

# **AIGUA I MEDI NATURAL**

## **Cicle de l'aigua i Canvi Climàtic**

Barcelona, 22 de març del 2017

Salvador Samitier i Martí

Oficina Catalana del Canvi Climàtic



**Oficina Catalana  
del Canvi Climàtic**



**II CONGRÉS  
DE L'AIGUA A CATALUNYA**  
L'AIGUA COM A RECURS SOSTENIBLE



➤ No és només un problema ambiental



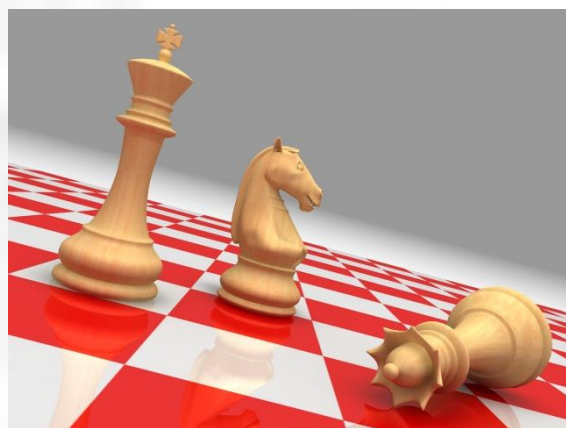
**ENERGIA**

## CANVI CLIMÀTIC

Un gran desafiament del  
segle XXI



**ALIMENTACIÓ**



**GEOESTRATÈGIA  
POLÍTICA GLOBAL**



**COMERÇ  
INTERNACIONAL**



**AIGUA**

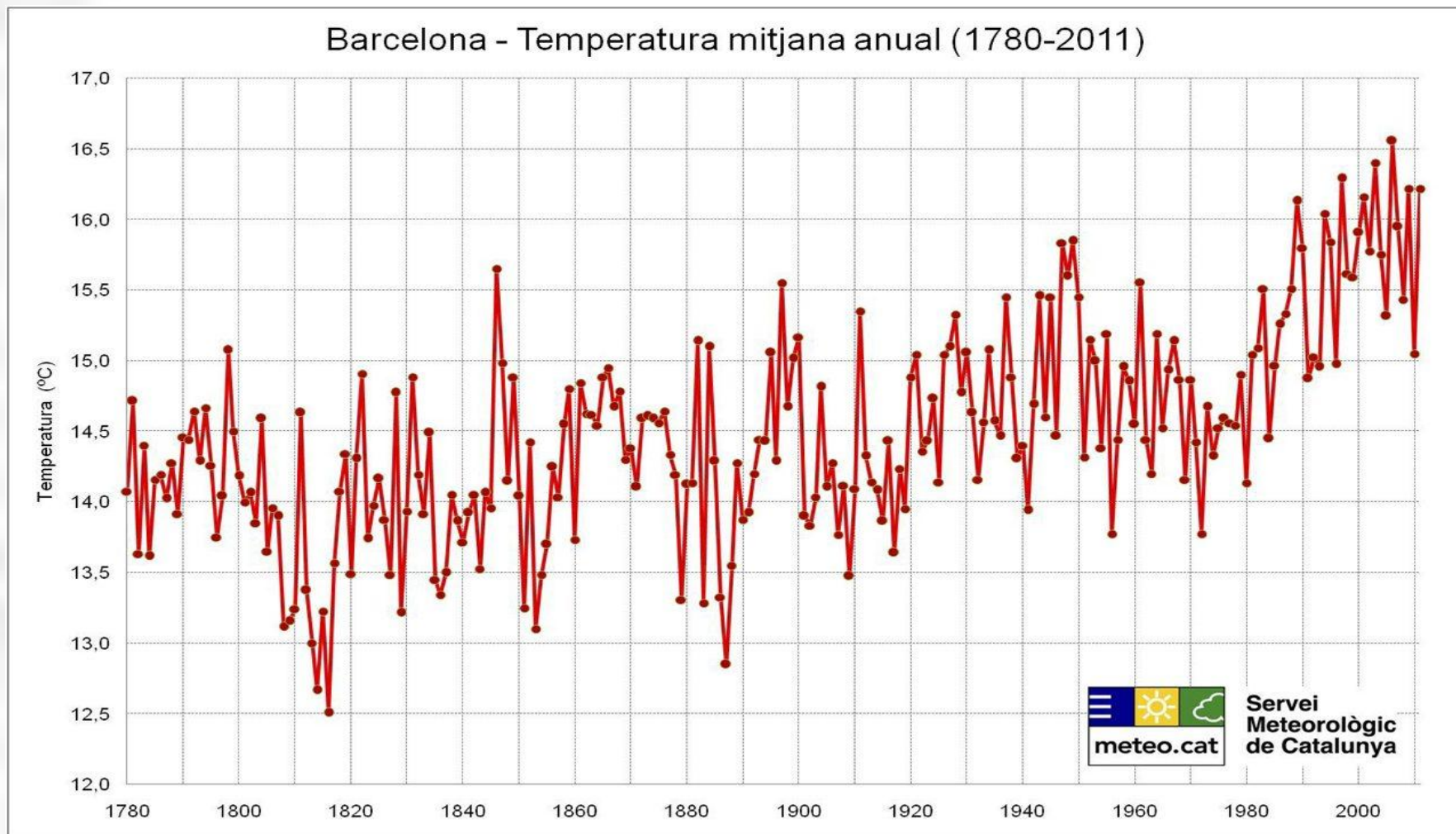


- Una activitat antròpica que també ha alterat el cicle “natural” de l'aigua



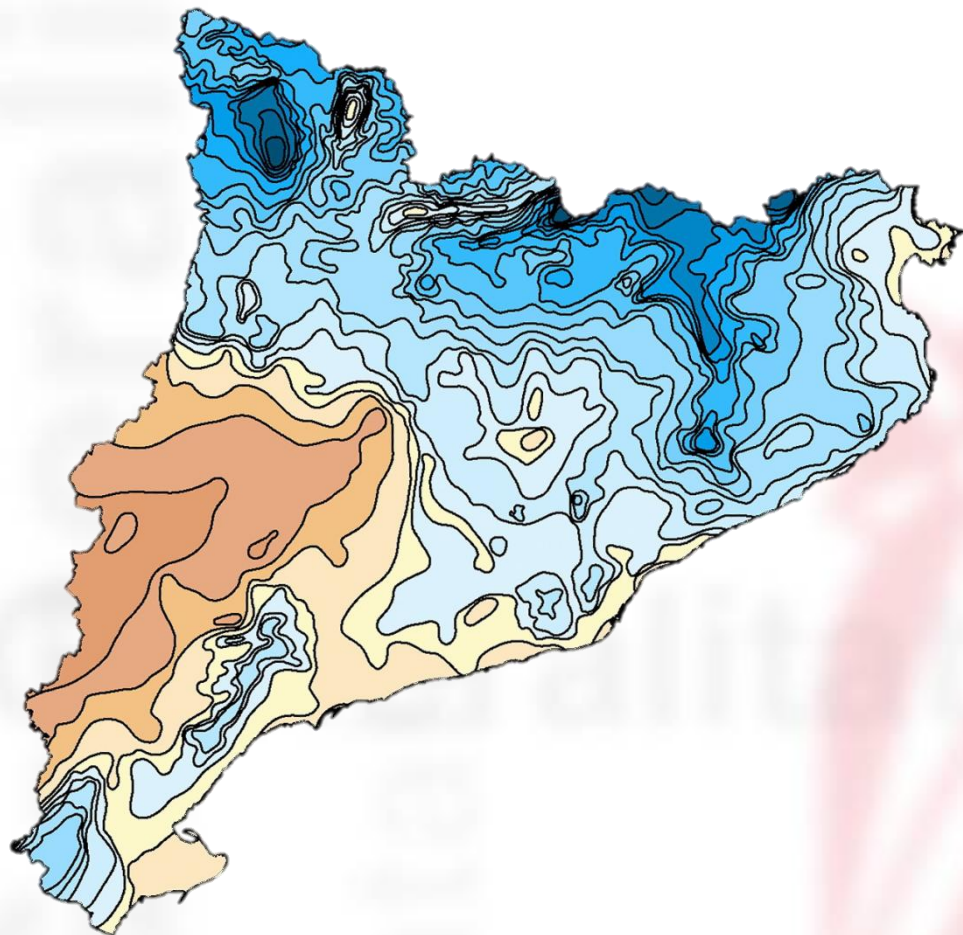


➤ Increment robust i constant de la temperatura



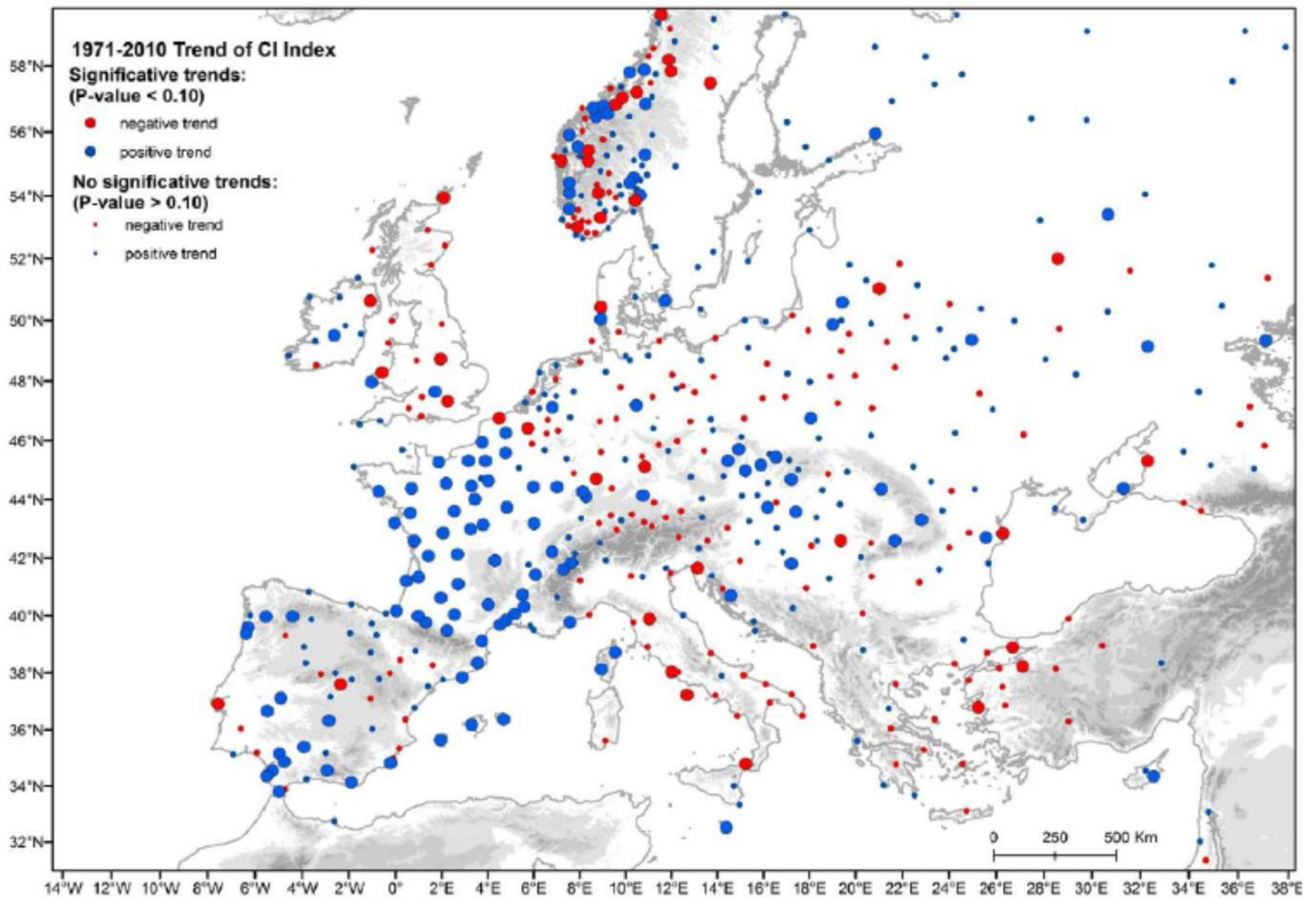


➤ **Més incertesa en el cas de la precipitació**



Els canvis sobre les precipitacions, són més difícils d'establir de forma clara. El nostre àmbit mediterrani té una gran variabilitat pluviomètrica estacional i interanual, i una distribució espacial irregular.

Tanmateix, per al període 1950-2011, s'ha observat una reducció de la precipitació a l'estiu del 5,4% per dècada.



## Daily precipitation concentration across Europe 1971–2010

N. Cortesi<sup>1</sup>, J. C. Gonzalez-Hidalgo<sup>1,2</sup>, M. Brunetti<sup>3</sup>, and J. Martin-Vide<sup>4</sup>



➤ **Amplifica la irregularitat del nostre clima mediterrani**

Més variabilitat intraestacional i interanual

Major evapotranspiració

Canvis en els usos del sol: Aforestació.

Canvis en els usos del sol: Gestió forestal insuficient

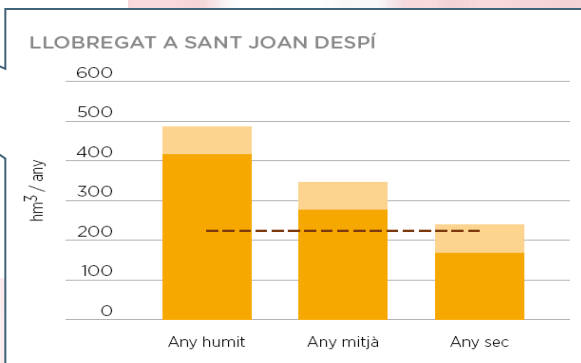
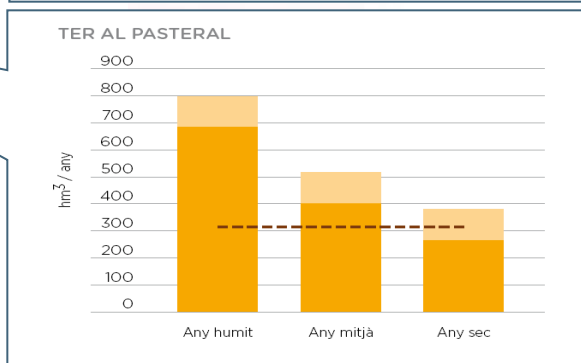
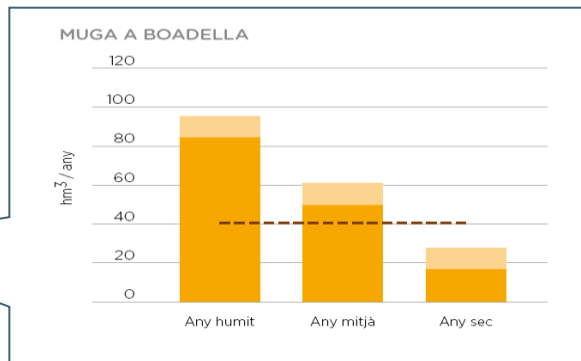
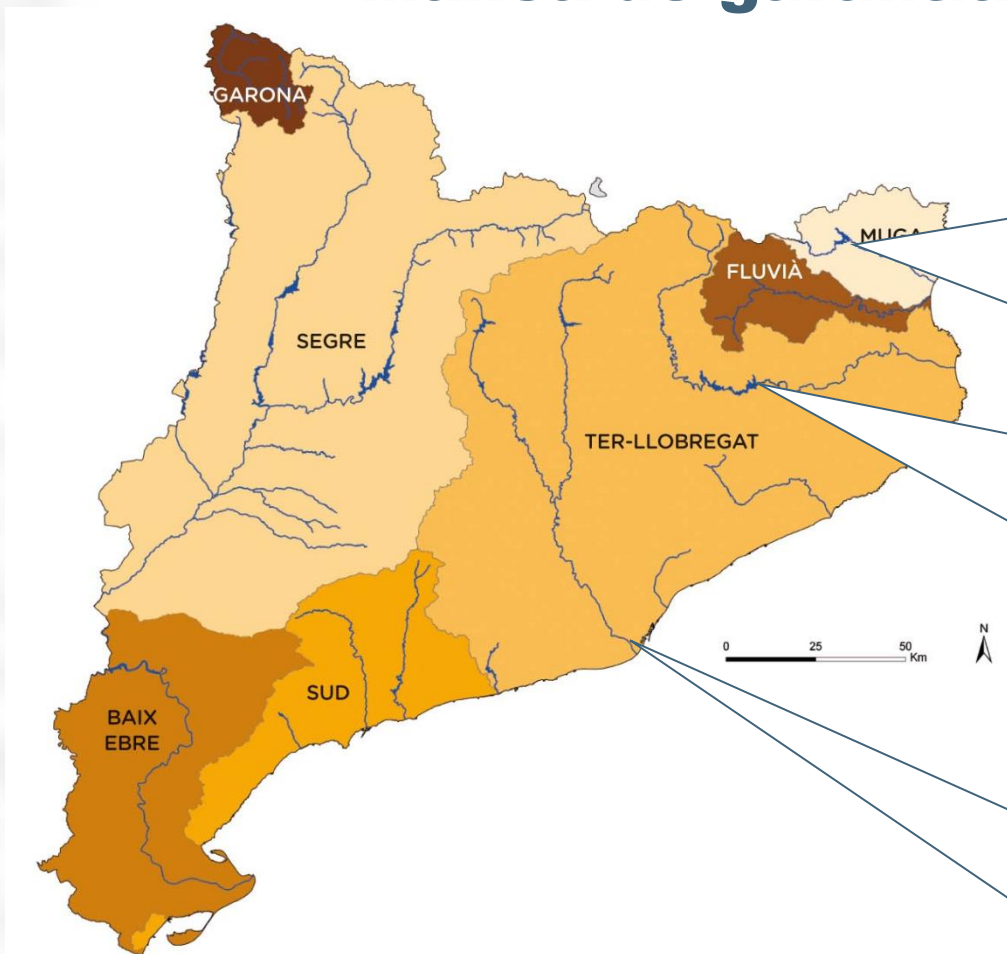
Destrucció de recursos: Aqüífers contaminats / salinització

Increment de la vulnerabilitat



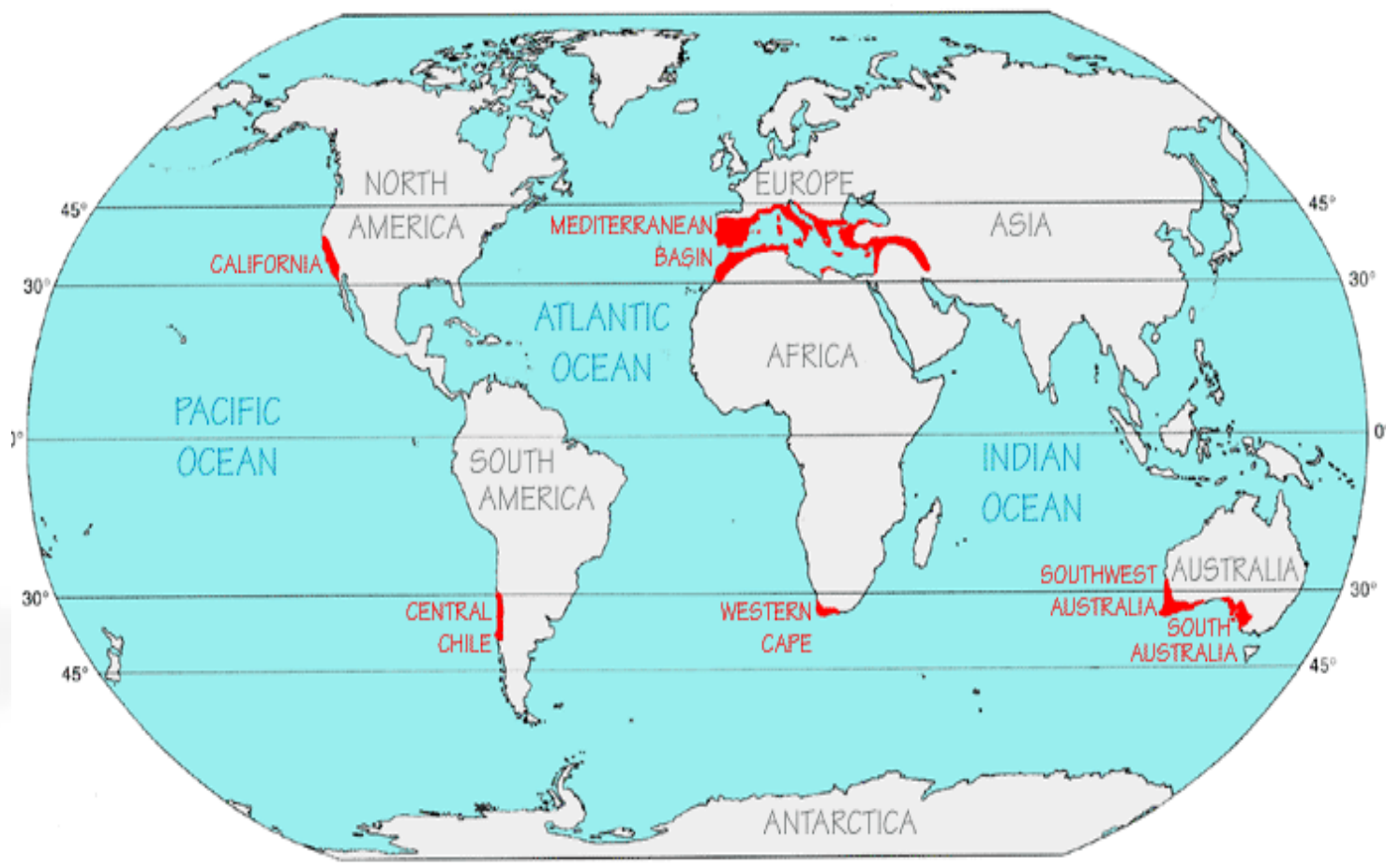
➤ I que posa més pressió als nostres recursos

## Manca de garantia



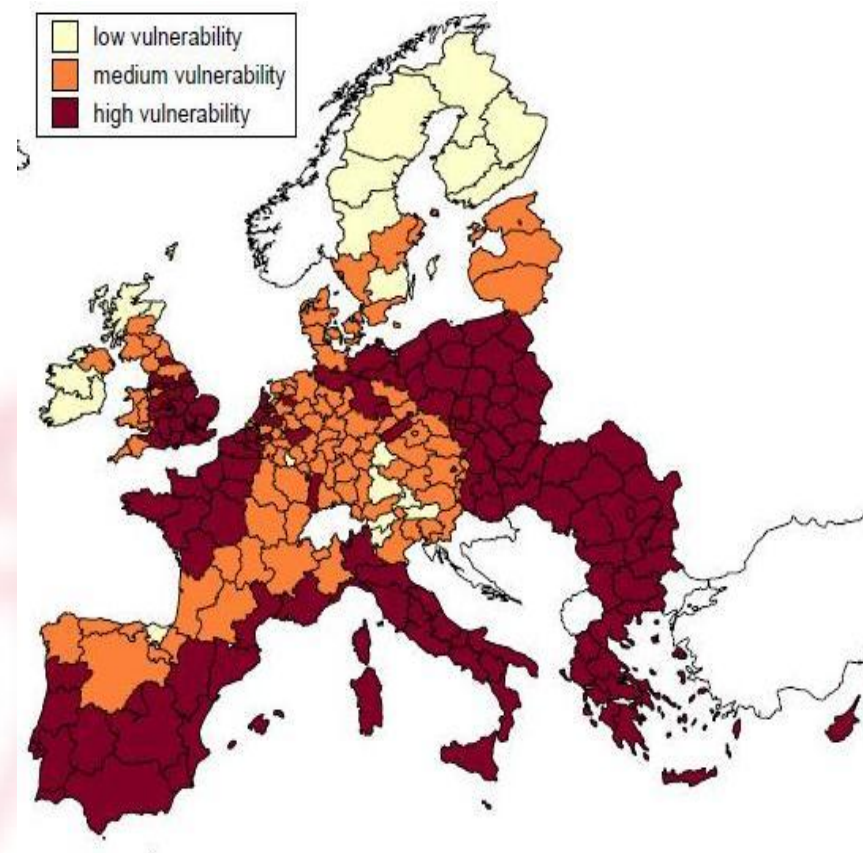
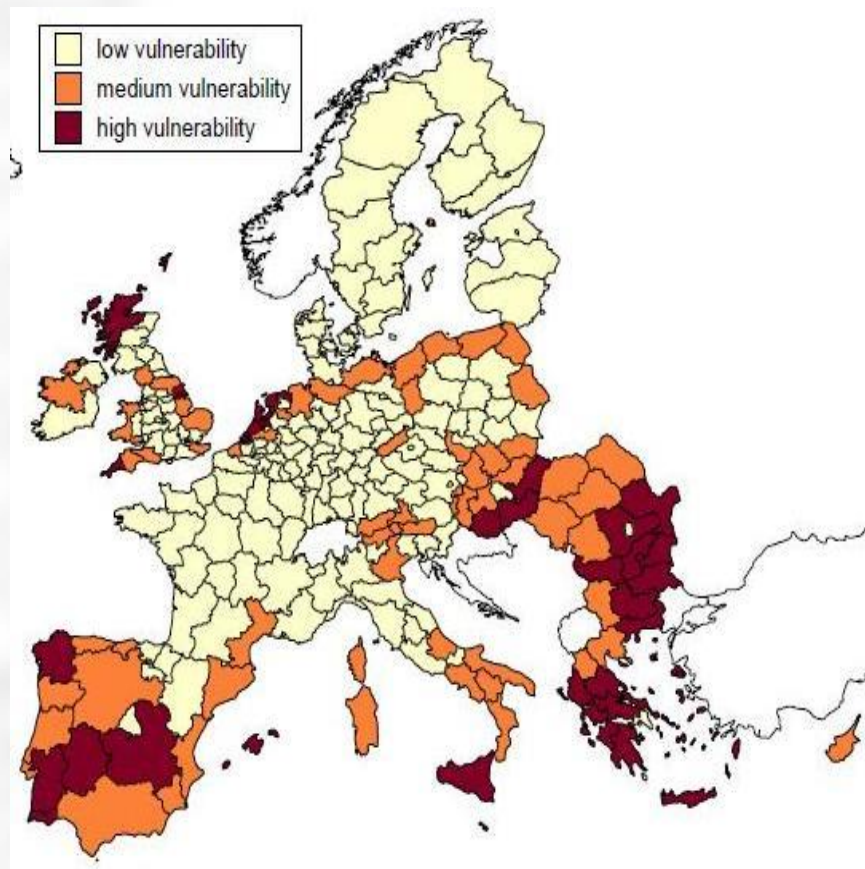


- Compartim els impactes amb d'altres bioregions de clima mediterrani





➤ **I també les vulnerabilitats amb d'altres zones d'Europa**



Mapa de la vulnerabilitat regional per increments en la temperatura (esquerra) i fenòmens extrems (dreta).

# <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016

An indicator-based report

«El canvi climàtic seguirà produint-se durant els pròxims decennis. La magnitud del canvi climàtic futur i els seus efectes dependran de l'eficàcia de en l'aplicació dels acords mundials per a la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i, de que garantim l'aplicació d'unes estratègies i polítiques d'adaptació adients per reduir els riscos associats a les condicions climàtiques extremes actuals i previstes»

Hans Bruyninckx, Director Executiu de la AEMA.



Topic	Storyline	Northern Europe and Arctic	North-western Europe	Central and eastern Europe	Southern Europe and the Mediterranean
Management of urban areas	Middle of the road				
	Fragmentation				
Management of rural settlements	Middle of the road				
	Fragmentation				
Management of energy consumption in housing	Middle of the road				
	Fragmentation				
Management of hydropower production	Middle of the road				
	Fragmentation				
Power production with boilers	Middle of the road				
	Fragmentation				
Water management	Middle of the road				
	Fragmentation				
Management of agriculture	Middle of the road				
	Fragmentation				
Forest management	Middle of the road				
	Fragmentation				
Coastal management	Middle of the road				
	Fragmentation				
Management of health care	Middle of the road				
	Fragmentation				
Biodiversity management	Middle of the road				
	Fragmentation				
Development and diffusion of green innovations	Middle of the road				
	Fragmentation				

**Table 6.6** Vulnerability of ecosystem services in the Mediterranean

Sector	Ecosystem services	Stress (climate, others)	Impacts/sensitivities	Critical thresholds for ecosystem services
Terrestrial and aquatic ecosystems	Water provision/regulation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Higher temperatures</li><li>• Changing precipitation patterns</li><li>• Water stress</li><li>• Land cover changes</li><li>• Landscape degradation</li><li>• Erosion</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduced water availability</li><li>• Higher water demand</li><li>• Water quality degradation</li><li>• Sediment yield</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Precipitation threshold below which groundwater recharge fails</li><li>• Minimum vegetation cover threshold below which moisture recycling from land surface to atmosphere fails</li><li>• Minimum vegetation cover threshold below which rapid erosion/siltation starts</li></ul>

## 7.- Recursos hidrològics



# TERCER INFORME SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA

<http://bit.ly/2kL9PR9>

## Conclusions

Convé remarcar el fet rellevant que **el ritme de canvi en la disminució** dels recursos hídrics serà més elevat per a l'horitzó de 2021 que entre el 2021 i el 2051.

En aquest sentit, els **processos d'adaptació s'hauran de basar en el control i, si és possible, en la reducció de la demanda**, de manera que incidiran en la millora de l'eficiència tant en la distribució dels recursos com en l'ús, sempre amb la doble finalitat de garantir l'abastament i els usos i els serveis ecosistèmics.

**L'explotació de recursos locals**, especialment subterranis, i la **regeneració d'aigües residuals** són fonts que, per bé que actualment es poden tenir en compte com a alternatives, han d'arribar a ser molt més importants (gairebé habituals) en les estratègies d'abastament dels propers decennis.

# Estratègia Catalana d'Adaptació al canvi climàtic 2013-2020

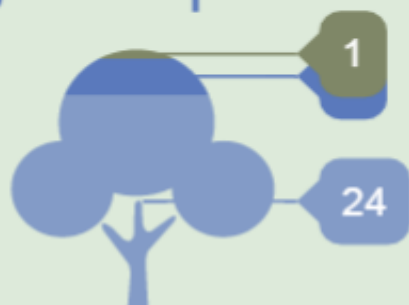
Seguiment de les mesures d'adaptació (2013-2016)

**Desembre  
2016**

An aerial photograph showing a wide river delta with green agricultural fields and a small settlement. The river flows from the top left towards the bottom right, where it branches into several smaller channels. The surrounding landscape is flat and green, with some buildings and infrastructure visible near the riverbank. The sky is clear and blue.

# Esdevenir menys vulnerables als impactes del canvi climàtic

29  
mesures  
genèriques



■ Iniciades (82.76%) ■ No iniciades (13.79%)  
■ Sense dades (3.45%)

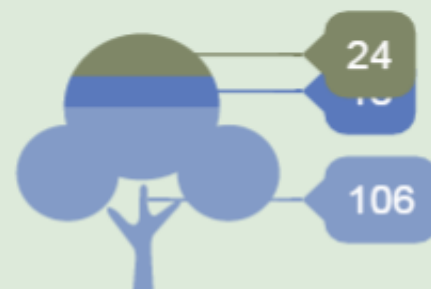
9 mesures normatives

8 mesures oportunitat

12 mesures recerca



148  
mesures  
específiques



■ Iniciades (71.62%) ■ No iniciades (12.16%)  
■ Sense dades (16.22%)

48 mesures per a  
generar i transferir  
coneixement

100 mesures per a  
augmentar la  
capacitat adaptativa



### Situació actual



L'aigua és l'element més vulnerable als impactes del canvi climàtic a Catalunya



### Impactes climàtics que afecten el sector



**Augment  
temperatura**



**Irregularitat  
pluviomètrica**

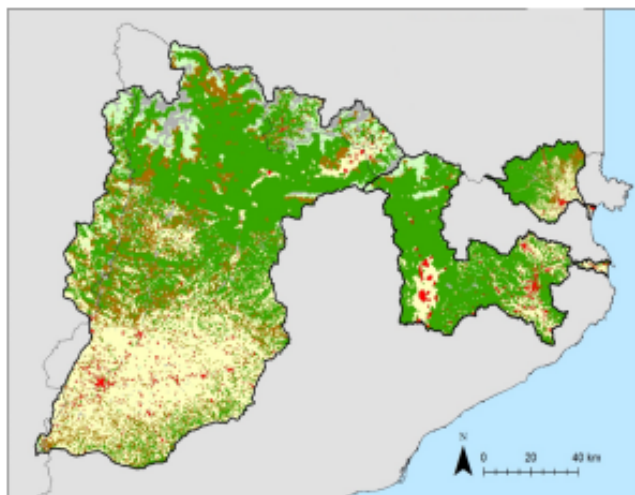


**Augment de  
l'evaporació**



**Sequera**

## Impactes en el sector

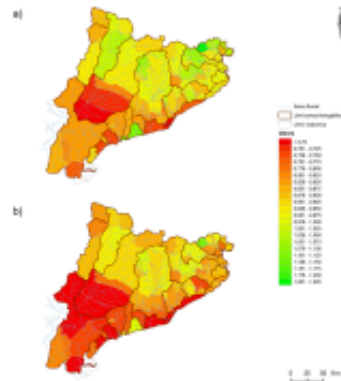


Reducció dels cabals  
circulants a la Muga  
(48,9%), al Segre (61,8%)  
i al Ter (57,2%) durant  
els darrers decennis



Episodis  
d'emergència de  
sequera extrema

## Projeccions disponibilitat d'aigua horitzó 2021-2051 respecte 2015



**9,4%**

Reducció a les  
comarques del  
Pirineu

**18,2%**

Reducció a les  
comarques de  
l'interior

**22%**

Reducció a les  
comarques del litoral

### Seguiment de les mesures

#### Generar i transferir coneixement



■ Iniciades (66.67%) ■ No iniciades (33.33%)

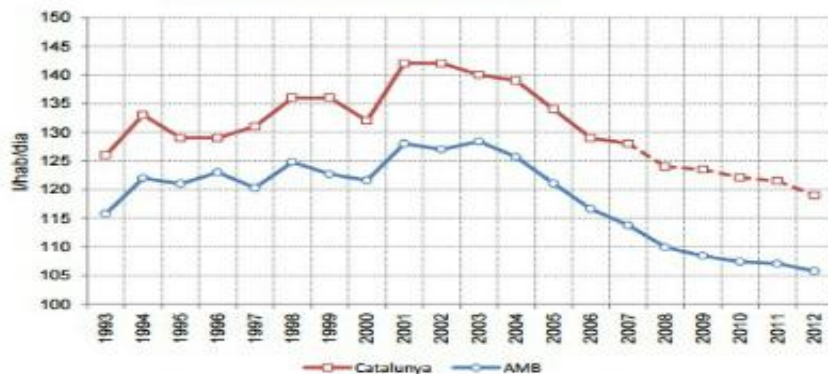
#### Augmentar la capacitat adaptativa



■ Iniciades (78.57%) ■ No iniciades (21.43%)

### Acció favorable per a l'adaptació

Evulsió de les dotacions domèstiques



L'evolució de la dotació domèstica mostra un descens continuat des de fa una dècada amb una reducció acumulada respecte als màxims històrics superior al 15%

## Acció favorable per a l'adaptació



L'evolució de la dotació domèstica mostra un descens continuat des de fa una dècada amb una reducció acumulada respecte als màxims històrics superior al 15%

## Avaluació de les mesures

### Generar i transferir coneixement



Malgrat l'impuls en eines de simulació i indicadors, no s'ha avançat prou en avaluar la vulnerabilitat de les masses d'aigua en els aspectes qualitatius

### Augmentar la capacitat adaptativa



L'ACA ha promogut que el nou cicle planificador sigui una palanca de transformació del sistema cap a l'adaptació al canvi climàtic



Risc de l'esdeveniment  
climàtic

=

Probabilitat del  
succés climàtic

x

Vulnerabilitat del  
sector i/o sistema

Sensibilitat

- Dependència de recursos
  - Edat de la població (persones grans, nens, sense ingressos)
  - Salut de la població afectada
- Productes i infraestructures
  - Ecosistemes en risc (connectivitat i robustesa)

Exposició

- Localització d'infraestructures i població (zones inundables o de muntanya, illes urbanes)
  - Edificis en estat precari
  - Espècies més exposades

Capacitat adaptativa

- Previsió meteorològica
- Protecció civil davant fenòmens extrems
  - Plans d'emergència
  - Flexibilitat dels sistemes
  - Recursos econòmics
- Capacitat adaptativa individual
- Accés sistema d'assegurances

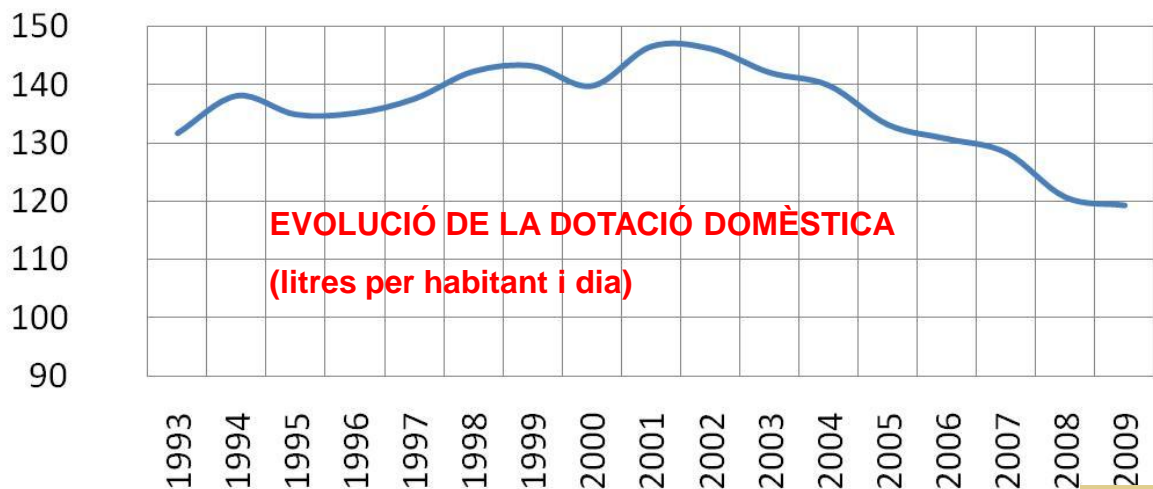


➤ Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Reducció de consums

Evolución de la dotación doméstica  
(litros por habitante y día)



El consum per persona s'ha reduït des del 2001, especialment durant les dues últimes sequeres (2005 i 2008).



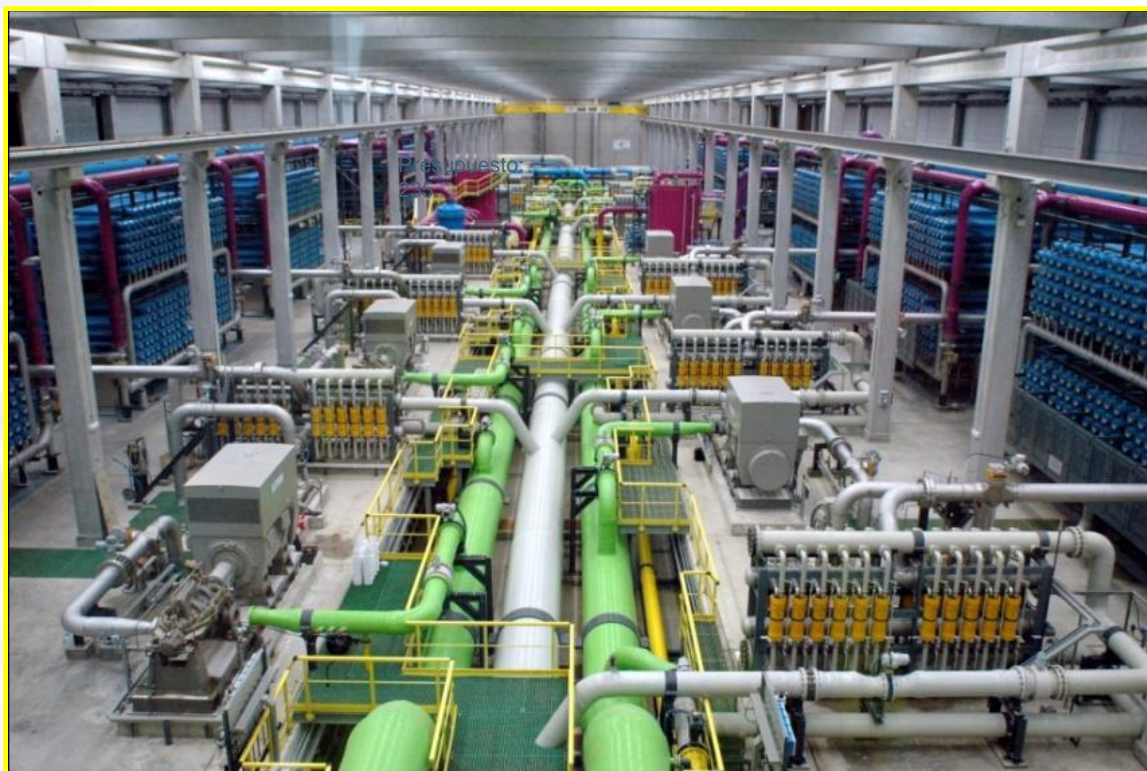


- Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Dessalinització

ITAM del Llobregat  
(200.000 m<sup>3</sup>/dia)



La producció, equivalent a 60hm<sup>3</sup>/any, suposa 2/3 parts del consum d'aigua anual de la ciutat de Barcelona

OSMOSI INVERSA



- Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Recuperació d'aqüífers



Recuperació de pous  
contaminats a la  
cubeta de la Llagosta  
(15.000 m<sup>3</sup>/dia)

Pous abandonats als anys 80, a  
causa de molts contaminants

**OSMOSI INVERSA +  
STRIPPING**



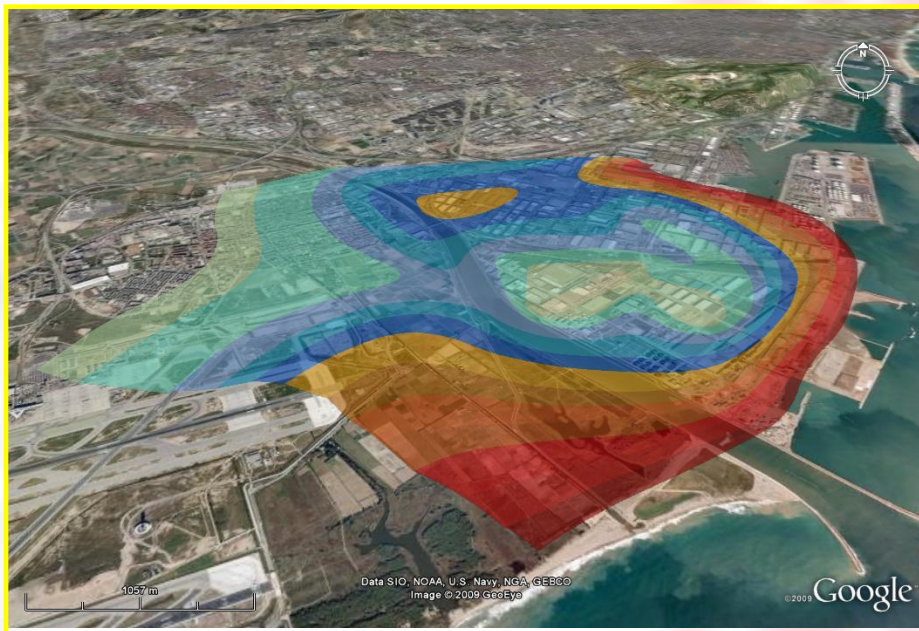
- Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Reutilització



Injecció d'aigua regenerada a  
l'aquífer del Llobregat (15.000  
m<sup>3</sup>/dia)



Barrera hidràulica amb 14 pous  
d'injecció que permet aturar la intrusió  
marina. Permet recuperar la qualitat  
de les aigües subterrànies i, en  
condicions de sequera,  
sobreexplotació temporal.

**ULTRAFILTRACIÓ+  
OSMOSI INVERSA (50%)**



- Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Reutilització

#### Reutilització per a ús industrial (19.000 m<sup>3</sup>/dia)



S'abasteix d'aigua reutilitzada al complex petroquímic de Tarragona -refrigeració-, i com a contrapartida renuncia a un cabal equivalent d'aigua potable del Consorci d'Aigües de Tarragona.

**OSMOSI INVERSA**  
(dues vegades)



- Però disposem de les eines per adaptar-nos-hi

## Exemples

### Millora de la potabilització



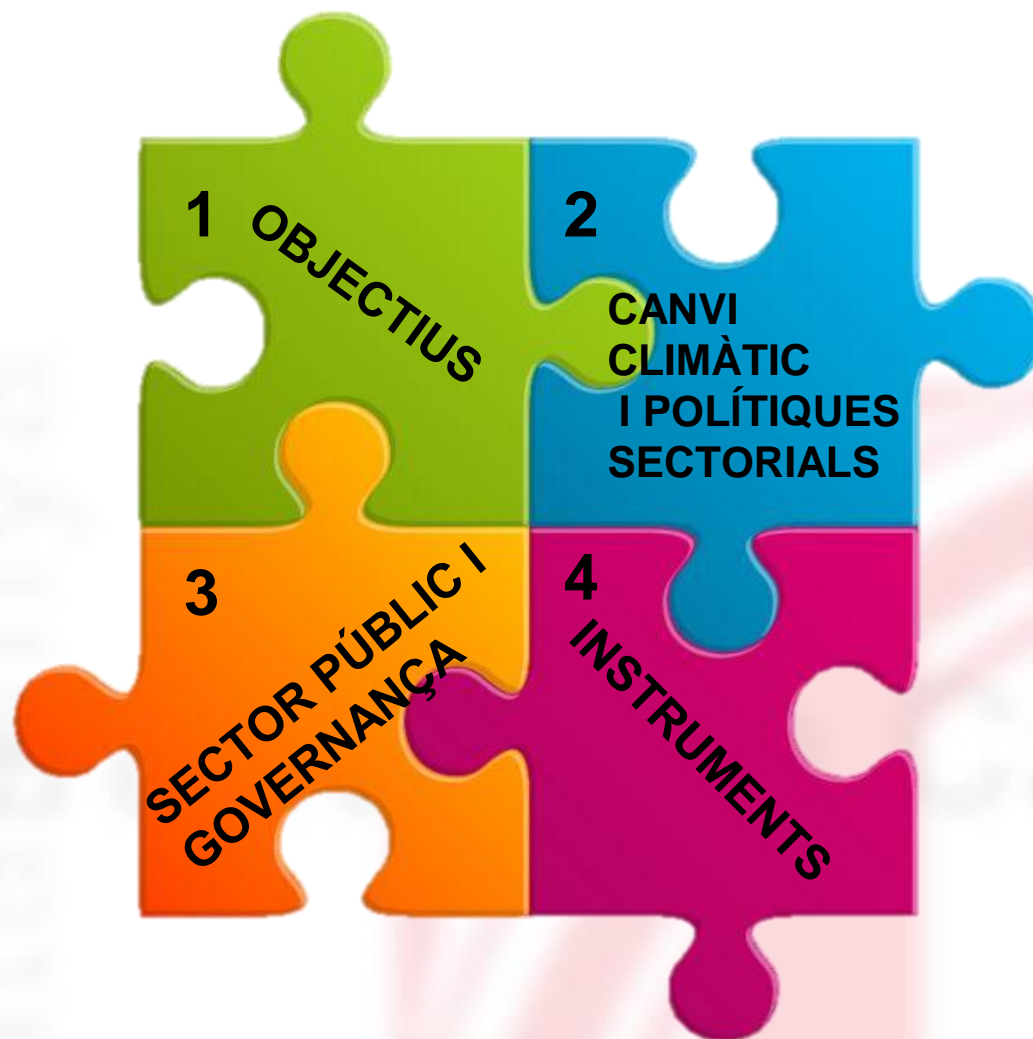
Ampliació i millora de la potabilitzadora del Llobregat a Abrera (220.000 m<sup>3</sup>/dia)



L'EDR permet eliminar les sals precursors de la formació de trihalometans (bromurs). A més a més s'han instal·lat plaques solars als terrats dels dipòsits.

**ELECTRODIÀLISI  
REVERSIBLE**

➤ **Projecte de Llei de Canvi Climàtic**



- La implantació dels **cabals de manteniment** en els cursos fluvials de les conques internes de Catalunya, així com la seva successiva revisió en funció de l'evolució de les variables climàtiques. En el cas de les conques de caràcter intercomunitari les mesures es desenvolupen en els termes que s'acordin amb els òrgans de conca corresponents.
- L'aplicació de mesures econòmiques per a la **progressiva restauració integral** dels ecosistemes i per a la gestió del cicle de l'aigua.
- La **interconnexió de les xarxes d'abastament** com a mesura que atorga seguretat, flexibilitat i robustesa al sistema d'abastament.
- La **derivació amb caràcter prioritari** dels recursos hídrics aconseguits mitjançant millores d'estalvi i eficiència **cap a l'assoliment dels objectius de qualitat** dels ecosistemes aquàtics i, en cas de sequera extrema, cap a l'abastament urbà.
- **L'avaluació de la vulnerabilitat en les diverses masses d'aigua** continentals i costaneres a partir de la diagnosi del document d'impactes i pressions dels successius plans de gestió hidrològica i les mesures d'adaptació necessàries.



**Oficina Catalana  
del Canvi Climàtic**

Molt agraït per la vostra atenció!!

Salvador Samitier i Martí  
Oficina Catalana del Canvi Climàtic  
Av. Diagonal, 523-525  
08029, Barcelona

Telèfon: 93 444 50 00  
[salvador.samitier@gencat.cat](mailto:salvador.samitier@gencat.cat)  
[occc@gencat.cat](mailto:occc@gencat.cat)

<http://canviclimatic.gencat.cat/ca/>