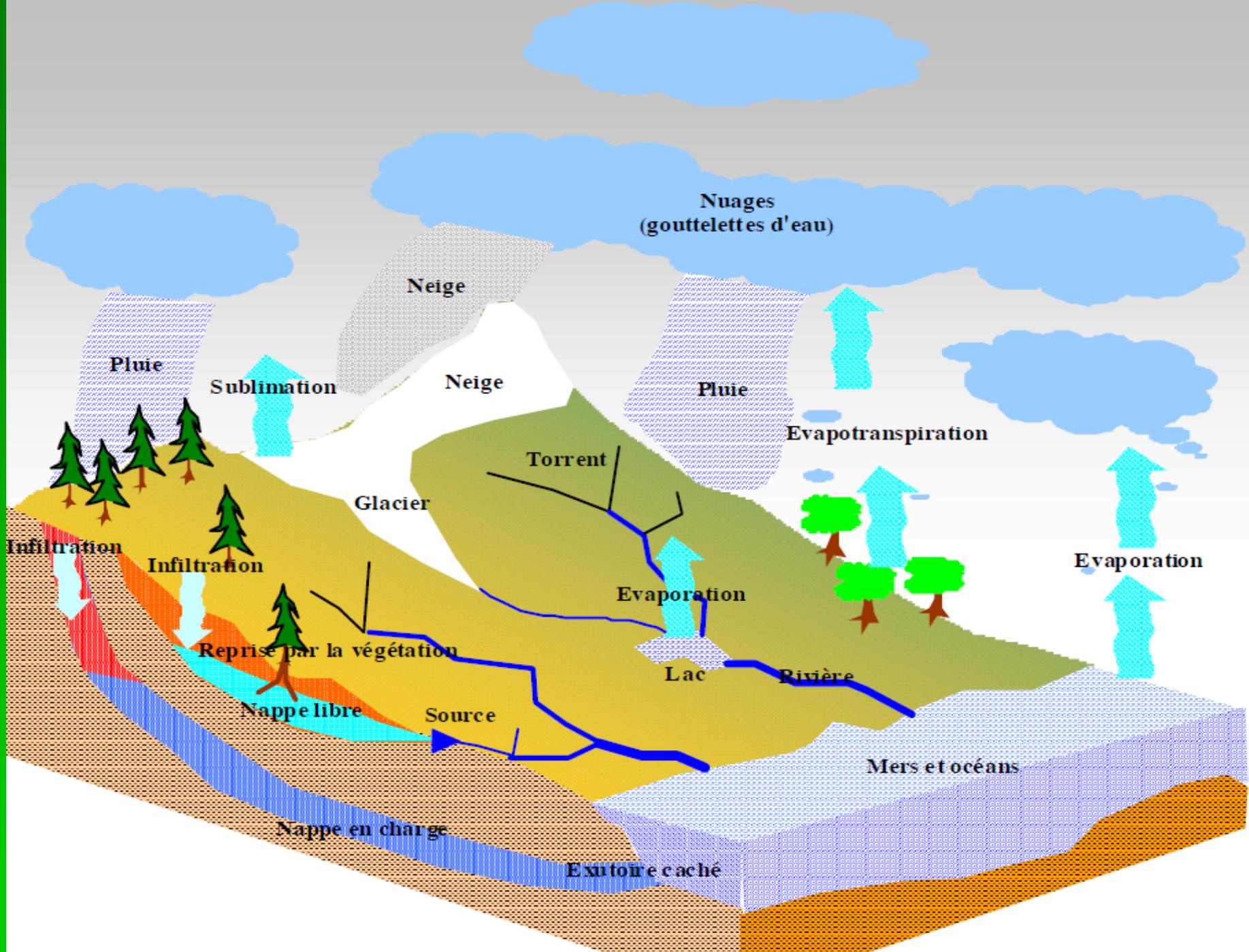
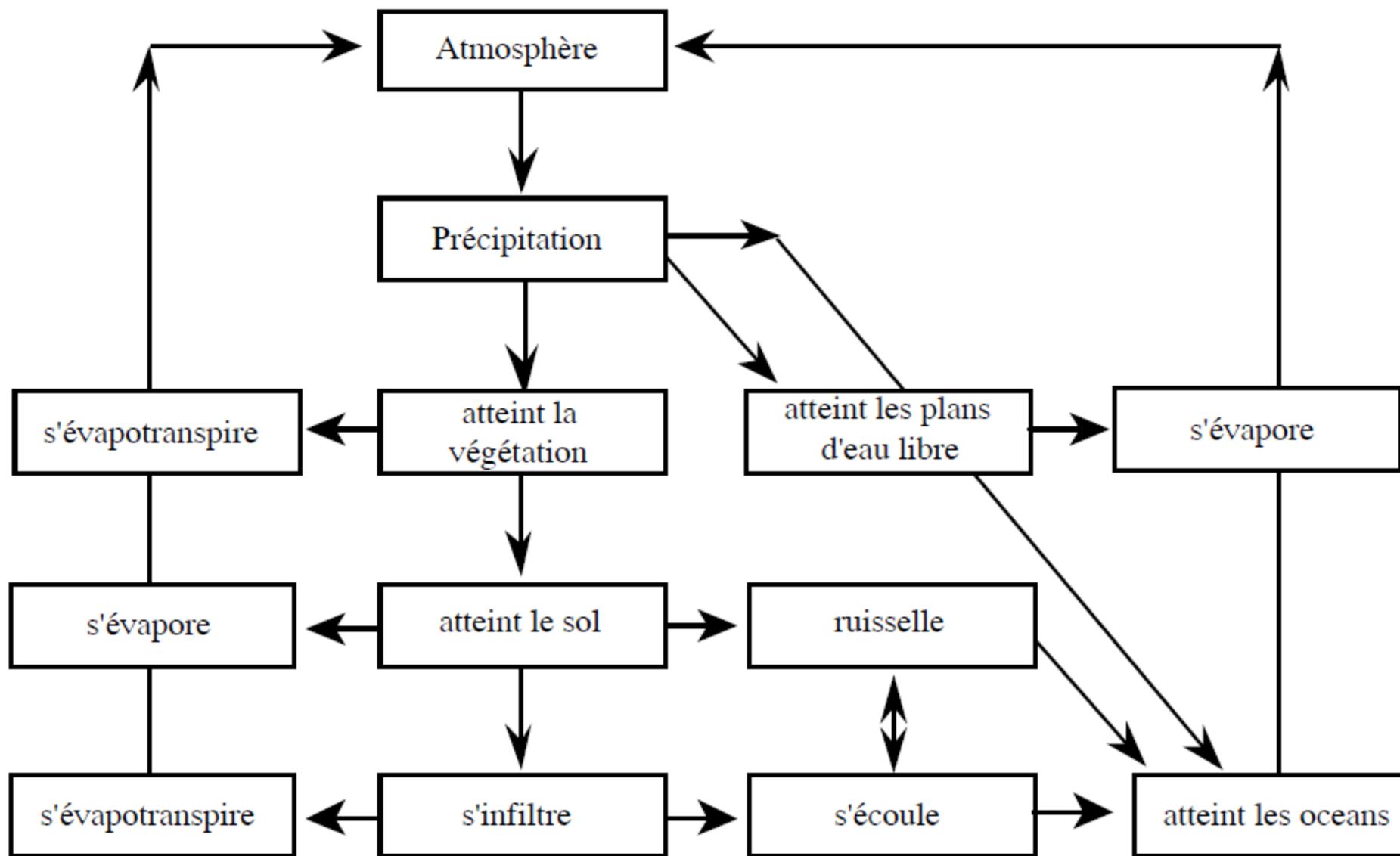


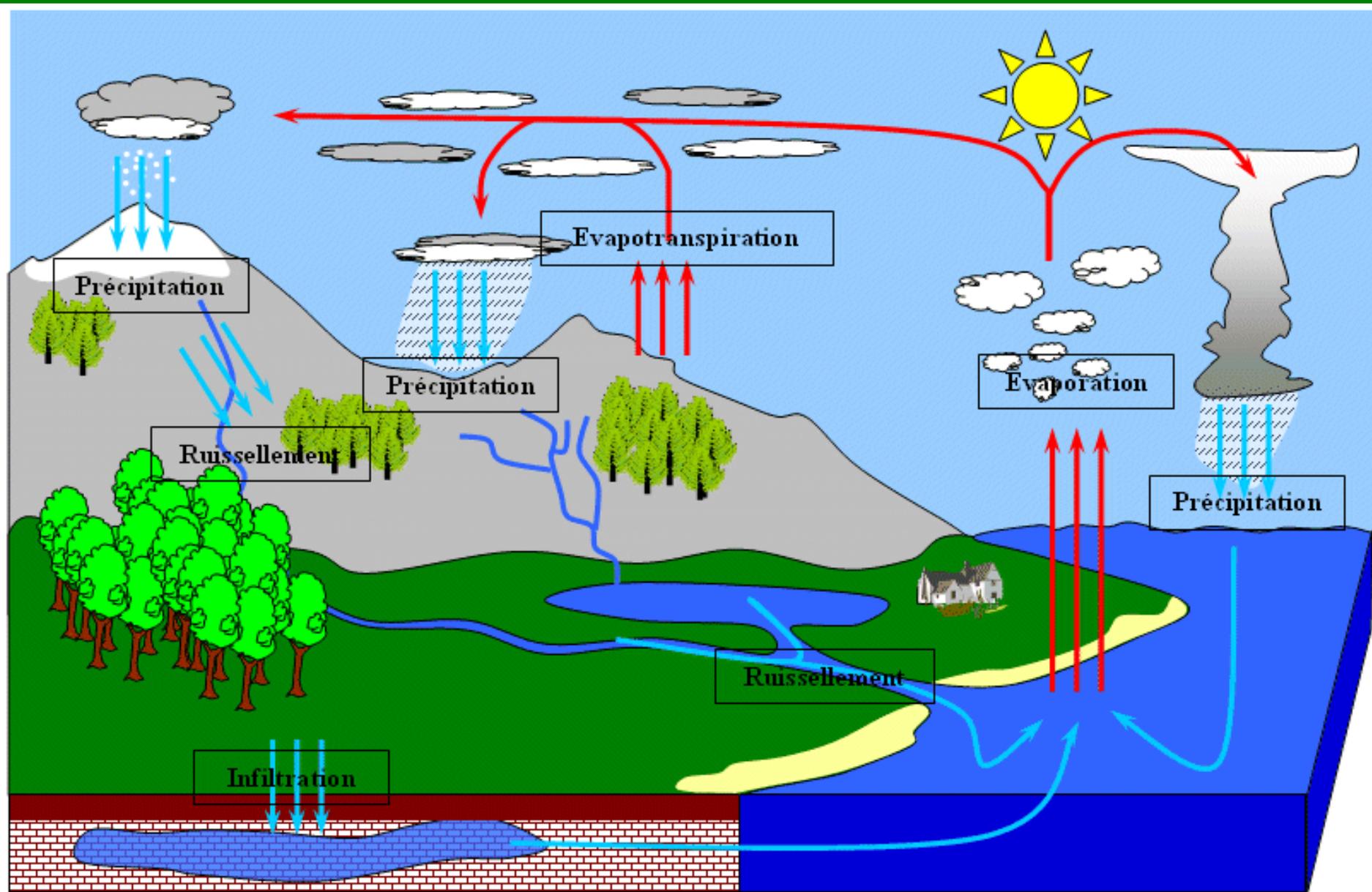
# Le cycle de l'eau

# Le cycle de l'eau









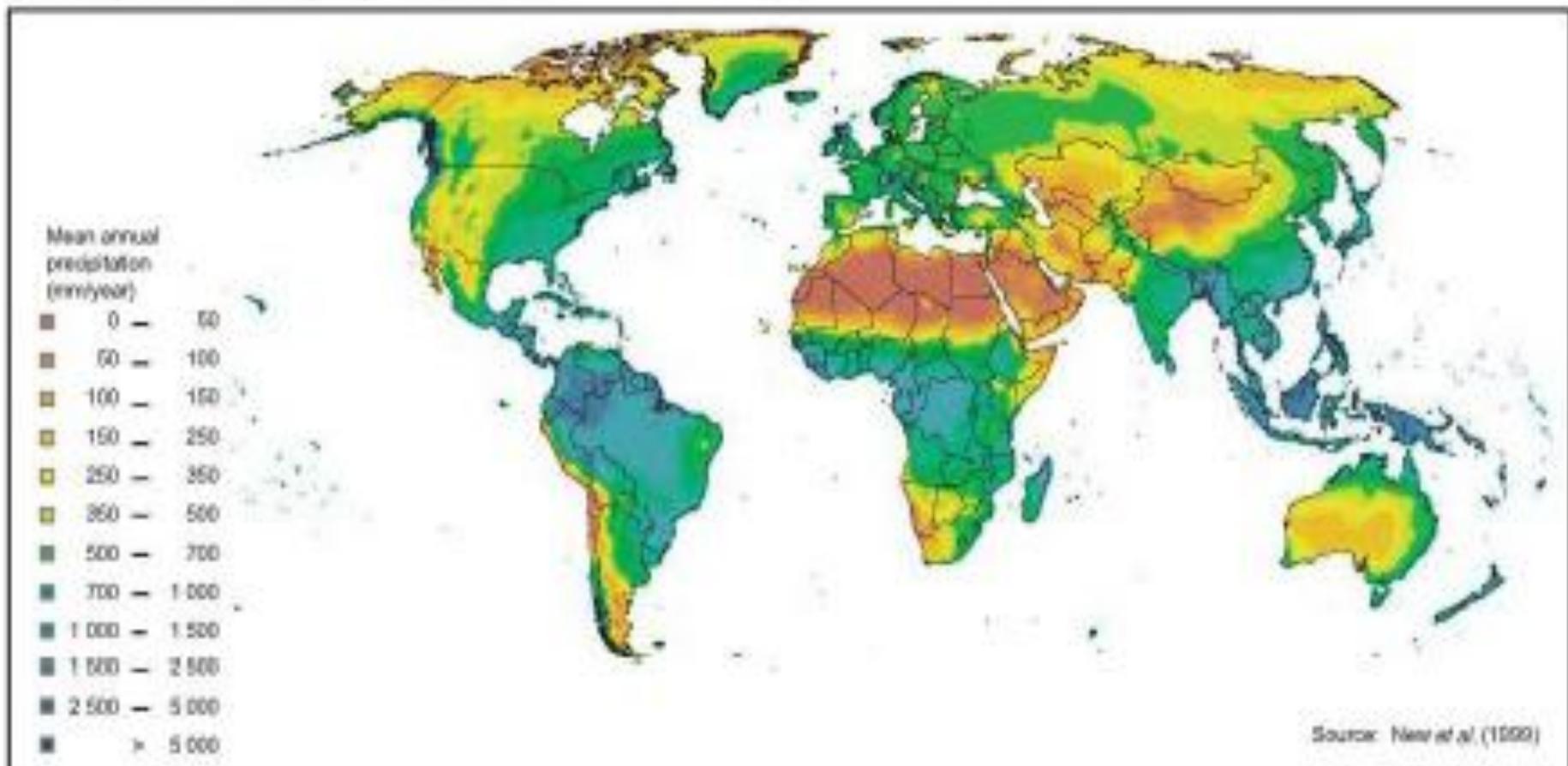
→ Echange avec changements d'état

→ Echange sans changements d'état

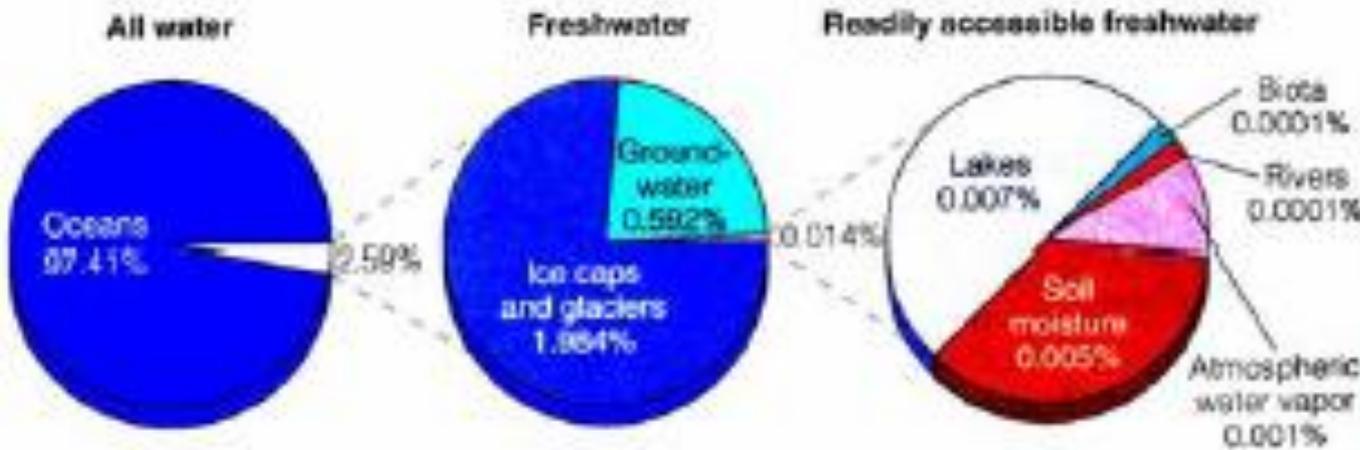
# Répartition des précipitations

Map 1

World map of mean annual precipitation, 1961-1990



# Les réserves d'eau terrestre



100 liters (26 gallons)



Total water  
100%

3 liters (0.8 gallon)



Freshwater  
3%

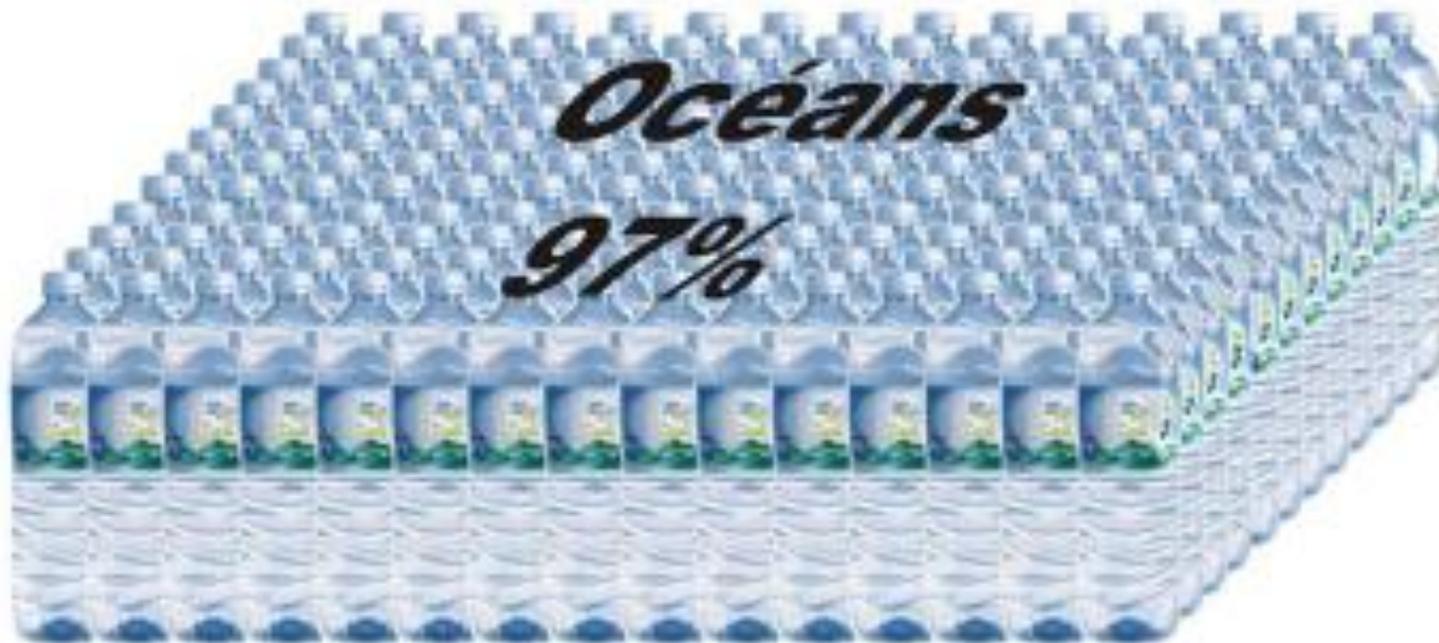
0.003 liter  
(1/2 teaspoon)



Readily available  
freshwater  
0.003%



# Réservoirs d'eau douce



Les stocks des différents réservoirs terrestres sont donnés dans le tableau ci-dessous (d'après L'eau, Ghislain de Marsily, Dominos Flammarion, 1995). Les volumes sont exprimés en kilomètres cubes. Un kilomètre cube est le volume d'un cube de 1 kilomètre de côté, c'est-à-dire qu'il équivaut à mille milliards de litres.

Les réservoirs	Les stocks
Océans	1 350 000 000
Eaux continentales	35 976 700
Glaciers	27 500 000
Eaux souterraines	8 200 000
Mers intérieures	105 000
Lacs d'eau douce	100 000
Humidité des sols	70 000
Rivières	1 700
Atmosphère (humidité de l'air)	13 000
Biosphère (cellules vivantes)	1 100

Au total, il y a donc à l'heure actuelle 1 385 990 800 kilomètres cubes d'eau dans l'hydrosphère. Cependant, la plus grande part de cette énorme quantité d'eau provient des océans qui constituent le réservoir le plus important de la planète mais dont les eaux sont salées.

## Quantités d'eau déplacées (km<sup>3</sup>/an)

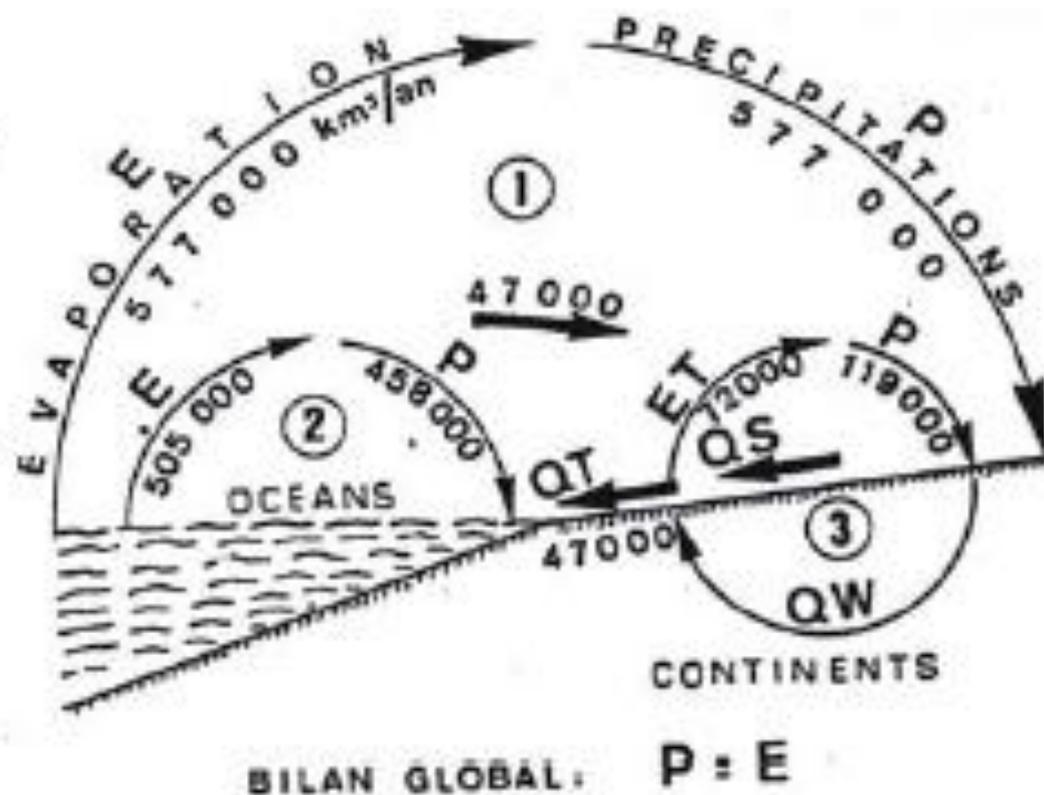


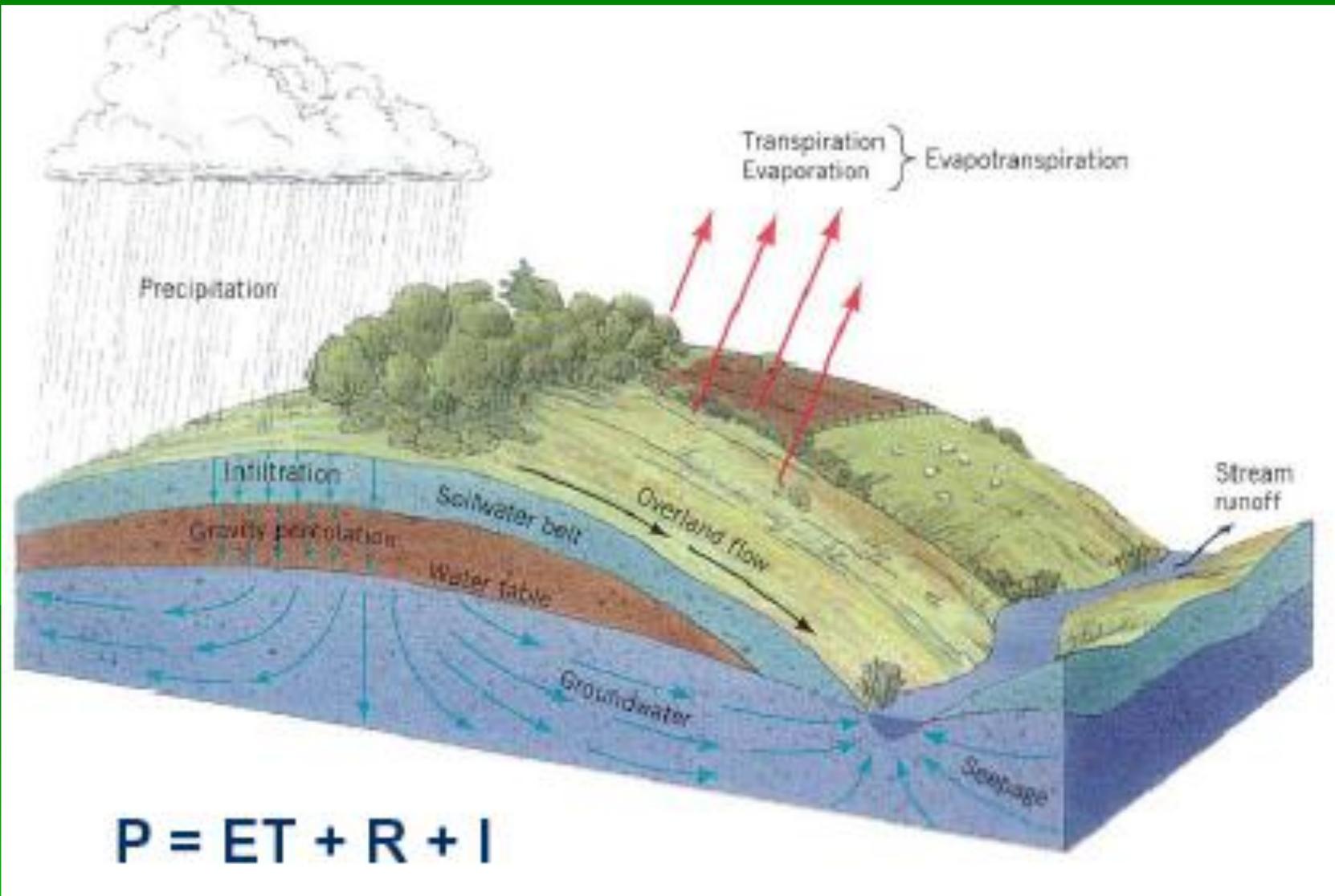
Figure 1 - Cycle de l'eau et quantités d'eau en mouvement en km<sup>3</sup>/an. Le cycle global (1) se subdivise en cycles de deuxième ordre, océanique (2) et continental (3). Des échanges de 47 000 km<sup>3</sup>/an équilibrent le bilan de ces deux cycles secondaires.

# Les temps de résidence



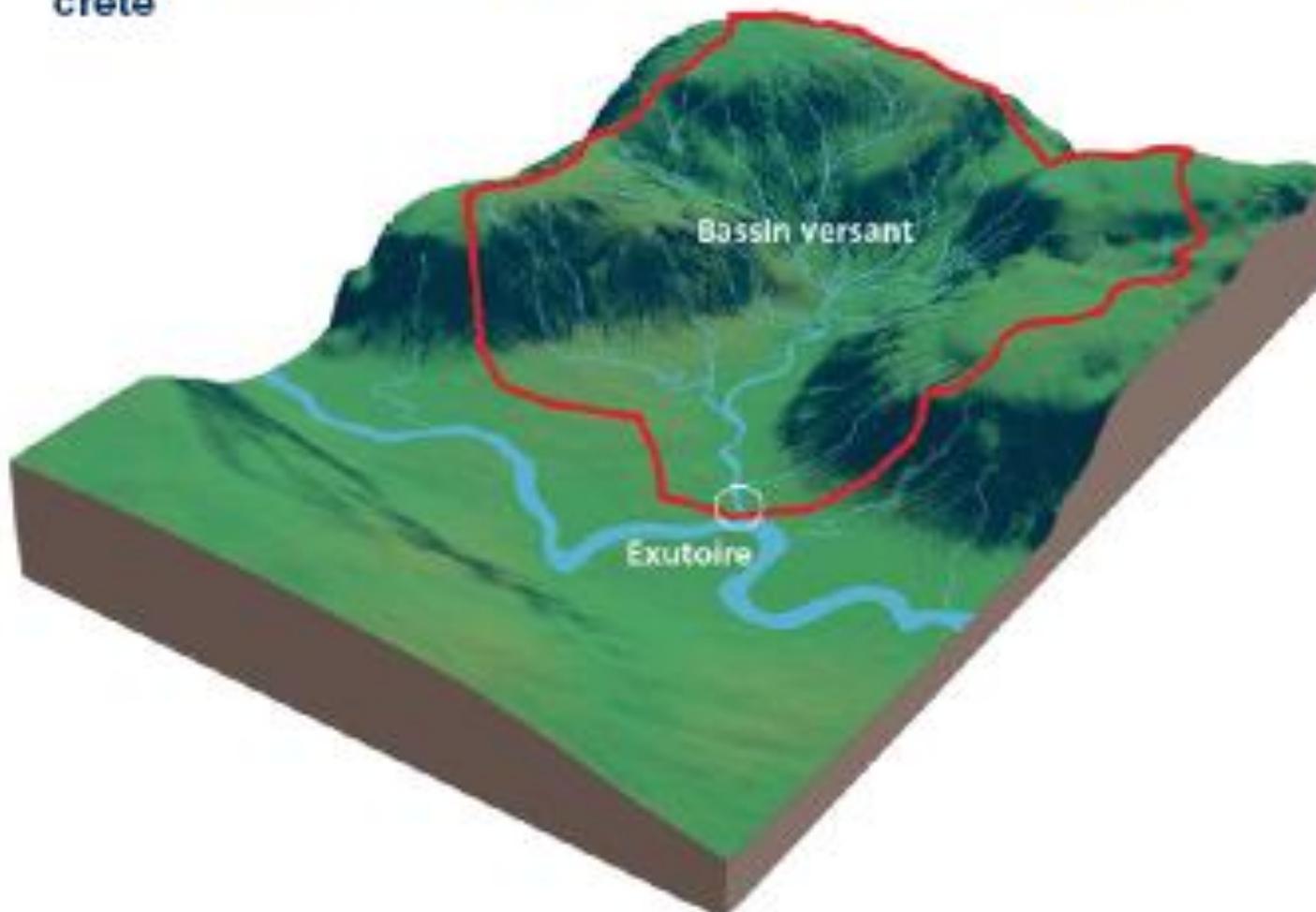
Les réservoirs	Les temps de résidence
Océans	2 500 ans
Eaux continentales	
Glaciers	1 600 à 9 700 ans
Eaux souterraines	10 à 40 000 ans
Mers intérieures	250 ans pour la mer Caspienne (80% de ce réservoir)
Lacs d'eau douce	17 ans pour les grands lacs 1 an pour les autres lacs
Humidité des sols	1 an
Rivières	18 jours
Atmosphère (humidité de l'air)	8 jours
Biosphère (cellules vivantes)	quelques heures

# Le cycle de l'eau à l'échelle des bassins versants

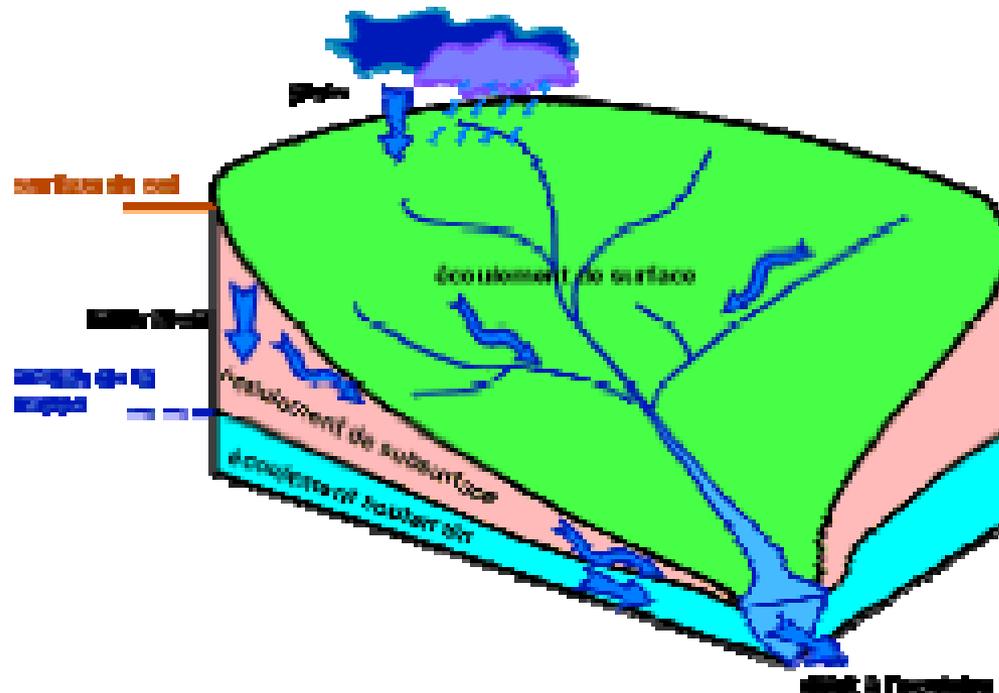


# Notion de Bassin-Versant

le bassin versant est défini comme la totalité de la surface topographique drainée par un cours d'eau et ses affluents à l'amont, jusqu'à la ligne de partage des eaux ou ligne de crête

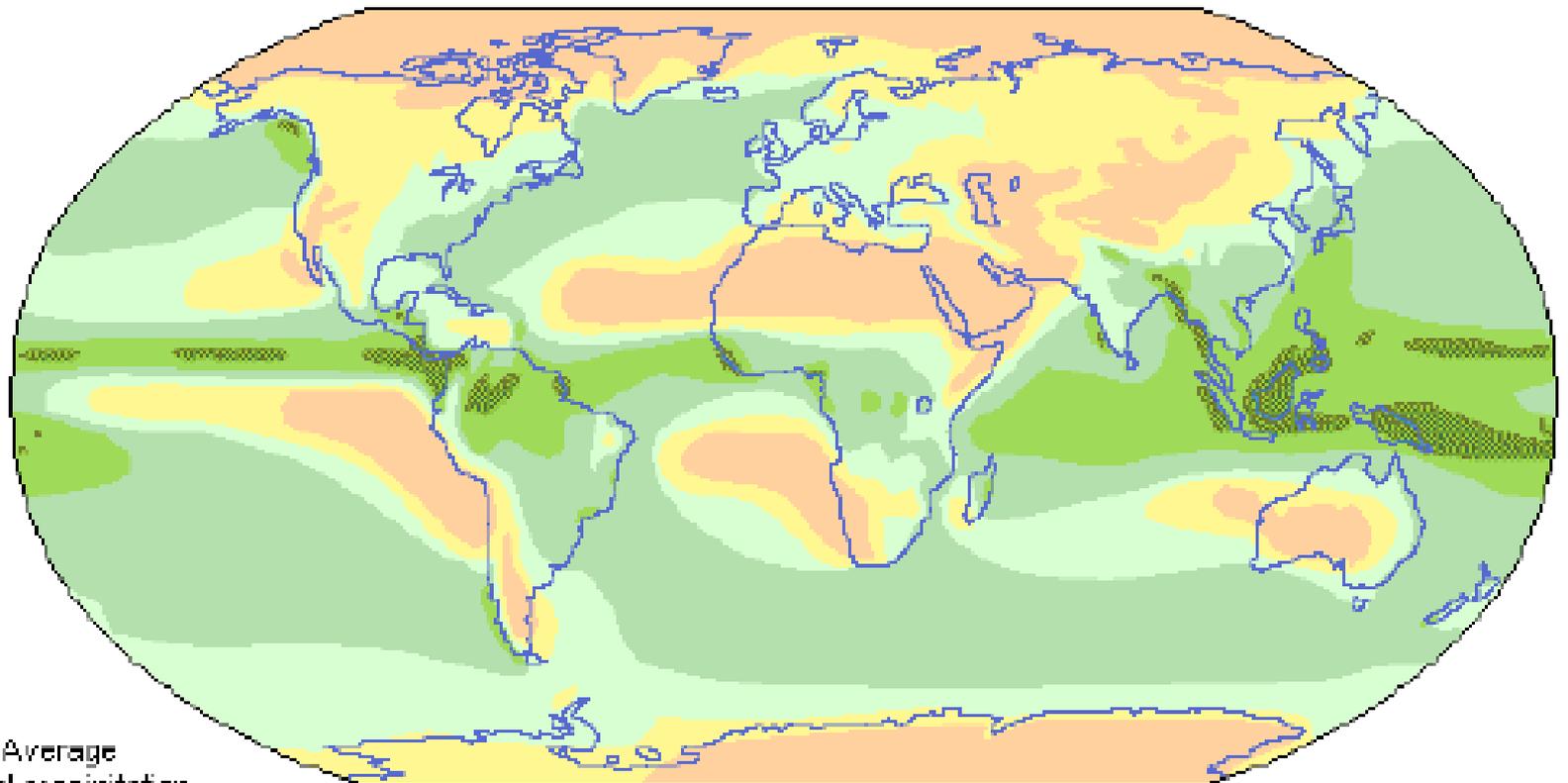


le bassin versant est défini comme la totalité de la surface topographique drainée par un cours d'eau et ses affluents à l'amont, jusqu'à la ligne de partage des eaux ou ligne de crête



le bassin versant est une surface élémentaire hydrologiquement close, c'est-à-dire qu'aucun écoulement n'y pénètre de l'extérieur et que tous les excédents de précipitations s'évaporent ou s'écoulent par un seul drain à l'exutoire

# Carte des précipitations à l'échelle du globe

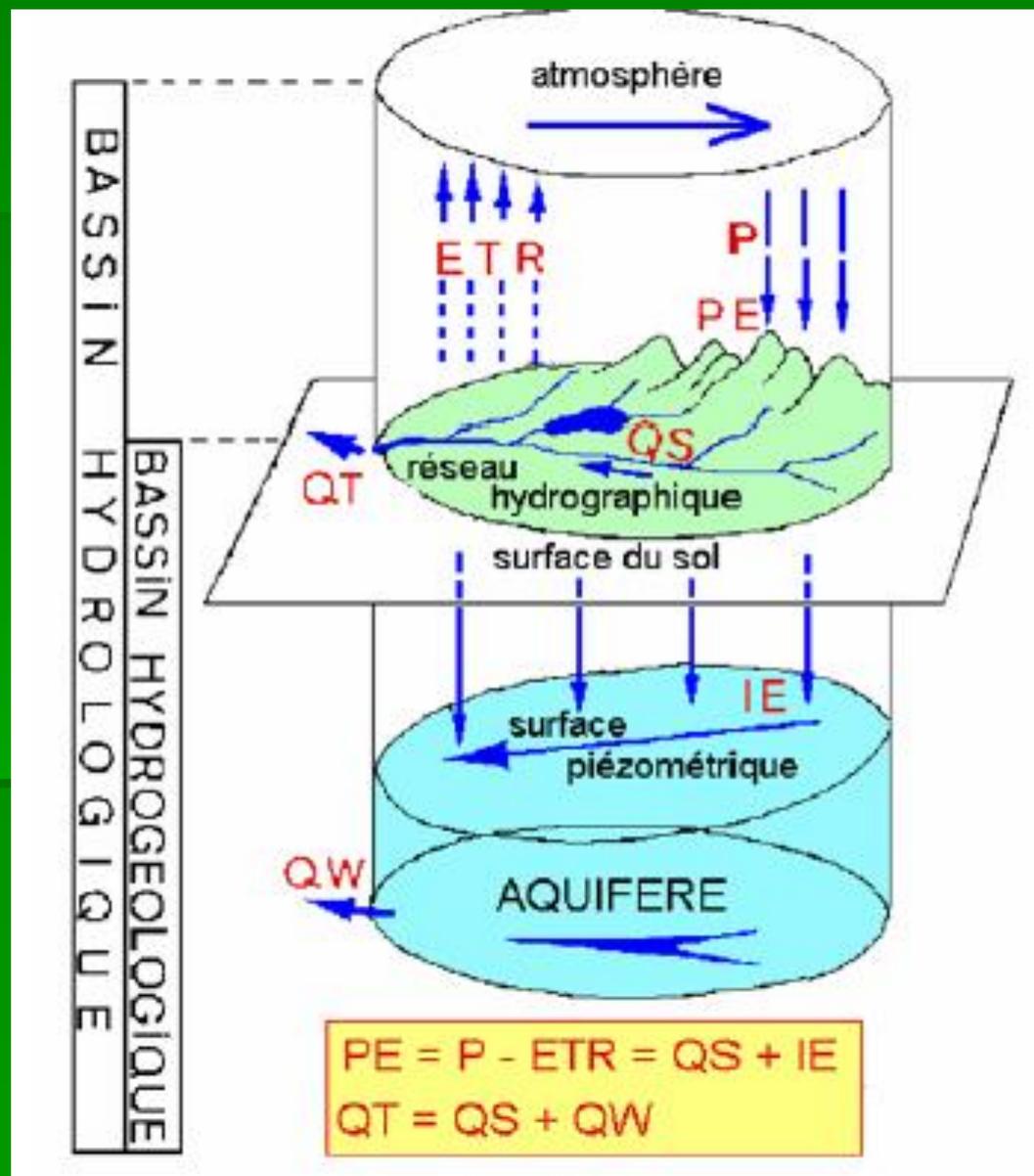


Average annual precipitation

mm	in
3000	120
2000	80
1000	40
500	20
250	10

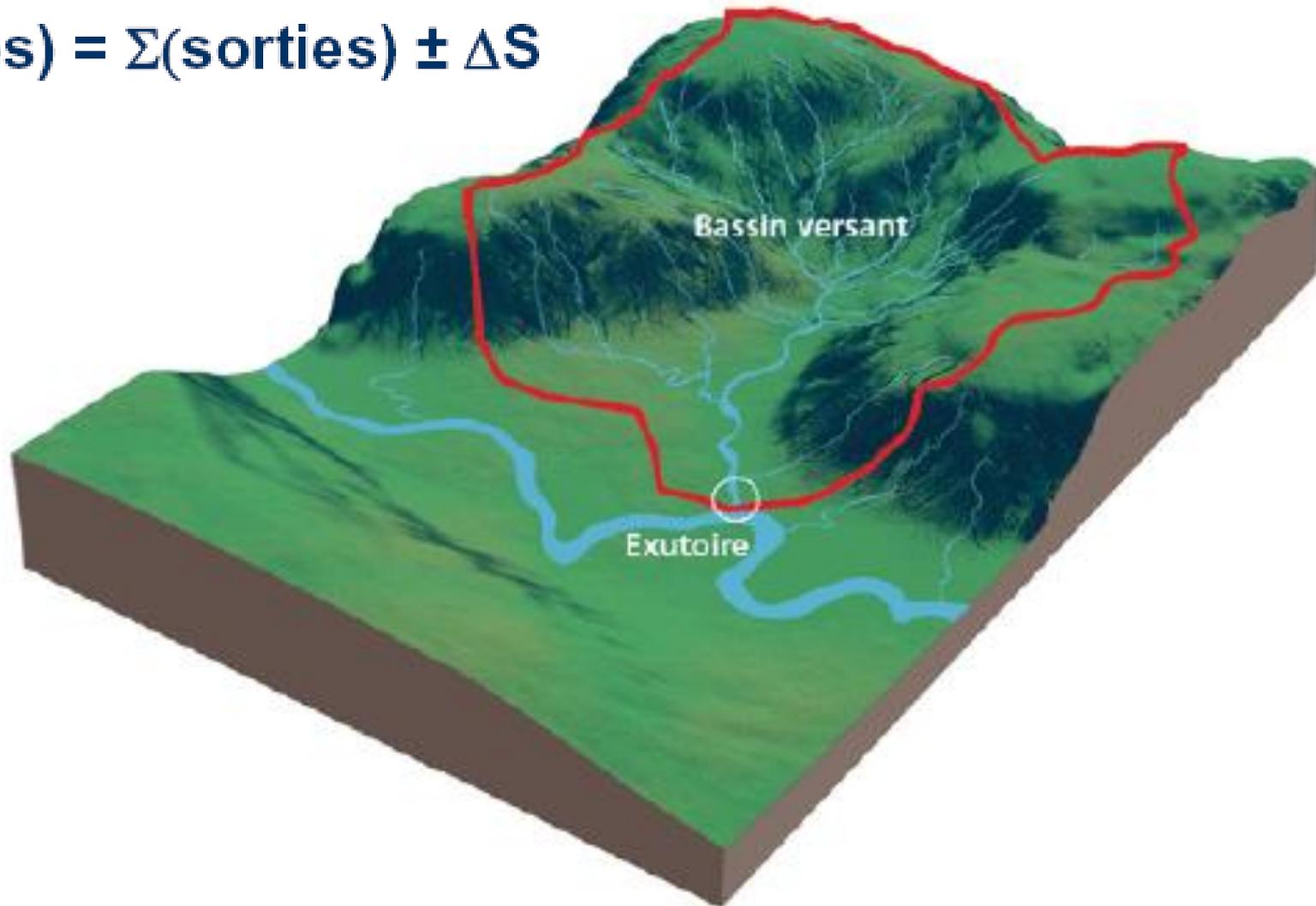
- Agriculture
- Climatic Zones
- Geology
- Languages
- Population
- Natural Vegetation
- Precipitation
- Temperature
- Plate Tectonics
- National Parks
- Time Zones
- Religion
- Ocean Currents and Wind Systems

# Notion de Bassin-Hydrogéologique

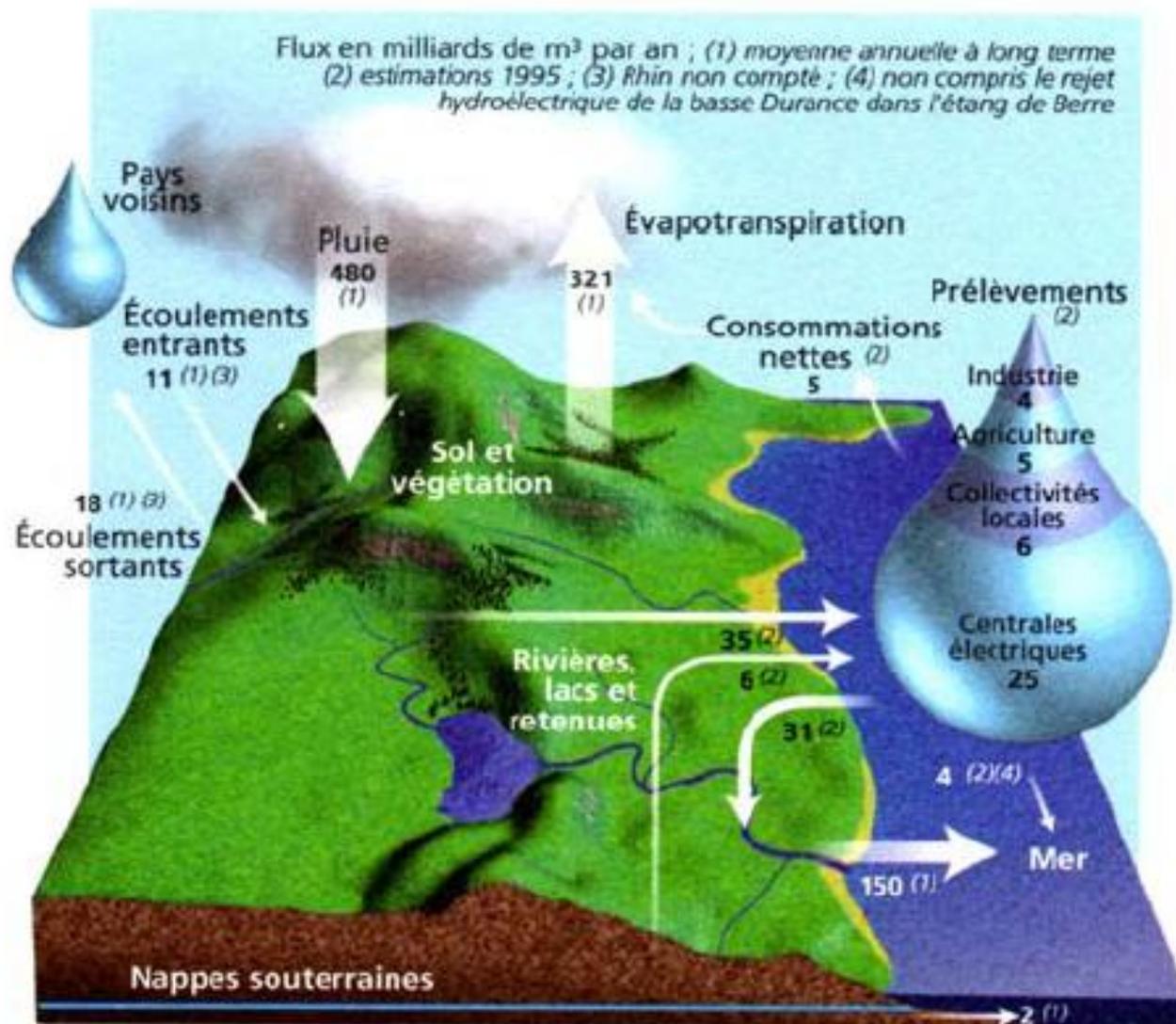


# Notion de Bilan hydrologique

$$\Sigma(\text{entrées}) = \Sigma(\text{sorties}) \pm \Delta S$$



# Cycle de l'eau pour la France



## Le cycle de l'eau pour la France

Sources : Ifen, d'après BRGM et ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement

# Exemple de la France

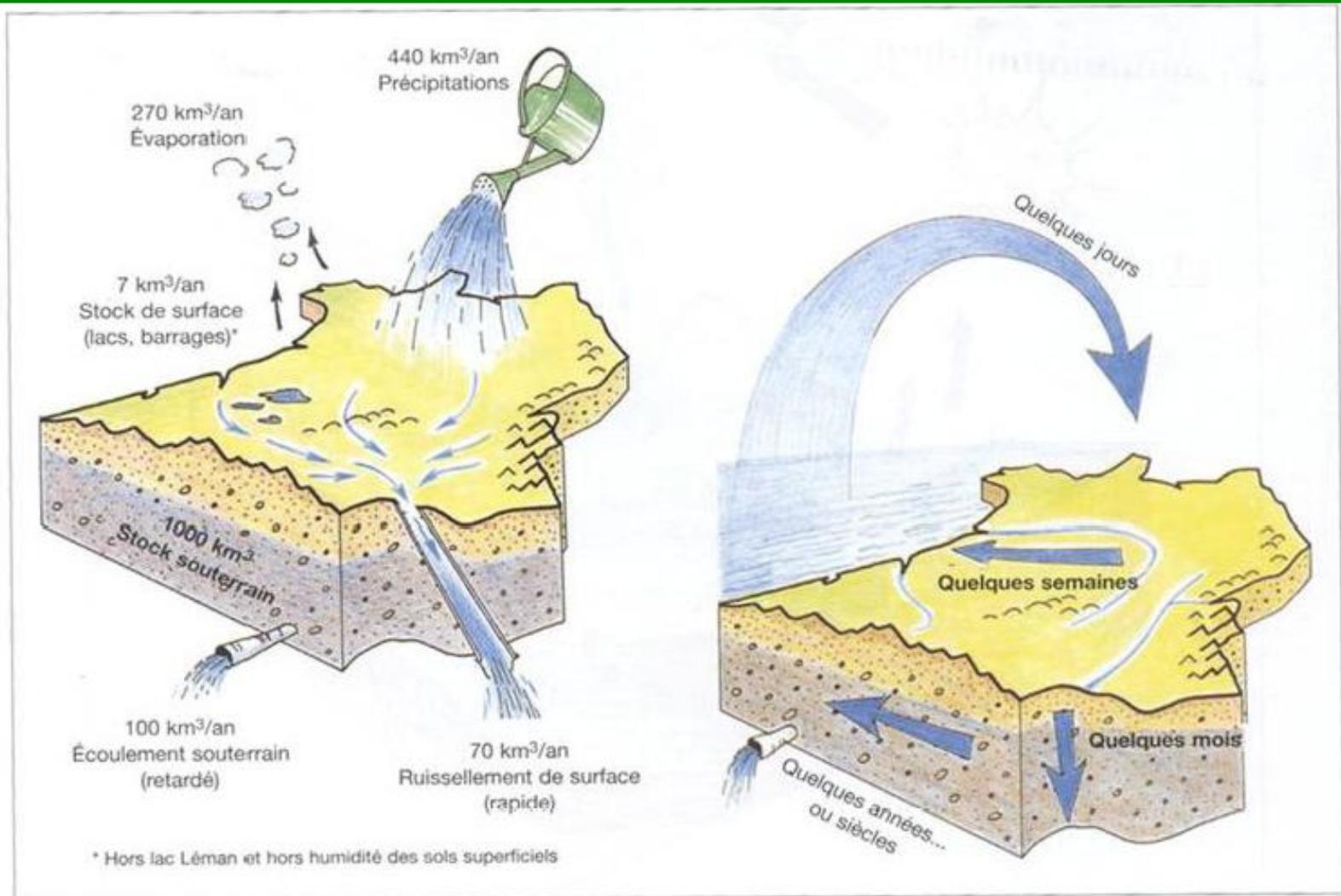


Figure 26 : Cycle de l'eau en France : volume (à gauche) et durée (à droite) des écoulements (1 km<sup>3</sup> = 1 milliard de mètres cubes).

# Les impacts du cycle de l'eau :

- ❑ l'hydrologie, les ressources en eau
- ❑ la biodiversité, l'écologie
- ❑ l'environnement côtier
- ❑ la circulation océanique
- ❑ les cycles biogéochimiques
- ❑ les ressources halieutiques
- ❑ l'agriculture, la foresterie
- ❑ la santé
- ❑ l'économie,
- ❑ l'énergie, les transports, le tourisme,...

# Ressource en eau potable

Availability of Freshwater in 2000  
Average River Flows and Groundwater Recharge

