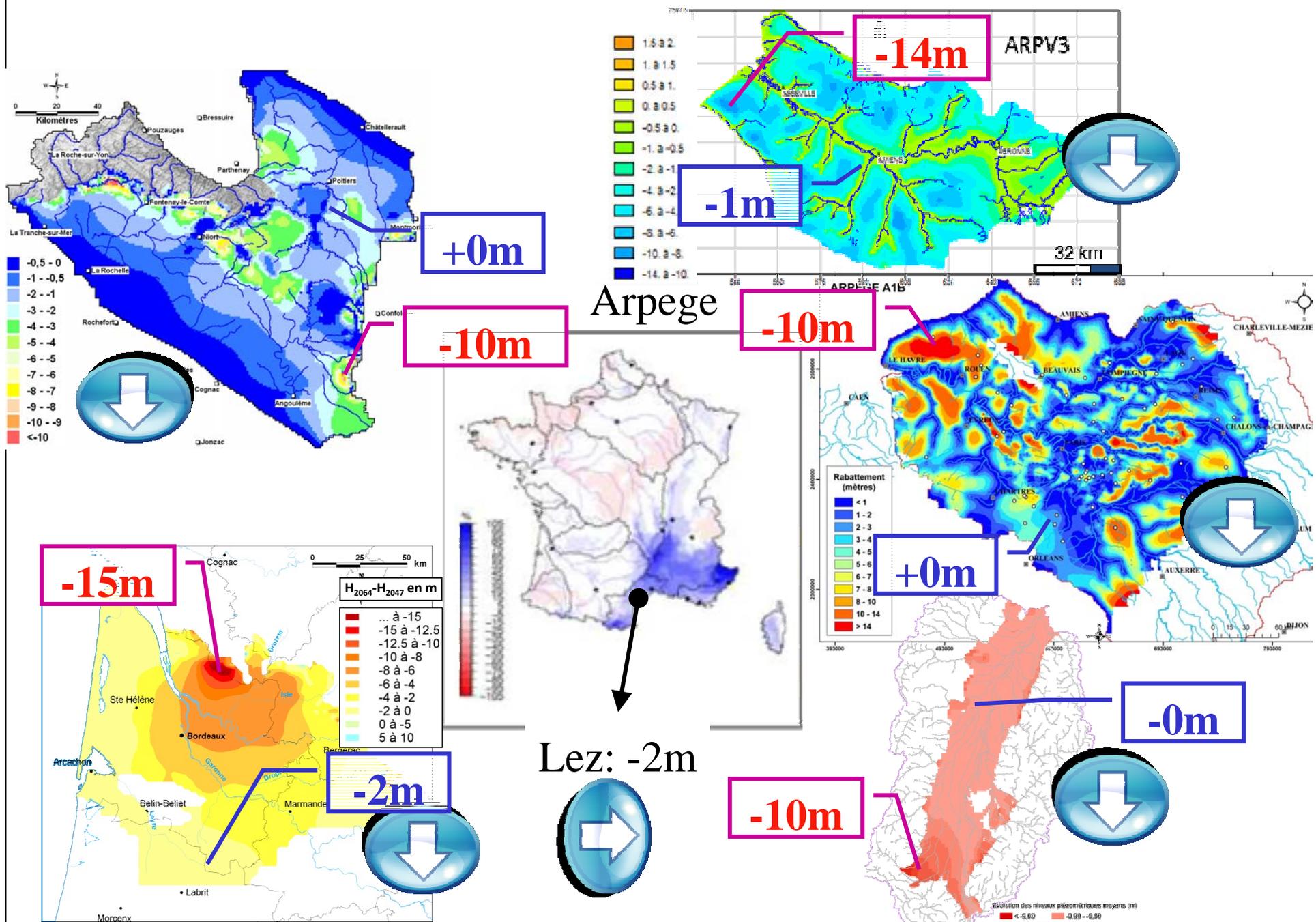
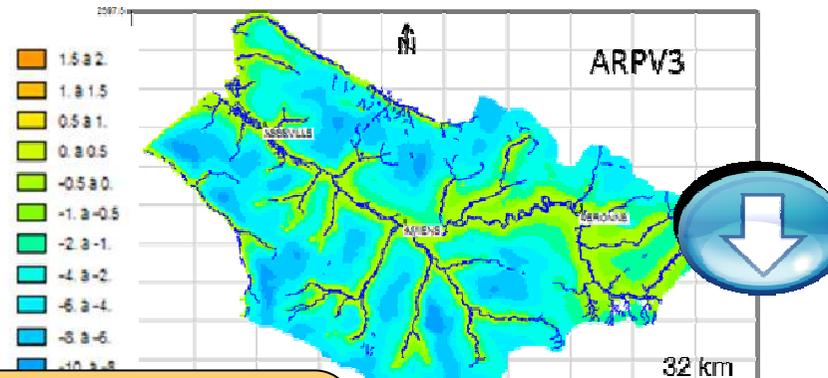
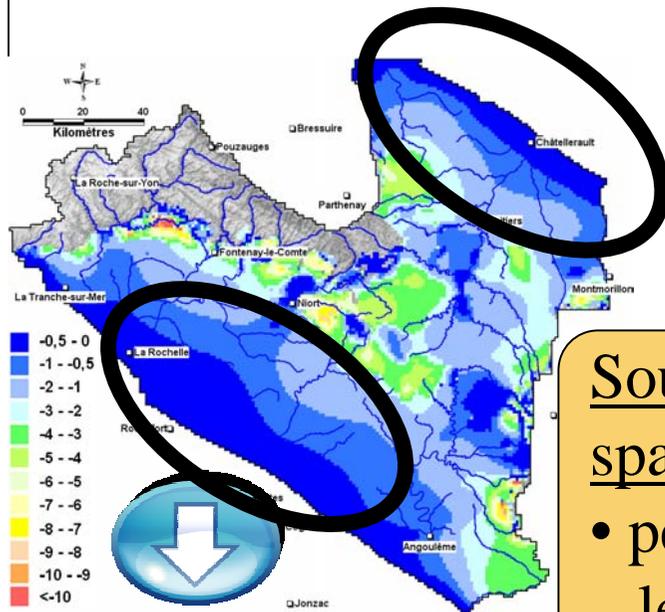


Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

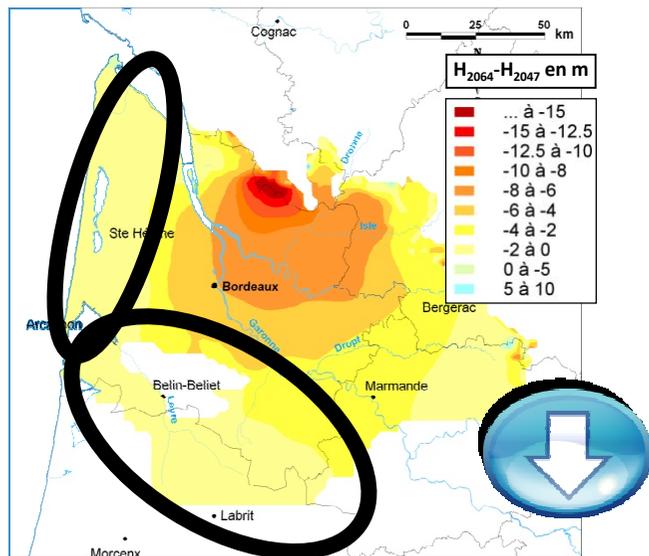
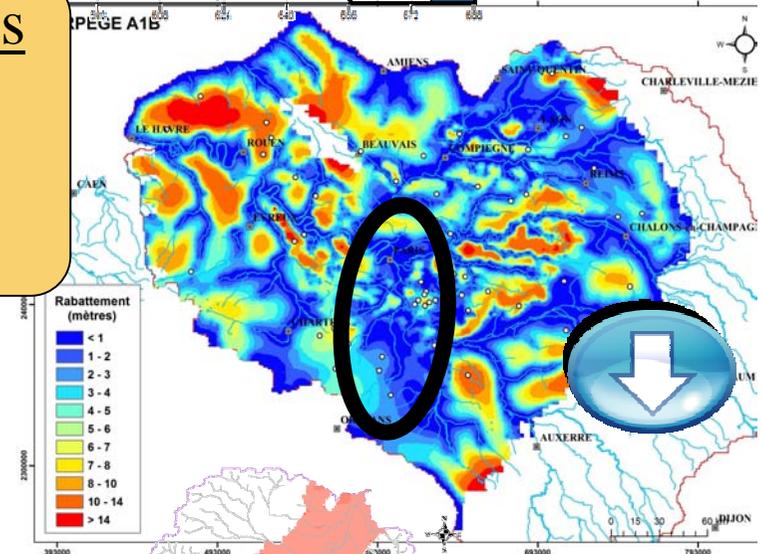


Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

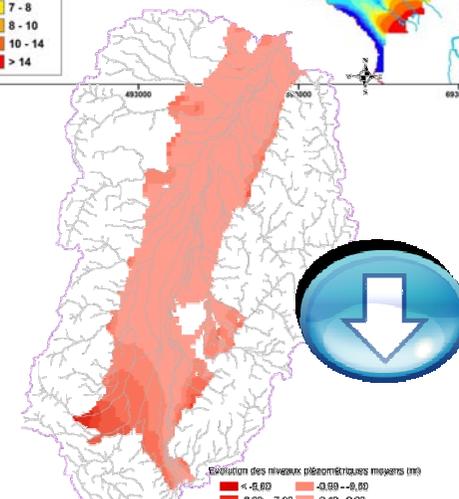


Sources des variabilités spatiales :

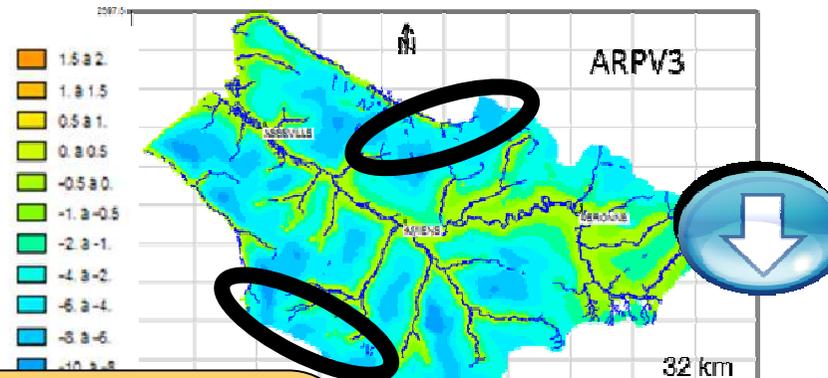
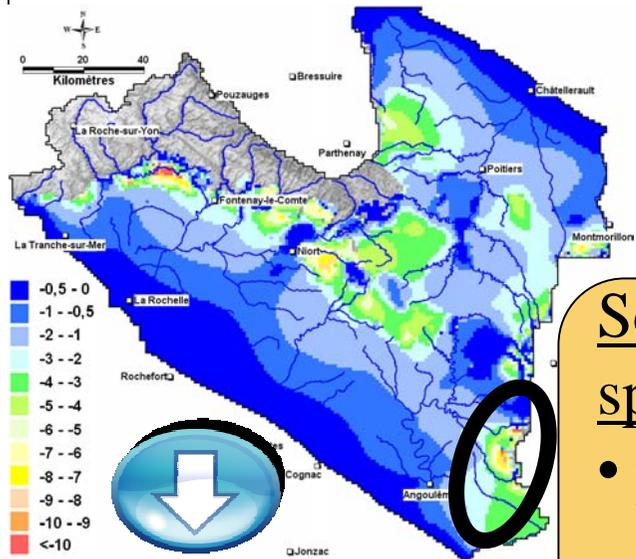
- peu de variations sur les zones captives



Lez: -2m

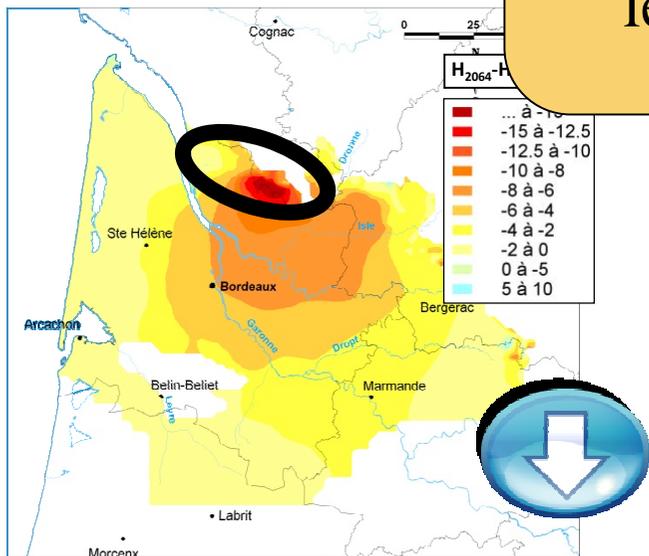
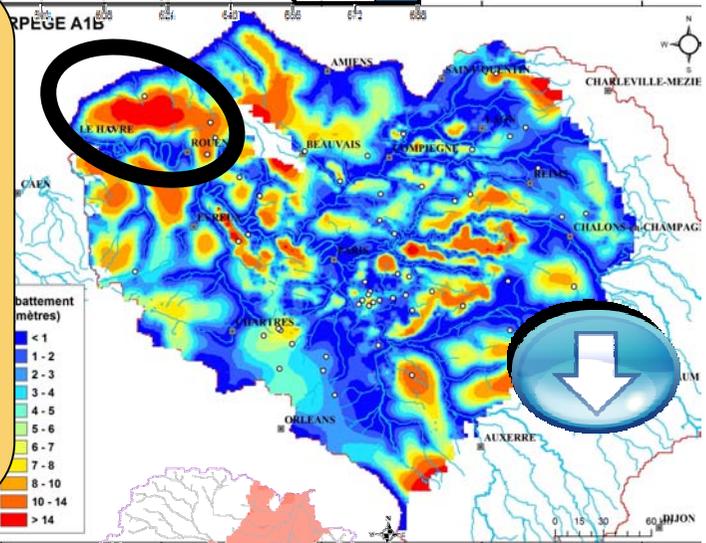


Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

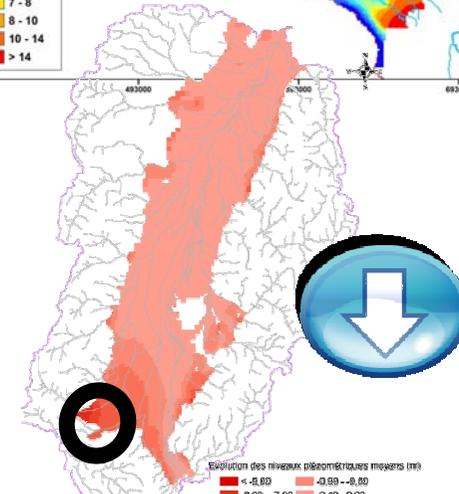


Sources des variabilités spatiales :

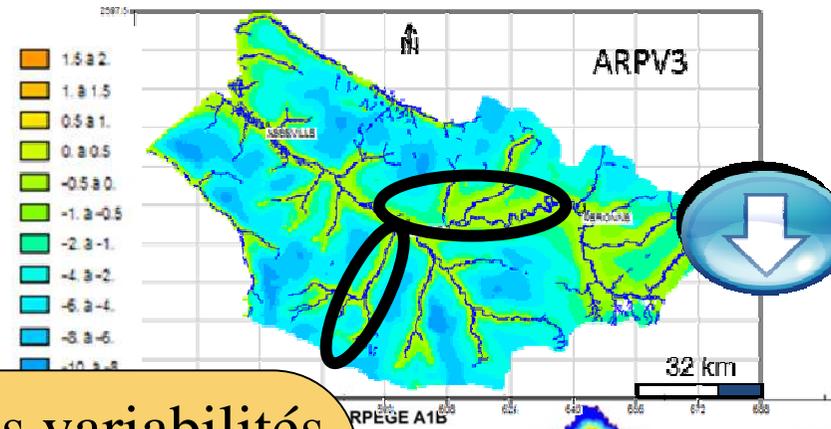
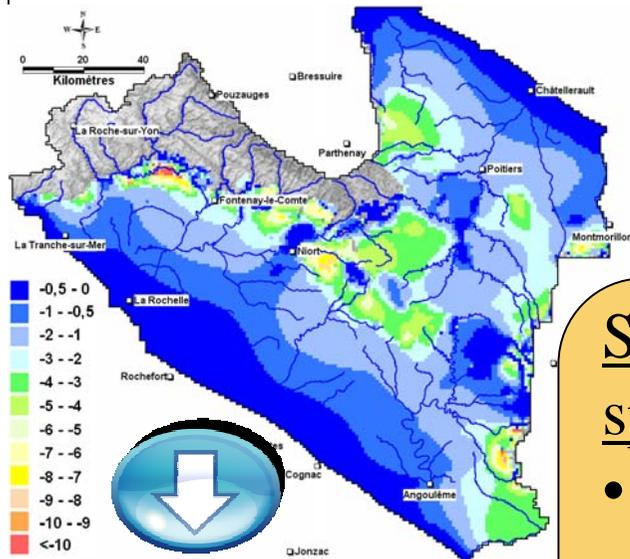
- peu de variations sur les zones captives
- fortes variations sur les plateaux



Lez: -2m

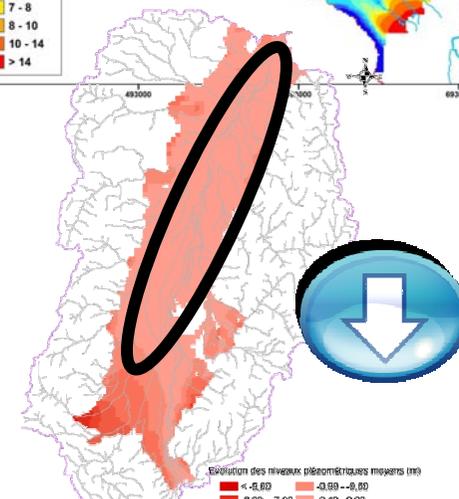
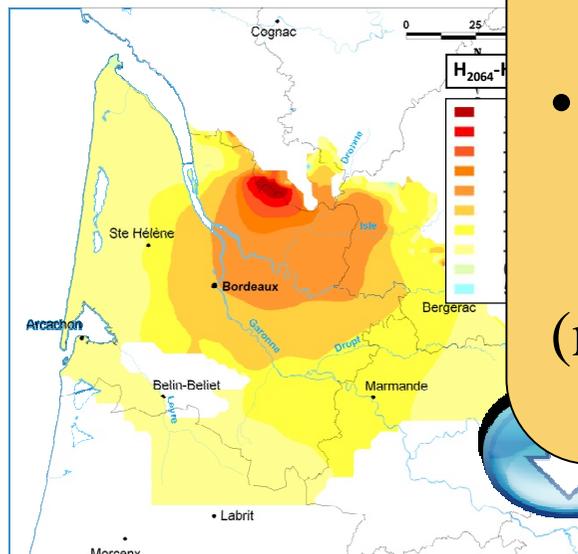
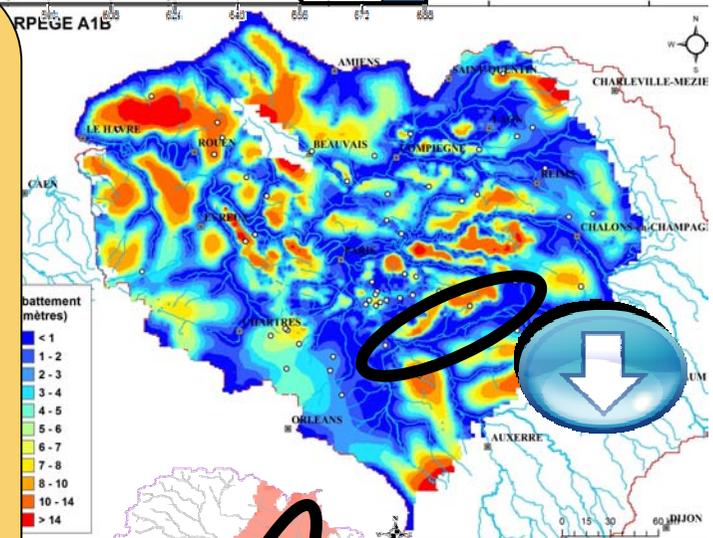


Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie



Sources des variabilités spatiales :

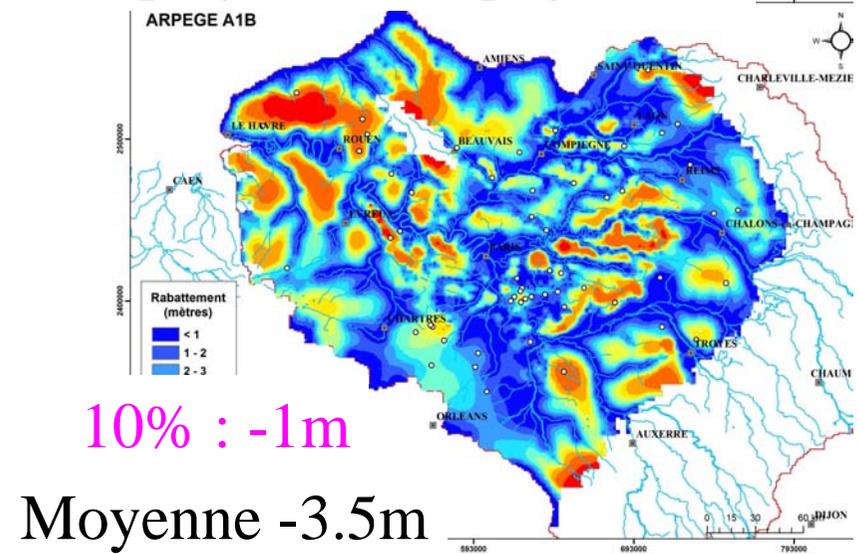
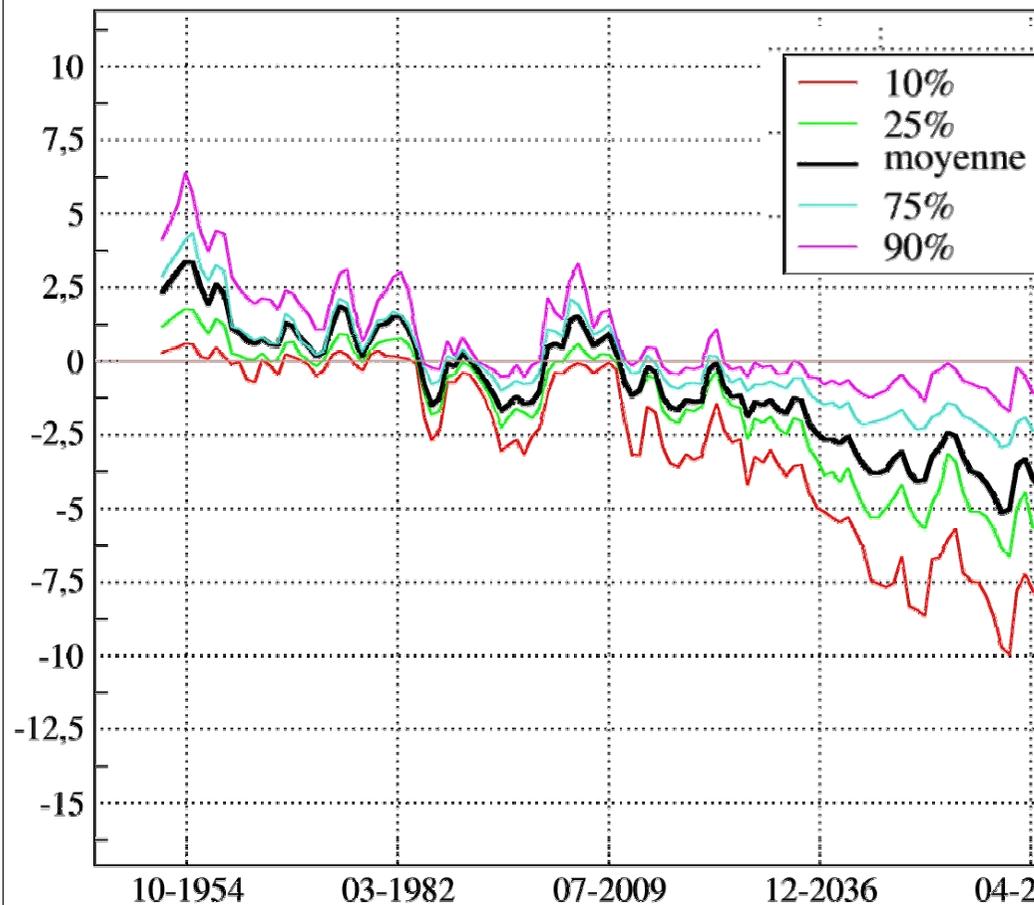
- peu de variations sur les zones captives
- fortes variations sur les plateaux
- faible variations a proximité des rivières (nappes alluviales)



Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

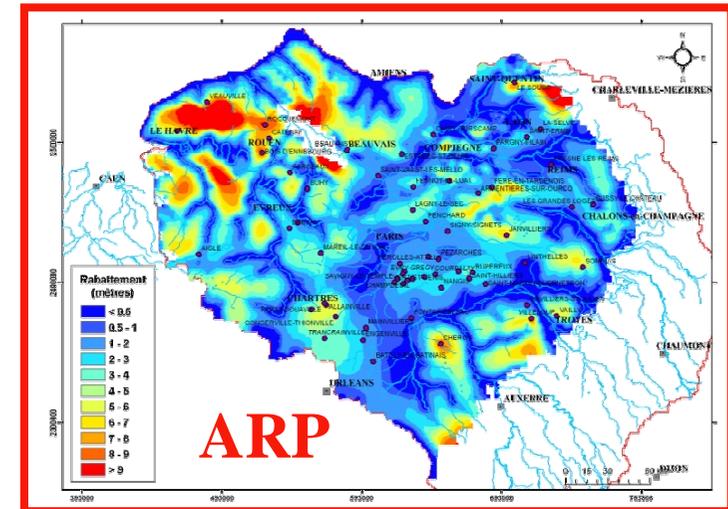
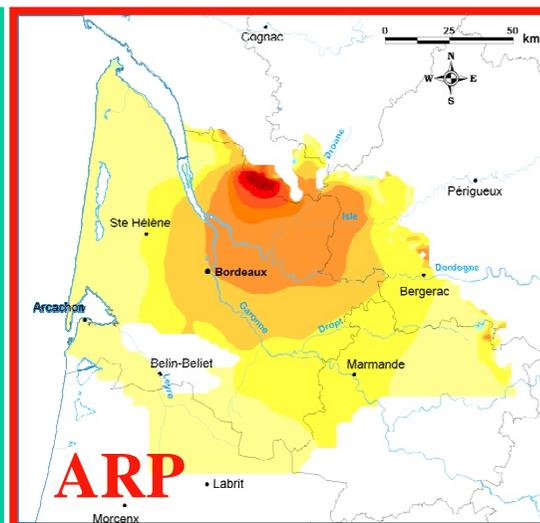
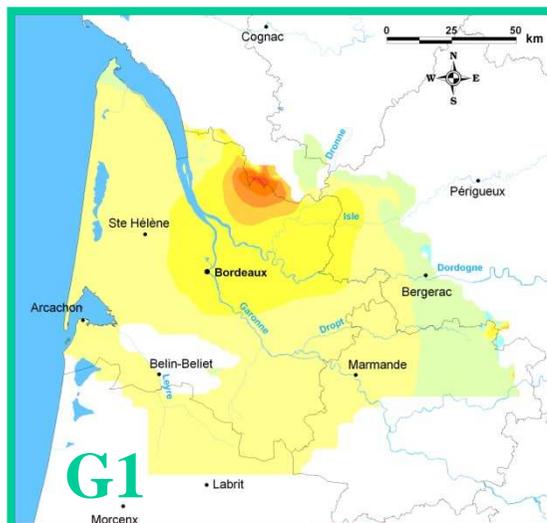
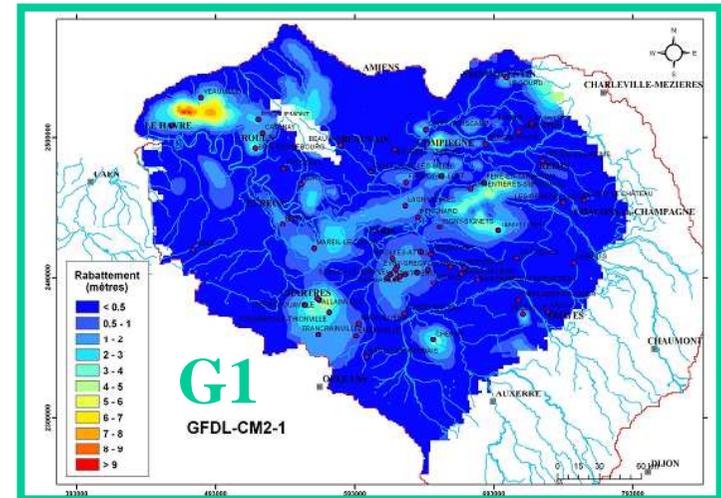
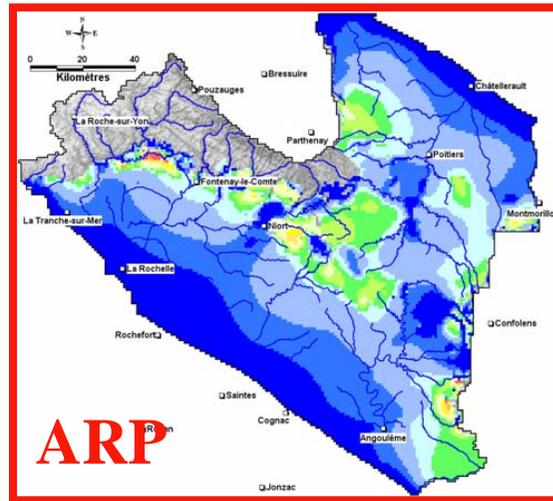
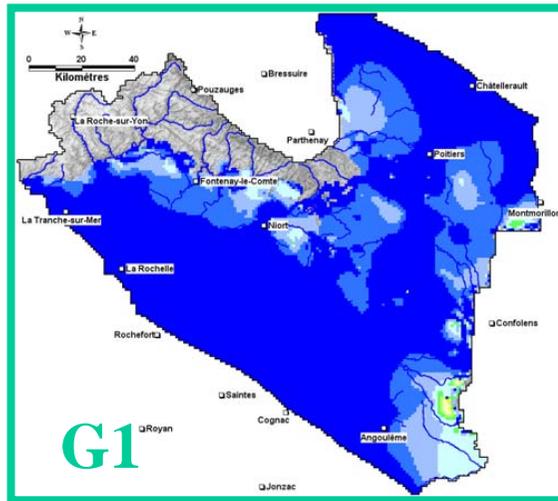
Variabilités spatiales: illustration sur la Seine:

Evolution sur 50 piézomètres en nappe libre, projection Arpège A1B



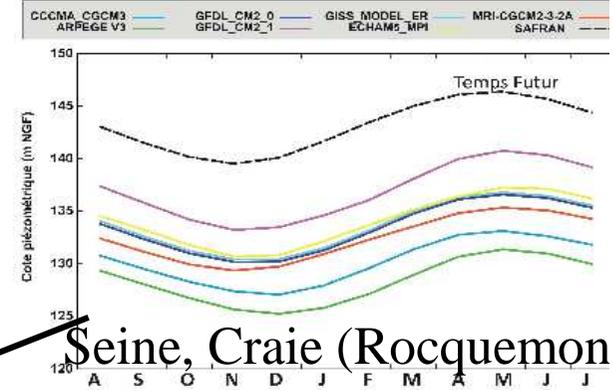
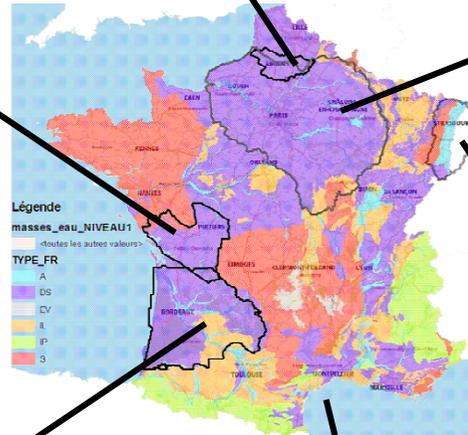
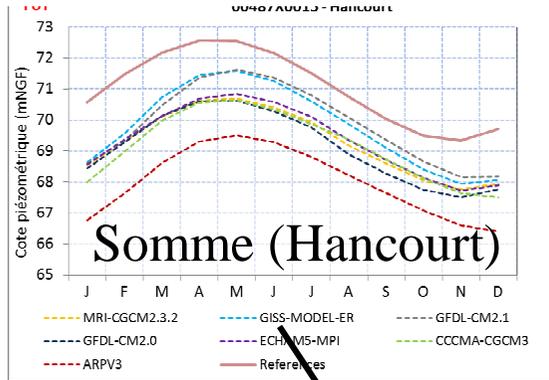
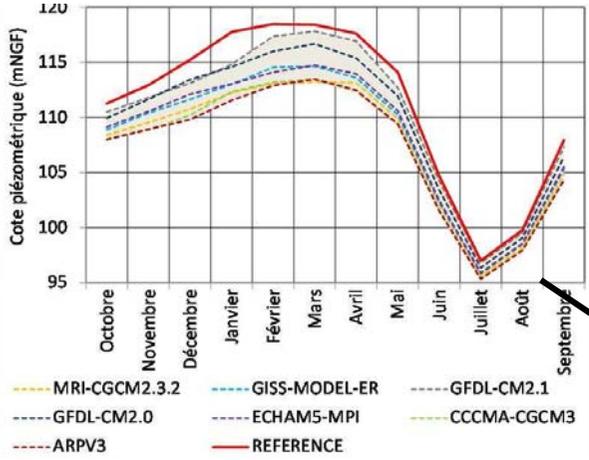
Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

Incertitudes liées aux projections climatiques: Zoom sur quelques points

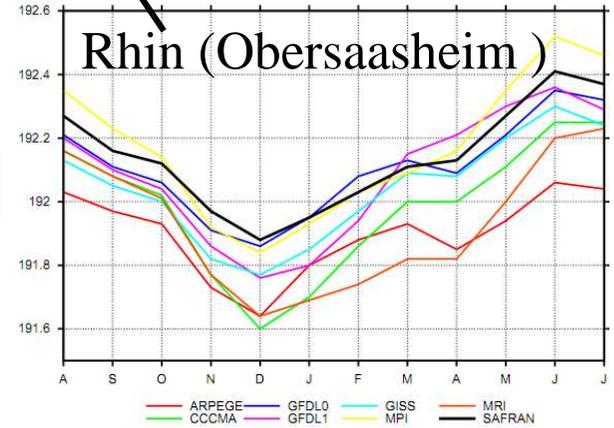
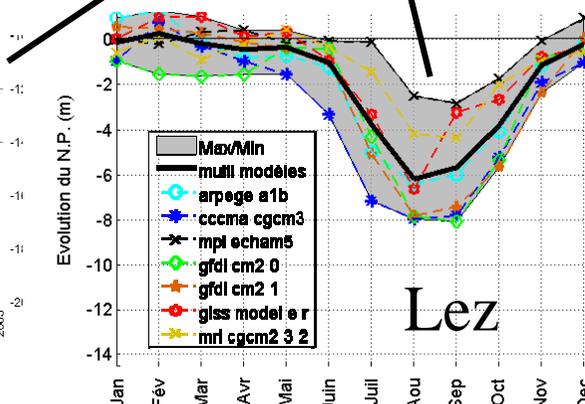
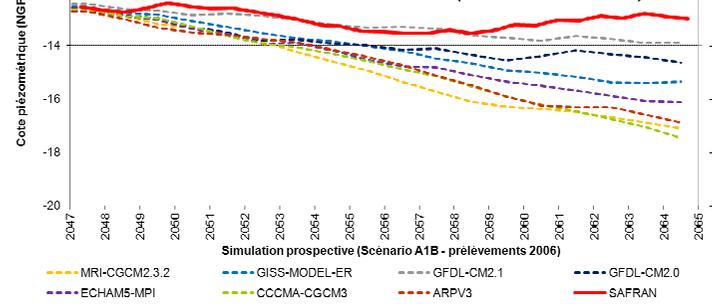


Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

POC, InfraToarcien (Rouille)

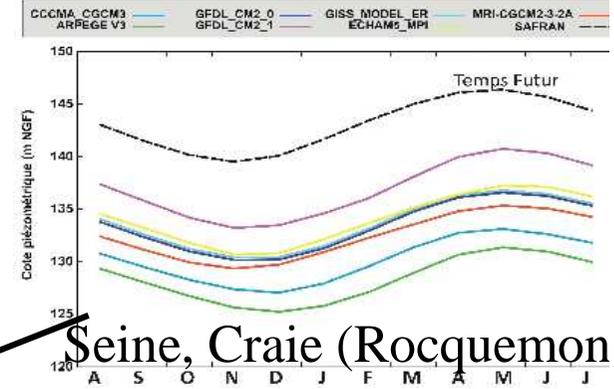
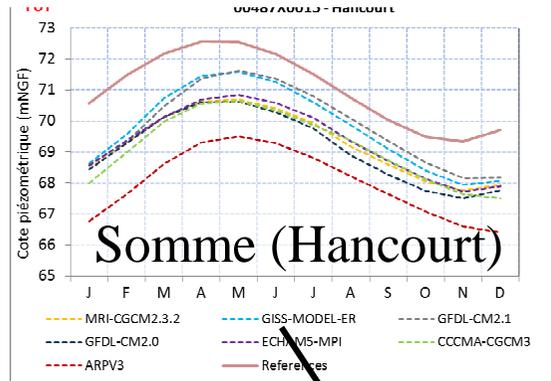
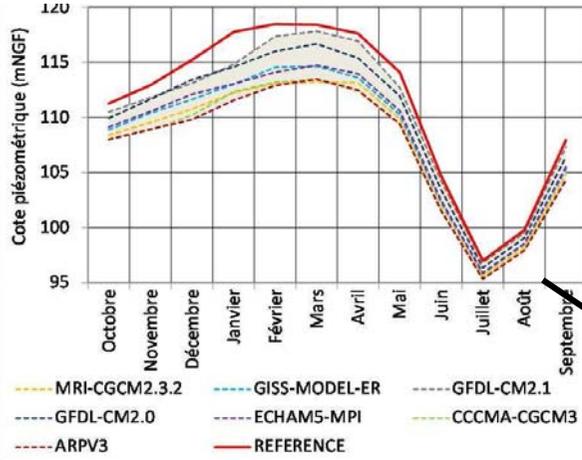


MONA, Eocène (Barsac)



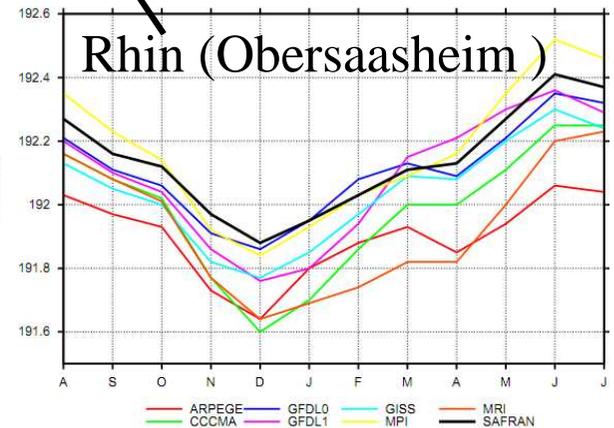
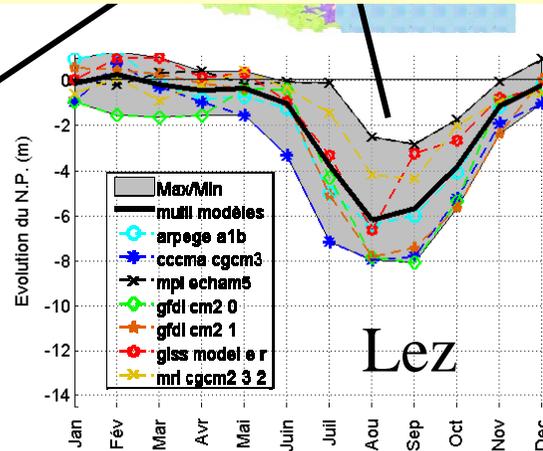
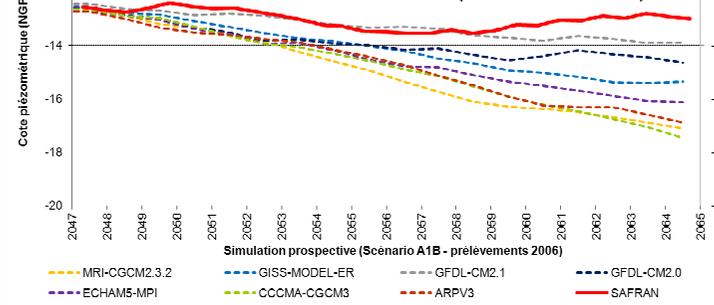
Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

POC, InfraToarcien (Rouille)



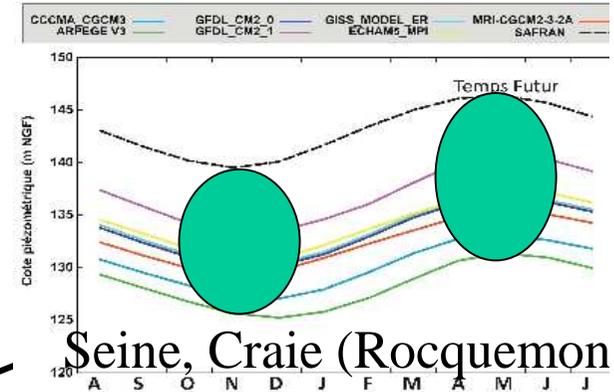
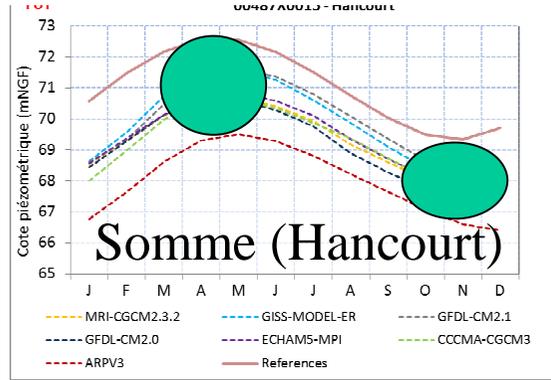
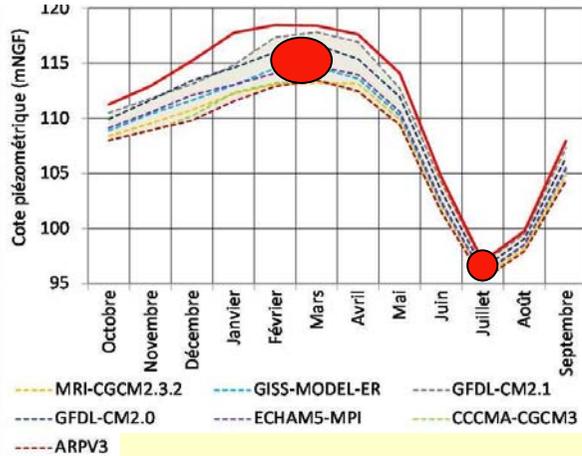
Bon accord général sur l'impact relatif des projections:
 Plus optimistes (baisse modérée): GFDL1, GFLD0, MPI-ECHAM
 Plus pessimistes (baisse forte): ARPEGE, MRI, CCCMA

MONA, Eocène (Barsac)



Résultats : 1. Impact du CC sur la piézométrie

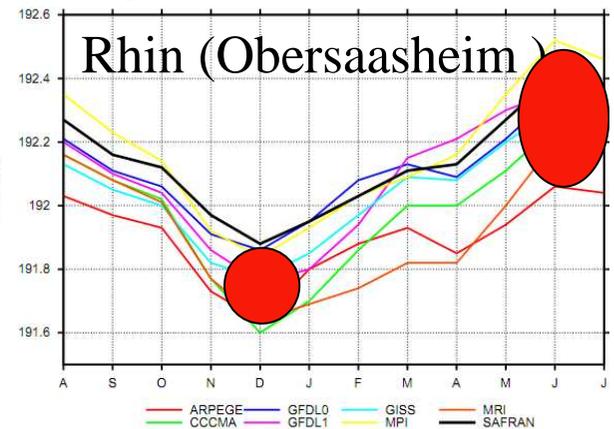
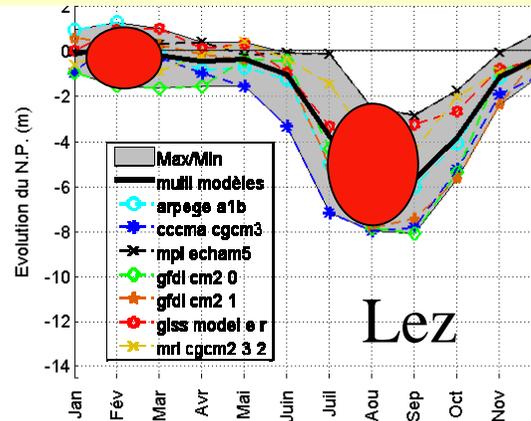
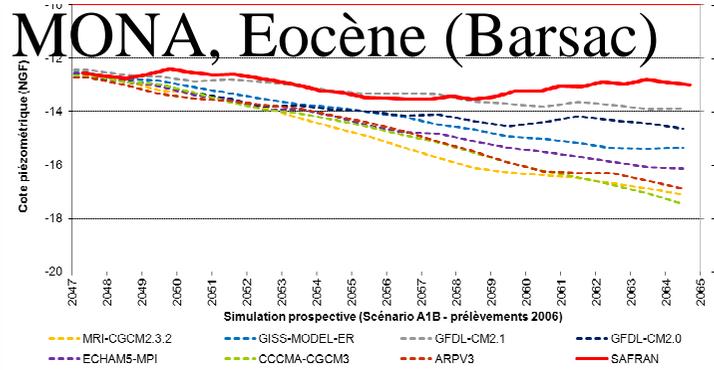
POC, InfraToarcien (Rouille)



Impacts sur la piézométrie

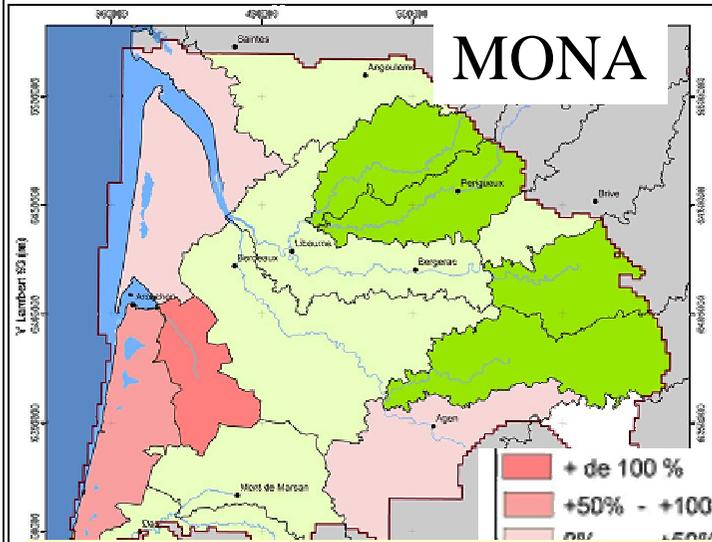
- Homogène dans l'année entre les projections
- Variable dans l'année notamment lorsqu'il y a de forte interaction avec la rivière

MONA, Eocène (Barsac)



2. Impact CC+ évolution des prélèvements sur la piézométrie

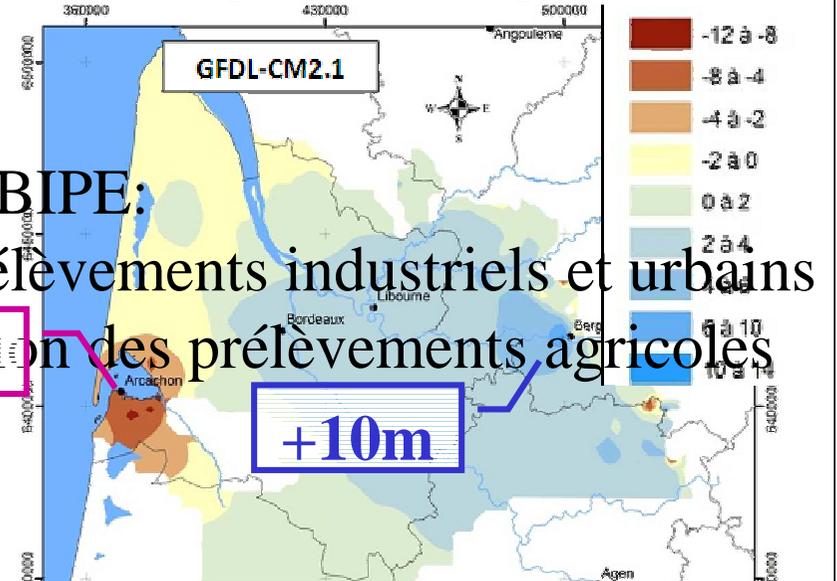
% évolution des prélèvements



évolution piézométrique en m

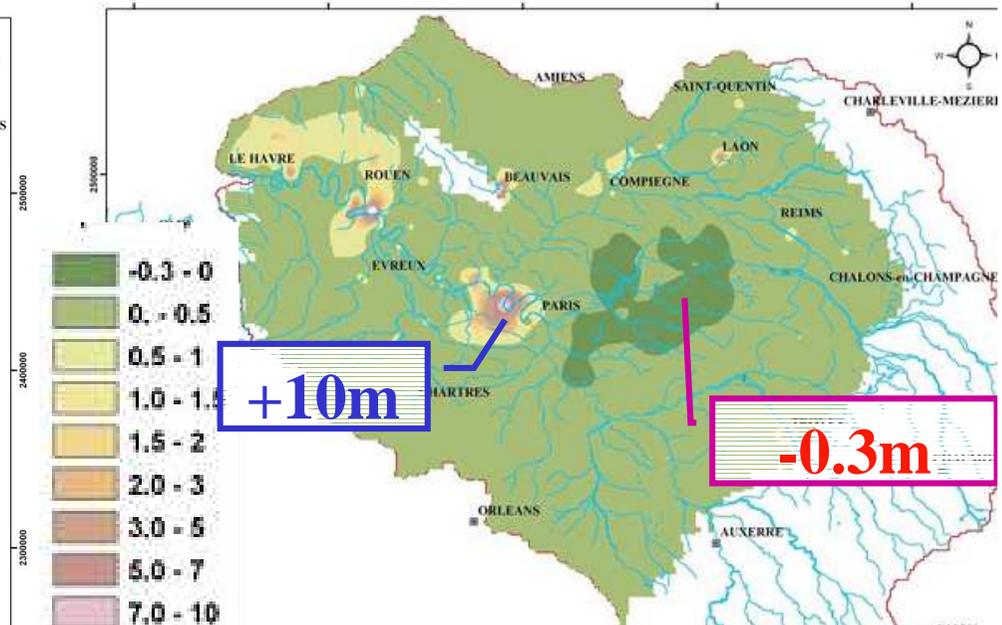
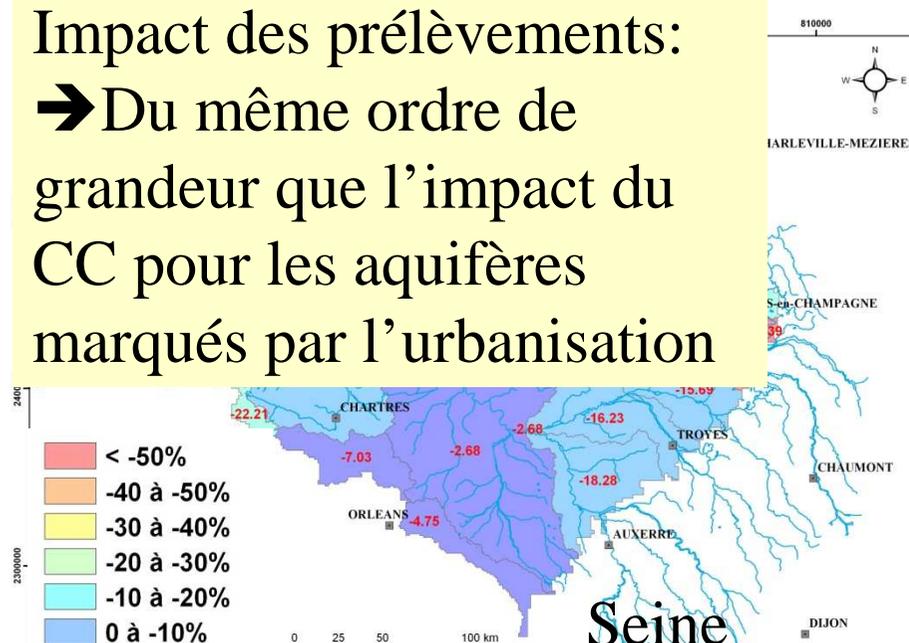
Scénarios du BIPE:

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

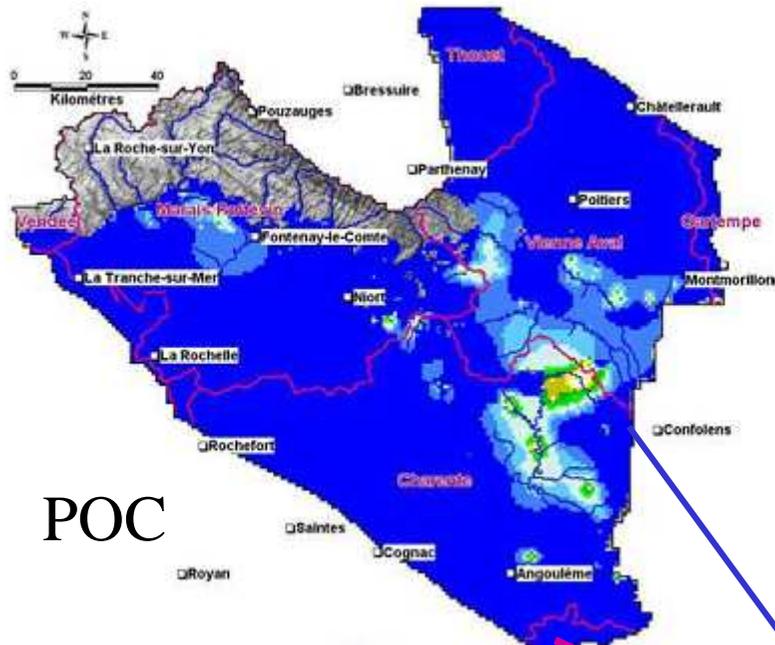


Impact des prélèvements:

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

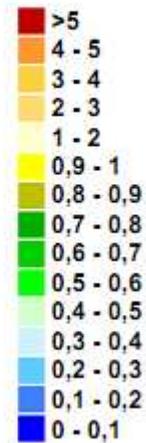


2. Impact CC+ évolution des prélèvements sur la piézométrie

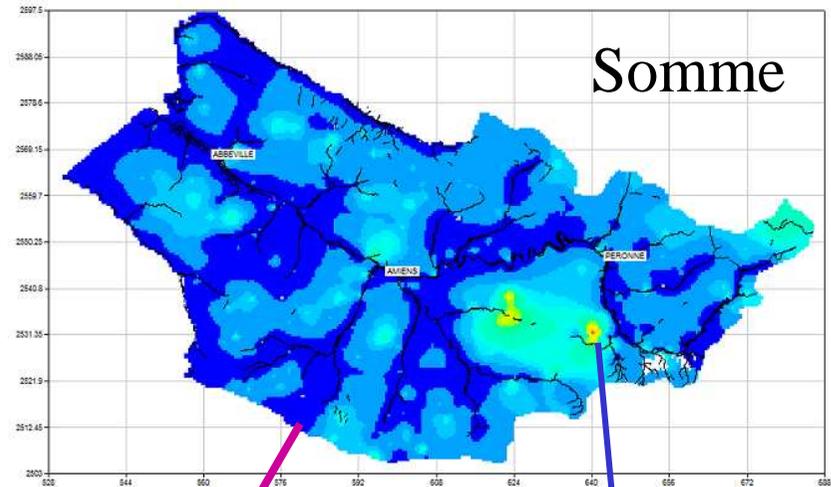


POC

Différence (r)



+1m



Somme

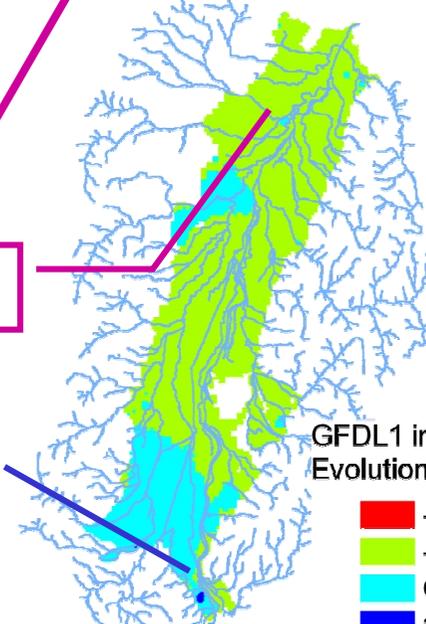
+2m

Impact des prélèvements:

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

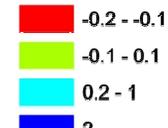
~0m

+1m



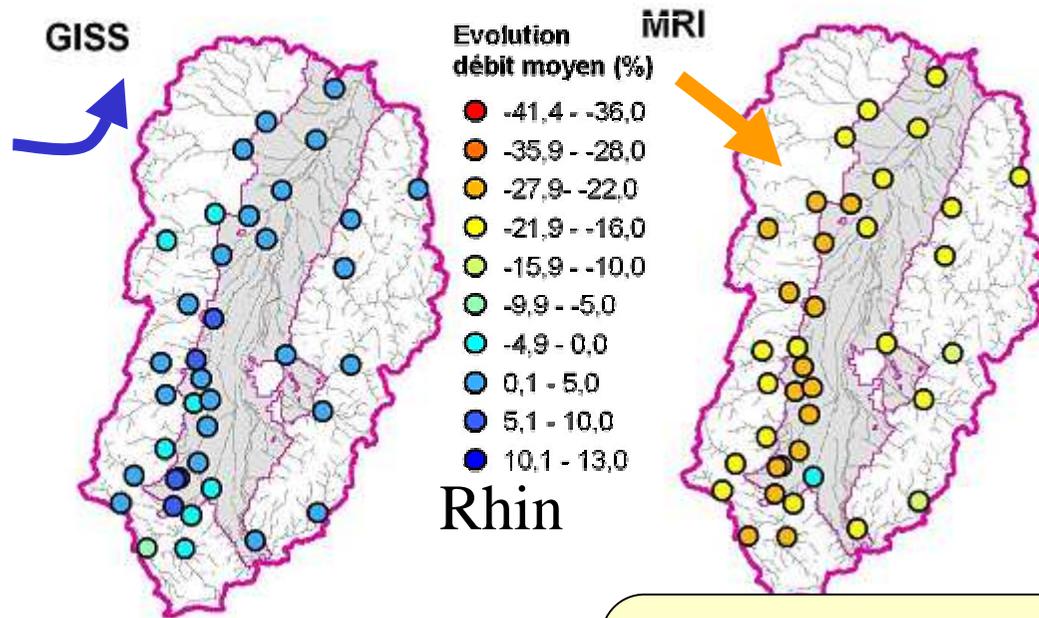
Rhin

GFDL1 impact Sc2
Evolution piézo (m)



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

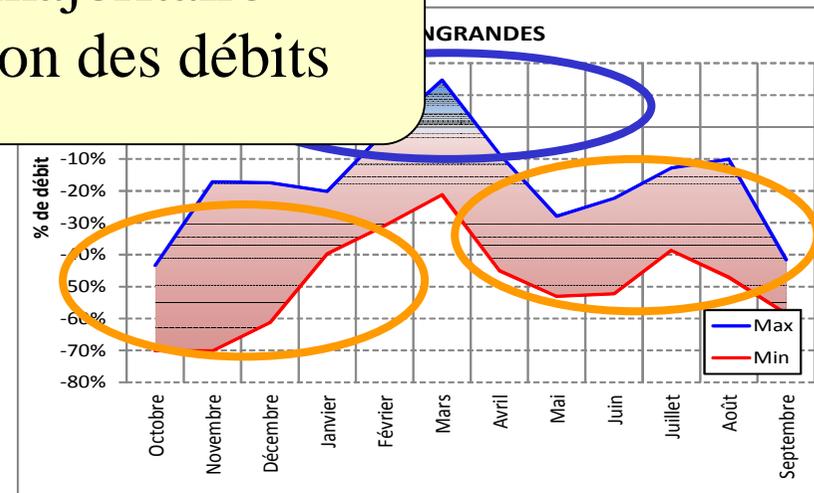
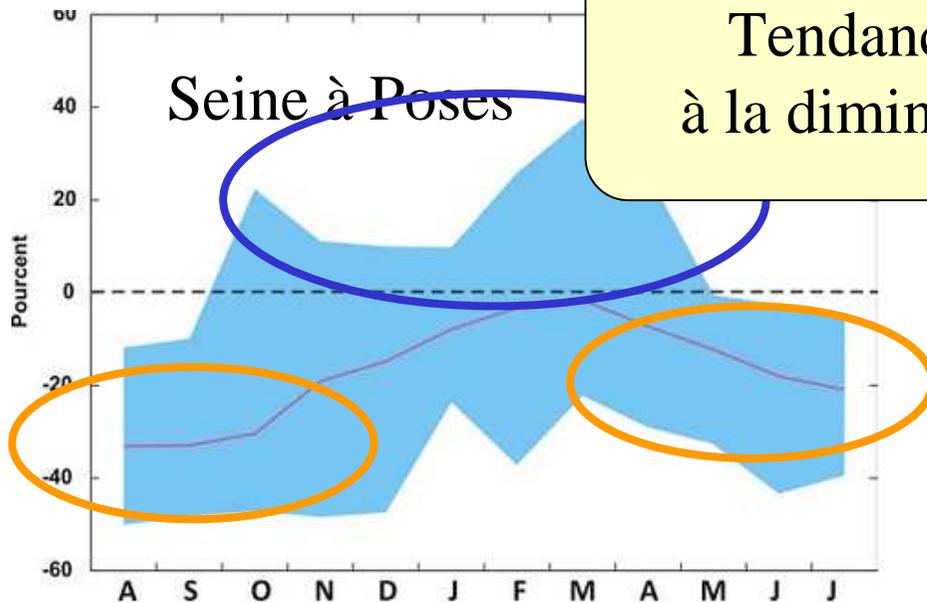
3. Impact sur les débits



L'évolution des débits peut varier fortement :

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

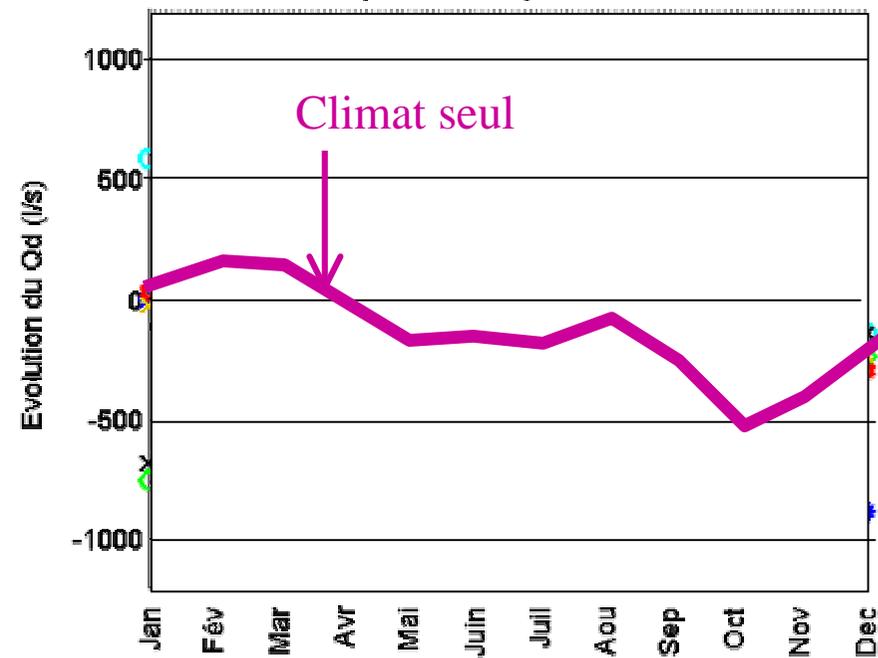
Tendance majoritaire à la diminution des débits



3. Impact sur les débits

Impact des prélèvements :

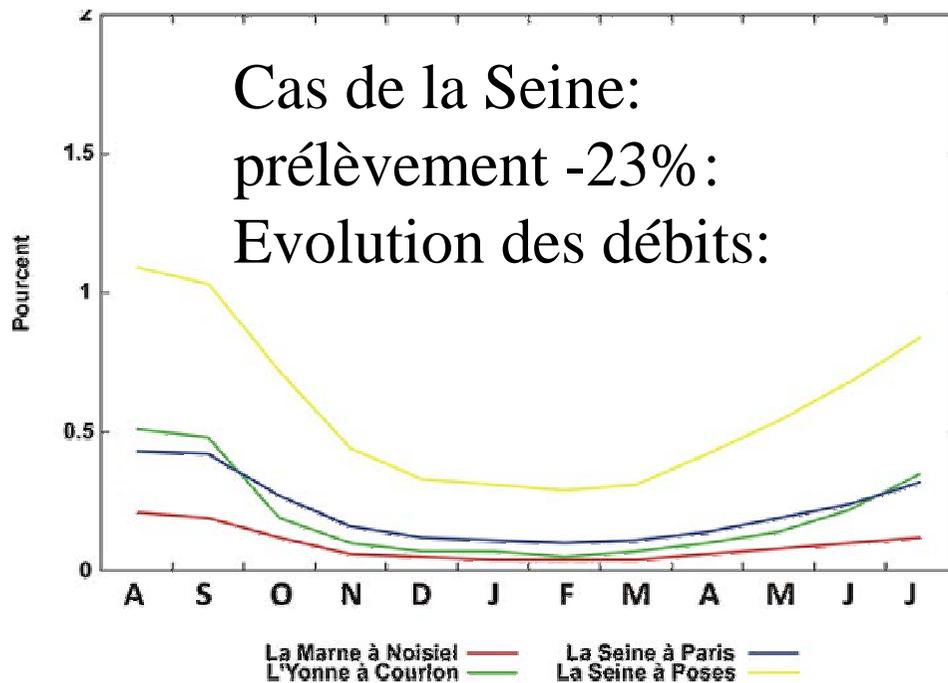
Cas du Lez:



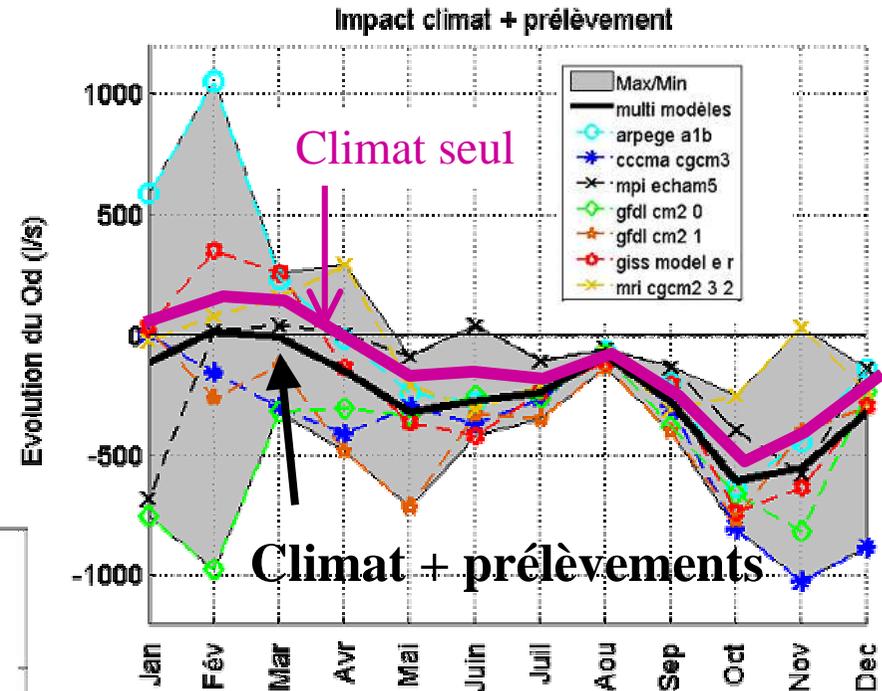
3. Impact sur les débits

Impact des prélèvements :

→ limité par rapport au changement climatique

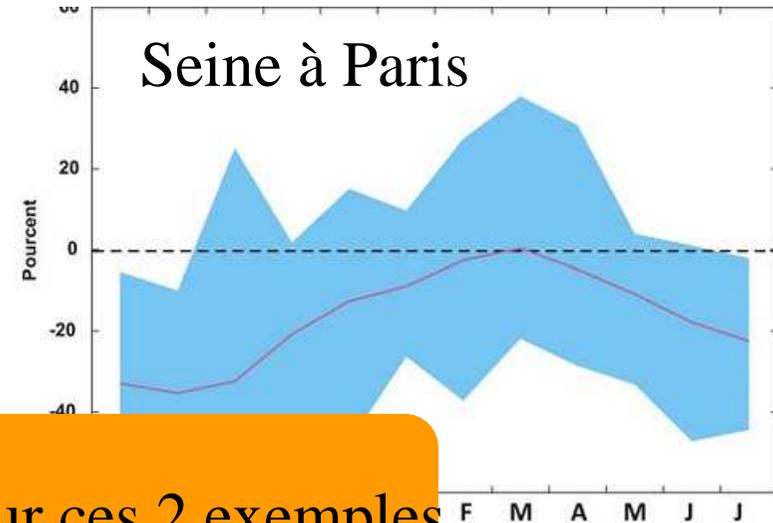
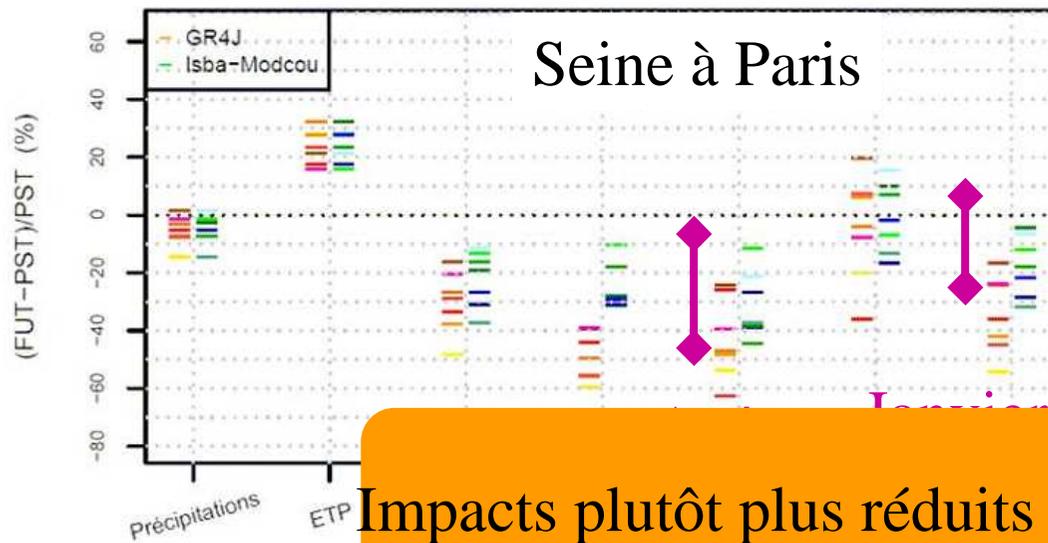


Cas du Lez: prélèvement +20%



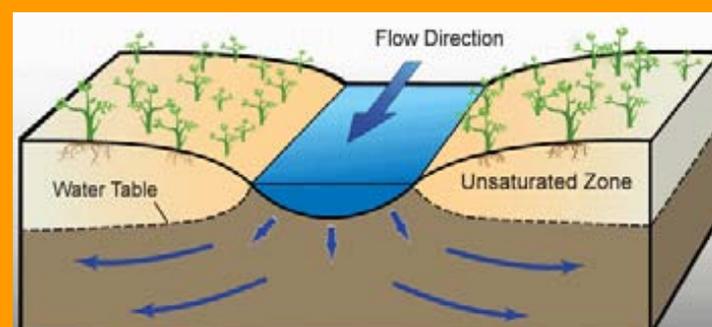
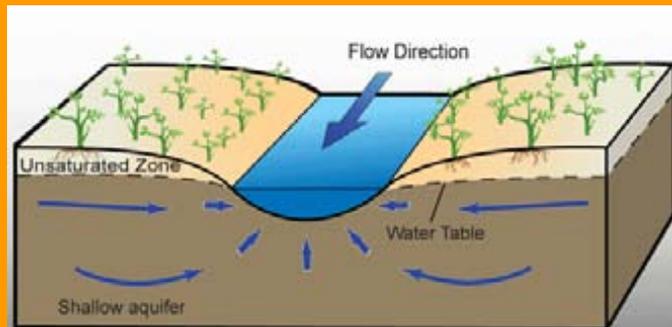
3. Impact sur les débits

Comparaison avec les résultats du lot 3



Impacts plutôt plus réduits sur ces 2 exemples

Cause possible: relation non linéaire entre nappes et rivières



Somme à Abbeville



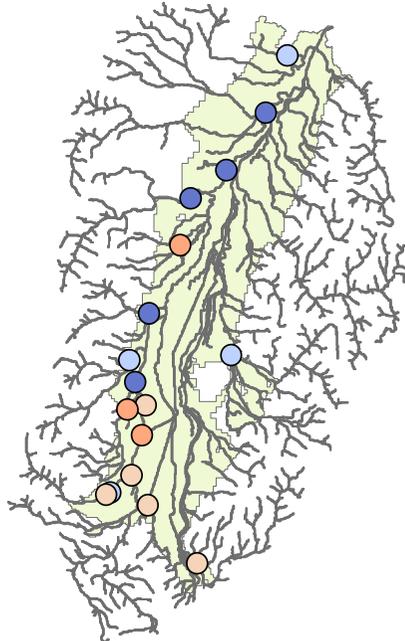
3. Impact sur les débits

Incertitude associée à l'estimation des échanges nappe-rivières

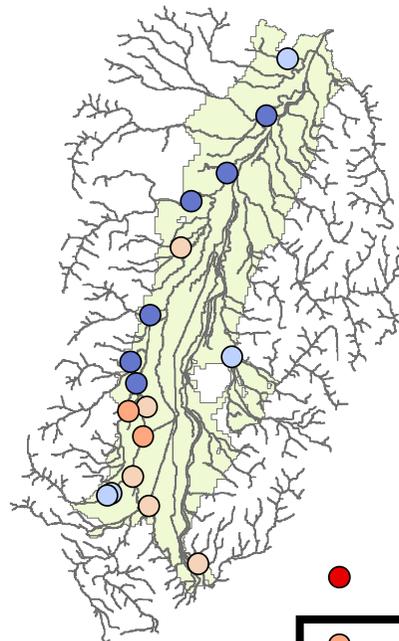
→ Cas du Rhin

Impact sur les **débits moyens**

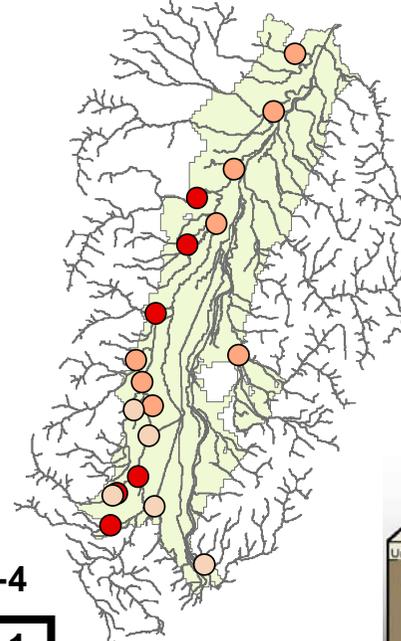
Ref



TP



Qlim



● -7 - -4

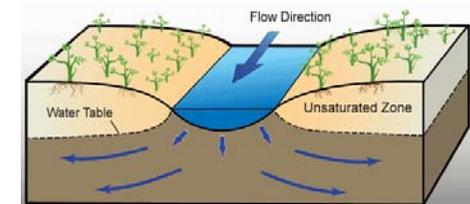
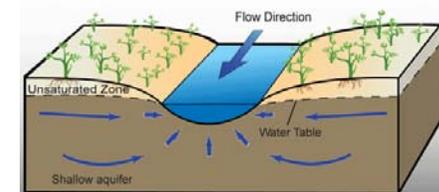
● -4 - -1

● -1 - 1

● 1 - 4

● 4 - 9

Dispersion limitée
sur les débits moyens

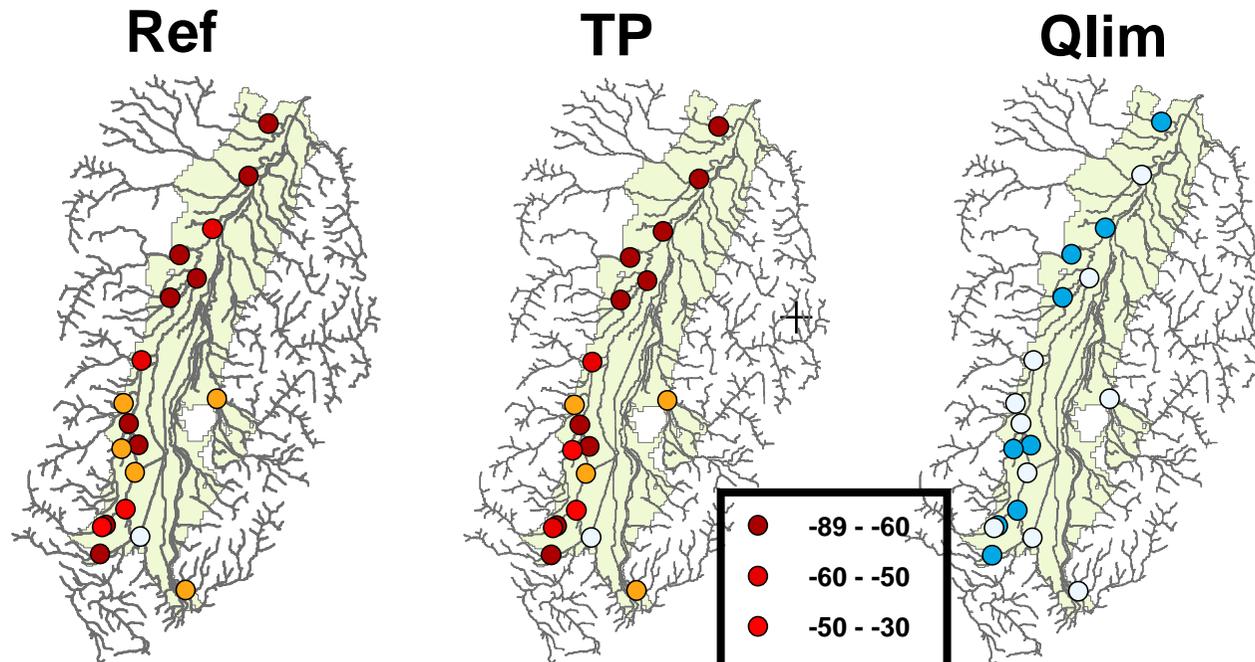


3. Impact sur les débits

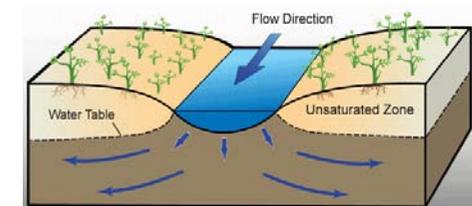
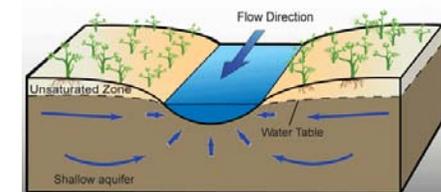
Incertitude associée à l'estimation des échanges nappe-rivières

→ Cas du Rhin

Impact sur les débits d'été (QMNA5)



→ Impact très important sur les débits d'été



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



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

www.developpement-durable.gouv.fr