

Du petit cycle au grand cycle de l'eau : La nécessité de prendre en compte notre environnement

David Labat

PR hydrologie/hydrogéologie

Université Toulouse 3

Laboratoire Géosciences Environnement

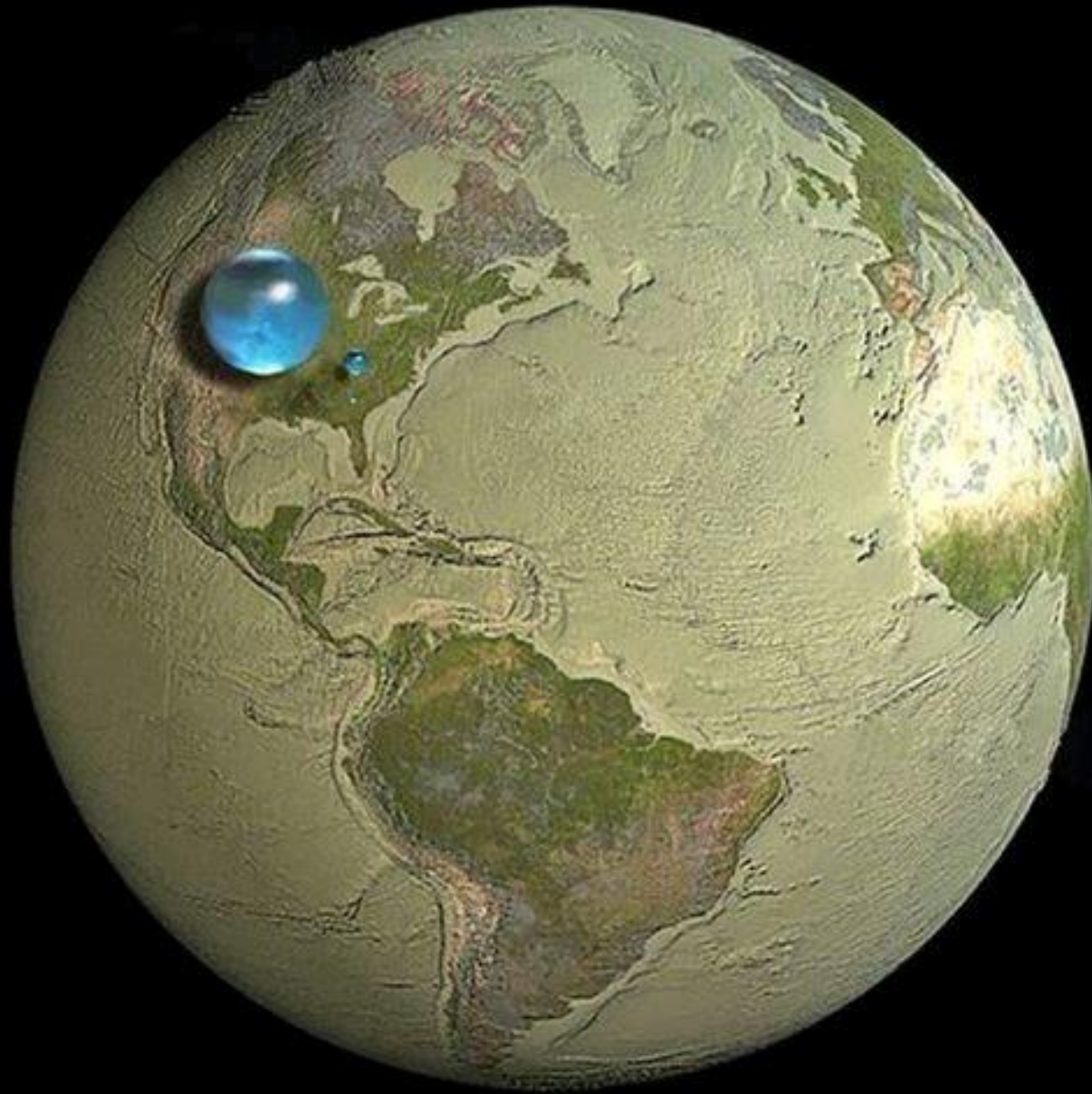
Toulouse





Journée d'études du 19 Avril 2023

“Comment gérer les services d'eau potable et d'assainissement tout en préservant les ressources ?”





 All water on, in, and above the Earth
 Liquid fresh water
• Fresh-water lakes and rivers

Howard Perlman, USGS,
Jack Cook, Woods Hole Oceanographic Institution,
Adam Nieman
Data source: Igor Shiklomanov
<http://ga.water.usgs.gov/edu/earthhowmuch.html>

« Eau, tu es la source de toute chose et de toute existence... »

Bhavishyottarapurana (31.14)

« A partir de l'eau, Nous avons constitué toute chose vivante »

Coran, Sourate des Prophètes (v-30).

« L'eau est la force motrice de la nature »

Léonard de Vinci

«Ce n'est que lorsque le puits s'assèche que l'on découvre la valeur de l'eau».

Proverbe chinois.

Généralités sur l'eau dans notre environnement

L'eau est si familière que l'on en oublie souvent l'importance et l'originalité.

Cette ressource s'appauvrit, relativement au besoin, et se dégrade.

C'est le partage de l'eau qui devient le cœur des préoccupations avec comme inquiétude l'émergence d'une compétition tragique.

Pourtant, l'eau est depuis toujours au cœur des activités humaines et des échanges, ne serait-ce que pour la navigation et le commerce, et de nombreux accords ont émaillé l'histoire, témoignant d'une capacité des sociétés et des États à partager l'eau.

L'accès à l'eau est un droit humain, comme l'a reconnu l'assemblée générale dans sa résolution 64-292 du 28 juillet 2010, consacrant le droit d'accès à l'eau potable et à l'assainissement + ODD6 lié à l'assainissement.

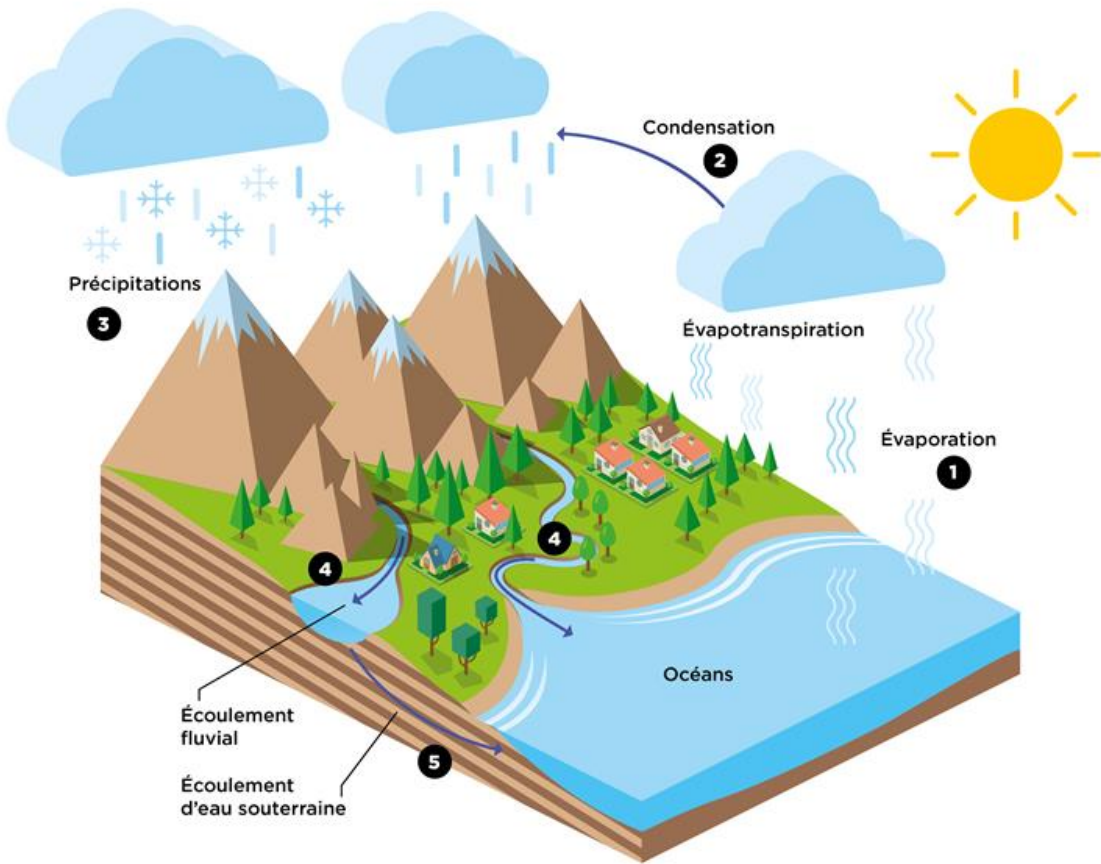
Deux préoccupations en mutation



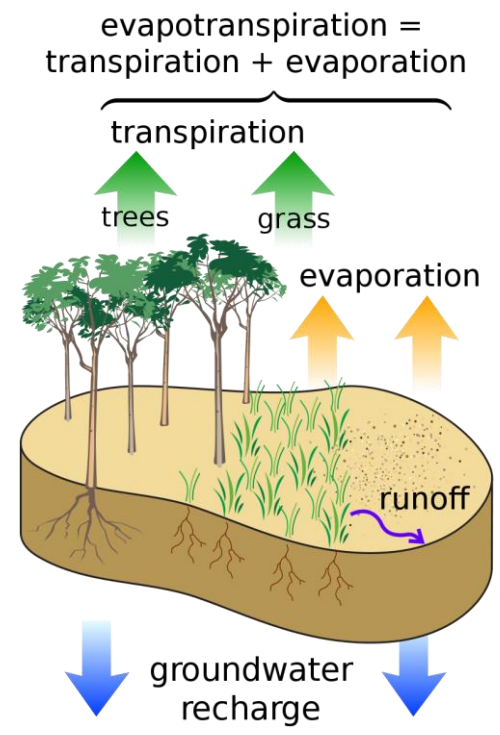
Deux préoccupations en mutation



Les cycles de l'eau

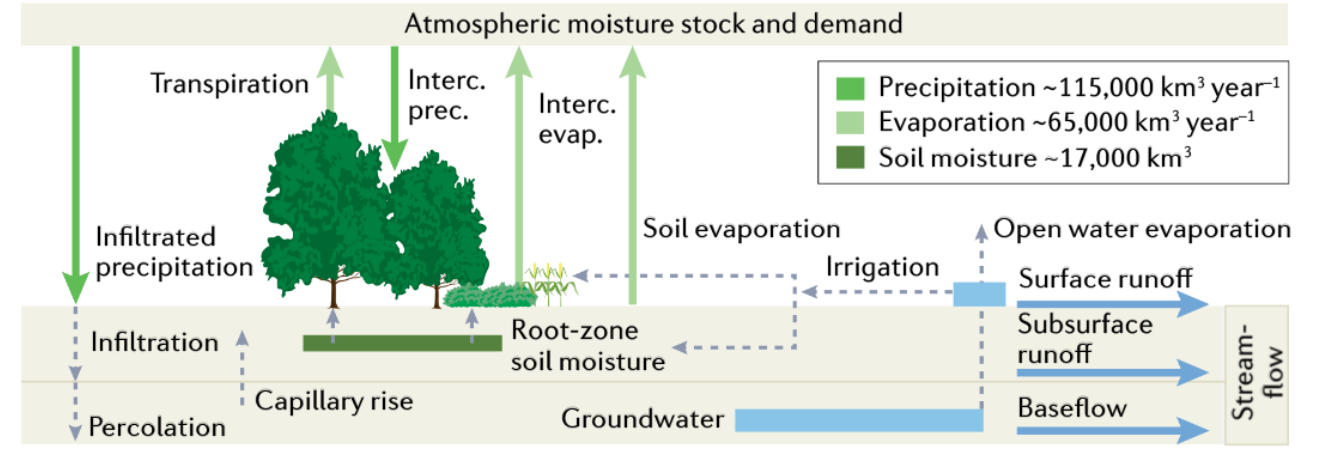


- 1. **Évaporation** : l'eau, sous l'action de la chaleur se transforme en vapeur
- 2. **Condensation** : la vapeur, constituée de minuscules gouttes d'eau, se transforme en nuage
- 3. **Précipitations** : lorsque le nuage est trop lourd, il évacue l'eau par la pluie, la neige, la grêle...
- 4. **Ruissellement** : les précipitations s'écoulent vers les rivières, les lacs, les mers, les océans...
- 5. **Infiltration** : une partie de l'eau provenant des précipitations s'infiltrent (entrent dans le sous-sol pour remplir les nappes phréatiques).



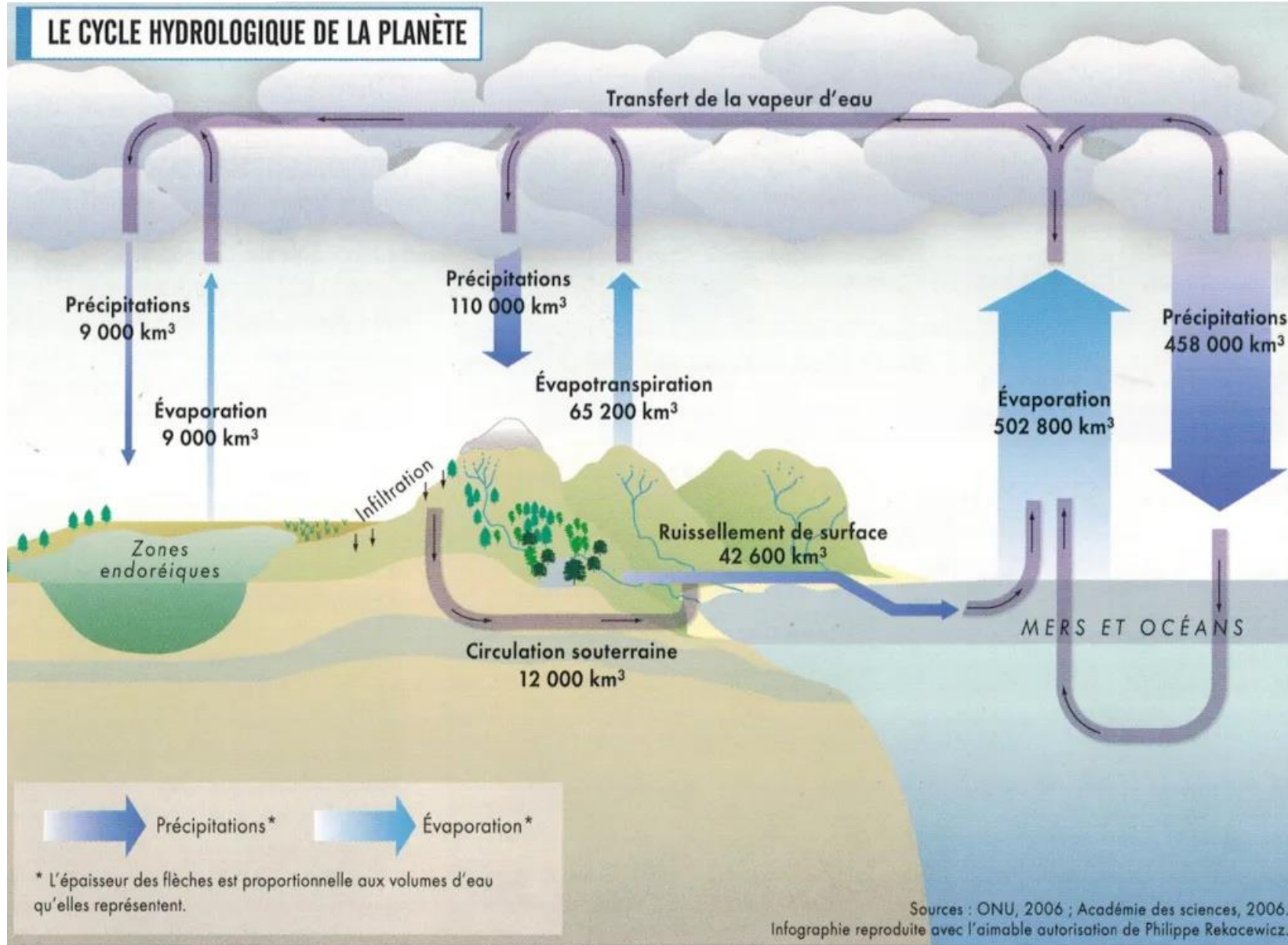
Des échelles spatiales et temporelles multiples

a The water cycle over land

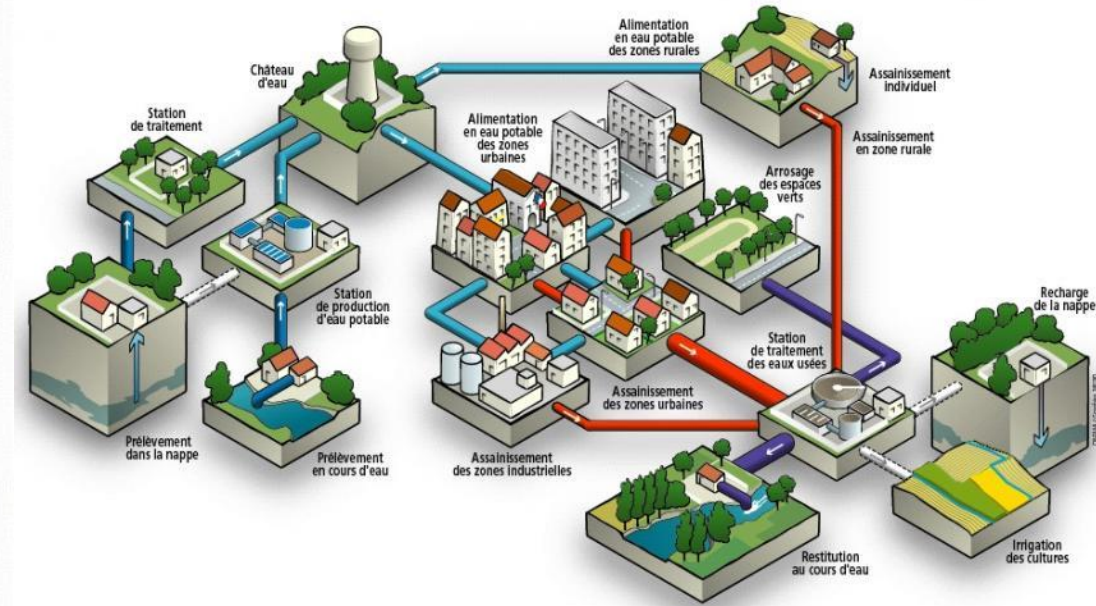
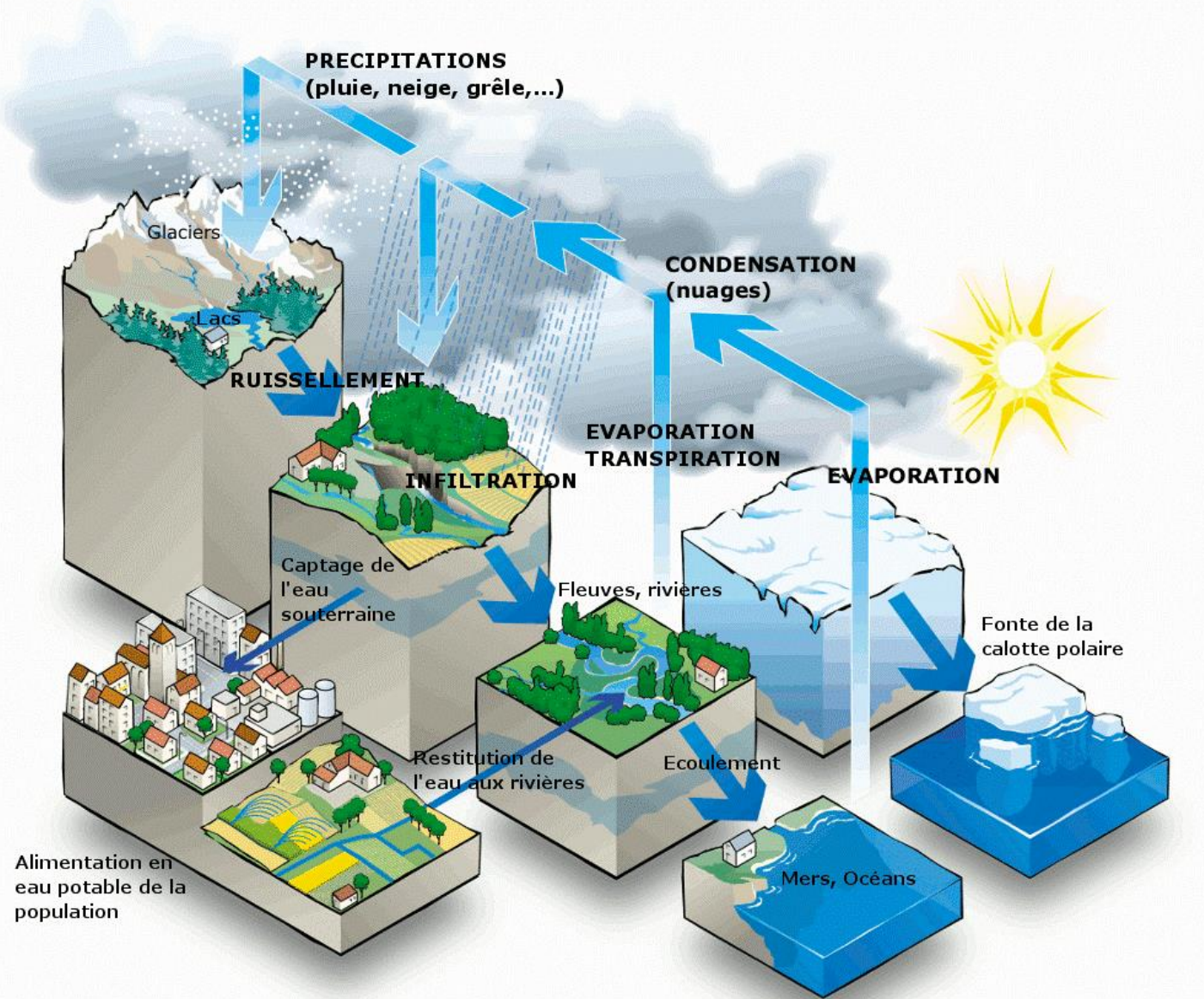


- Precipitation ~115,000 km³ year⁻¹
- Evaporation ~65,000 km³ year⁻¹
- Soil moisture ~17,000 km³

Les cycles de l'eau

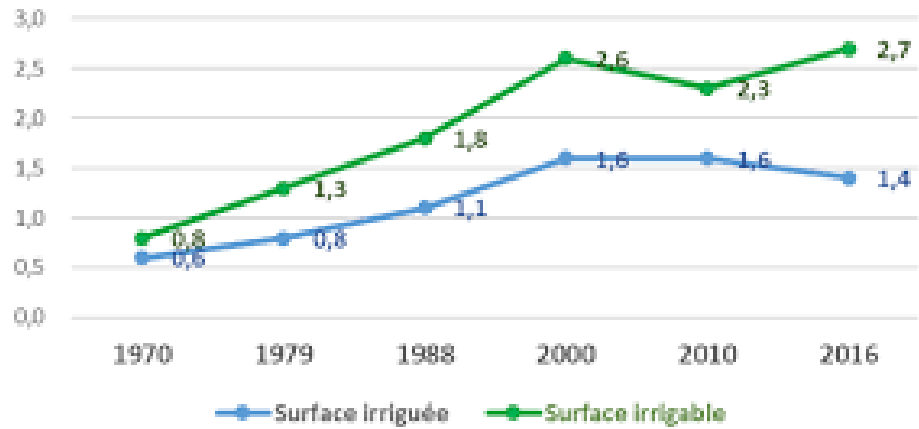


Les cycles de l'eau : Grand cycle et Petit cycle



Eau et Agriculture

Evolution de l'irrigation en France métropolitaine
en millions d'ha

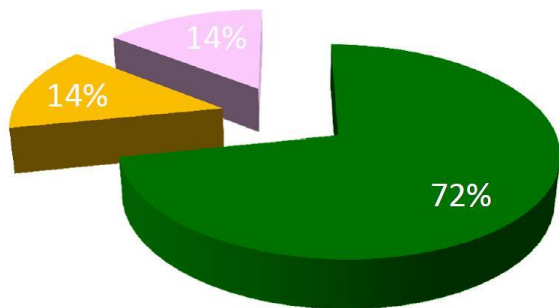


Crédits : GUILOIS Marie-Sophie

Part des trois principaux éléments nutritifs dans les engrais minéraux

France : Résultats campagne 2017-2018

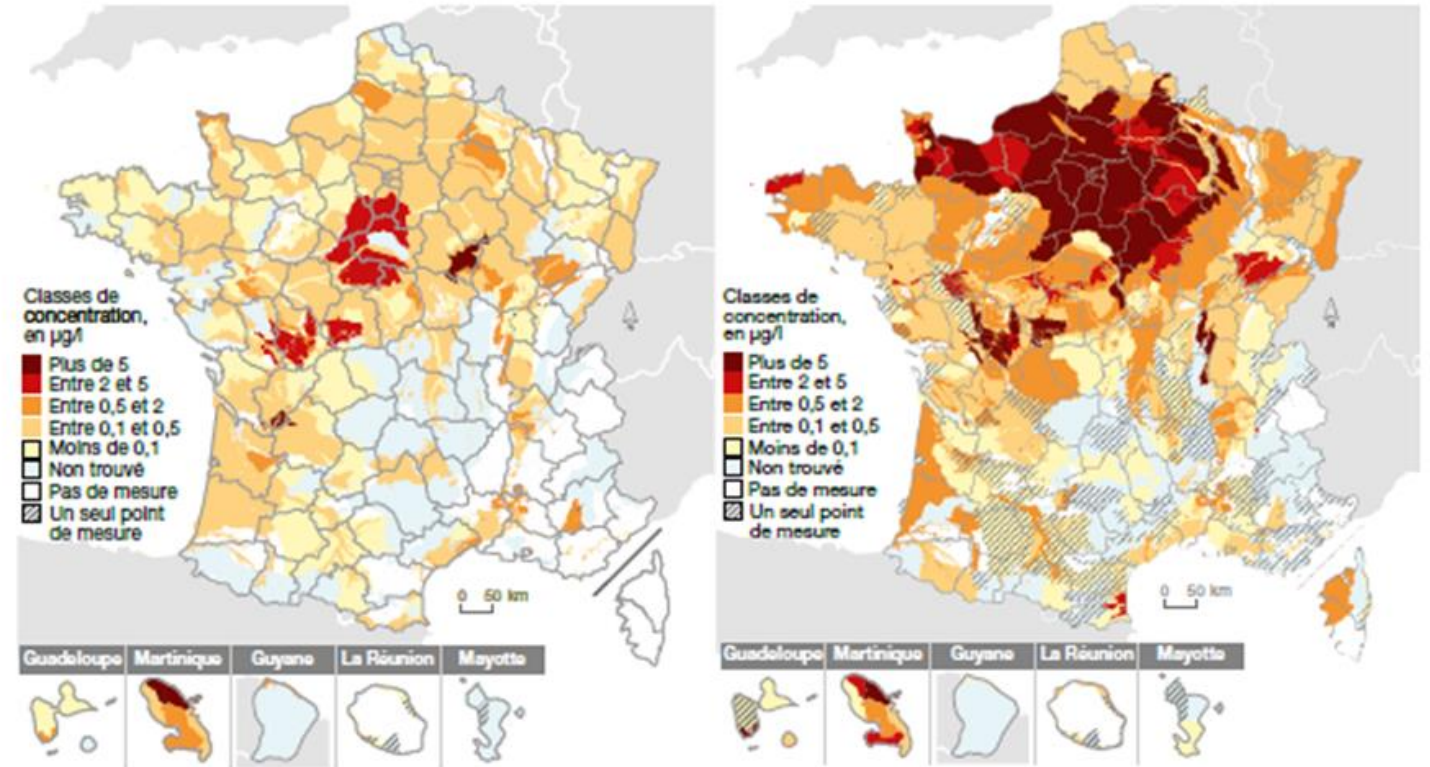
Répartition des 3 éléments principaux



- Azote (N) 2 248 kT
- Phosphore (P2O5) 430 kT
- Potassium (K2O) 451 kT

(Source : UNIFA)

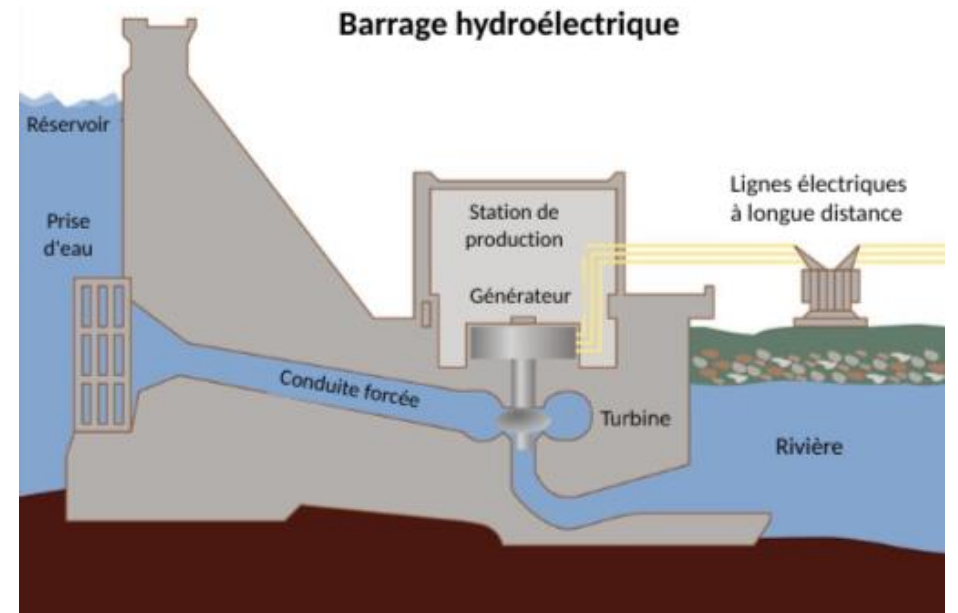
CONCENTRATION MOYENNE EN PESTICIDES DANS LES EAUX SOUTERRAINES,
EN 2010 (CARTE DE GAUCHE) ET EN 2018 (CARTE DE DROITE)



Note : sont présentées ici uniquement les masses d'eau les plus proches du niveau du sol et les plus exposées.
Champ : France entière.

Source : EauFrance, ADES (données sur la qualité des eaux souterraines). Traitements : SDES, 2020

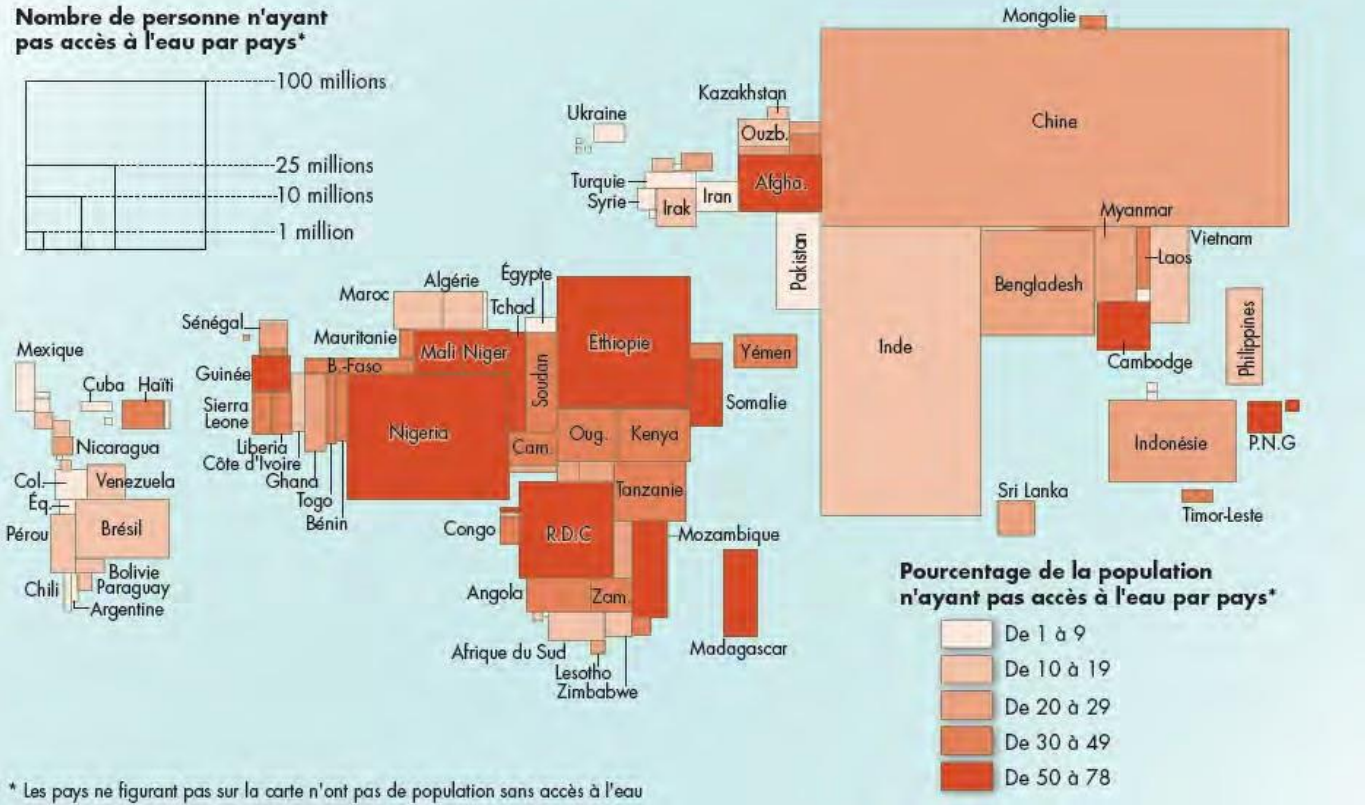
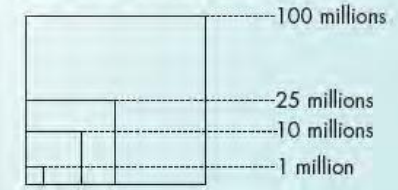
Eau et Energie



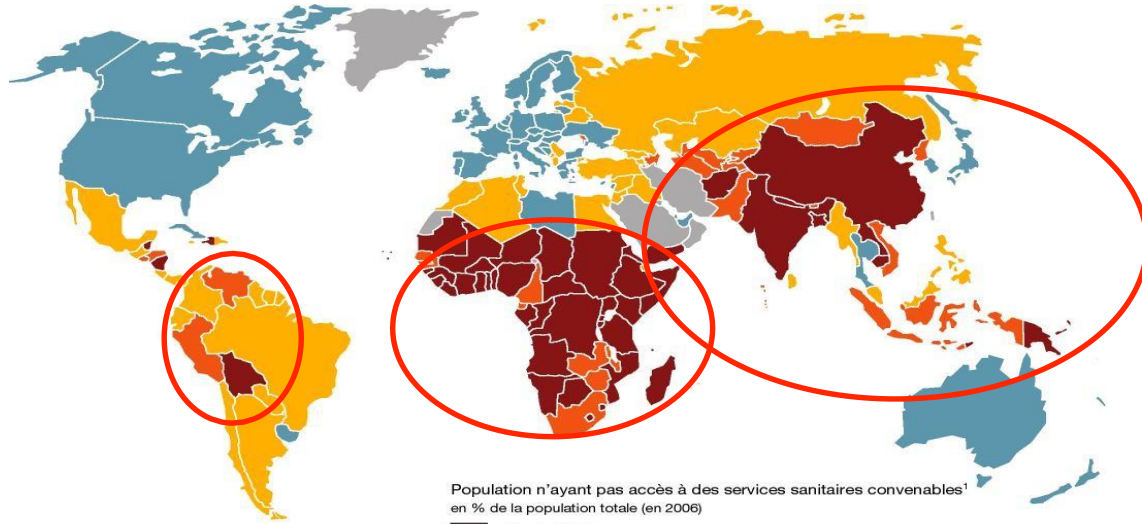
Eau et Santé

LE NON-ACCÈS À L'EAU

Nombre de personne n'ayant pas accès à l'eau par pays*



Eau et Santé



Population n'ayant pas accès à des services sanitaires convenables¹
en % de la population totale (en 2006)

■ plus de 50 %

■ de 31 à 50 %

■ de 5 à 30 %

■ moins de 5 %

■ Données non disponibles

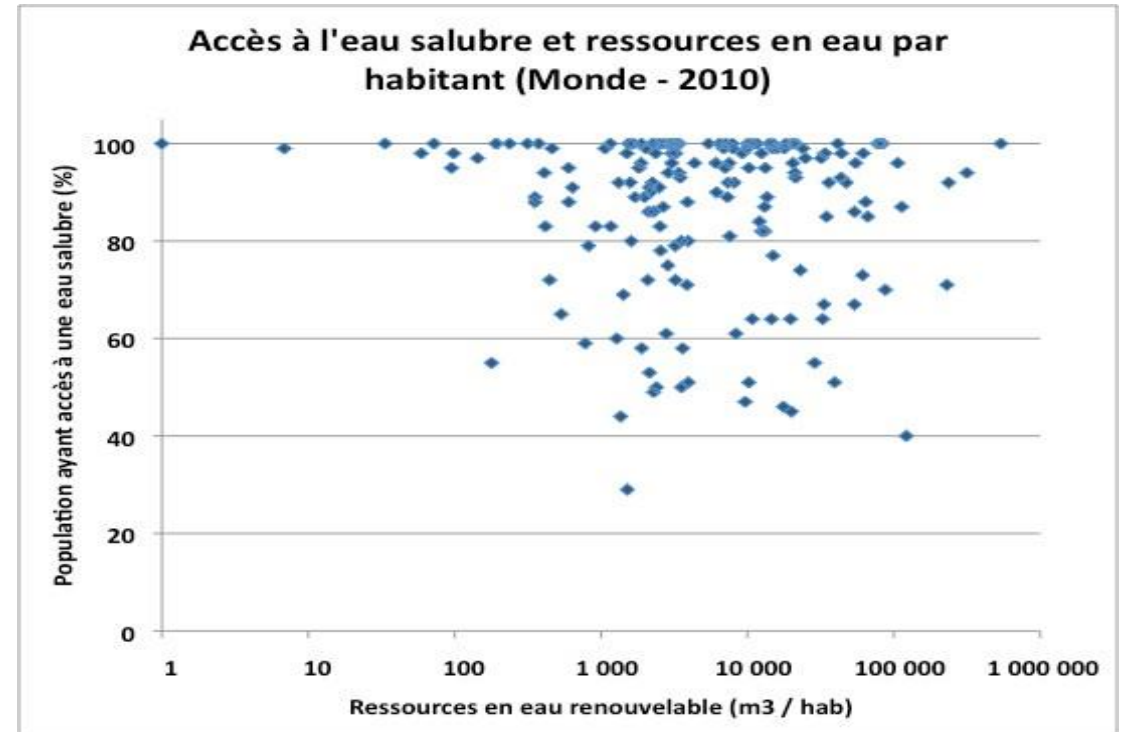
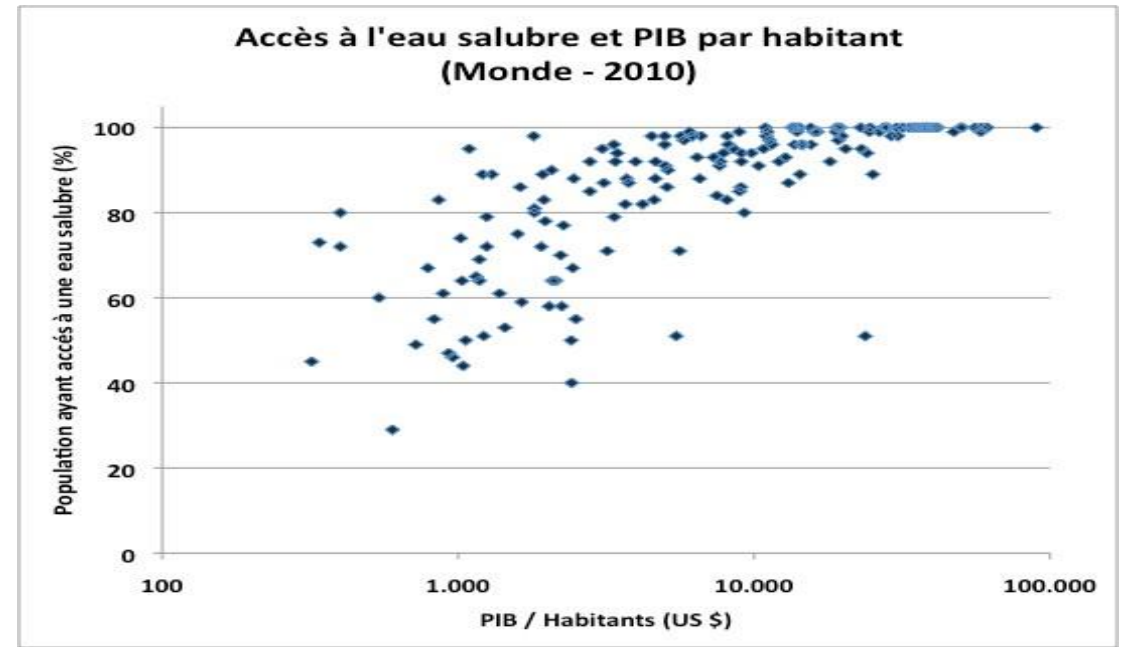
Moyenne mondiale

1. Selon la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et de l'UNICEF : population n'ayant pas accès à un système de traitement des eaux usées ou des déchets, ou à des toilettes bien ventilées ou reliées à une fosse sceptique.

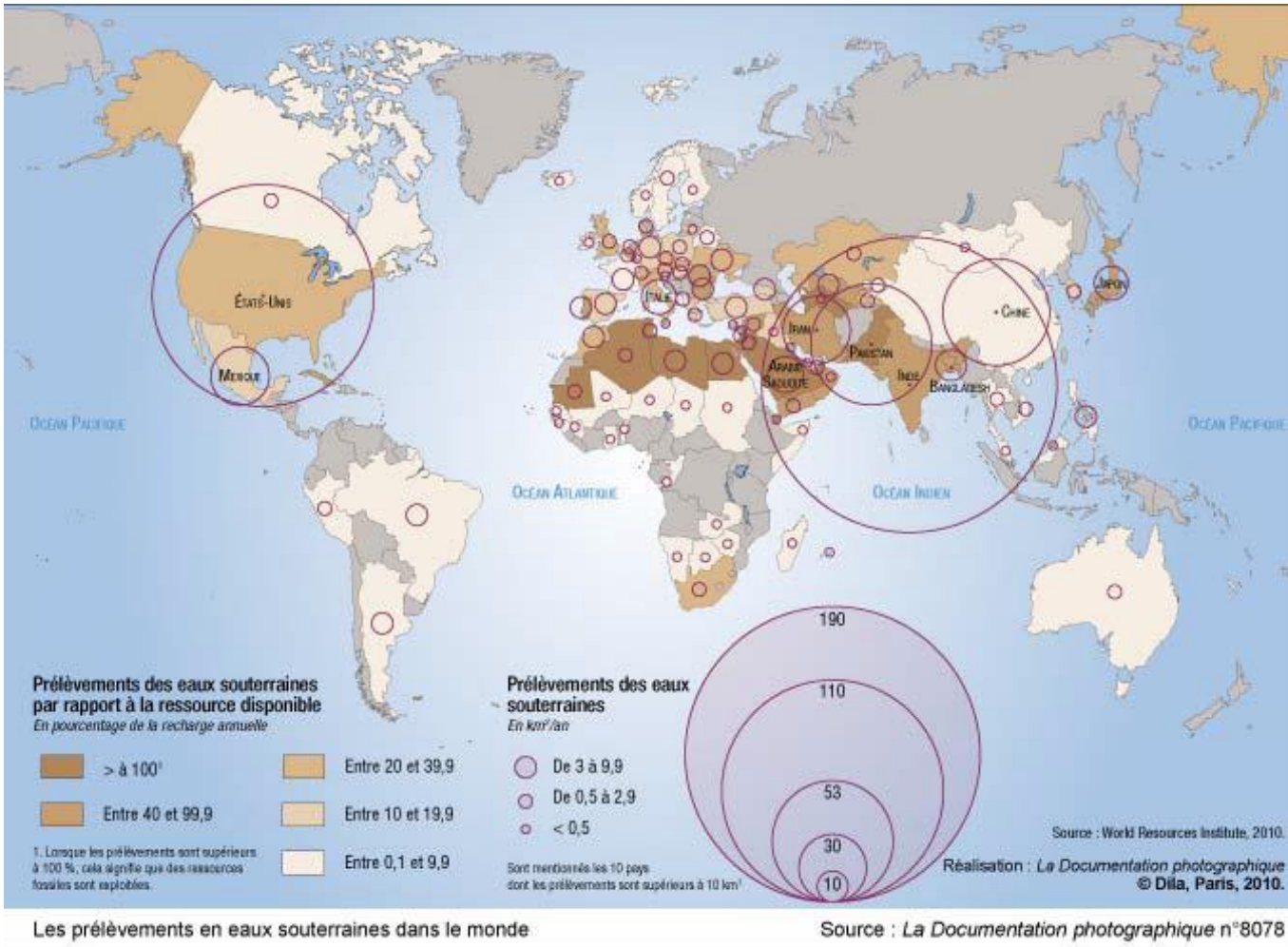
Source : Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et Unicef, 2008.



Citarum: le fleuve le plus sale au monde (Indonésie)



Eau Souterraine dans le Monde

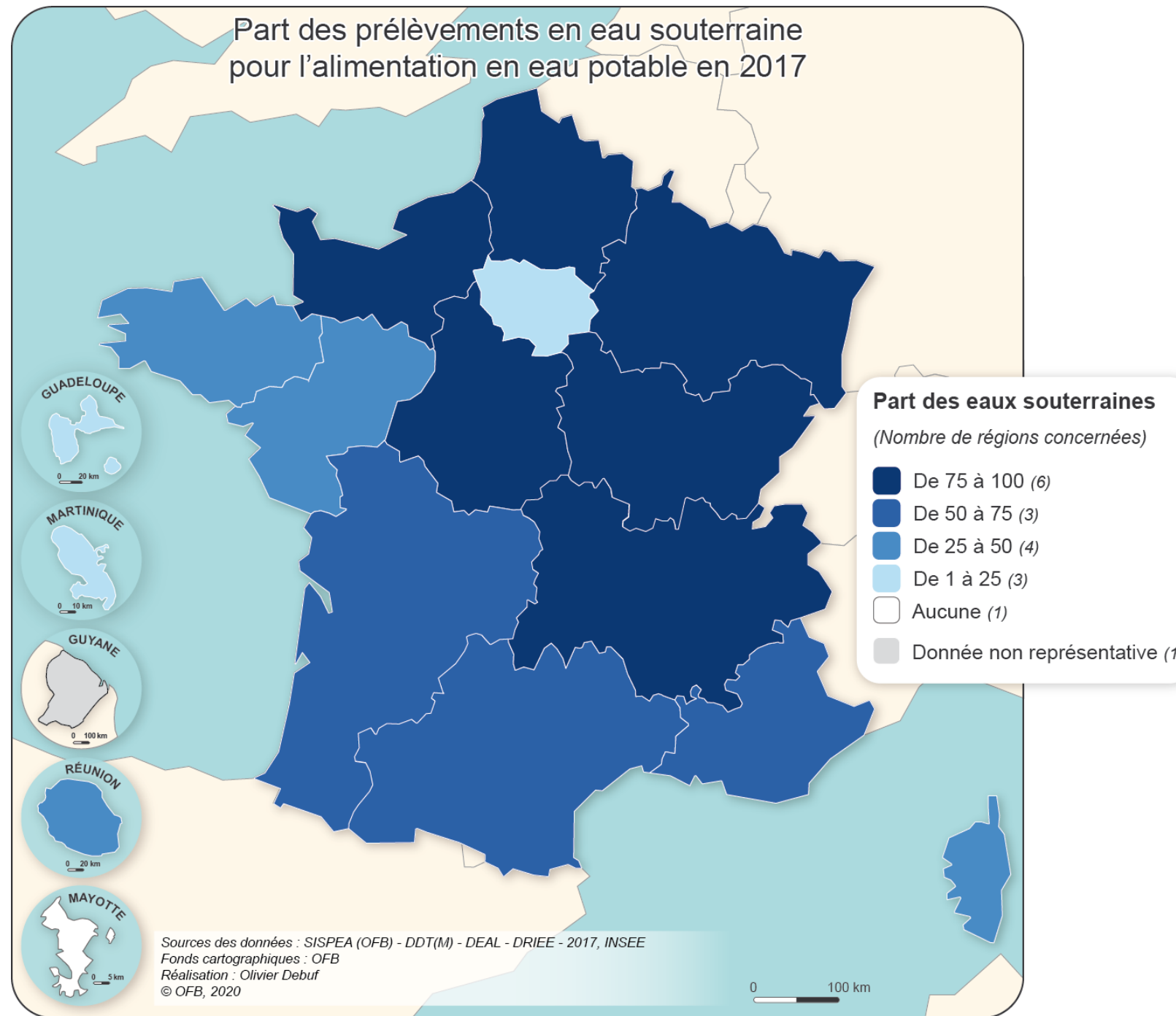


Inde : face à la pénurie d'eau, des femmes risquent leur vie en descendant dans des puits asséchés (canicule de 2022)

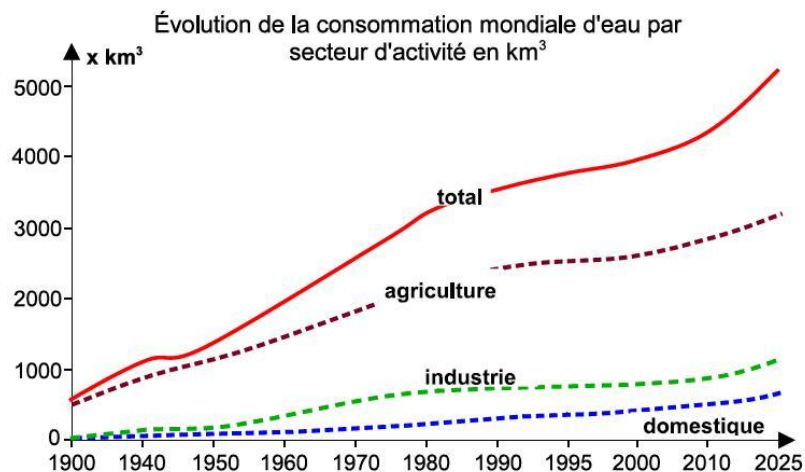


porter
potable
mille.

Eau Souterraine en France

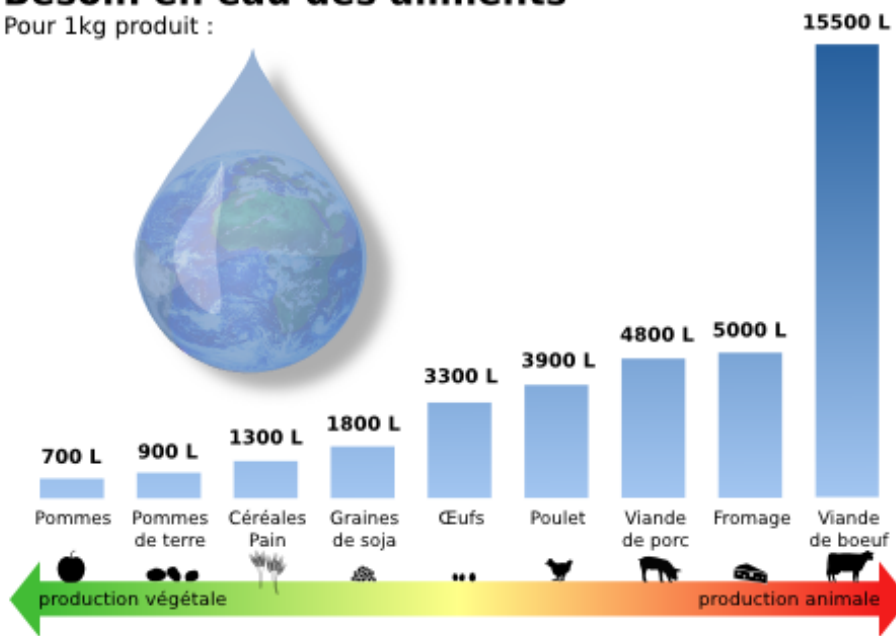


Des besoins croissants



Besoin en eau des aliments

Pour 1kg produit :

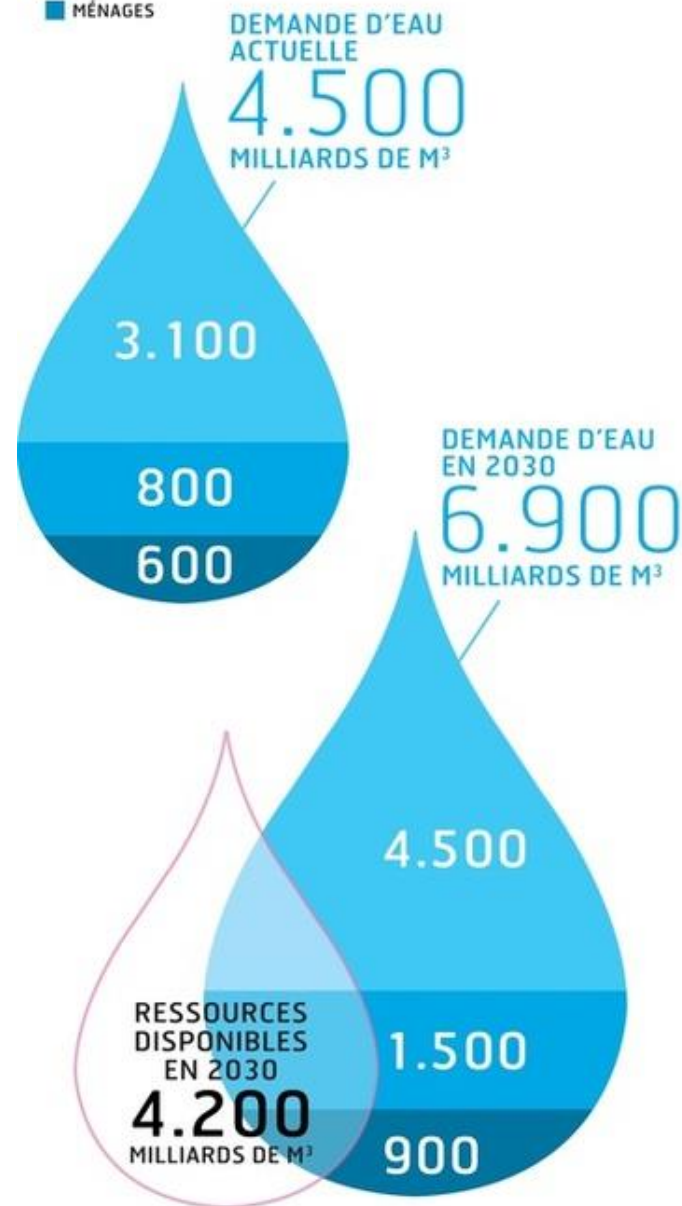


Source : Water Foot Print <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>

LE BESOIN EN EAU D'ICI À 2030

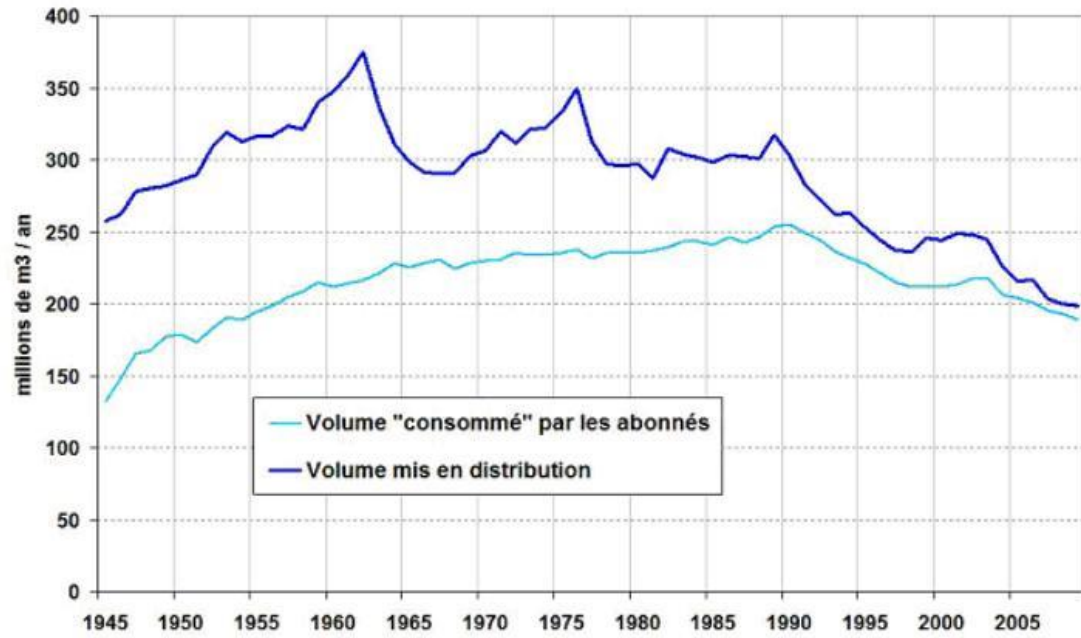
EN MILLIARDS DE M³

- AGRICULTURE
- INDUSTRIE
- MÉNAGES

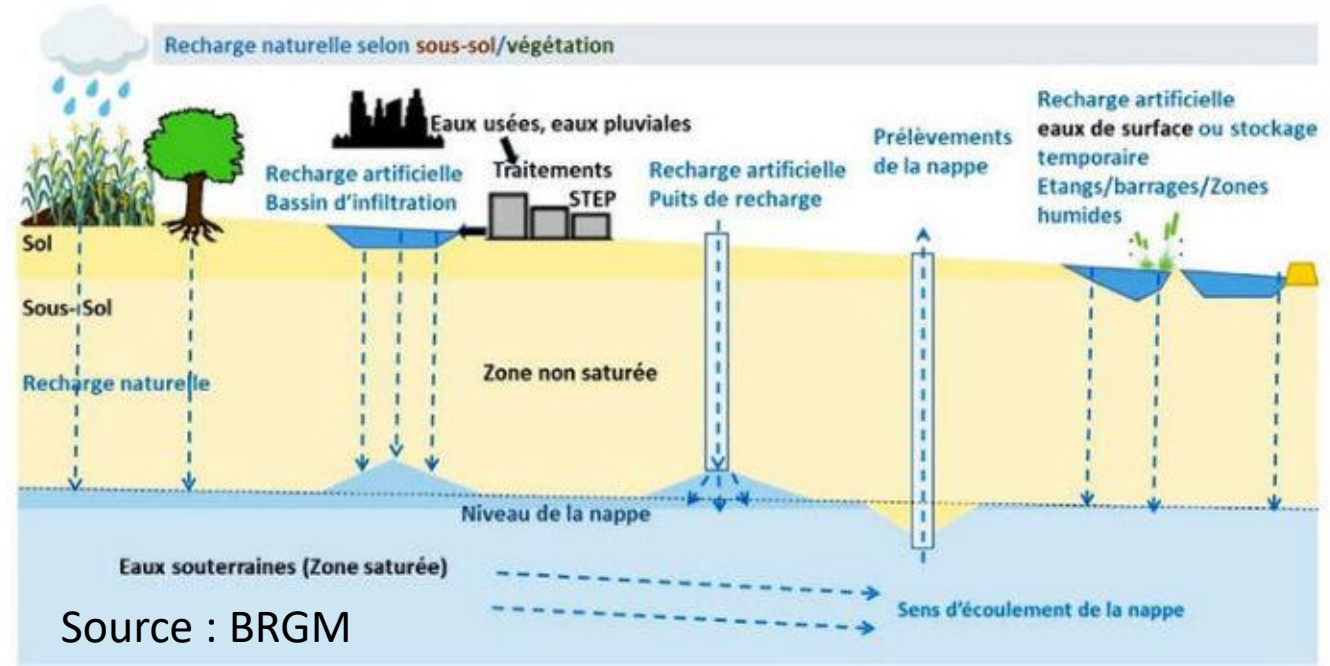


* LES ÉCHOS * SOURCE : WATER RESSOURCES GROUP

Le Plan Eau



Source : <https://eau3e.hypotheses.org/390> - AE RMC

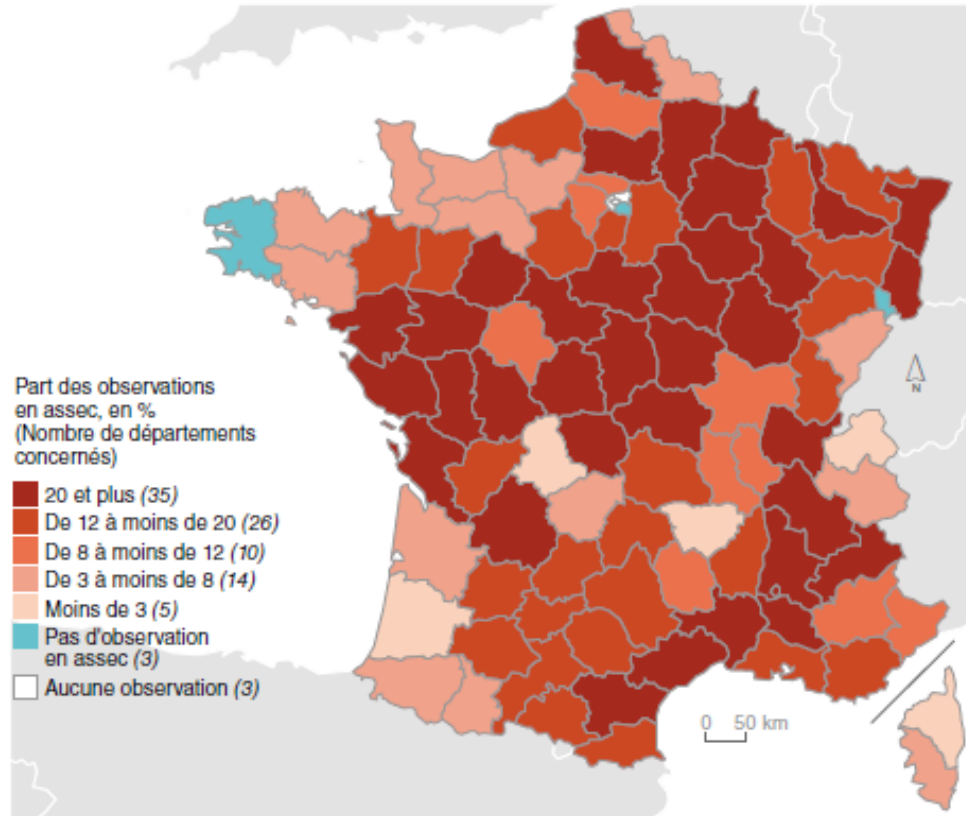


Source : <https://eau-grandsudouest.fr/usages-enjeux-eau/eau-grand-sud-ouest/reutilisation-eaux-usees-traitees>

Eau et dérèglement climatique

RÉPARTITION DES DÉPARTEMENTS SELON LA PART DES OBSERVATIONS EN ASSEC DE FIN MAI À FIN SEPTEMBRE 2019 (SUIVI USUEL)

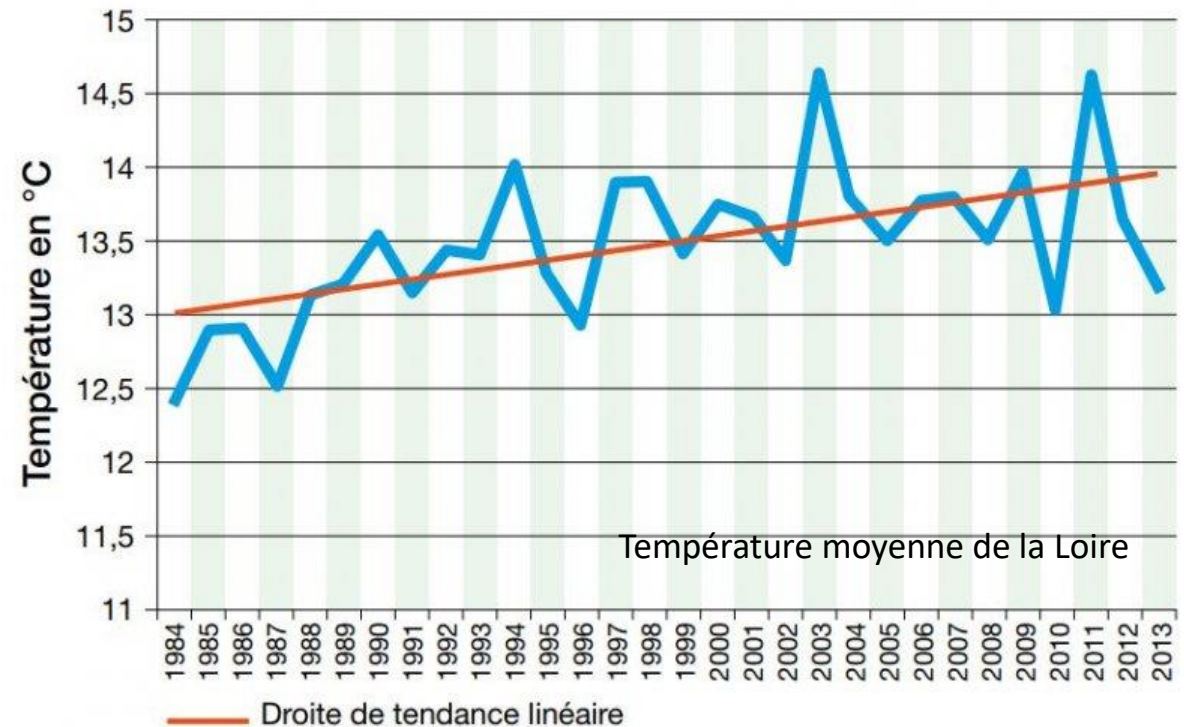
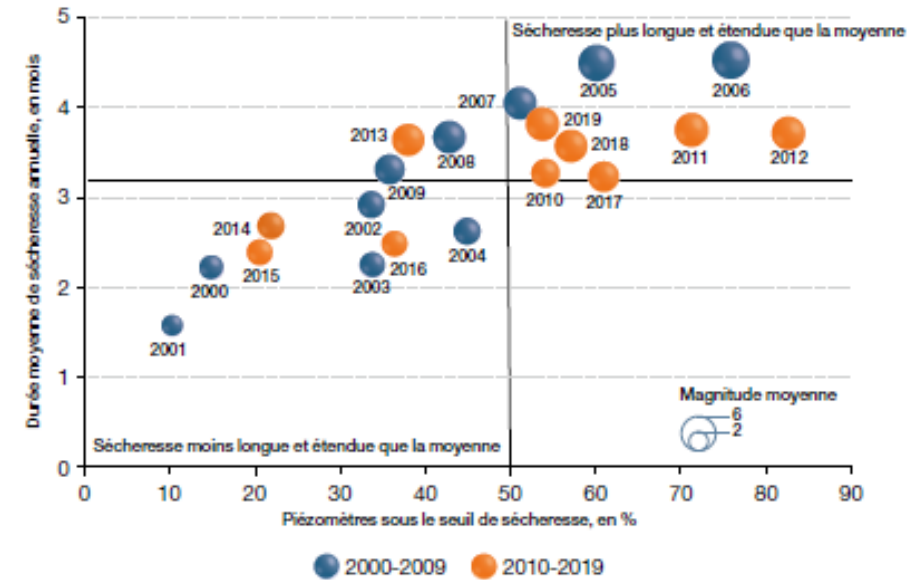
En %



Notes : le suivi usuel correspond à toute campagne effectuée entre mai et septembre, le 25 du mois à +/- 2 jours ; assec = assèchement temporaire d'un cours d'eau, d'un tronçon de cours d'eau ou d'un plan d'eau (source : JO du 16 janvier 2015).

Source : OFB, Onde. Traitements : OFB, 2020

ÉVOLUTION DE L'INDICATEUR NATIONAL DE SÉCHERESSE DES NAPPES



Conclusions

Tournant historique dans la gestion de l'eau

Nécessité de revoir en profondeur les principes de partage des eaux et de définir les niveaux de collaboration et les instances de discussion

Les “scientifiques” doivent orienter les recherches vers une approche interdisciplinaire.