

Exercice n° HG 0101 - corrigé

Temps de résidence de l'eau dans différents réservoirs naturels

Question 1,2 et 3. Calcul des temps de résidence

⊙ Méthode à appliquer : temps de résidence

La résolution de cet exercice consiste simplement à considérer que la somme des flux entrants est égale à la somme des flux sortants du réservoir considéré (i.e. le bilan hydrologique est nul), et donc le temps de résidence t_R est calculé par :

$$t_R = \frac{\text{volume du réservoir}}{\text{somme des flux entrants ou sortant}}$$

⊙ Question 1. Temps de résidence de l'eau dans les calottes glaciaires

- Volume du réservoir : $2.4 \cdot 10^7 \text{ km}^3$
- Somme des flux entrants : $2000 \text{ km}^3/\text{an}$
- Temps de résidence : 12'000 ans.

⊙ Question 2. Temps de résidence des eaux du lac Léman

Pour le Léman les données sont de loin incomplètes pour obtenir un bilan hydrologique nul. En effet bien des cours d'eau se jetant dans le lac (figure 1 et 2 - énoncé) ne sont pas pris en compte (flux entrants), alors que l'évaporation d'un tel plan d'eau est très importante (estimée à $950 \text{ mm}/\text{an}$ selon l'*Atlas hydrologique de la Suisse*, Planche 4.1).

C'est pourquoi le temps de résidence t_R est de 11.8 ans si l'on considère les flux entrants, alors qu'il est de 11.3 ans avec les flux sortants (évaporation non comprise)

Données disponibles	Temps de résidence
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume du réservoir : $89 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ▪ Somme des flux entrants : Affluents ($6,8 \cdot 10^9 \text{ m}^3$) + Précipitations ($0,70 \cdot 10^9 \text{ m}^3$) = $7,5 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temps de résidence : 11, 8 ans
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume du réservoir : $89 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ▪ Somme des flux sortants : Emissaire ($7,9 \cdot 10^9 \text{ m}^3$) + Evapotranspiration (négligé) + infiltration (négligé) = $7,9 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temps de résidence : 11,3 ans.

⊙ Question 3. Temps de résidence des eaux contenues dans la zone non-saturée de la plaine aventicienne de la Broye (VD, Suisse)

Les calculs peuvent se faire uniquement en considérant une surface de 1 mètre carré et pour une profondeur de 1.5 mètres.

Le volume d'eau contenu dans un mètre cube est de 0.25 m^3 (humidité volumique du sol), donc de 0.375 m^3 en considérant un volume de sol de 1.5 m^3 . Puisque les précipitations sont estimées à 900 mm/an , ce qui équivaut à $0.9 \text{ m}^3/\text{an}$ et par mètre carré, le temps de résidence t_R est de 5 mois.