

VULNERABILITAT TERRITORIAL DELS RECURSOS HÍDRICS AL CANVI CLIMÀTIC

Josep Mas-Pla

*Àrea de Geodinàmica, Departament de Ciències Ambientals, i GEOCAMB
Universitat de Girona*



**Centre de Geologia i
Cartografia Ambiental
GEOCAMB**

TECNIO
Be tech. Be competitive

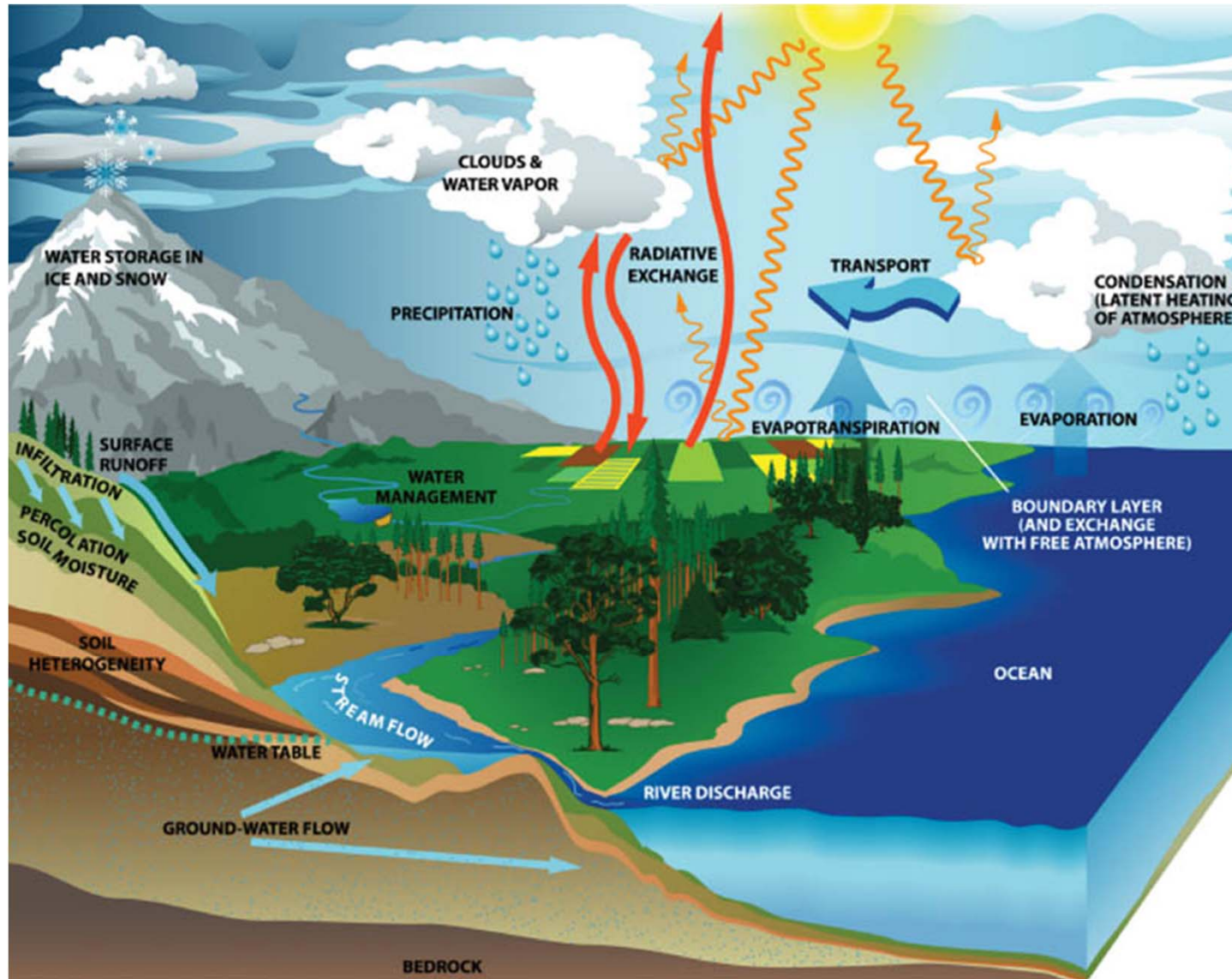
 **Universitat
de Girona**

REUNIÓ DEL SEGON INFORME DEL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA
Os de Balaguer, 11 novembre 2010

Per què ens hem de preocupar pel canvi climàtic?

- ⊙ ... altera els sistemes hidrològics.
- ⊙ ... limita els beneficis que aporten els recursos hídrics.
- ⊙ Davant de les prediccions climàtiques:
 - 📖 Sabem quina serà la resposta dels sistemes hidrològics?
 - 📖 Com "responem" a la seva resposta?
- ⊙ Finalment..., podem proposar estratègies d'adaptació al canvi climàtic en relació a la gestió de l'aigua a escala regional?

El cycle hidrològic.



PROJECTED PATTERNS OF PRECIPITATION CHANGES

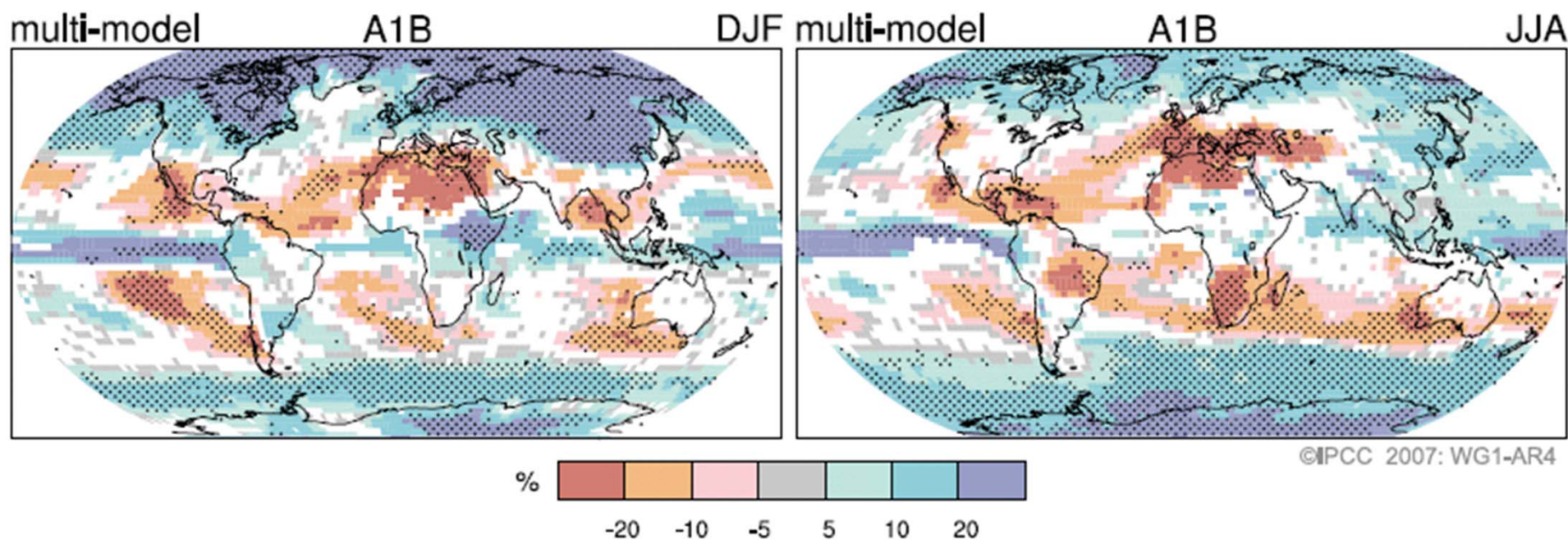
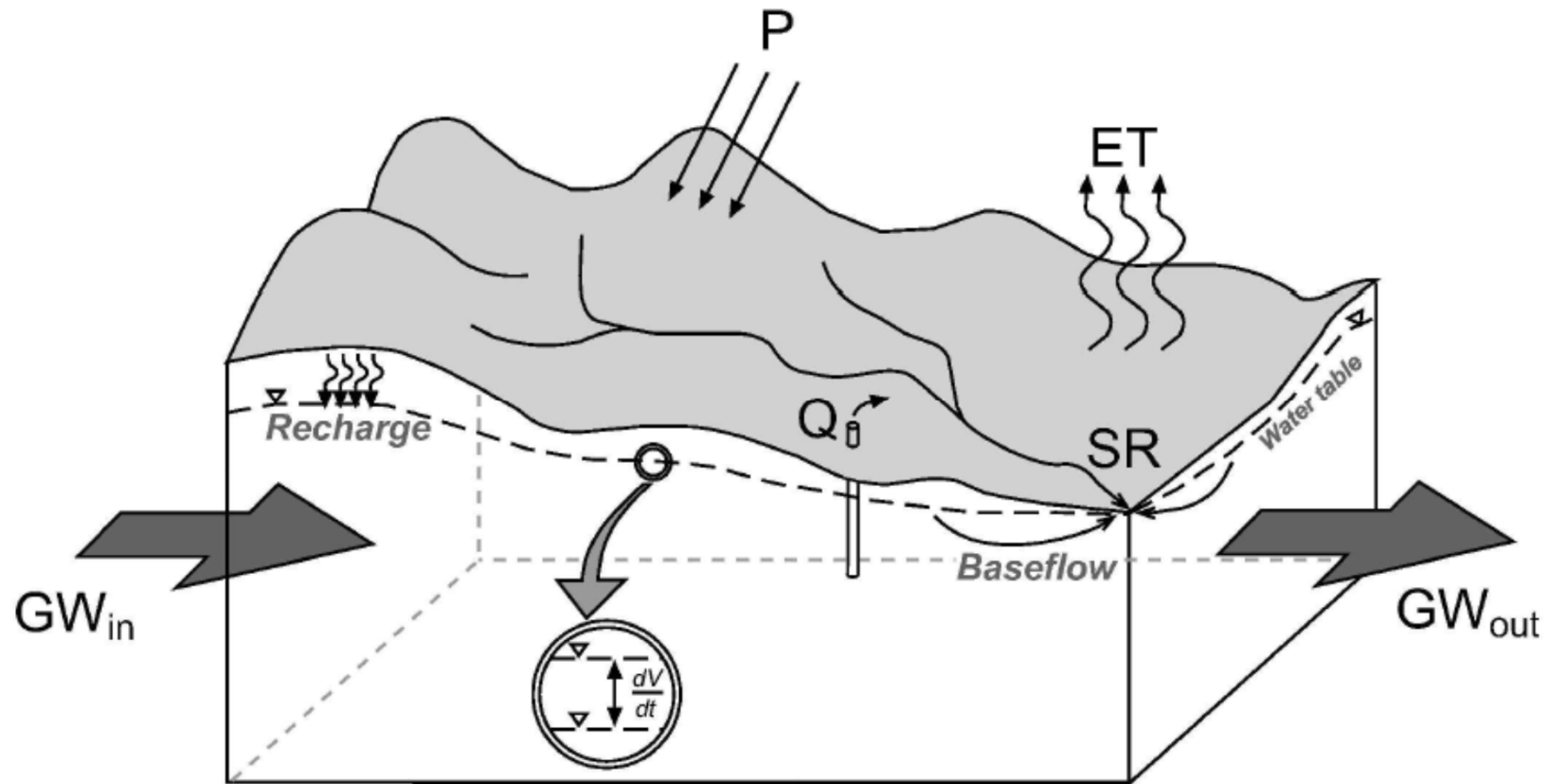


Figure SPM.7. Relative changes in precipitation (in percent) for the period 2090–2099, relative to 1980–1999. Values are multi-model averages based on the SRES A1B scenario for December to February (left) and June to August (right). White areas are where less than 66% of the models agree in the sign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

Concepte de balanç hídric:



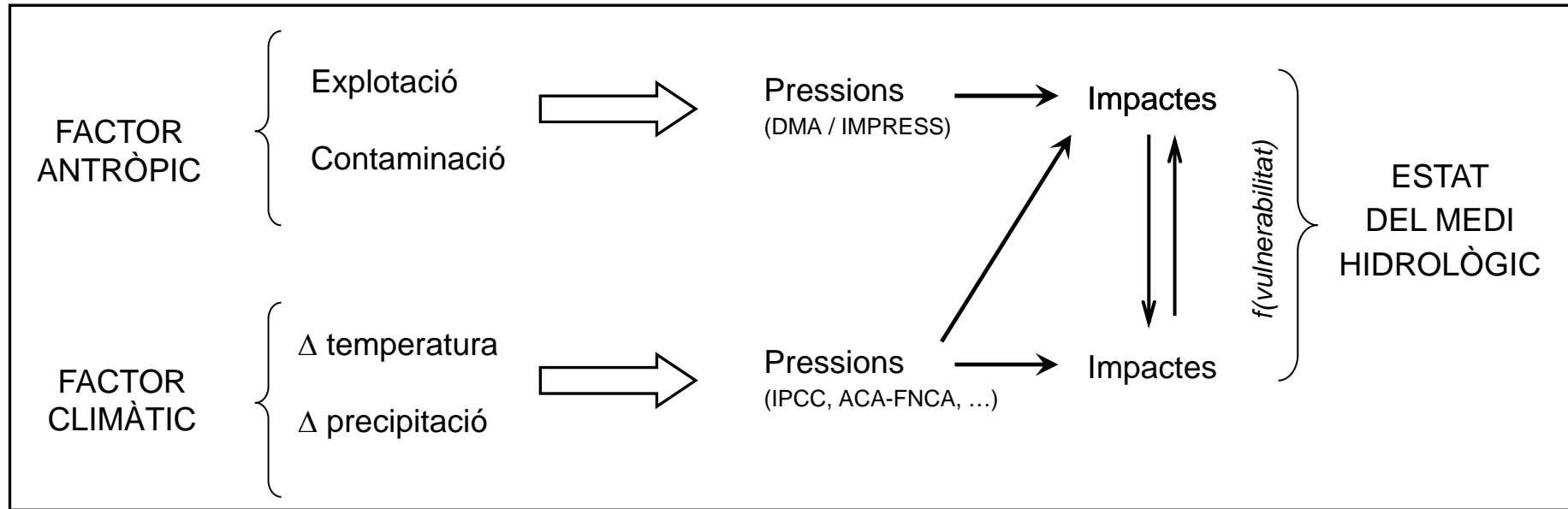
$$[P + GW_{in}] - [(ET + SR + GW_{out}) + Q] = \pm \Delta \text{ Recursos}$$

IPCC (2001, 2007):

“La influència de les activitats humanes damunt els cicles hidrològics serà més intensa que la derivada de les variacions climàtiques”.



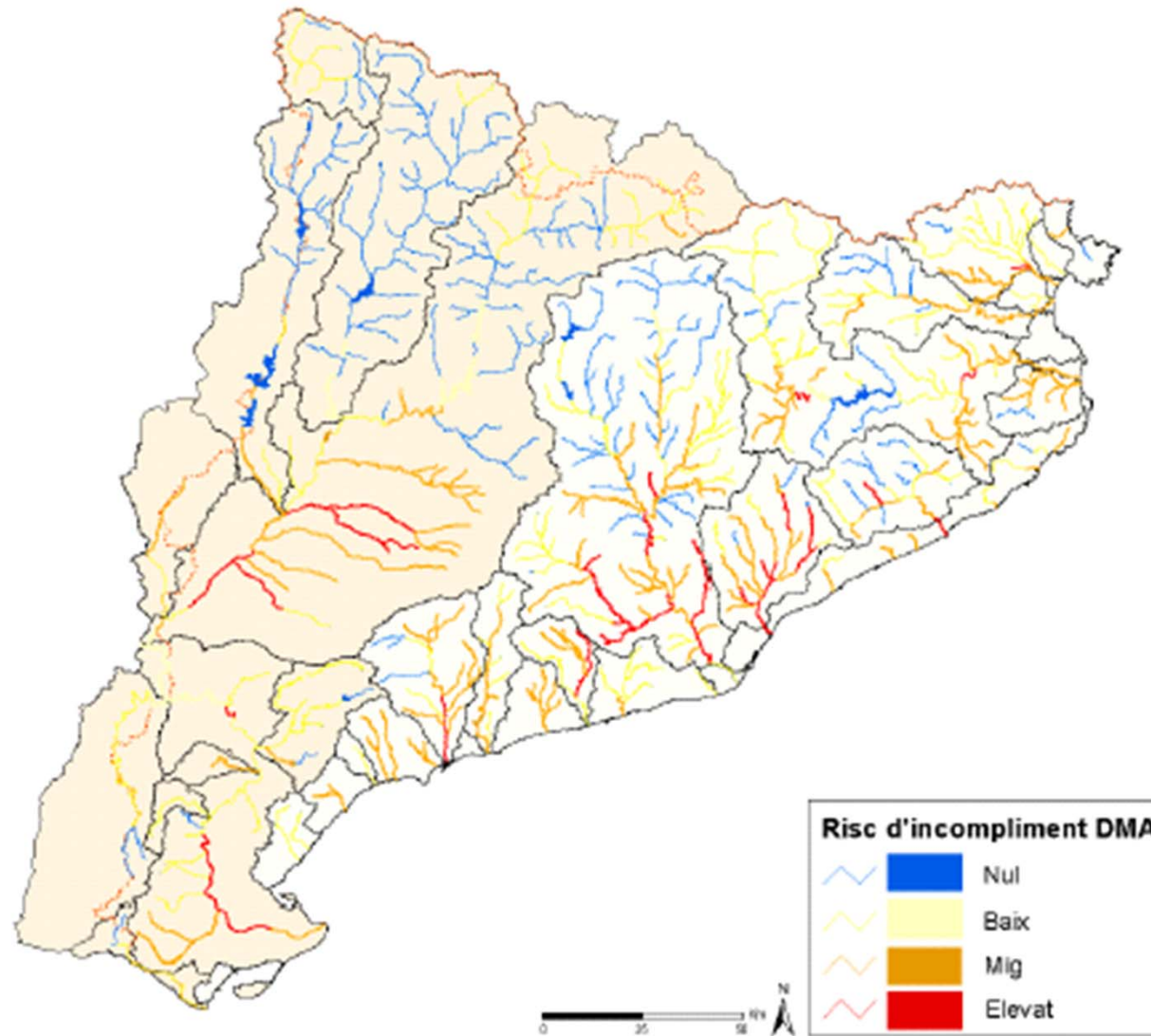
Com avaluem la vulnerabilitat territorial?



La Directiva Marc de l'Aigua.

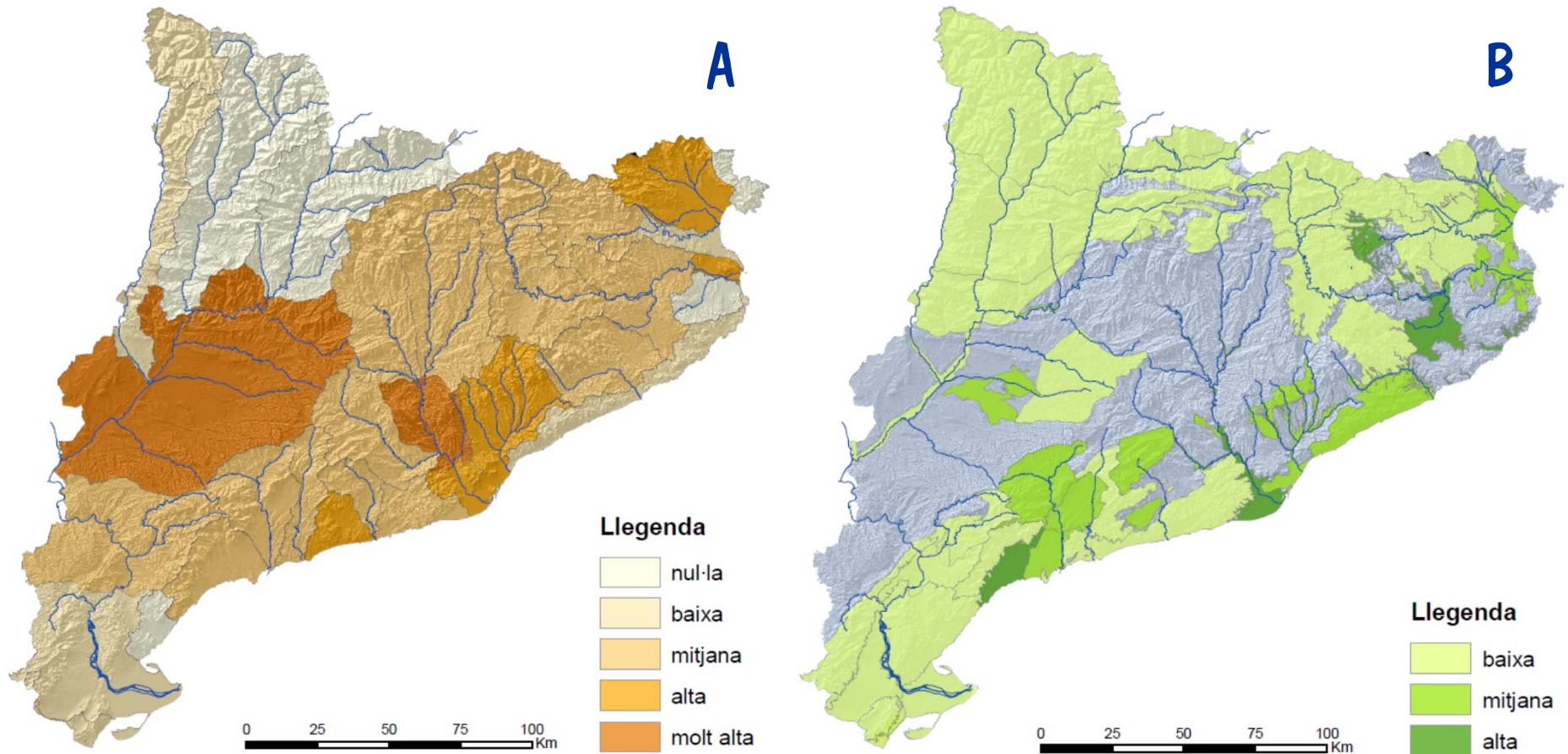
- ⊗ Prevenir un major deteriorament, protegir i millorar l'estat dels sistemes aquàtics,
- ⊗ Promoure l'ús sostenible de l'aigua basat en una protecció a llarg termini dels recursos hidrològics,
- ⊗ Definir mesures específiques per a la reducció progressiva dels abocaments i emissions de substàncies contaminants prioritàries,
- ⊗ Assegurar una reducció progressiva de la contaminació en aigües subterrànies,
- ⊗ Contribuir a mitigar els efectes de inundacions i sequeres.

Massa d'aigua: part del sistema hidrològic amb unes necessitats de gestió específiques per a assolir els objectius de la DMA.



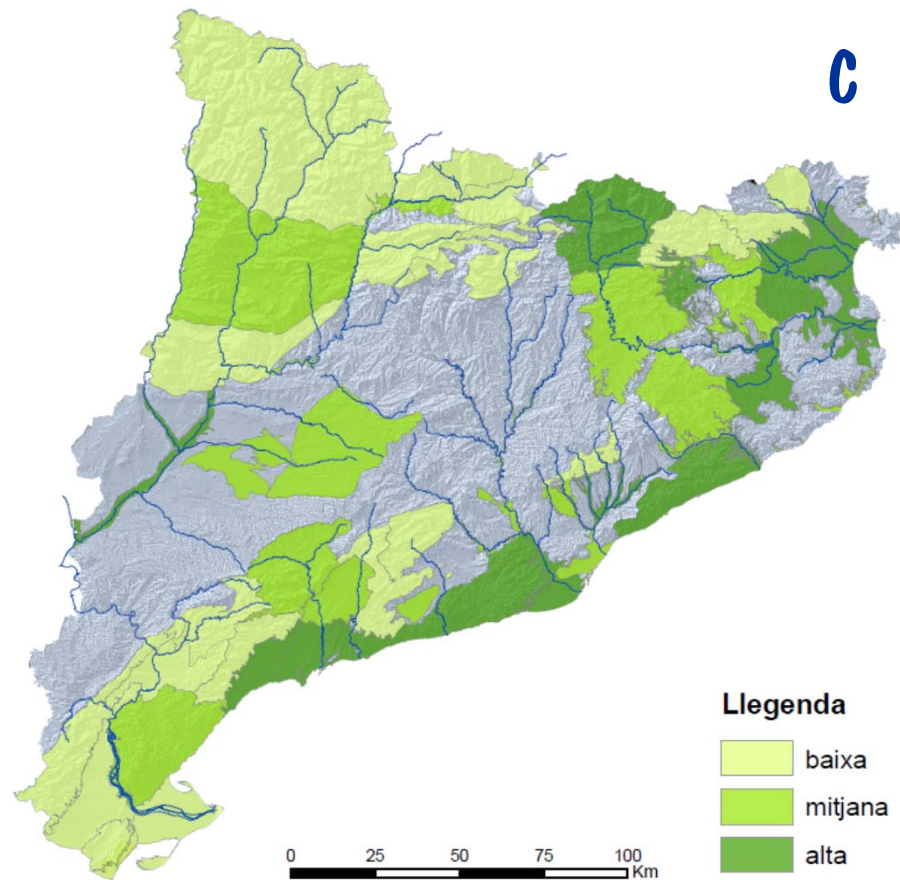
Principals pressions antròpiques en la quantitat.

- A. Alteració del cabal superficial dels rius.
- B. Variació de la recàrrega dels aqüífers.



Principals pressions antròpiques en la qualitat.

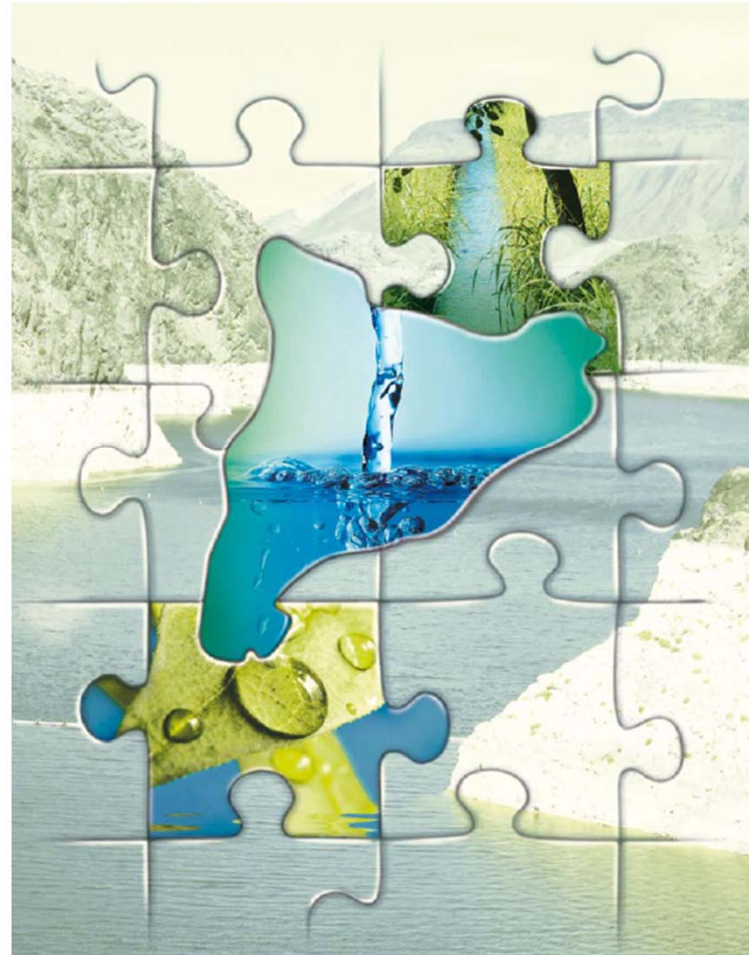
C. Modificació de la qualitat per acció humana.



Impactes associats a factors climàtics

Aigua i canvi climàtic

Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya



Anàlisi de la vulnerabilitat territorial.

- ⊗ Associada a la variació de cabals dels rius.
- ⊗ Associada als efectes de la recàrrega dels aqüífers.
- ⊗ Associada a l'alteració de la qualitat hidroquímica de l'aigua.

📄 Efectes dels factors climàtics.

📄 Pressions actuals sensibles als factors climàtics

📄 Anàlisi territorial.

Vulnerabilitat associada a la variació de cabal dels rius.



Efectes dels factors climàtics.

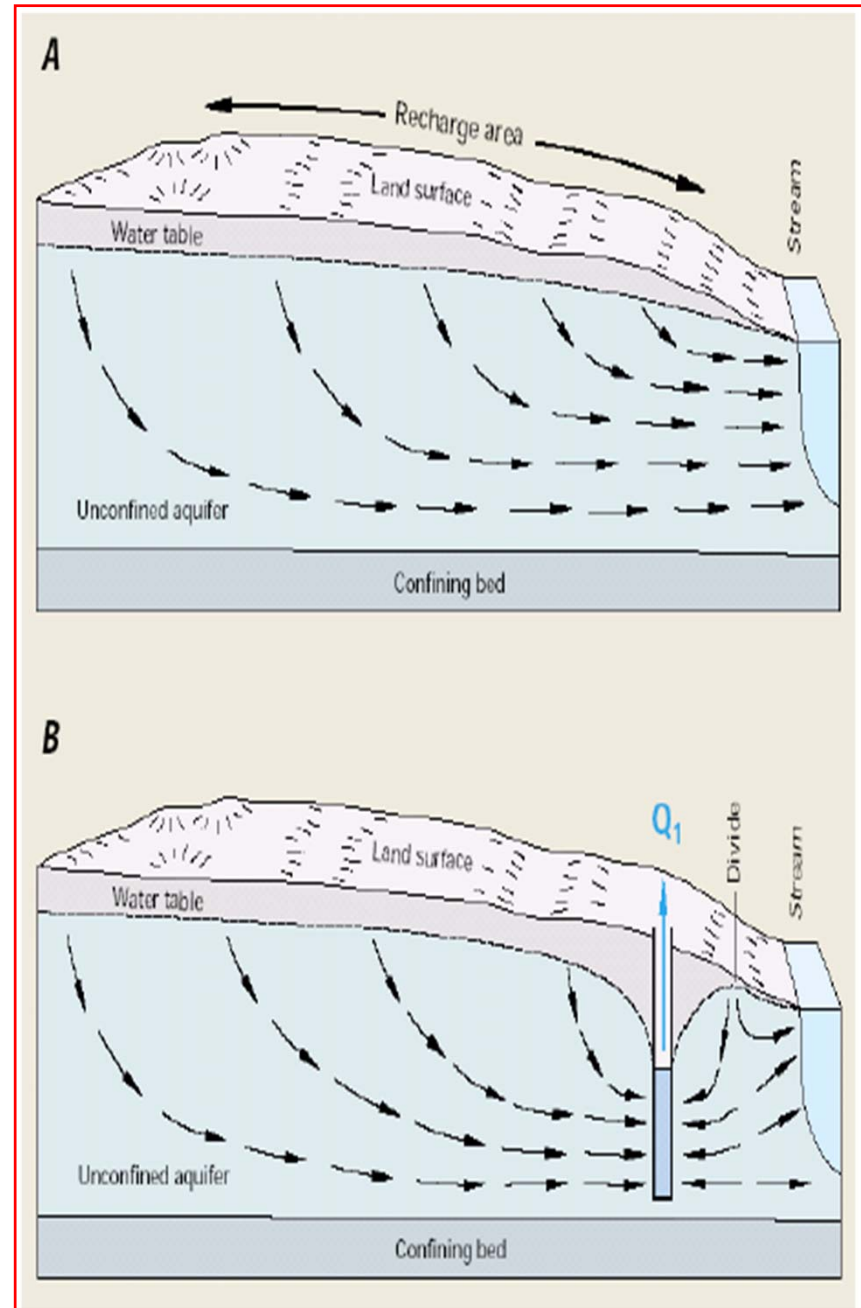
Disminució del cabal, associada a canvis en la precipitació i l'evapotranspiració

Pressions actuals sensibles als factors climàtics.

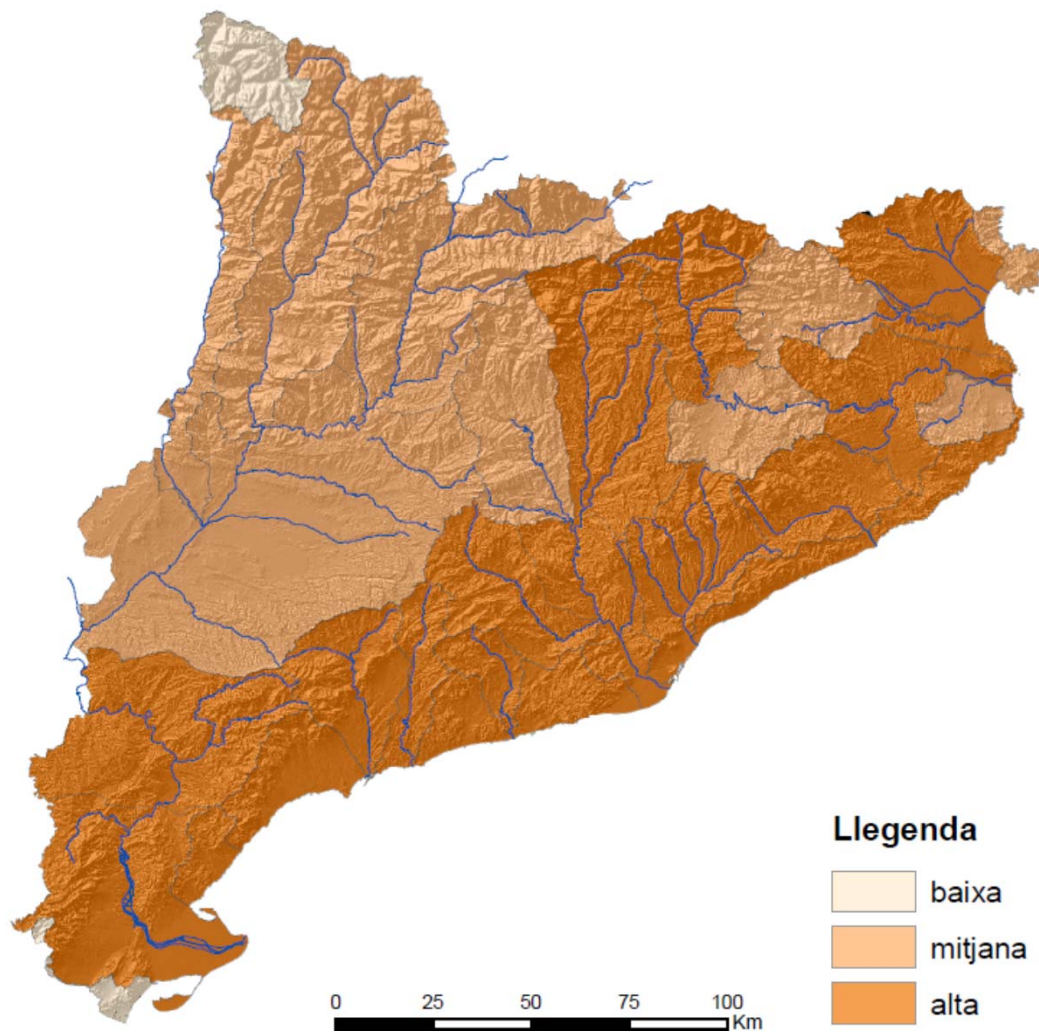
Derivació d'aigua per a ús humà.

Centrals hidroelèctriques.

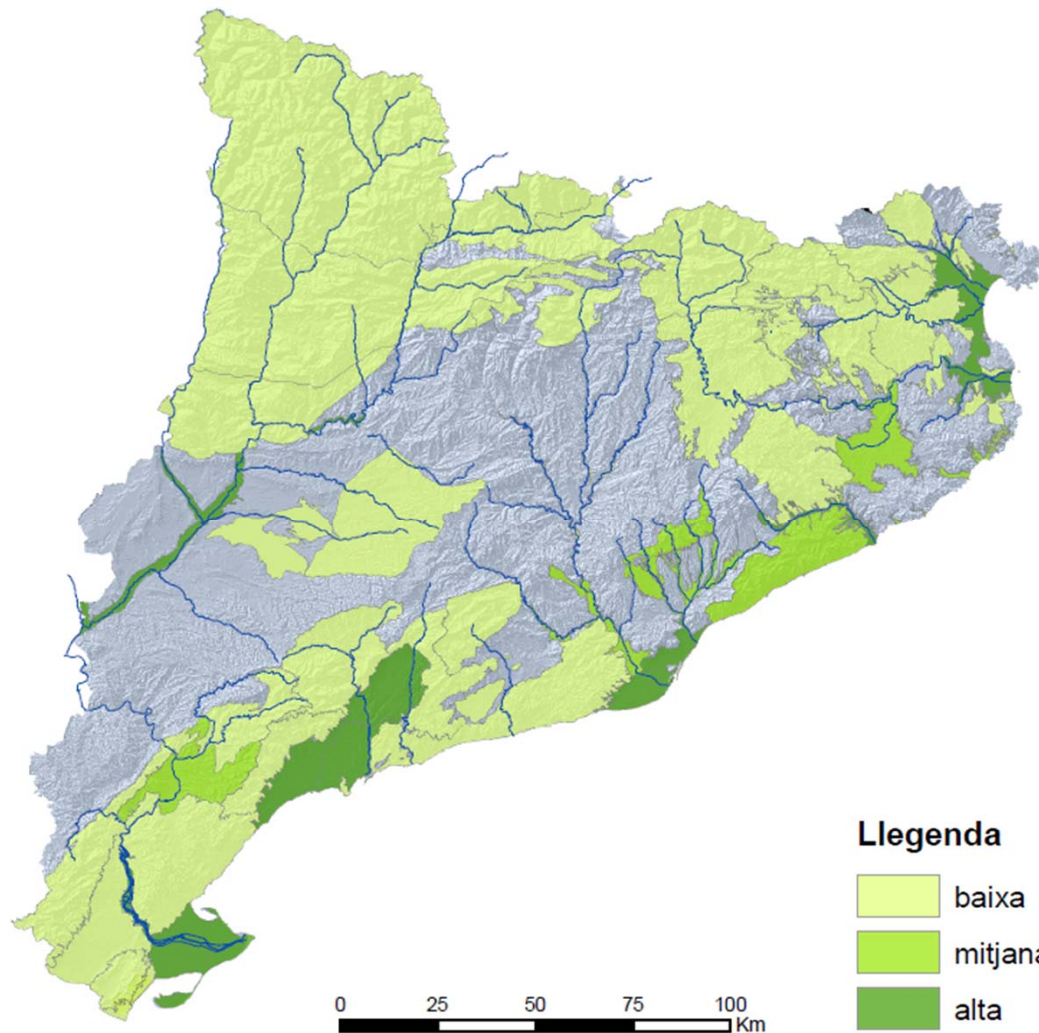
Cabals de manteniment.



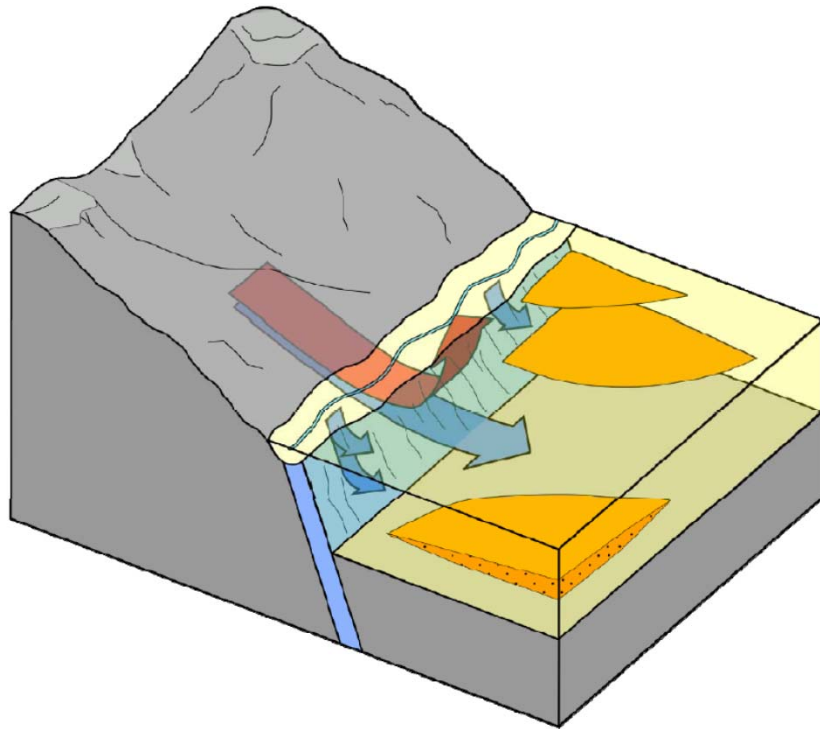
Anàlisi territorial: masses d'aigua superficials.



 **Anàlisi territorial: masses d'aigua subterrània.**



Vulnerabilitat associada a la variació de la recàrrega dels aquífers.



Efectes dels factors climàtics.

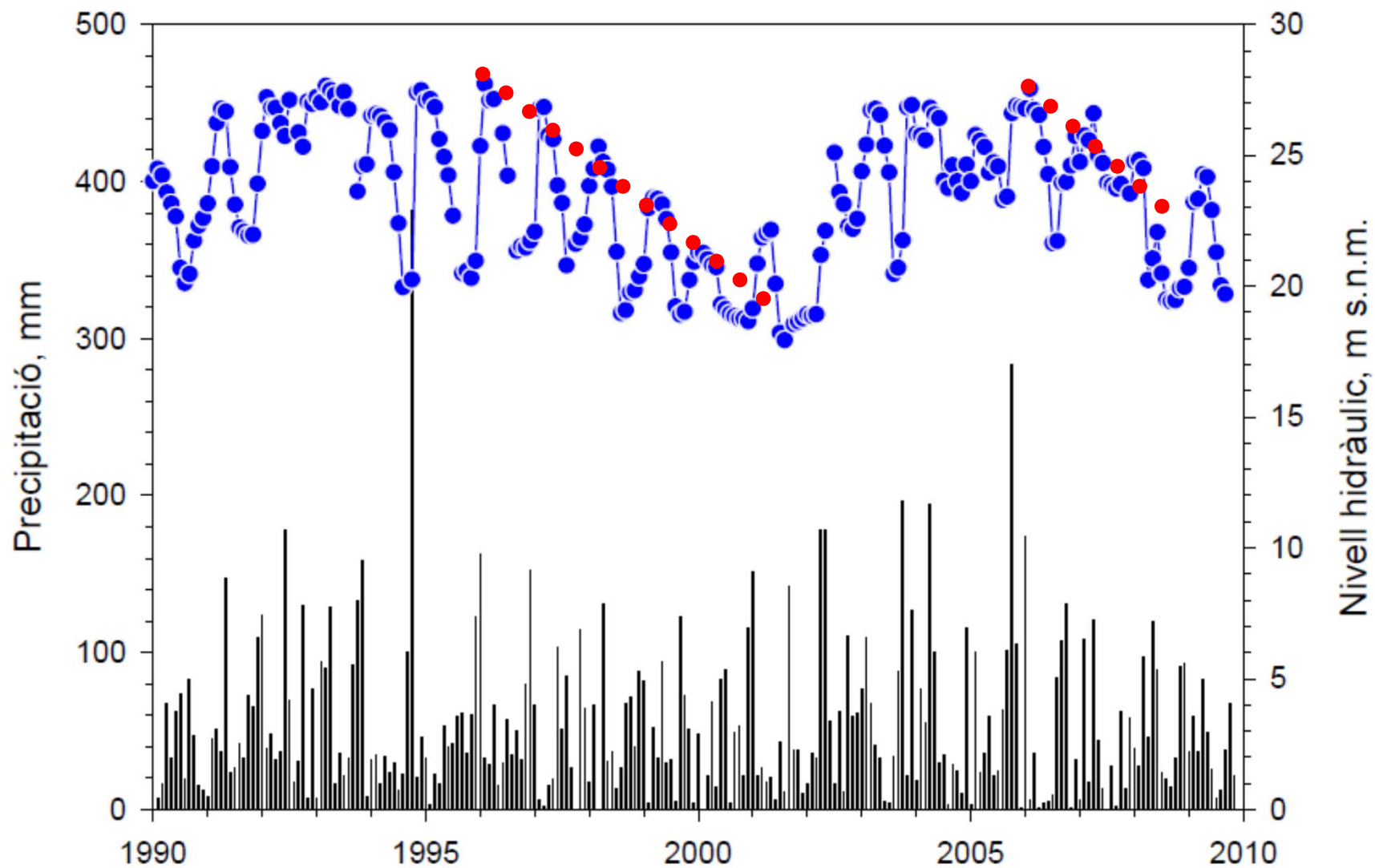
Disminució de la recàrrega associada a canvis en la precipitació i l'evapotranspiració.

Diferències entre aquífers locals i regionals.

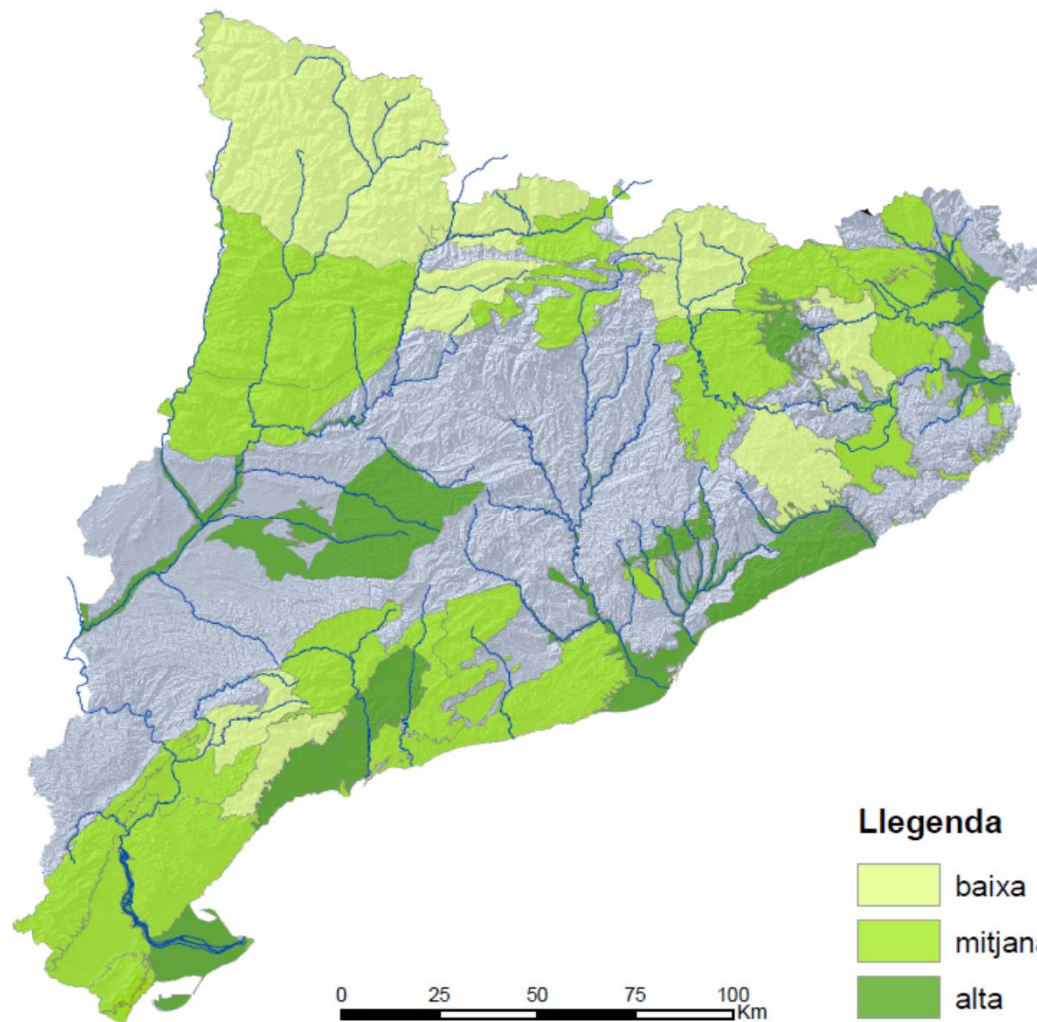
Pressions actuals sensibles als factors climàtics.

Extracció dels recursos subterranis emmagatzetats.

Relació riu-aquífer: cabals de manteniment.

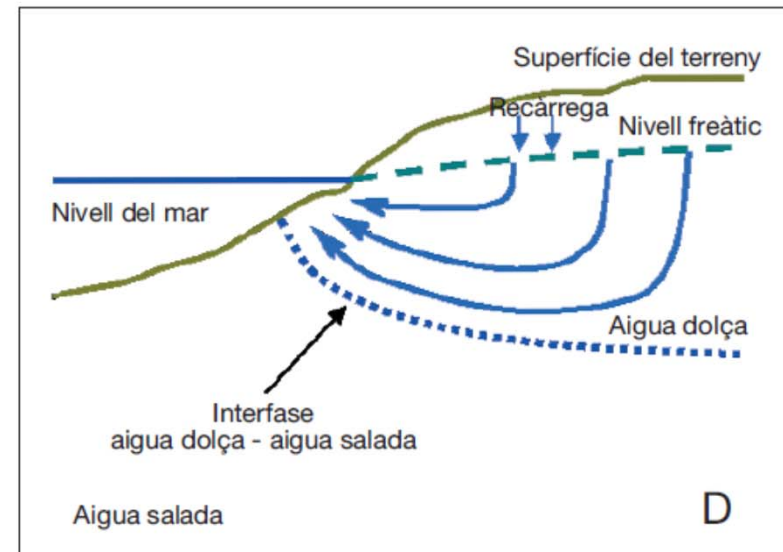
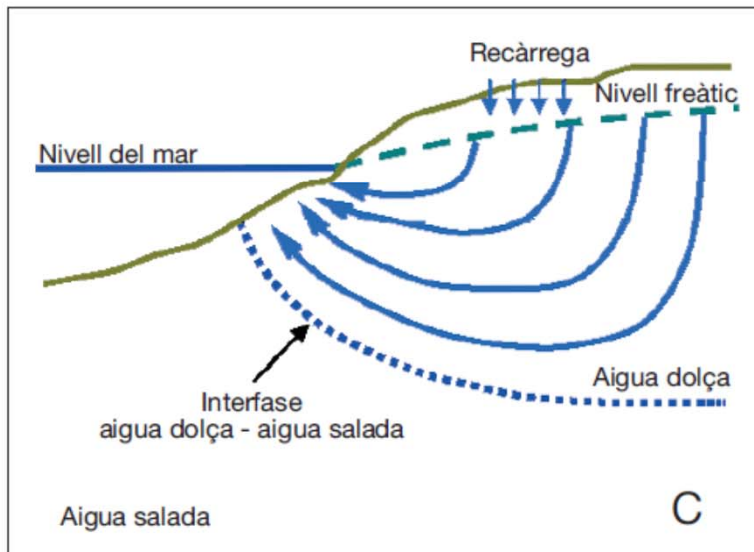
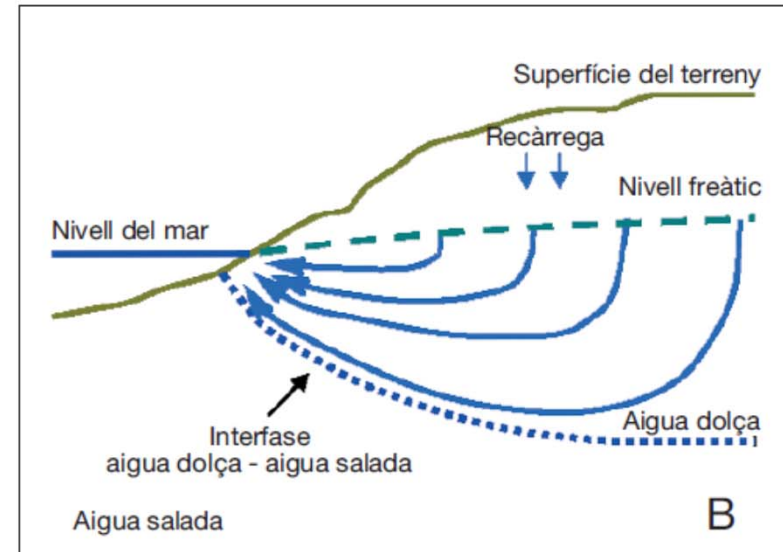
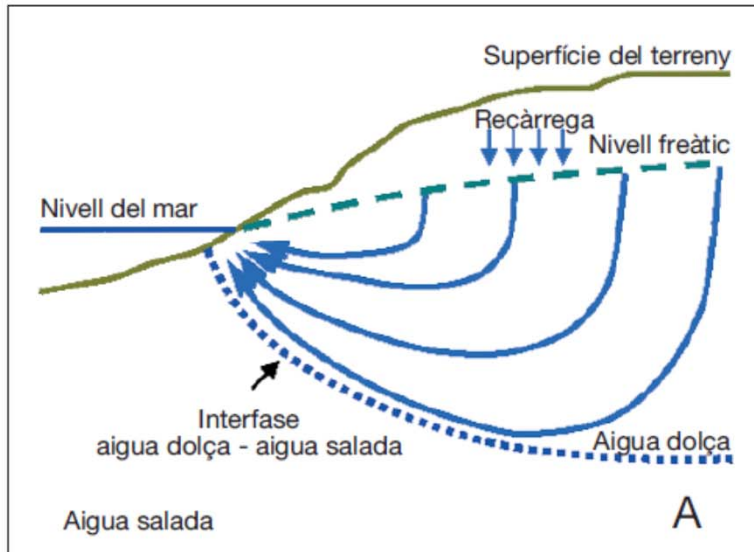


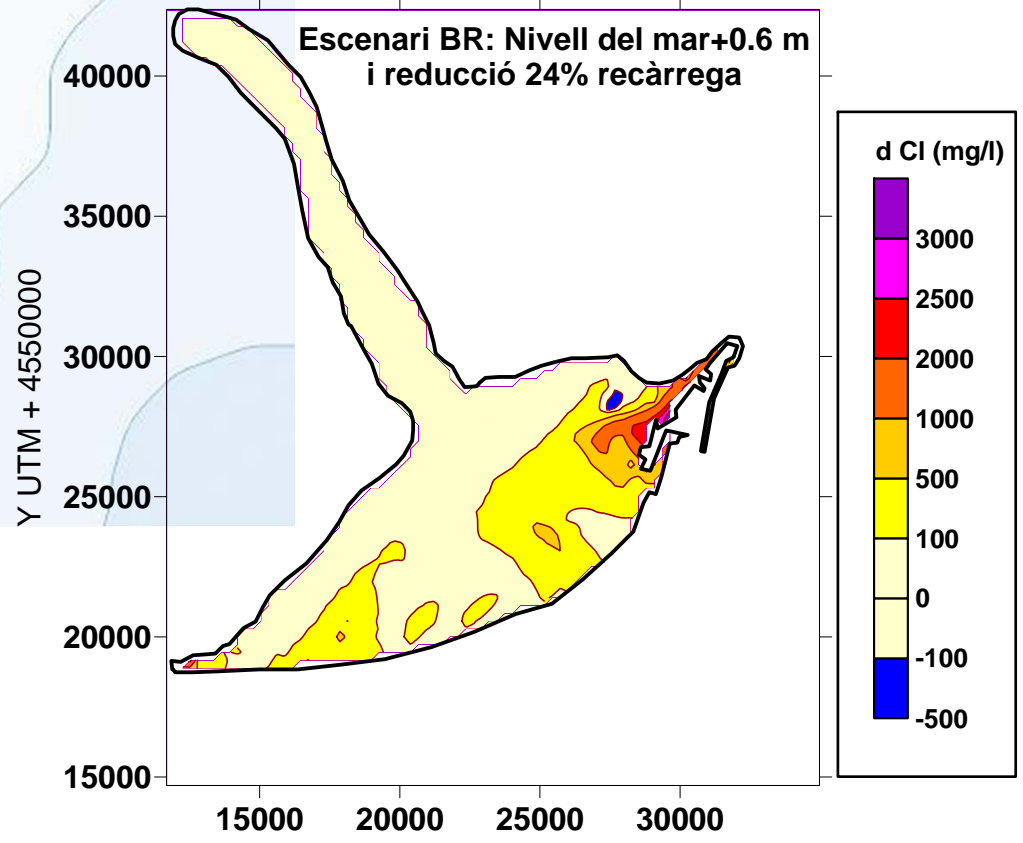
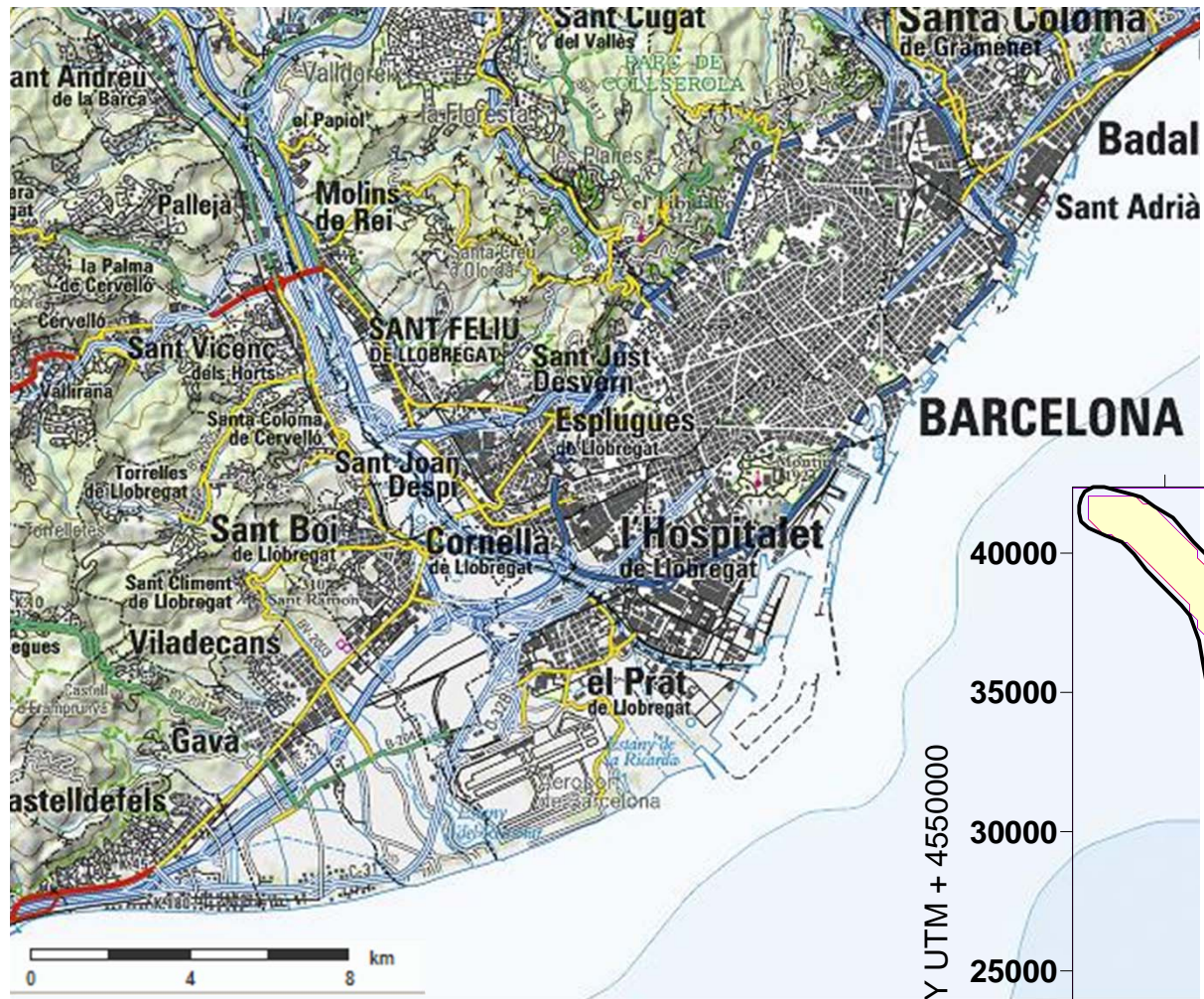
 **Anàlisi territorial: masses d'aigua subterrànies.**





Anàlisi territorial: cas de les zones litorals.





Ortuño, F., J. Jódar, and J. Carrera (2008). *Canvi climàtic i recàrrega dels aqüífers a Catalunya. Conveni ACA-FNCA.*

Vulnerabilitat associada a la variació de la qualitat hidroquímica de l'aigua.



Efectes dels factors climàtics.

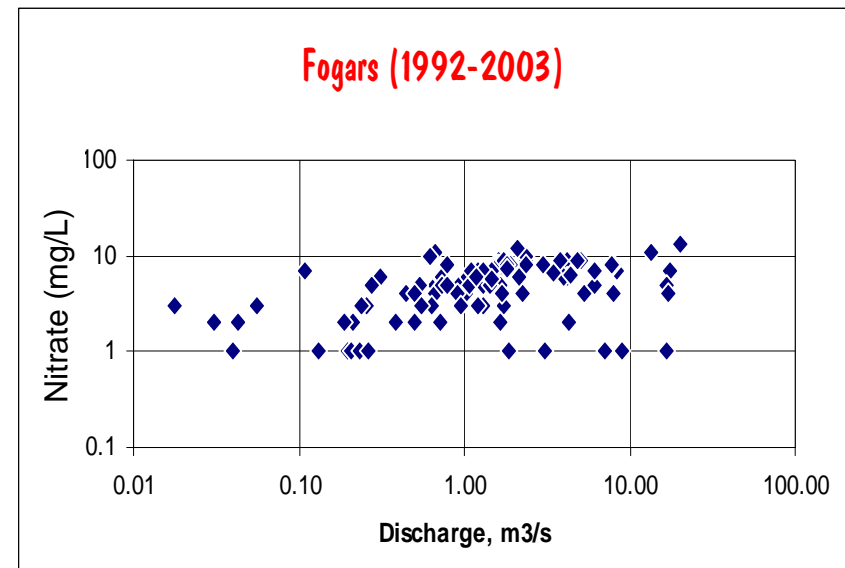
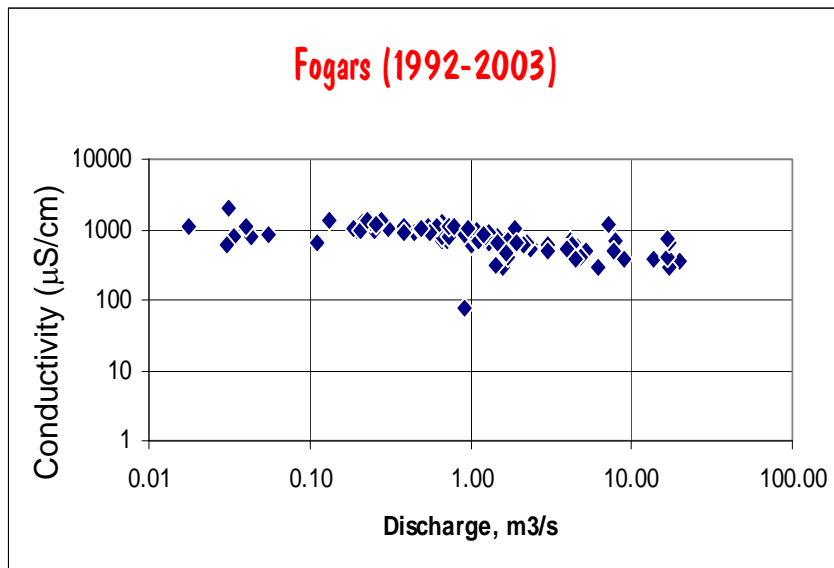
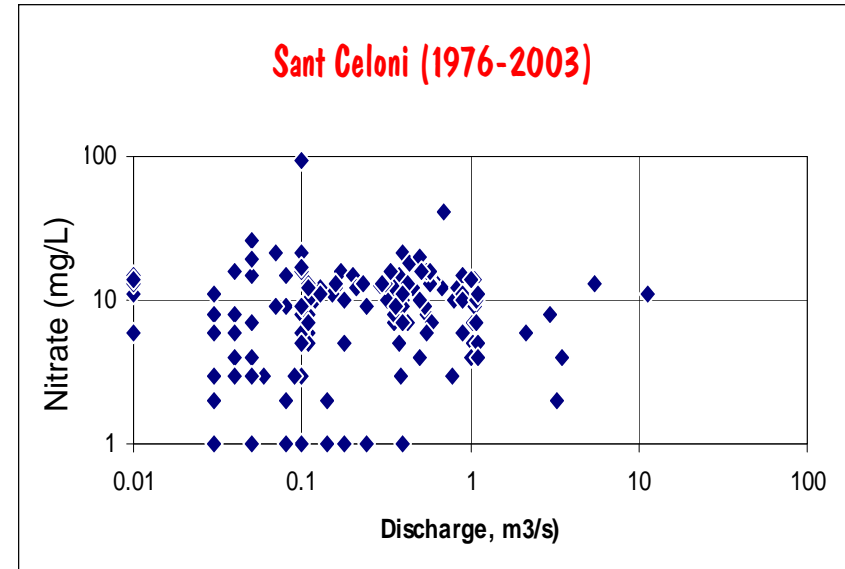
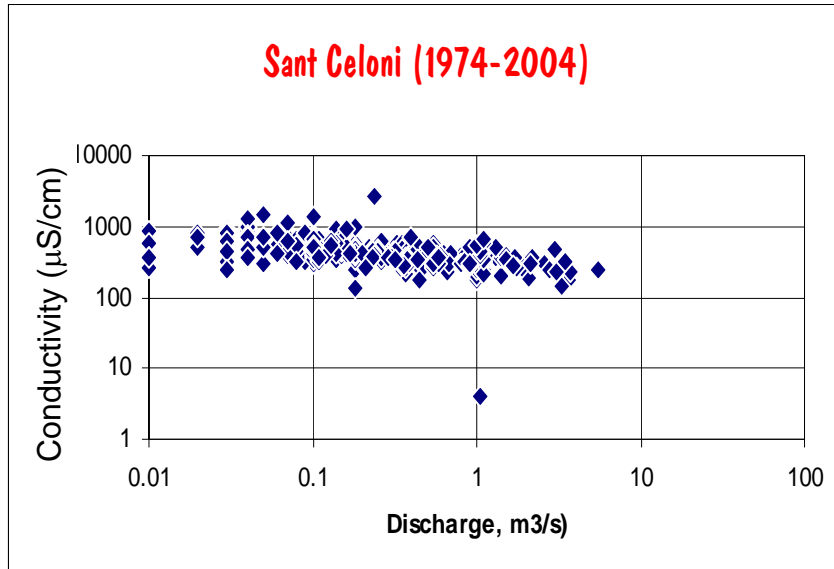
Disminució del cabal i la recàrrega comporten menys "dilució" a la llera o al subsòl.

Processos biogeoquímics

Pressions actuals sensibles als factors climàtics.

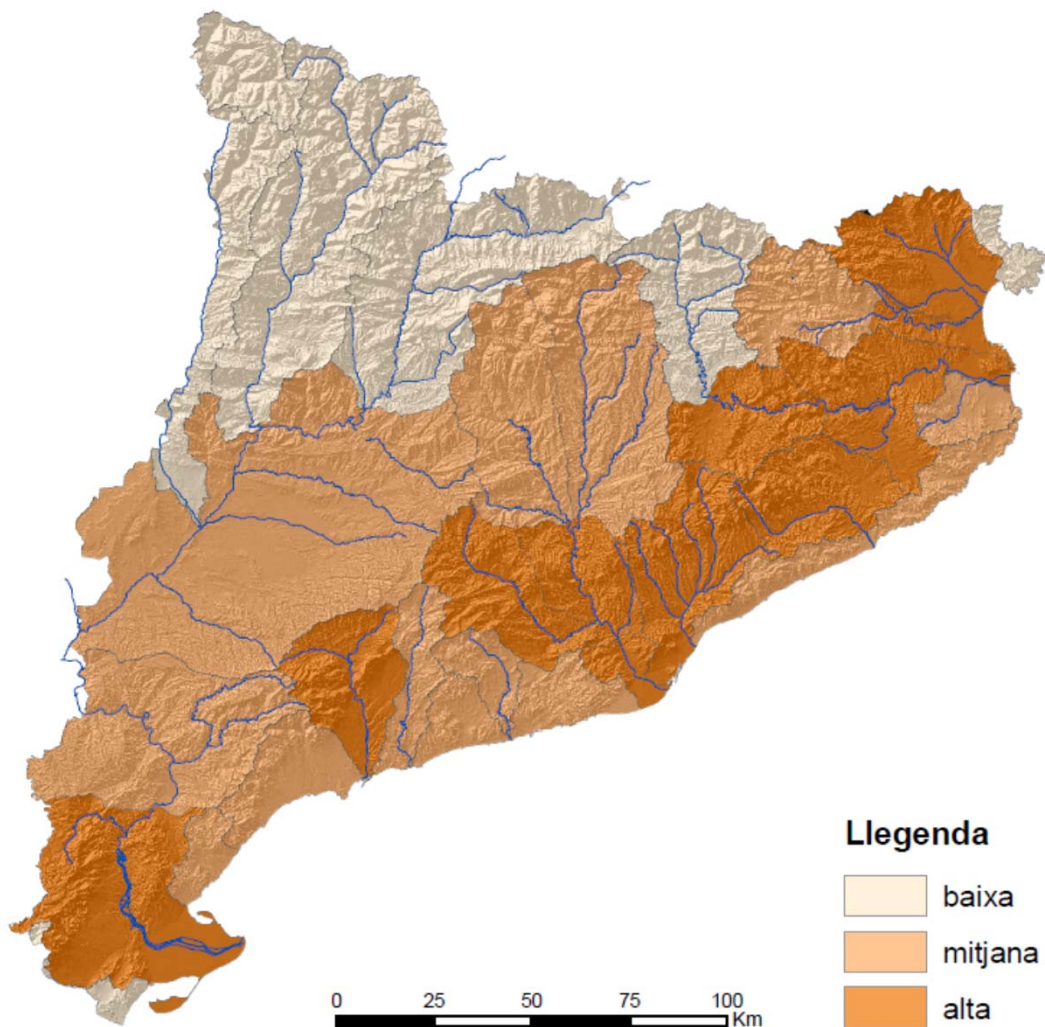
Derivades de l'activitat industrial i agrícola-ramadera.

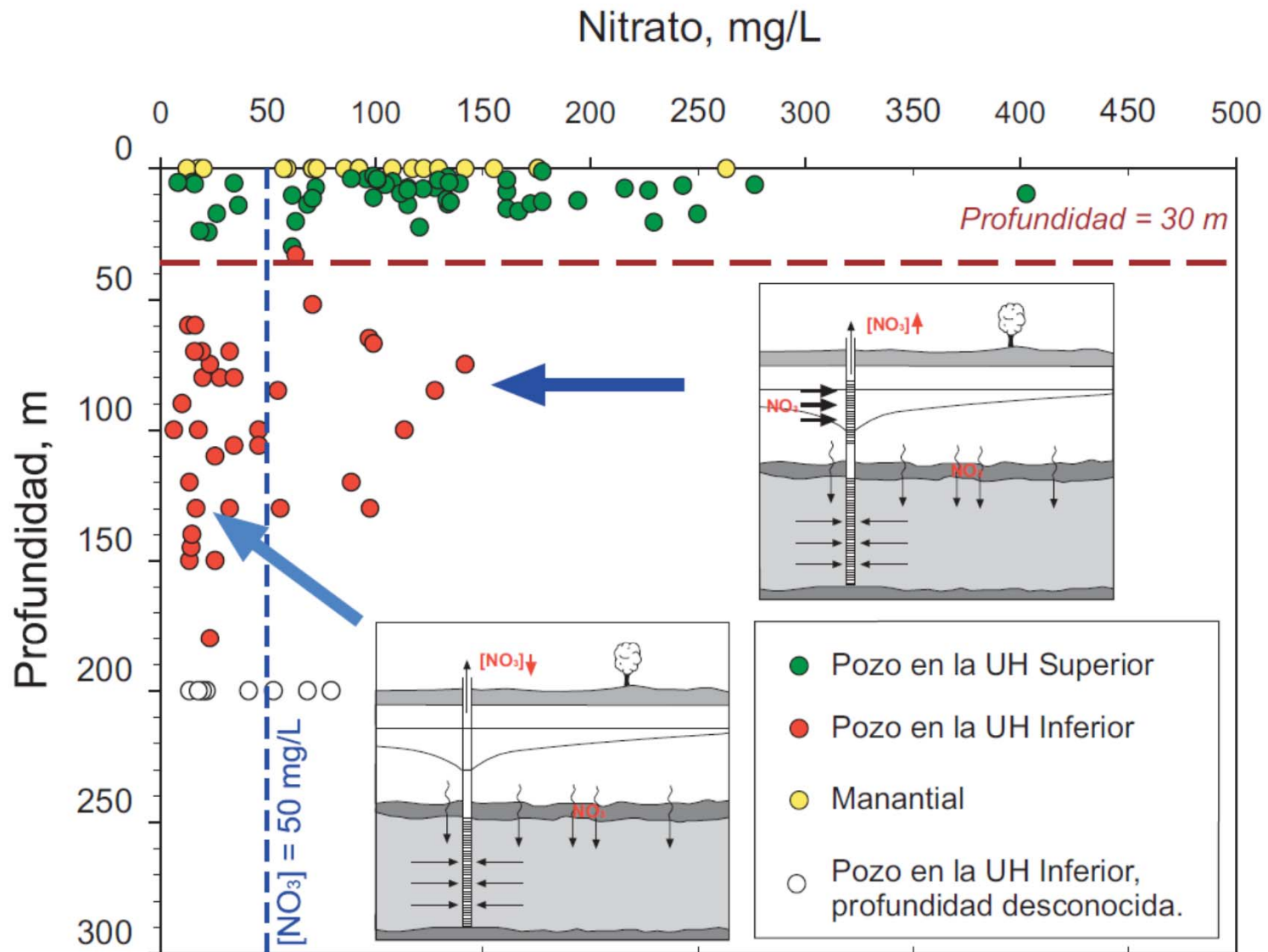
Afeccions al cicle hidrològic.



Mas-Pla, J. i A. Menció (2008). Estudi hidrològic de la Tordera: Elements per al seguiment de la biodiversitat i la gestió de l'aigua. In: Boada, M. ed. *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. Institut Catalana d'Història Natural.

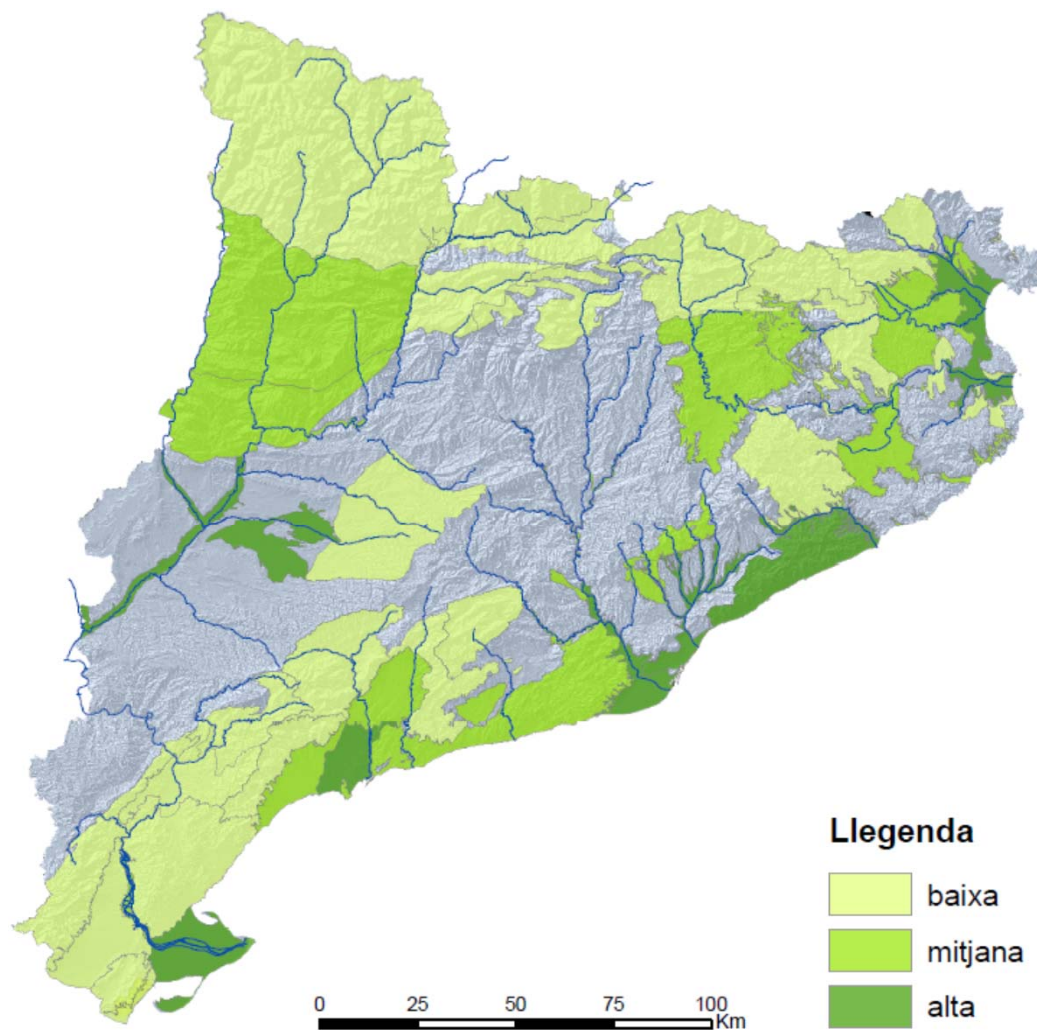
Anàlisi territorial: masses d'aigua superficials.





Ramonell, C., A. Menció, J. Mas-Pla i D. Brusi (2008). Distribución de la contaminación por nitrato en las aguas subterráneas de la cuenca del río Manol (Alt Empordà, NE España). *Geotemas*, 10.

 **Anàlisi territorial: masses d'aigua subterrànies.**





**Centre de Geologia i
Cartografia Ambiental**
GEOCAMB



Universitat
de Girona

<http://geocamb.udg.edu>