



Le Cycle de l'Eau  
Agence de l'Eau Artois-Picardie, Le U.S. Geological Survey

PARTAGER

[Retour](#) • [Page accueil cycle de l'eau](#)  
[Page accueil science de l'eau](#)

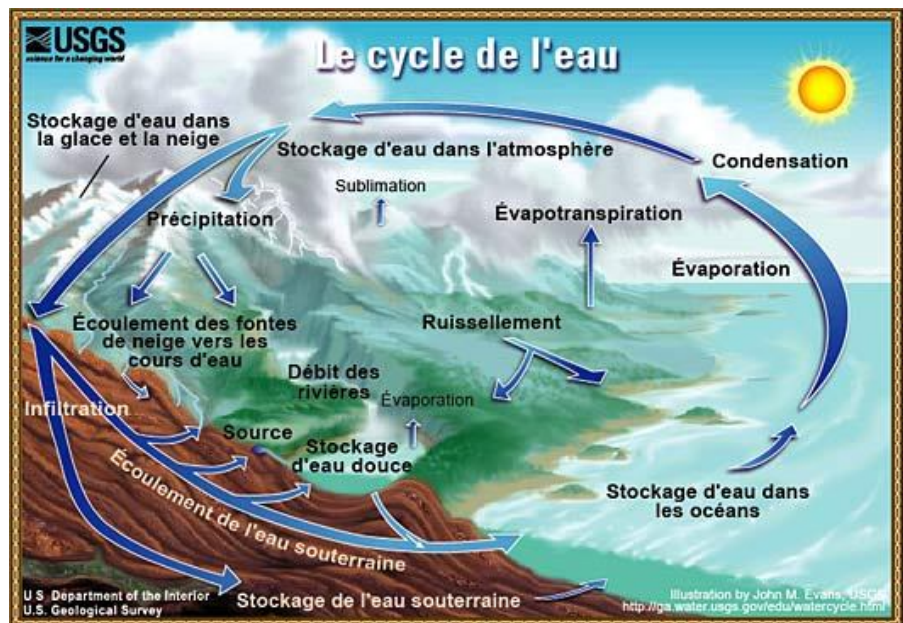
## Qu'est-ce que le cycle de l'eau?



Qu'est-ce que le cycle de l'eau? Je peux facilement vous répondre - c'est "moi" partout! Le cycle de l'eau décrit l'existence et le mouvement de l'eau sur, dans et au-dessus de la Terre. L'eau de la Terre est toujours en mouvement et change toujours d'états, du liquide à la vapeur à la glace et vice versa. Le cycle de l'eau fonctionne depuis des millions d'années et toute vie sur Terre en dépend; la Terre serait un bien triste endroit à vivre sans elle.

## Un résumé très rapide du cycle de l'eau

Le cycle de l'eau n'a pas de point de départ, mais les océans semblent un bon point de départ. Le soleil réchauffe l'eau des océans; celle-ci s'évapore dans l'air. Les courants d'air ascendants entraînent la vapeur dans l'atmosphère, où les températures plus basses provoquent la condensation de la vapeur en nuages. Les courants d'air entraînent les nuages autour de la Terre, les particules de nuage se heurtent, s'amoncellent et retombent en tant que précipitation. Certaines précipitations retombent sous forme de neige et peuvent s'accumuler en tant que calottes glaciales et glaciers. Quand arrive le printemps, la neige fond et l'eau ruisselle. Une grande partie des précipitations retournent aux océans ou s'infiltrent dans le sol. L'eau s'écoule aussi en surface. Certains écoulements retournent à la rivière et donc vers les océans. L'écoulement de surface et le suintement souterrain s'accumulent en tant qu'eau douce dans les lacs et rivières. Mais tous les ruissellements ne s'écoulent pas vers les rivières. Une grande partie s'infiltré dans le sol. Une partie de cette eau reste près de la surface du sol et peut retourner vers les masses d'eau de surface (et l'océan) comme résurgence d'eau souterraine. Certaines nappes souterraines trouvent une ouverture dans le sol et émergent comme des sources d'eau douce. L'eau souterraine peu profonde est absorbée par les racines des plantes et rejetée dans l'atmosphère via la transpiration des feuilles. Une quantité des eaux infiltrées descend encore plus profondément et réalimente les aquifères (roche souterraine saturée), qui stockent d'énormes quantités d'eau douce pour de longues périodes. Bien entendu, cette eau continue à bouger et une partie retourne à l'océan où le cycle de l'eau "se termine" ... et "recommence".



## Parties du cycle de l'eau

Le U.S. Geological Survey (USGS) a identifié 15 parties du cycle de l'eau :

- ▶ [Océans](#)
- ▶ [L'évaporation](#)
- ▶ [L'eau dans l'atmosphère](#)
- ▶ [La condensation](#)
- ▶ [Les précipitations](#)
- ▶ [Le stockage de l'eau dans la glace et la neige](#)
- ▶ [L'écoulement des fontes nivales vers les cours d'eau](#)
- ▶ [L'écoulement de surface](#)
- ▶ [L'écoulement fluvial](#)
- ▶ [Le stockage de l'eau douce](#)
- ▶ [Les infiltrations](#)

- ▶ [La résurgence des eaux souterraines](#)
- ▶ [Les sources](#)
- ▶ [La transpiration](#)
- ▶ [Le stockage des eaux souterraines](#)
- ▶ [La répartition générale de l'eau](#)

## Le stockage de l'eau dans les océans: eau saumâtre dans les océans et mers intérieures

### L'océan est un dépôt d'eau



Plus d'eau est en "dépôt" dans les océans pour de longues périodes qu'en mouvement dans le cycle de l'eau. Environ 1 338 000 000 km<sup>3</sup> de la fourniture totale mondiale d'eau de 1 386 000 000 km<sup>3</sup> est stockée dans les océans. Ceci représente environ 96,5 %. Les océans fournissent environ 90 % de l'eau évaporée qui entre dans le cycle de l'eau.



La quantité d'eau des océans change sur de longues périodes. Lors de périodes climatiques plus froides se forment les calottes glaciaires et les glaciers, ce qui résulte en moins d'eau dans les océans. Le contraire est vrai lors des périodes climatiques chaudes. Durant la dernière ère de glace, les océans étaient environ 122 m plus bas que le niveau actuel. Il y a trois millions d'années, alors

que la Terre était plus chaude, les océans auraient pu être plus élevés de 50 m.

### Les océans en mouvement

Il y a des courants dans les océans qui bougent des quantités massives d'eau sur Terre. Ces mouvements ont une grande influence sur le cycle de l'eau et sur le climat. Le Gulf Stream est un courant d'eau chaude bien connu dans l'océan Atlantique qui va du Golfe du Mexique jusqu'en Grande Bretagne. Le Gulf Stream fait bouger 100 fois plus d'eau que toutes les rivières du globe, à une allure de 97 km par jour. Le Gulf Stream est la cause du temps doux en Grande Bretagne comparé à d'autres pays à la même latitude.

## L'évaporation : de l'état liquide à l'état de gaz ou de vapeur

### Le pourquoi de l'évaporation

L'évaporation est le processus par lequel l'eau liquide se transforme en gaz ou vapeur. Dans le cycle de l'eau, l'évaporation est la principale façon par laquelle l'eau liquide se transforme en vapeur d'eau dans l'atmosphère. Les océans, les mers, les lacs et les rivières fournissent approximativement 90 % de l'humidité dans notre atmosphère via l'évaporation. Les 10 % restants provenant de la transpiration végétale.

La chaleur (énergie), fournie par le soleil, est nécessaire à l'évaporation. L'énergie est utilisée pour défaire les molécules d'eau, ce qui provoque l'évaporation rapide au point d'ébullition (100°C) et une évaporation plus lente au point de congélation. Quand l'humidité relative de l'air est de 100 % (un état de saturation), l'évaporation ne peut se faire. L'évaporation diminue la chaleur de l'environnement, c'est la raison pour laquelle l'eau qui s'évapore de ton corps te rafraîchit.



Credit: Kidzone Fun Facts

### L'évaporation et le cycle de l'eau

L'évaporation des océans est la façon première pour l'eau d'entrer dans l'atmosphère. Les grandes surfaces des océans (plus de 70 % de la Terre est recouverte par les océans) permet l'évaporation à grande échelle. Sur une échelle globale, la quantité d'eau qui s'évapore est quasi identique à la quantité d'eau qui retombe. Bien que cela varie géographiquement. L'évaporation est plus commune au-dessus des océans que les précipitations, alors qu'au-dessus des terres, les précipitations sont plus fréquentes que l'évaporation. La plupart de l'eau évaporée des océans se retrouve dans les océans comme précipitations. Seul 10 % d'eau évaporée des océans est transportée au-dessus des terres et retombe comme précipitations. Une fois évaporée, une molécule d'eau passe environ 10 jours dans l'air.

## Stockage de l'eau dans l'atmosphère en tant que vapeur, nuages et humidité

### L'atmosphère est pleine d'eau



Bien que l'atmosphère n'est pas un grand dépôt d'eau, c'est quand même "l'autoroute" qui fait circuler l'eau autour du globe. Il y a toujours de l'eau dans l'atmosphère. Les nuages sont la forme la plus visible de l'eau atmosphérique, mais même un ciel dégagé contient de l'eau - l'eau en particules qui sont trop petites pour être vues. Le volume de l'eau dans l'atmosphère à n'importe quel moment est d'environ 12 900 km<sup>3</sup>. Si toute l'eau de l'atmosphère se précipitait en une fois, elle couvrirait la terre à une profondeur de 2,5 cm.

### La condensation : la vapeur redevient liquide



Photograph by the National Weather Service, Grand Junction Weather Forecast Office, Colorado, U.S.A.

La condensation est le processus de transformation de la vapeur en eau liquide. La condensation est importante pour le cycle de l'eau puisqu'elle forme les nuages. Les nuages provoquent les précipitations, qui sont la principale façon pour l'eau de retourner à la Terre. La condensation est le contraire de l'évaporation.

La condensation est également responsable du brouillard; de la buée qui se forme sur tes lunettes quand tu vas d'un endroit frais vers l'extérieur lors d'une journée chaude et humide; des gouttelettes qui se forment à l'extérieur de ton verre; et de l'eau qui se forme sur l'intérieur des fenêtres de la maison lors d'une journée froide.

### La condensation dans l'air

Même dans un ciel bleu dégagé, l'eau est présente sous forme de vapeur et de gouttelettes trop petites pour être vues. Les molécules d'eau se lient avec de fines particules de poussière, de sel et de fumée pour former des gouttelettes de pluie, lesquelles forment les nuages. Etant donné que les gouttelettes de pluie s'accumulent et grossissent, la précipitation peut se produire

Les nuages se forment dans l'atmosphère parce que l'air qui contient les vapeurs s'élève et refroidissent. Le soleil réchauffe l'air près de la surface de la Terre, l'air devient plus léger et s'élève vers des températures plus froides. Comme les températures baissent, la condensation se produit et les nuages peuvent se former.

## Les précipitations : le largage de l'eau des nuages



La précipitation est la libération de l'eau des nuages sous forme de pluie, neige fondante, neige ou grêle. C'est le principal chemin qu'utilise l'eau de l'atmosphère pour retourner à la Terre. La plupart des précipitations se font sous forme de pluie.

### Comment se forment les gouttes de pluie?



Storm near Elko. Nevada. NOAA

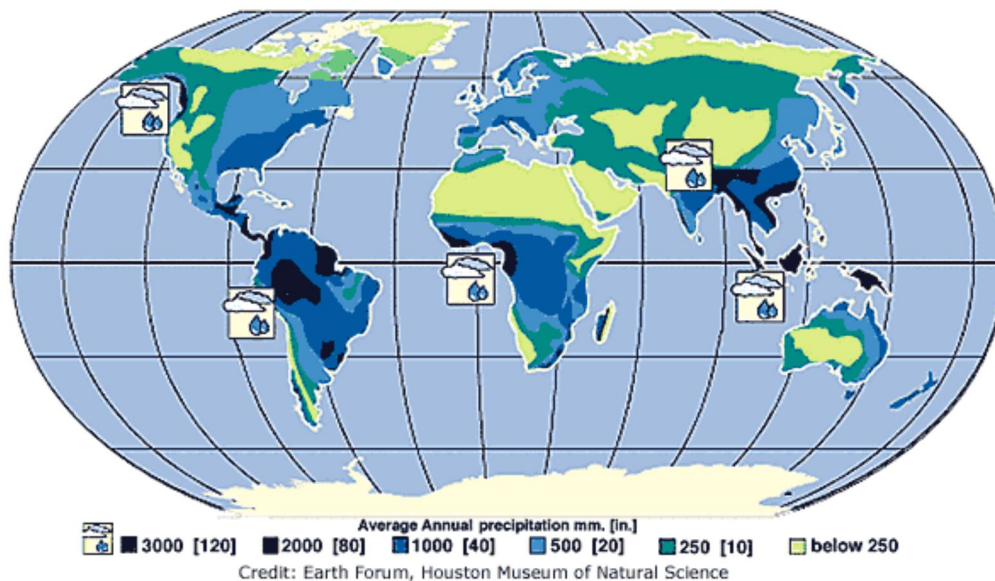
Les nuages supérieurs contiennent de la vapeur et des gouttelettes, qui sont trop petites pour provoquer une précipitation, mais suffisamment grandes pour former des nuages visibles. L'eau s'évapore et se condense continuellement dans le ciel. La plupart de l'eau condensée dans les nuages ne tombe pas en précipitation à cause des couches supérieures d'air qui supportent les nuages. Pour provoquer la précipitation, il faut d'abord que de fines gouttelettes d'eau se condensent et s'accumulent pour produire une gouttelette assez grosse et lourde pour qu'elle tombe du nuage en tant que précipitation. Pour produire une seule goutte de pluie, il faut des millions de gouttelettes.



## Les taux de précipitation varient dans le temps et géographiquement

Les précipitations ne se produisent pas en quantité égale à travers le monde, dans un pays, ou même dans une ville. Par exemple, à Atlanta, Géorgie, USA, un orage d'été peu produire un pouce ou plus de pluie dans une zone tout en quittant une autre zone sèche à quelques kilomètres de là. Mais la quantité de pluie récoltée en Géorgie en un mois est souvent plus élevée que celle récoltée en un an à Las Vegas, Nevada. Le record mondial de la moyenne annuelle de précipitation revient à Mt Waialeale, Hawaii, où la moyenne est de 1 140 cm par an. En contraste avec Arica, Chili, où aucune précipitation n'est tombée depuis 14 ans.

La carte ci-dessous montre les moyennes annuelles de précipitations, en mm et pouce, pour le monde. Les zones vert clair sont considérées comme "déserts". Vous pouvez supposer que le Sahara en Afrique est un désert, mais auriez-vous pensé qu'une grande partie du Groenland et de l'Antarctique sont des déserts?



## Stockage de l'eau dans la glace, les glaciers et la neige :

### Les calottes glaciaires dans le monde

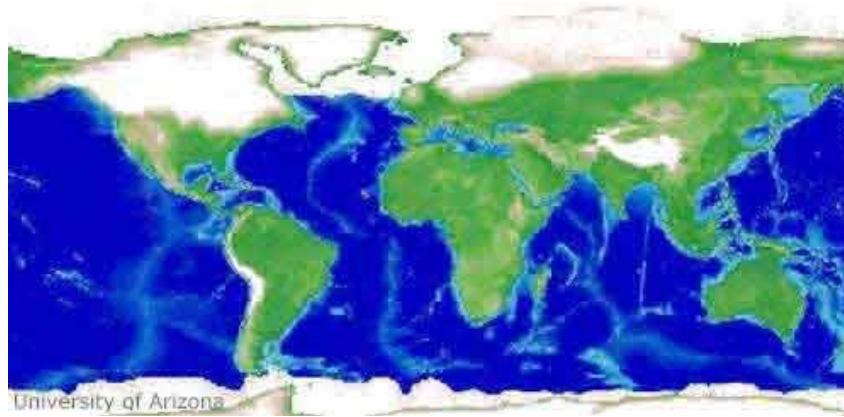


NASA

L'eau stockée pour de longues périodes dans la glace, la neige et les glaciers fait partie du cycle de l'eau. La grande majorité, presque 90 %, de la masse glaciaire de la Terre se trouve en Antarctique, alors que la calotte glaciaire du Groenland contient 10 % de la masse glaciaire globale totale. Dans le Groenland, la calotte glaciaire est évaluée à environ 1 500 m d'épaisseur, mais elle peut monter à 4 300 m d'épaisseur.

### La glace et les glaciers vont et viennent

Le climat global change tout le temps, bien que habituellement pas assez rapidement pour certaines personnes. Il y a eu beaucoup de périodes chaudes, comme quand les dinosaures vivaient, il y a environ 100 millions d'années, et beaucoup de périodes froides, comme la dernière ère glaciaire il y a environ 20 000 ans. Durant cette dernière ère, la plupart de l'hémisphère Nord était couvert de glace et de glaciers.



### Quelques données sur les glaciers et les calottes glaciaires

- Les glaciers recouvrent 10-11 % de toutes les terres
- Si tous les glaciers fondaient aujourd'hui, les mers s'élèveraient d'environ 70 m. Source : Centre National des données sur la neige et la glace.
- Durant la dernière ère glaciaire, le niveau de la mer était inférieur à celui d'aujourd'hui de 122 m; et les glaciers recouvraient presque 1/3 des terres.
- Durant la dernière période chaude, il y a environ 125 000 années, les mers étaient supérieures à celles d'aujourd'hui d'environ 5,5 m. Il y a environ 3 millions d'années, les mers pouvaient être supérieures de 50 m.

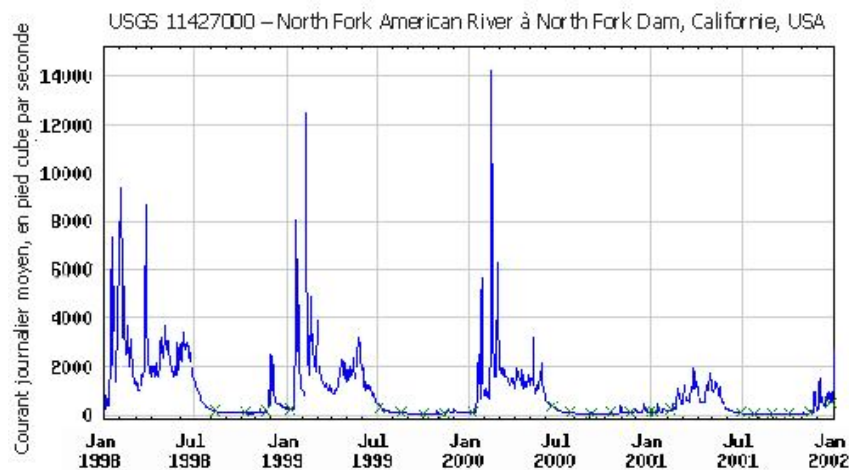
### L'écoulement des fontes nivales vers les cours d'eau :

A travers le monde, l'écoulement des fontes nivales représente une grande partie du mouvement global de l'eau. Dans les climats plus froids, l'écoulement du printemps et le courant des rivières sont provoqués par la fonte des neiges et des glaces. De plus les inondations, la fonte de neige rapide peuvent provoquer des glissements de terrains et des coulées boueuses.

Une bonne manière de comprendre comment la fonte nivale affecte le courant des rivières est de regarder le schéma hydrographique ci-dessous, qui montre le courant moyen journalier (moyenne du courant pour chaque jour) pour 4 ans pour la North Fork American River à North Fork Dam en Californie, USA. Les hauts pics dans le graphique sont principalement le résultat des fontes nivales. On constate que la moyenne journalière minimum du courant était de 1 200 pied cube par seconde en mars 2000, alors qu'en août, après la fonte complète des neiges, les courants étaient moindres, allant de 55 à 75 pied cube par seconde.



Hetch-Hetchy basin near Yosemite, California. Photo by David Gay



L'écoulement des fontes nivales varie d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre. Comparez les hauts pics des courants pour l'année 2000 avec les plus faibles courants pour 2001. Il semblerait qu'une sévère sécheresse ait touché

cette région de Californie en 2001. Le manque d'eau stocké sous forme de névés en hiver peut diminuer la quantité d'eau disponible le reste de l'année. Ceci peut avoir un effet sur la quantité d'eau dans les réservoirs en aval, ce qui, à son tour, peut affecter la quantité d'eau disponible pour l'irrigation et la distribution d'eau pour l'homme.

## L'écoulement de surface : le ruissellement des précipitations vers les rivières

### L'écoulement de surface est le ruissellement des précipitations sur les terres

Beaucoup de personnes pensent que la pluie tombe sur le sol, s'écoule sur le sol et se jette dans les rivières qui se vident dans les océans. En réalité, cela est plus compliqué parce que les rivières récupèrent et relâchent l'eau des sols. Mais, la majorité d'eau des rivières vient directement des ruissellements des précipitations, définis comme écoulement de surface.



Overland runoff from disturbed areas often contains excessive sediment in addition to water. (USGS)

Habituellement, une partie de la pluie s'infiltré dans le sol, mais lorsque la pluie rencontre un sol saturé ou imperméable comme une route ou un parking, elle s'écoule vers le bas en tant que ruissellement. Lors de fortes pluies, on peut voir de petits ruisseaux s'écouler vers le bas. L'eau s'écoulera le long de canaux dans le sol pour se rendre aux rivières. Cette image montre comment l'écoulement de surface (ici s'écoulant d'une route) rejoint un petit ruisseau. Dans ce cas, l'écoulement se fait sur un sol nu et entraîne des sédiments dans la rivière (mauvais pour la qualité de l'eau). L'écoulement entrant dans ce ruisseau commence son voyage vers l'océan.

Comme toutes les étapes du cycle de l'eau, l'interaction entre les précipitations et l'écoulement de surface varie selon le temps et la géographie. Des orages semblables se produisant dans la forêt amazonienne et dans le désert au Sud Est des Etats-Unis produiront des écoulements de surface différents. L'écoulement de surface est affecté par des facteurs météorologiques ainsi que la géologie physique et la topographie du sol. Seul 1/3 des précipitations s'écoule vers les rivières et cours d'eau et est rendu aux océans. Les autres 2/3 s'évaporent, transpirent ou s'infiltrent dans le sol. L'écoulement de surface peut également être utilisé par les hommes pour leurs propres besoins.

## L'écoulement fluvial : le mouvement de l'eau dans une rivière

Le U.S. Geological Survey (USGS) utilise le terme "écoulement fluvial" pour désigner la quantité d'eau qui s'écoule dans une rivière, un cours d'eau ou un ruisseau.

### L'importance des rivières



Les rivières sont importantes non pas seulement pour l'homme mais à la vie partout. Les rivières ne sont pas uniquement des endroits agréables pour les hommes (et leurs chiens) se distraire, mais les hommes l'utilisent aussi pour la distribution d'eau potable et l'irrigation; pour produire de l'électricité; pour évacuer les déchets (des déchets traités!!); pour transporter des marchandises; et pour obtenir de la nourriture. Les rivières sont cruciales pour toutes sortes de plantes et d'animaux. Les rivières aident les nappes phréatiques à rester pleines en déchargeant l'eau en aval par leurs lits. Et, bien sûr, les océans restent remplis parce que les rivières s'écoulent vers les océans.

### Les bassins versants et les rivières

Quand nous pensons aux rivières, il est important de penser aux bassins versants. Qu'est-ce que un bassin versant ? Si tu es debout, regarde vers le bas. Tu es debout, et tout un chacun est debout dans un bassin versant. Un bassin versant est une zone où toute l'eau qui y tombe et y est drainée s'écoule vers le même endroit. Les bassins versants peuvent être aussi petits qu'une empreinte de pied dans la boue ou tellement large pour inclure toute la région qui draine l'eau vers le Mississippi où elle entre dans le Golfe du Mexique. Les plus petits bassins versants sont inclus dans les grands bassins versants. Les bassins versants sont importants parce que l'écoulement fluvial et la qualité de l'eau de la rivière sont affectés par les choses, humaines ou non, qui se passent dans le bassin versant.

### L'écoulement fluvial change tout le temps

L'écoulement fluvial change toujours, d'un jour à l'autre et même d'une minute à l'autre. Bien sûr, l'influence première de l'écoulement fluvial est l'écoulement pluvial dans le bassin versant. Les chutes de pluie font augmenter le niveau de la rivière, et une rivière peut





aussi augmenter si la pluie tombe plus en amont dans le bassin versant - souvenez-vous que l'eau d'un bassin versant peut éventuellement s'évacuer au point de jaillissement. La taille d'une rivière dépend de la taille du bassin versant. Les grandes rivières ont de grands bassins versants; les petites rivières ont de plus petits bassins versants. Aussi, les rivières de taille différente réagissent différemment aux orages et aux précipitations. Les grandes rivières augmentent et diminuent leur volume plus doucement que les petites rivières. Dans un petit bassin versant, une rivière augmentera et diminuera son volume en quelques minutes ou heures. Pour les grandes rivières, cela peut prendre des jours, et l'inondation peut durer des jours.



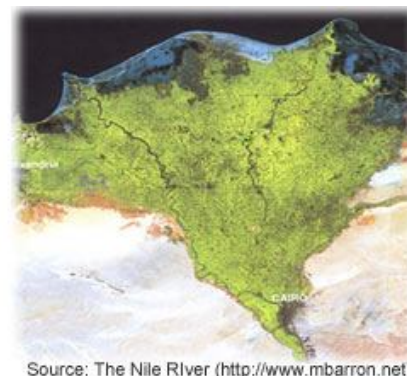
## Le stockage de l'eau douce : eau douce de surface

Une partie du cycle de l'eau qui est évidemment essentielle à toute vie sur Terre est l'eau douce de surface. Demande à ton voisin, à un plant de tomate, à la truite ou au maudit moustique ! L'eau de surface inclut les cours d'eau, les étangs, les lacs, les réservoirs (construits par l'homme) et les zones humides.

La quantité d'eau dans les rivières et lacs change toujours suite aux arrivées d'eau et aux rejets. Les arrivées viennent des précipitations, des écoulements de surface, des infiltrations d'eaux souterraines et des affluents. Les rejets des lacs et rivières incluent l'évaporation et l'infiltration dans le sol. Les hommes aussi utilisent l'eau douce pour leurs besoins. La quantité et la localisation de l'eau superficielle changent en temps et espace, soit naturellement ou avec l'aide de l'homme.

## L'eau superficielle assure la vie

Comme le montre cette image du Delta du Nil en Egypte, la vie peut se développer dans le désert si une source d'eau superficielle (ou d'eau souterraine) est disponible. L'eau de surface maintient réellement la vie. Et l'eau souterraine existe à cause du mouvement de gravité de l'eau de surface vers les nappes phréatiques. Vous pourriez penser que le poisson vivant dans les eaux salines n'est pas affecté par l'eau douce, mais sans cette eau douce remplissant les océans, ces eaux s'évaporeraient et deviendraient probablement trop salines que pour le poisson y survivre.



Source: The Nile River (<http://www.mbarron.net>)

L'eau douce est plutôt rare sur Terre. Seul environ 3 % de l'eau sur Terre est douce. Et les lacs et les marais ne compte que pour 0,29 % d'eau douce. 20 % de toute l'eau douce se trouve dans un seul lac, le lac Baikal en Asie. 20 autre % sont stockés dans les Grands Lacs (Huron, Michigan et Supérieur) aux E-U. Les rivières ne comptent que pour 0,006 % de la quantité totale d'eau douce. En ce qui concerne la fourniture totale d'eau sur Terre, on peut dire que la vie sur Terre représente une "goutte dans un seau"!

## L'infiltration : le mouvement vers le bas de l'eau superficielle vers le sous-sol et les roches

### L'eau souterraine naît des précipitations



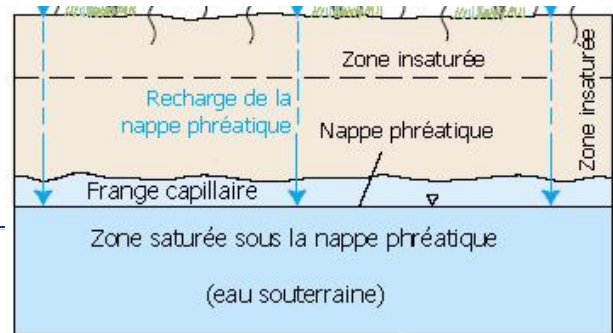
Partout dans le monde, l'eau sous forme de pluie ou de neige s'infiltré dans le sous-sol et les roches. La quantité infiltrée dépend d'un certain nombre de facteurs. L'infiltration des précipitations qui tombent sur la calotte glaciaire du Groenland peut être très lente, alors que, comme sur l'image ci-contre en Géorgie, USA, le cours d'eau peut disparaître directement comme eau souterraine quand il s'engouffre dans une grotte! Une partie de l'eau qui s'infiltré restera dans la couche supérieur du sol, où elle pourra rejoindre un cours d'eau par infiltration via les berges. Une autre partie de l'eau s'infiltrera plus profondément, et rechargera les nappes aquifères souterraines. Si les aquifères sont peu profonds ou poreux pour permettre à l'eau de circuler facilement, les hommes pourront y forer des puits et utiliser l'eau pour leurs besoins. L'eau peut parcourir de longues distances ou même rester stocker dans le sous-sol pour de longues périodes avant de retourner à la surface ou de filtrer vers d'autres masses d'eaux comme les cours d'eau et les océans.

### L' eau souterraine

Comme les précipitations s'infiltré dans le sous-sol, il y a formation d'une zone insaturée et d'une zone saturée. Dans la zone insaturée, on trouve de l'eau dans les ouvertures des roches



souterraines, mais le sol n'est pas saturé. La partie supérieure de la zone insaturée est la zone sol. La zone sol a des espaces créés par les racines des plantes qui permettent l'infiltration. L'eau dans cette zone est utilisée par les plantes. Sous la zone insaturée, il y a une zone saturée où l'eau occupe tous les espaces entre les roches et les particules de terre. Les hommes peuvent y forer des puits et pomper l'eau.



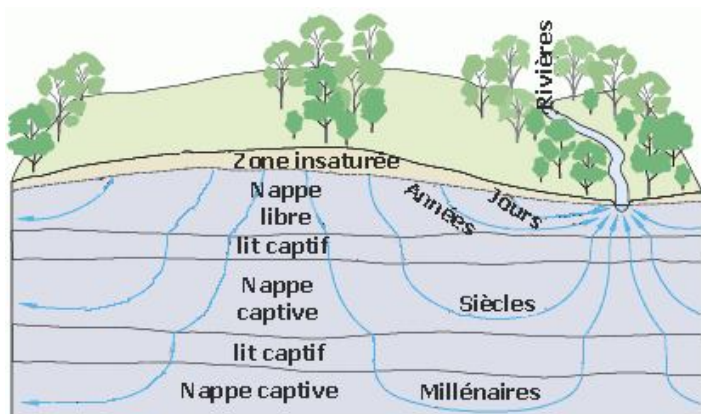
### La résurgence des eaux souterraines : le mouvement de l'eau pour jaillir du sol

Tu vois l'eau tout autour de toi à longueur de journée en tant que lacs, rivières, glace, pluie et neige. Mais il existe une grande quantité d'eau que l'on ne voit pas - l'eau souterraine. Les hommes utilisent l'eau souterraine depuis des milliers d'années et continuent de l'utiliser aujourd'hui, en grande partie pour l'eau potable et l'irrigation. La vie sur Terre dépend aussi bien de l'eau souterraine que de l'eau de surface.



Ground-water discharge in Snake River Plain, Idaho, USA

### L'eau souterraine s'écoule sous la terre



Une partie de l'eau des précipitations s'infiltre dans le sol pour devenir l'eau souterraine. Une fois dans le sol, une partie voyage près de la surface du sol et émerge très rapidement pour retourner dans les lits des cours d'eau mais, à cause de la gravité, une grande partie continue de s'enfoncer dans le sol.

Comme le schéma nous le montre, la direction et la vitesse du mouvement de l'eau souterraine est déterminée par les nombreuses caractéristiques des aquifères et des couches imperméables dans le sous-sol (roche dense = pénétration plus difficile et plus longue). Tout dépend de la perméabilité (facilité ou difficulté pour l'eau de circuler) et de la porosité (quantité des espaces libres dans la matière) de la roche souterraine. Si la roche permet un passage plus ou moins facile, alors l'eau

souterraine peut parcourir de longues distances en quelques jours. Mais l'eau souterraine peut aussi s'enfoncer vers les aquifères profonds, là où il faut des milliers d'années pour revenir à la surface.

### La source : là où l'eau souterraine jaillit à la surface

#### Qu'est-ce qu'une source ?



Credit: Jo Schaper, Missouri Springs

Une source est le résultat d'un aquifère tellement rempli qu'il surgit à la surface de la terre. Il existe de petites sources qui coulent après une forte chute de pluie et de grandes sources qui écoulent de grandes quantités d'eau par jour.

Les sources se forment dans n'importe quel type de roche mais le plus souvent on les trouve dans le calcaire et la dolomie qui craquent facilement et peuvent se dissoudre lors de pluies acides. Et comme la roche se dissout et craque, l'eau trouve un chemin pour sortir. Si l'écoulement est horizontal, il atteindra la surface et formera une source.



### L'eau de source n'est pas toujours limpide

Généralement, l'eau de source est limpide. Cependant, l'eau de certaines sources peut avoir la teinte du thé, comme cette source au Colorado, USA. Sa couleur rouge est causée par le contact avec des minéraux dans le sous-sol; comme le fer. La résurgence d'une eau fortement colorée peut indiquer que l'eau remonte trop rapidement à la surface par de larges canaux dans l'aquifère sans être filtrée assez longtemps par la roche pour purifier l'eau.



Spring in Colorado, USA, USGS

### Les sources thermales



Credit: Galen R. Frysiner, <http://www.galenfrysiner.com>

Les sources thermales sont des sources ordinaires mais avec de l'eau chaude, et dans certains endroits, brûlante comme dans les sources de boues bouillonnantes dans le Yellowstone National Park, Wyoming, USA. Beaucoup de sources thermales se situent dans des régions d'activité volcanique récente où l'eau est chauffée au contact des roches brûlantes loin sous la surface. Plus on descend, plus les roches sont brûlantes et si l'eau souterraine profonde trouve une crevasse qui lui offre un chemin vers la surface, il naît une source thermique. On trouve des sources thermales partout dans le monde; elles peuvent même coexister avec les icebergs, comme ces heureux Groenlandais peuvent vous le dire.

### La transpiration : Le mouvement de la vapeur d'eau des feuilles des plantes vers l'atmosphère

#### La transpiration et les feuilles de plantes



Credit: Ming kei College, Hong Kong

La transpiration est le processus par lequel l'humidité circule dans les plantes des racines aux fins pores qui se situent sous les feuilles, où elle se transforme en vapeur et est relâchée dans l'atmosphère. La transpiration est l'évaporation de l'eau des feuilles des plantes. On estime qu'environ 10 % de l'humidité de l'atmosphère est relâchée par la transpiration végétale.

La transpiration végétale est généralement un processus invisible - puisque l'eau s'évapore de la surface des feuilles. On ne voit pas les feuilles "transpirer"! Durant une période de croissance, une feuille transpirera beaucoup plus d'eau que son propre poids. Un acre de maïs peut dégager environ 11 400-15 100 litres d'eau chaque jour, et un gros chêne peut émettre 151 000 litres par an.

#### Des facteurs atmosphériques perturbant la transpiration

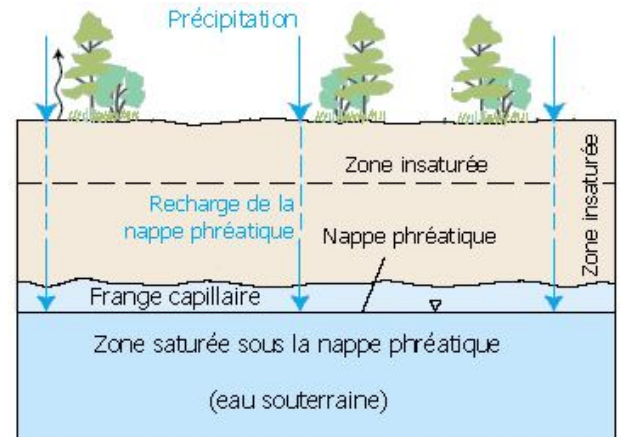
La quantité d'eau que les plantes dégagent varie fortement selon la géographie et dans le temps. Il existe un nombre de facteurs qui déterminent les taux de transpiration :

- **La température** : le taux de transpiration augmente avec la température, particulièrement pendant la période de croissance, quand l'air est plus chaud.
- **Le degré hygrométrique** : Si le degré hygrométrique de l'air qui entoure la plante augmente, le taux de transpiration diminue. Il est plus facile à l'eau de s'évaporer en air sec qu'en air saturé.
- **Le mouvement du vent et de l'air** : l'augmentation des mouvements de l'air autour de la plante résultera en une plus grande transpiration.
- **Le type de plante** : les taux de transpiration dépendent du genre de plantes. Certaines plantes qui poussent dans des régions arides, tel que le cactus, conserve la précieuse eau en transpirant moins que d'autres plantes.

## Le stockage de l'eau souterraine : l'eau existante pour de longues périodes sous la surface de la Terre

### Le stockage de l'eau souterraine comme part entière du cycle de l'eau

De grandes quantités d'eau sont stockées dans le sol. L'eau circule toujours, de préférence très doucement, et elle fait toujours partie du cycle de l'eau. La plupart de l'eau dans le sol vient des précipitations qui s'infiltrent de la surface. La couche supérieure du sol est la zone insaturée où l'on trouve l'eau en quantité changeant dans le temps, mais qui ne sature pas le sol. Sous cette couche se trouve la zone saturée où tous les interstices, fissures et espaces entre les particules de roches sont saturés d'eau. Le terme d'eau souterraine est utilisé pour désigner cette zone. Un autre terme de l'eau souterraine est l'aquifère. Les aquifères sont d'énormes lieux de stockage de l'eau et les hommes partout dans le monde sont tributaires de l'eau souterraine dans leur vie de tous les jours.



### Pour trouver l'eau, regarde sous la nappe ... la nappe phréatique



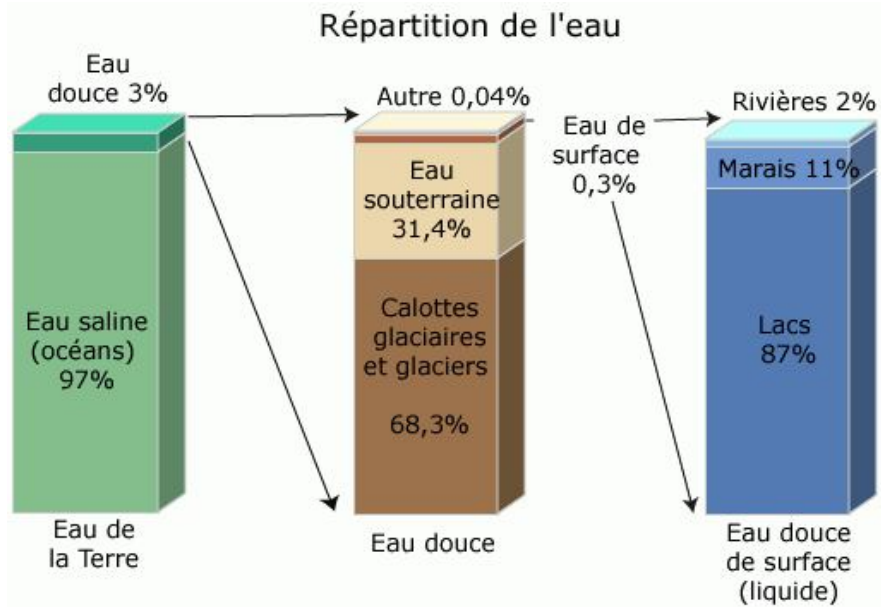
J'espère que tu apprécies que j'ai passé une heure à creuser ce trou sur la plage sous un soleil torride. Ceci montre bien qu'à une certaine profondeur, si le sol est perméable assez pour retenir l'eau, qu'il est saturé par celle-ci. Le dessus de ce gisement d'eau dans le trou est la nappe phréatique. Les vagues de l'océan se trouvent à droite du trou, et le niveau d'eau dans le trou est le même niveau que celui de l'océan. Bien sûr, le niveau d'eau ici change de minute en minute à cause du mouvement des marées et comme elles montent et descendent, le niveau d'eau du trou change aussi.

Dans un sens, ce trou est comme un puits pour accéder à l'eau souterraine. S'il s'agissait d'eau douce, les gens pourraient se munir d'un seau et se fournir en eau. En réalité, à la plage si tu prenais un seau pour vider ce trou, il se remplirait aussi vite car le sable est tellement perméable que l'eau y circule très facilement. Pour atteindre l'eau douce, les hommes doivent forer des puits assez profonds par atteindre un aquifère. Le puit aurait alors des douzaines ou des milliers de mètres de profondeur. Mais le concept est le même que celui de notre trou sur la plage - accéder à l'eau dans la zone saturée où les vides dans la roche sont comblés d'eau

## Répartition globale de l'eau

Pour une explication plus détaillée quant à savoir où se trouve l'eau de la Terre, observez le graphique et le tableau ci-dessous. Maintenant vous savez que le cycle de l'eau décrit le mouvement de l'eau sur Terre et imaginez donc que le graphique et le tableau représentent l'eau à un seul point dans le temps. Si vous comparez avec les chiffres d'il y a un millier ou un million d'années, c'est sûr que les chiffres seront différents!

Remarquez que sur 1 386 000 000 de km<sup>3</sup> d'eau sur toute la terre, environ 97 % est saline. En ce qui concerne l'eau douce, plus de 68 % se trouve dans la glace et les glaciers. D'autre 30 % se trouve dans le sol. Les sources d'eau douce de surface, comme les rivières et les lacs, totalisent 93 100 km<sup>3</sup>, ce qui représente 1/150 d'un pourcent de la quantité totale de l'eau. Cependant, les rivières et les lacs sont les sources de la plupart de l'eau qui est utilisée par les hommes tous les jours.



Estimation de la distribution globale de l'eau :

Source d'eau	Volume d'eau (km <sup>3</sup> )	Volume d'eau (milles <sup>3</sup> )	% d'eau douce	% d'eau totale
Océans, mers & baies	1,338,000,000	321,000,000	--	96.5 %
Calottes glaciaires, glaciers et neiges éternelles	24,064,000	5,773,000	68.7 %	1.74 %
Eau souterraine	23,400,000	5,614,000	--	1.7 %
douce	10,530,000	2,526,000	30.1 %	0.76 %
saline	12,870,000	3,088,000	--	0.94 %
Humidité du sol	16,500	3,959	0.05 %	0.001 %
Hydrolaccolithe & pergélisol	300,000	71,970	0.86 %	0.022 %
Lacs	176,400	42,320	--	0.013 %
d'eau douce	91,000	21,830	0.26 %	0.007 %
d'eau saline	85,400	20,490	--	0.006 %
Atmosphère	12,900	3,095	0.04 %	0.001 %
Eau marécageuse	11,470	2,752	0.03 %	0.0008 %
Rivières	2,120	509	0.006 %	0.0002 %
Eau biologique	1,120	269	0.003 %	0.0001 %
Total	1,386,000,000	332,500,000	-	100 %

Source: Gleick, P. H., 1996: Water resources. In Encyclopedia of Climate and Weather, ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, vol. 2, pp.817-823.

[Water-cycle home](#) ♦ [Water Science home](#) ♦ [USGS Water Resources](#)

Page Contact Information: [Howard Perlman](#)

The URL for this page is <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclefrench.html>

Last Modified: May 13, 2009

USGS [Privacy Statement](#) | [Disclaimer](#) | [Accessibility](#)