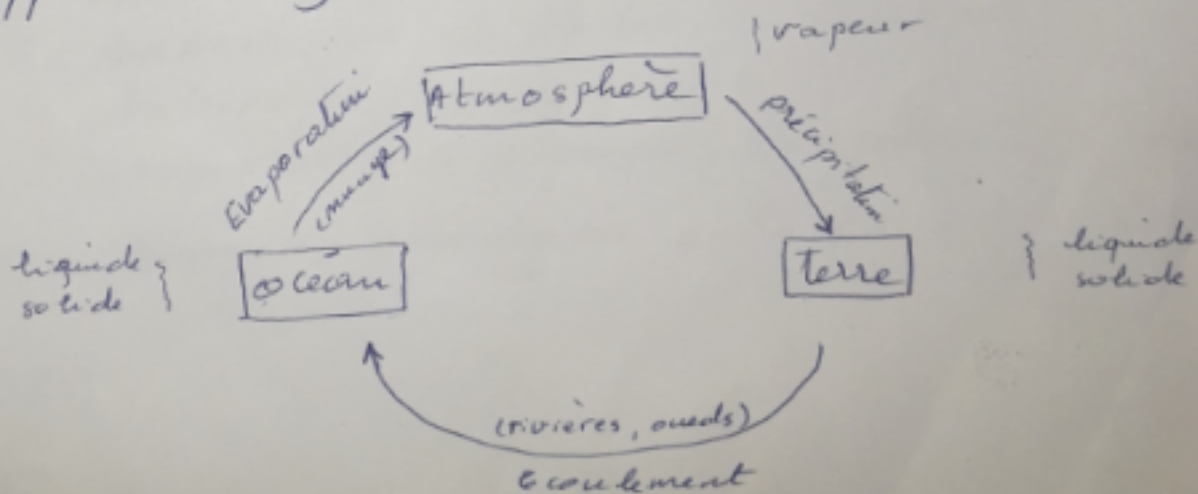


## Concepts généraux

1. Définition: L'hydrologie est la science qui étudie les eaux de point de vue propriétés, formation, déplacement ainsi que leur répartition dans le temps et l'espace. Comme elle traite les différentes phases du cycle de l'eau.
2. Cycle de l'eau: L'eau s'évapore des océans pour former des nuages. Les derniers se déplacent et se transforment en pluie. Les précipitations alimentent les rivières et les nappes aquifères dont un notable volume retourne à son point de départ les océans, pour boucler ce que l'on appelle : cycle de l'eau.



Les études hydrologiques englobent donc :

- les précipitations
- l'évaporation (évapotranspiration)
- l'écoulement de surface et souterrain

L'eau séjourne plus ou moins longtemps dans chaque réservoir, sa vitesse de renouvellement conduit à la notion du temps de séjour (résidence).

$$T_R \text{ (temps de séjour)} = \frac{\text{volume du réservoir}}{\text{flux entrant ou sortant}}$$

Application :

- calculer le temps de résidence de l'eau dans les calottes glaciaires (temps de renouvellement du stock).

Connaissant :

- leur volume :  $2,4 \cdot 10^7 \text{ km}^3$ .
- les précipitations moyennes annuelles :  $2000 \text{ km}^3/\text{a}$

$$T_R = \frac{\text{Volume du réservoir}}{\text{flux entrant}} = \frac{2,4 \cdot 10^7}{2000} = 12000 \text{ ans}$$

Les eaux dans les calottes glaciaires demeurent 12000 ans pour pouvoir se renouveler. Le temps de résidence est grand, la vitesse de renouvellement est lente.

## L'atmosphère.

- volume de l'atmosphère =  $13000 \text{ km}^3$
- flux sortant =  $577000 \text{ km}^3/\text{an}$

$$T_R = \frac{13000}{577000} = 0,0022 \text{ an} \approx 8,03 \text{ jours} \\ \text{(1 semaine).}$$

## 3. Bilan hydrologique.

- Il exprime le bilan des quantités d'eau entrant et sortant d'un système défini dans le temps et dans l'espace.
- L'équation du bilan hydrologique peut s'exprimer pour une période et un bassin donnés

$$\left\{ \begin{array}{c} \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \\ P + S = R + E + S \pm \Delta S \\ \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \sim \end{array} \right\}$$

Avec :

- P : précipitation (mm)
- S : ressources (accumulation) de la période précédente (eaux souterraines, humidité du sol, ...) (mm)
- R : ruissellement de surface et écoulement souterrain (mm)
- E : évaporation (y compris évapotranspiration) (mm)
- $S \pm \Delta S$  : ressources accumulées à la fin de la période (mm)

## Application

- pour l'année 2019, les données suivantes sont disponibles pour un bassin versant de  $71 \text{ km}^2$ :
- Précipitation :  $1300 \text{ mm}$ ;
  - Évaporation :  $600 \text{ mm}$ ;
  - Débit moyen annuel :  $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

calculer la variation de stock  $\Delta S$  et en déduire le stock à disposition à la fin de l'année 2019 en admettant un stock initial de  $200 \text{ mm}$ .

### Réponse

- $P = 1300 \text{ mm}$
- $E = 600 \text{ mm}$
- $Q(R) = 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$
- $S = 200 \text{ mm}$

Equation du bilan hydrologique:

$$P + S' = R + E + S \pm \Delta S$$

$$\Rightarrow \Delta S = P - R - E$$

- 1)  $\Delta S = ?$  variation du stock  
• Volume ruisselé

$$Q = \frac{V}{t} \Rightarrow V = Q \times t$$

$$= 1,8 \cdot 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}^3$$

- lame ruisselée (R)

$$V = S \times h \Rightarrow h = R = \frac{V}{S} = \frac{\text{---}}{71 \cdot 10^6} = 9,779 \text{ m} \approx 800 \text{ mm}$$

•  $\Delta S = 1300 - 600 - 800 = -100 \text{ mm}$

- 2) Ressources accumulés à la fin de la période

$$S_{\text{final}} = S + \Delta S = 200 - 100 = 100 \text{ mm}$$