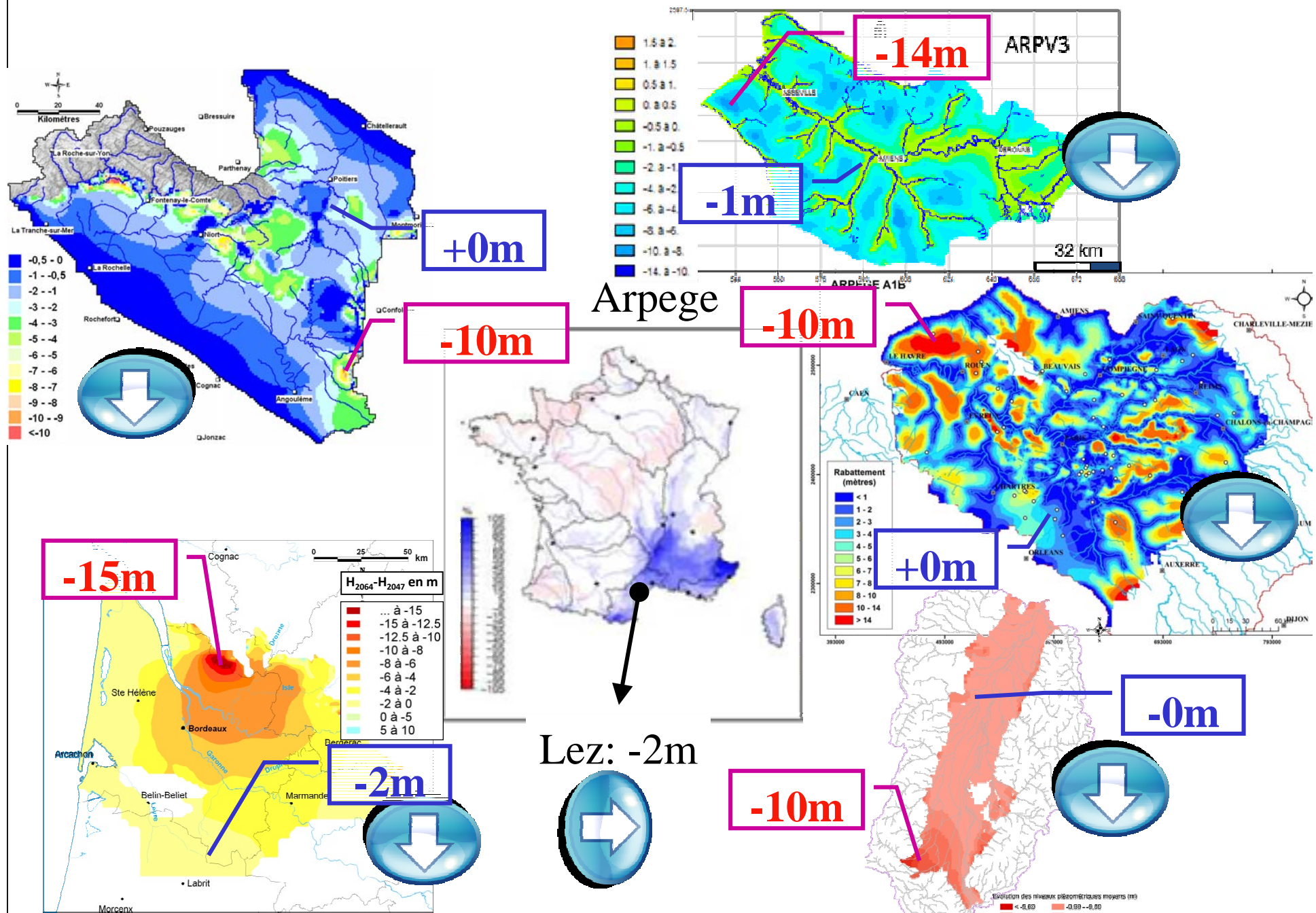
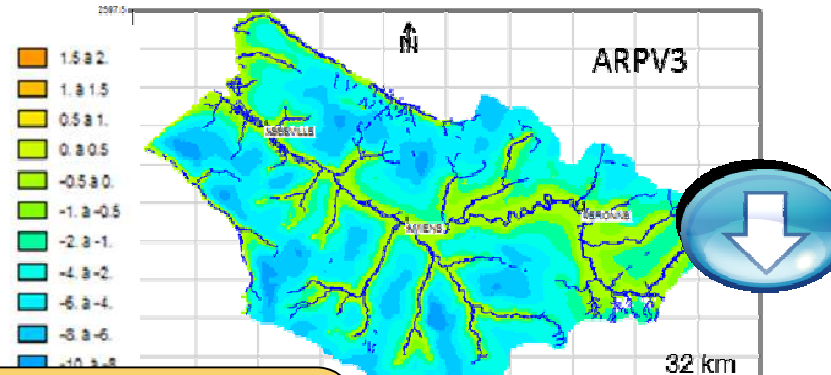
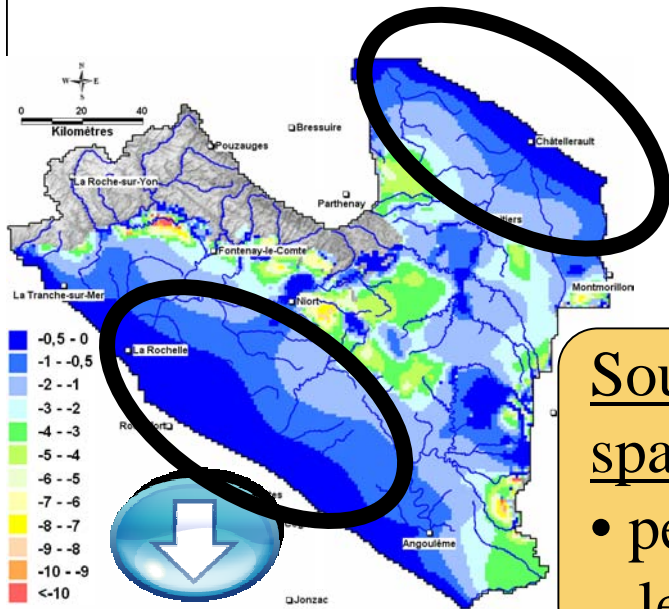


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

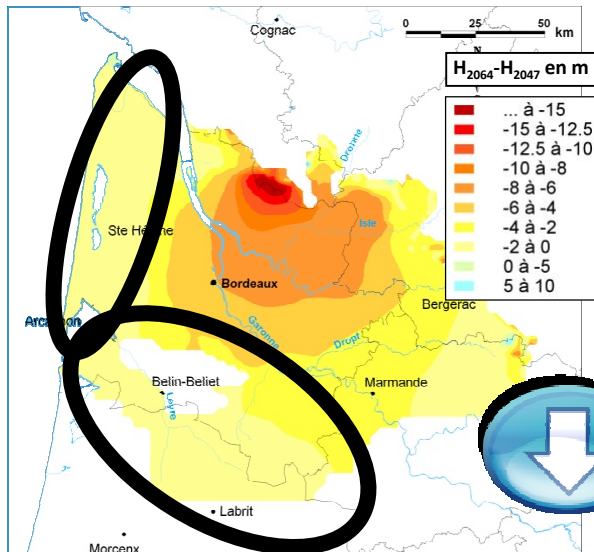
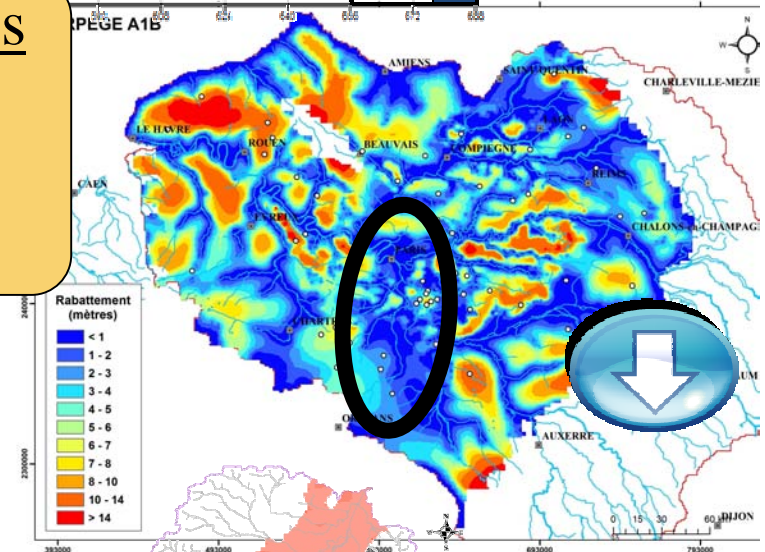


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

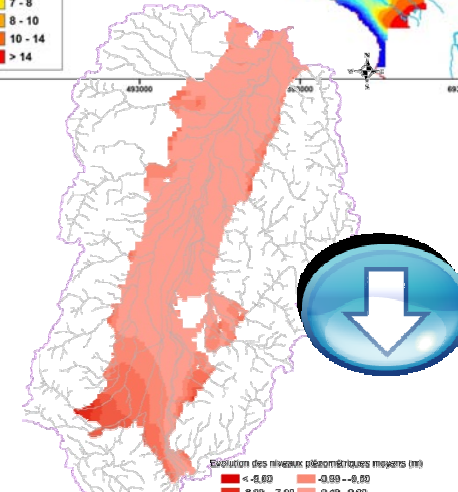


Sources des variabilités spatiales :

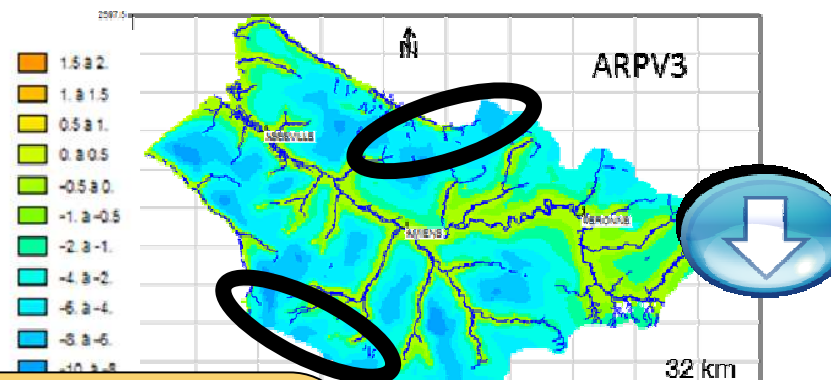
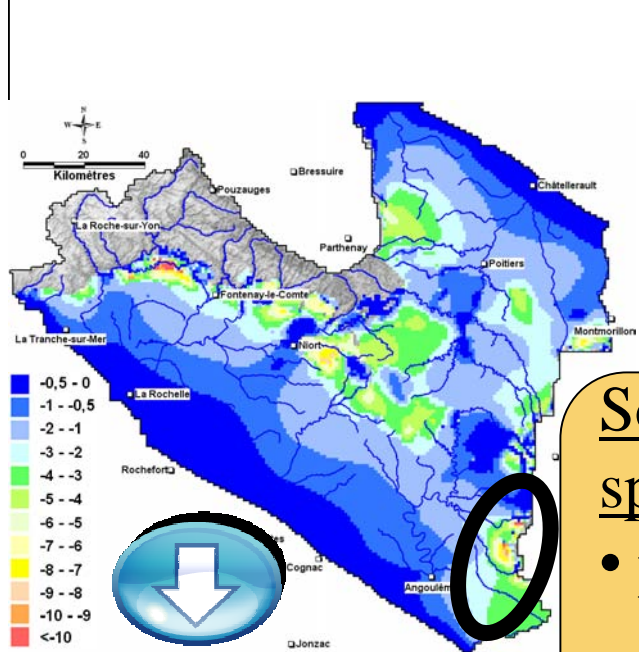
- peu de variations sur les zones captives



Lez: -2m

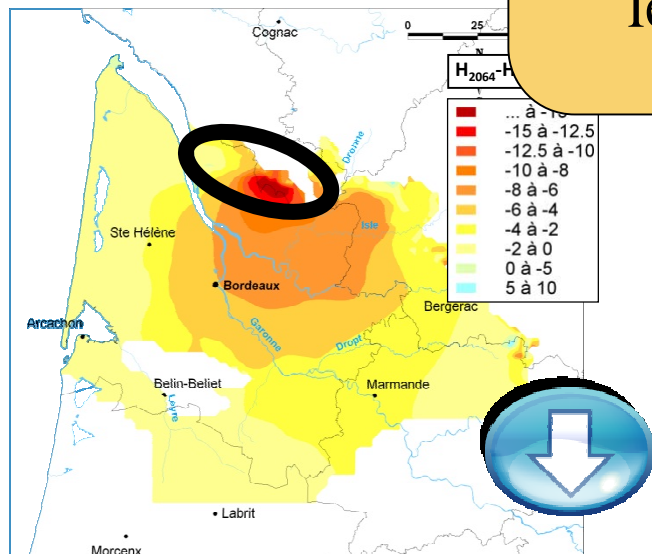
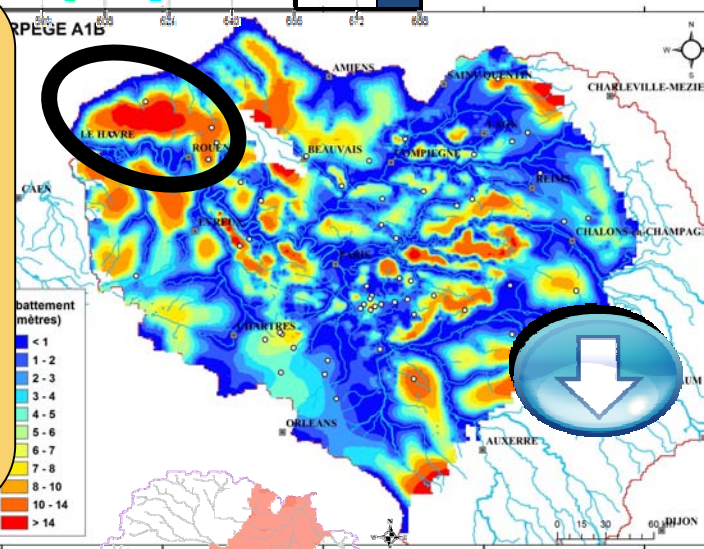


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

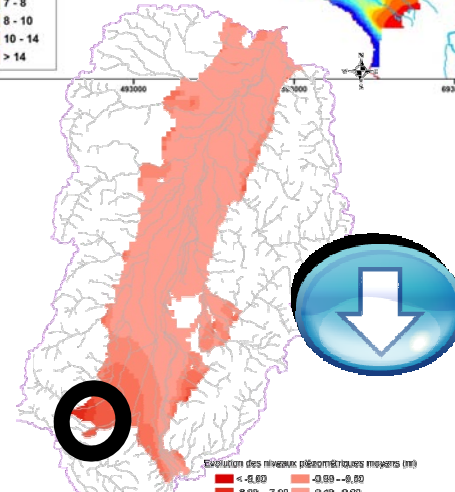


Sources des variabilités spatiales :

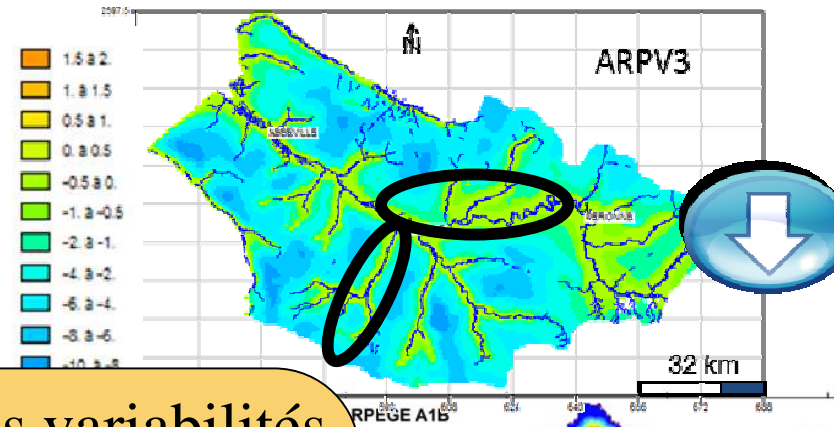
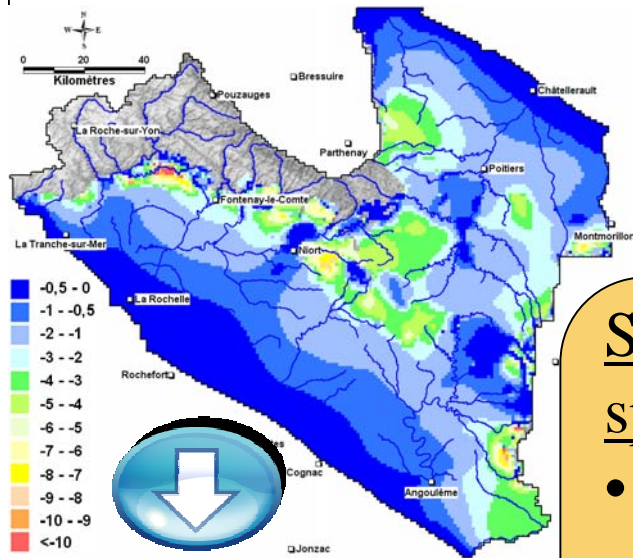
- peu de variations sur les zones captives
- fortes variations sur les plateaux



Lez: -2m

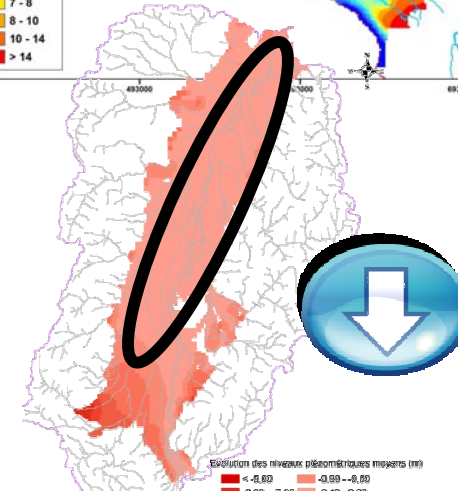
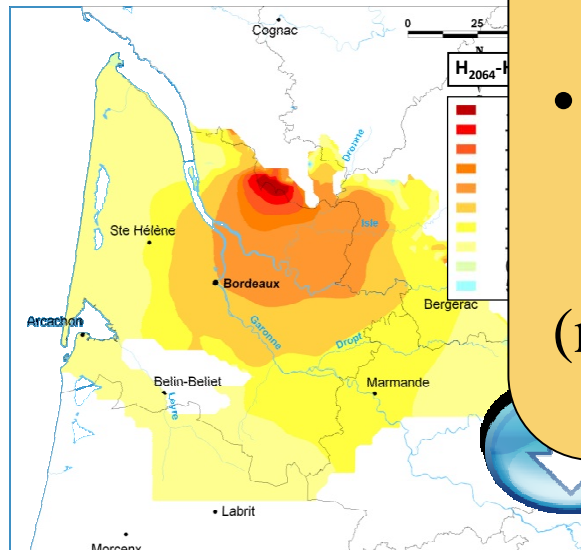
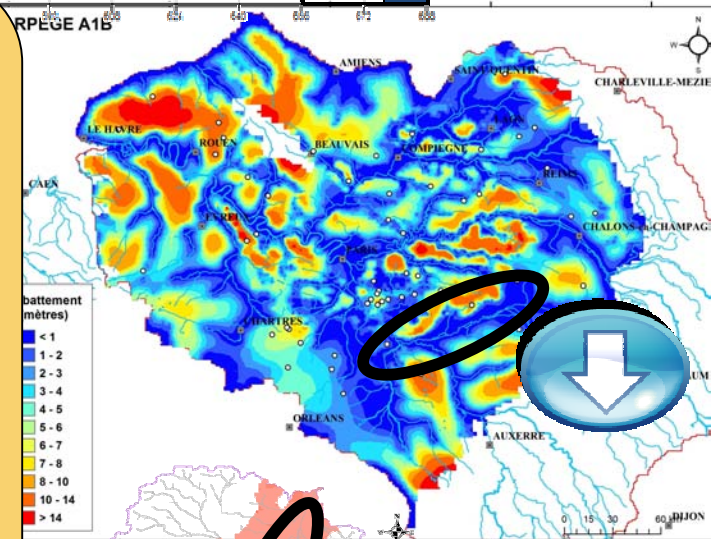


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie



## Sources des variabilités spatiales :

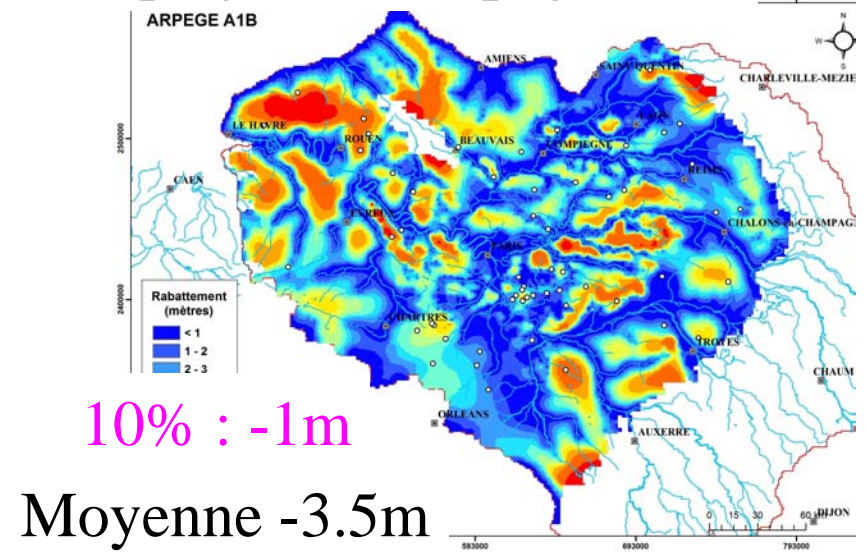
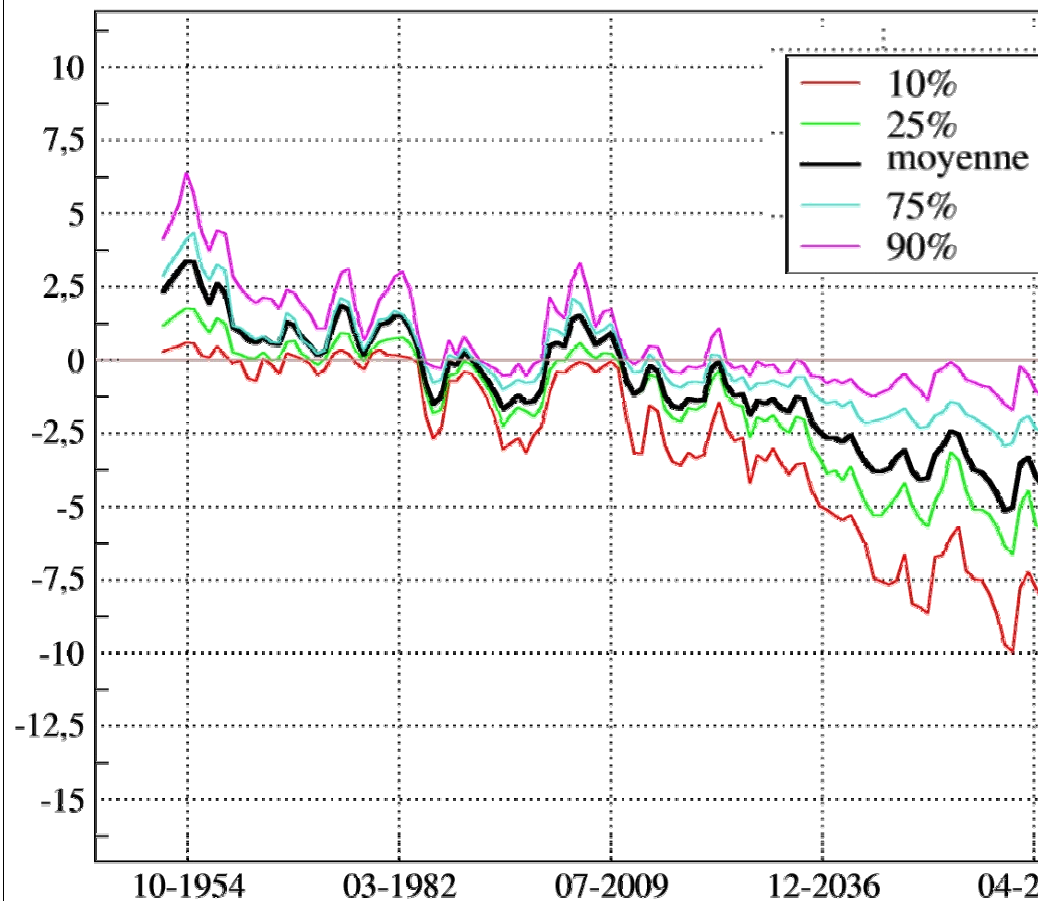
- peu de variations sur les zones captives
- fortes variations sur les plateaux
- faible variations a proximité des rivières (nappes alluviales)



# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

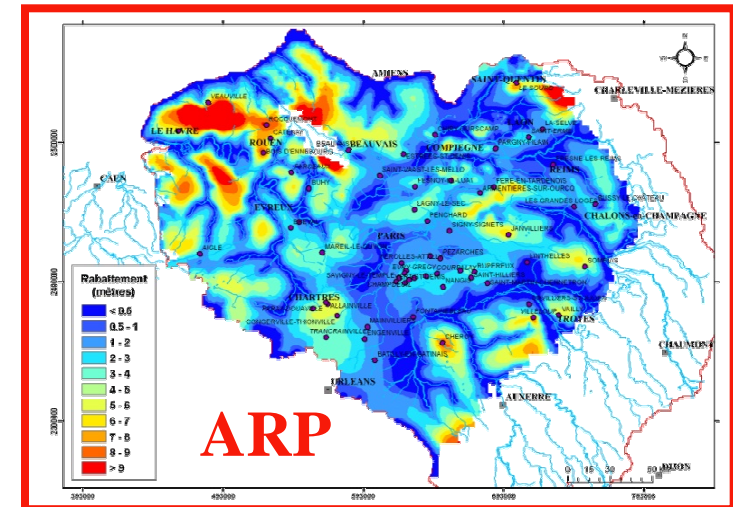
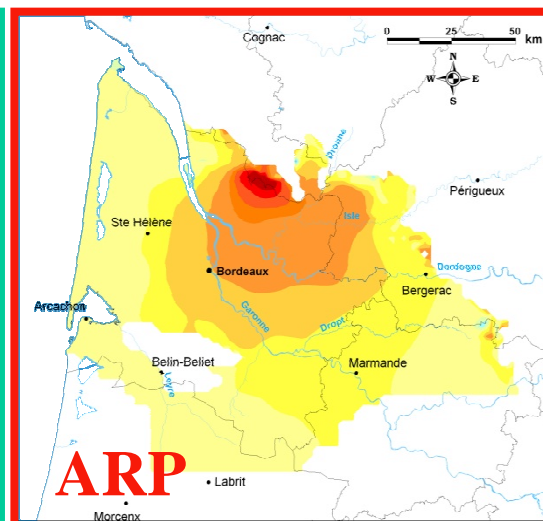
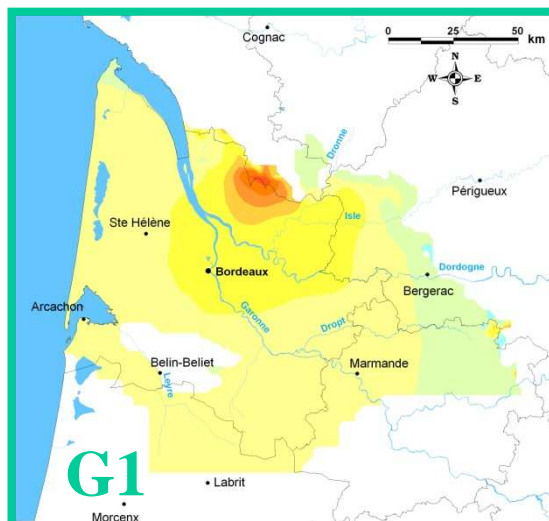
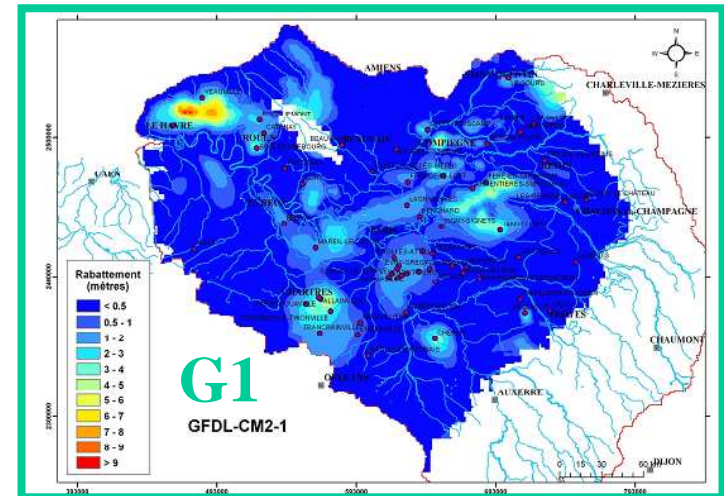
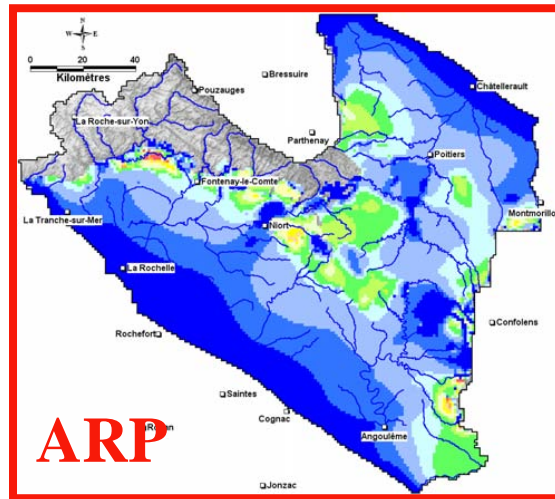
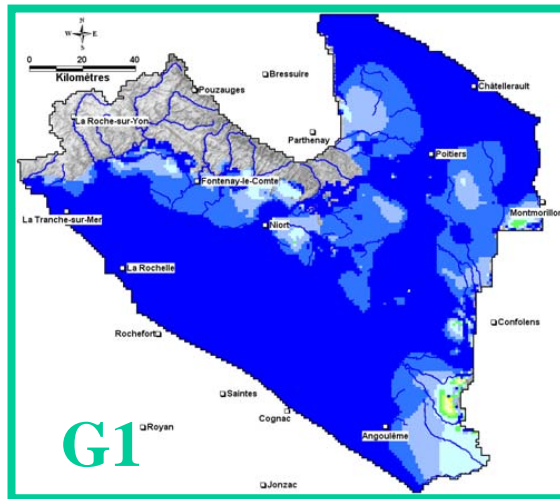
Variabilités spatiales: illustration sur la Seine:

Evolution sur 50 piézomètres en nappe libre, projection Arpège A1B



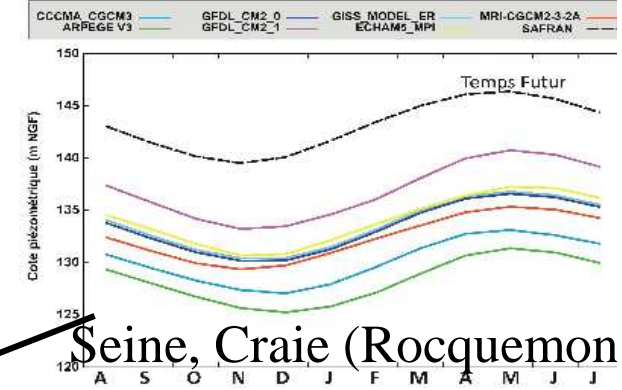
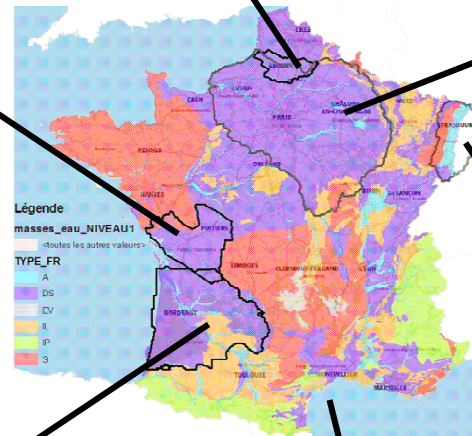
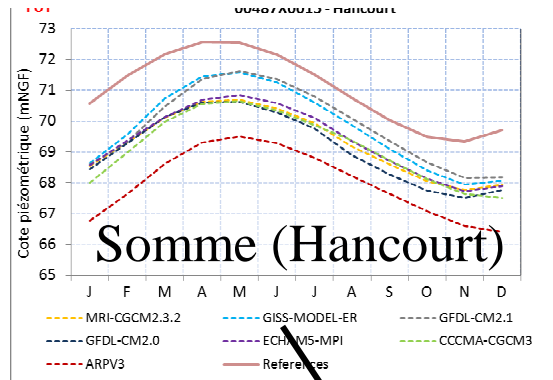
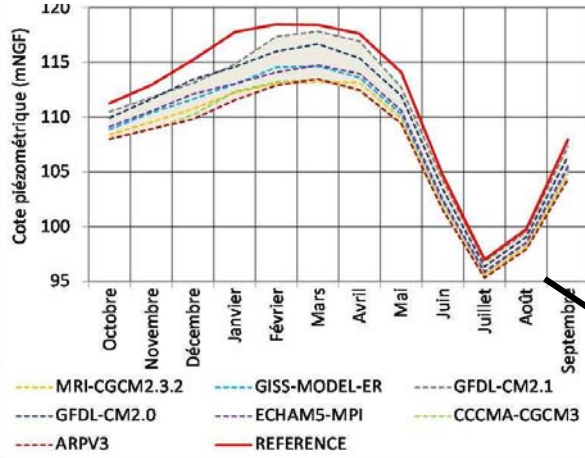
# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

Incertitudes liées aux projections climatiques: Zoom sur quelques points

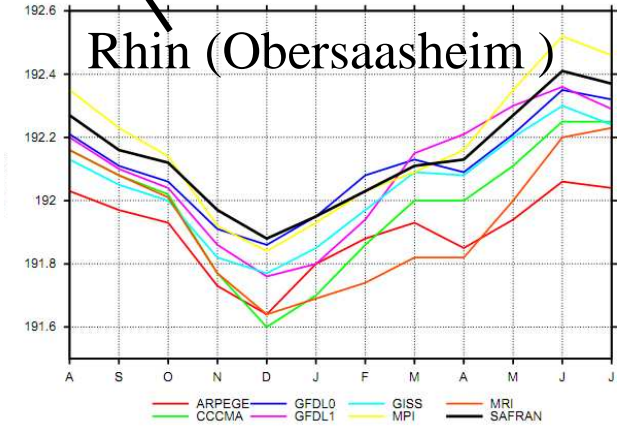
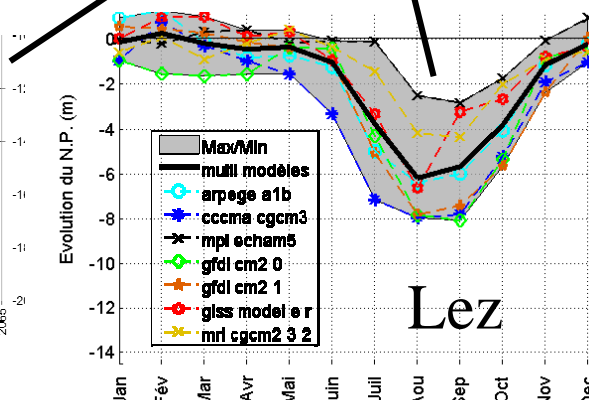
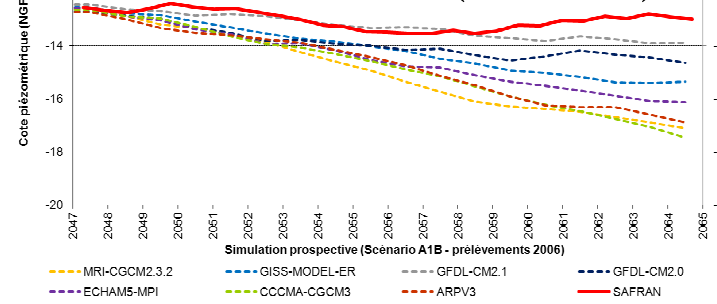


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

## POC, InfraToarcien (Rouille)

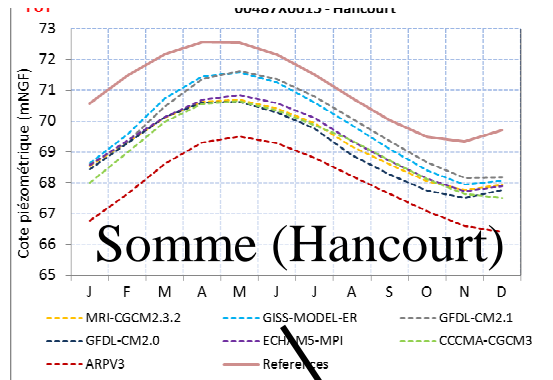
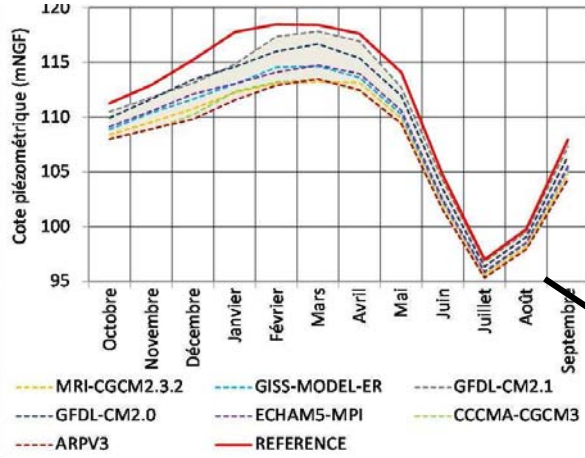


## MONA, Eocène (Barsac)

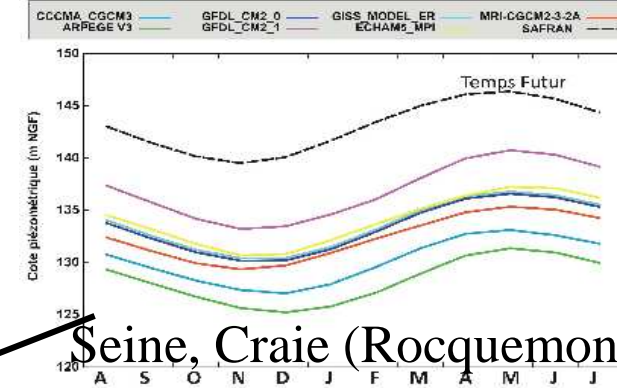


# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

POC, InfraToarcien (Rouille)



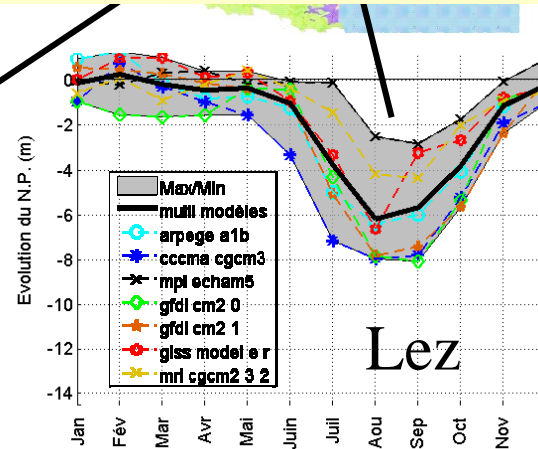
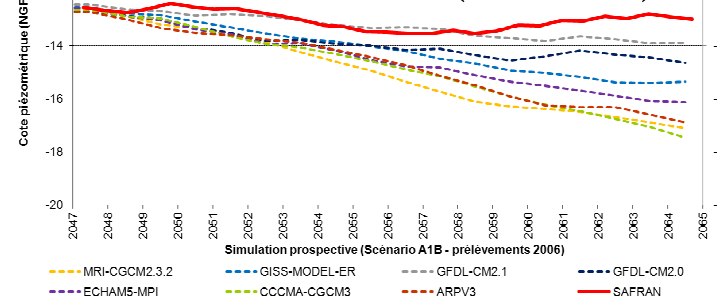
Somme (Hancourt)



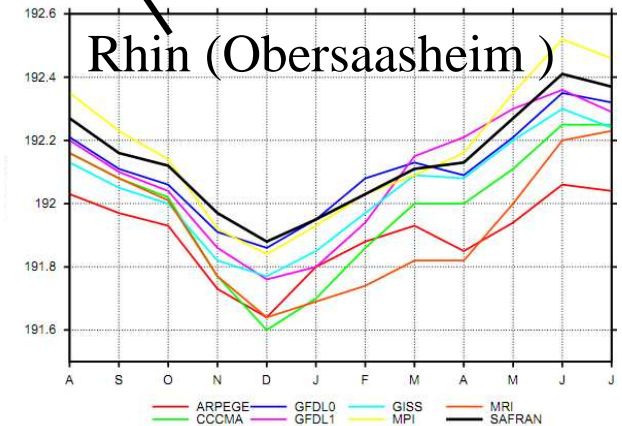
Seine, Craie (Rocquemou)

Bon accord général sur l'impact relatif des projections:  
 Plus optimistes (baisse modérée): GFDL1, GFLD0, MPI-ECHAM  
 Plus pessimistes (baisse forte): ARPEGE, MRI, CCCMA

MONA, Eocène (Barsac)



Lez

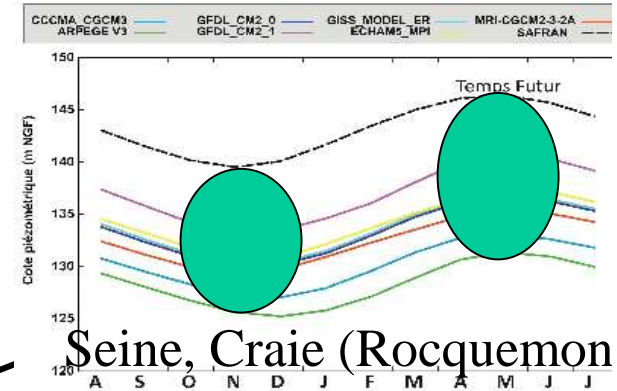
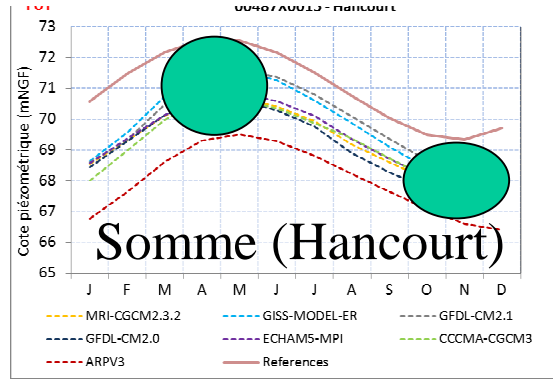
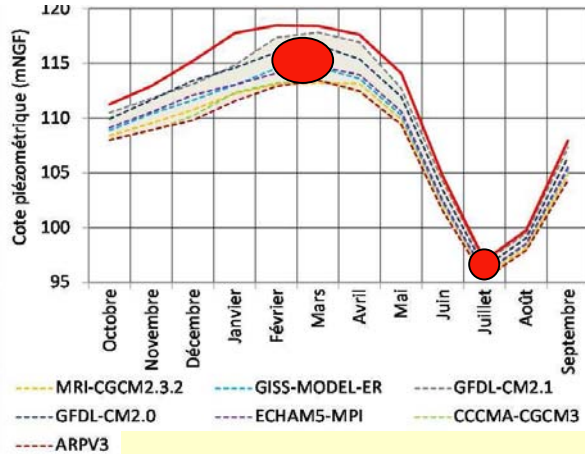


Rhin (Obersaasheim)



# Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

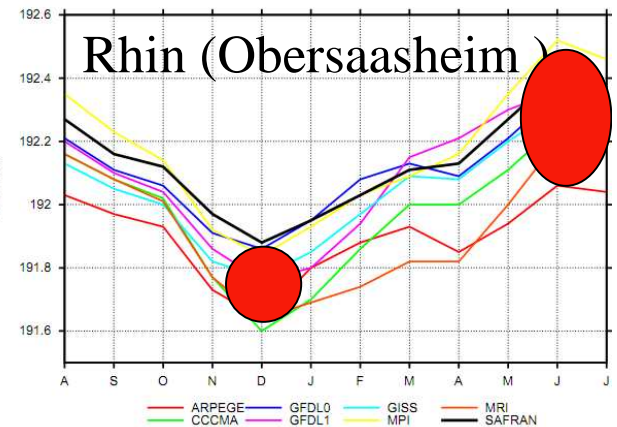
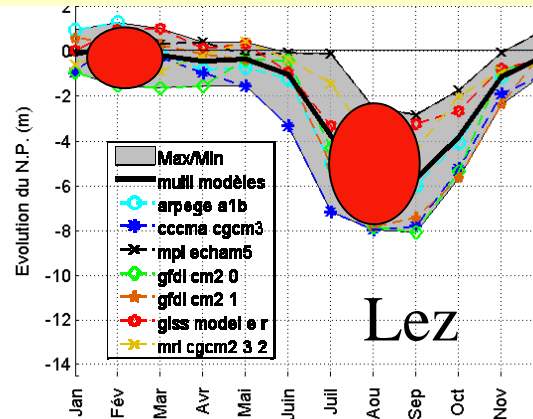
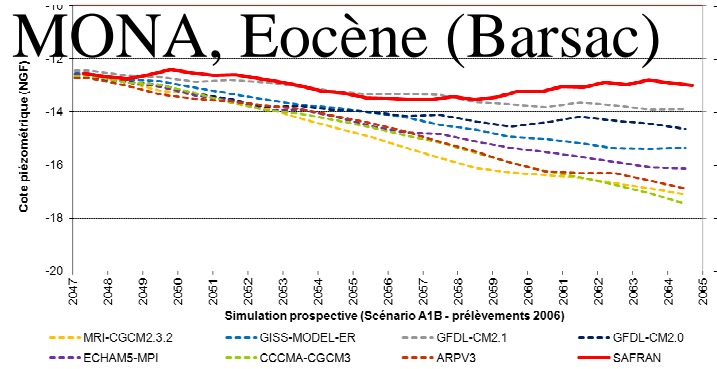
POC, InfraToarcien (Rouille)



## Impacts sur la piézométrie

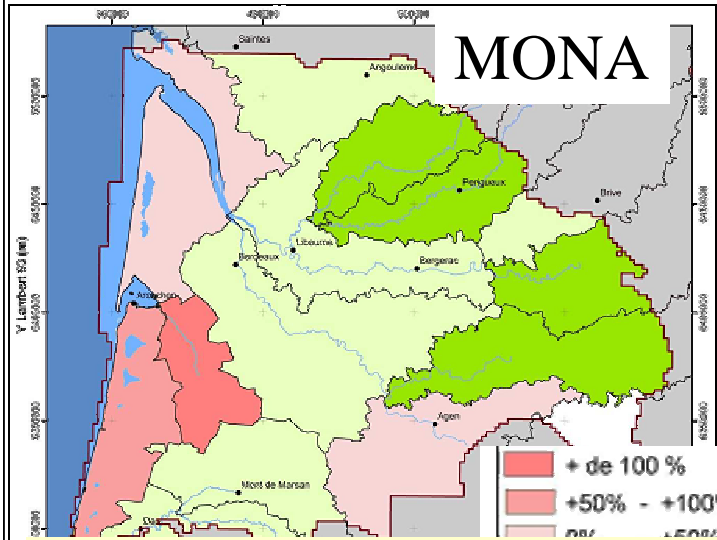
- Homogène dans l'année entre les projections
- Variable dans l'année notamment lorsqu'il y a de forte interaction avec la rivière

MONA, Eocène (Barsac)



## 2. Impact CC+ évolution des prélèvements sur la piézométrie

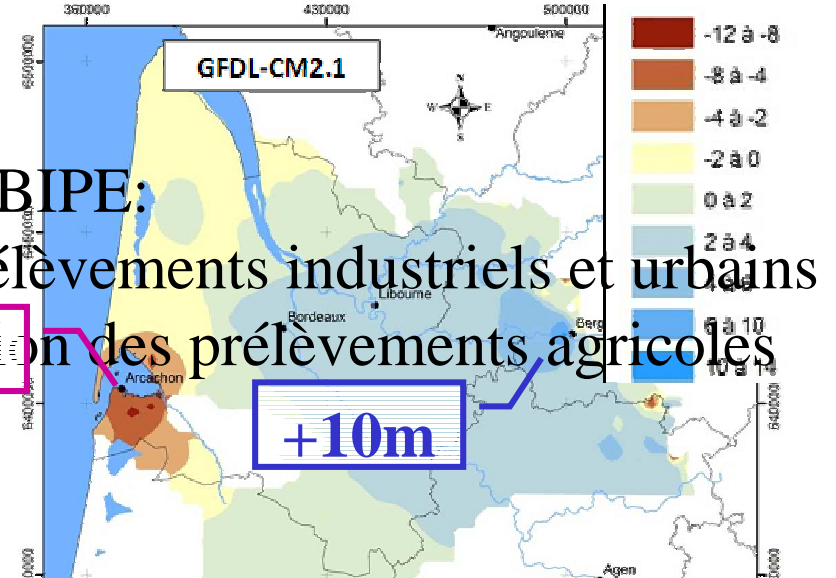
% évolution des prélèvements



évolution piézométrique en m

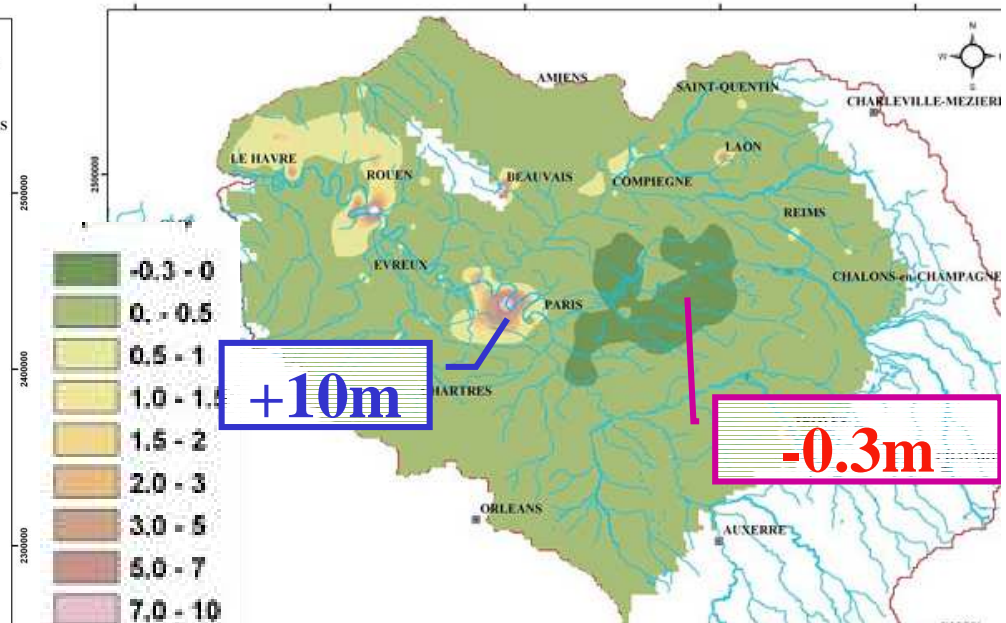
Scénarios du BIPE:

- évolution prélèvements industriels et urbains
- Pas d'augmentation des prélèvements agricoles

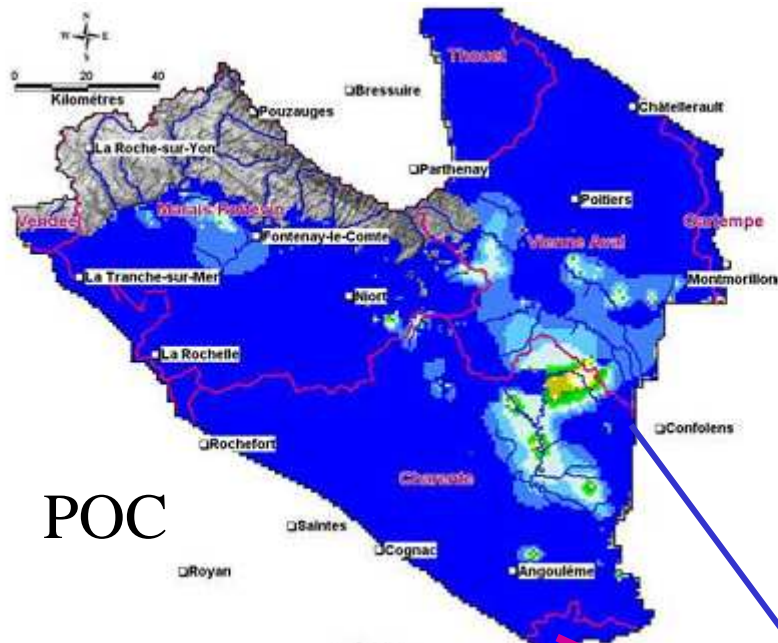


Impact des prélèvements:

→ Du même ordre de grandeur que l'impact du CC pour les aquifères marqués par l'urbanisation

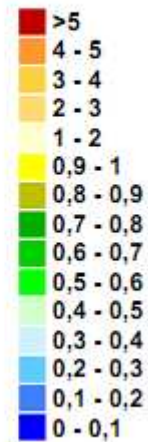


## 2. Impact CC+ évolution des prélèvements sur la piézométrie



POC

Différence (r)

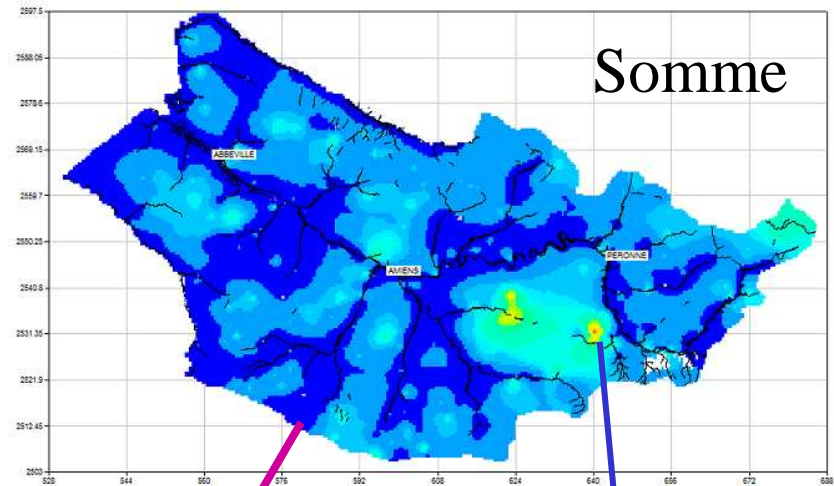


+1m

~0m

+1m

→ L'évolution de l'irrigation reste une inconnue importante pour tous les aquifères



Somme

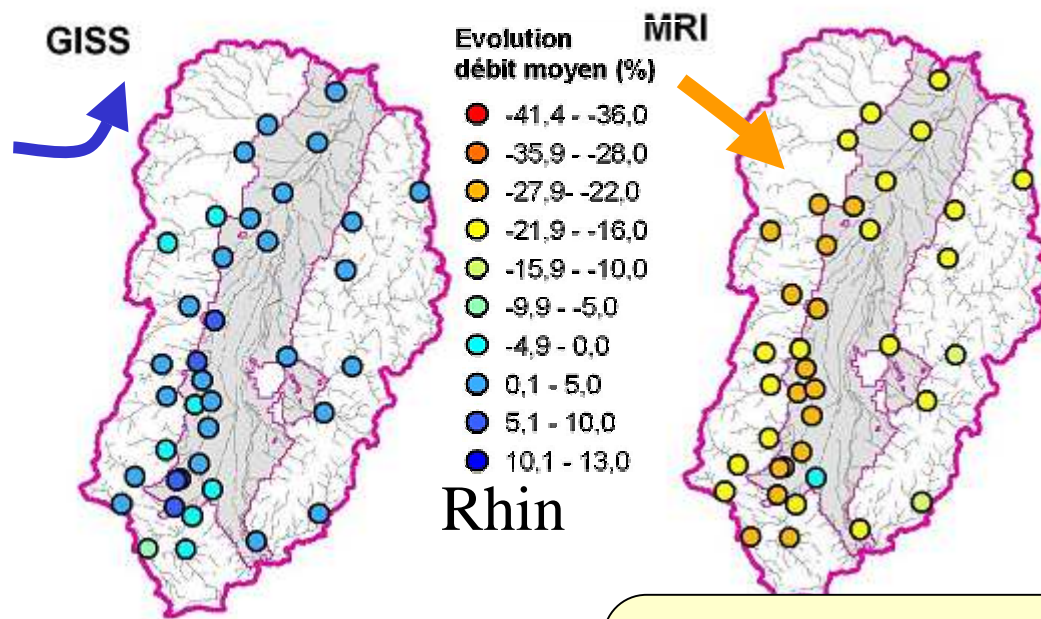
+2m

Rhin

GFDL1 impact Sc2  
Evolution piézo (m)



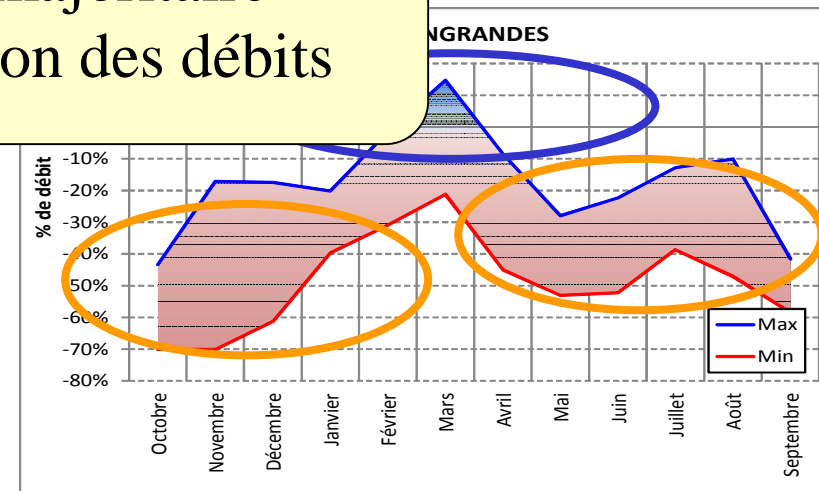
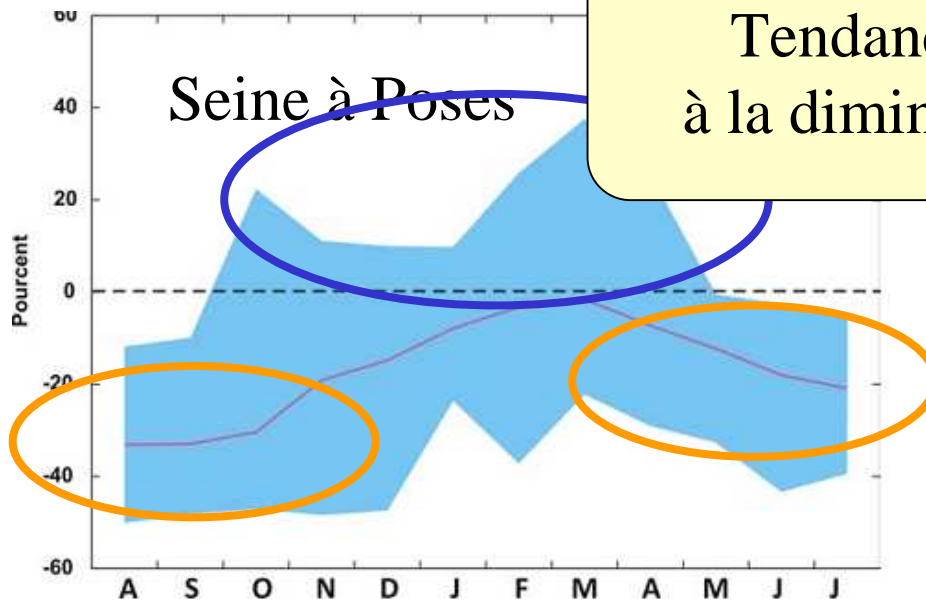
### 3. Impact sur les débits



L'évolution des débits peut varier fortement :

- d'une projection à l'autre
- d'une saison à l'autre

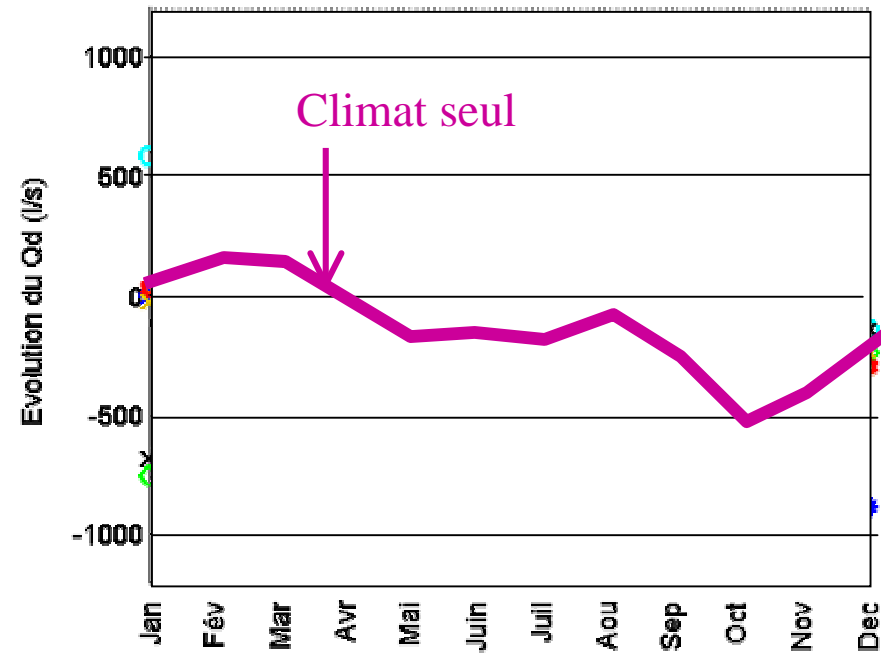
Tendance majoritaire à la diminution des débits



### 3. Impact sur les débits

Impact des prélèvements :

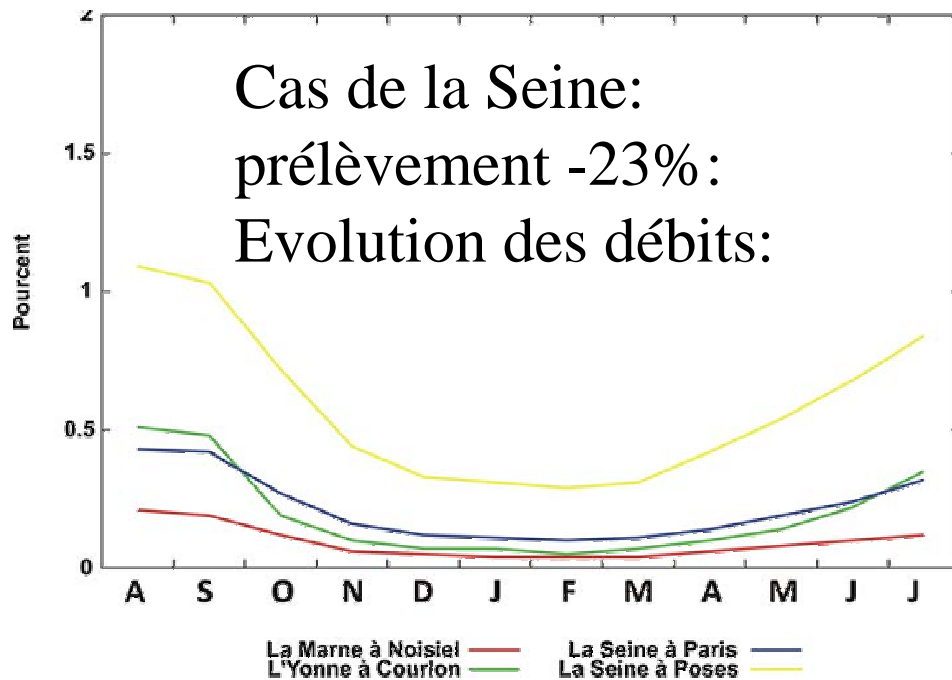
Cas du Lez:



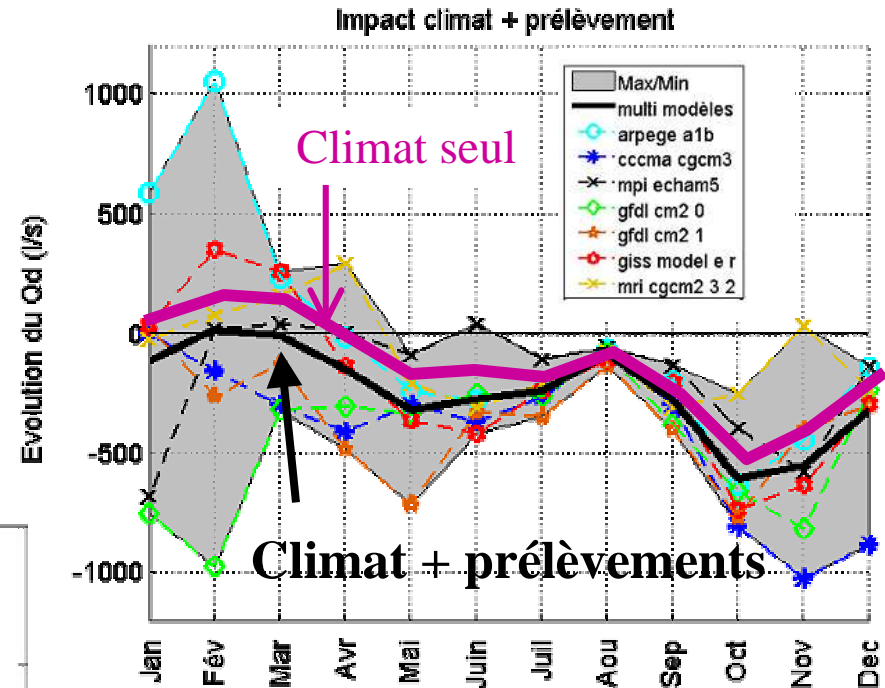
### 3. Impact sur les débits

Impact des prélèvements :

→ limité par rapport au changement climatique

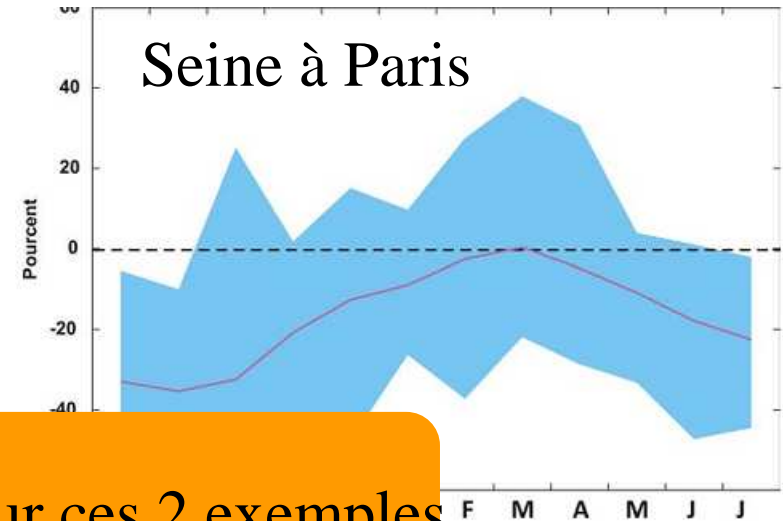
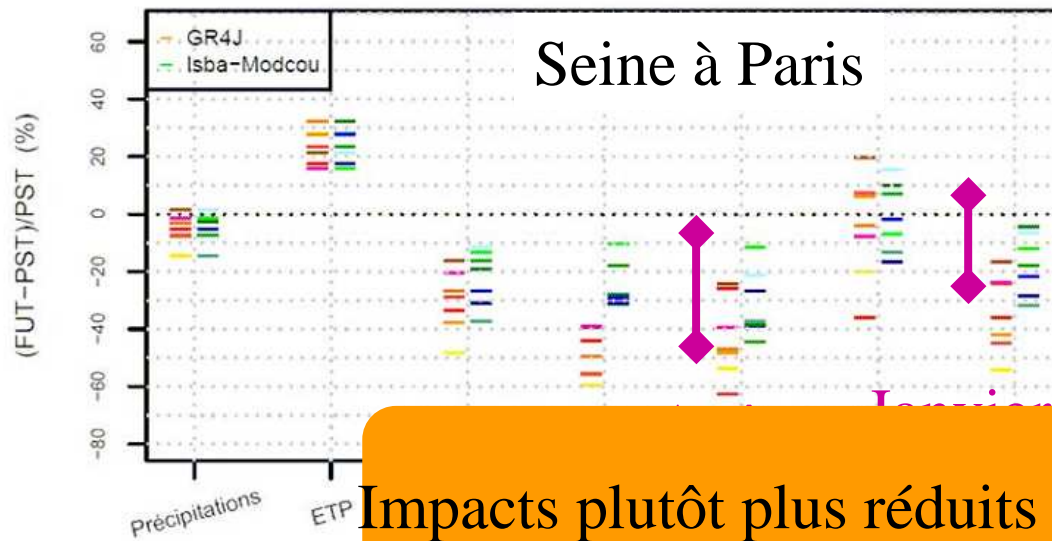


Cas du Lez: prélèvement +20%



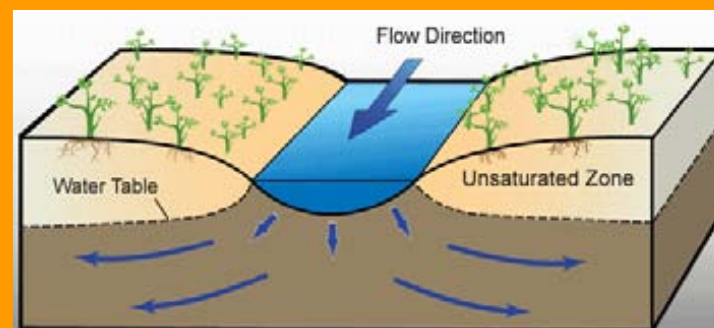
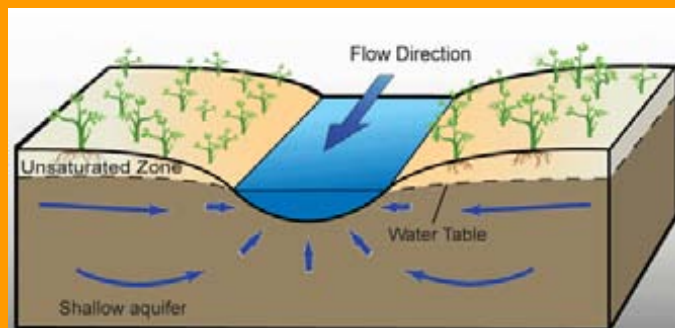
### 3. Impact sur les débits

Comparaison avec les résultats du lot 3



Impacts plutôt plus réduits sur ces 2 exemples

Cause possible: relation non linéaire entre nappes et rivières



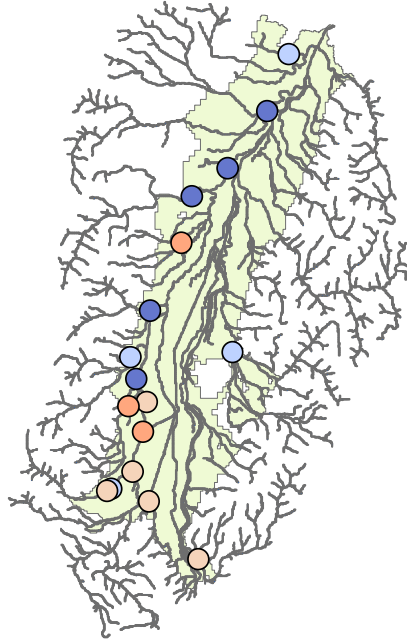
### 3. Impact sur les débits

Incertitude associée à l'estimation des échanges nappe-rivières

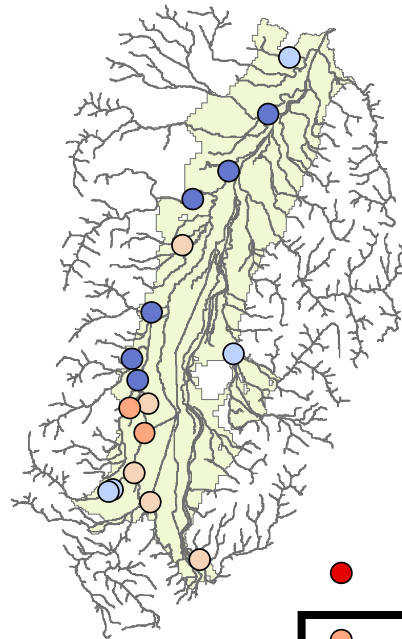
→ Cas du Rhin

Impact sur les **débits moyens**

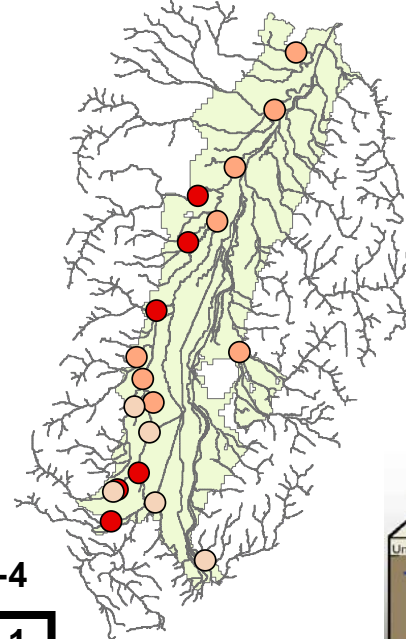
**Ref**



**TP**



**Qlim**



● -7 - -4

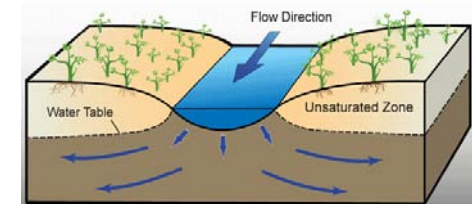
● -4 - -1

● -1 - 1

● 1 - 4

● 4 - 9

Dispersion limitée  
sur les débits moyens



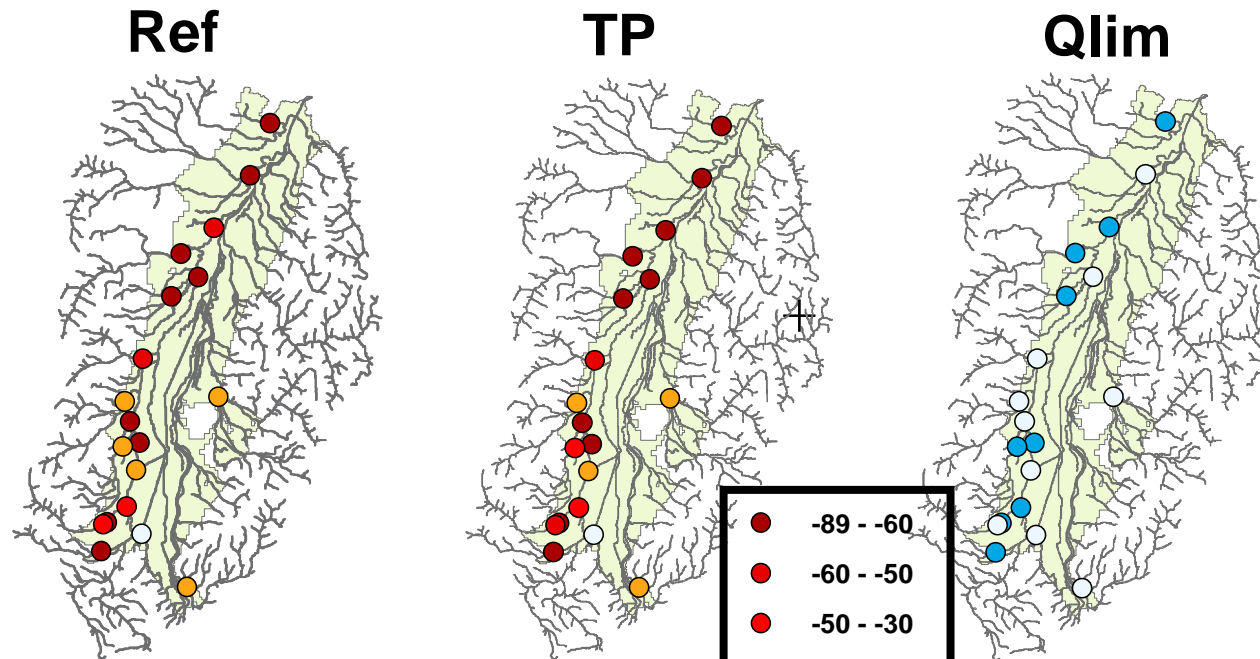


### 3. Impact sur les débits

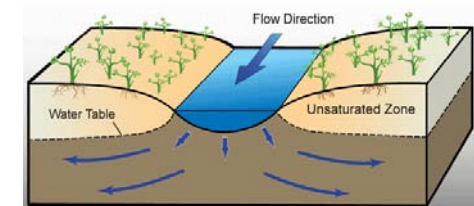
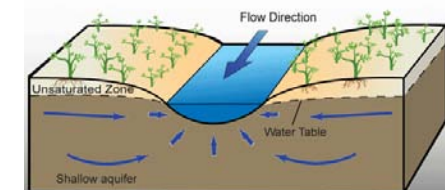
Incertitude associée à l'estimation des échanges nappe-rivières

→ Cas du Rhin

Impact sur les débits d'étiage (QMNA5)



→ Impact très important sur les débits d'étiage



# Impacts sur les eaux souterraines

## Résumé: principaux résultats

- Tendence marquée à la diminution des niveaux piézométriques, surtout sur nappe libre et sur les plateaux
- Impact fort de l'évolution des prélèvements sur la piézométrie: pourrait compenser ou aggraver la situation
- Evolution couplée des débits → tendance à la diminution des étiages



# Impacts sur les eaux souterraines

## Résumé

L'étude a intégré :

- L'incertitude sur les modèles de climat
- Une incertitude liée à l'évolution des prélèvements

Manque les incertitudes sur

- Les scénarios d'émission, les méthodes de désagrégation
- Les modèles hydrogéologiques, en particulier, associée à l'estimation du bilan hydrologique et aux paramètres hydrogéologiques

Bilan du projet Explore 2070 – Résultats et premiers enseignements

# Impacts sur les eaux souterraines

Merci!

Contributeurs



Philippe Stollsteiner, Serge Lallier  
Nadia Amraoui, Yvan Caballero,  
Olivier Douez, Marc Saltel, Dominique Thiery  
Florence Habets, Pascal Viennot, Charlotte Thierion



010M-1002/01/13 - octobre 2012



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)