



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Hydrogéologie et aide humanitaire

Quantification de la recharge d'un large
aquifère en climat aride (Dadaab, Kenya)

Lucien Blandenier

Université de Neuchâtel

Centre d'hydrogéologie et de géothermie

lucien.blandenier@unine.ch



Superviseurs : Prof Perrochet, Prof Brunner et Dr Milnes



Le camp de réfugié de Dadaab



Le camp de réfugié de Dadaab



Photo: E. Milnes

Problématiques principales

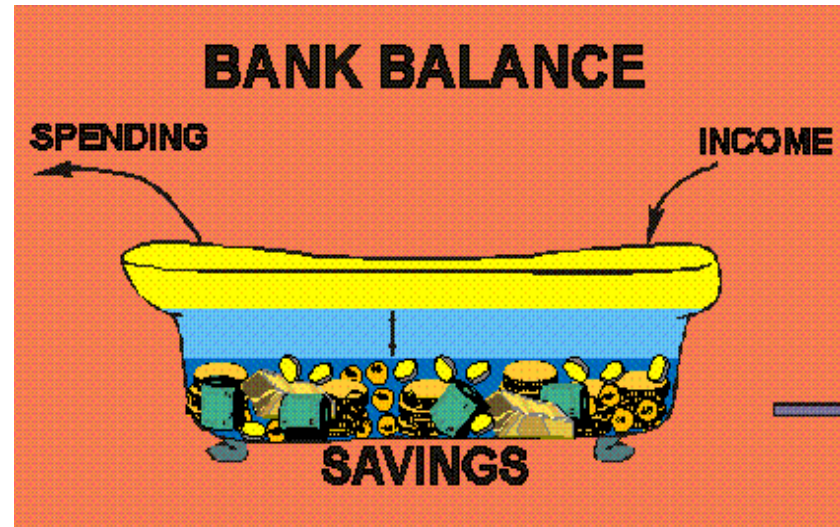
- Augmentation de la salinité de l'eau
- Baisse du niveau de l'eau
- Importants enjeux sanitaires, sociaux, économiques et sécuritaires

→ Nécessité de quantifier précisément la ressource:

- son évolution (qualité et quantité)
- son renouvellement (recharge)

Durabilité de la ressource en eau souterraine

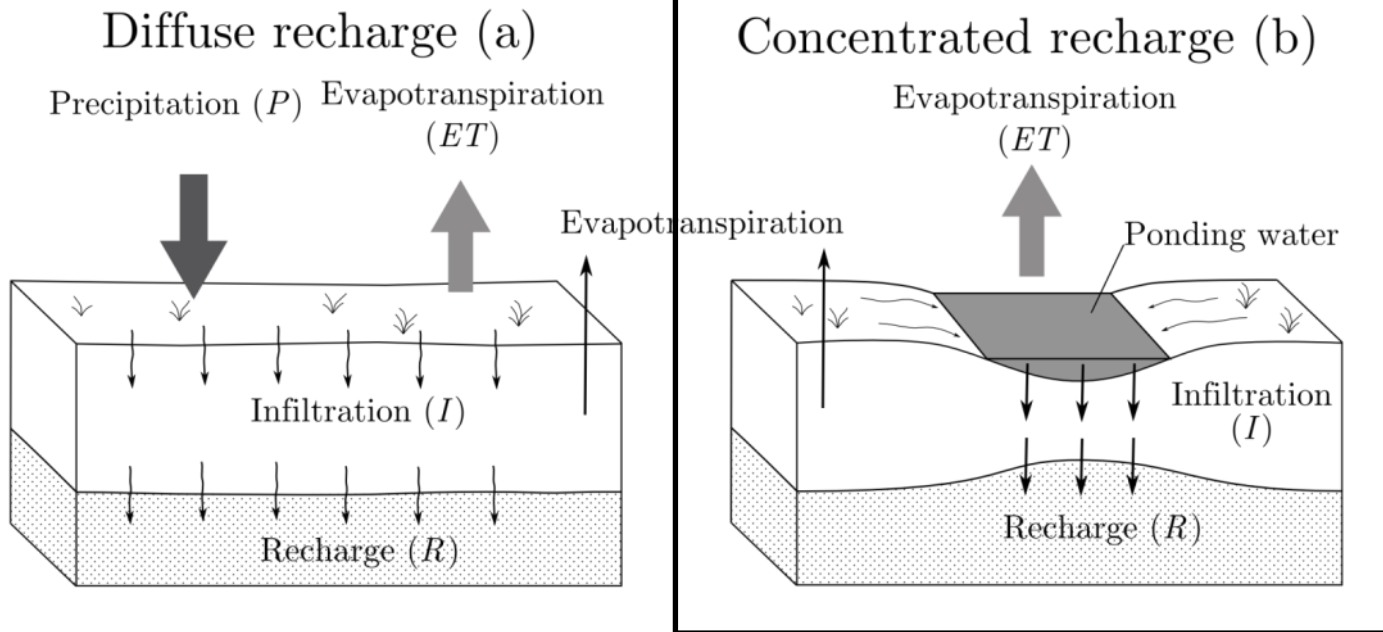
Analogie du compte bancaire



Si vous utilisez plus d'argent que vous en gagnez, vos épargnes diminuent

Recharge

Deux mécanismes de recharge:



Recharge



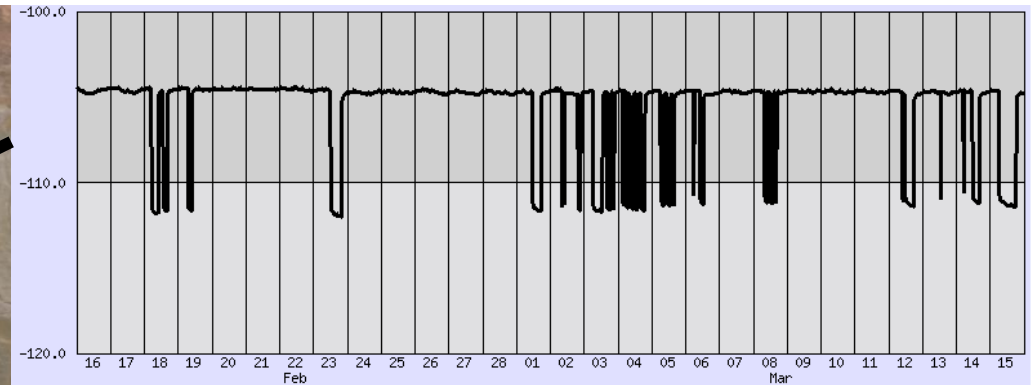
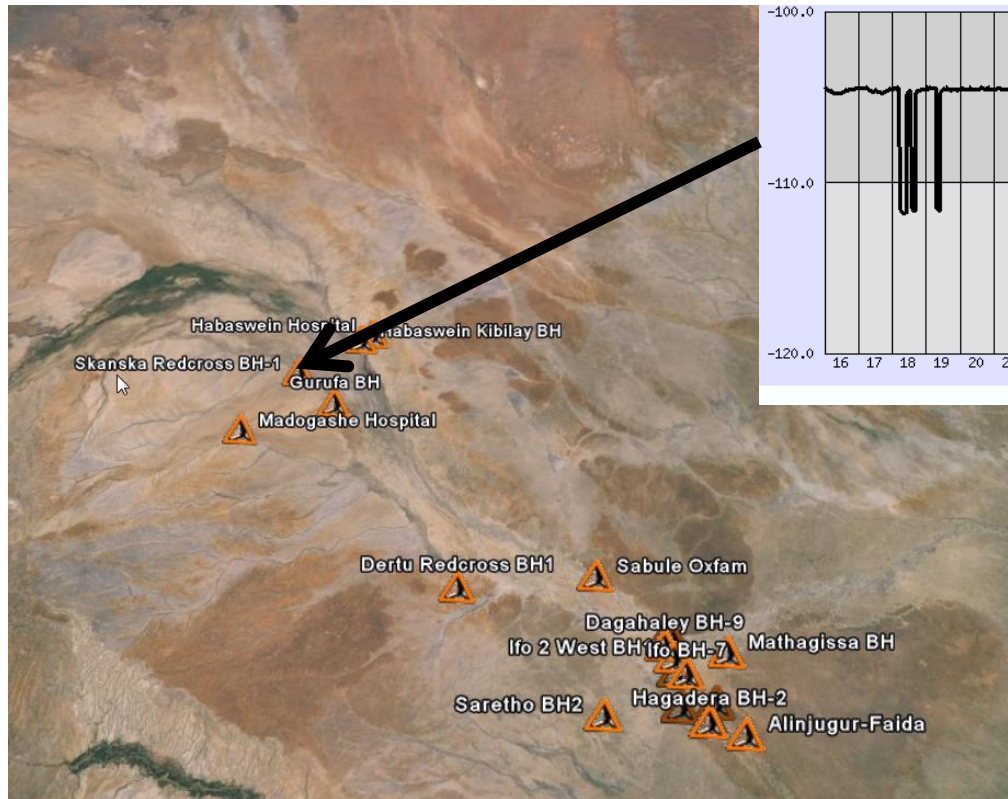
Difficulté à estimer la recharge

- Pas d'équipement de mesure sur le terrain
- Grandes surfaces inondées, et variables
- Evapotranspiration importante
- Zone non saturée importante (délais avant d'atteindre la nappe)

Développement d'une méthode :

- Observation de la nappe (monitoring)
- Combinaison d'images satellites (dynamique de l'inondation) et modèles numériques (quantification de l'infiltration)

Monitoring de l'eau souterraine



En temps réel!

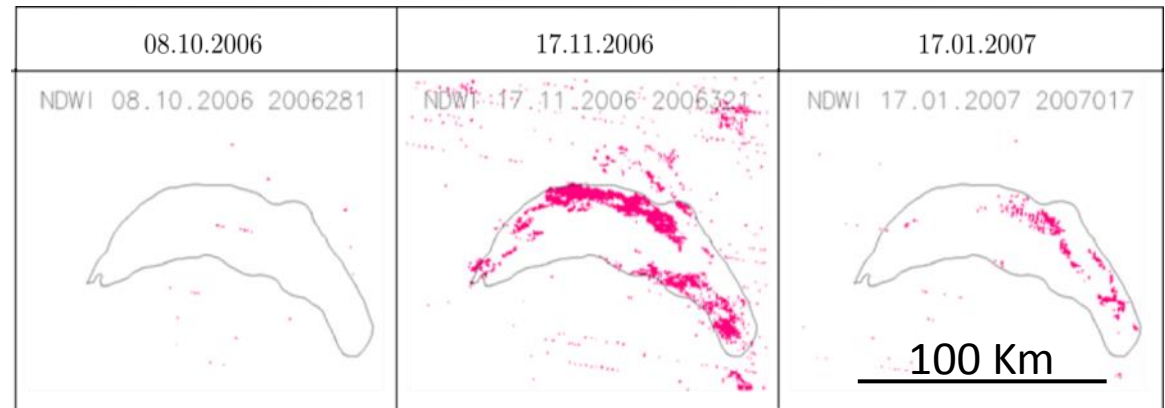
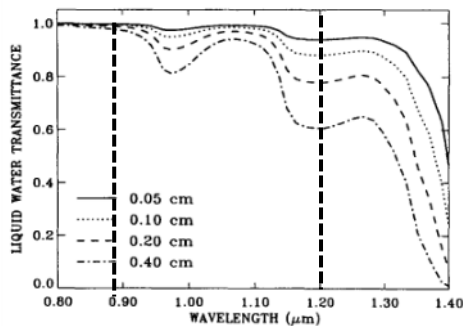
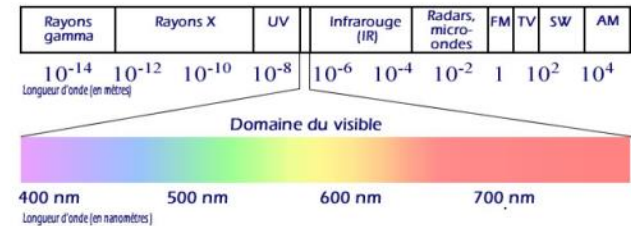


Recharge :

Observation des surfaces inondées

Importance de comprendre la dynamique temporelle et spatiale des inondations pour quantifier la recharge

L'eau réfléchit et absorbe de manière différente la lumière que les autres surfaces



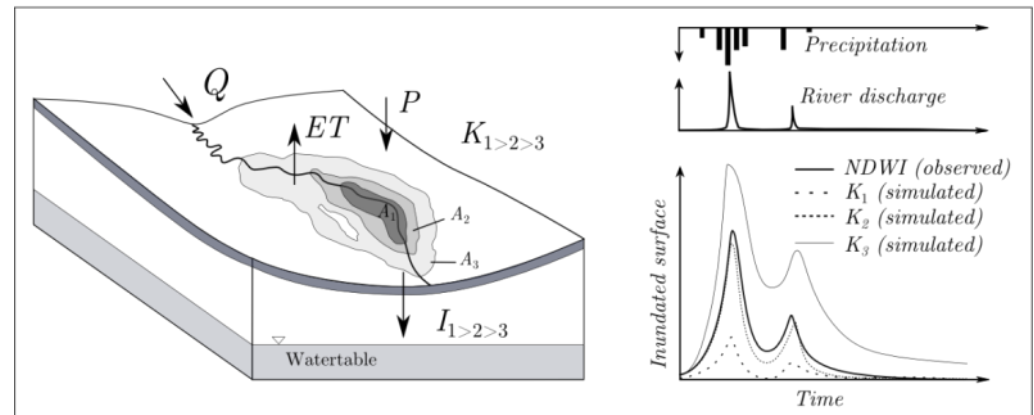
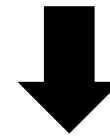
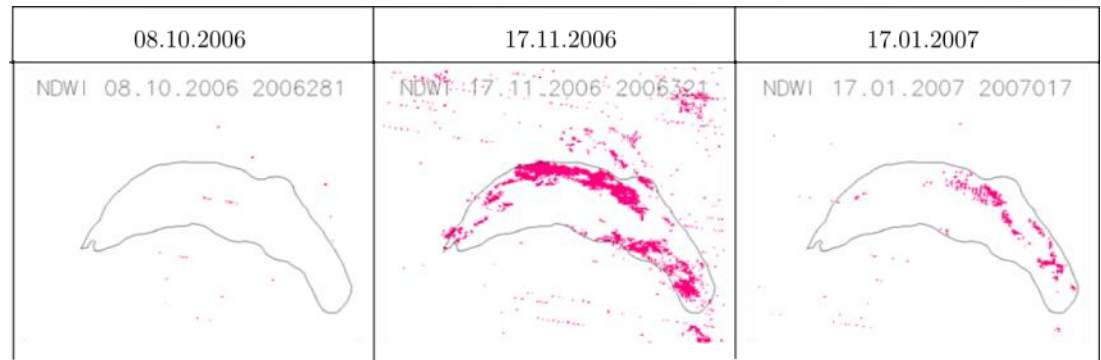
$$NDWI_{Gao} = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

Recharge: Modèle d'écoulement

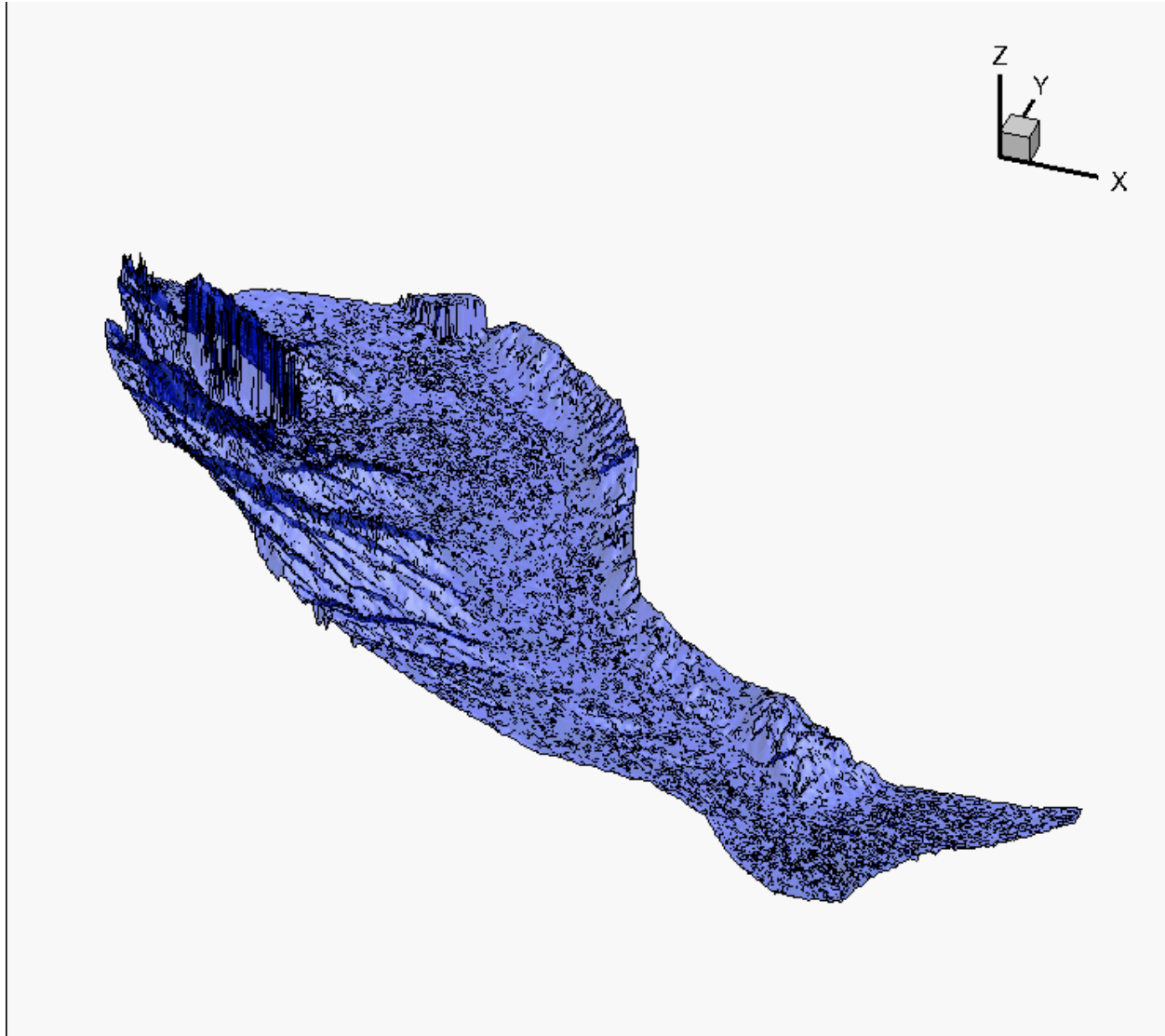
Calibration d'un modèle numérique à l'aide des surfaces inondées par satellite

La conductivité hydraulique est calibrée pour ajuster les surfaces simulées aux surfaces observées

La recharge est déduite du volume infiltré lors de chaque évènement de crue.

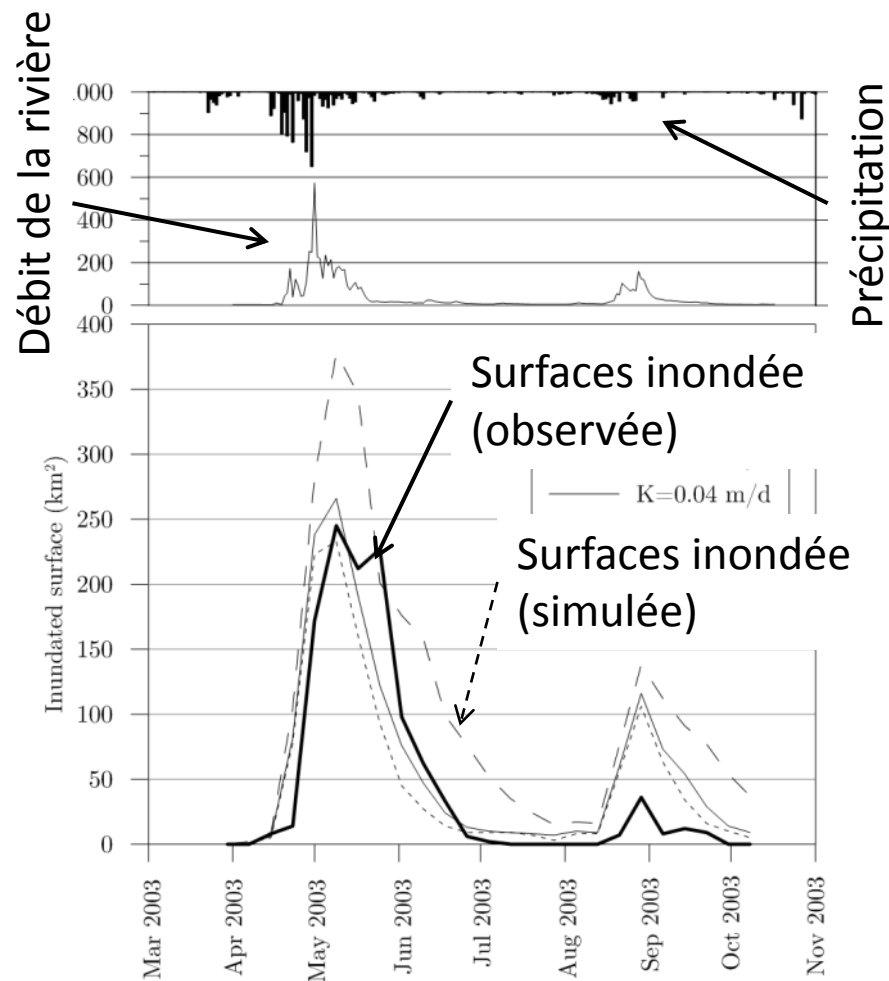
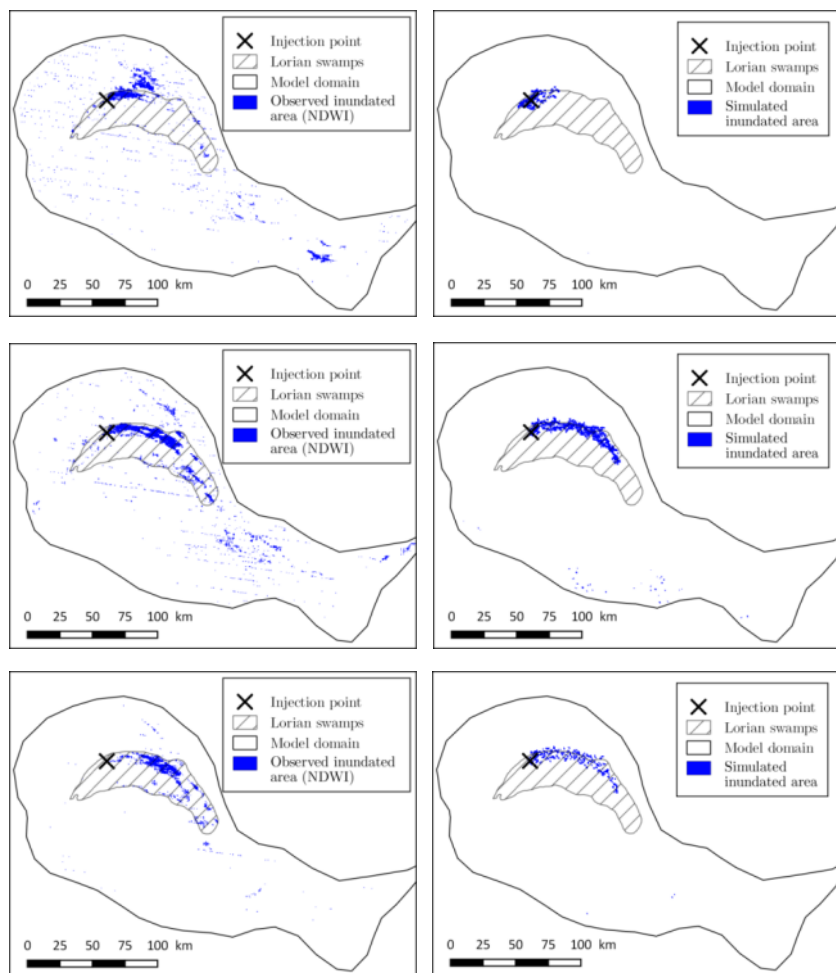


Recharge: Modèle d'écoulement



Recharge : résultats

Inondation observée Inondation simulée



Conclusions

- Cette méthode permet de quantifier la recharge de l'eau souterraine en utilisant :
 - des données de débit
 - des images satellites
 - des outils de simulation numérique couplant les écoulements de surface et souterrains

Perspectives

- Etablir une relation entre le débit et la recharge
- A partir de cette relation, extrapoler les volumes de recharge sur une longue période à l'aide des débits de la rivière
- Intégrer cette recharge dans un model régional d'écoulement afin de mieux quantifier l'influence du pompage
- Prédire l'évolution de la ressource