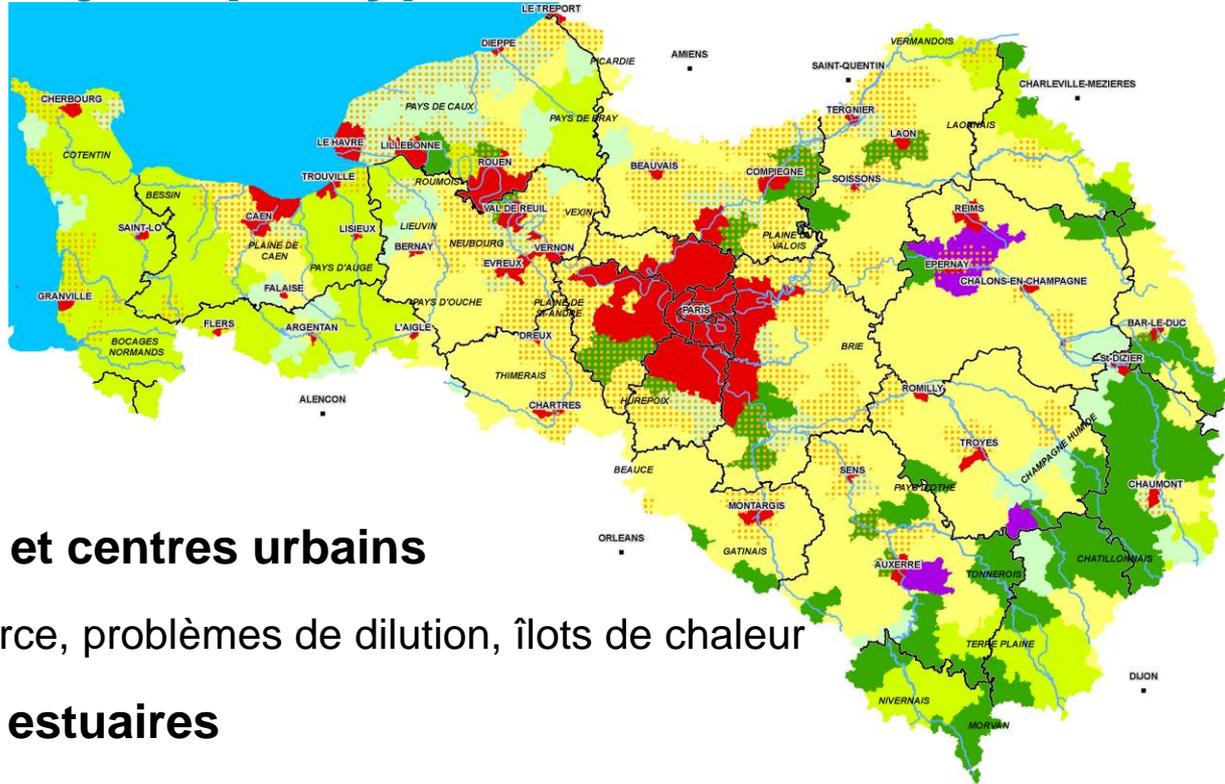


## DES ACTIONS LOCALES POUR S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



# Principaux enjeux par types de territoires



- **Les métropoles et centres urbains**

- rareté de la ressource, problèmes de dilution, îlots de chaleur

- **Le littoral et les estuaires**

- submersion, biseaux salés, érosion du trait de côte, bouchons vaseux, faune et flore des cours d'eau affectés

- **Les zones rurales et agricoles**

- besoins en eau, sécheresse des sols, concentrations accrues des rejets, érosion des sols, faune et flore des cours d'eau affectés

- **Les zones périurbaines d'activité économique**

- imperméabilisation, concentrations de polluants



Direction Régionale et Interdépartementale  
de l'Environnement et de l'Énergie

## DES ACTIONS LOCALES POUR S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



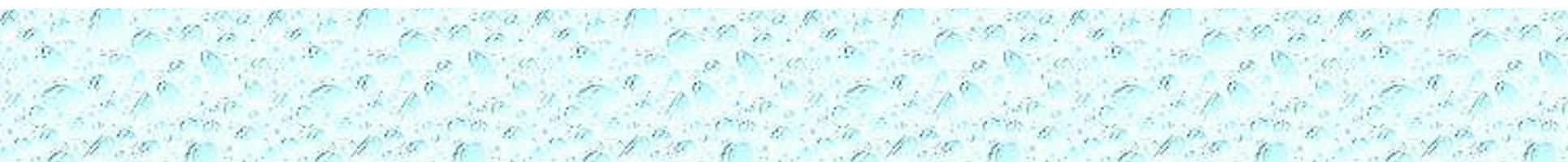
## Actualités de l'Agence

### Appels à projets pour la protection de la ressource

Appel à projets "**Protection de la ressource en eau potable**" :  
fin de candidature : 14 octobre 2016

Appel à projets "**ECOPHYTO II**" :  
fin de candidature : 15 octobre 2016

Appel à projets "**Plan d'action Réseaux d'eau potable**" :  
fin de candidature : 31 octobre 2016



A VENIR :

- **Lancement par les Agence de l'Eau d'initiative 2016 pour la Biodiversité pour accompagner la mise en œuvre de la loi sur la Biodiversité.**
- **Gestion durable des eaux de pluie dans les nouveaux aménagements urbains**

## DES ACTIONS LOCALES POUR S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



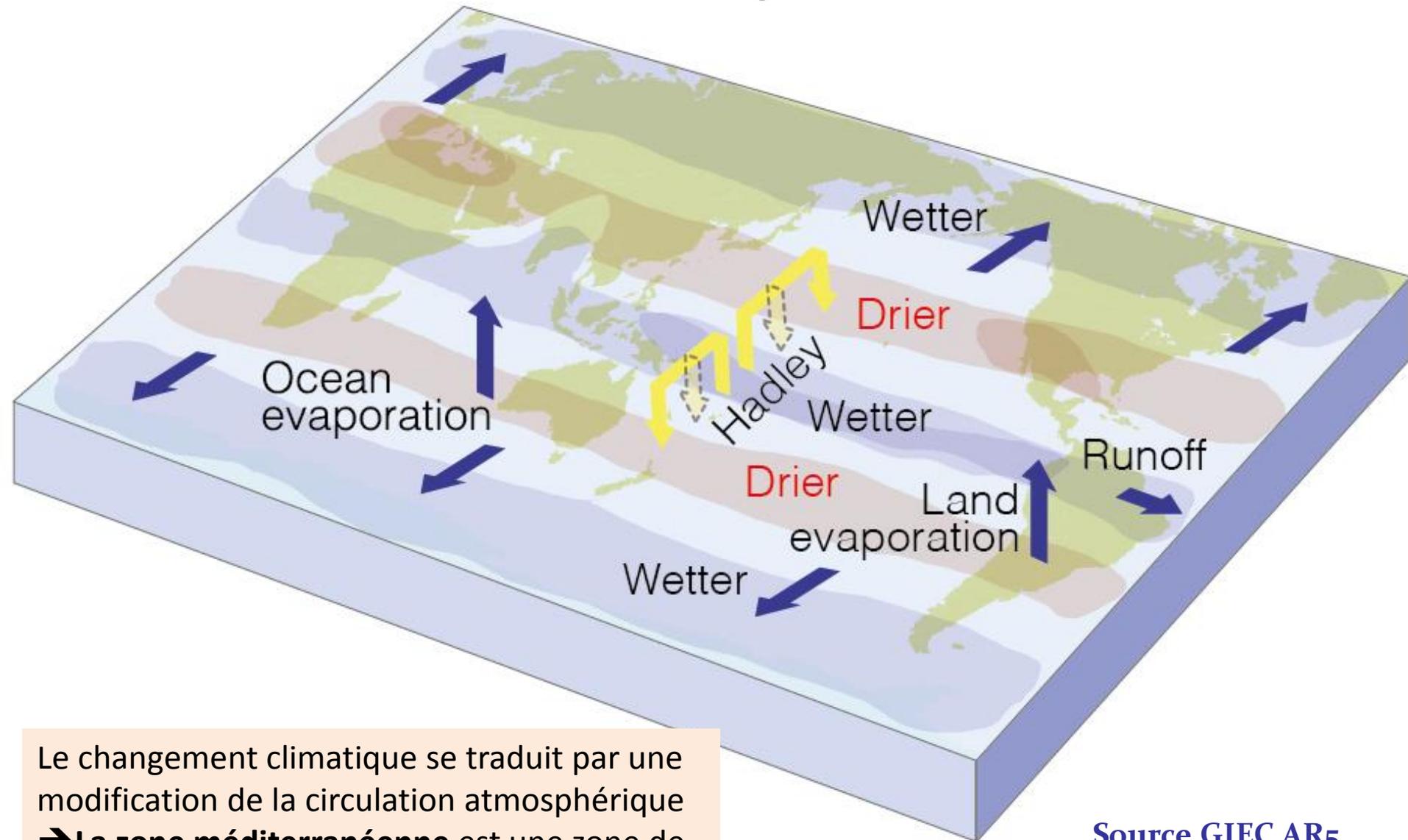
# Quoi de neuf en Ile-de-France en termes d'impacts du changement climatique sur la ressource en eau ?

Guillaume Thirel, Julien Boé, Florence Habets



Contexte	Précipitations	Débits	Nappe	Qualité	Adaptation	Conclusion
----------	----------------	--------	-------	---------	------------	------------

## Le contexte général

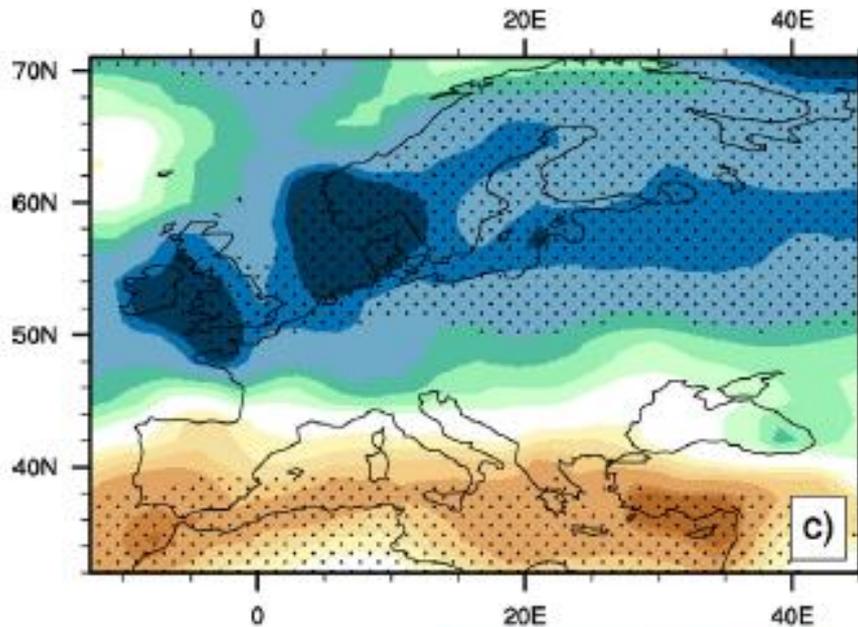


Le changement climatique se traduit par une modification de la circulation atmosphérique  
→ **La zone méditerranéenne** est une zone de changement intense

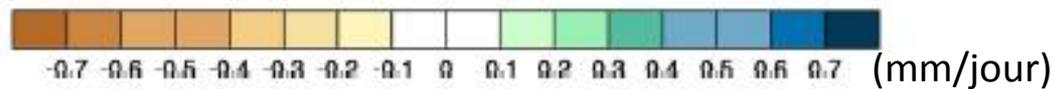
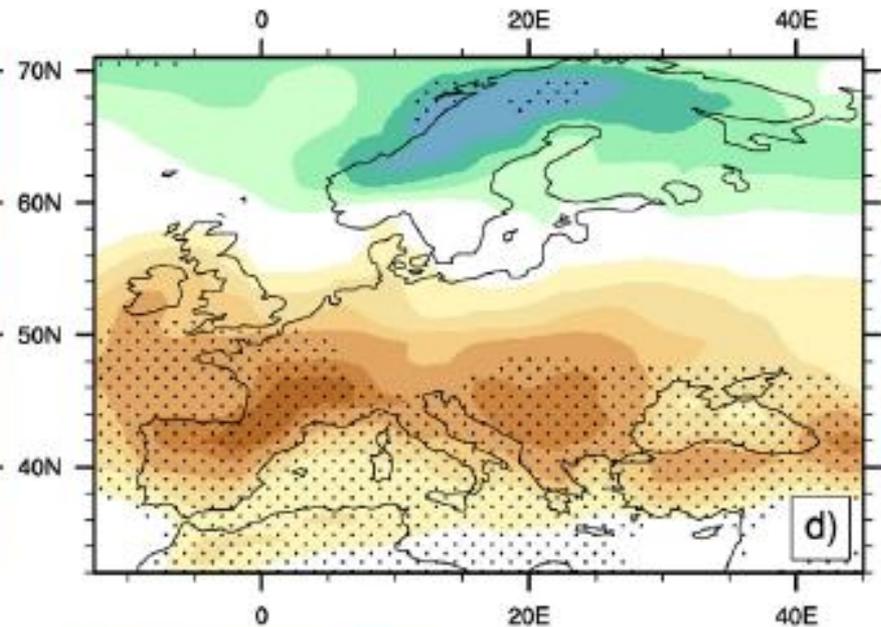
Source GIEC AR5

## Evolution des précipitations à l'horizon 2100

Hiver



Eté



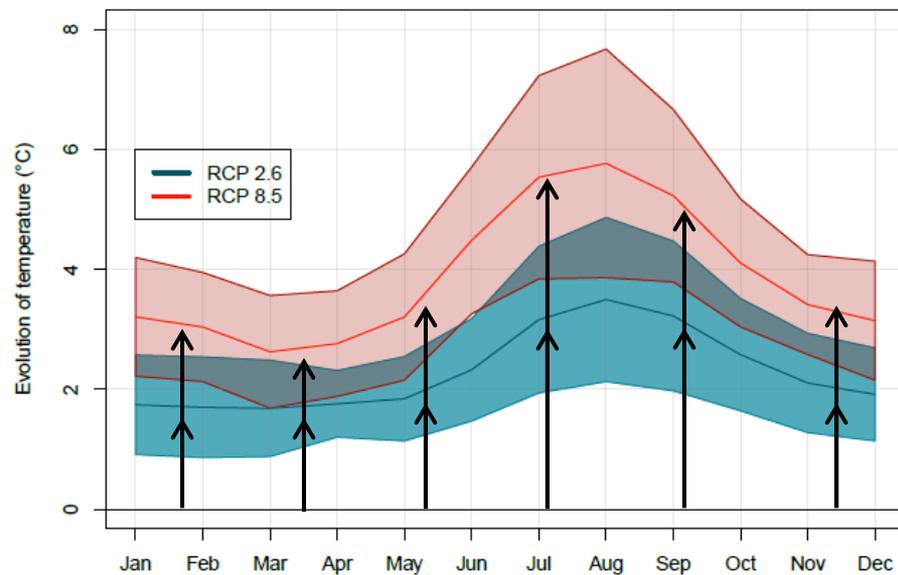
Résultats issus de plus de 25 GCM et plus de 60 projections pour le RCP8.5

## Evolution du climat à la fin du siècle pour la Seine à Paris

Températures

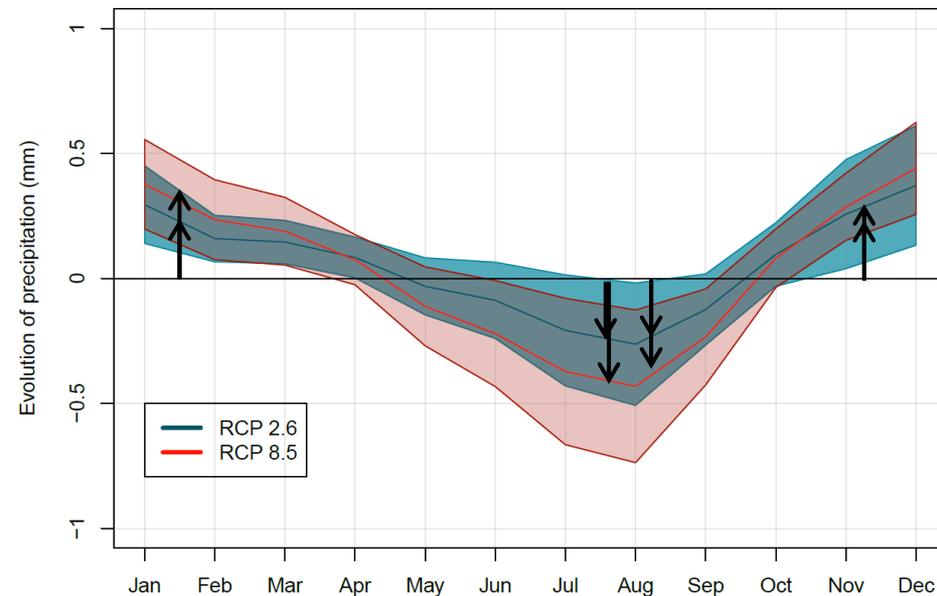
RCP2.6 : +2,3°C

RCP8.5 : +3,9°C



Précipitations (2.5 mm/j actuel.)

RCP2.6 et 8.5 : stable en moyenne annuelle

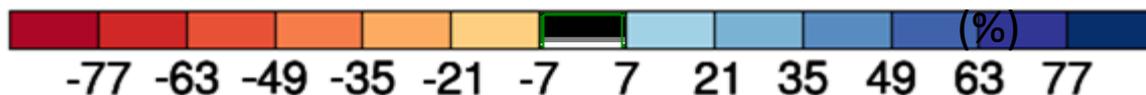
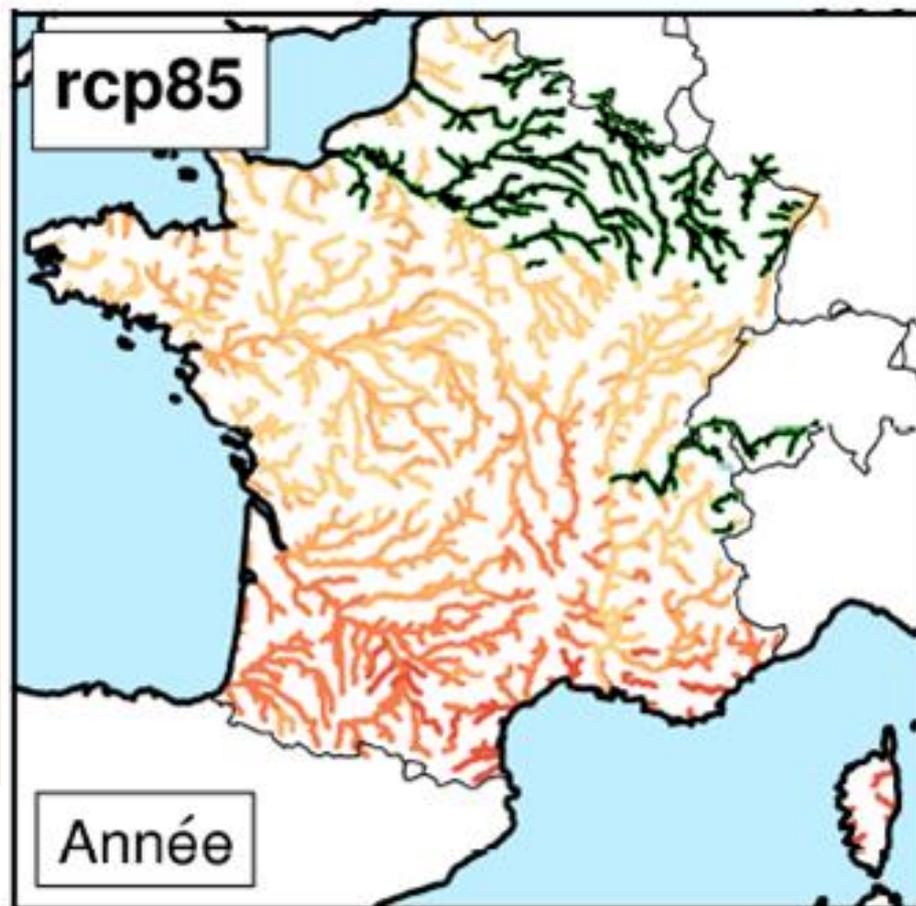


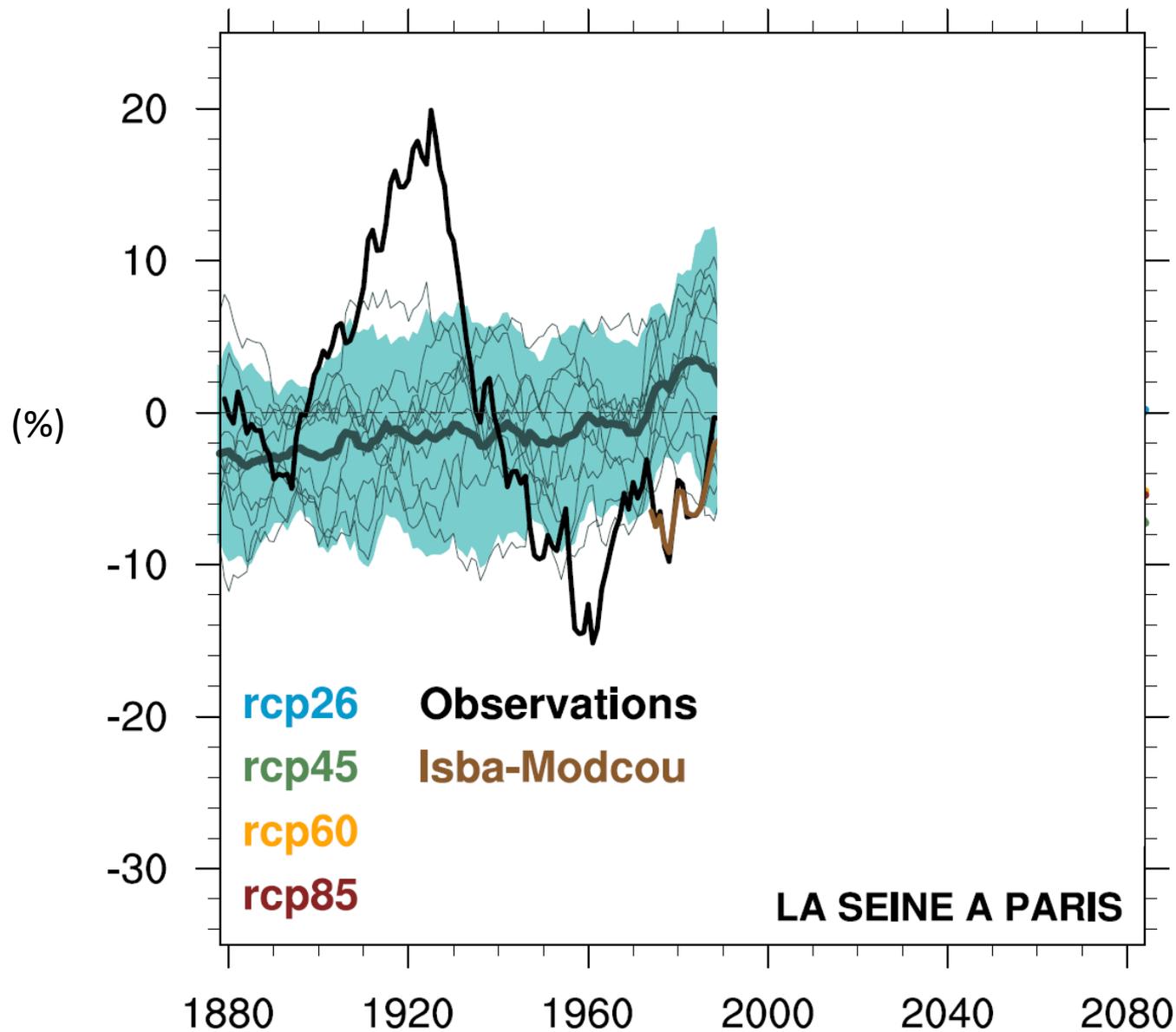
- RCP2.6 (atténuation) → Moindre évolution des précipitations et de la température
- RCP8.5 (tendanciel) → Evolution des précipitations plus marquée entre l'hiver et l'été, augmentation plus importante des températures

## Evolution des débits en France vers 2100 (en %)

Les impacts sont très marqués sur le Sud de la France, et plus modérés sur la Seine en termes de débits annuels.

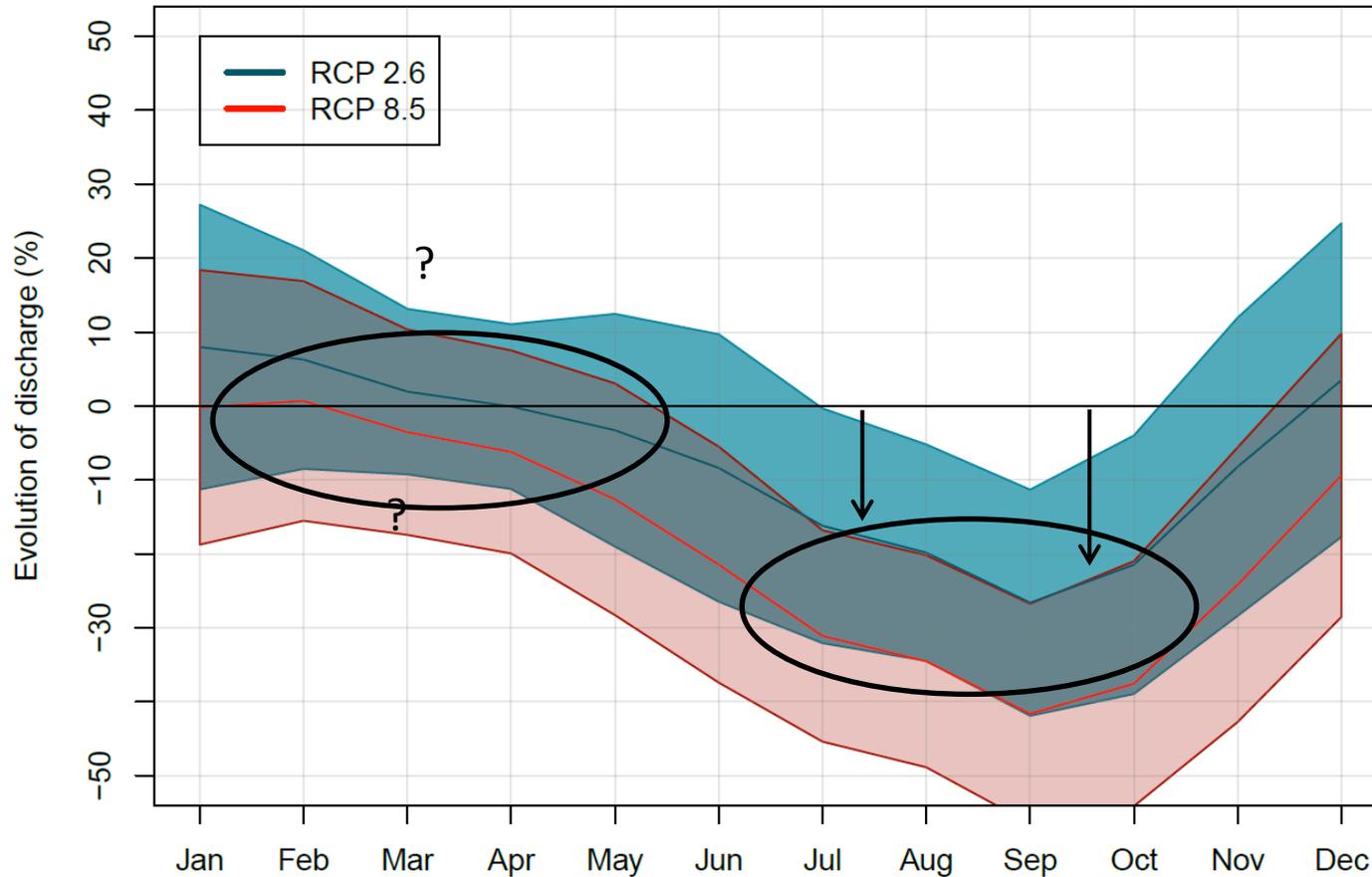
On peut s'attendre à des conséquences indirectes sur le bassin de la Seine liées aux impacts sur les autres régions





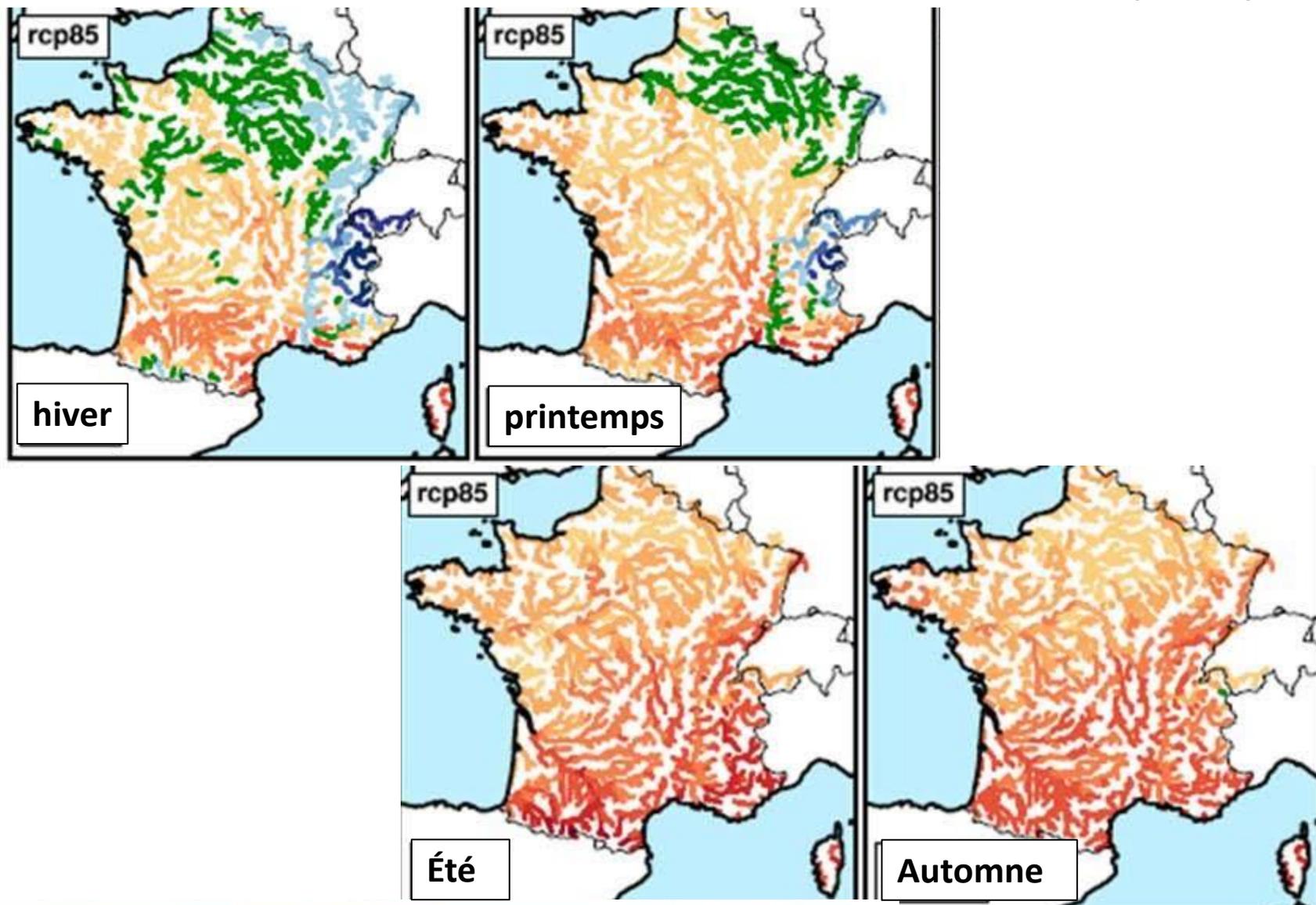
Mais les projections s'accordent sur une baisse future

## Evolution des débits de la Seine à Paris vers 2100 (en %)



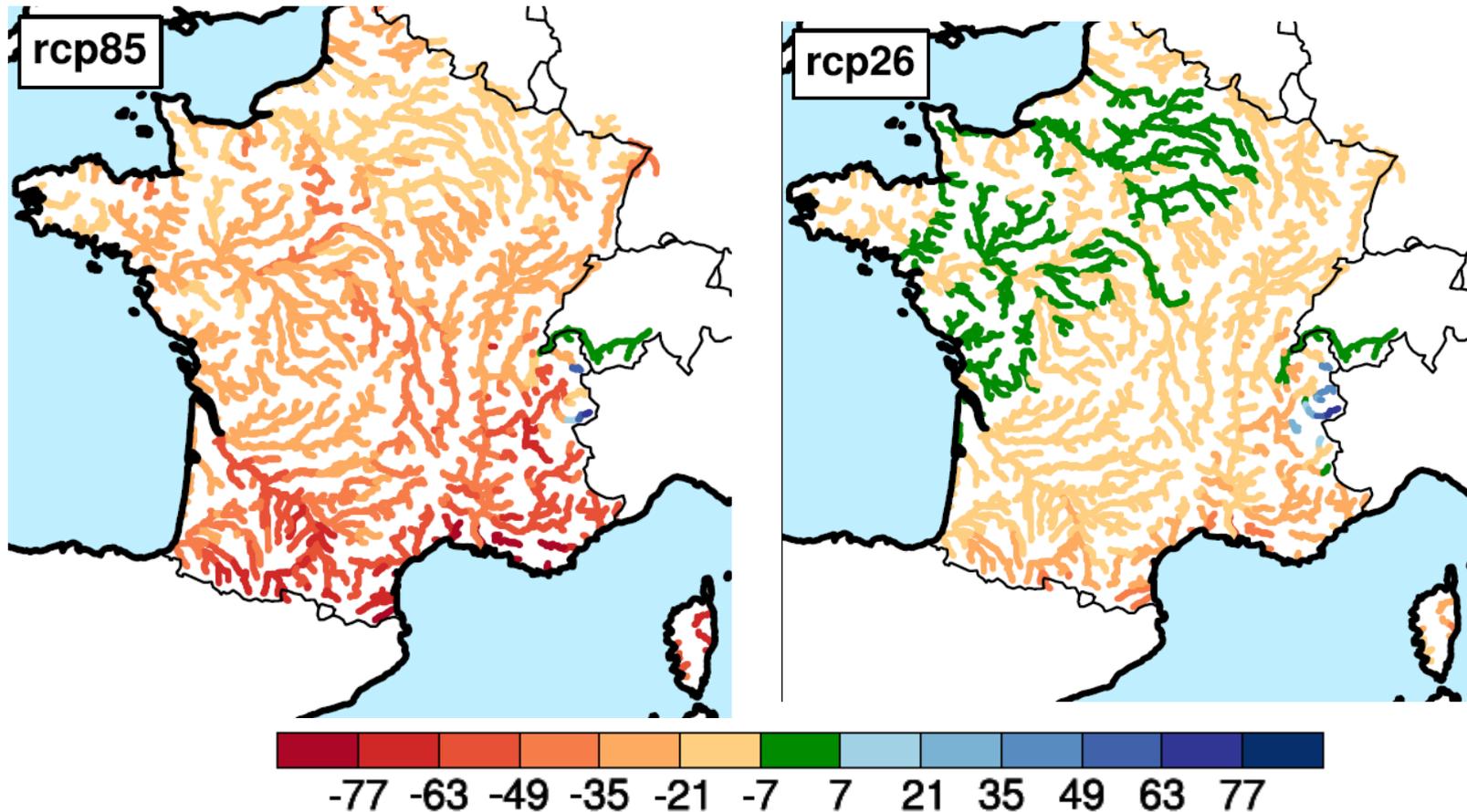
Forts impacts saisonniers

## Evolution des débits saisonniers en France vers 2100 (en %)



-77 -63 -49 -35 -21 -7 7 21 35 49 63 77

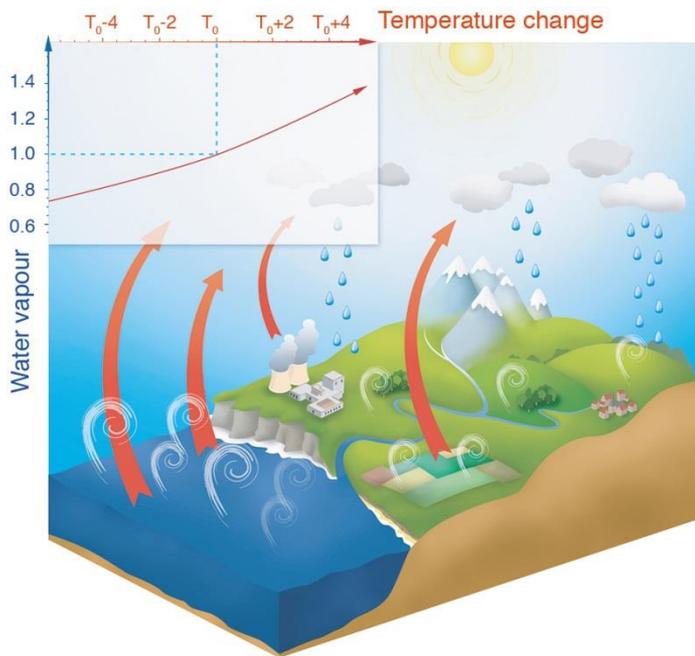
## Evolution des débits d'étiage (QMNA5) en France vers 2100 (en %)



La réduction des émissions de gaz à effet de serre permettrait de réduire nettement l'impact sur les débits d'étiages

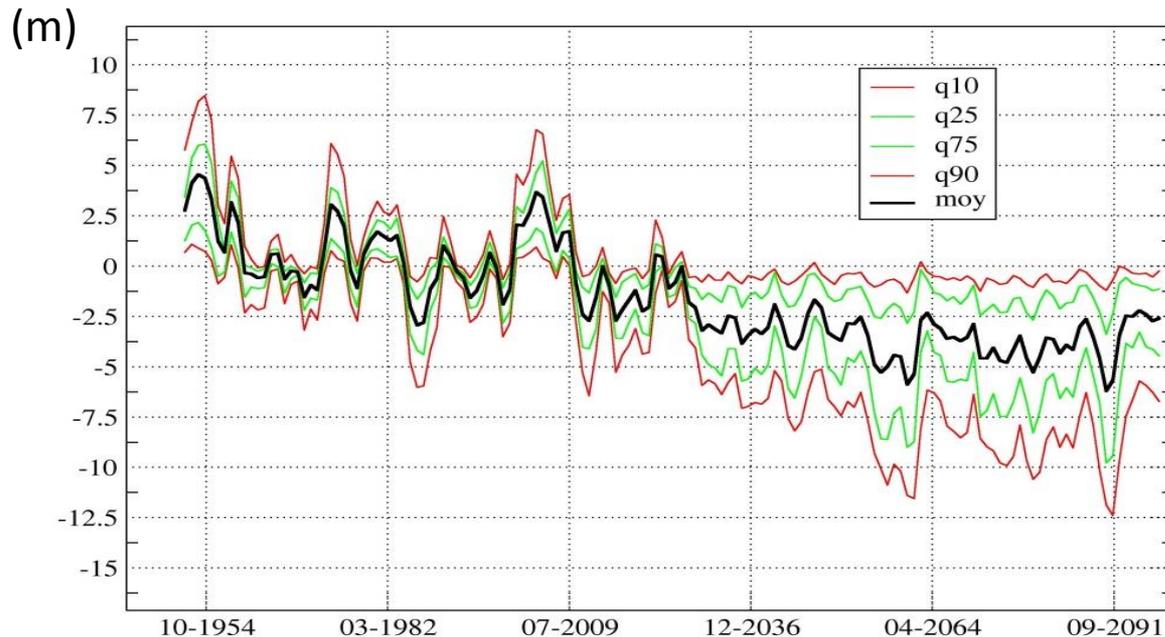
## Evolution du risque de crue et d'inondation:

### Evolution de la température de l'air



- Evolution modérée du risque de crue et d'inondation sur le bassin
- Augmentation probable d'inondations locales et temporaires dues à des phénomènes ponctuels de précipitations intenses

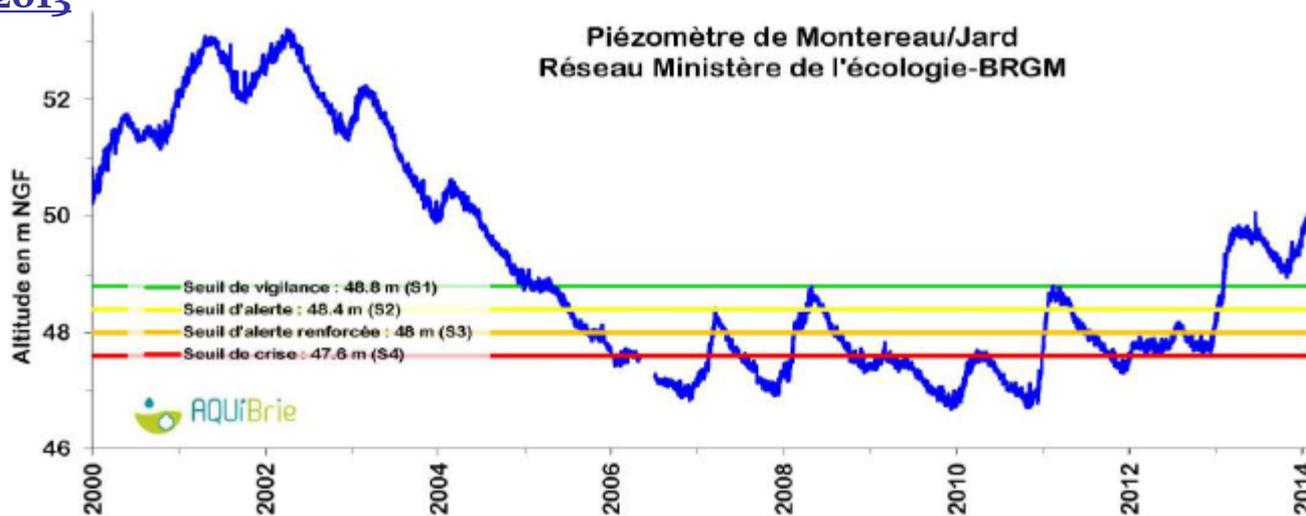
## Evolution du niveau des nappes :



On a une tendance générale à la **baisse du niveau des nappes**

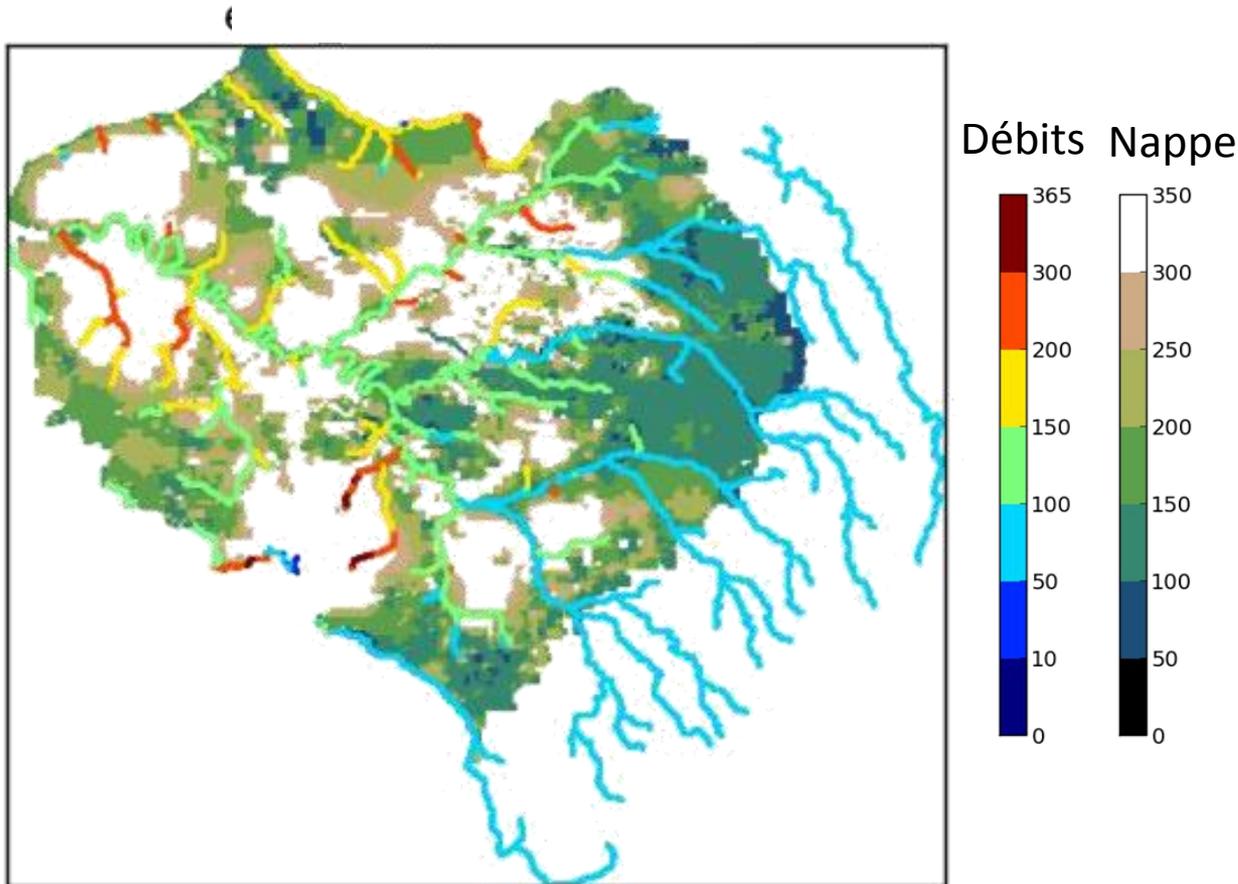
[Rexhyss, Habets et al., 2013](#)

Pour interpréter ces baisses en termes de risque, on utilise **les niveaux de crise**



## Evolution du niveau des nappes :

Evolution du risque de dépassement **des niveaux piézométriques de crise et des débits de crise (VCN3)** entre la fin du siècle et l'actuel (en jours/an)



→ Il y a des zones où le niveau des nappes descend de façon quasi-permanente en dessous des niveaux les plus bas actuels

→ La baisse des nappes conduit à une persistance de très bas débits (en dessous du VCN3), du fait de la réduction des échanges nappes-rivières...

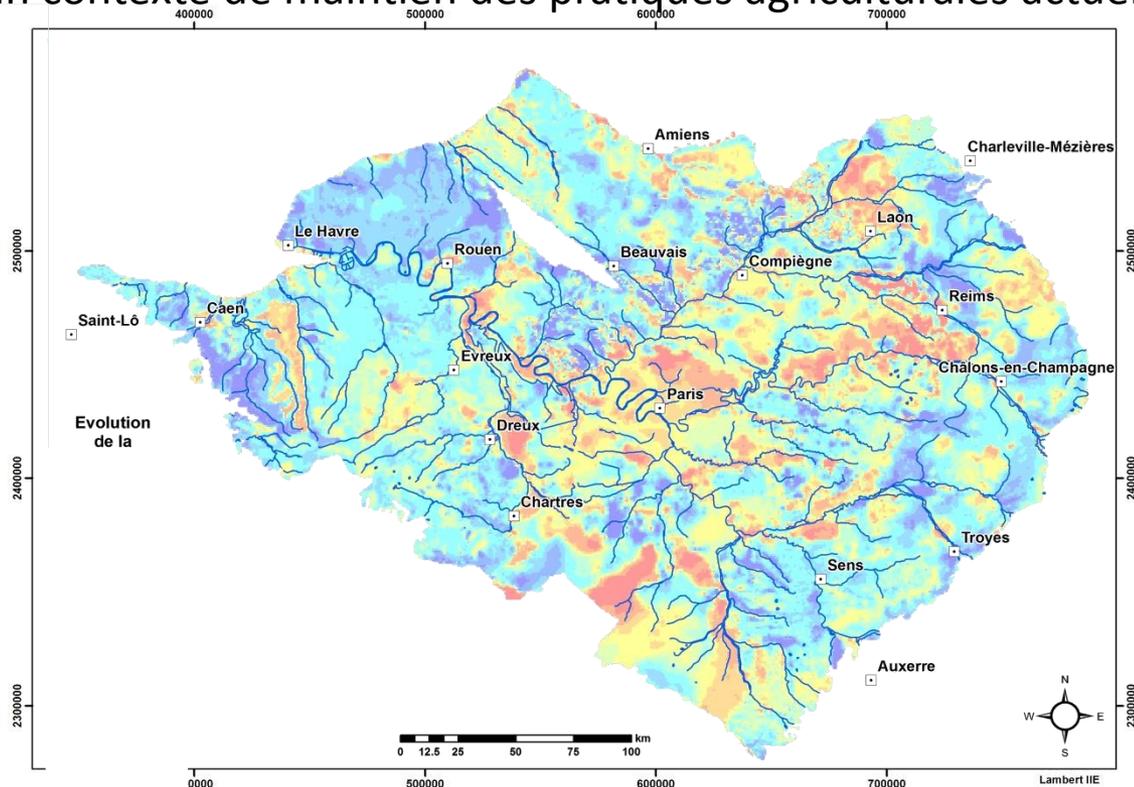
→ Diminution conjointe de l'extension des zones humides

## Evolution de la qualité de l'eau:

La pollution diffuse de l'eau dépend majoritairement de l'évolution des pratiques agricoles  
Le changement climatique peut modifier le transfert et la dilution

Evolution de la concentration des nappes en nitrate à l'horizon 2060, pour une projection climatique dans un contexte de maintien des pratiques agricoles actuelles

Evolution  
de la  
concentration  
en mg/L



[Viennot et al., 2016, AESN](#)

→ il pourrait être plus difficile d'atteindre/maintenir une bonne qualité de l'eau dans un contexte de diminution de la ressource en eau

# Evolution des populations piscicoles dans le bassin de la Seine

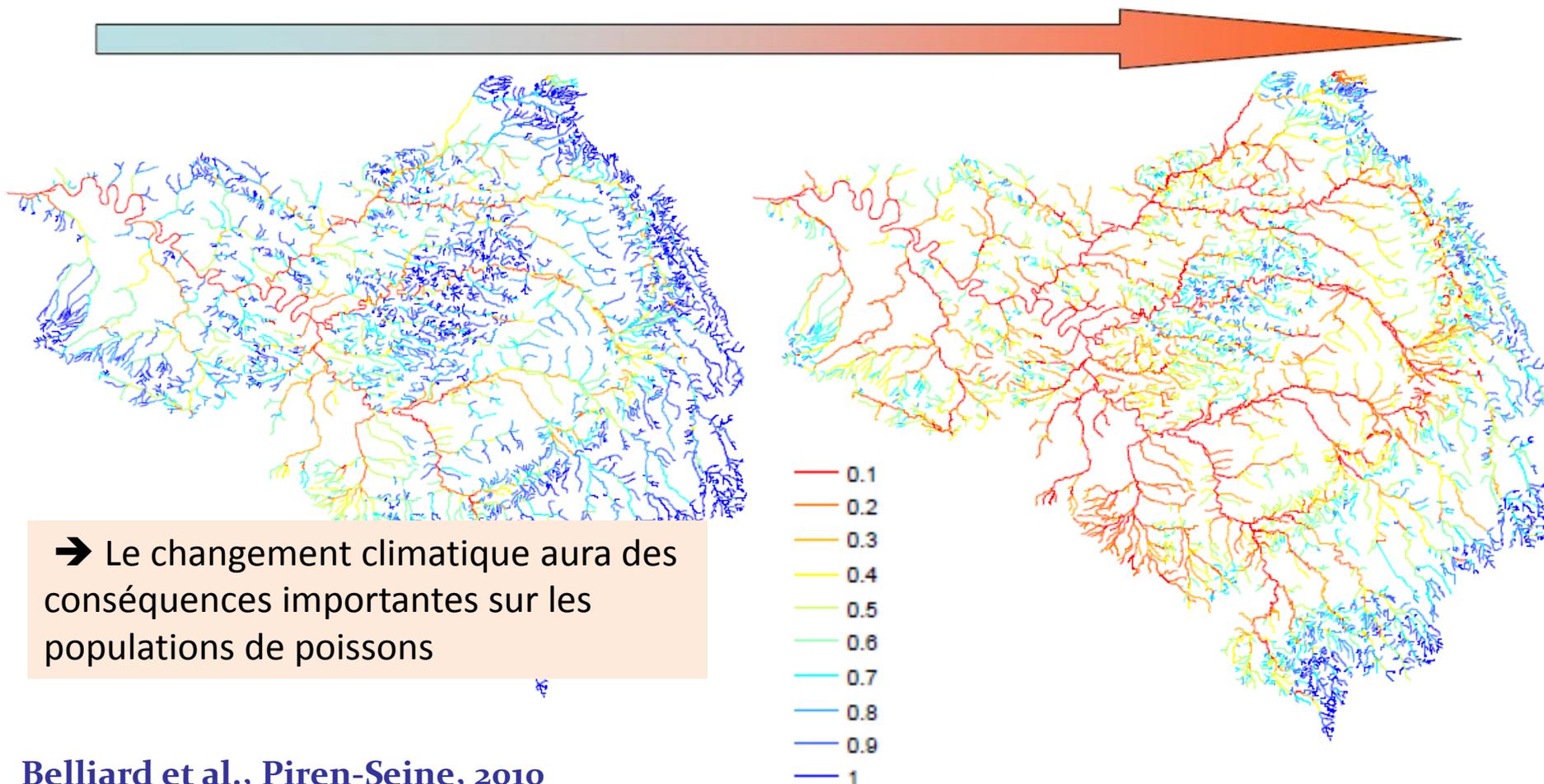
Probabilité de présence de la truite

Conditions thermiques  
actuelles

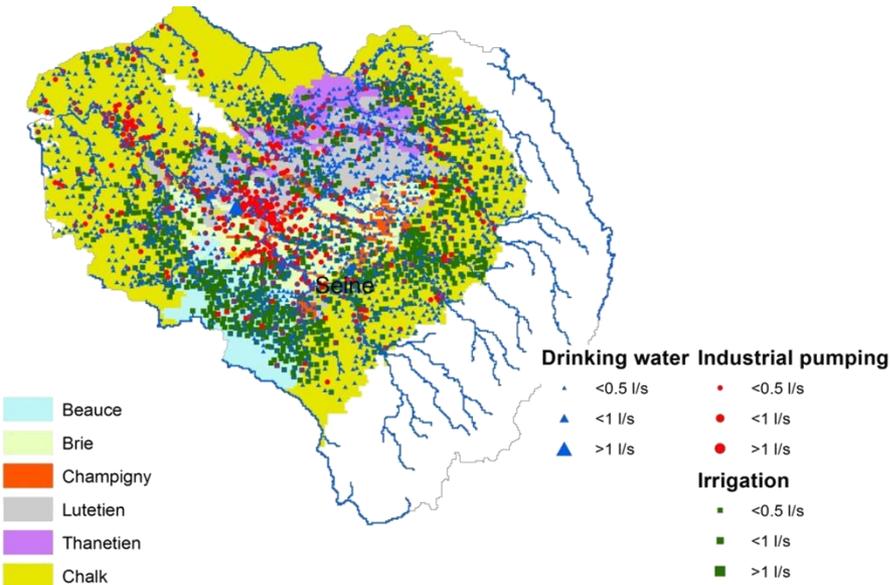


*Truite*

températures estivales + 1,7 °C  
températures hivernales + 1,3 °C



## Adaptation possible pour les nappes :



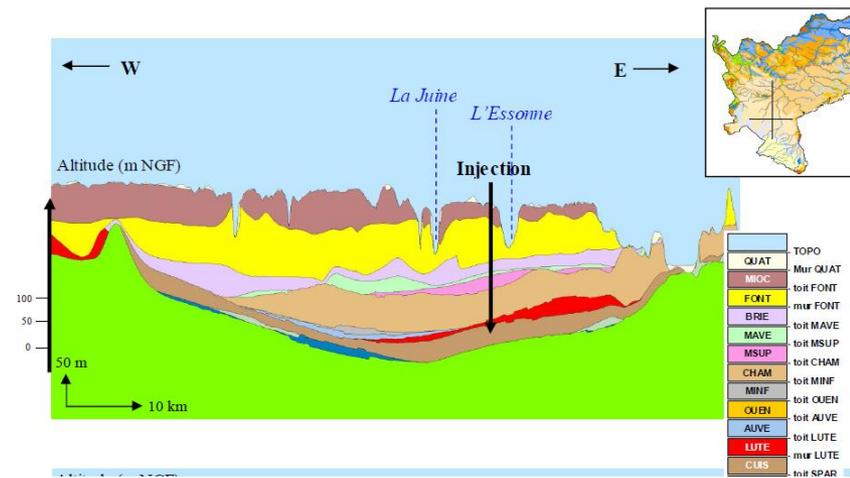
**Réduire les prélèvements en nappe**  
 (700 Mm<sup>3</sup>/an actuellement) → une baisse de 20% conduit à une hausse du niveau piézométrique de plus de 10 m (2 mois) localement, mais de seulement 14 cm (10 jours) en moyenne

([Explore 2070, Viennot et al., 2012](#))

## Recharger artificiellement les nappes :

Cela permettrait de stocker en nappe de l'eau qui serait alors disponible les années les plus sèches : jusqu'à 50% de rendement si le volume injecté est pompé au bout de 2 ans ([Gallois et al., 2013, DRIEE](#))

→ Il semble intéressant de favoriser la recharge naturelle des nappes



## Efficacité des grands lacs de Seine à l'horizon 2100

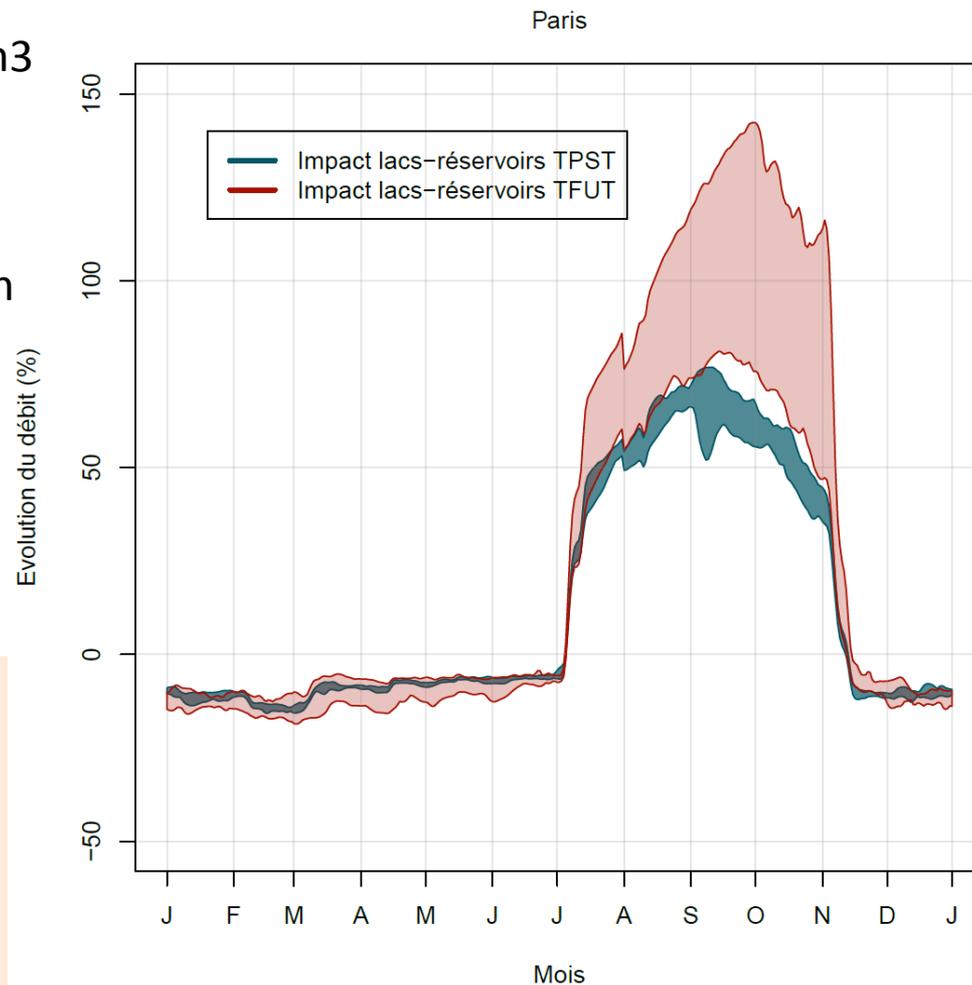
Evolution du mode de gestion des 800 Mm<sup>3</sup> des lacs réservoirs

Propositions de nouvelles règles de gestion pour minimiser ces risques :

- Remplissage plus important
- Remplissage et vidange plus tardifs
- Soutien des débits estivaux ~60m<sup>3</sup>/s

Avec de nouvelles règles de gestion, les barrages pourront :

- Maintenir un débit d'étiage plus faible
- Avoir une efficacité plus réduite à écrêter les crues

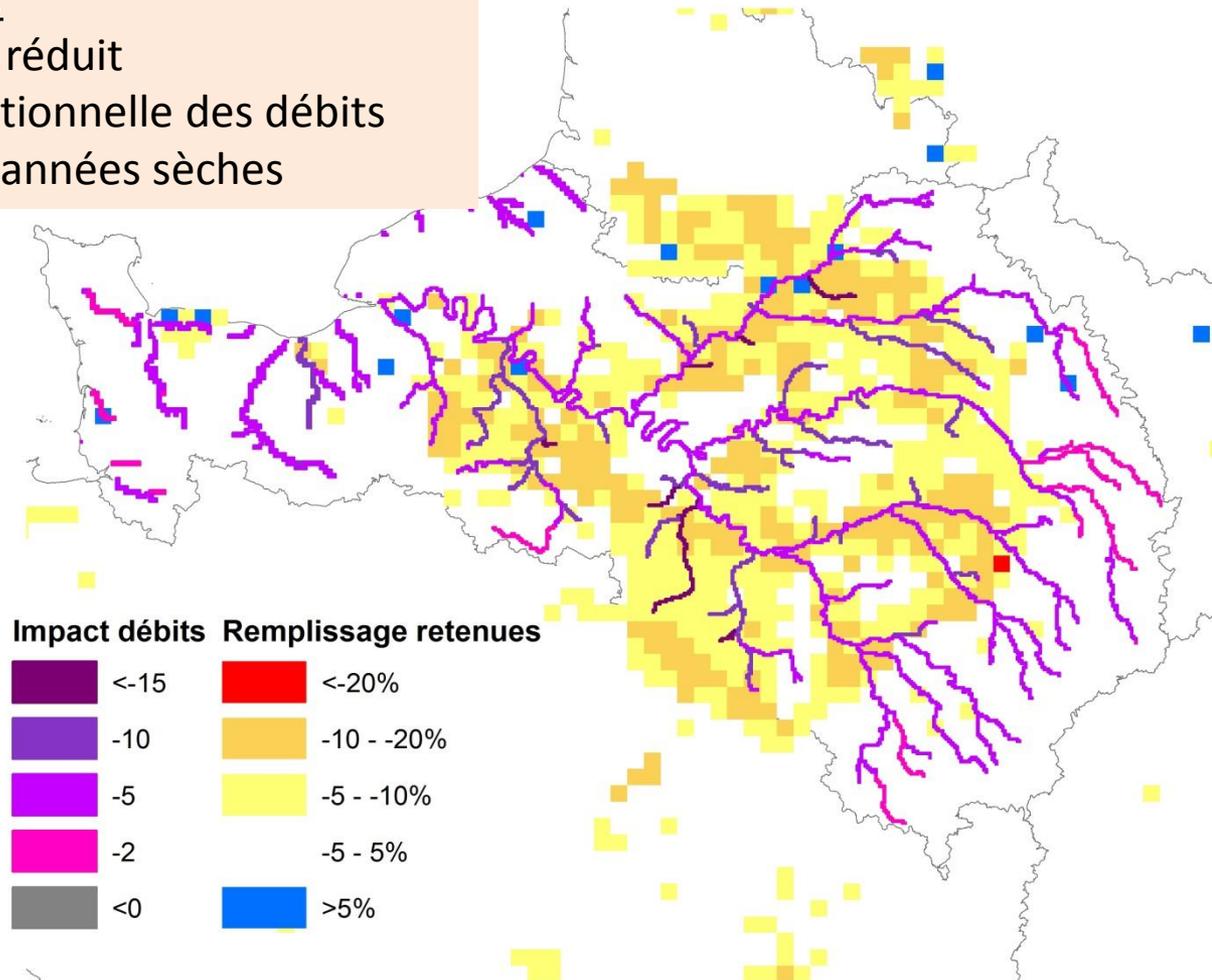


## Création de retenues de substitution

Hypothèse : remplissage uniquement en hiver, densité homogène (15 000 m<sup>3</sup>/Km<sup>2</sup>).

### Impact en fin de siècle :

- Taux de remplissage réduit
- Forte réduction additionnelle des débits
- Impact exacerbé les années sèches



Contexte	Précipitations	Débits	Nappe	Qualité	Adaptation	Conclusion
----------	----------------	--------	-------	---------	------------	------------

## Hydraulique douce

### Sol agricole

Hypothèse: avec 30% d'écoulement (=2,9 milliards m<sup>3</sup>) &  
3% des SAU avec une bande enherbée

- Pour 25% des écoulements captés = stockage 625 Mm<sup>3</sup>
- Pour 5% des écoulements captés = stockage 125 Mm<sup>3</sup>

### Sol urbain

Hypothèse: avec 150 Mm<sup>3</sup> écoulés pour 377 Mm<sup>3</sup> de pluie

- 17% des surfaces actives en TA = Volume réduit de 51 Mm<sup>3</sup>
- 4% des surfaces actives en TA = Volume réduit de 12 Mm<sup>3</sup>

### Zones humides

Hypothèse: zones humides saturées &  
3 % de zones humides dans le bassin de la Seine à Paris

- Volume stocké de 160 000 m<sup>3</sup>

Contexte	Précipitations	Débits	Nappe	Qualité	Adaptation	Conclusion
----------	----------------	--------	-------	---------	------------	------------

## A retenir :

- ❑ Le changement climatique devrait conduire à une **diminution** de la ressource en eau en France, principalement en été
- ❑ Des efforts seront nécessaires pour maintenir une **bonne qualité de l'eau**
- ❑ **Seuls des efforts d'atténuation** permettraient de réduire fortement l'impact sur la ressource en eau
  
- ❑ Parmi les possibilités d'adaptation étudiées :
  - L'efficacité des lacs-réservoirs de Seine pour le soutien d'étiage serait réduite même en adaptant les règles de gestion
  - La création de retenues de substitution ne semble pas être une solution adaptée partout
  - La réduction des prélèvements en nappe permettrait localement de réduire l'impact du changement climatique
  - L'occupation des sols peut être un élément régulateur (ou amplificateur)

## DES ACTIONS LOCALES POUR S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

