

- 1.1.** La quantité d'eau à la surface de la Terre est constante. Pour prouver cela il suffit de faire la somme des volumes correspondant à l'évaporation, de gauche à droite sur le document 3 représentant le cycle de l'eau :

$$502\,800 + 65\,200 + 9\,000 = 577\,000 \text{ km}^3$$

et de comparer avec le volume correspondant aux précipitations, volumes lus de gauche à droite :

$$458\,000 + 110\,000 + 9\,000 = 577\,000 \text{ km}^3$$

Donc si l'Homme vient à manquer d'eau, ce ne sera pas à cause d'une « fuite » dans le cycle de l'eau (en détail, les fuites dans l'espace sont compensées par les émissions volcaniques).

- 1.2.** Pour calculer le volume d'eau dans les océans, on calcule la surface terrestre :

$$S = 4\pi R^2$$

que l'on multiplie par la profondeur moyenne des océans, soit $h = 3,80 \text{ km}$, résultat lui-même multiplié par le pourcentage $P = 71,0\%$ de la surface terrestre couverte par les océans, données indiquées dans le document 1. Pour l'application numérique, on peut tout laisser en kilomètre :

$$V = P \cdot S \cdot h$$

$$V = 0,710 \times 4 \times \pi \times (6,36 \times 10^3)^2 \times 3,80$$

$$V = 1,37 \times 10^9 \text{ km}^3$$

c'est-à-dire approximativement 1 370 millions de km^3 d'eau de mer.

Le volume du stock hydrique mondial s'en déduit, car le document 1 indique que 97,5 % de l'eau à la surface de la Terre est de l'eau salée :

$$\frac{1,37 \times 10^9}{0,975} = 1,41 \times 10^9 \text{ km}^3$$

- 1.3.** On a vu à la première question que le volume d'eau total recyclé lors du cycle de l'eau vaut $577\,000 \text{ km}^3$. Ce volume correspond à un pourcentage de :

$$\frac{577\,000}{1,41 \times 10^9} = 0,00409\%$$

Donc seulement une très faible partie de l'eau sur Terre est brassée chaque année dans le cycle de l'eau (accroître le réchauffement climatique va permettre a priori d'augmenter ce pourcentage, sans que ce soit un but à atteindre).

- 2.1.** D'après le document 2, l'eau est une ressource inégalement répartie. D'après le document 4, l'eau est une ressource de plus en plus utilisée. D'après le document 5, l'eau est une ressource fragilisée. D'après le document 6, l'eau est une ressource rare. D'après le document 7, l'eau est une ressource vitale à notre mode de vie.

En bref le titre semble être justifié.

- 2.2.** Comme le pétrole, l'eau est d'une exploitation très peu coûteuse. Comme le pétrole, cette ressource est limitée. En revanche deux différences majeures subsistent, d'une part le pétrole est une ressource non renouvelable (consommation sur une durée d'environ 200 ans, reconstitution sur une durée d'environ 50 millions d'années...), et d'autre part les produits pétroliers sont lourdement taxés. L'analogie est donc assez incorrecte quoique frappante.

- 3.1.** D'après le document 4, c'est-à-dire sur la base de 9,200 milliards d'habitants en 2050, le volume d'eau douce renouvelable par habitant et par an est :

$$\frac{44 \times 10^3}{9,200 \times 10^9} = 4,8 \times 10^{-6} \text{ km}^3 = 4,8 \times 10^3 \text{ m}^3$$

- 3.2.** Tel que l'indique le document 2, le qualificatif de « stress hydrique » s'applique aux pays dont la disponibilité en eau douce est comprise entre 1 000 et 1 700 m^3 par personnes et par an. L'Inde, la Pologne ou l'Éthiopie sont dans ce cas, en 2007.

- 3.3.** Le volume d'eau douce renouvelable par habitant et par an sera en 2050 de $4,8 \times 10^3 \text{ m}^3$ par habitant et par an. Un tel volume correspond, d'après le document 2, à une disponibilité juste suffisante. Par jour et par personnes :

$$\frac{4,8 \times 10^3}{365,25} = 13 \text{ m}^3$$

Si on compare au besoin humain pour la nourriture (document 7), de $3,5 \text{ m}^3$ par jour et par personne, c'est suffisant pour ne pas mourir de faim. En théorie, il y aurait assez d'eau douce pour les besoins de la population en 2050.

- 3.4.** Tout le problème des ressources d'eau douce concerne leurs répartitions. On remarque sur le document 2 que dès 2007, une grosse trentaine de pays sont en pénurie d'eau douce ou en stress hydrique, y inclus des pays très peuplés comme l'Inde. Des inégalités sont déjà présentes, elles risquent de s'accroître d'une façon drastique.

- 4.1.** On risque de manquer d'eau douce parce que cette ressource est très utilisée dans notre mode de vie (documents 4 et 7), inégalement répartie (documents 2 et 6), et fragilisée (document 5).

- 4.2.** Pour préserver le stock d'eau douce, il faut tenir compte des fragilités des milieux naturels (document 5), et limiter le gaspillage cette ressource (documents 5 et 7), en particulier limiter la différence entre prélèvement et consommation réelle, pointée dans le document 4 !

- 4.3.** Pour pallier le manque d'eau potable, le dessalement a le défaut d'utiliser beaucoup d'énergie et génère des rejets polluants, y inclus des GES (gaz à effet de serre). La solution consiste à traiter les eaux usées dans les stations d'épuration (point clef non traité dans les documents).