

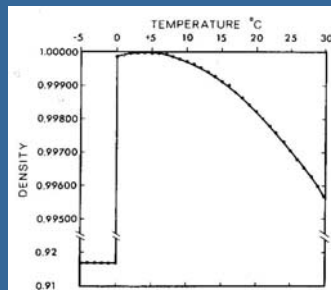
1. Cycle de l'eau & usages de l'eau

ENPC, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
LEESU, Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains

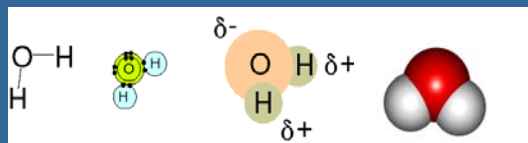
UFMG Universidade Federal de Minas Gerais
EHR Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos

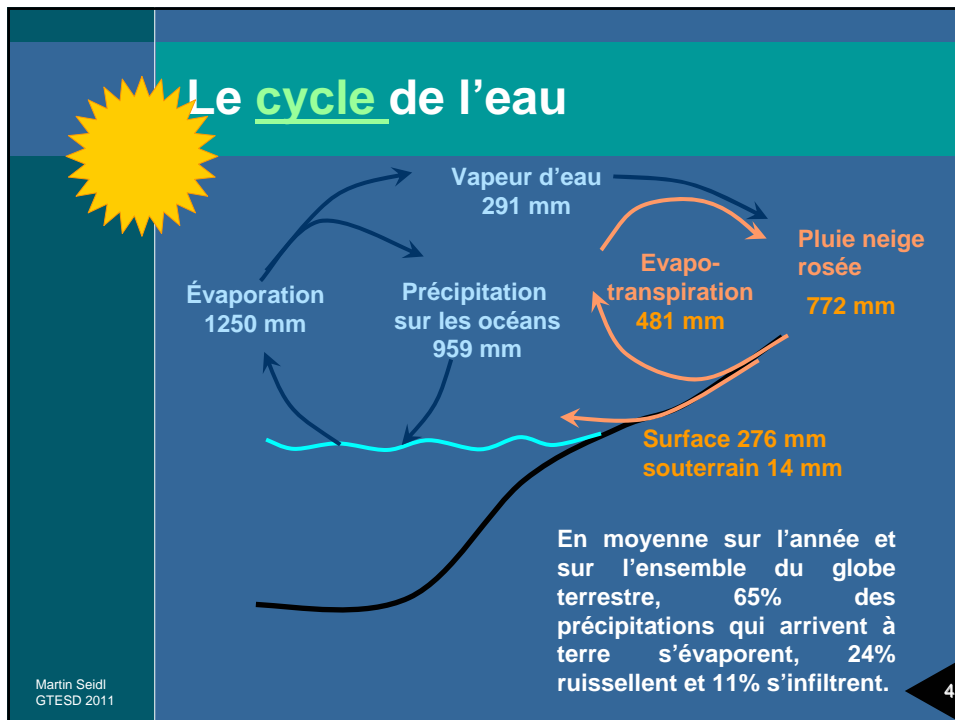
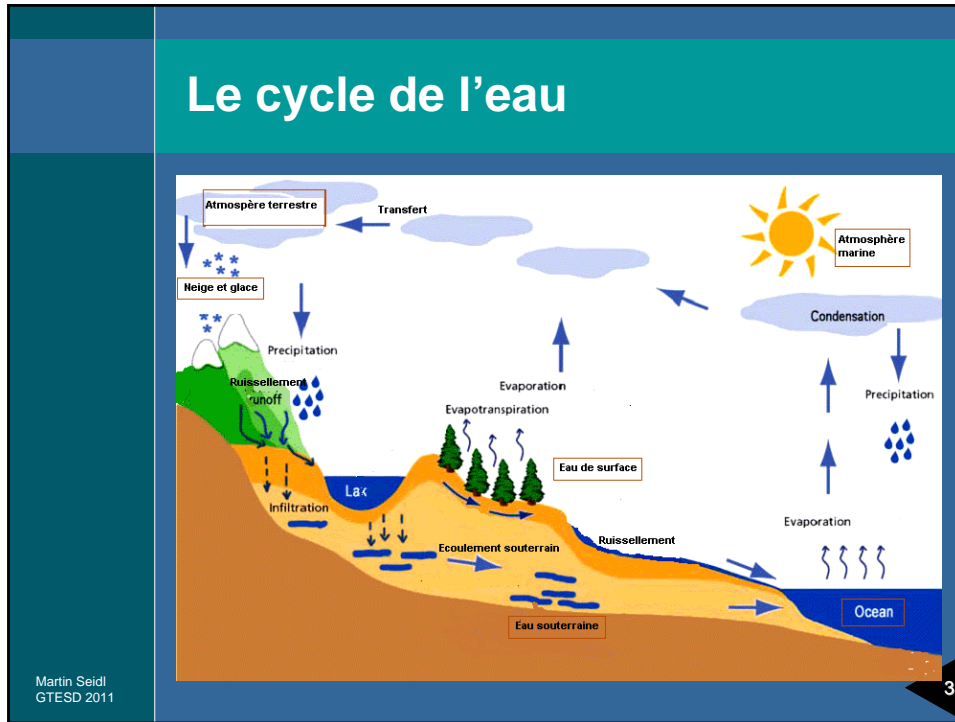
Martin.Seidl@leesu.enpc.fr
<http://edu.h2o.net>

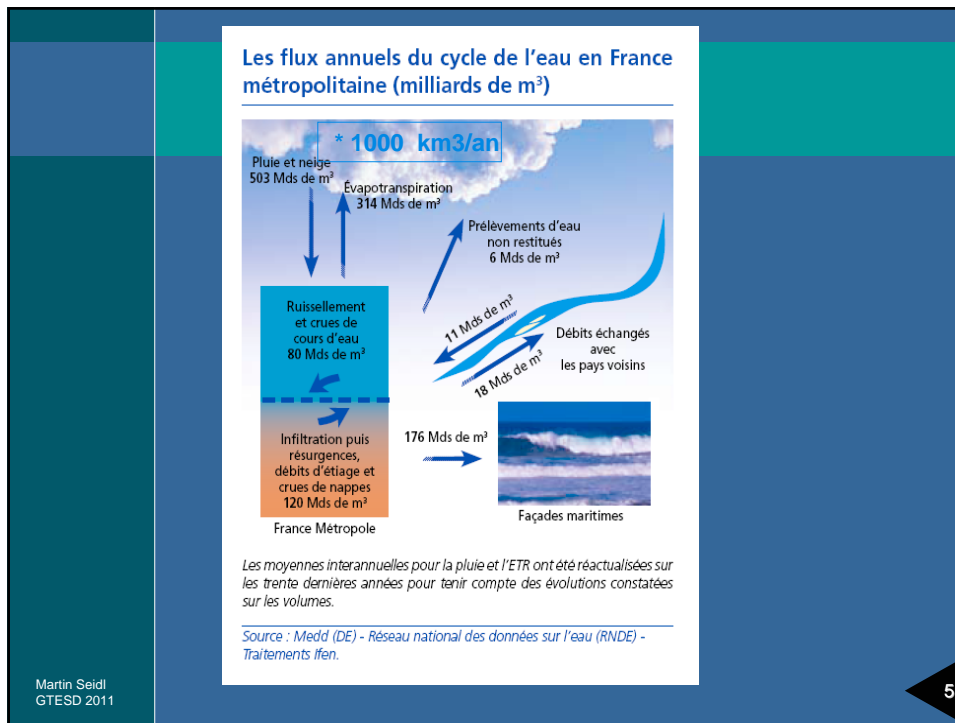
Eau, H₂O



- o Densité : max à 4°C
- o Conductivité thermique faible
 $\kappa = 5.910^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- o Capacité calorifique élevée
 $C_p = 4.1855 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$







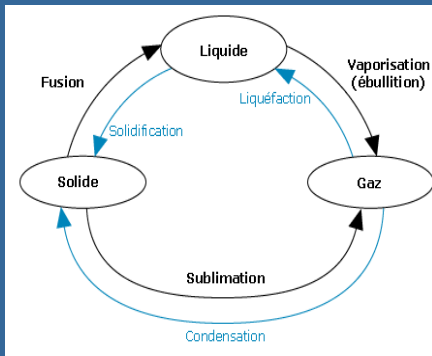
Les termes du bilan : stocks

Stockage	Volume (10 ³ km ³)	pourcentage	Temps de séjour (ans)
Océans	1 350 000	97.403	2500
Glaciers	27 500	1.984	1600- 9700
Eaux souterraines	8000	0.592	1400
Mers intérieures	105	0.00758	??
Lacs	100	0.00722	17
Humidité sol	70	0.00505	1
Vapeur d'eau	13	0.00094	8 jours
Eaux fluviales	1.7	0.00012	16 jours
Eaux cellules	1.1	0.00008	Qqs heures

Martin Seidl
GTESD 2011

6

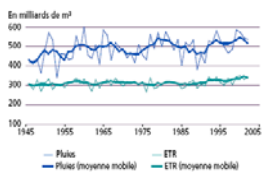
Cycle de l'eau, bilan thermique



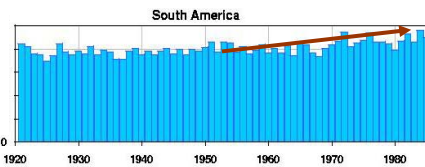
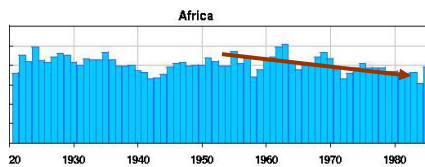
- Échanges non radiatifs
- 20 % du bilan énergétique
- Monde : 82 J/cm²/an

Variabilité temporelle

Évolution de la pluviométrie et de l'évapotranspiration réelle (ETR) en France métropolitaine
Valeurs annuelles et moyennes mobiles sur 5 ans



Source : ministère de l'Écologie et du Développement durable (direction de l'Eau - D2) - Traitement: Ife.

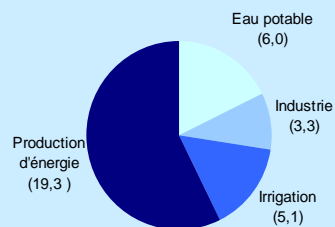


Variabilités

- tendance à long terme
 - Liaison avec le global change
 - Régions arides + 1 à 2 °C
 - 10 % précipitation
 - 40 à -70 % ruissellement
- saisonnalité des débits
- phénomènes extrêmes
- paléoclimatologie

Usages de l'eau

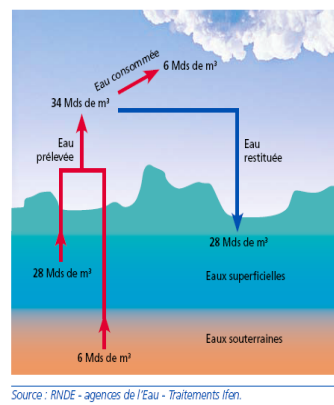
Répartition des volumes d'eau prélevés par usage
en 2004
en milliards de m3



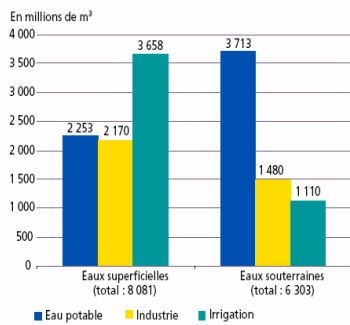
Source : Agences de l'Eau - Ifen, mars 2007.

Prélèvements

Les prélèvements d'eau en France métropolitaine (2001)



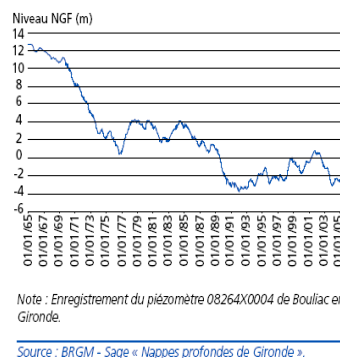
Répartition des prélèvements hors refroidissement par usage (2001)



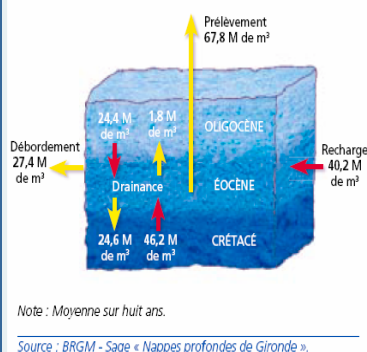
Martin Seidl
GTESD 2011

Prélèvement durable ?

Évolution du niveau de l'Éocène bordelais



Bilan des flux et des prélèvements annuels dans l'Éocène bordelais

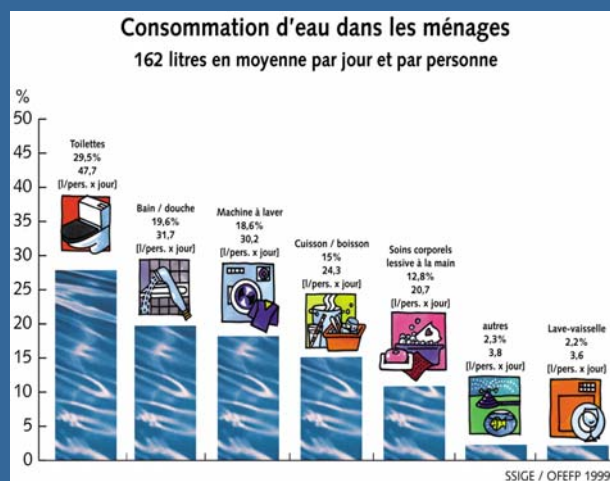


Martin Seidl
GTESD 2011

Usages : AEP

Pays	consommation litre /jour /hab.	Pays	consommation litre /jour /hab.
Belgique	108	Danemark	195
Grande-Bretagne	132	Suède	200
Allemagne	145	Italie	220
France	147	Suisse	265
Espagne, Pays-Bas	160	Japon	320
Russie	170	USA	445

Usages : les ménages



Usages : agriculture

Aujourd'hui, l'**agriculture absorbe plus de 70 % de l'eau consommée**. Cette consommation conséquente dans ce secteur peut s'expliquer par différentes raisons :

- **l'élevage** dont le régime alimentaire implique la mobilisation de grandes quantités d'énergie et d'eau par ration produite.
- **l'irrigation** massive dans le but d'assurer des rendements maximums.

Usages : agriculture

Cultures	Besoins en eau en mm par an (m ³ / ha / an)
Canne à sucre	12 500
Bananes	12 000
Riz	7 700
Coton	7 500
Betterave à sucre	6 500
Soja	6 370
Arachide	6 000
Maïs	5 750
Blé	5 500
Patate douce	5 370
Pommes de terre	4 870
Oignons	4 750
Tomate	4 500
Haricots	3 750

Paris domestiques
200 hab/ha
150 l/j/hab
10 950 m³/ ha / an
ville
175 000 m³/j
6 000 m³/ ha / an

Source : FAO

Prévisions

- 1995
 - prélèvements : 3788 km³/an = 8.46 %
 - consommations : 2074 km³/an = 4.63 %
- 2025
 - Prélèvements : 5235 km³/an = 11.69 %
 - consommations = 2764 km³/an = 6.17 %
- Très en retrait des estimations antérieures

...

[retour sommaire](#)

Références
www.unesco.org/water/wwap/
www.oieau.org
www.ifen.fr
www.svgw.ch