

# Connaissance et gouvernance des aquifères transfrontaliers: Ingrédients indispensables de la diplomatie et la sécurité de l'eau

Alice Aureli

Chef de section, Systèmes d'eaux souterraines et des établissements humains  
Programme Hydrologique International de l'UNESCO (UNESCO-PHI)



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Programme  
Hydrologique  
International





Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Programme  
Hydrologique  
International

# « SUCCESS STORY » - 40 ans de réussite en matière de coopération transfrontalière



Cette journée s'inscrit  
totalement dans la gestion  
des ressources en eau  
au niveau universel

## *Du local au global*

Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture

Programme  
Hydrologique  
International

### Aquifères transfrontaliers : Gouvernance des ressources en eau souterraine

Contribution à la mise en place de mécanismes  
de gouvernance pour les aquifères transfrontaliers

**Un exemple réussi de coopération pour la gestion  
d'un aquifère transfrontalier au niveau local :  
la nappe du Genevois (Suisse-France)**









Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture

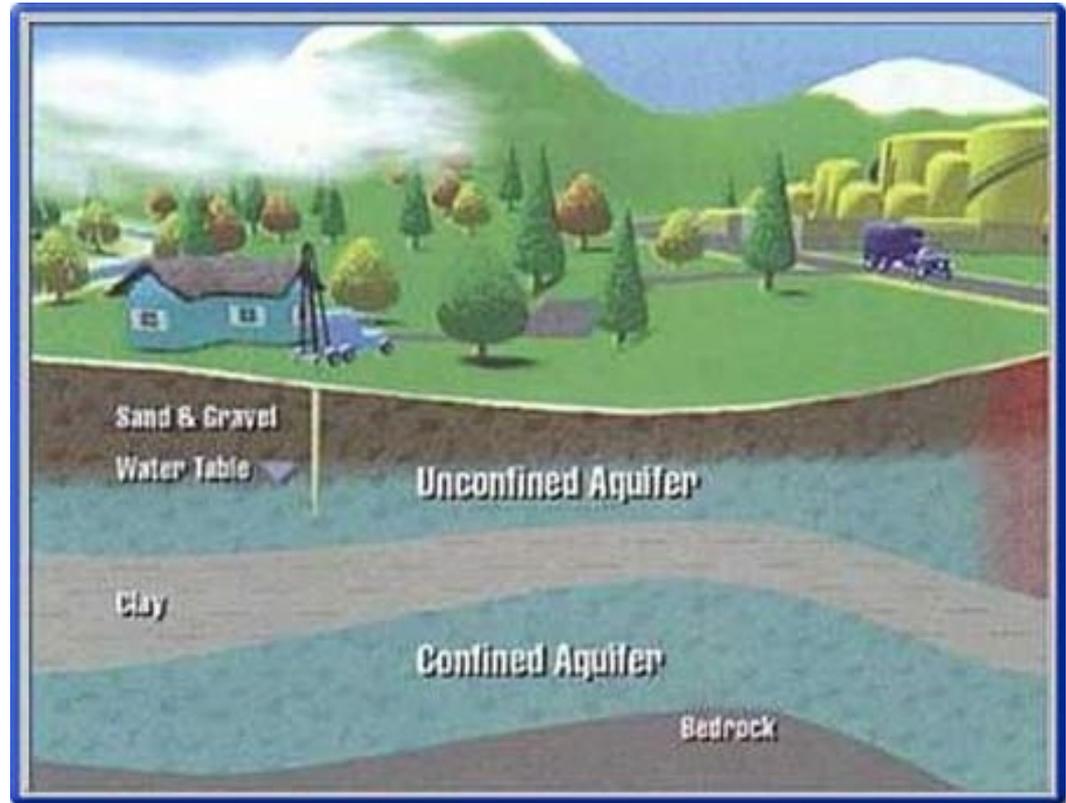
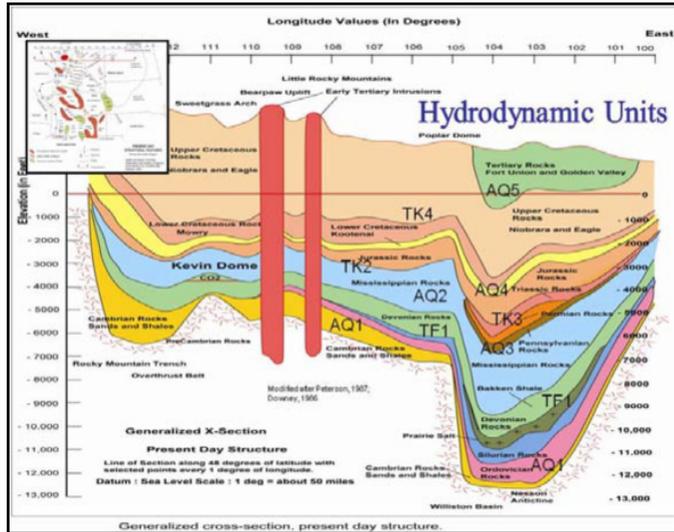


Programme  
Hydrologique  
International

# LA RESSOURCE INVISIBLE

Des systèmes complexes qui demandent des moyens de recherche et des connaissances spécifiques

Affleurement de l'aquifère de craie dans le bassin de la Tamise





Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture

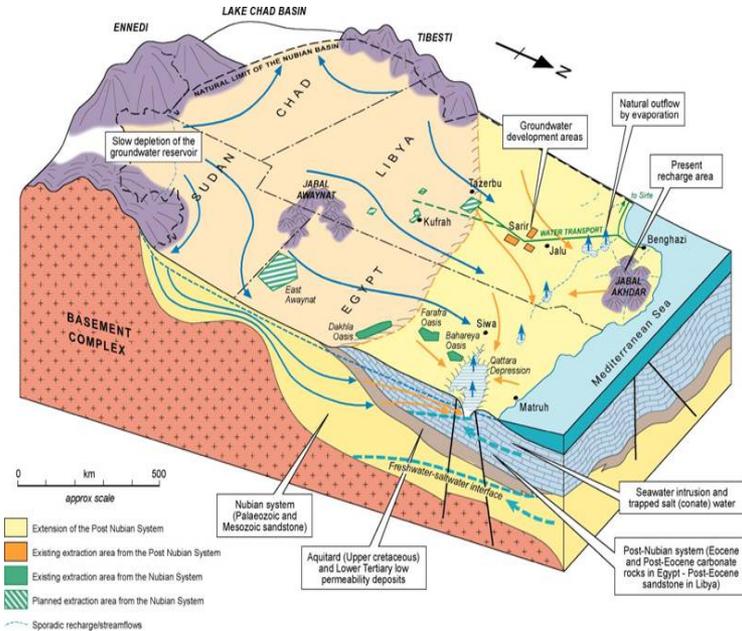


Programme  
Hydrologique  
International

# Les aquifères transfrontaliers: un enjeu global

## Points de discussion:

- Quelles sont nos connaissances actuelles ?
- Pourquoi est-il nécessaire d'inscrire la gestion des Aquifères Transfrontaliers dans nos priorités du développement durable ?
- Quels sont les défis devant nous ?



*Système aquifère des grès de Nubie,  
cas d'étude ISARM UNESCO*

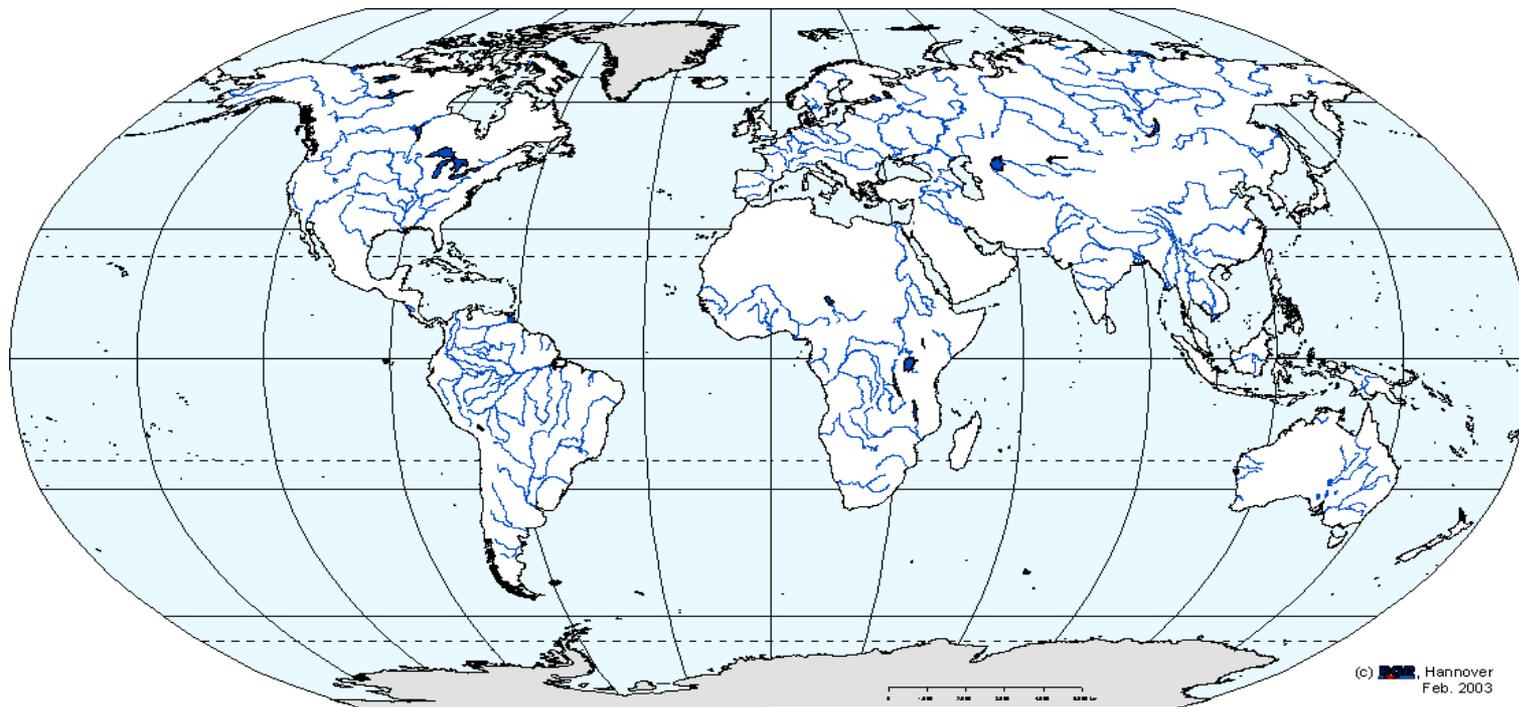


Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Programme  
Hydrologique  
International

# 300 bassins fluviaux internationaux

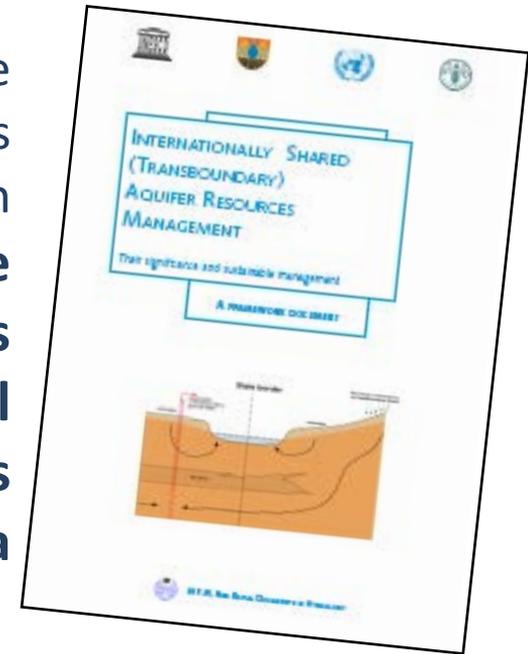


# Année 2000 - L'étude systématique des aquifères transfrontaliers

Résolution XIV-12 adoptée lors  
de la 14<sup>e</sup> Session du Conseil Intergouvernemental  
du PHI de l'UNESCO, Paris, 5-10 juin 2000



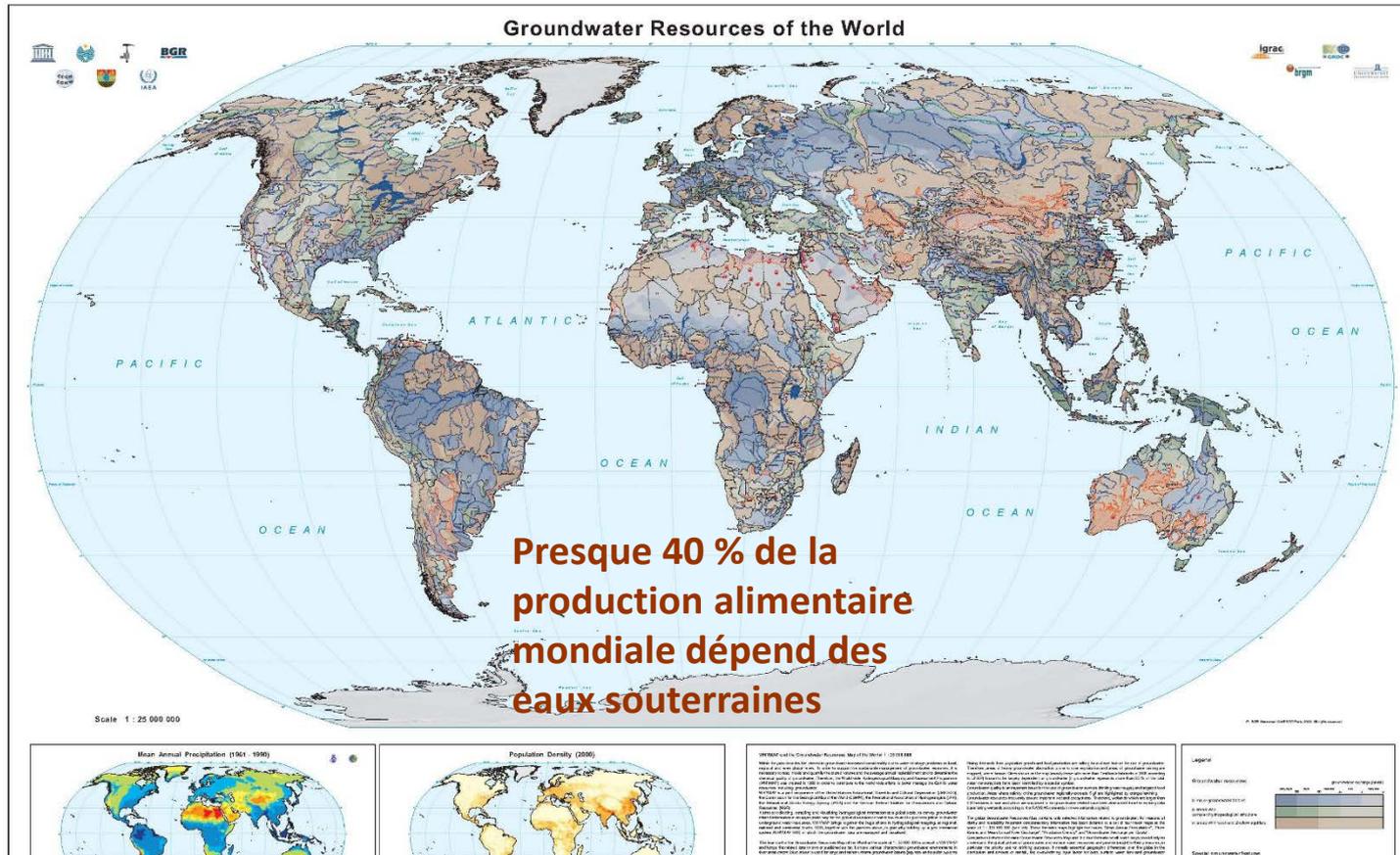
Création d'une initiative  
pour l'étude des Aquifères  
Transfrontaliers (ISARM) afin  
de connaître **l'importance  
des aquifères partagés  
dans le bilan mondial  
de la disponibilité des  
ressources en eau de la  
planète**



Puri et Aureli 2000

# PHI de l'UNESCO

## World Hydrogeological Map - WHYMAP



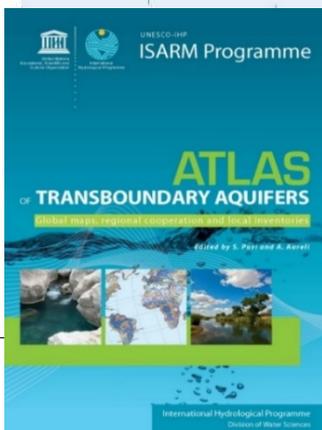
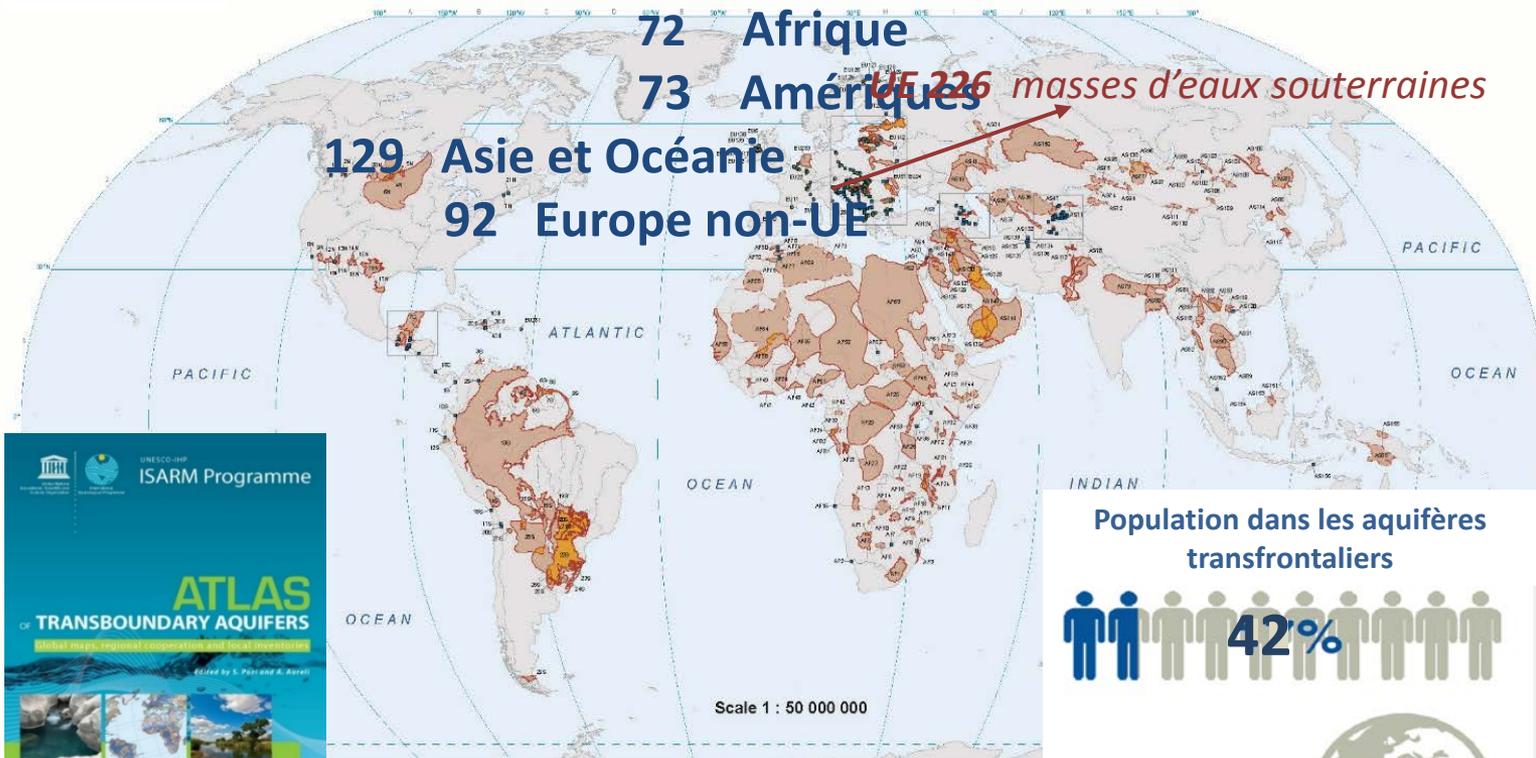


# Inventaire mondial 2015

## 366 aquifères transfrontaliers identifiés

72 Afrique  
73 Amériques  
129 Asie et Océanie  
92 Europe non-UE

UE 226 masses d'eaux souterraines



**Legend**

**Occurrence and extent**

- aquifer
- groundwater body
- overlapping area
  - small aquifer
  - small groundwater body

**TBAs type of delineation**

- confirmed boundary
- approximate boundary
- aquifer/groundwater body label

**Geographic elements**

- country boundary
- detailed maps provided on back
- rivers
- lakes

**Prepared by IORAC**

**Base maps**  
Country borders: ESRI World Country Generalized layer (April, 2014)  
Rivers and lakes: ESRI (2009)

**Map projection**  
Robinson projection, geographic coordinates, spherical WGS84, longitude of central meridian 0°

© IAGLR, March 2015  
Revised under the Creative Commons license  
Attribution Non-Commercial Share Alike

Printed in Paris by the UNESCO  
International Hydrological Programme

### Population dans les aquifères transfrontaliers

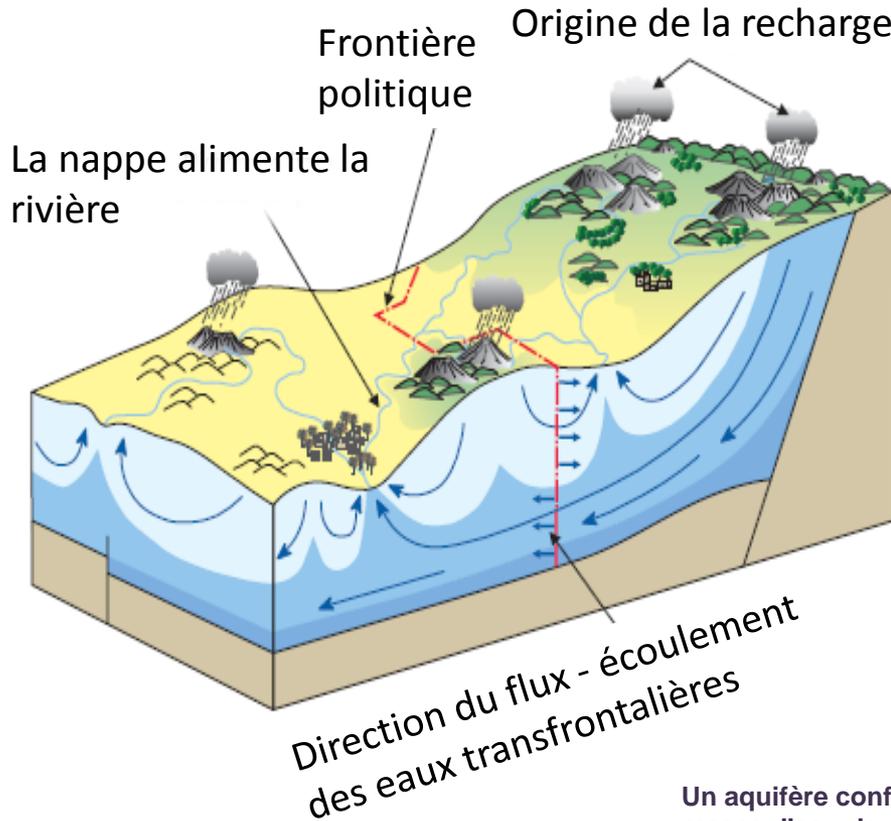


**ABOUT THIS MAP**  
This map is about transboundary aquifers of the world. It shows the state of information presently available on the occurrence and extent of TBAs world-wide. The map provides a global overview of these important transboundary water resources and intends to encourage further research and assessment thereof. The map is based on the most recent available results of many active working groups around the world; details on the processes for preparing this map are available in the section 'Map compilation and labelling'. Inventories and assessments of transboundary aquifers across the world and information exchange between states overlying them are a pre-requisite for informed transboundary aquifer governance. This map aims to contribute to raising awareness on the importance of the governance of transboundary aquifers and to building a much needed global knowledge base.

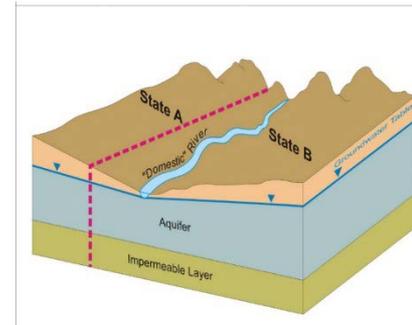
Since its establishment in 2003, IORAC has been involved in the identification and assessment of transboundary aquifers.



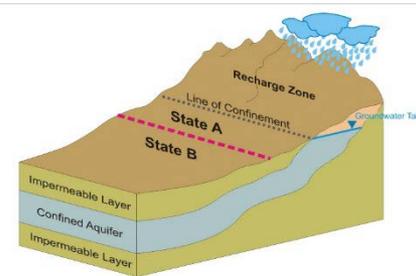
# Typologie des aquifères transfrontaliers



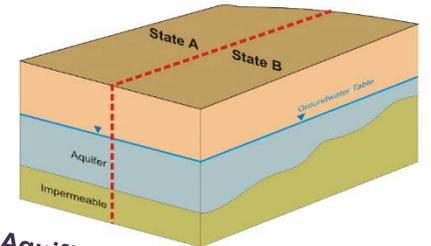
## Connaitre les systèmes aquifères pour mieux coopérer



Un aquifère non confiné qui traverse une frontière internationale et qui est lié hydrauliquement à une rivière qui coule complètement à l'intérieur du territoire d'un État

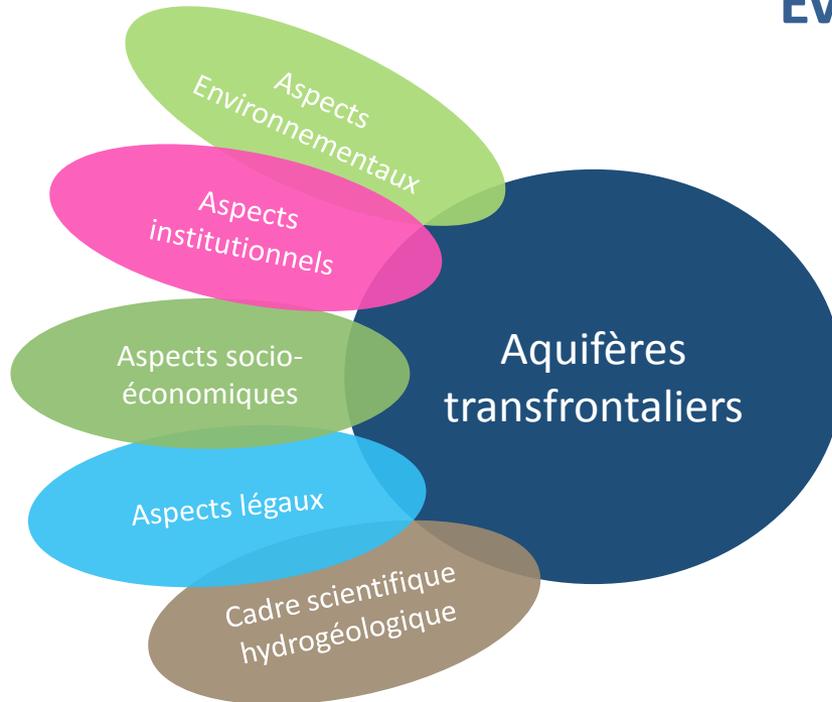


Un aquifère confiné, non relié hydrauliquement à une masse d'eau de surface, avec une zone de recharge (éventuellement dans une partie non confinée de l'aquifère) qui traverse une frontière internationale ou qui se trouve complètement dans un autre état.



Aquifère transfrontalier non lié à un plan d'eau superficiel et dépourvu de toute recharge.

# Approche multidisciplinaire



Évaluer tout les aspects pour une gestion durable de l'aquifère

Identifier les bénéfices de la **coopération**



# État actuel des aquifères transfrontaliers

- La majorité des 199 aquifères transfrontaliers étudiés dont la surface est supérieure à 5000 km<sup>2</sup> **ne sont pas surexploités**
- 36 AqTrs sont des « **hot spots** » et ils sont distribués dans tout les continents – la majorité est situé sur le Continent Africain et la Péninsule Arabique
- Les AqTrs avec des **prélèvements** d'eau souterraine **excédant 50 %** de ressources d'eau souterraine renouvelables sont les suivants: celui du bassin du Lac Tchad, le Taoudeni, le Tawil, le Saq-Ram, celui de l'Himalaya du Sud et celui de la plaine orientale de la Rivière Gange
- Les eaux souterraines partagées dans les zones arides, ainsi que en Afrique du nord et Asie de l'est représentent jusqu'à 100% de l'eau douce consommée par la population

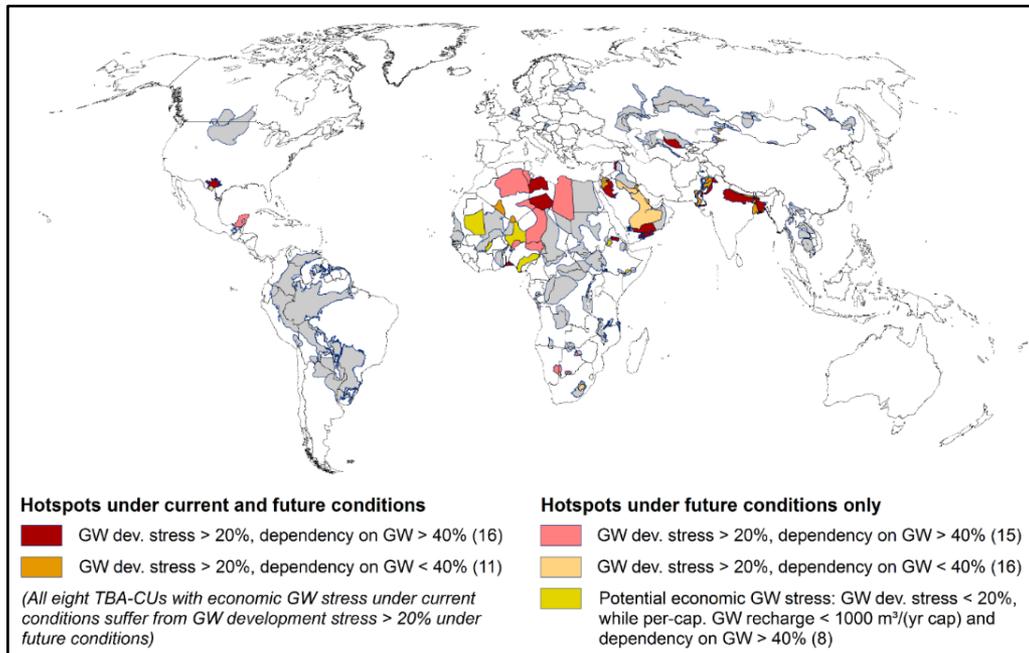
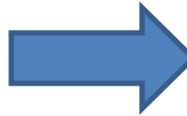
## 562 Aq Trs

- 199 Aq Trs étudiés
- 166 AqTrs > 5,000 km<sup>2</sup>
- 91 aquifères (surface >20,000 km<sup>2</sup>) pour l'étude WaterGAP
- 126 Pays
- > 200 Experts



# DÉFIS

Projections pour 2030 et 2050 et détermination des points sensibles



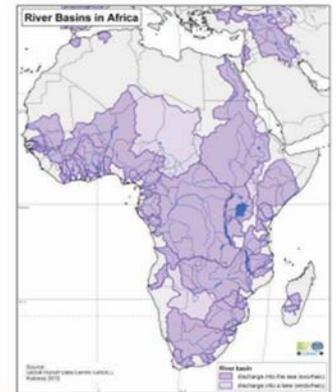
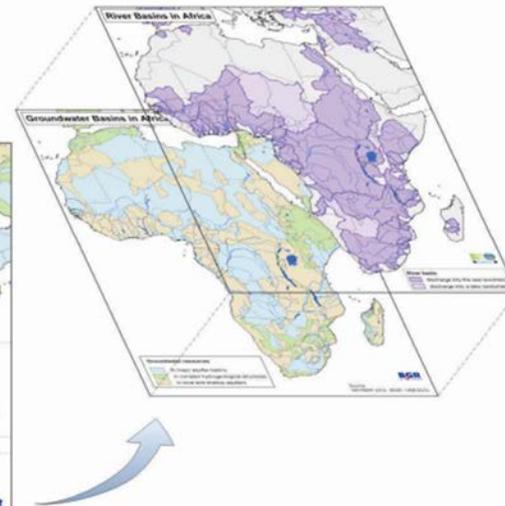
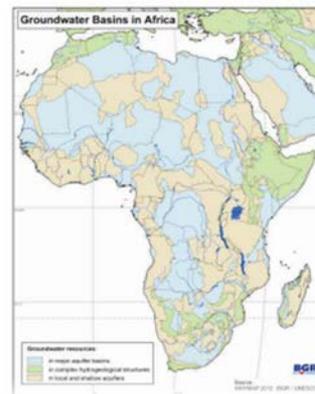
- Les **zones de stress** élevé de développement des eaux souterraines partagées sont actuellement limitées, mais elles feront **plus que doubler d'ici 2050**.
- Les **plus fortes valeurs de stress** sont prévues dans certains pays de l'Afrique Australe, au Moyen-Orient et Afrique du Nord, en Asie (Pakistan, Inde, Népal, RDP Corée), Asie Centrale (Ouzbékistan) et Amériques (USA, Mexico-Yucatan, Chili) en vue de l'augmentation des prélèvements.
- Certains de ces aquifères se trouvent dans une zone où les **impacts des changements climatiques** seront importants.
- Certains aquifères contiennent des eaux souterraines fossiles **non renouvelables** par les précipitations contemporaines
- Evaluer potentialité de **Recharge artificielle**

# DEFIS

**Manque de structures  
adéquates de gouvernance**

**Manque de connaissances**  
Nous ne pouvons pas gérer ce  
que nous ne connaissons pas

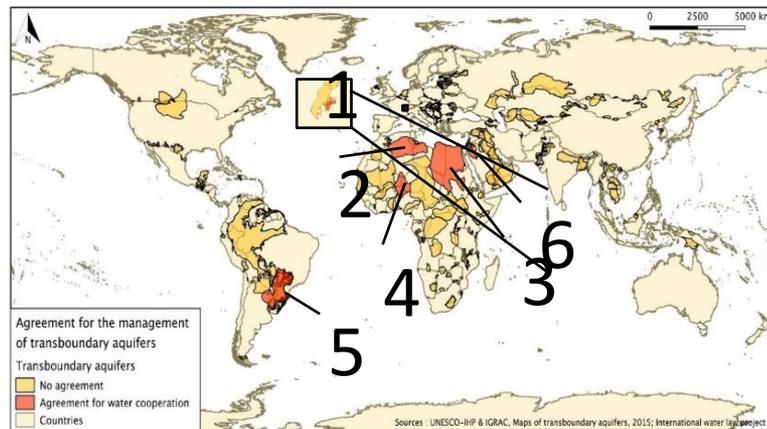
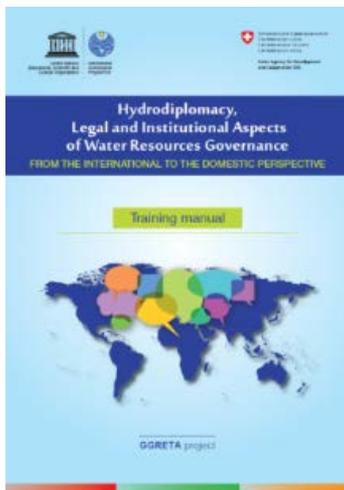
**Renforcement des capacités pour "l'intégration  
des eaux souterraines" dans les organismes de  
bassin (OB).**



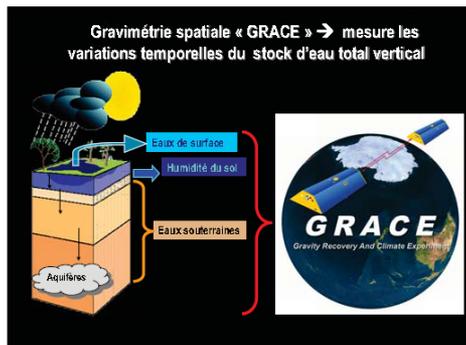
## Manque de Gouvernance



- Convention des Nations Unies de 1997 à New York sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation: *uniquement les aquifères reliés aux eaux de surface*
- Convention d'Helsinki sur l'eau de 1992 sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (CEE-ONU) / *Dispositions types sur les eaux souterraines transfrontières, 2012*



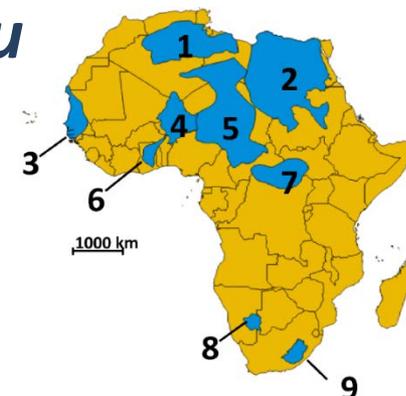
# DÉFIS



## Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE Satellite)

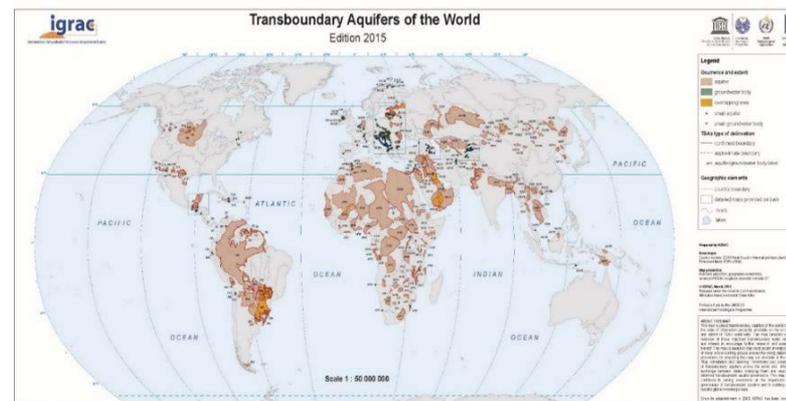
## Manque de données *in situ*

*L'observation spatiale des variations totales des grands masses d'eau en complément des mesures in situ et de la modélisation hydrologique*



Carvalho Resende UNESCO IHP et al., 2018, Hydrogeology Journal

- GRACE fournit un outil pour comprendre la dynamique des eaux souterraines > 200.000 km<sup>2</sup> dans les aquifères peu profonds
- GRACE n'est PAS un outil pour les gestionnaires locaux des eaux souterraines.



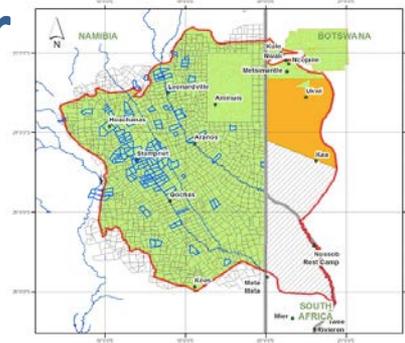
# DEFIS

## Créer les bases pour la coopération

### Un exemple prometteur



### L' AQUIFÈRE STAMPRIET



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development  
and Cooperation SDC



**Afrique du Sud, Botswana et Namibie**

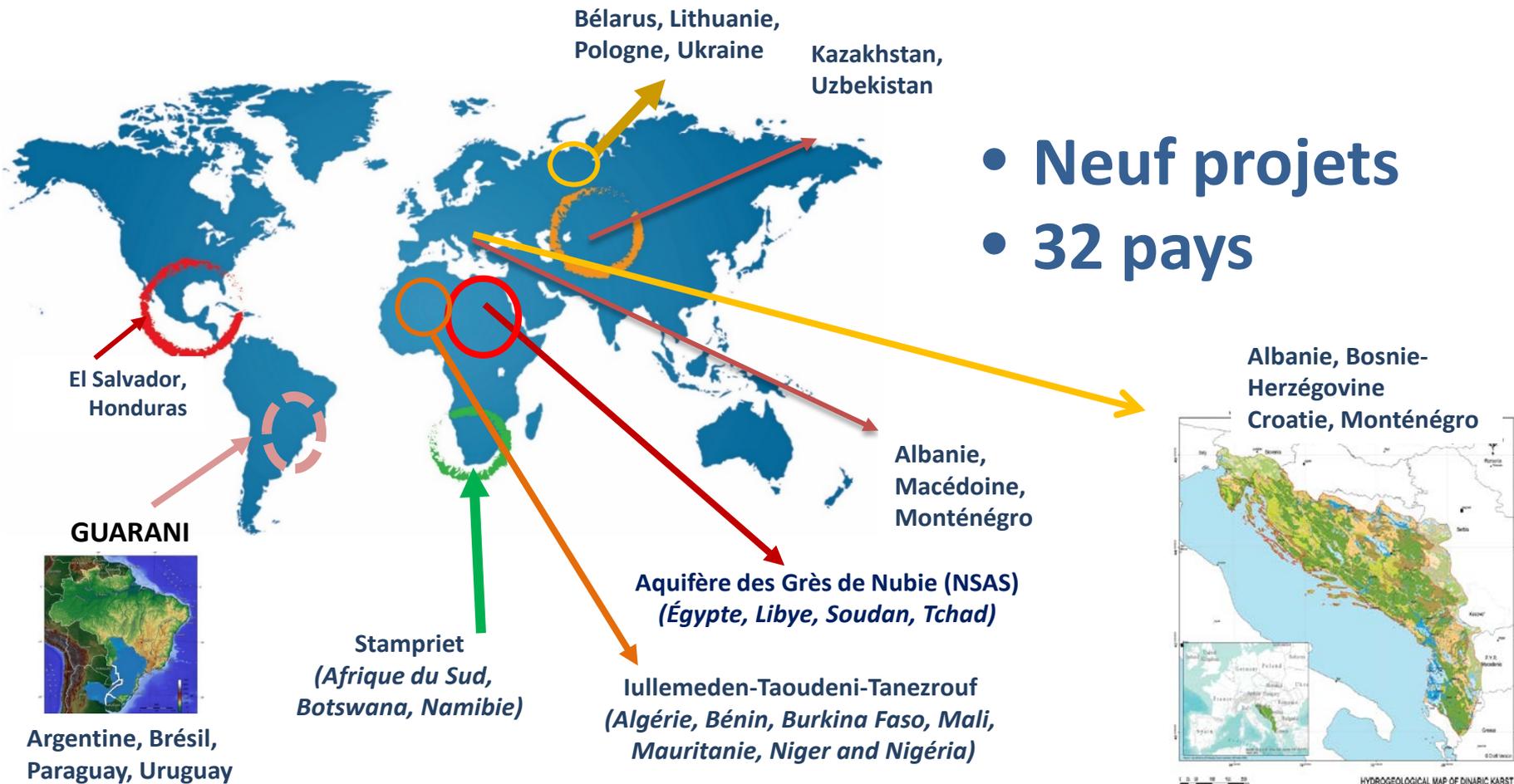
**Établissement d' un Mécanisme de Coopération Multi-Pays (MCMP)**

Il s'agit du premier exemple d'institutionnalisation de la coopération sur un aquifère transfrontalier dans la région de l'Afrique australe.

Il s'agit du premier **mécanisme de Coopération Multi-Pays intégré dans une organisme de bassin hydrographique** (la Commission du bassin de l'Orange Senqu - ORASECOM), suivant ainsi pleinement l'approche de la GIRE et contribuant directement à la mise en œuvre de la cible 6.5 des ODD, tant au niveau national qu'international.



# Efforts de coopération sur le terrain



- Neuf projets
- 32 pays



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture

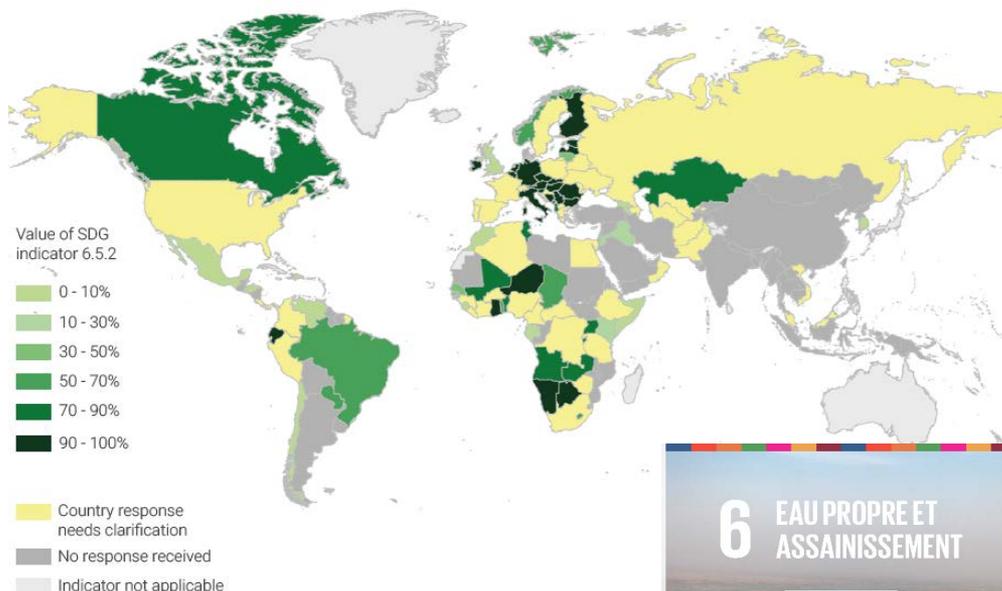


Programme  
Hydrologique  
International

# Coopération transfrontalière dans le domaine de l'eau et des ODD : l'indicateur 6.5.2



- 107 réponses de pays en mars 2018 (sur 153 pays partageant des eaux transfrontalières)
- Indicateur 6.5.2 disponible pour 62 pays (bassins fluviaux et lacustres transfrontaliers et aquifères)
- 59% = moyenne du pourcentage national de bassins transfrontaliers couverts par un arrangement opérationnel pour la période 2017/2018 (62 pays sur 153)
- Des efforts importants sont nécessaires pour faire en sorte que les arrangements opérationnels couvrent toutes les eaux transfrontalières, **surtout les aquifères**



**Rapport  
sur le premier  
exercice de suivi**





Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Programme  
Hydrologique  
International

# A retenir

## UNE SOURCE D'EAU DOUCE INDISPENSABLE

Les AqTrs sont des ressources importantes d'eau de bonne qualité et leur rôle est crucial pour assurer les besoins en eau de la planète et dans la mise en place des mesures d'adaptation au changement climatique

## MAIS VULNÉRABLES

- ✓ A la contamination et surexploitation
- ✓ Au changement climatique

- ❖ Investir dans la connaissance de ces systèmes
- ❖ Sensibiliser les décideurs et les donateurs,
- ❖ Développer la coopération scientifique
- ❖ Inclure ces aspects dans le CV universitaires
- ❖ Aider les pays à financer des projets
- ❖ Investir dans la création de bonnes bases pour une coopération effective
- ❖ Renforcer les capacités des organismes de bassin pour "l'intégration des eaux souterraines"
- ❖ Assurer une gestion durable des aquifères fossiles partagés pour les générations futures



# Conclusions



*La gestion des eaux souterraines transfrontalières est une des priorités du développement durable*

*La connaissance et la gouvernance des aquifères transfrontaliers sont des ingrédients indispensables de la diplomatie et la sécurité de l'eau*



Le cas du Genevois nous montre l'exemple depuis 40 ans et devrait inspirer d'autres cas

# FÉLICITATIONS !

# MERCI

