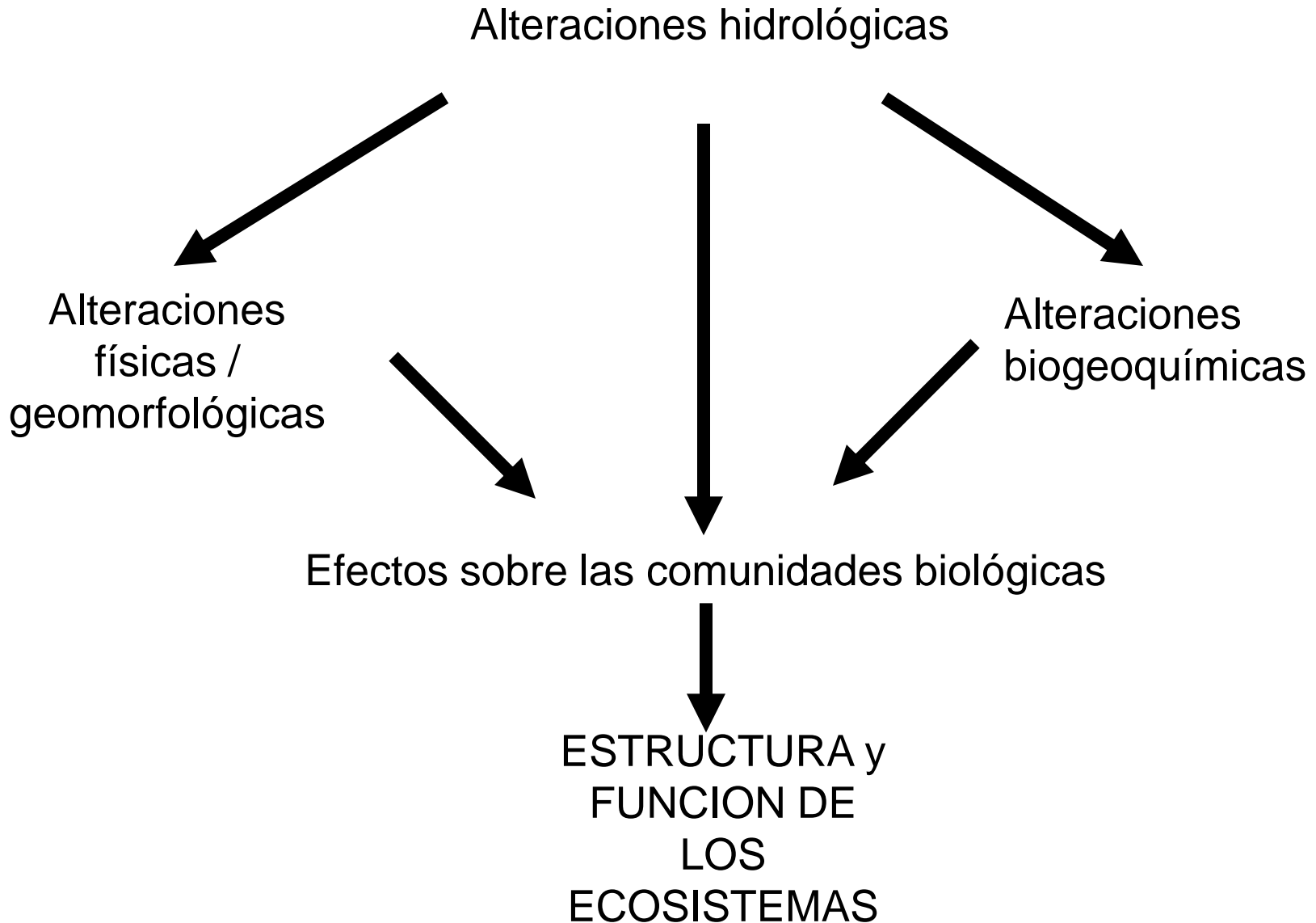
. PRS (r= 0.73\*\*\*)

. nitrats (r= 0.57\*\*)

Alliberament de geosmina a l'aigua

**\*Què podem fer per a millorar la salut del riu?**

# La hidrología és a la base dels problememes



## Atenció a la integritat hidrològica i geomorfològica



# Controlar les espècies invasores




Almeja asiática- *Corbicula fluminea*

## ATENCIÓN

### MEJILLÓN CEBRA

#### Normas para evitar la propagación


Embalses de Mequinenza, Ribarroja, Flix y tramo inferior del río Ebro



#### DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA


Todas las embarcaciones que accedan o que cambien de emplazamiento o se trasladen al exterior de la zona afectada, deben ser sometidas a un proceso de desinfección y limpieza de sus cascos, viveros de transporte de cebos, motores y conductos de refrigeración al objeto de eliminar todos los restos de mejillones, larvas y otros elementos que puedan llevar adheridos.

En la zona de riesgo, embalse de Mequinenza, se llevará a cabo el mismo proceso de desinfección y limpieza de todas las embarcaciones que entren y salgan del embalse, haciendo especial incidencia en las embarcaciones que entran en Mequinenza procedentes de la zona afectada.



#### LIMITACIÓN DE ACCESOS

El acceso de las embarcaciones a la zona afectada y zona de riesgo sólo podrá realizarse a través de los puntos fijos habilitados al efecto que cuenten con instalaciones de desinfección debidamente acreditadas.





# Valoritzar els serveis que dóna el riu



$L = 0.3\text{€}$

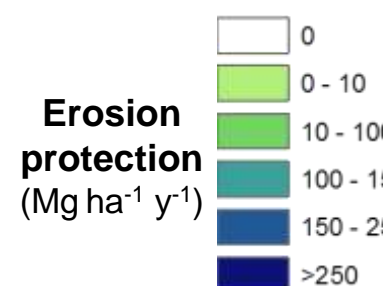
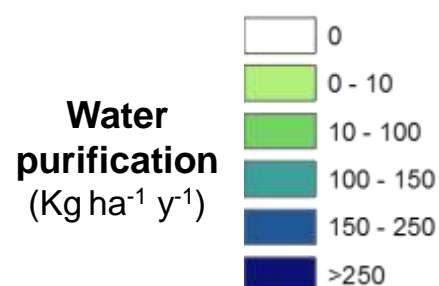
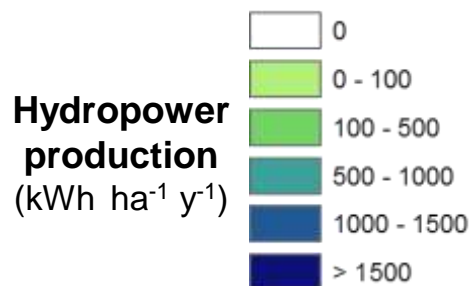
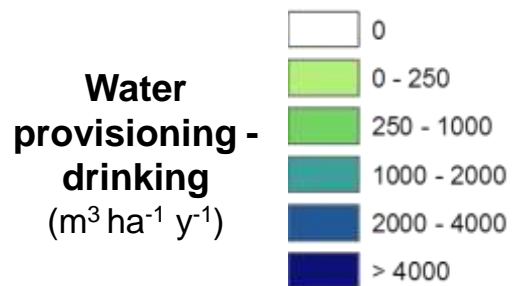
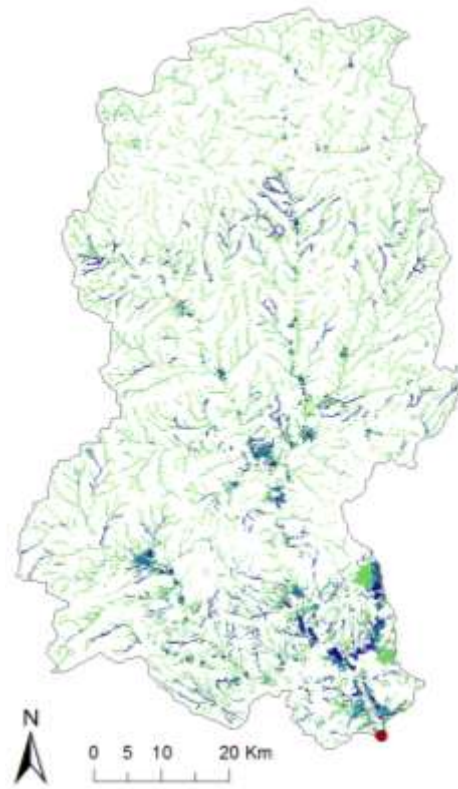
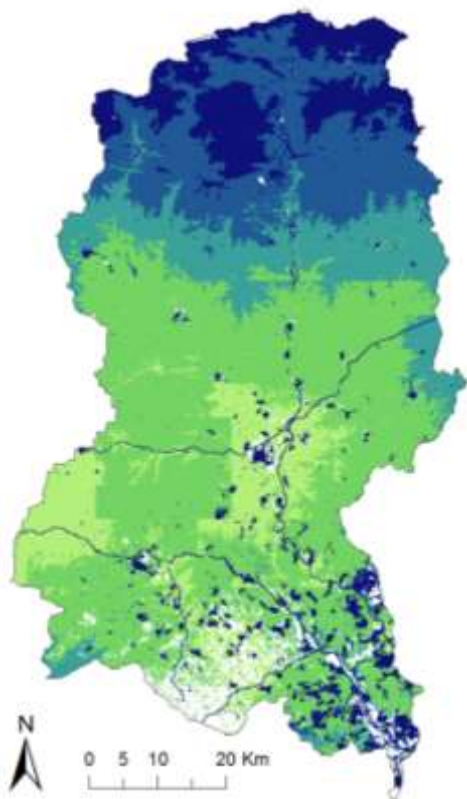


$L = 0.0013\text{€}$



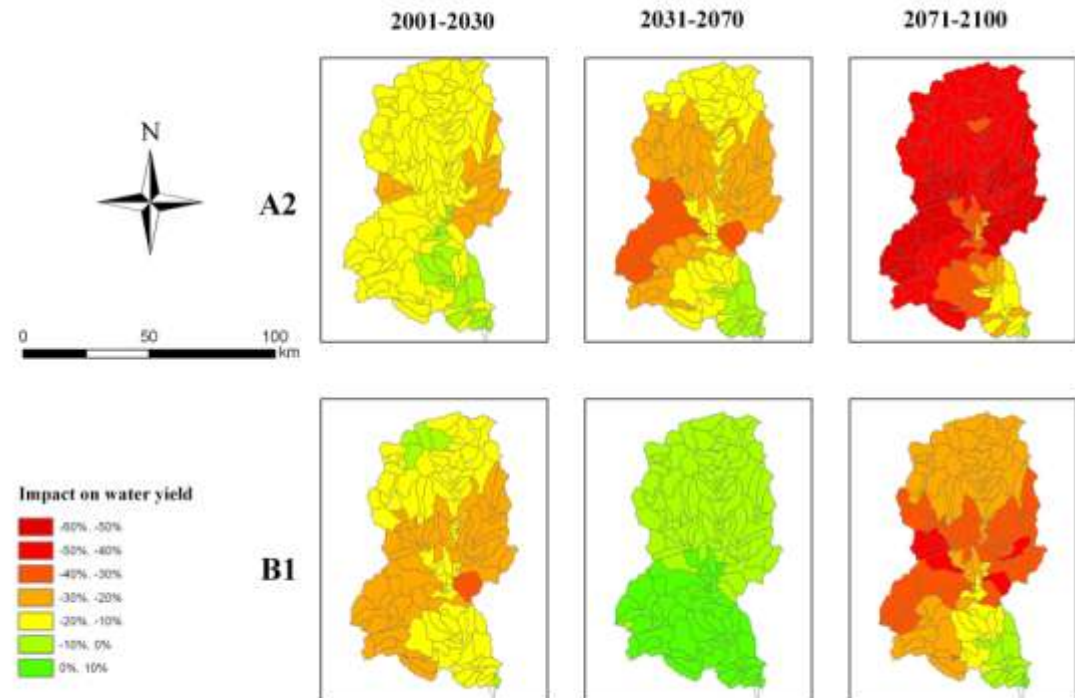
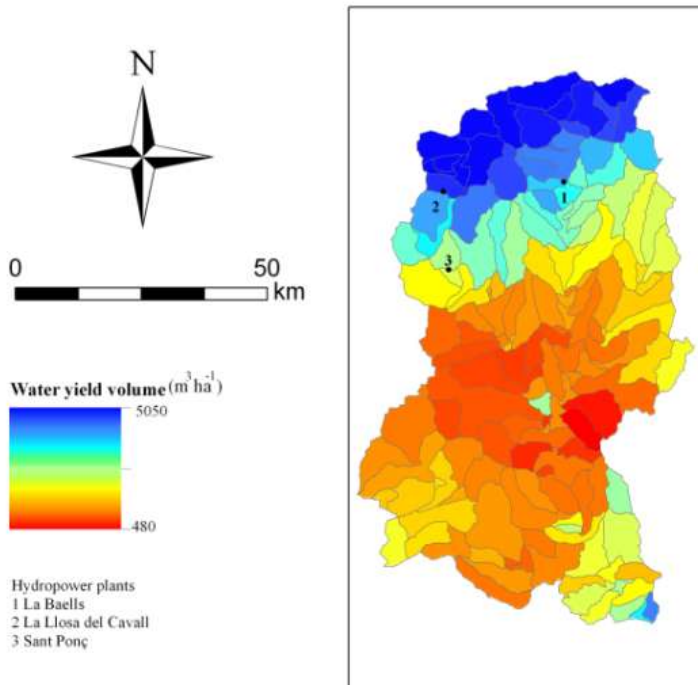
$L = 0\text{€}$

# Valoritzar els serveis que dóna el riu



# Valoritzar els serveis que dóna el riu

**Suministro de agua altamente sensible a los escenarios de cambio climático, especialmente en la parte semi-árida de la cuenca.**



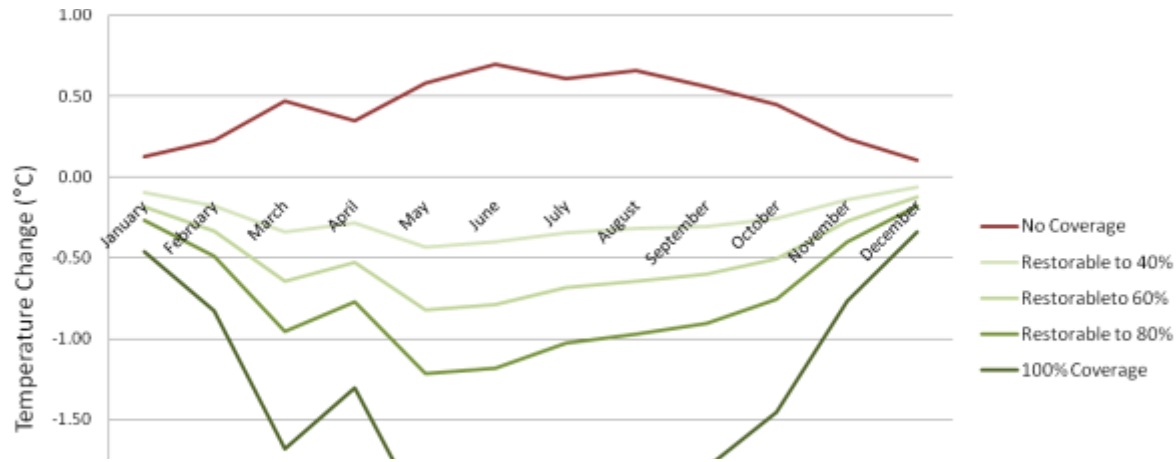
# Valoritzar els serveis que dóna el riu

## Costes de potabilització de agua

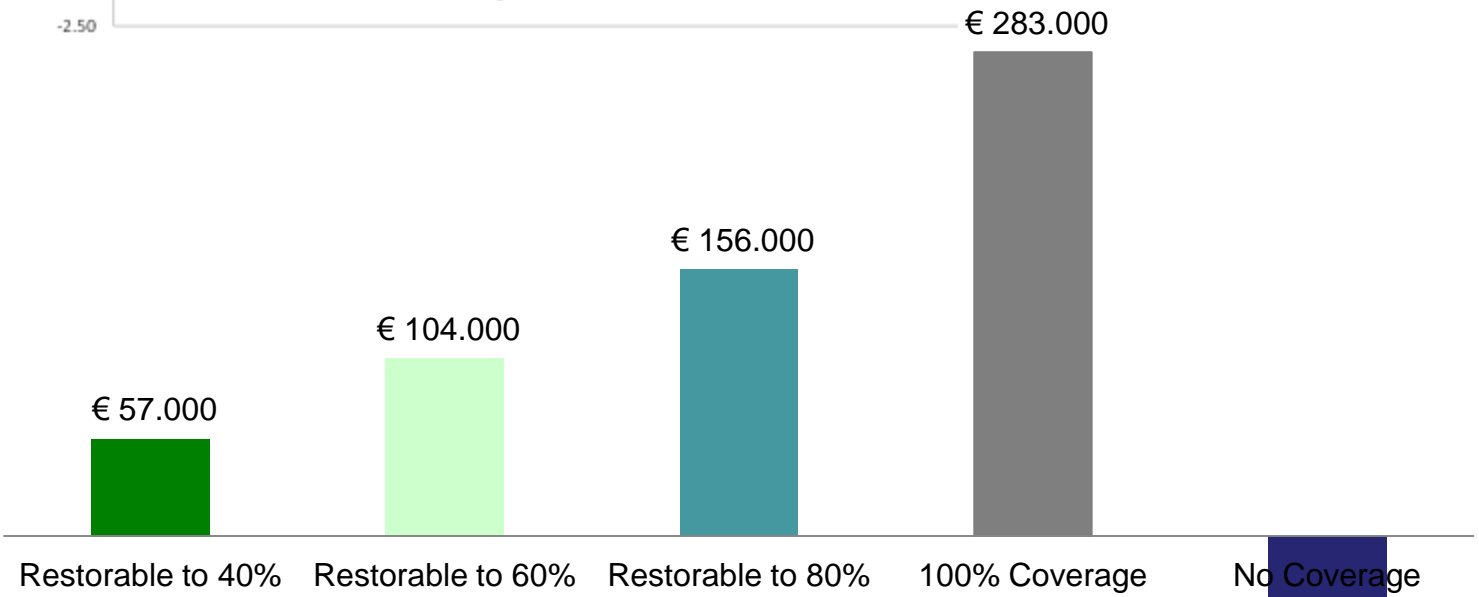
Los análisis de costes indican que la temperatura del agua y la concentración de amonio son los parámetros claves de la calidad del agua a entrada de planta que determinan el coste de potabilización, de modo que cualquier cambio en estas variables va a influir en el coste de potabilización.

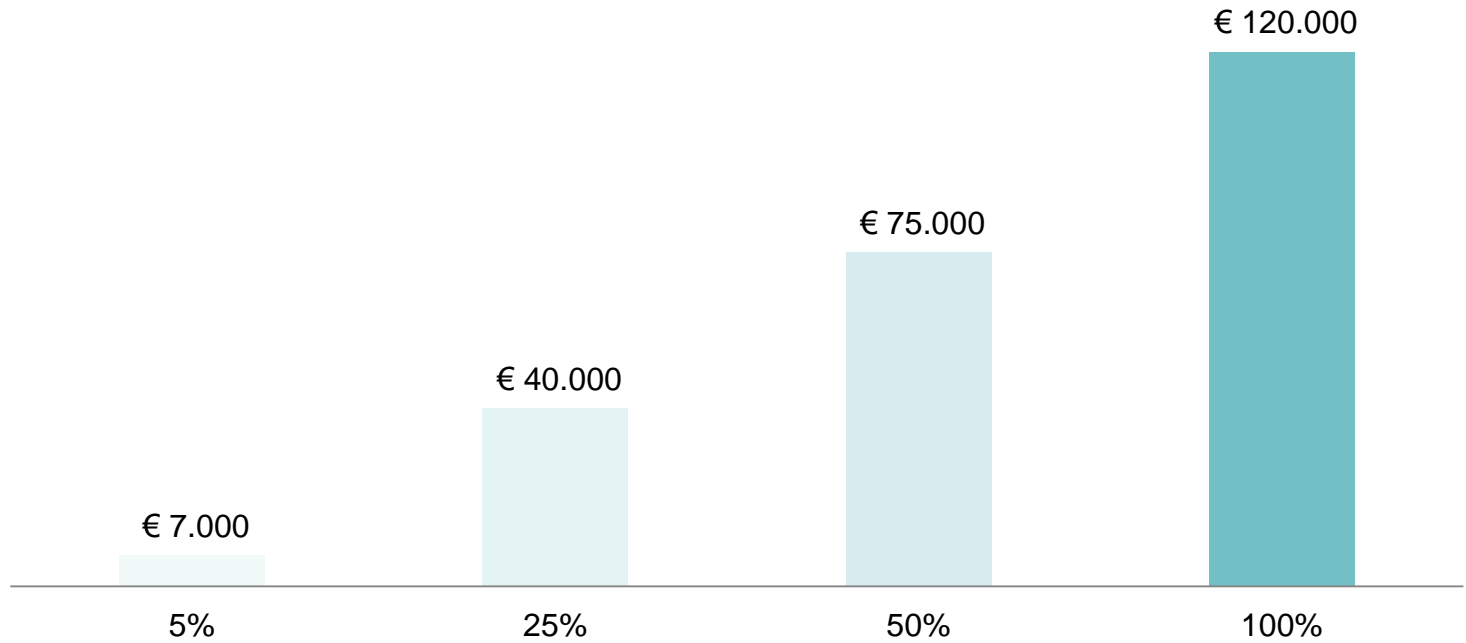


## Escenarios de restauración del bosque de ribera

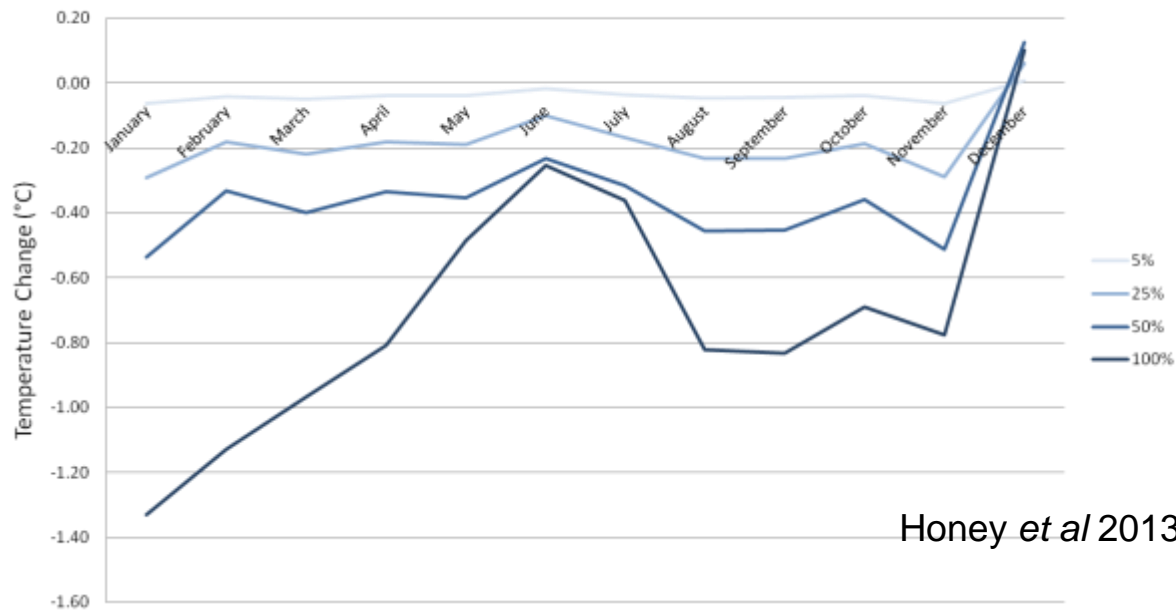


## Valor de servicios ecosistémicos para los distintos escenarios de restauración





## Escenarios de restauración de caudales



Honey *et al* 2013 Ecol Economics

The Handbook of Environmental Chemistry 21  
Series Editors: Damià Barceló · Andrey G. Kostianoy

Sergi Sabater  
Antoni Ginebreda  
Damià Barceló *Editors*

# The Llobregat

The Story of a Polluted  
Mediterranean River

 Springer



EU 511237-GOCE



