

# Marwan Fahs



**Ecole Nationale de Génie de l'Eau et de l'environnement de Strasbourg**

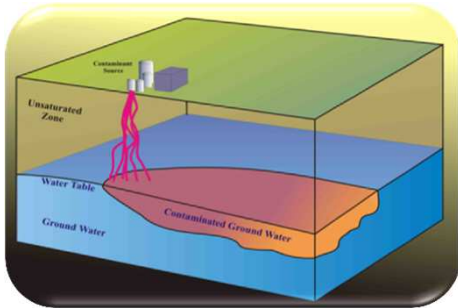


**Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg**

## **Activités de recherche:**

**Modélisation des flux d'eau, de masse et de chaleur dans les milieux poreux naturels (les sols).**

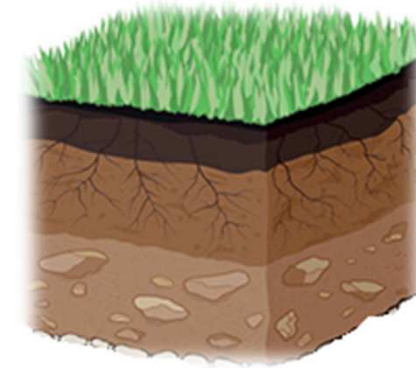
# Projets de recherche au LHYGES



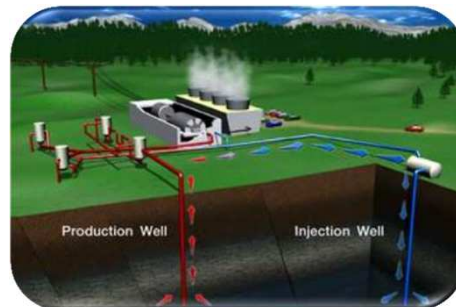
**La gestion des ressources en eaux souterraines**



**Le stockage des déchets réactifs**



**L'interaction eau de surface- eau souterraine**



**La géothermie**

Mon projet actuel:  
**Intrusion saline dans les nappes  
côtières au Liban**



● **Gestion des ressources en eau dans la zone côtière au Liban**

- Cette zone accueille plus que *70% de la population Libanaise*.
- L'eau souterraine: Alimentation en *eau potable*, maintien des écosystèmes et production *agricole*.
- Les pressions anthropiques et l'urbanisation ont augmenté intensivement **l'exploitation des eaux souterraines**.

## ● Surexploitation = intrusion saline

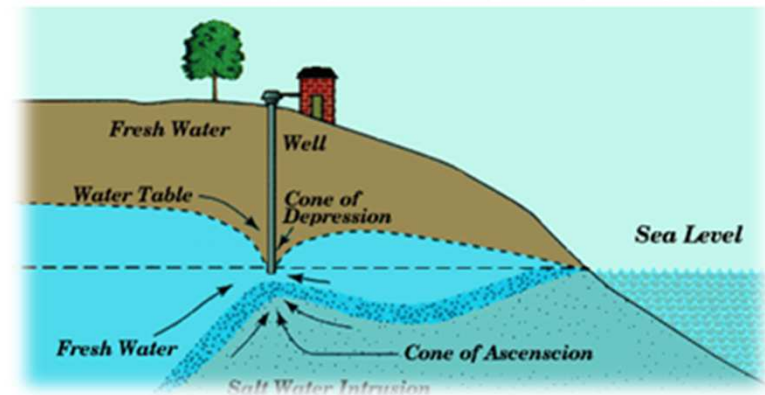
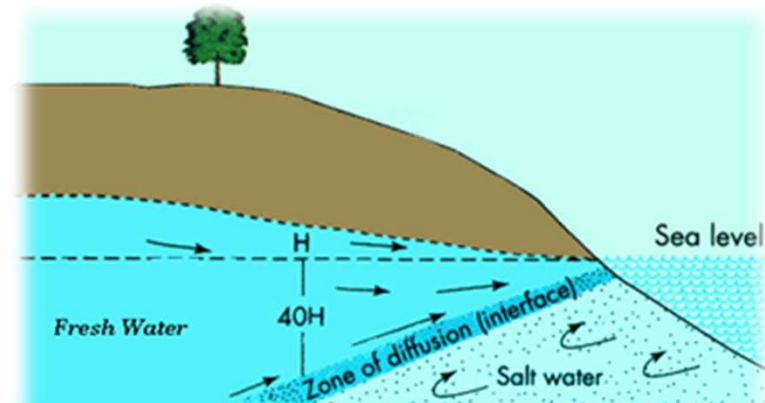
- La surexploitation: *intrusion massive d'eau de mer dans l'aquifère.*
- Salinisation: la ressource devient **inutilisable**.



**CONSEQUENCE**

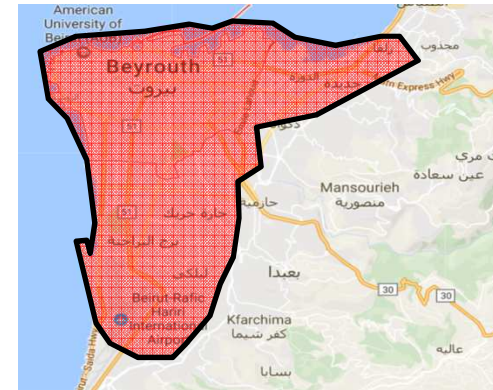
Environnementales, écologiques  
et économiques

- **Remédiation:** difficile, longue durée de rétablissement.
- **Amplification:** l'élévation de niveau de la mer liée aux changements climatiques.



## Intrusion saline au Liban

- Au Liban, l'intrusion saline a augmenté la salinité des eaux souterraines à des niveaux pour lesquels *les eaux souterraines deviennent inutilisables*.
- On trouve ce problème surtout à *Beyrouth*, où vit la majeure partie de la population libanaise.
- Ceci a augmenté la salinité dans certains puits de contrôle à des *milliers de milligrammes par litre*.
- Les biseaux salés ont pénétré plusieurs km dans la nappe de Beyrouth.
- Actuellement, ce phénomène s'étend vers d'autres villes côtières (*Saida, Tyr et Tripoli*).

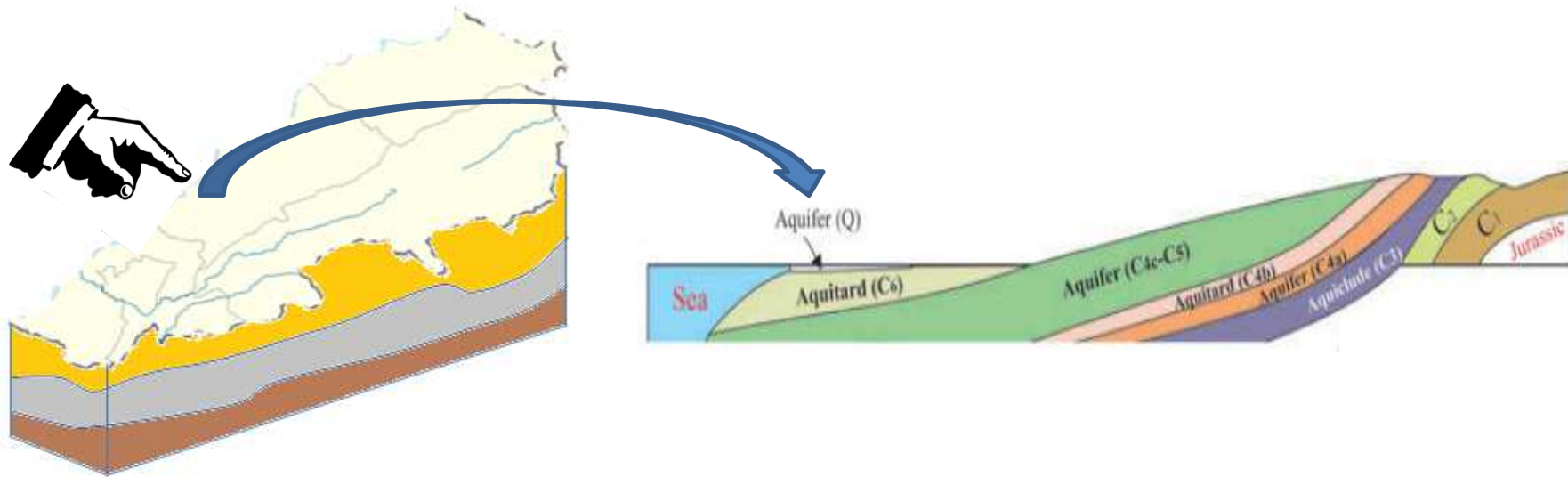


La zone affectée par l'intrusion saline à Beyrouth

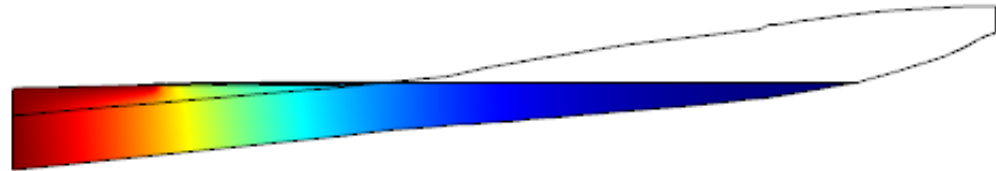


Les principales villes côtières

## ● Modèle numérique pour l'intrusion saline au Liban



- 1- Modèle hydrogéologique
- 2- Choix de la nappe à étudier
- 3- Simulation de l'intrusion



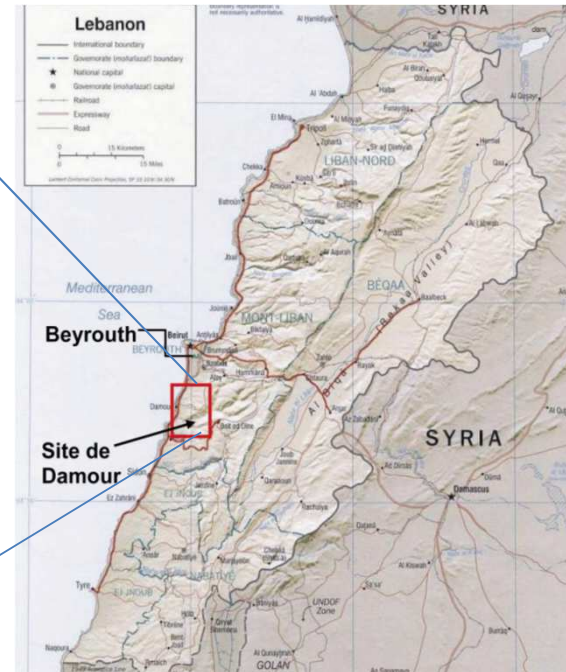
**Remédiation: les nappes contaminées**

**Prédiction sur les risques de contamination**

## Etat d'avancement du projet

### Application: Cas de site de Damour

Superficie  
31 km<sup>2</sup>  
environ



8 Km au  
sud de  
Beyrouth

- **14 forages publics** sont implémentés pour alimenter la ville de **Beyrouth**.
- Les nouveaux tests chimiques (EEBML) montrent que le site est atteint d'une intrusion saline. Risque de contamination définitive.
- **Question: Quelle quantité faut-il pomper pour ne pas contaminer le site?**

*Merci pour votre attention*