

Le renouvellement des stocks - les flux

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/stocksfluxEau.html>

Au cours du cycle de l'eau, des transferts incessants d'importantes masses d'eau se produisent entre les différents réservoirs de la planète. Ce phénomène entretient souvent l'idée que l'eau est une véritable ressource renouvelable. Mais cela n'est pas aussi simple car tout dépend en fait du réservoir considéré.

En effet, toute l'eau ne participe pas en permanence au cycle. Autrement dit, chacune des **molécules** d'eau de l'hydrosphère ne circule pas constamment d'un réservoir à l'autre de la planète. Une molécule peut en effet rester durant un certain temps dans un réservoir et la durée moyenne durant laquelle une molécule d'eau réside dans un réservoir est appelée temps de résidence. Ces temps de résidence dépendent de la rapidité des transferts : plus ils sont rapides, plus les temps de résidence sont courts.

Les temps de résidence moyens dans les différents réservoirs de surface sont donnés à titre indicatif dans le tableau ci-dessous (d'après **L'eau, Ghislain de Marsily, Dominos Flammarion, 1995**).

Les réservoirs	Les temps de résidence
Océans	2 500 ans
Eaux continentales	
Glaciers	1 600 à 9 700 ans
Eaux souterraines	1 400 ans
Mers intérieures	250 ans pour la mer Caspienne qui contient 80% de tout le volume d'eau 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	16 jours
Atmosphère (humidité de l'air)	8 jours
Biosphère (cellules vivantes)	quelques heures

L'avantage de ces transferts est qu'ils permettent aux réserves de se renouveler : plus le temps de résidence dans un réservoir est court, plus l'eau de ce réservoir est rapidement renouvelée.

Les eaux souterraines, dont le stock est estimé à 8,2 millions de kilomètres cubes, ont des temps de résidence extrêmement variables. Certaines d'entre elles, étroitement liées au réseau superficiel qui les pourvoit en eau et qu'elles alimentent en retour de façon régulière, se renouvellent assez rapidement : en quelques jours ou quelques semaines pour les **aquifères** des terrains **karstiques**, comme celui de la Fontaine de Vaucluse, et en quelques années ou dizaines d'années pour la plupart des **nappes** superficielles en milieu sédimentaire. D'autres en revanche, plus profondes, n'ont que peu de liens avec la surface et se renouvellent beaucoup plus lentement : en quelques centaines ou milliers d'années, et parfois plus, pour les nappes sédimentaires profondes. La nappe des Sables-Verts de l'Albien, par exemple, qui est située sous Paris, met 30 000 ans pour se renouveler ; au Havre où elle termine son voyage, elle aurait même 100 000 ans d'âge. A l'échelle humaine, de telles eaux sont donc quasiment non renouvelables. Certains aquifères contiennent même des eaux très anciennes qui ne se renouvellent plus et qui sont dites fossiles : c'est le cas des aquifères des grès Nubiens d'Égypte, de Libye, de Tunisie et

d'Algérie, qui ne sont plus alimentés aujourd'hui du fait de l'aridité du climat, et dont les eaux sont retenues prisonnières dans les entrailles de la Terre depuis 6 000 ans, date de la dernière période humide du Sahara.

Le volume des eaux courantes superficielles, les eaux les plus utilisées par l'homme pour sa consommation, n'excède pas 1 700 kilomètres cubes, en terme de stock disponible à un instant donné, ce qui est peu. En revanche, leur renouvellement est très rapide.

Ainsi, grâce au cycle de l'eau qui permet le renouvellement de certaines eaux terrestres, les quantités d'eau douce dont nous pouvons réellement disposer pour notre consommation sont-elles supérieures aux stocks. Mais de combien?

Évaporation sur les océans	425 000
Évaporation sur les continents	71 000
Précipitations sur les océans	385 000
Précipitations sur les continents	111 000
Apport des cours d'eau aux océans	40 000

Lorsque l'on fait le bilan des flux hydriques (tableau ci-dessus), on constate que chaque année il s'évapore plus d'eau qu'il n'en précipite au-dessus des océans. Cette vapeur d'eau océanique vient donc précipiter sur les continents où, à l'inverse, il précipite plus d'eau qu'il ne s'en évapore. Que devient cette eau? Elle retourne aux océans via les cours d'eau. On estime à 40 000 kilomètres cubes, le volume d'eau ainsi apporté chaque année par l'ensemble des cours d'eau de la planète aux océans, une eau qui provient aussi bien du ruissellement ou de l'infiltration des eaux de pluie que de la fonte des neiges. Ce flux d'eau renouvelé constitue une sorte de "réserve annuelle" dans laquelle il est possible de puiser sans risque.