



# Action: Impact des scénarios d'aménagements et du climat sur l'ensemble des ressources en eau (surface, sol, souterrain)

Basile Hector, Jean-Martial Cohard, Moussa Malam Abdou,  
Jean-Pierre Vandervaere, Abdou Babaye Maman Sani,  
Emmanuel Lawin



CENTRE D'ÉTUDE DES RESSOURCES EN EAU ET DE LA ZONE CRITIQUE

Les états Sahéliens, et le Niger en particulier, sont **engagés pour le développement durable** et déploient des **stratégies d'adaptation au changement climatique** formalisées dans le cadre des COP et des contributions déterminées au niveau national (NDCs)

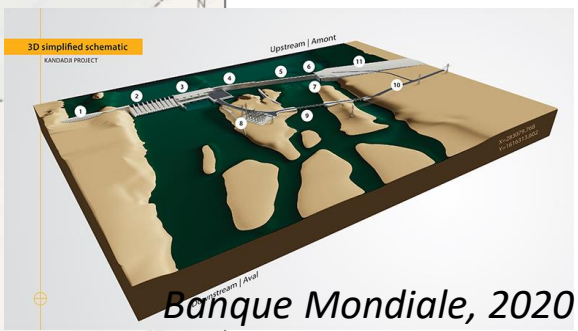


+

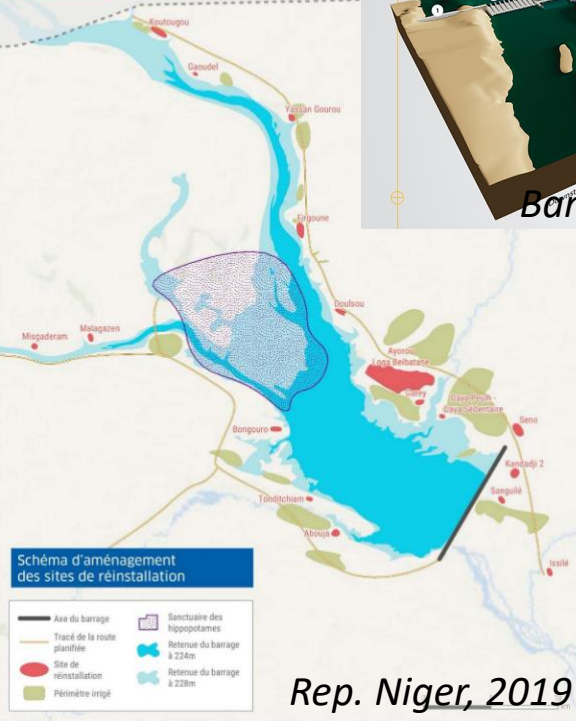




# Ouvrages



Banque Mondiale, 2020



Rep. Niger, 2019

# Aménagements hydro-agricoles

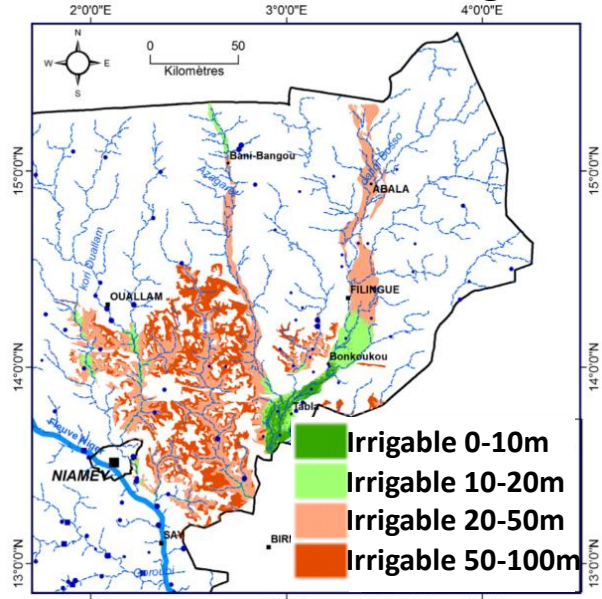


Demi-lunes,,...



banquettes

# Potentiel irrigable



D'après Nazoumou et al., 2016

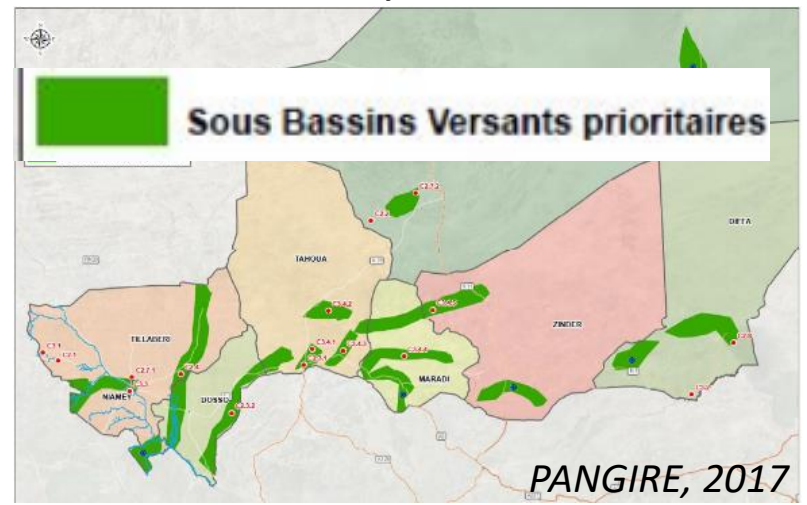


L'eau est au cœur de ces stratégies

# Eau potable

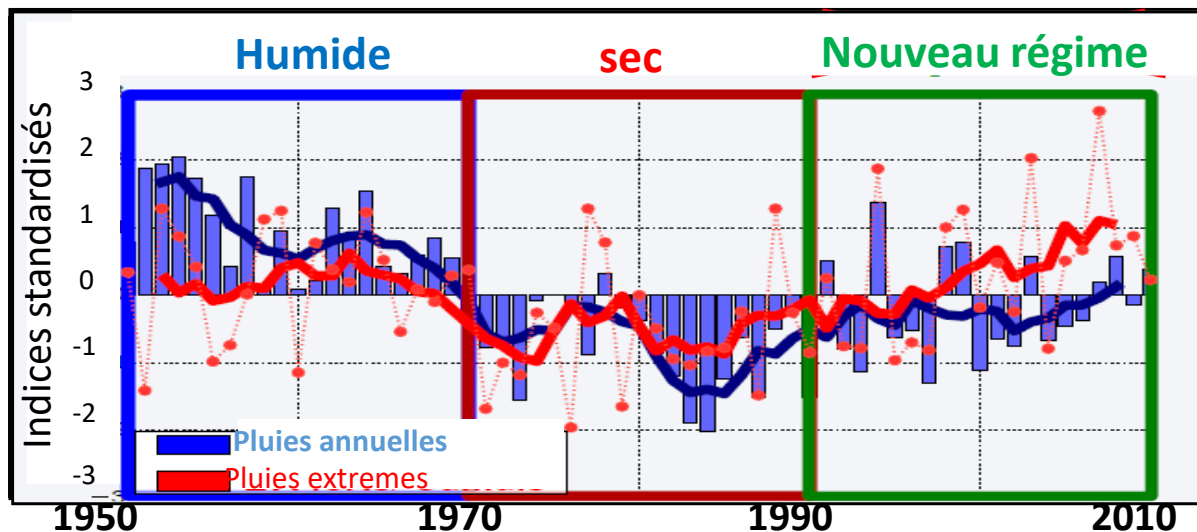


# GIRE, suivi des ressources



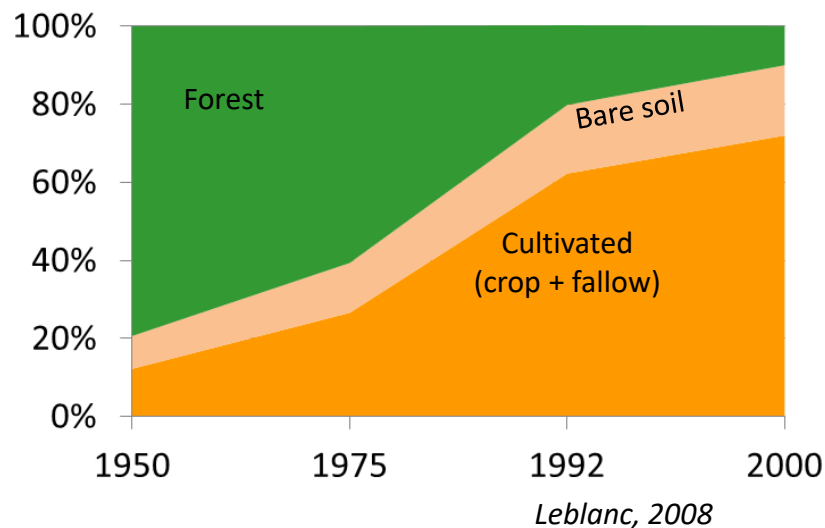
PANGIRE, 2017

## Climat



Indices de précipitations (Sahel). *Panthou et al., 2014*

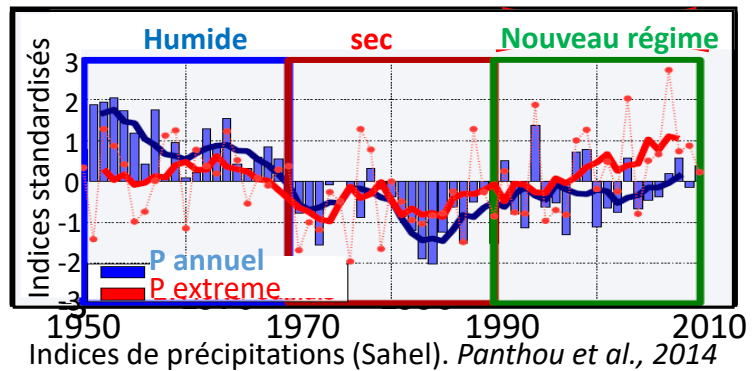
## Végétation Occupation du sol



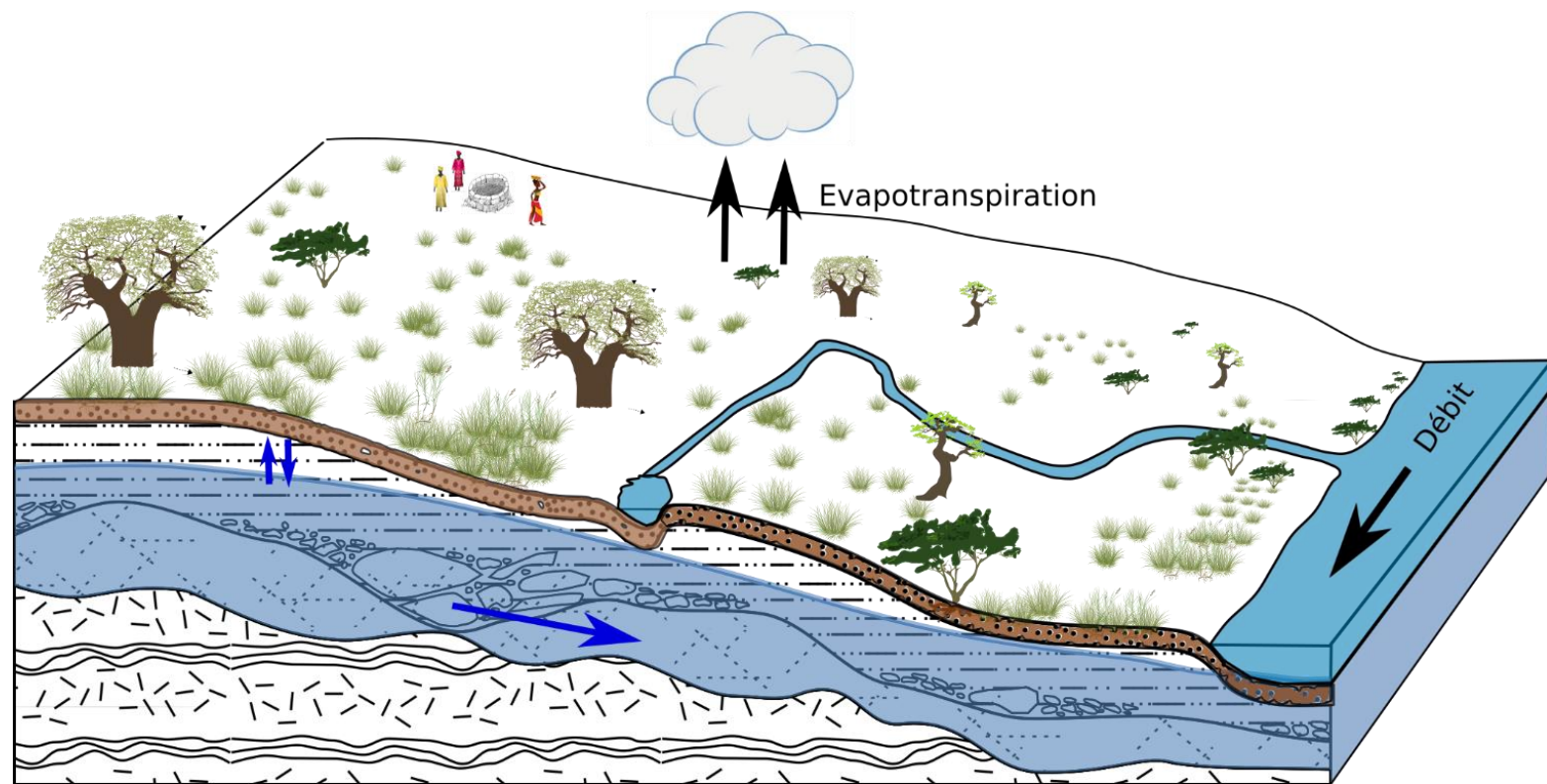
*Leblanc, 2008*

Par le passé, les variations climatiques et les changements de couverts ont déjà eu **des conséquences fortes et imprévues** sur les ressources en eau

# Climat



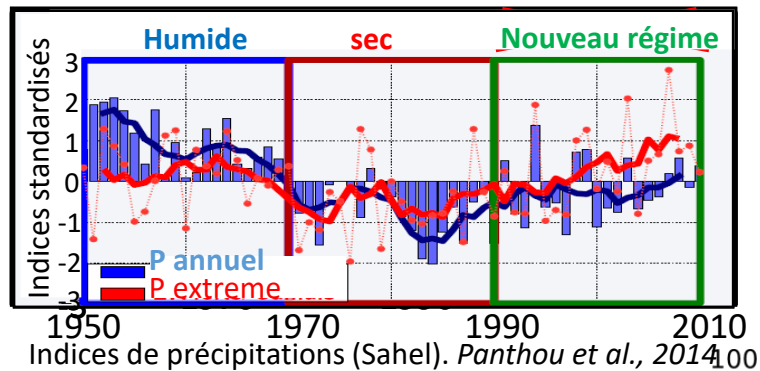
## Végétation / Occupation du sol



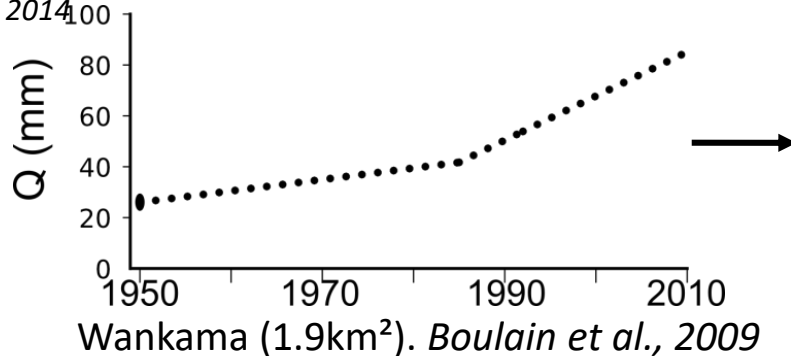
**La Zone Critique: eau souterraine, eau du sol, eau de surface**

Par le passé, les variations climatiques et les changements de couverts ont déjà eu **des conséquences fortes et imprévues** sur les ressources en eau

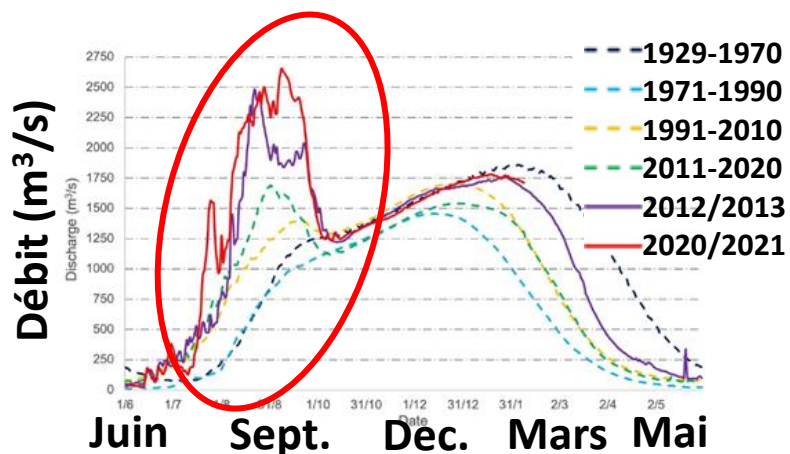
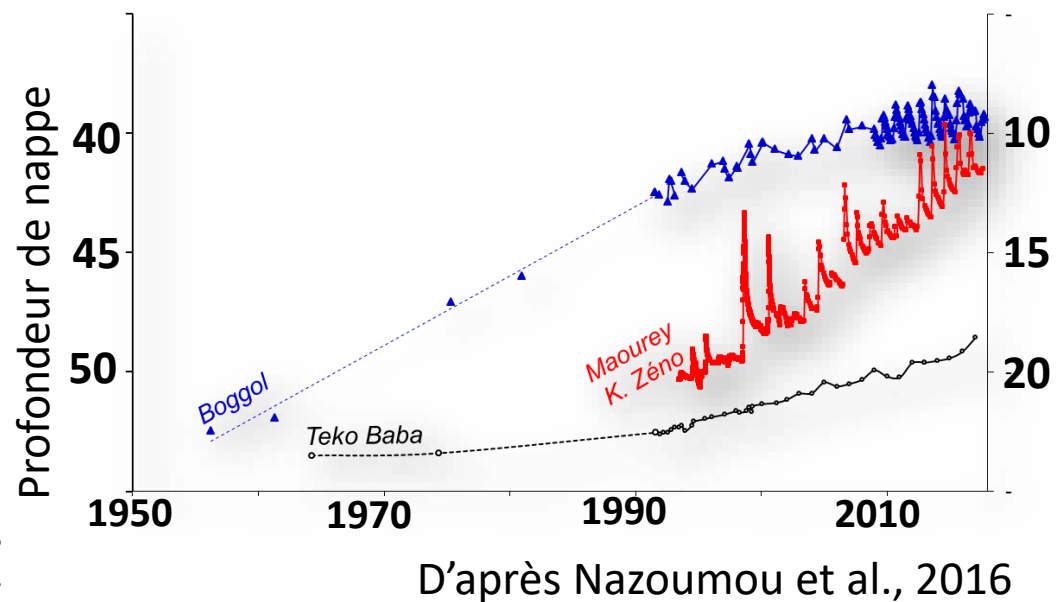
# Climat



## Augmentation des écoulements



## Hausse des stocks et des nappes



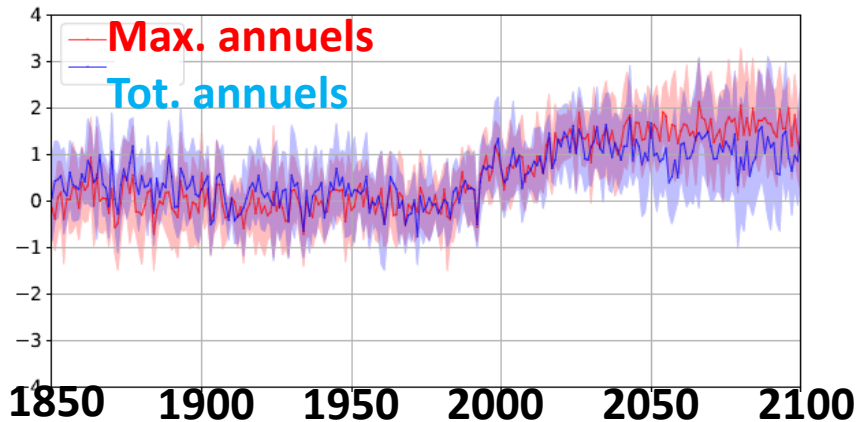
D'après Massaza et al., 2021

Par le passé, les variations climatiques et les changements de couverts ont déjà eu **des conséquences fortes et imprévues** sur les ressources en eau

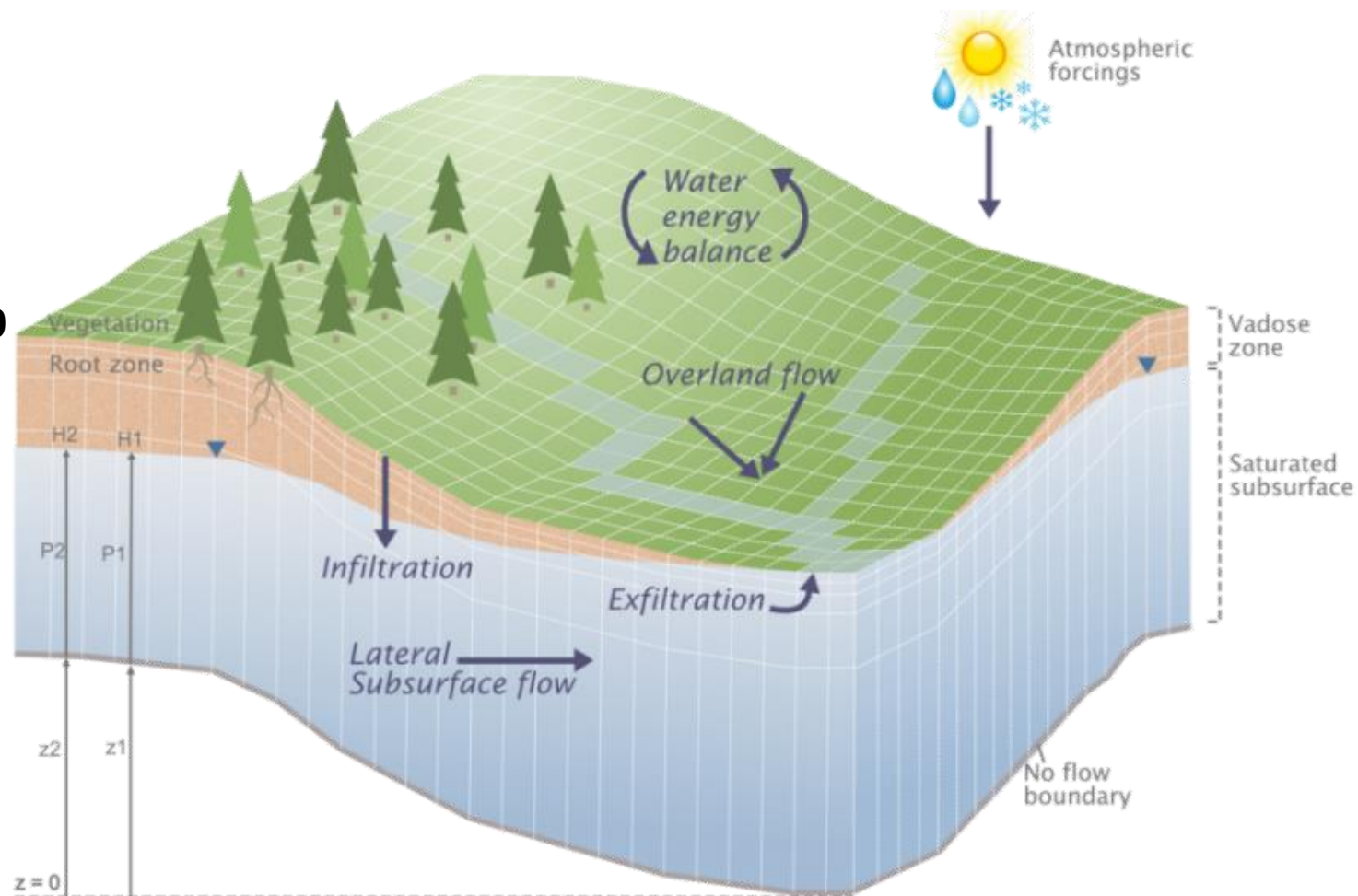
## Végétation / Occupation du sol



## Climat



Chagnaud et al.,  
in prep



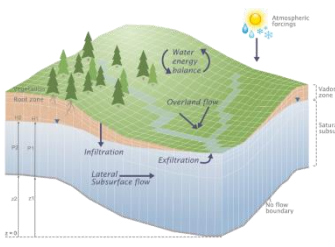
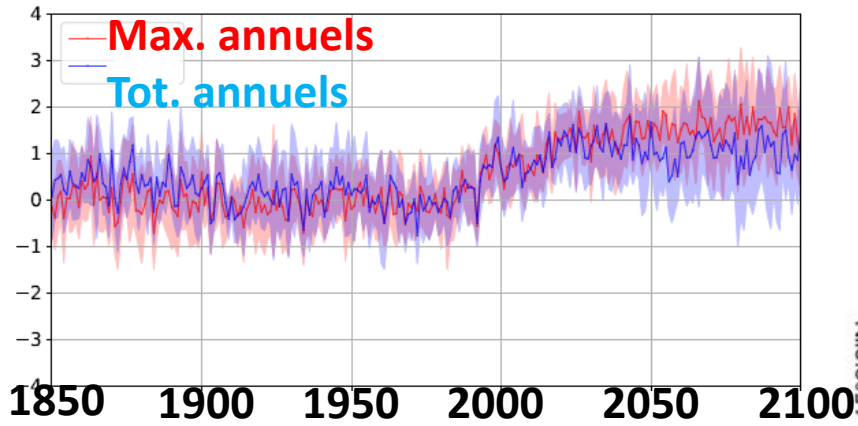
## Modélisation intégrée de la Zone Critique

Anticiper l'adéquation des stratégies d'aménagements avec les contraintes climatiques nécessite des **modèles intégrés** encore trop peu développés...

## Végétation / Occupation du sol

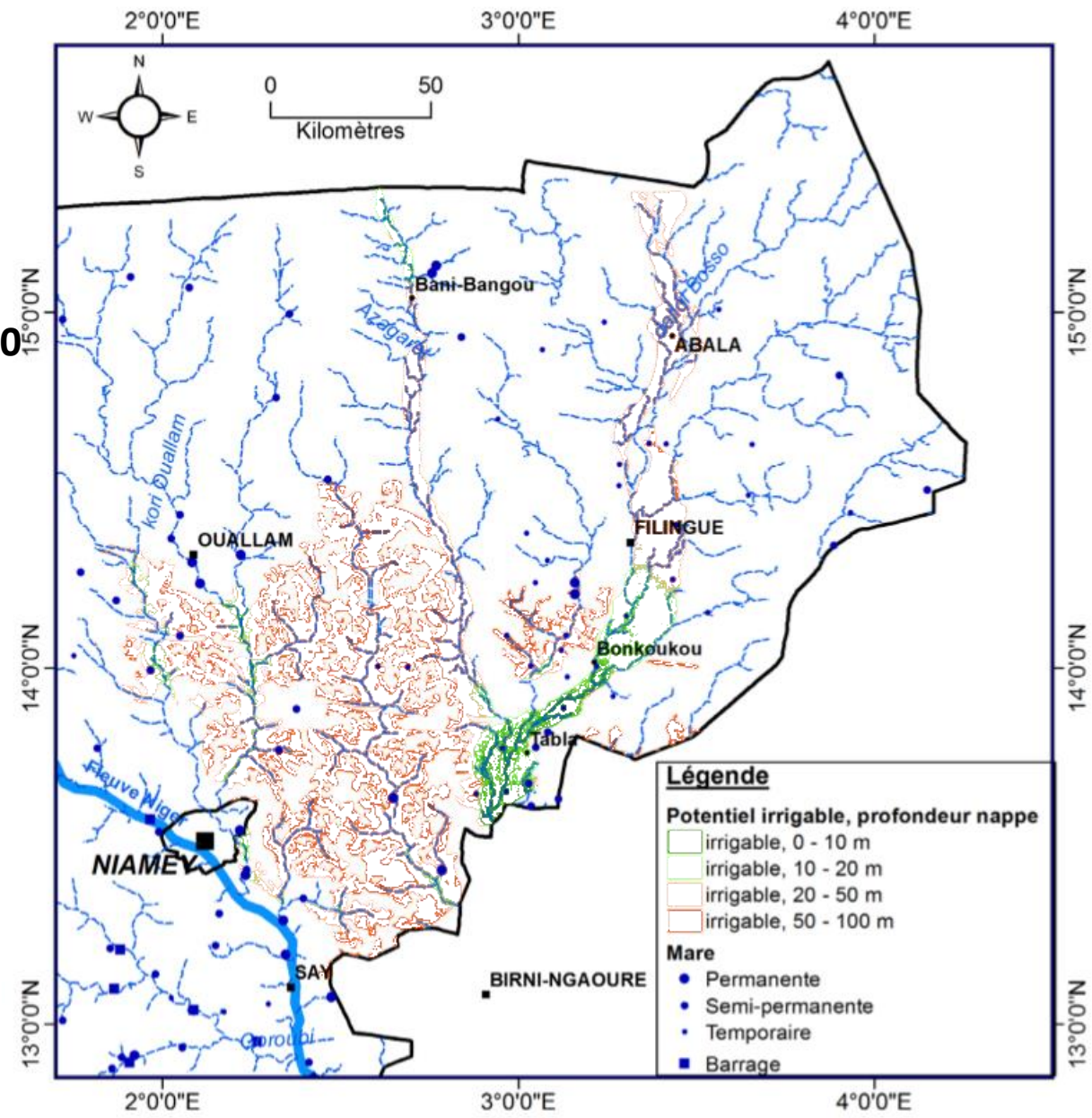


# Climat



+

# Végétation / Occupation du sol



**Légende**

**Potentiel irrigable, profondeur nappe**

- irrigable, 0 - 10 m
- irrigable, 10 - 20 m
- irrigable, 20 - 50 m
- irrigable, 50 - 100 m

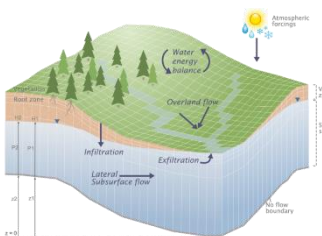
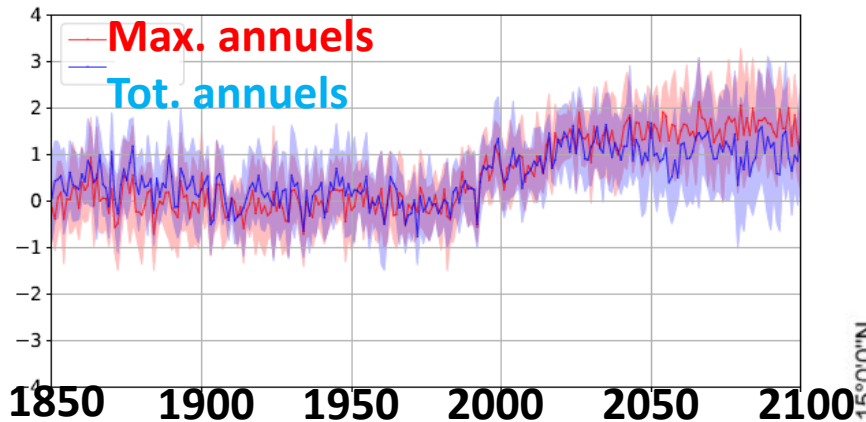
**Mare**

- Permanente
- Semi-permanente
- Temporaire
- Barrage

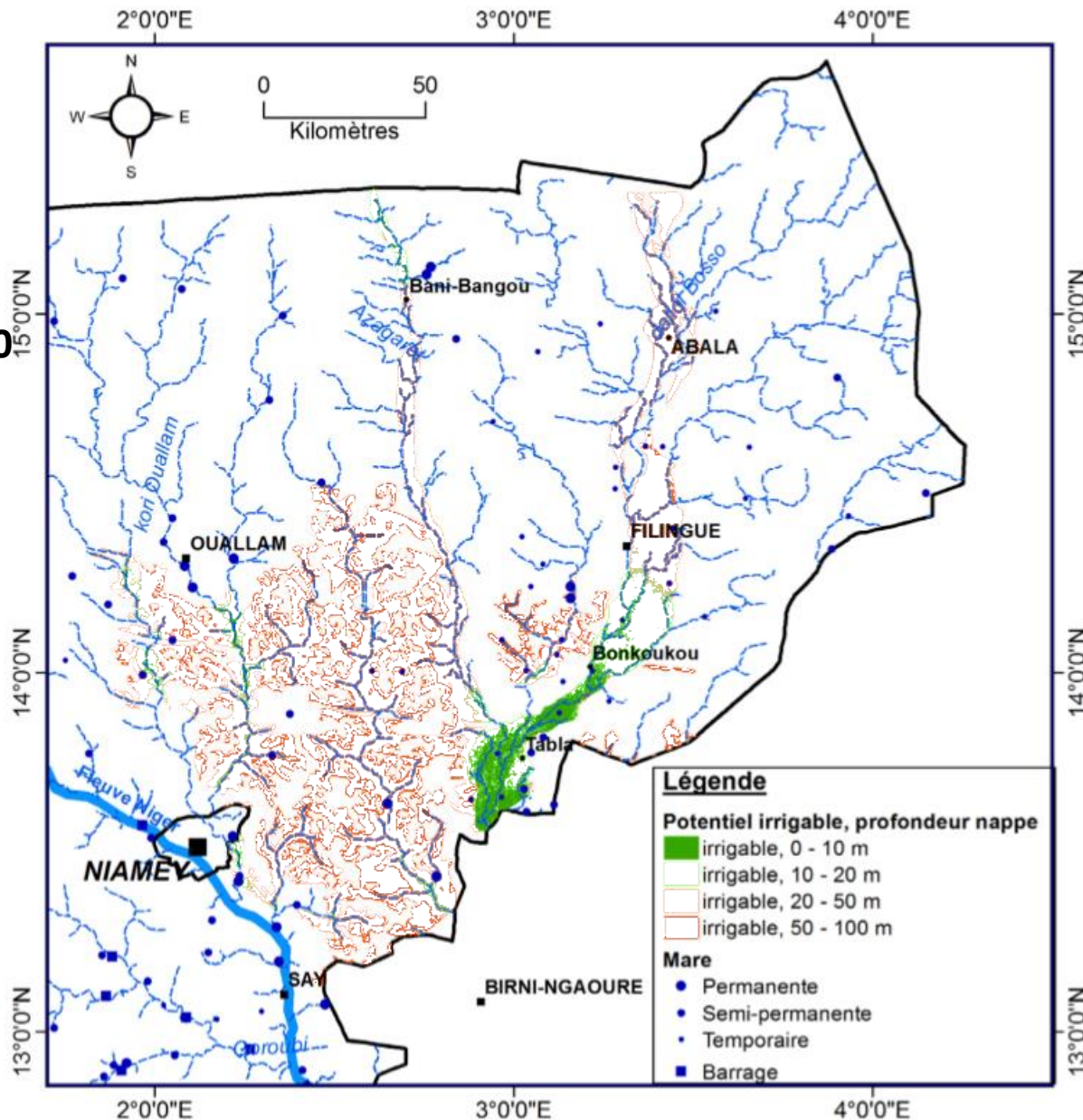
Recommandations GIRE



# Climat



+



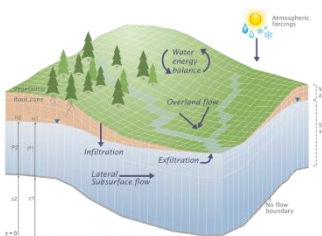
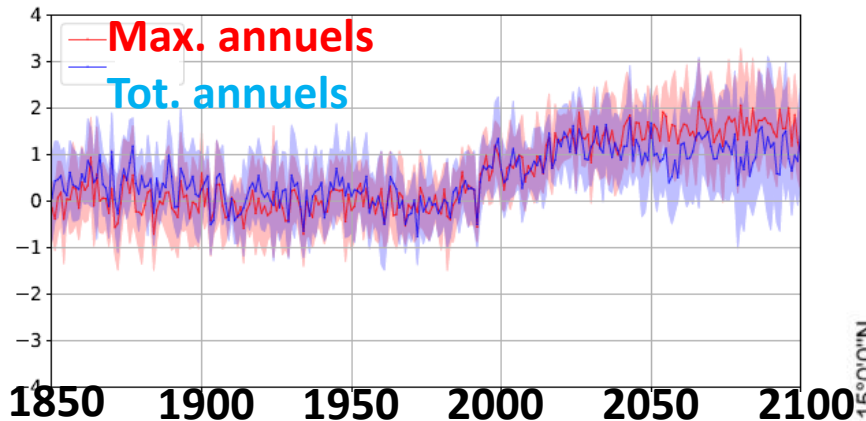
Recommandations  
GIRE

# Végétation / Occupation du sol

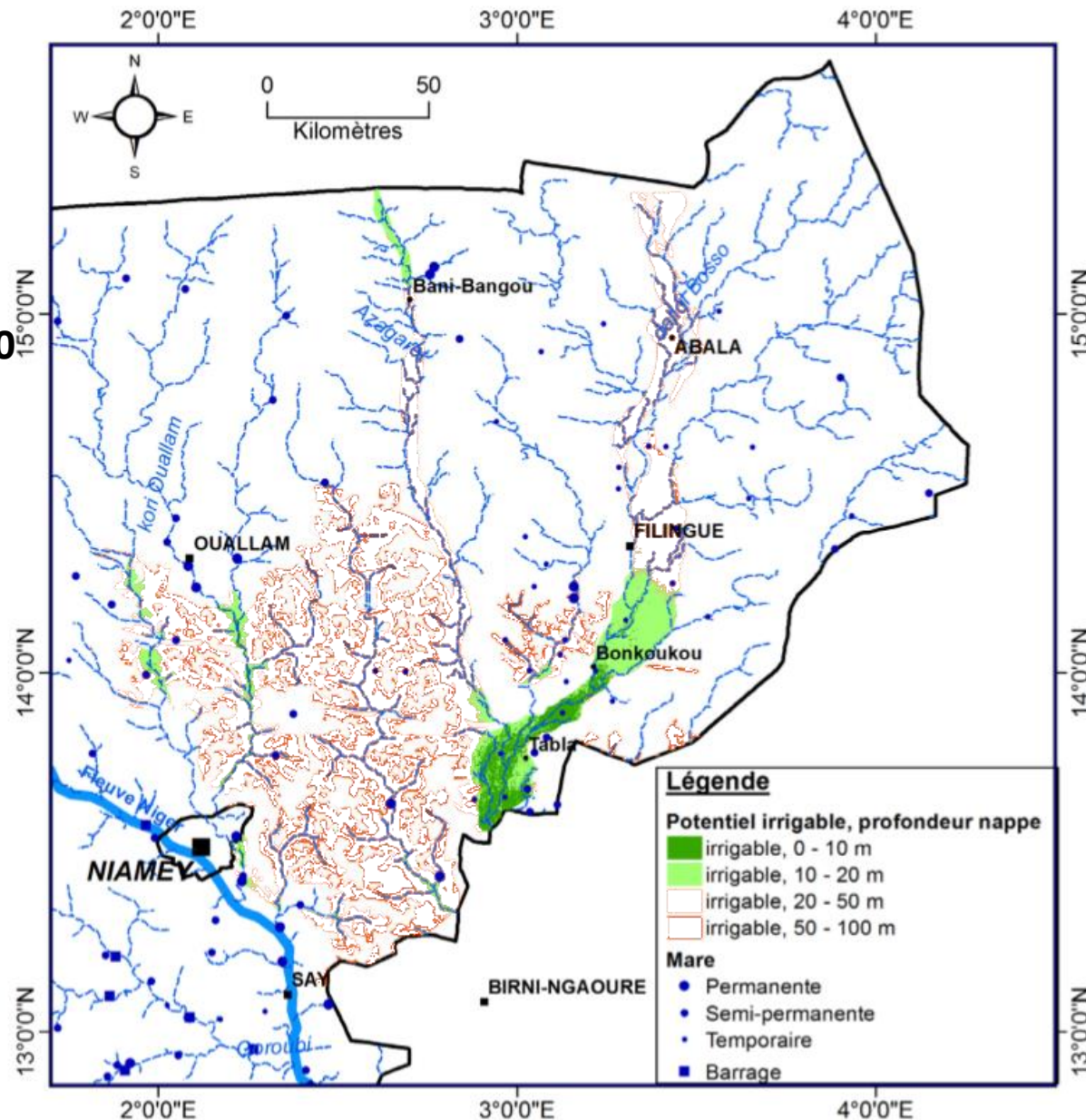


Impact des scénarios d'aménagements et du climat sur l'ensemble des ressources en eau (surface, sol, souterrain)

# Climat



+



Recommandations GIRE

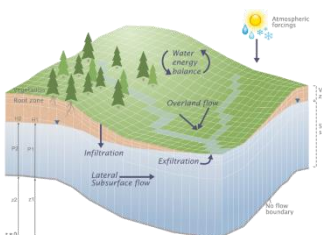
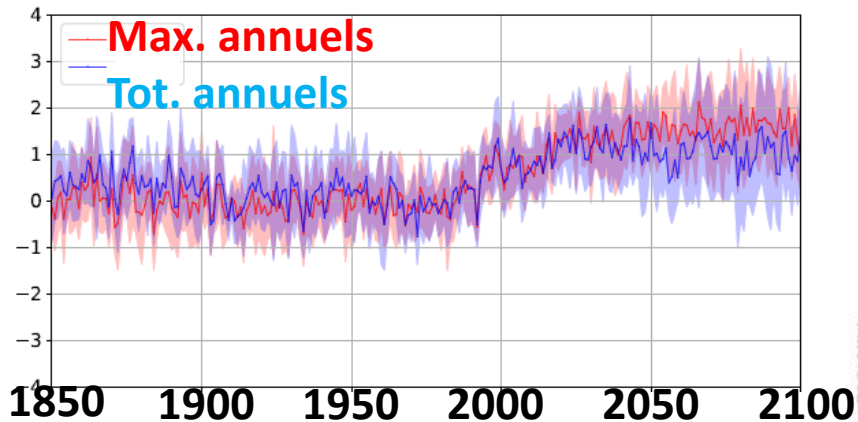
# Végétation / Occupation du sol



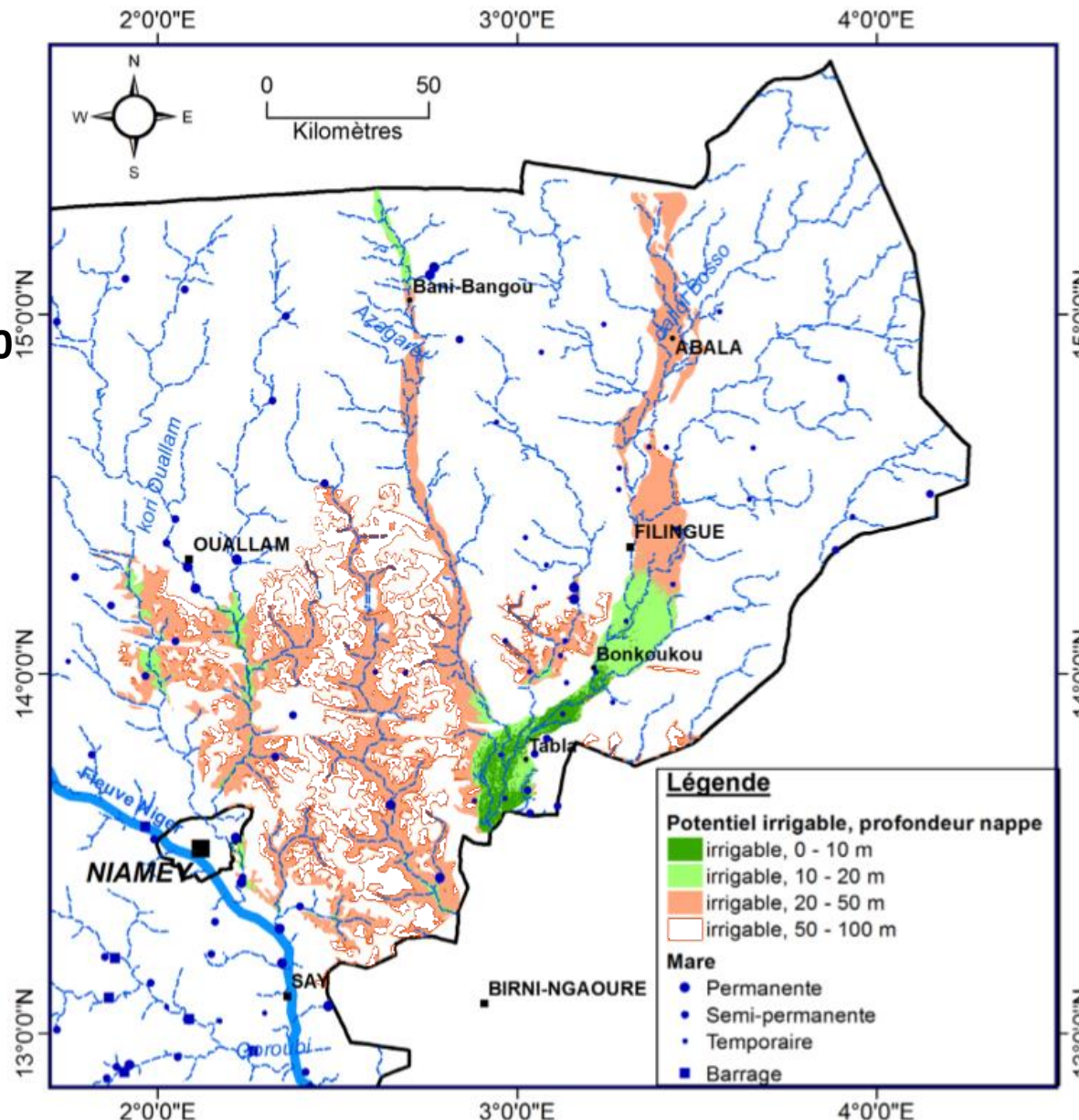
Impact des scénarios d'aménagements et du climat sur l'ensemble des ressources en eau (surface, sol, souterrain)

Nazoumou et al., 2016

# Climat



+



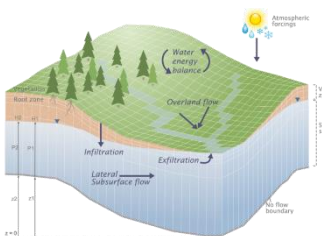
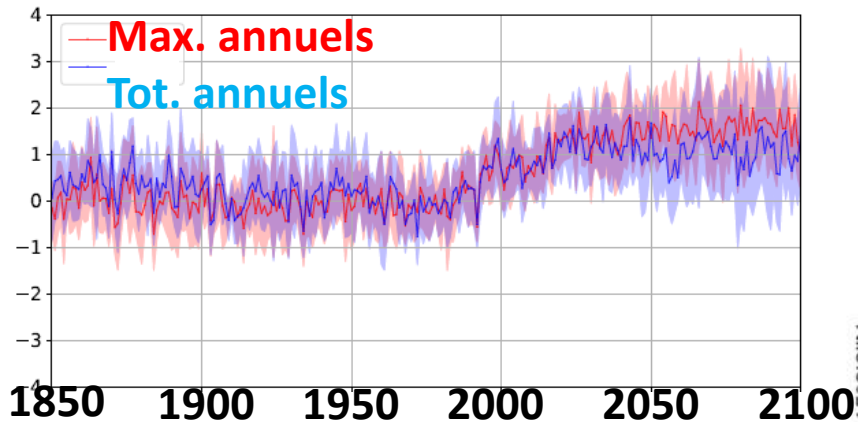
Recommandations  
GIRE

# Végétation / Occupation du sol

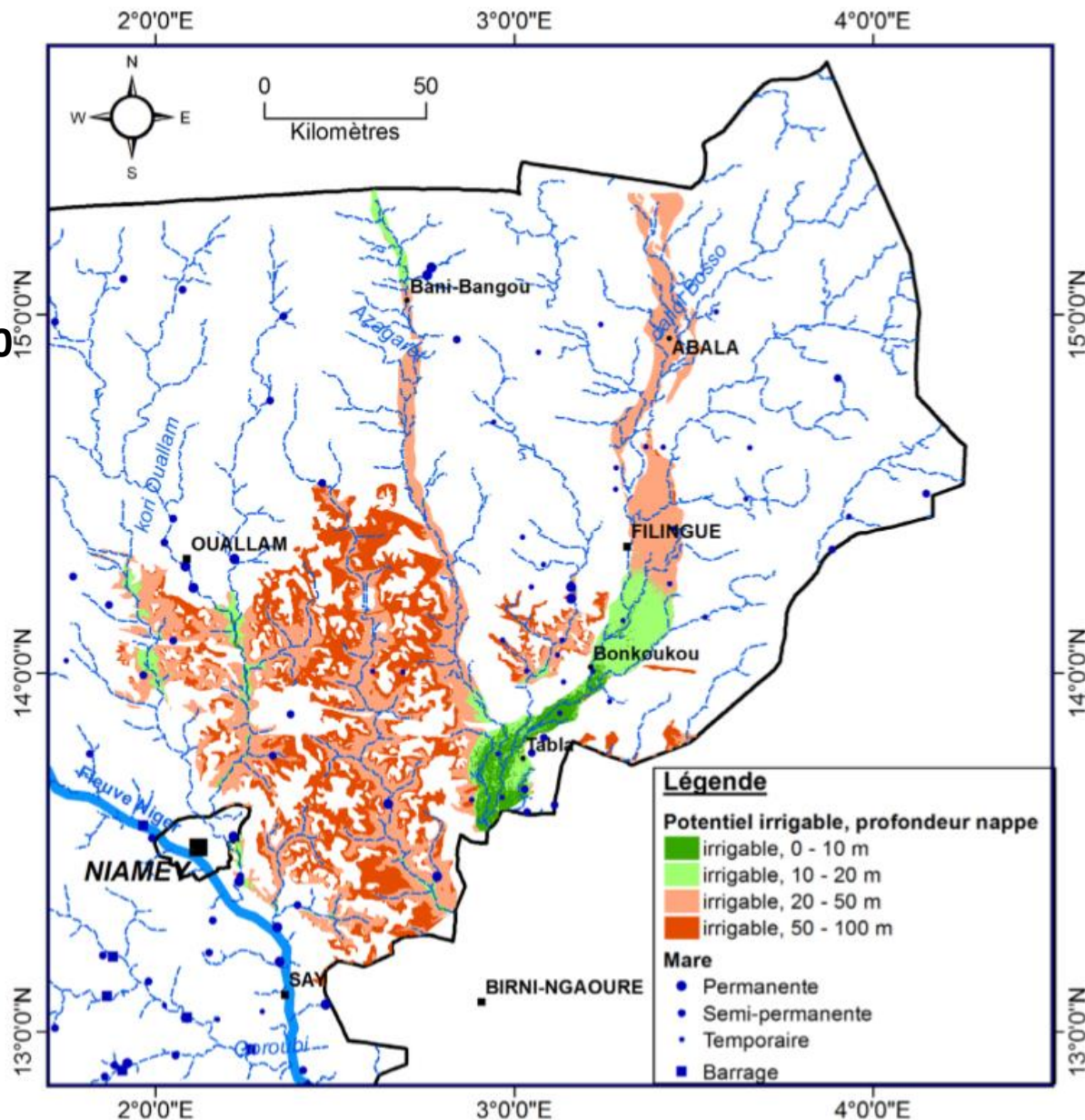


Impact des scénarios d'aménagements et du climat sur l'ensemble des ressources en eau (surface, sol, souterrain)

# Climat



+

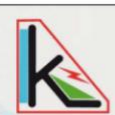


== Recommandations GIRE

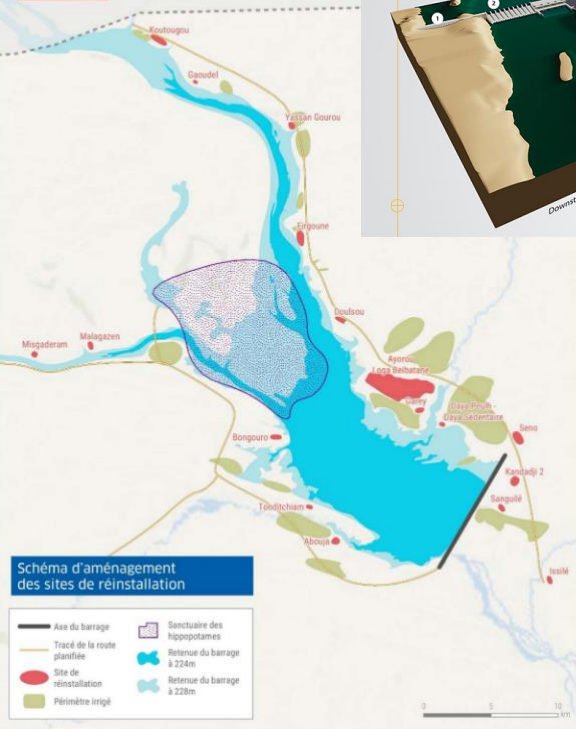
# Végétation / Occupation du sol



Impact des scénarios d'aménagements et du climat sur l'ensemble des ressources en eau (surface, sol, souterrain)



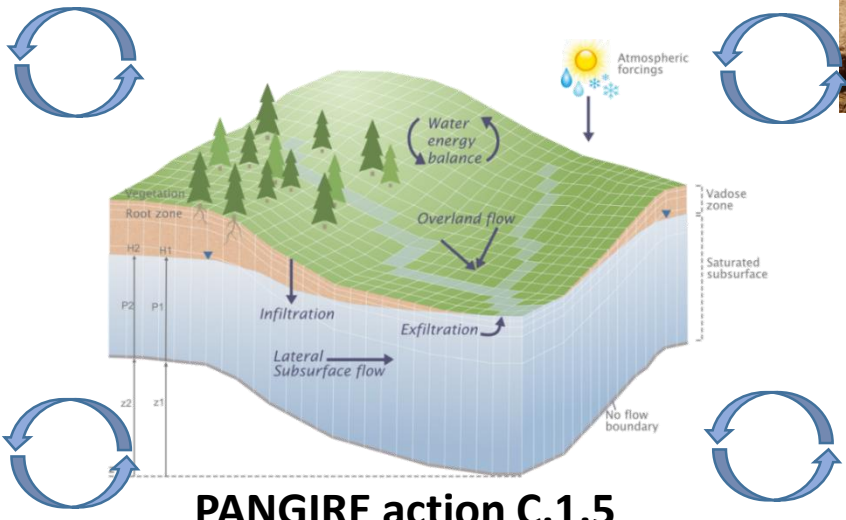
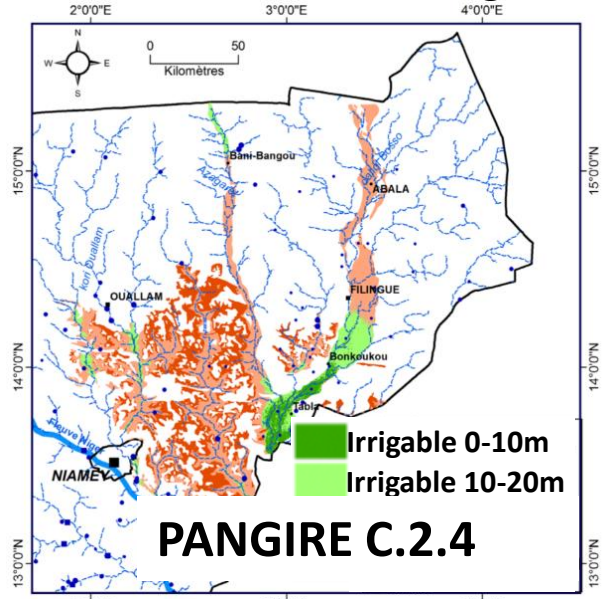
# Ouvrages



# Aménagements hydro-agricoles



# Potentiel irrigable

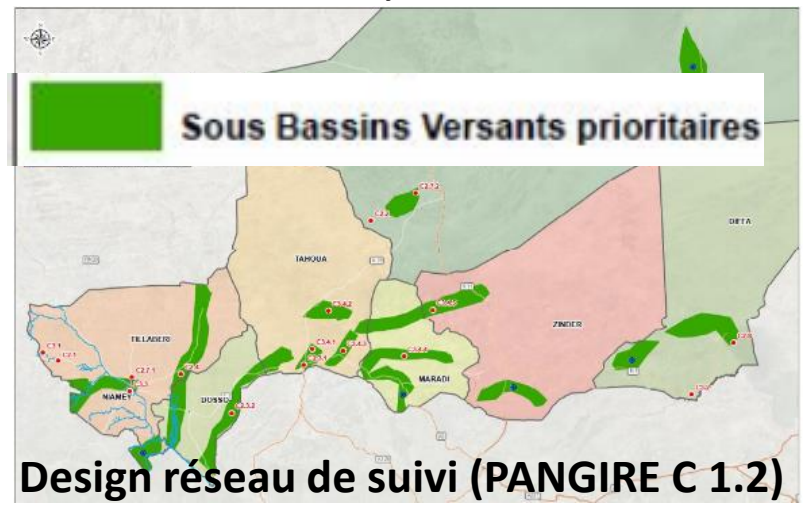


# Eau potable



... Permettant de servir le développement en produisant **des indicateurs adaptés**

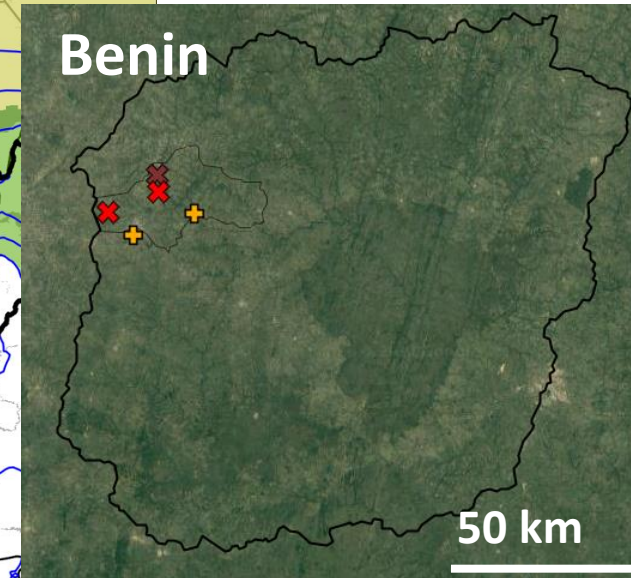
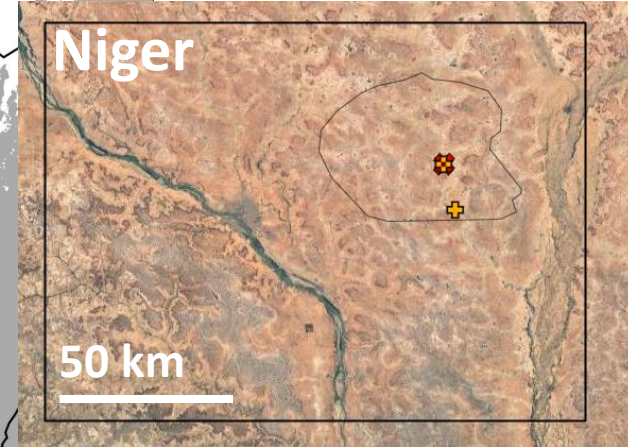
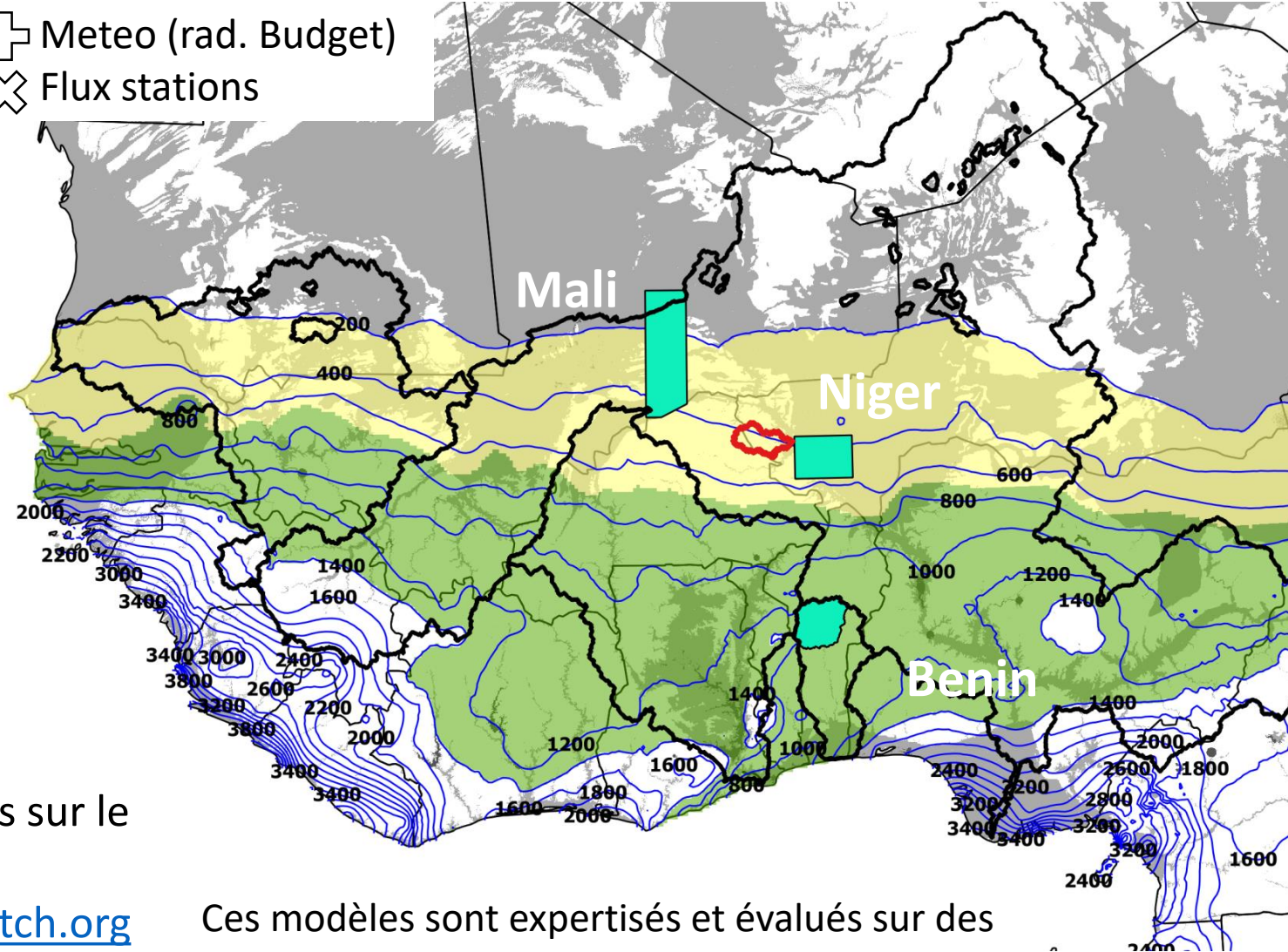
# GIRE, suivi des ressources



# L'observatoire AMMA-CATCH: expertise et données d'évaluation



- ⊕ Meteo (rad. Budget)
- ⊗ Flux stations



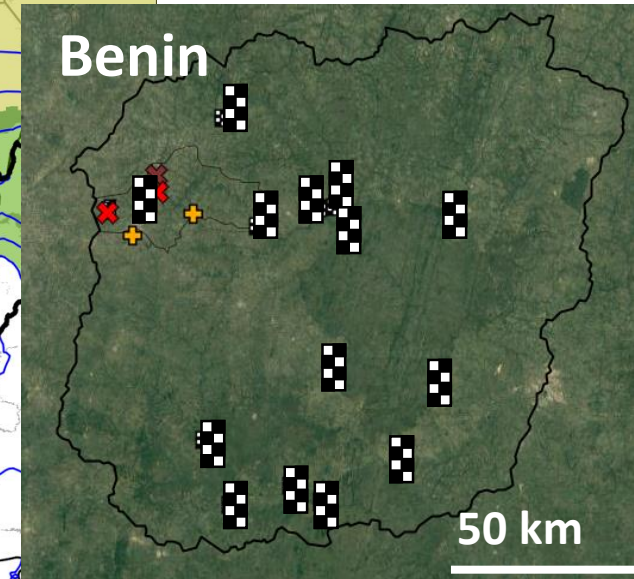
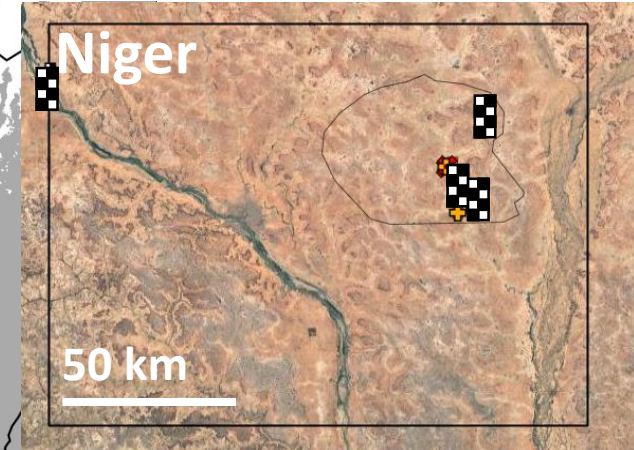
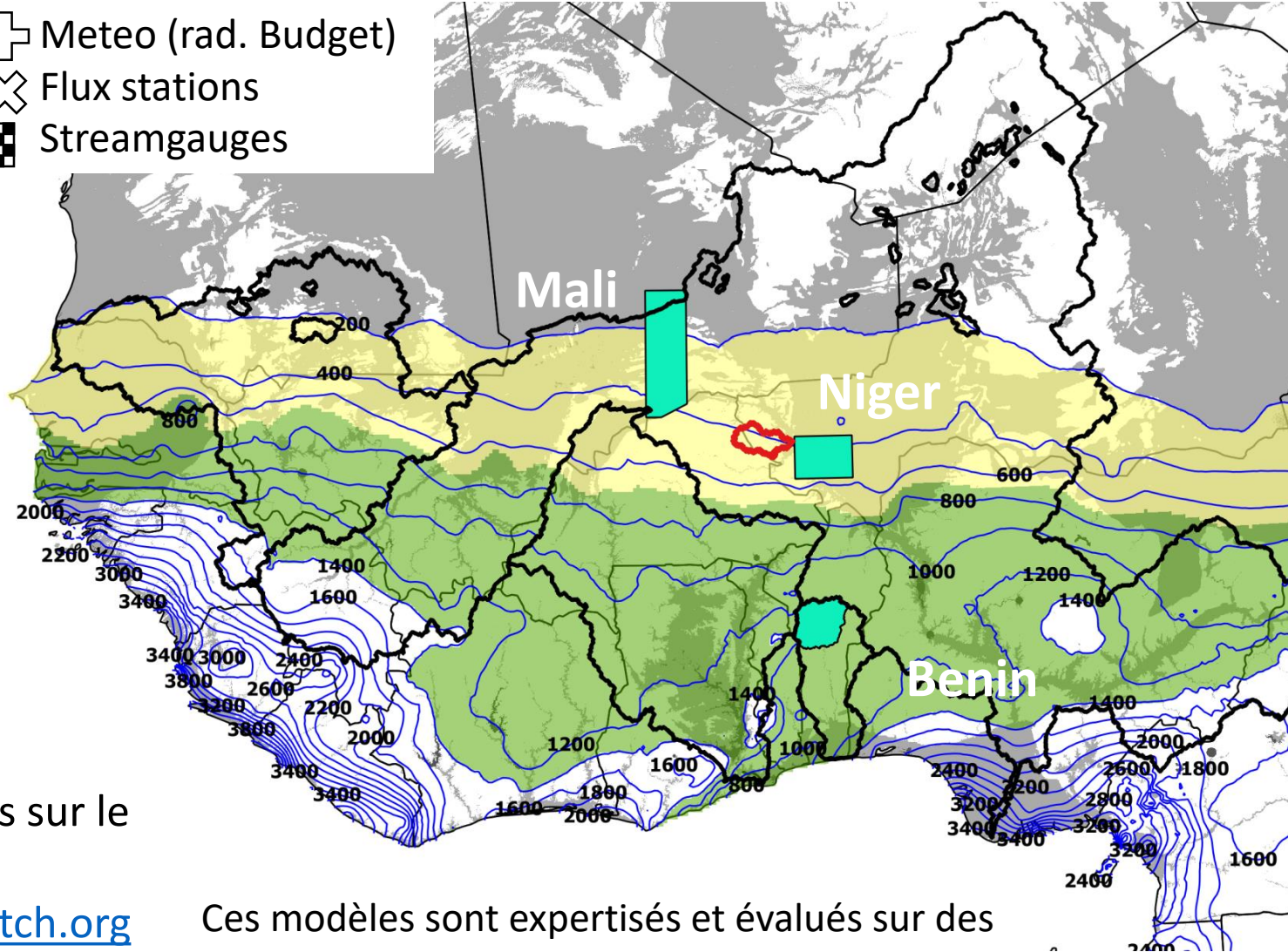
Données publiques sur le  
portail en ligne  
[www.bd.amma-catch.org](http://www.bd.amma-catch.org)

Ces modèles sont expertisés et évalués sur des  
observatoires complets de la Zone Critique

# L'observatoire AMMA-CATCH: expertise et données d'évaluation



- ⊕ Meteo (rad. Budget)
- ⊗ Flux stations
- ▣ Streamgauges



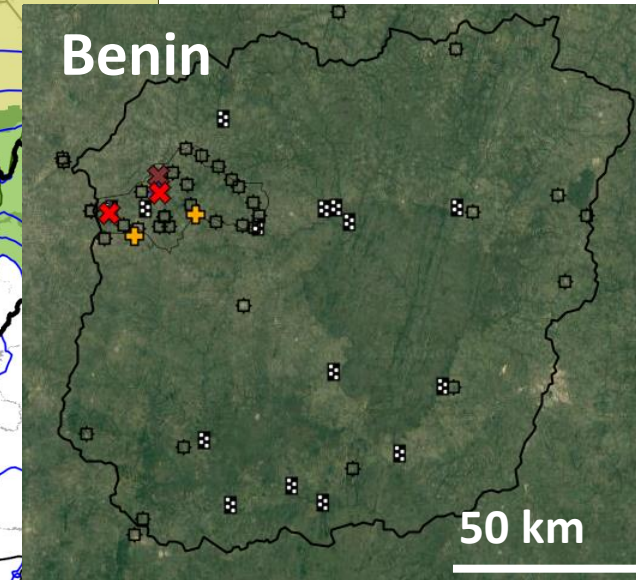
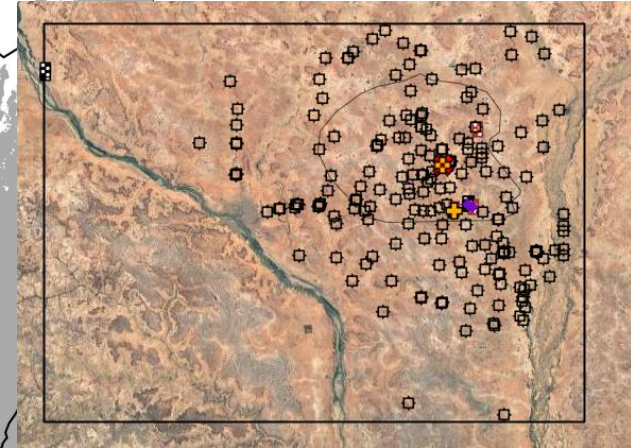
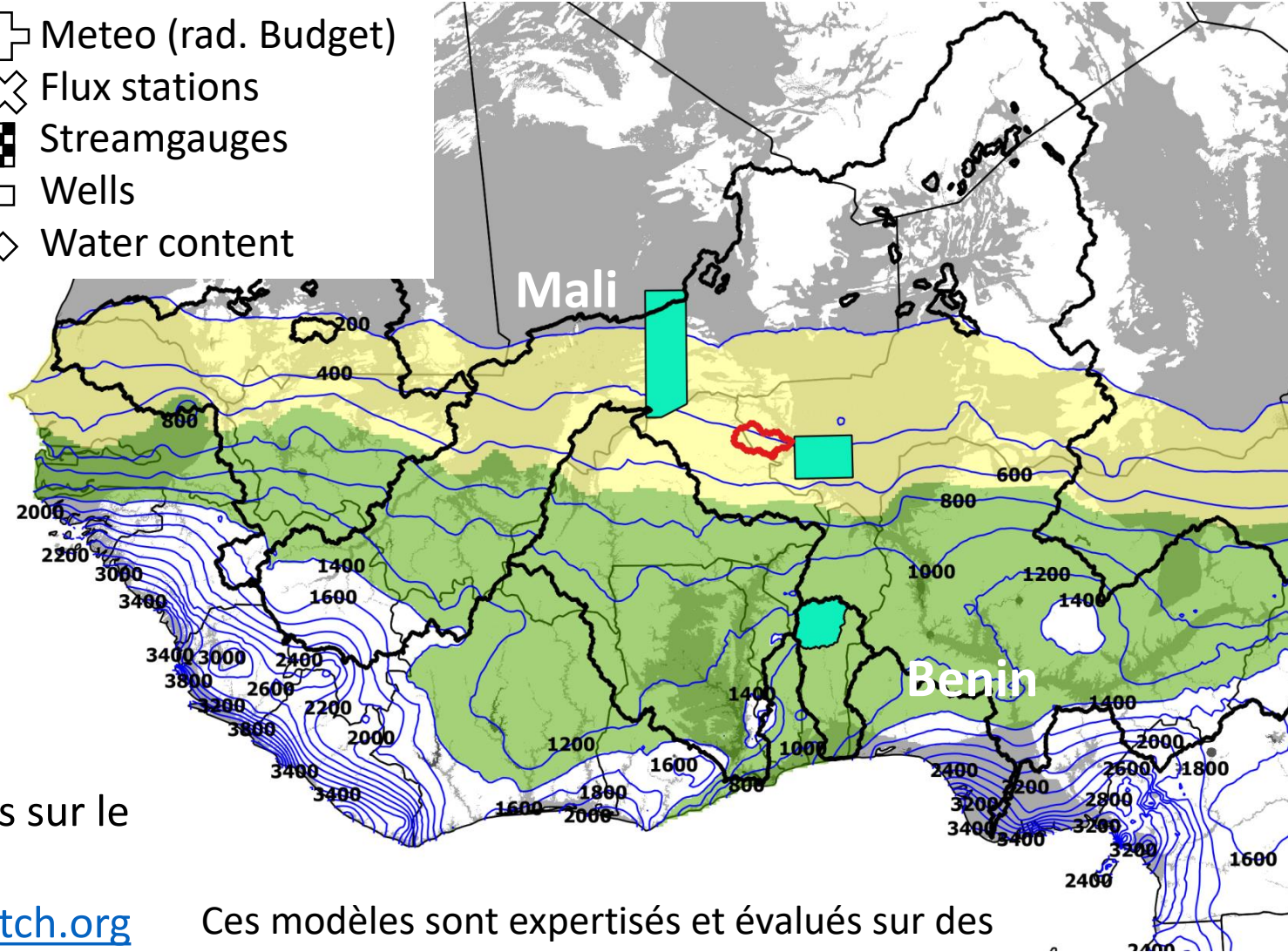
Données publiques sur le  
portail en ligne  
[www.bd.amma-catch.org](http://www.bd.amma-catch.org)

Ces modèles sont expertisés et évalués sur des  
observatoires complets de la Zone Critique

# L'observatoire AMMA-CATCH: expertise et données d'évaluation



- ⊕ Meteo (rad. Budget)
- ⊗ Flux stations
- ▣ Streamgauges
- Wells
- ◇ Water content

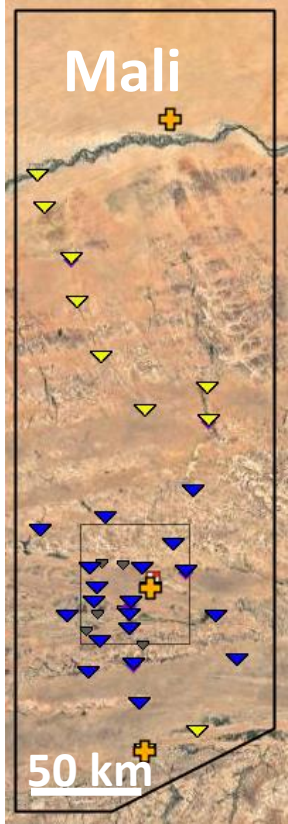


Données publiques sur le  
portail en ligne  
[www.bd.amma-catch.org](http://www.bd.amma-catch.org)

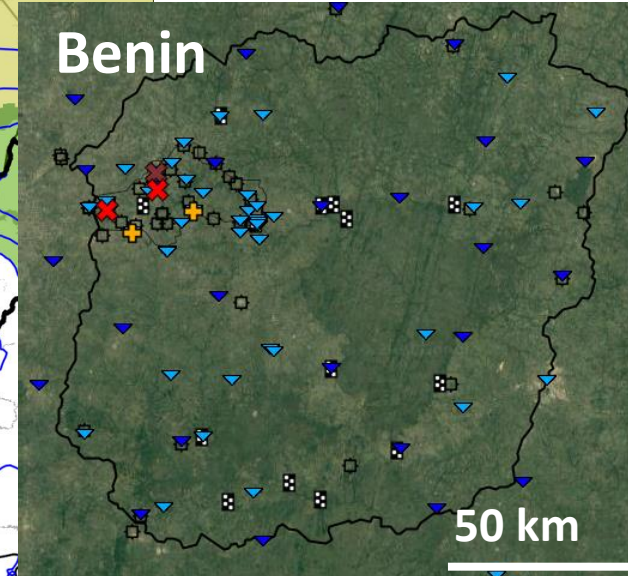
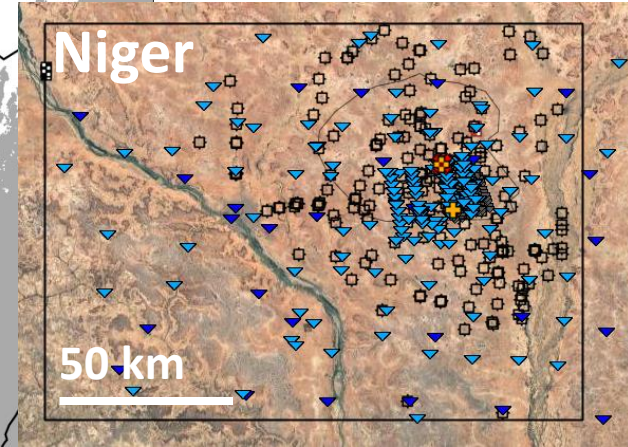
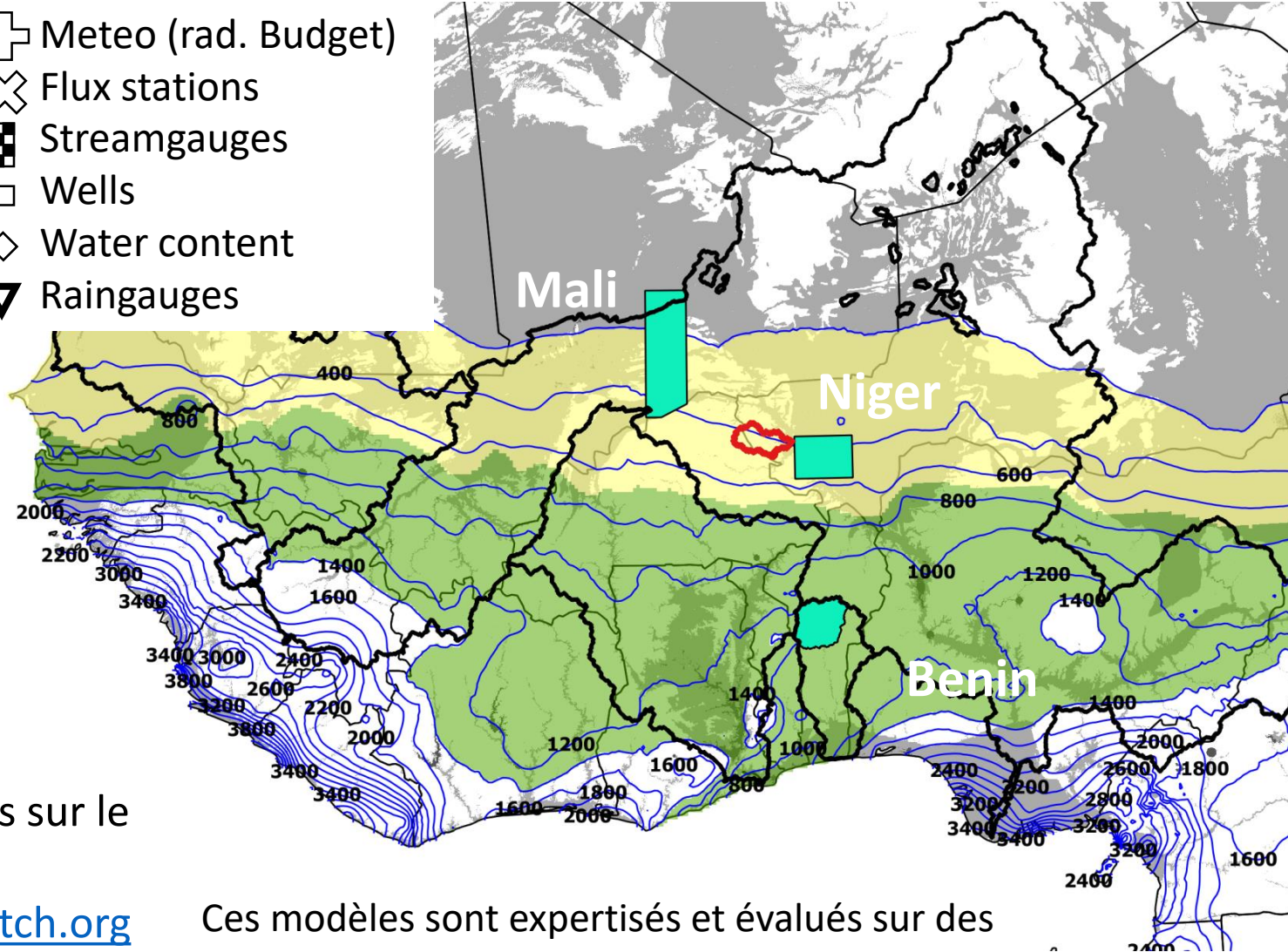
Ces modèles sont expertisés et évalués sur des  
**observatoires complets de la Zone Critique**



# L'observatoire AMMA-CATCH: expertise et données d'évaluation



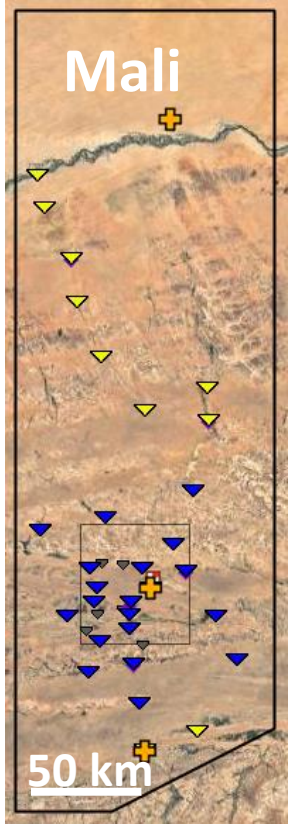
- ⊕ Meteo (rad. Budget)
- ⊗ Flux stations
- ▣ Streamgauges
- Wells
- ◇ Water content
- ▼ Raingauges



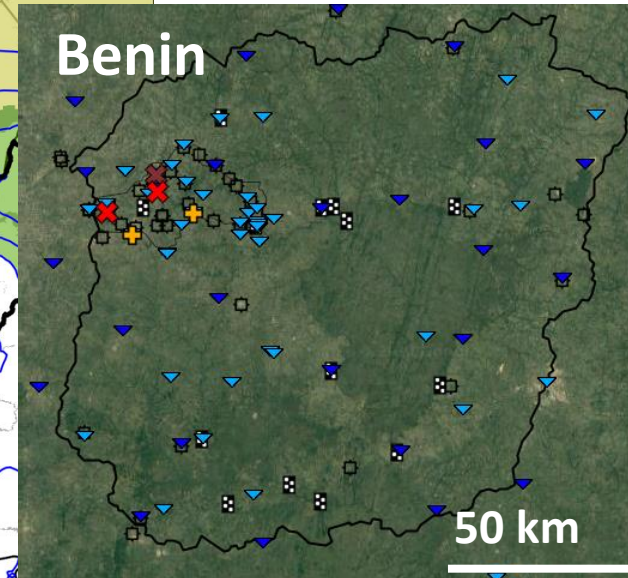
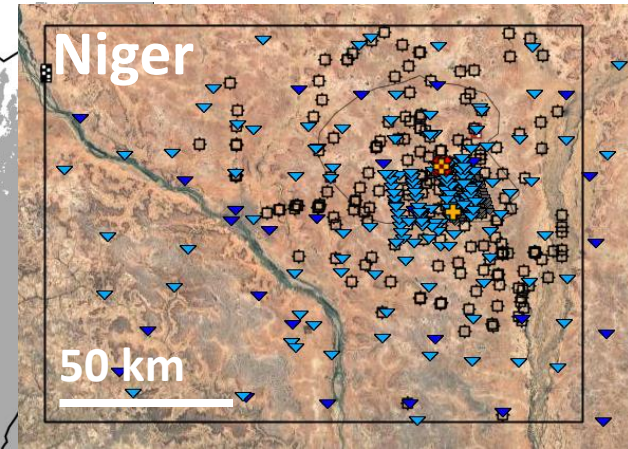
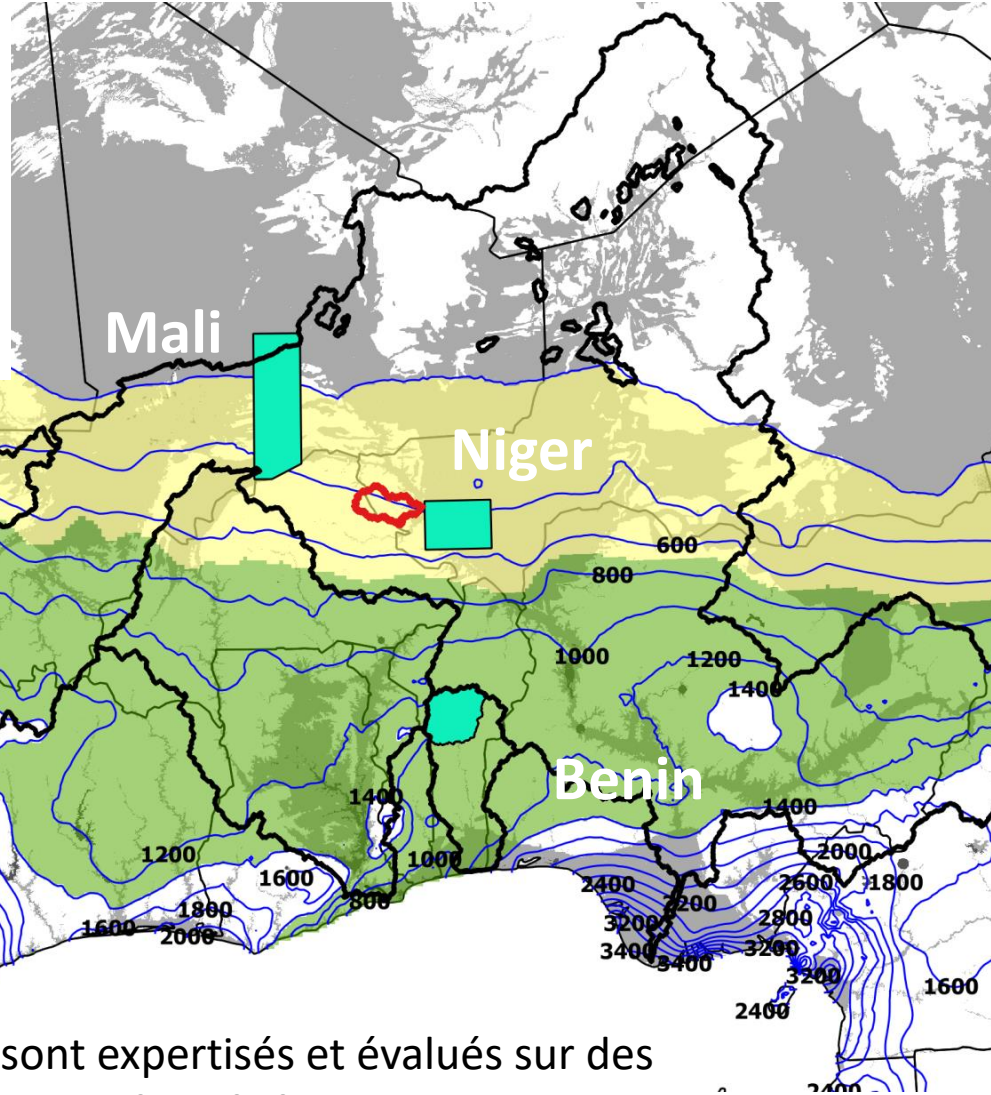
Données publiques sur le  
portail en ligne  
[www.bd.amma-catch.org](http://www.bd.amma-catch.org)

Ces modèles sont expertisés et évalués sur des  
**observatoires complets de la Zone Critique**

# L'observatoire AMMA-CATCH: expertise et données d'évaluation



- ⊕ Meteo (rad. Budget)
- ⊗ Flux stations
- ▣ Streamgauges
- Wells
- ◇ Water content
- ▼ Raingauges

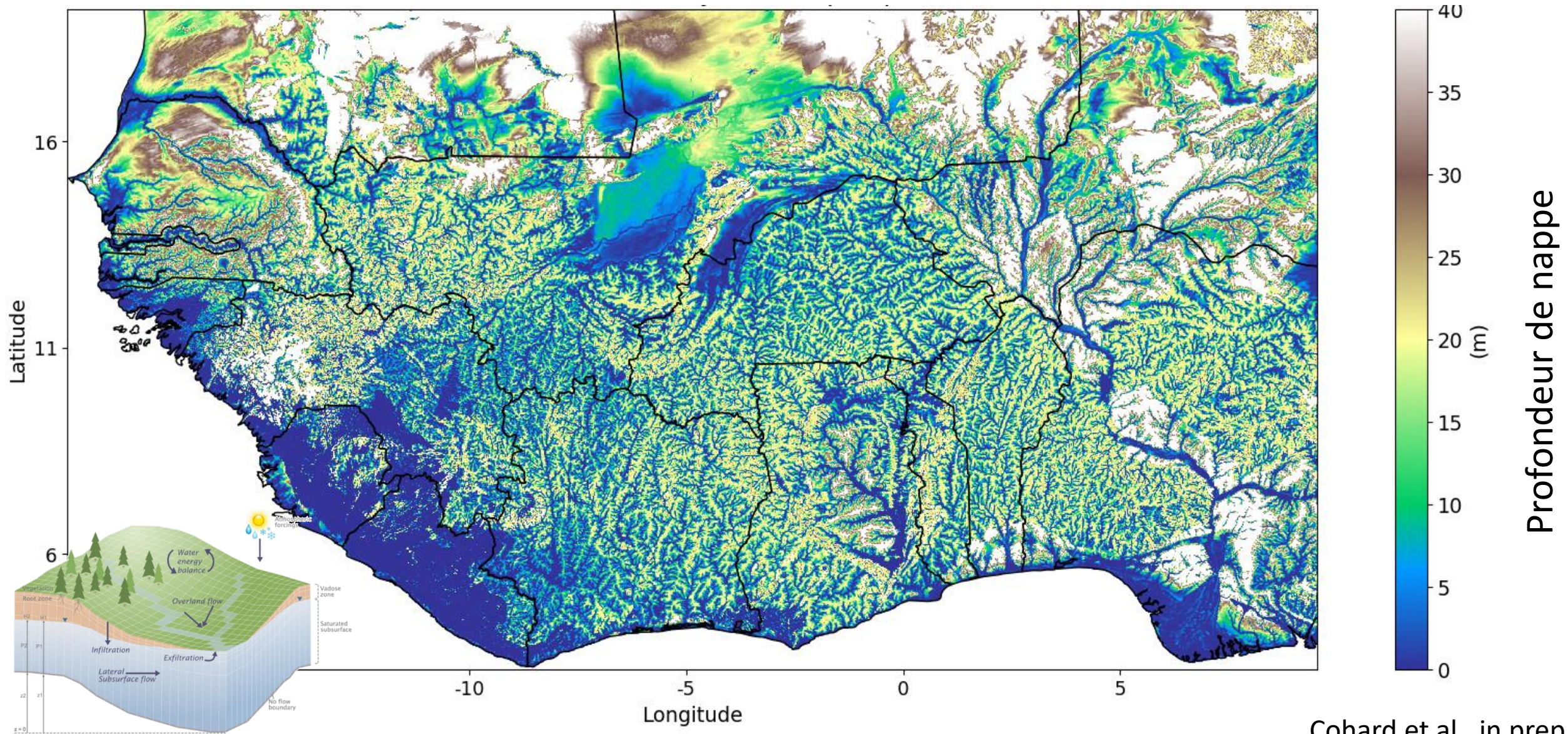


Données publiques sur le  
portail en ligne  
[www.bd.amma-catch.org](http://www.bd.amma-catch.org)

Ces modèles sont expertisés et évalués sur des  
**observatoires complets de la Zone Critique**

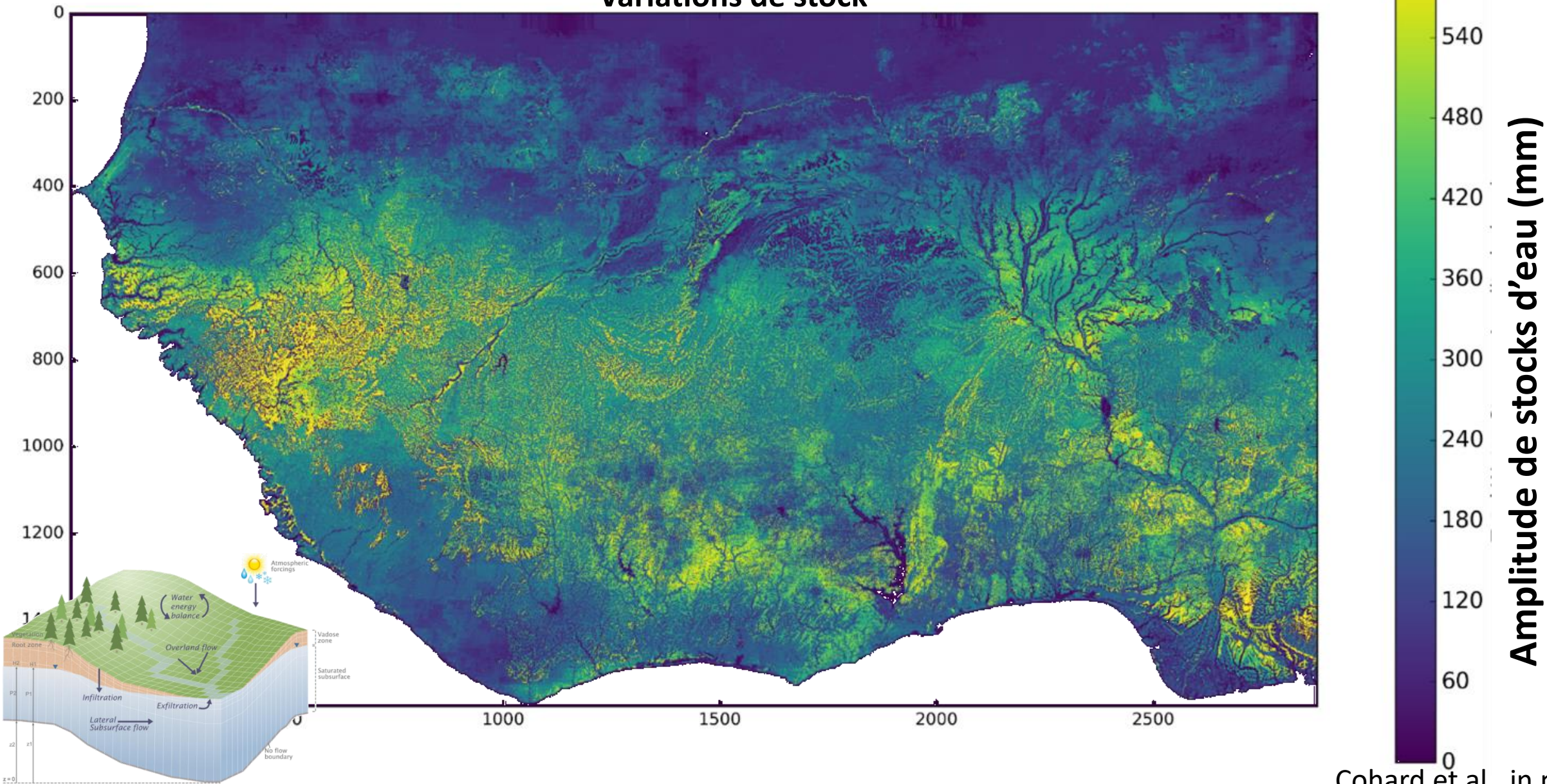
# Simulation numérique : échelle régionale

## Profondeur de nappe



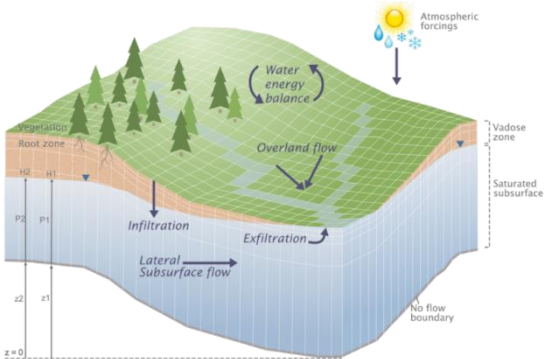
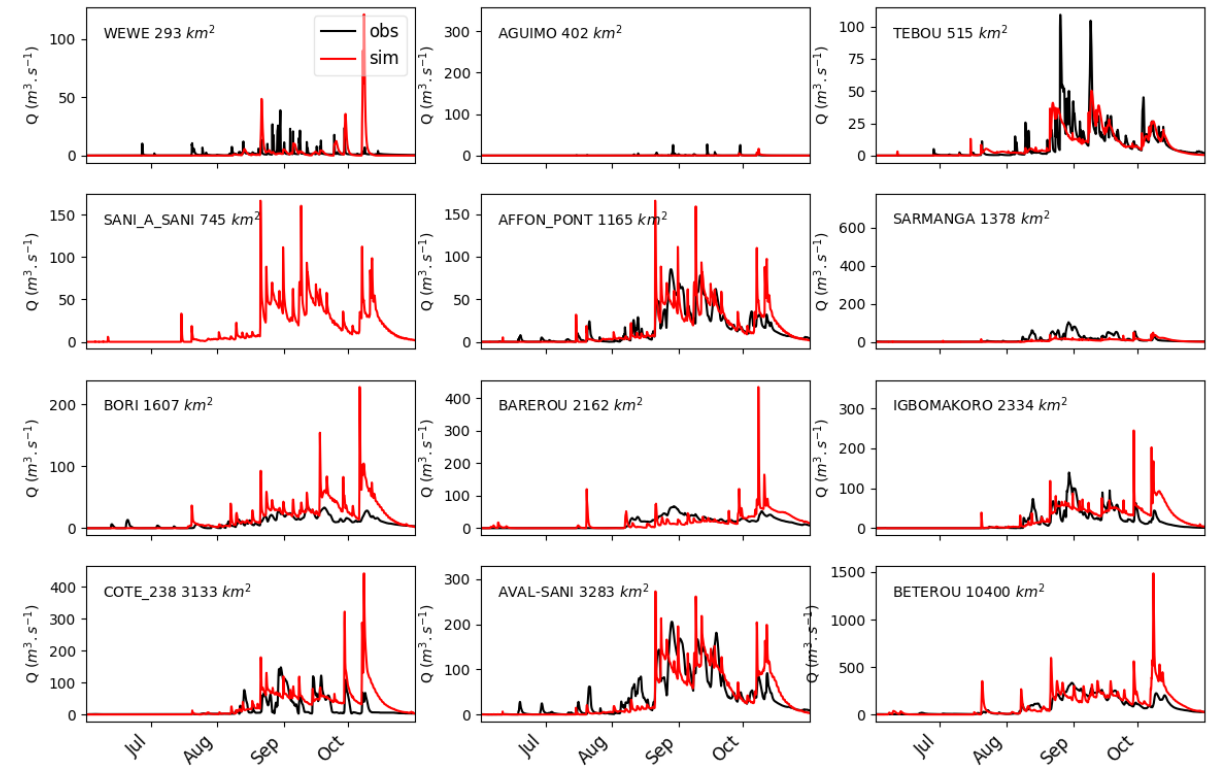
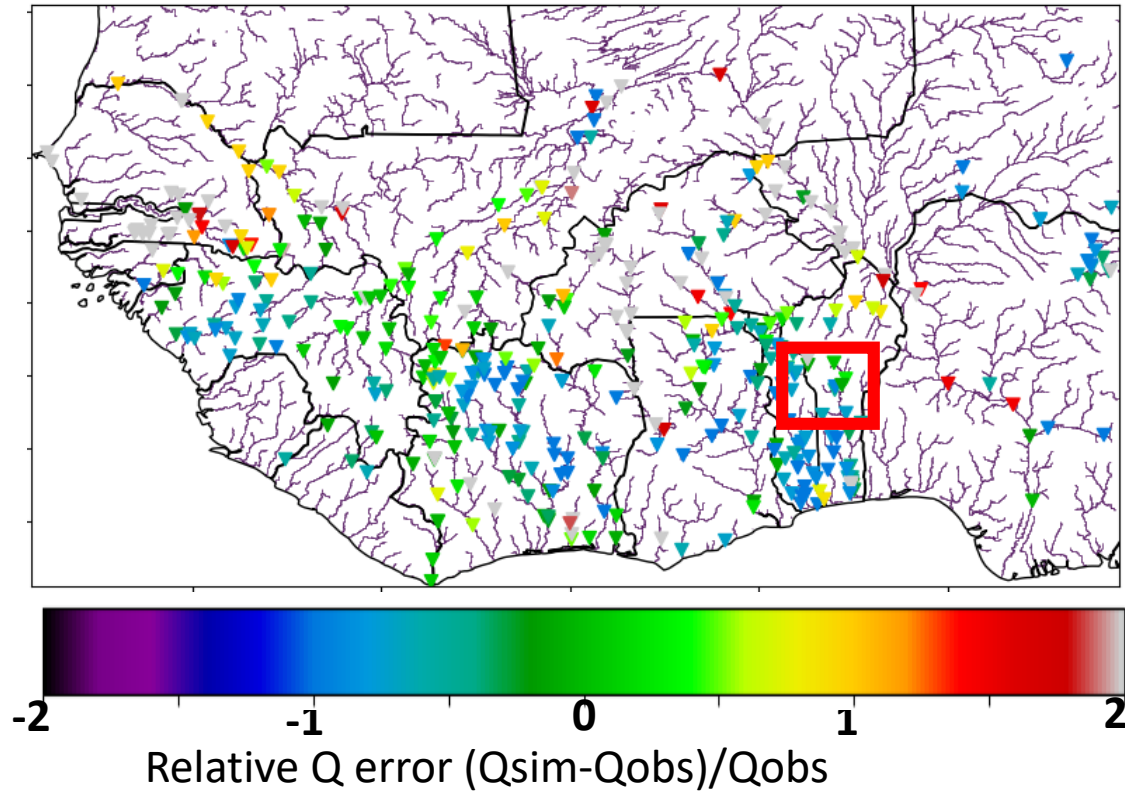
# Simulation numérique : échelle régionale

## Variations de stock

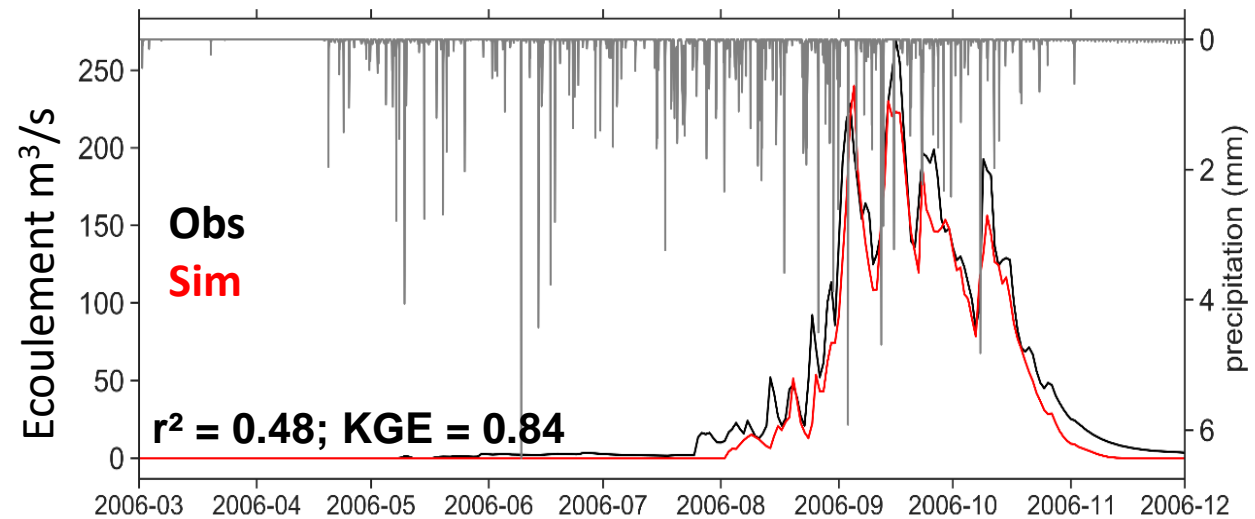
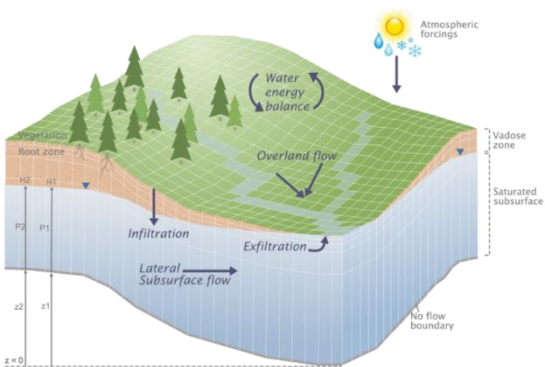
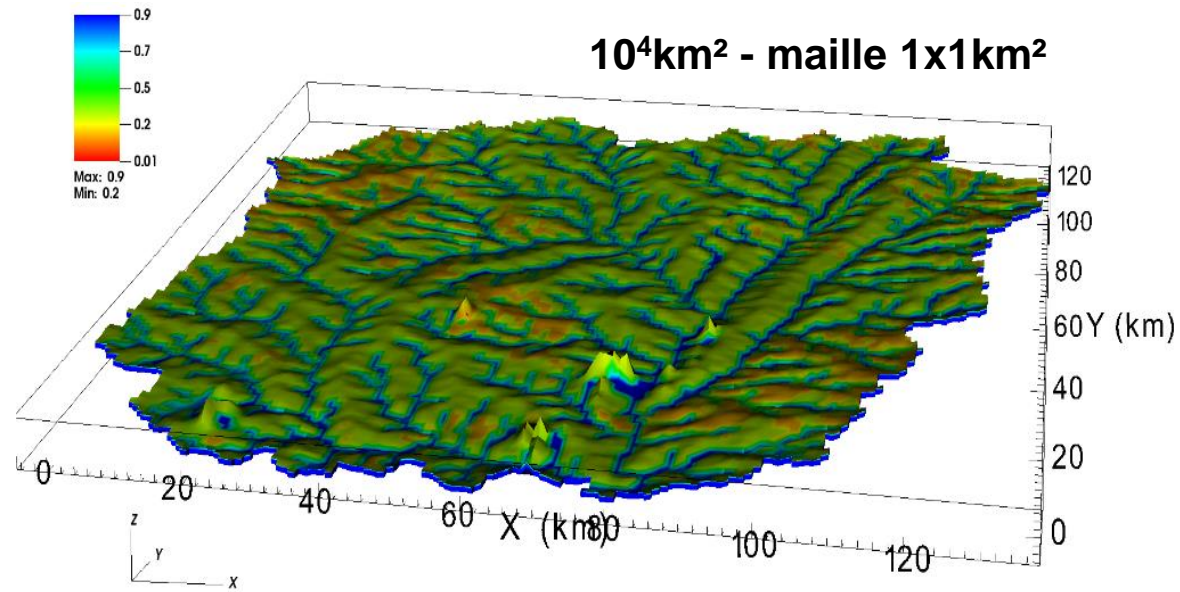


# Simulation numérique : échelle régionale

## Débits



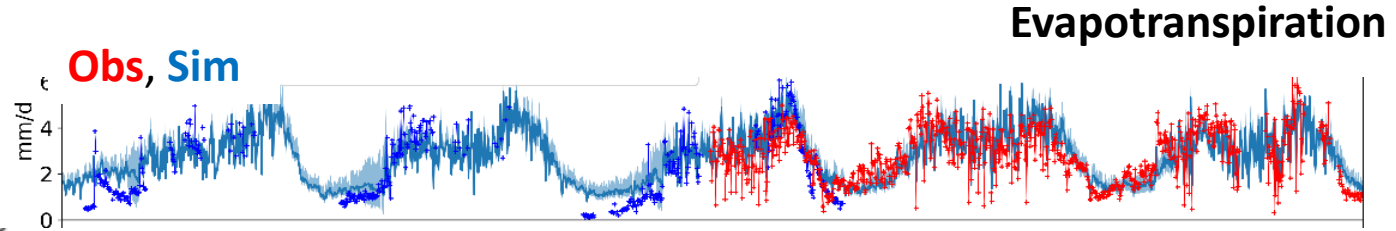
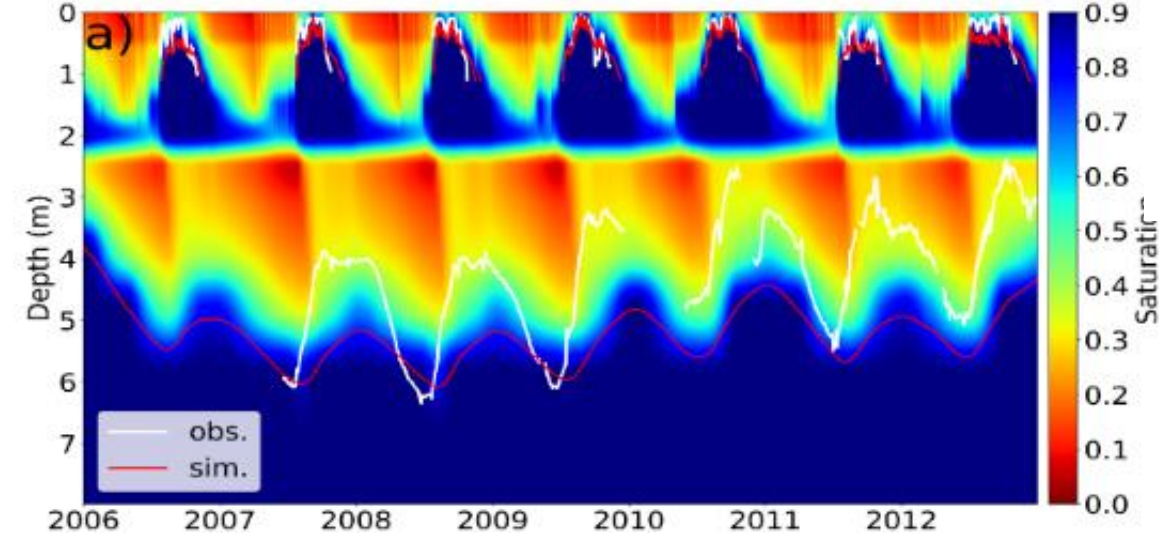
# Simulation numérique : échelle des hydrosystèmes nationaux



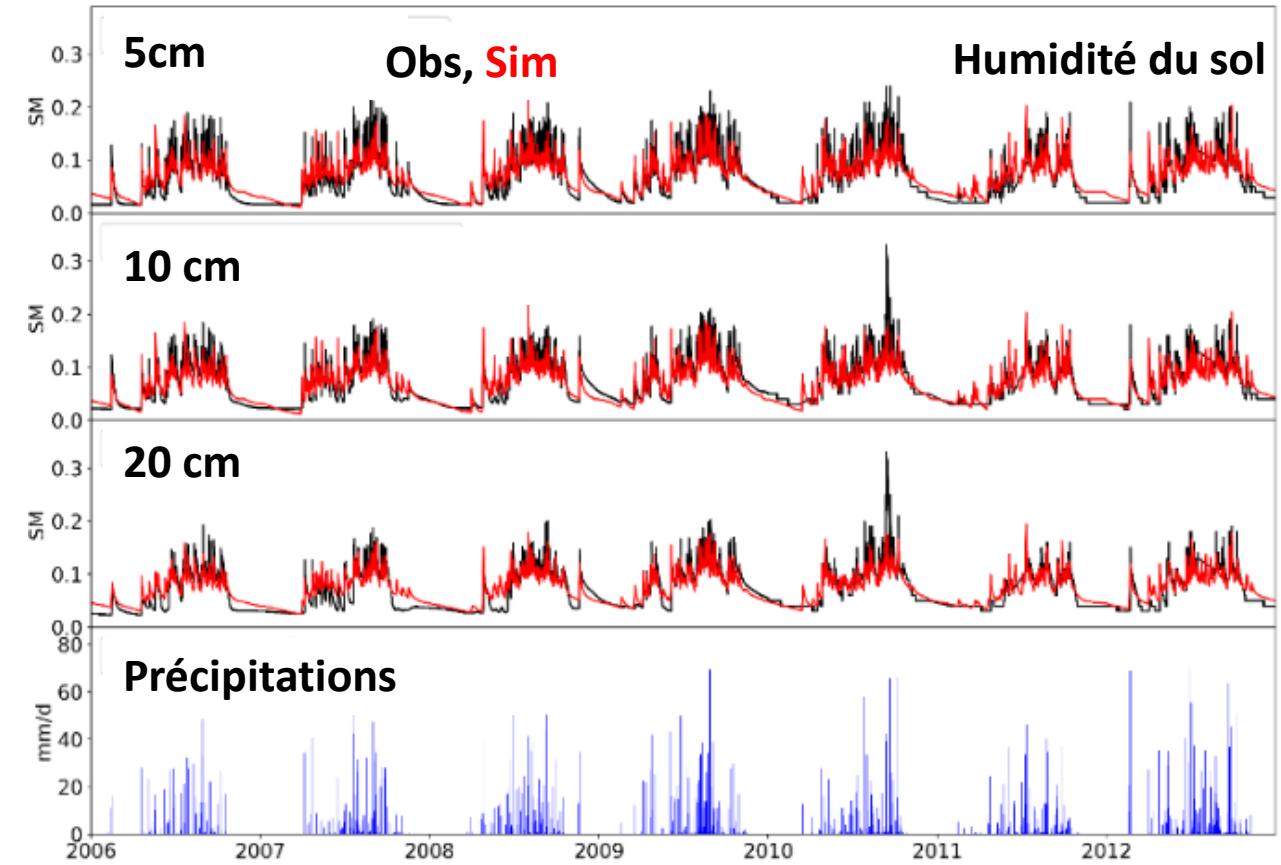
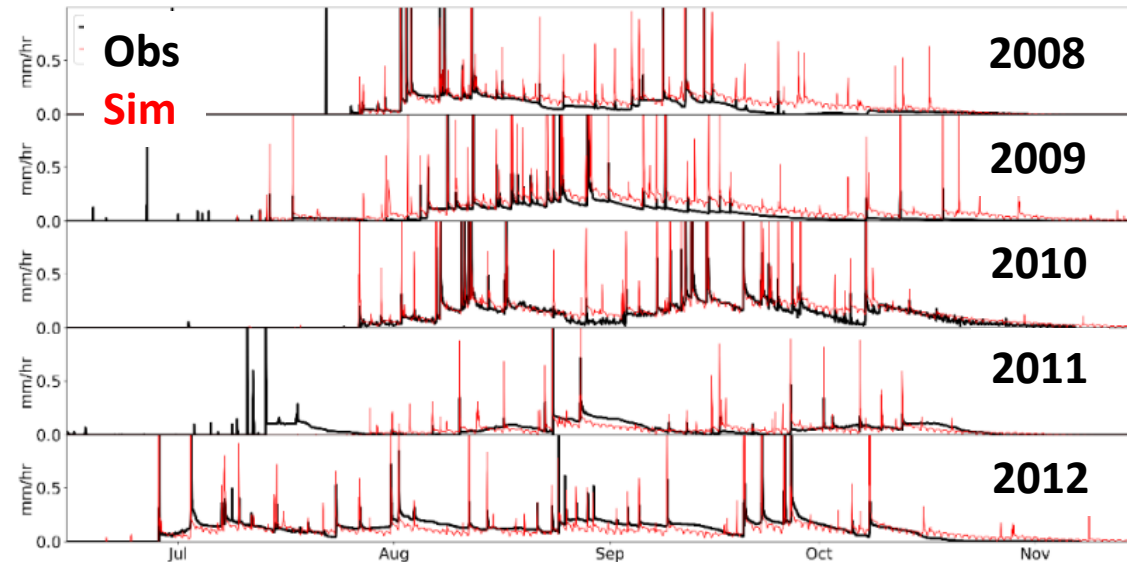
# Simulation numérique : échelle des processus

Bassin de l'Ara; Benin (<1km<sup>2</sup>)

## Saturation du sol



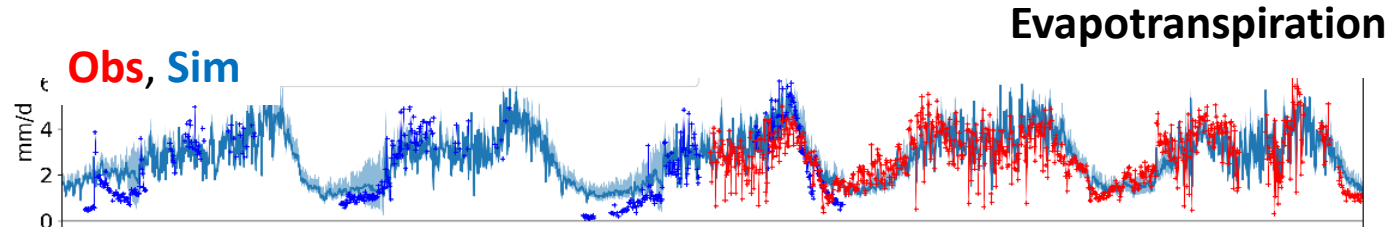
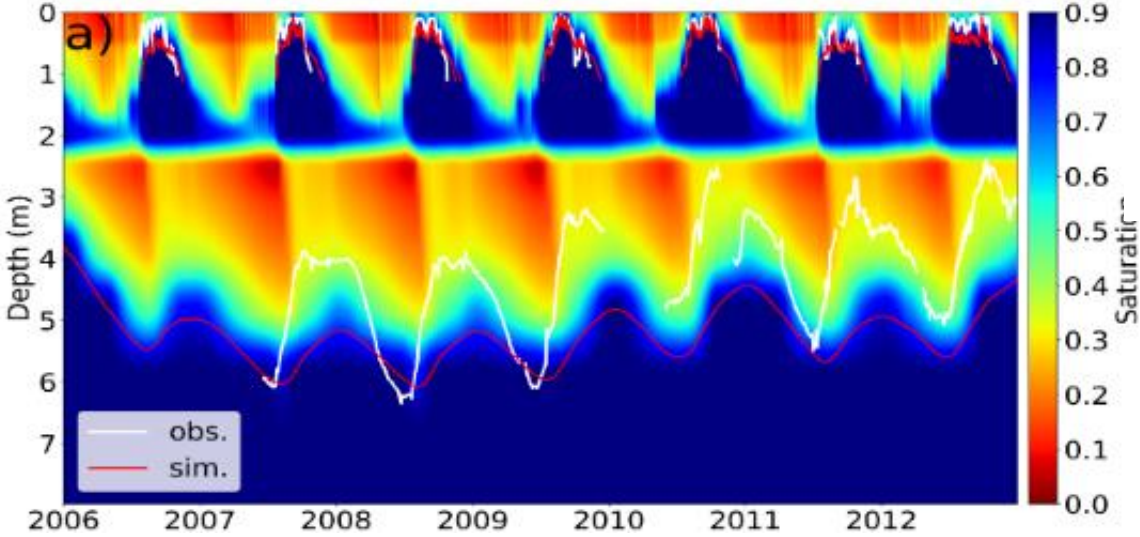
## Débits



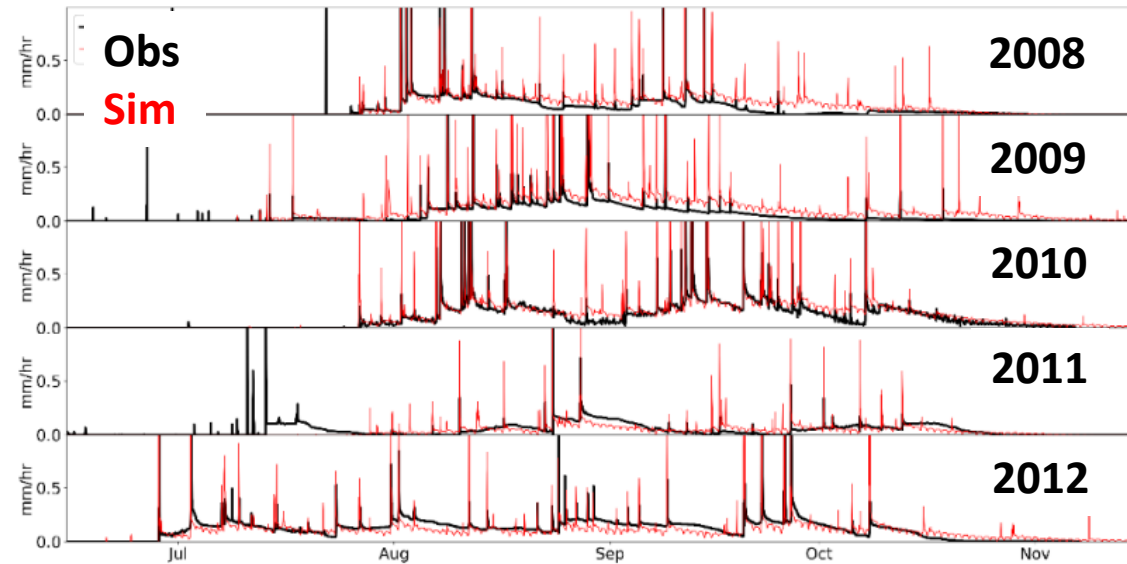
# Simulation numérique : échelle des processus

Bassin de l'Ara; Benin (<1km<sup>2</sup>)

## Saturation du sol



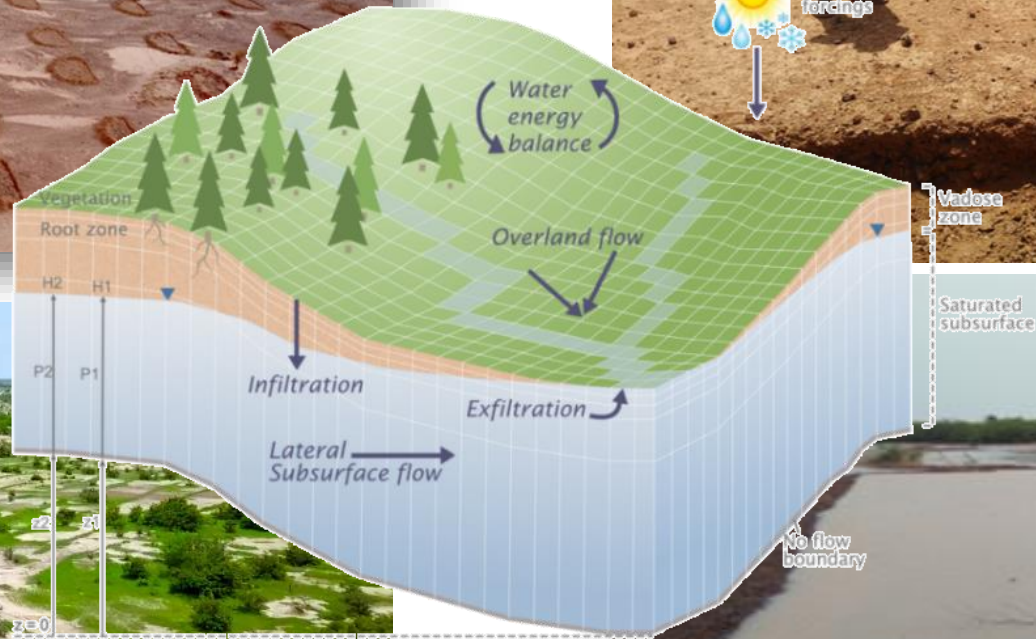
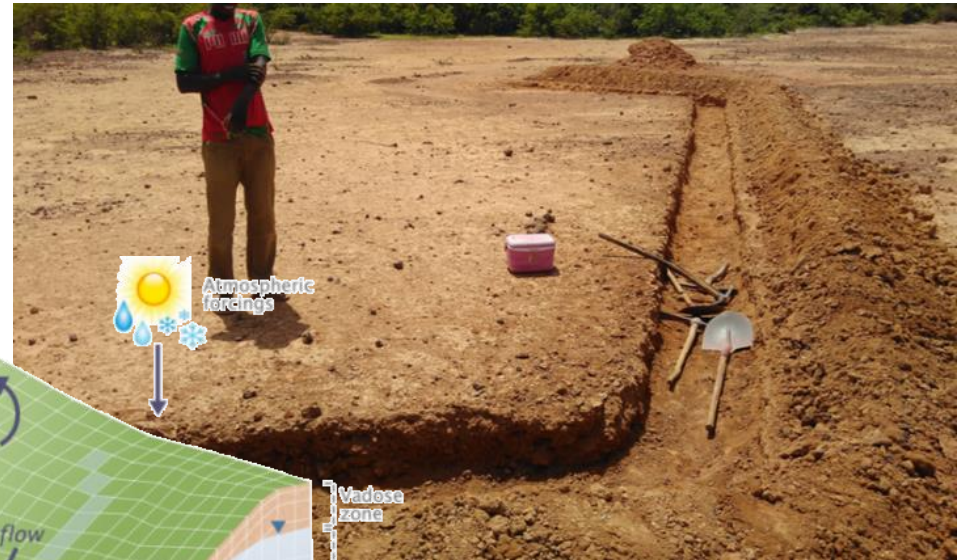
## Débits



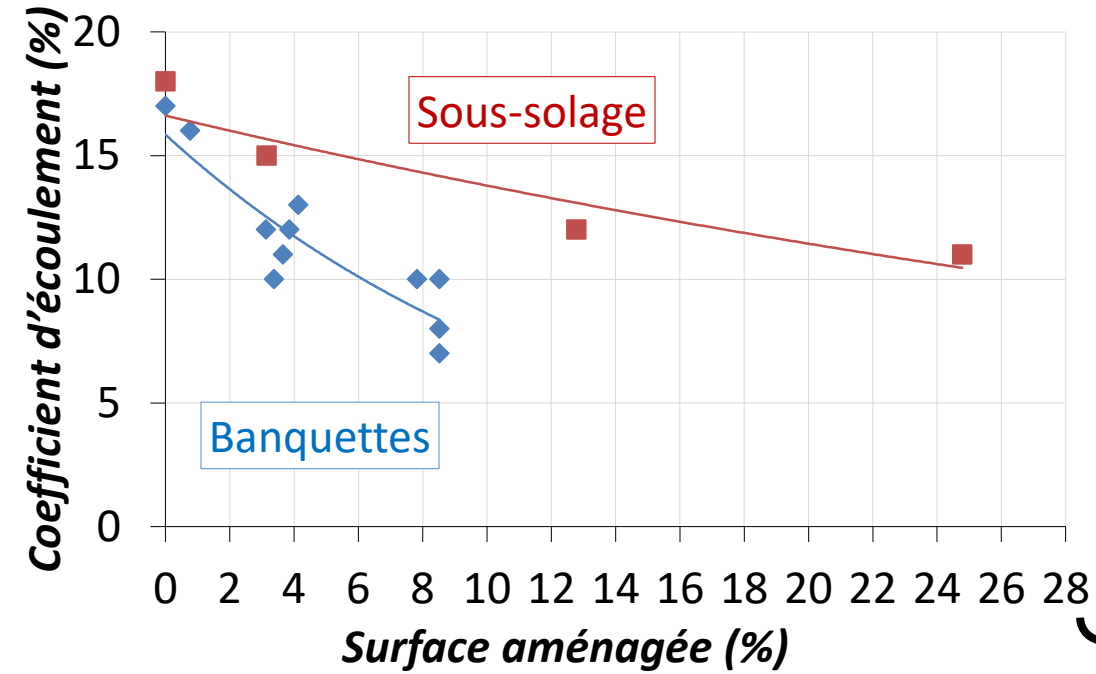
	ET (mm)	Q (mm)	S (mm)
Arbres	940 ± 54	362 ± 150	5 ± 52
Herbacées	809 ± 77	492 ± 155	7 ± 28



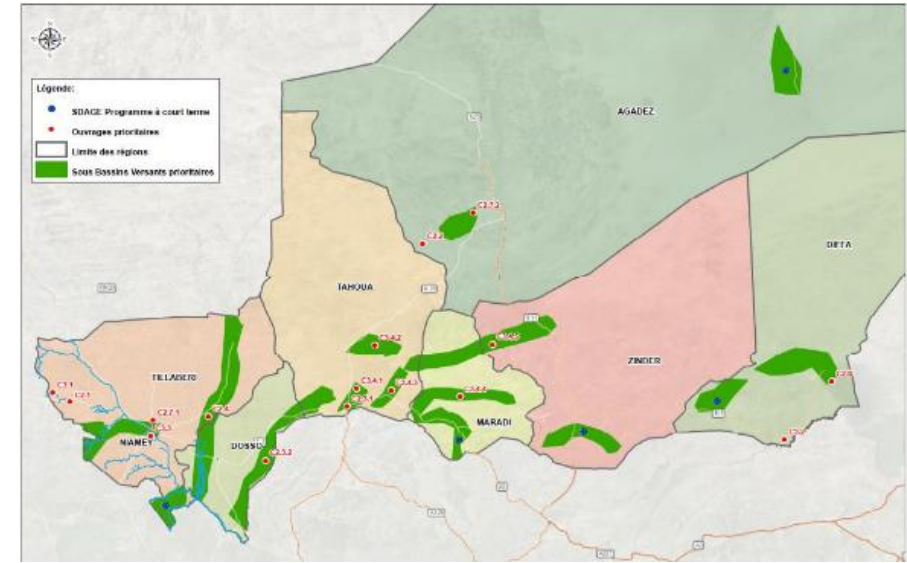
# Exemple d'application



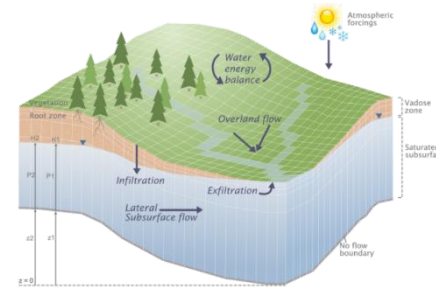
# Exemple d'application



*Ingatan, thèse, 2020; Bouzou Moussa et al., 2020; Vandervaere et al., in prep.*



PANGIRE, 2017

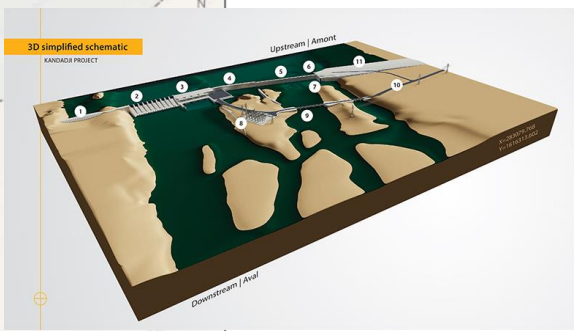


- Dimensionnement
- Recharge des nappes
- Stocks renouvelables

Compatibilité avec les autres cibles (AEP, irrigation...)



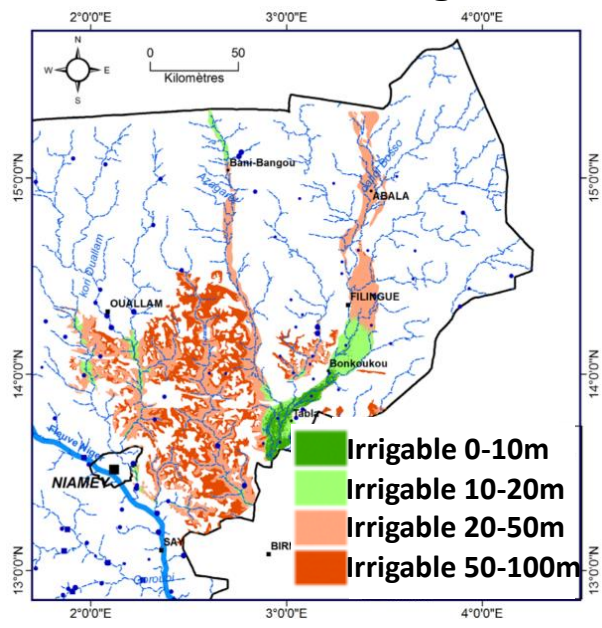
# Ouvrages



# Aménagements hydro-agricoles

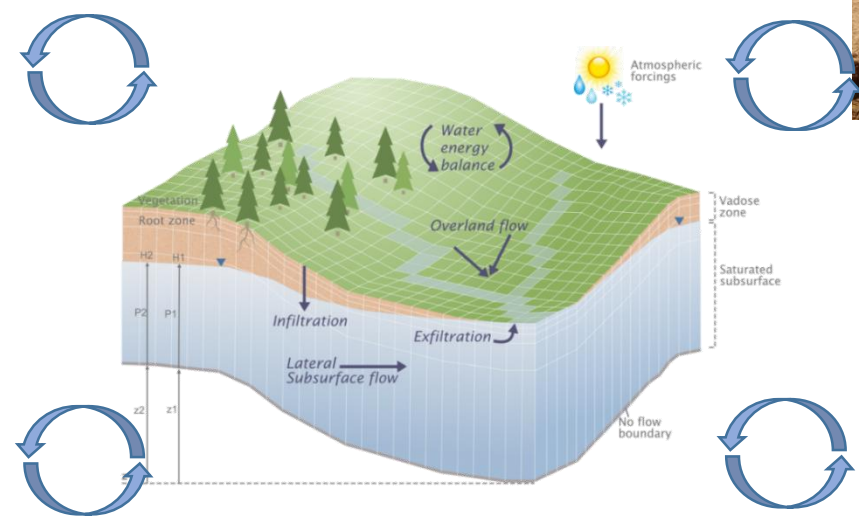


# Potentiel irrigable

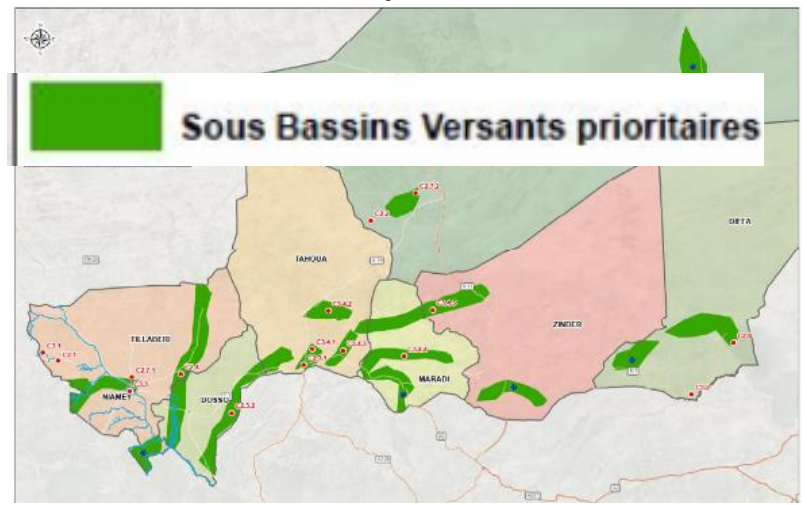


D'après Nazoumou et al., 2016

## MERCI !



# GIRE, suivi des ressources



# Eau potable



Atelier demain 9h30:  
Identifier collectivement les domaines applicatifs et scénarios envisagés.s