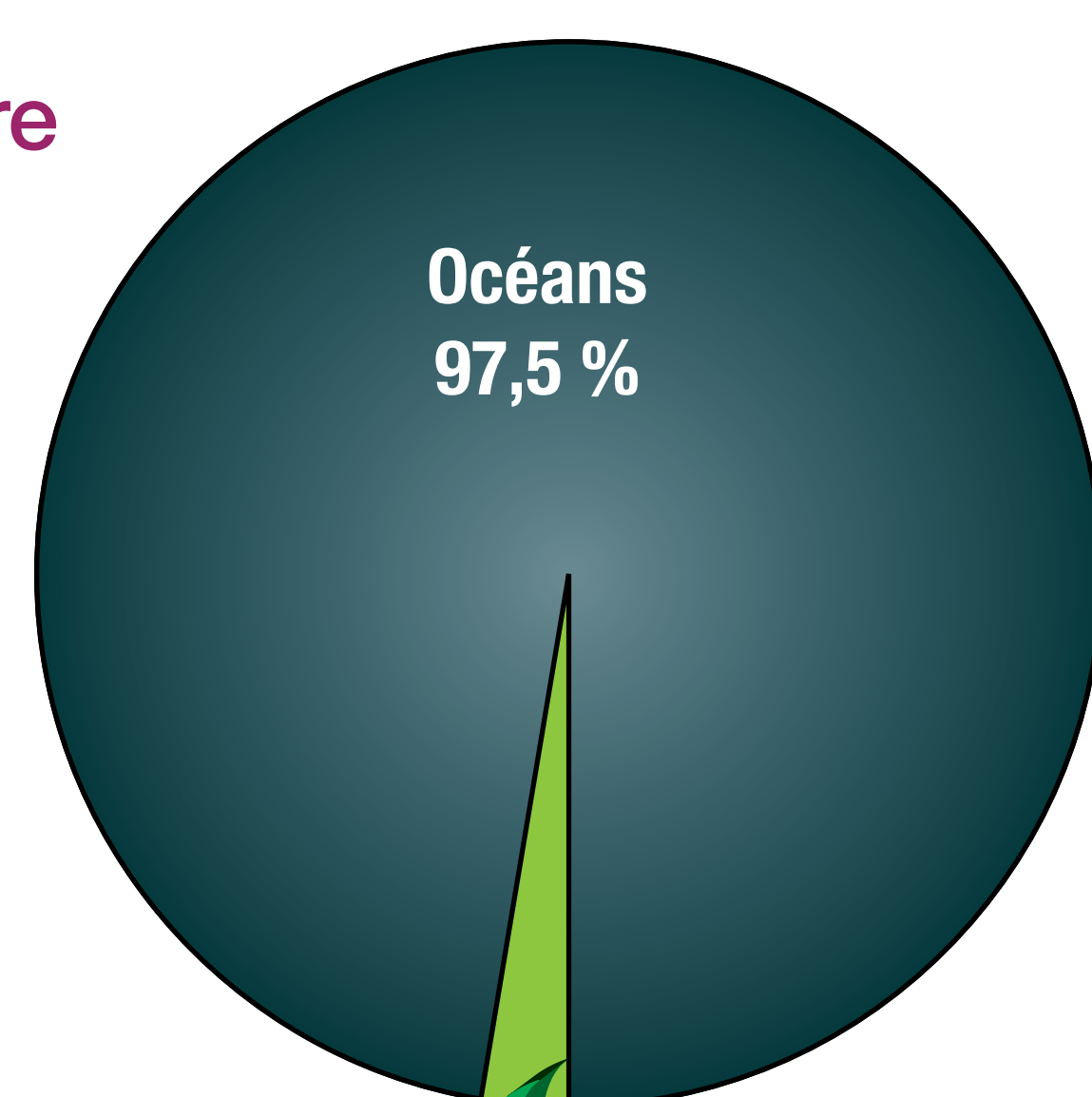


L'EAU SUR TERRE

OÙ ET COMMENT EST-ELLE RÉPARTIE ?

RÉPARTITION DES RESSOURCES EN EAU À LA SURFACE DE LA TERRE

L'eau sur Terre

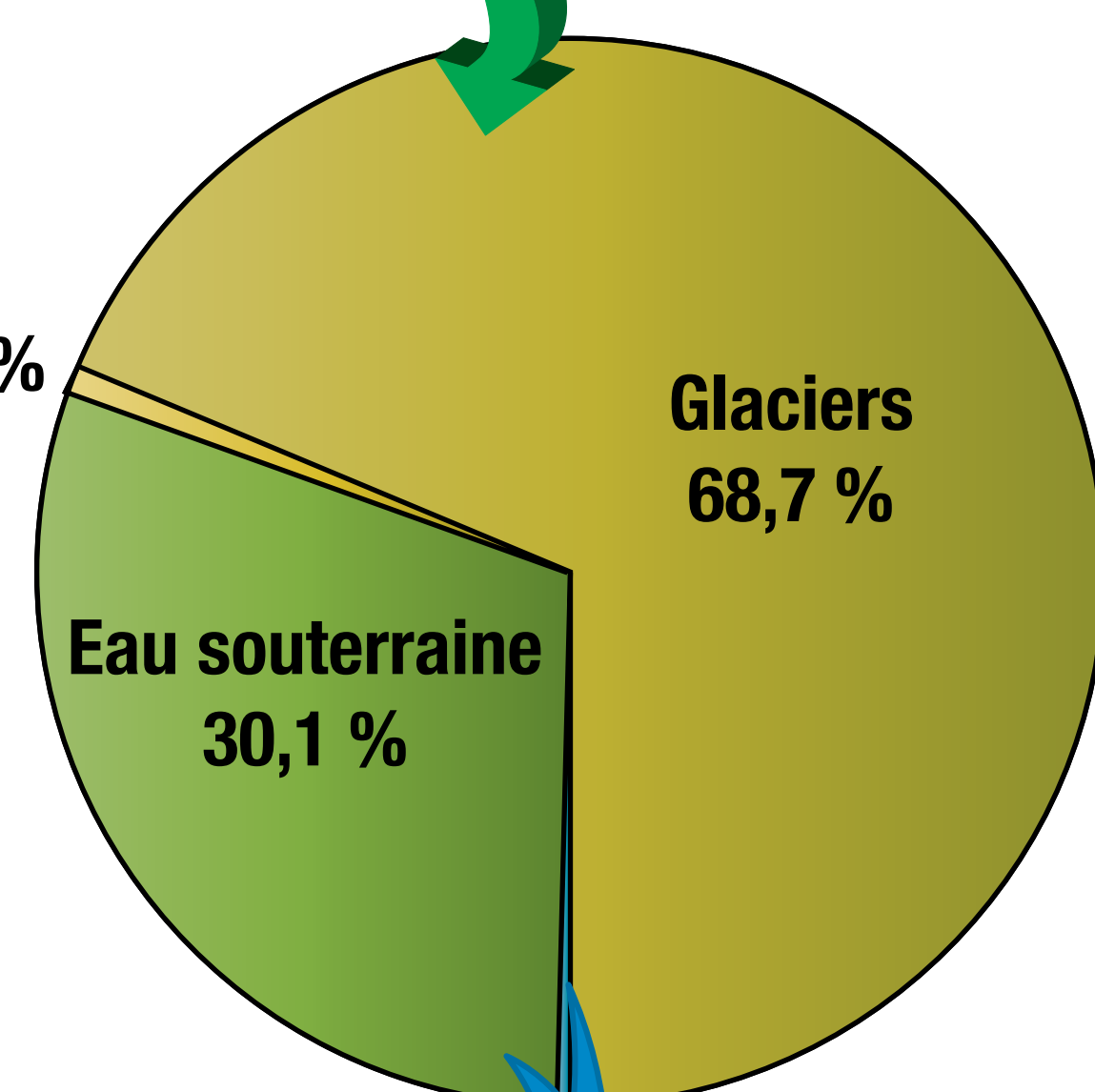


La surface de la Terre est recouverte par plus de 72% d'eau. Le reste de la surface du globe, c'est-à-dire 28%, représente la partie émergée des continents.

97.5% de l'eau sur Terre est l'eau salée des océans. Elle ne peut donc pas être directement utilisée par l'homme.

L'eau douce sur Terre

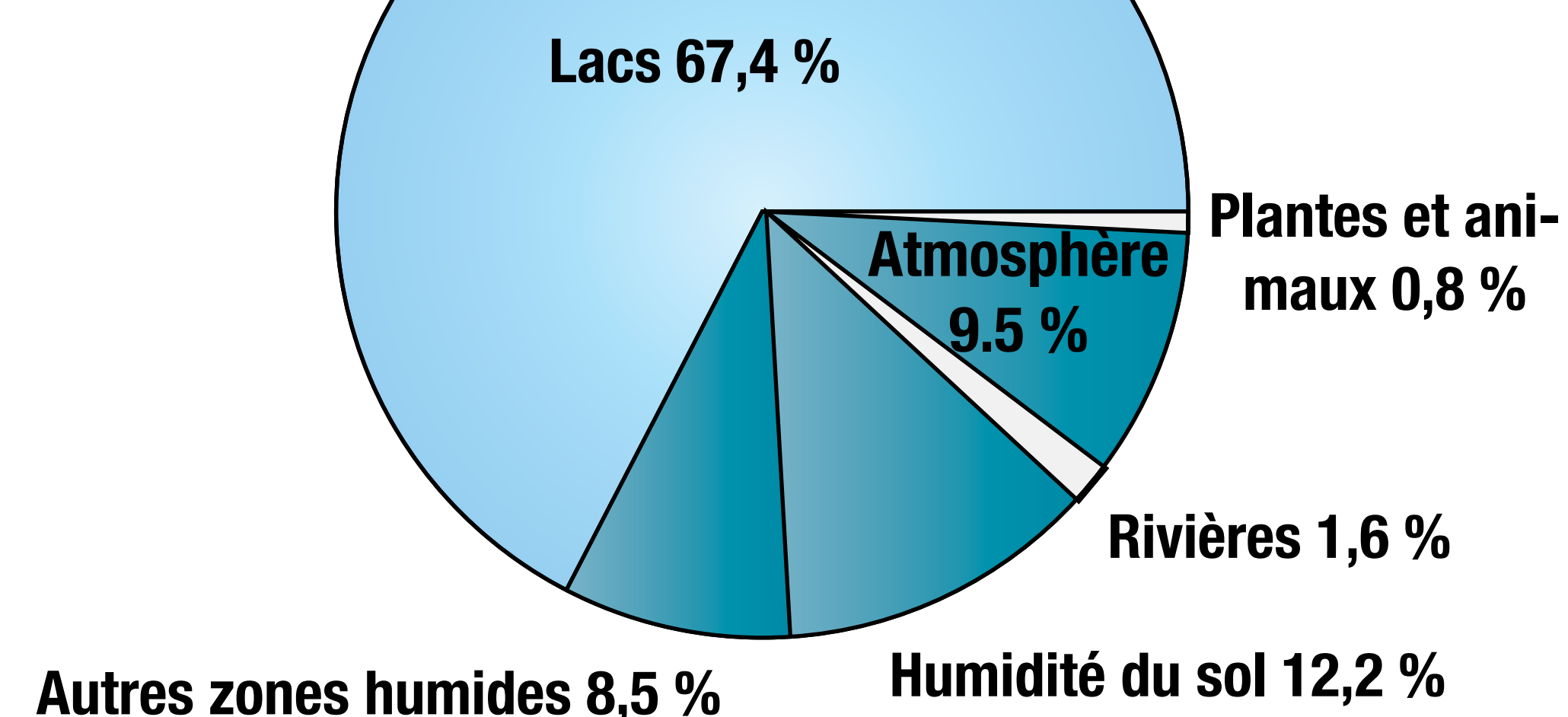
Permafrost 0,8 %



L'eau douce ne représente que 2.5% de l'eau du globe.

99,6% des réserves d'eau douce sont contenus dans les glaciers, les eaux souterraines, les sols gelés (permafrost).

L'eau douce de surface et atmosphérique



Les réserves en eau douce les plus importantes et «les plus accessibles» sont les eaux souterraines. Il est donc essentiel de comprendre comment elles fonctionnent et comment les protéger !

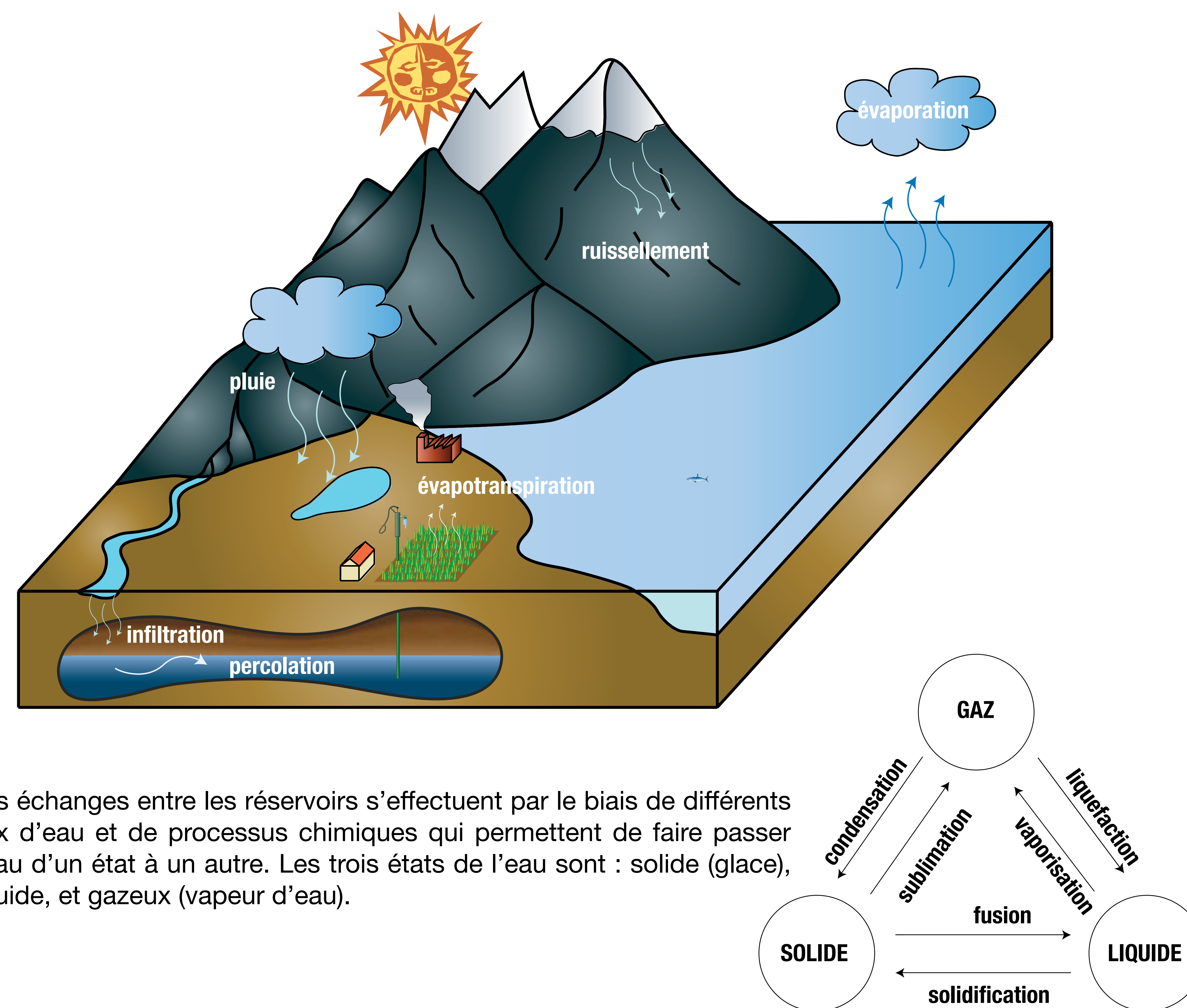
Les 0.4 % restant sont partagés entre eaux de surface et atmosphérique, c'est à dire les lacs, les rivières, l'atmosphère, les plantes et les animaux...

LE CYCLE DE L'EAU

Les différents réservoirs d'eau douce et d'eau salée sont en constante évolution. Le cycle de l'eau représente le parcours de l'eau entre ces grands réservoirs (océans, glaciers, lacs, nappes d'eau souterraine, sol, végétation).

Lors de son parcours, l'eau va passer par différents états : liquide, solide, et vapeur. Le moteur de ce cycle est l'énergie solaire qui, en favorisant l'évaporation de l'eau, entraîne tous les autres échanges.

L'influence humaine sur le cycle de l'eau est de plus en plus forte. En effet, l'homme a besoin d'eau dans son quotidien. En pompant de l'eau pour sa consommation personnelle, pour l'agriculture et pour le bon fonctionnement des usines, il perturbe le cycle naturel.

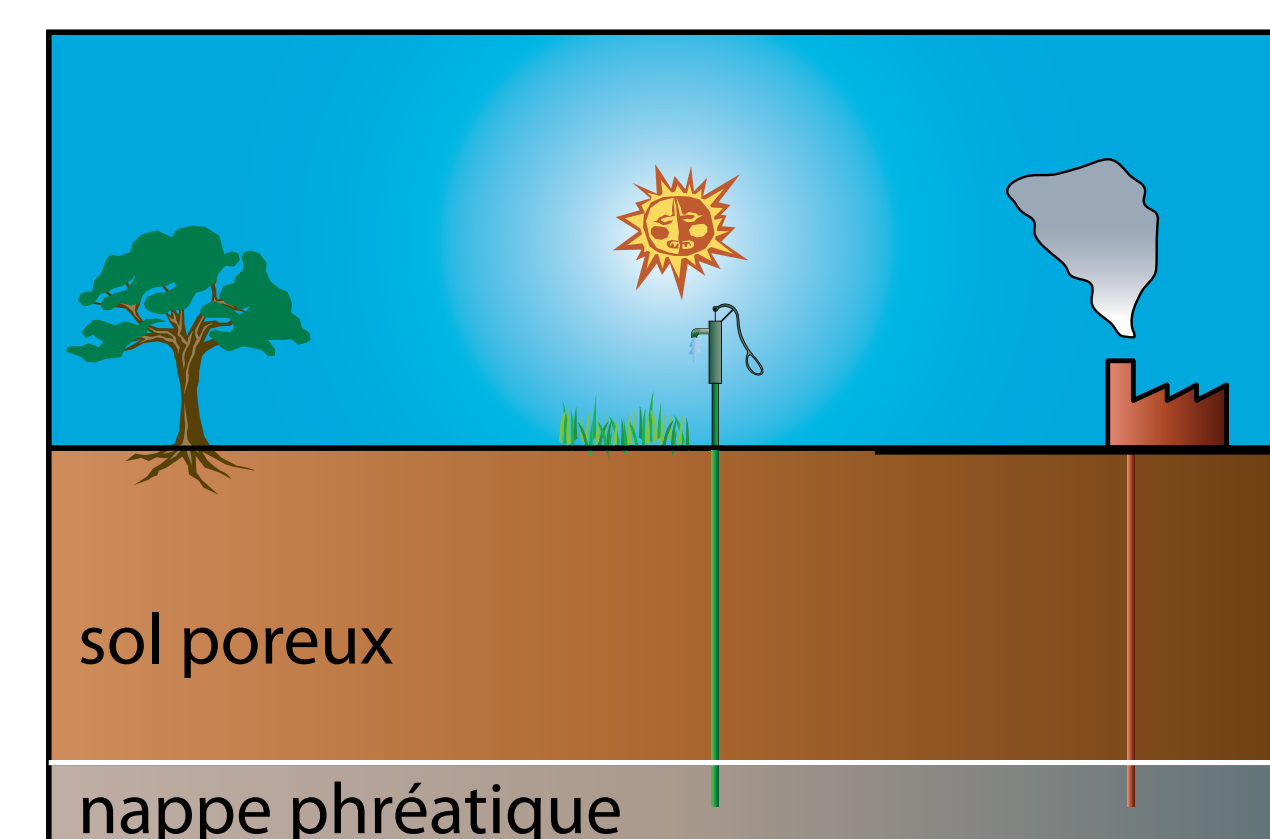


Les échanges entre les réservoirs s'effectuent par le biais de différents flux d'eau et de processus chimiques qui permettent de faire passer l'eau d'un état à un autre. Les trois états de l'eau sont : solide (glace), liquide, et gazeux (vapeur d'eau).

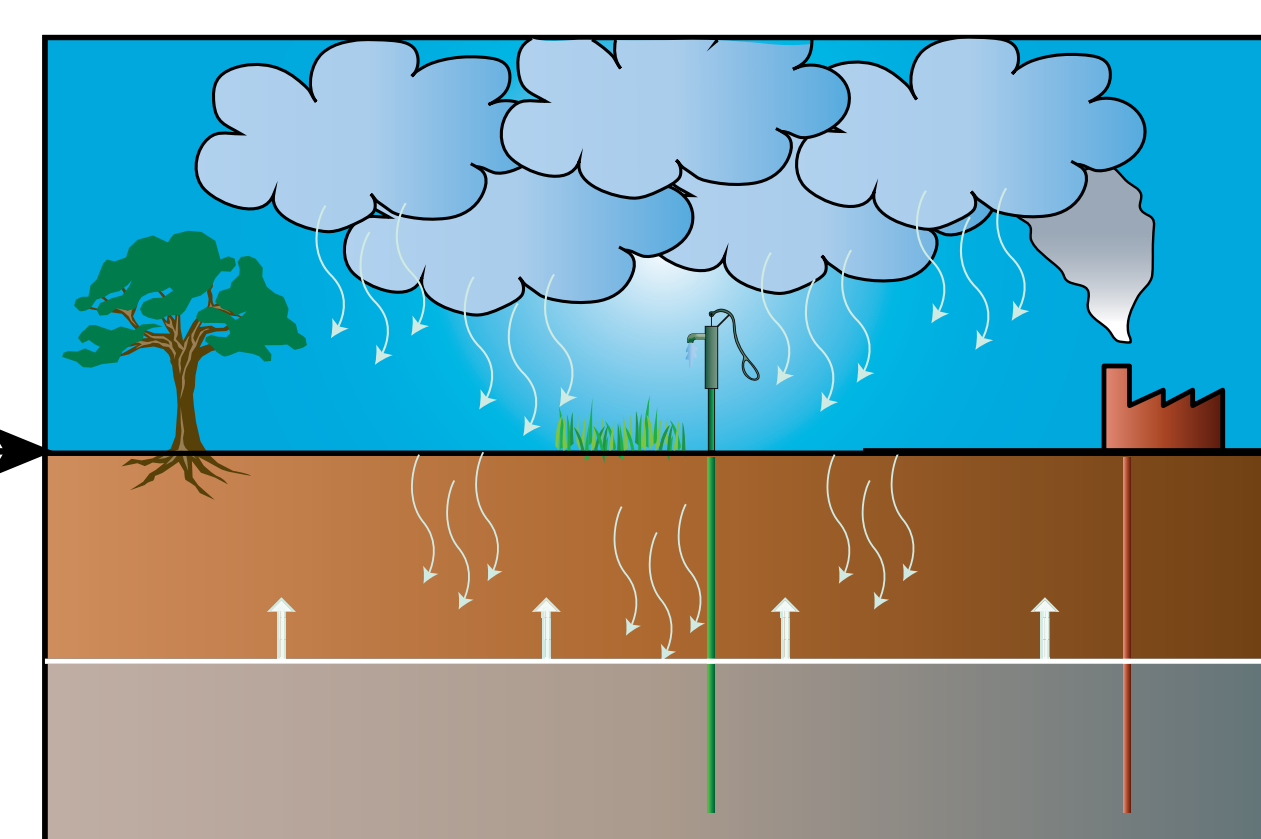
LES RÉSERVES D'EAUX SOUTERRAINES

COMMENT L'EAU S'INFILTRE-T-ELLE DANS LE SOL ?

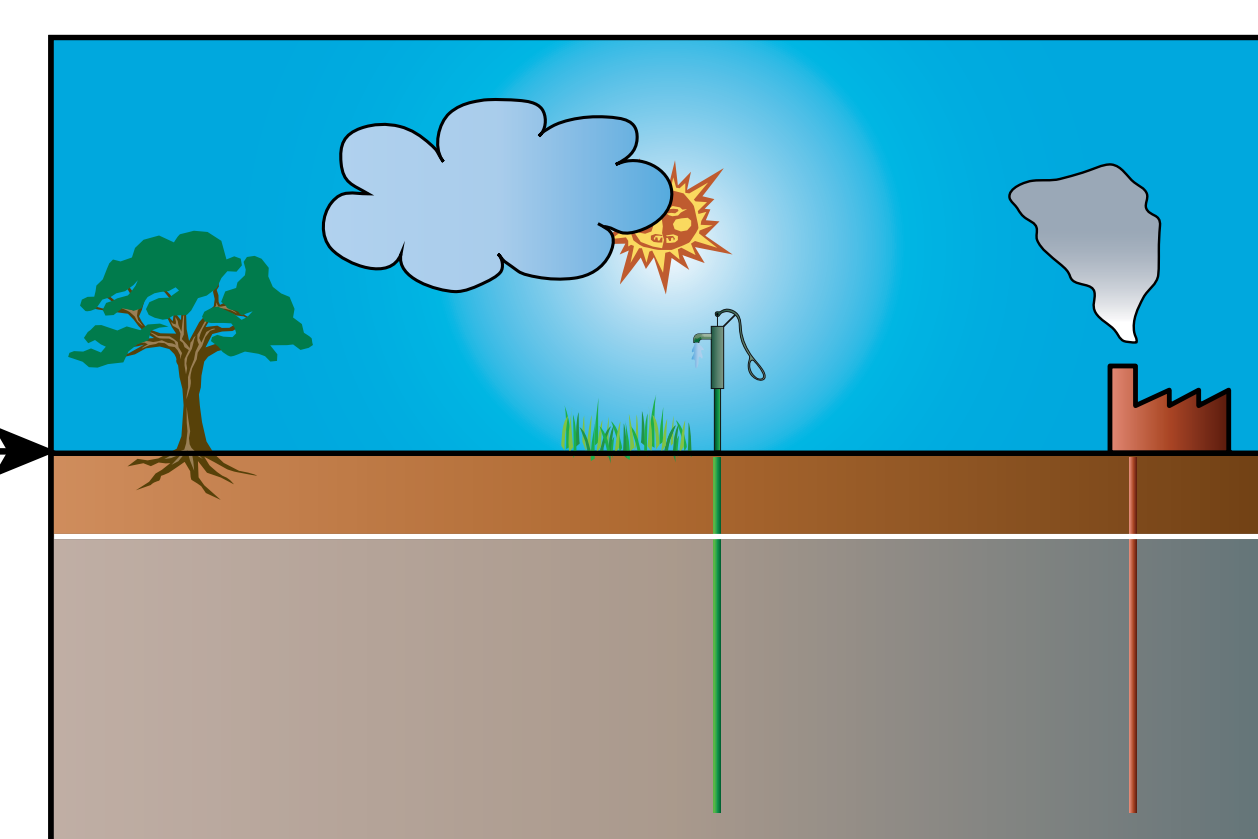
L'INFILTRATION DE L'EAU DANS LE SOL ET LES VARIATIONS DU NIVEAU DE LA NAPPE PHRÉATIQUE



Temps sec, fin de l'été.
Le niveau de la nappe phréatique est bas.



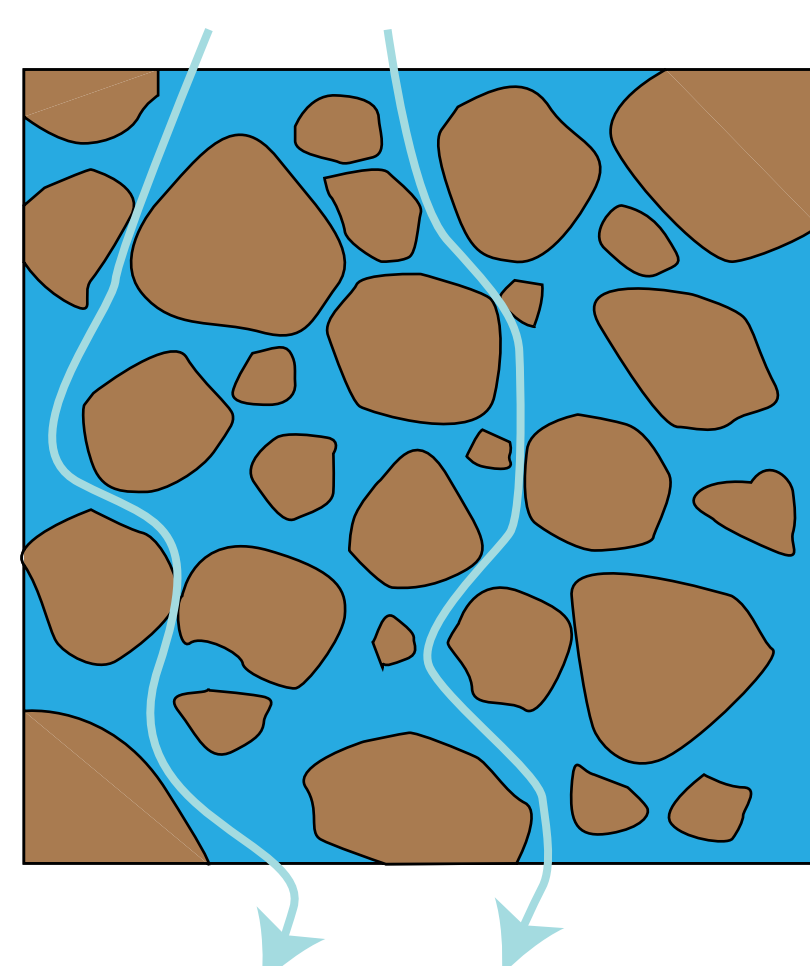
Précipitations et infiltration.
La nappe phréatique se recharge.



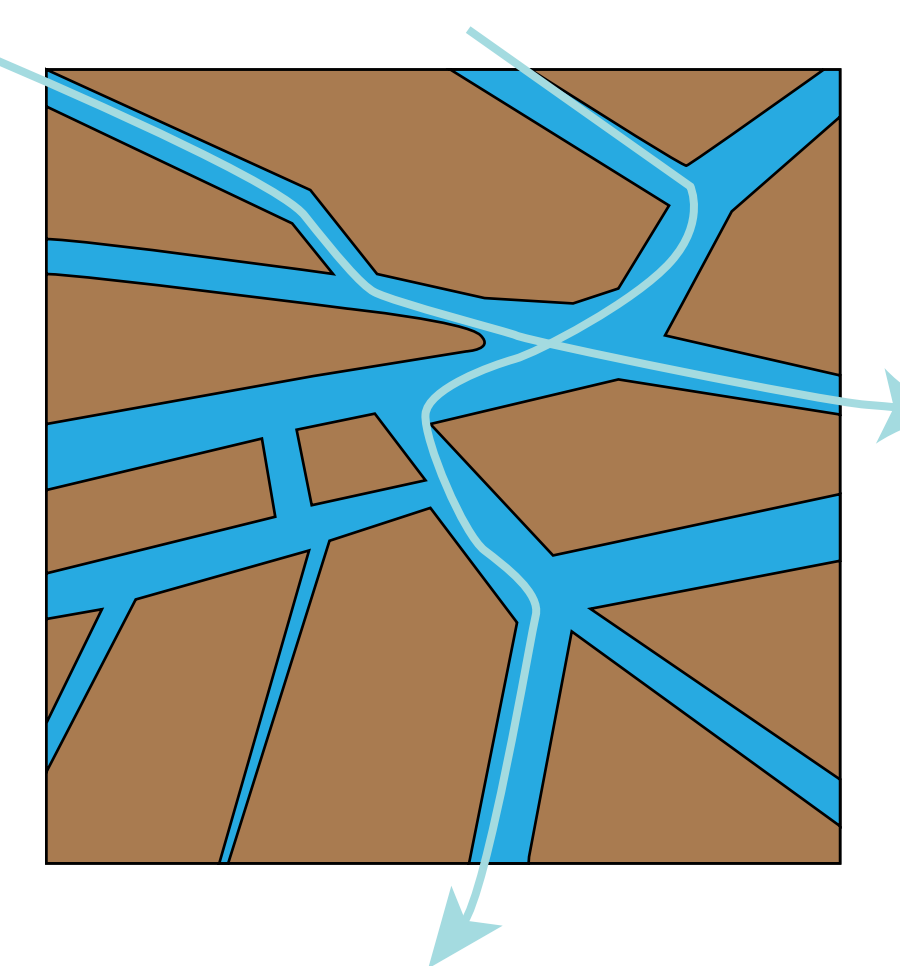
Stockage.
La nappe phréatique a emmagasiné beaucoup d'eau, le niveau est haut.

COMMENT SE FORME UNE NAPPE ?

Par nappe on entend la partie du sous-sol qui est saturée en eau. En effet une nappe n'est pas une cavité pleine d'eau. Le domaine capable de stocker l'eau est délimité par des roches imperméables (argile), qui empêchent toute propagation de l'eau plus en profondeur. L'infiltration de l'eau se fait par la porosité du sol et par les fractures présentes dans les roches, l'eau s'accumule alors dans ces vides (porosité, fractures). Le grès qui est une roche poreuse peut constituer par exemple un réservoir d'eau.



Accumulation et transport de l'eau dans la porosité des alluvions ou du sol



Accumulation et transport de l'eau dans les fractures de la roche

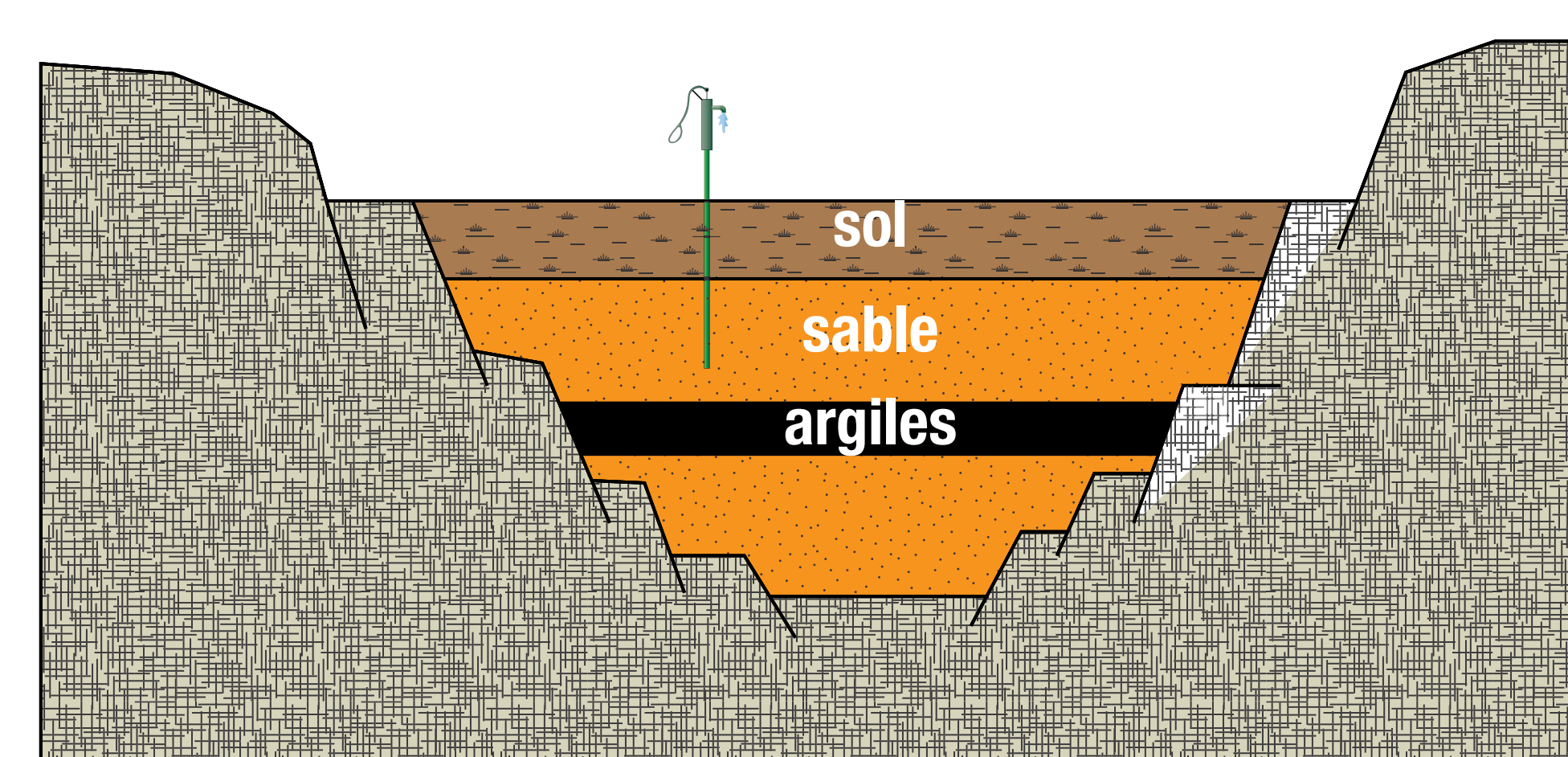
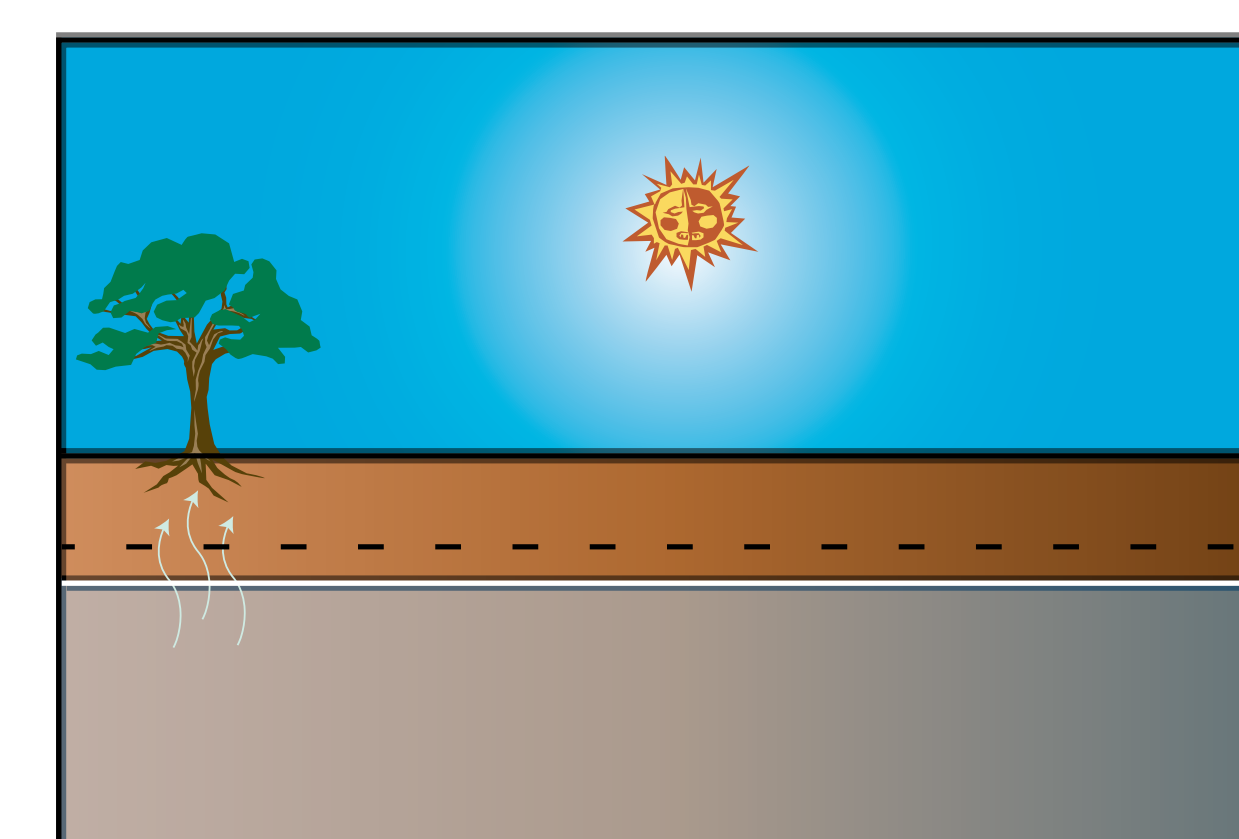
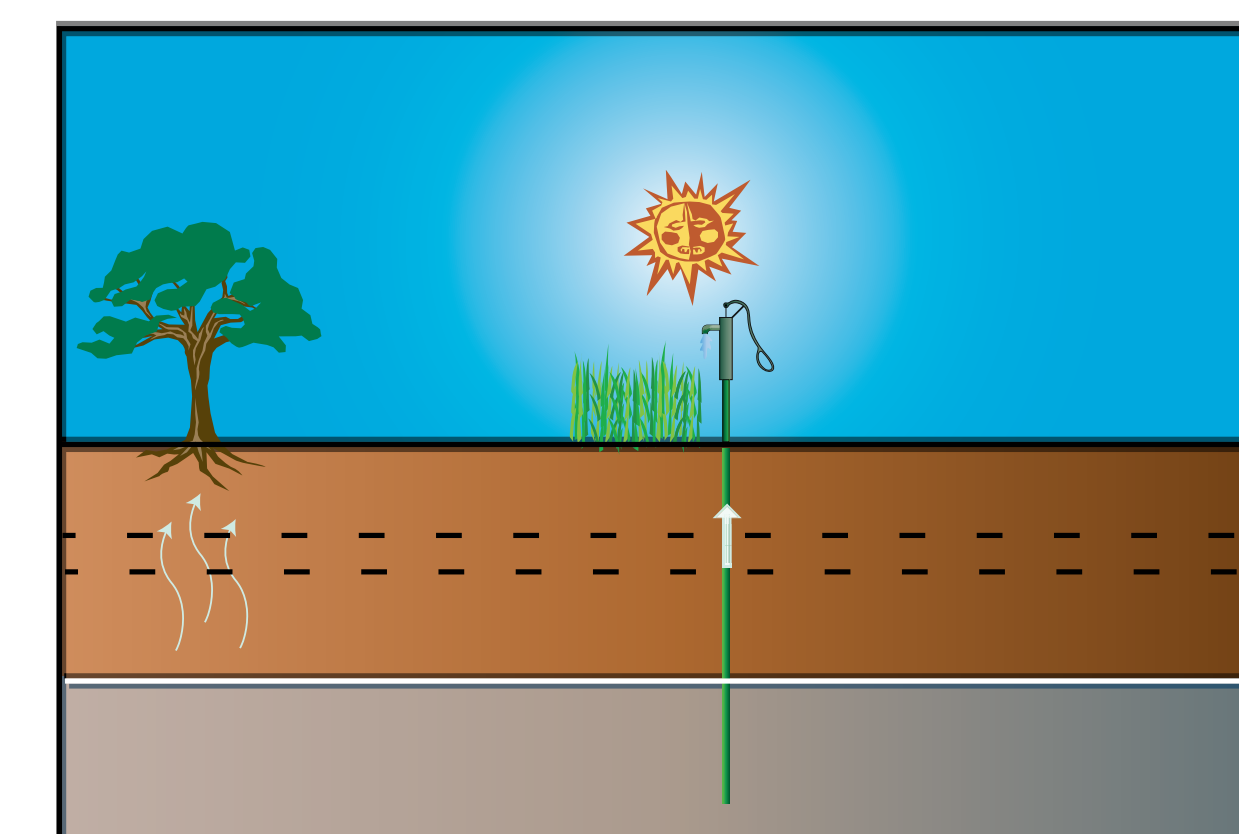


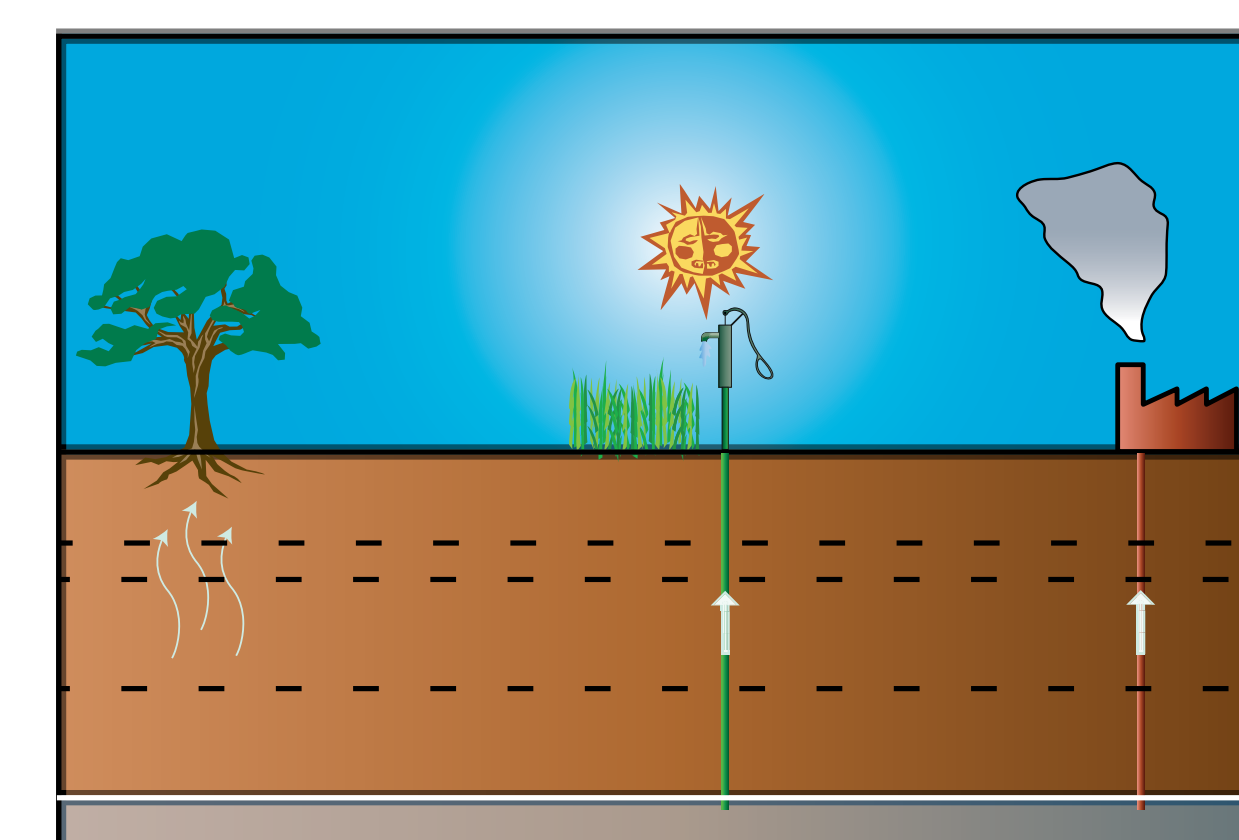
Schéma d'une nappe souterraine, l'exemple de Quézac



Prélèvement naturel par la végétation et évaporation



Pompage pour l'agriculture
(arrosage des cultures,
abreuvement du bétail)



Pompage par les industries
(refroidissement des turbines)
et usages domestiques

Il est très important de connaître la vitesse à laquelle se remplit la nappe phréatique pour que les prélèvements divers n'épuisent pas cette réserve en eau potable.

Le saviez-vous ?

Sous le Sahara, il existe une nappe phréatique grande comme deux fois la France (1 million de km²). Cette réserve d'eau fossile s'est constituée il y a plus de 10 000 ans, à l'époque où l'actuel Sahara était dominé par un climat tropical. Cette réserve d'eau est immense (31 000 milliards de m³ d'eau), mais la pression anthropique ne cesse de croître (augmentation d'un facteur 4 entre 1970 et 2008) rendant vulnérable cette ressource, d'autant plus que les précipitations actuelles dans ce climat désertique ne permettent pas sa recharge de manière efficace.

Le nappe d'Alsace en chiffre

- 35 000 000 000 de m³ d'eau (1 m³ d'eau = 1000 bouteilles de 1 litre)
- Profondeur des forages : jusqu'à 150m
- Débit prélevé : environ 0.5 milliards de m³ d'eau / an, soit environ 16 m³ / seconde

RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES : UNE RESERVE À PROTÉGER

QU'EST CE QUI POLLUE LA NAPPE PHRÉATIQUE ? COMMENT LA PRÉSERVER ?

SOURCES DE LA POLLUTION

La pollution d'une nappe phréatique peut avoir plusieurs origines. Dans les régions très agricoles comme l'Alsace, les sources principales de pollution sont les effluents agricoles : engrais, lisiers et pesticides. Ces polluants vont s'infiltrer dans le sol, ou directement être intégrés aux eaux de surface et ainsi contaminer les eaux potables.

Il se produit la même chose avec des polluants d'origine industrielle ou domestique.



CONSÉQUENCES DE LA POLLUTION



Les nappes phréatiques sont parmi les ressources en eau les plus vulnérables. Contrairement aux eaux superficielles, le renouvellement des eaux souterraines s'effectue très lentement (la vitesse d'écoulement de ces eaux en Alsace est de 1 m/jour en moyenne). Le temps de

résidence des polluants dans la nappe peut ainsi être de plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines d'années.

Ce symbole indique que le produit est néfaste pour l'environnement. Il doit donc être stocké dans des conteneurs spéciaux et traité après utilisation.



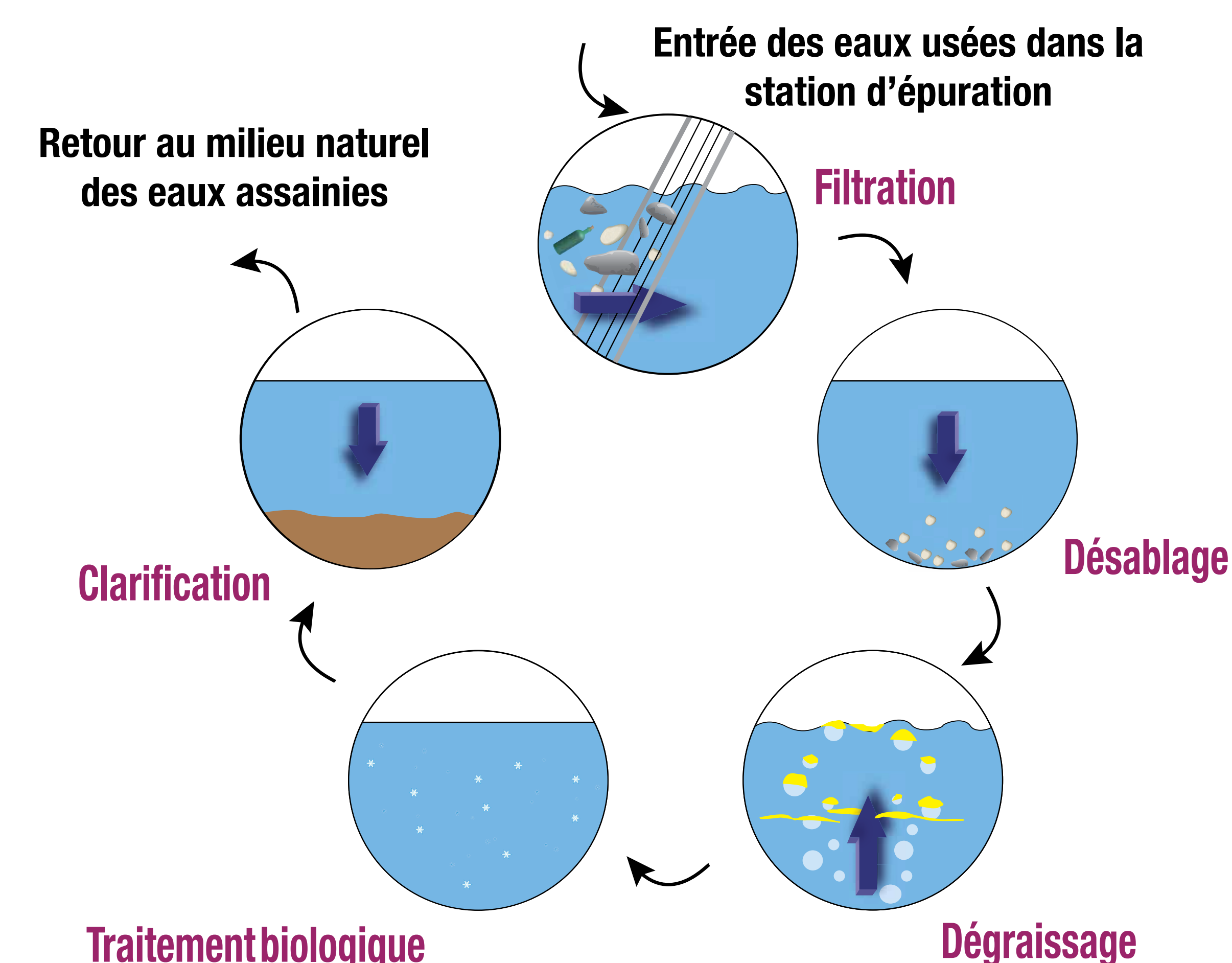
PRÉSERVATION DES EAUX SOUTERRAINES

L'eau est une denrée rare et indispensable à la vie sur Terre. Il convient donc de la préserver. Plusieurs stratégies peuvent être employées afin de réduire au maximum la contamination des eaux par les effluents industriels, agricoles ou domestiques. On peut citer par exemple les stations d'épuration, le lagunage artificiel, et l'agriculture raisonnée.

Les stations d'épuration

Le traitement des eaux usées dans les stations d'épuration permet de réduire les dégâts causés par les polluants, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique. La réduction de ces polluants passe par plusieurs étapes : filtration, désablage, dégraissage, traitement biologique, clarification, avant de retourner à la nature.

- Filtration : Les eaux passent à travers des grilles qui bloquent les déchets les plus grossiers
- Désablage : Les sédiments se déposent par densité au fond du bassin
- Dégraissage : Les bulles d'air injectées dans l'eau accrochent les particules huileuses présentes dans l'eau et les remontent à la surface
- Traitement biologique : L'oxygène apporté dans l'eau permet la prolifération des microorganismes qui se nourrissent des polluants (nitrates)
- Clarification : Les boues résiduelles se séparent des eaux claires et tombent au fond du bassin
- Les eaux ainsi séparées vont rejoindre les cours d'eau naturels



Petite Camargue alsacienne

Le lagunage naturel

C'est une méthode peu coûteuse, par laquelle l'eau transite lentement à travers différents bassins naturels. Le principe du lagunage naturel est de dégrader les polluants sans intervention humaine. Cela se fait par le biais des rayonnements solaires qui brisent les liaisons moléculaires (photolyse) et l'action des microorganismes, qui assimilent les polluants (pesticides, nitrates).

En Alsace, une partie des eaux du Rhin transite par la réserve naturelle de la Petite Camargue Alsacienne. Pendant son parcours dans les différents sols de la réserve, l'eau est naturellement filtrée, puis elle est réintroduite, propre, dans le Rhin.

L'agriculture biologique et l'agriculture raisonnée

Ce sont des modes de culture et d'élevage dont l'objectif principal est de limiter la quantité d'engrais et de pesticides utilisée notamment pour minimiser leur impact sur l'environnement local.

