

Le cycle de l'eau

1. INTRODUCTION

Un extra-terrestre qui arrive sur la terre s'attendrait probablement à communiquer avec des organismes marins. L'eau, comme la plupart des ressources terrestres ne sert pas juste une seule fois.

Elle est réutilisée sans cesse, passant de la mer à l'air, puis à nouveau dans le sol à travers les plantes et les animaux pour retourner à la mer.

Depuis que l'océan existe, l'eau de notre planète n'a cessé d'être entraînée dans un vaste cycle. Le soleil provoque une évaporation de l'eau de surface : chaque année, 10 cm d'eau se transforme sous forme de vapeur d'eau.

Cette vapeur s'élève et monte jusqu'aux zones très froides. En se refroidissant, la vapeur d'eau se condense et forme alors une collection de très nombreuses gouttelettes d'eau qui constituent un nuage. L'eau du nuage finira par redescendre sous forme de pluie, tombera sur les continents et regagnera la mer par l'intermédiaire des rivières et des fleuves.

2. LE CYCLE DE L'EAU ET LE CLIMAT

La terre n'est pas une planète comme les autres dans le système solaire, elle est la seule, à notre connaissance, sur laquelle la vie s'est développée. La raison fondamentale de son originalité est sa position par rapport au soleil.

Cette position détermine de façon précise le climat de notre planète, climat qui a été propice à l'émergence de la vie.

Or ce climat est le résultat d'un équilibre sans cesse réajusté avec l'eau, l'atmosphère et l'énergie du soleil.

L'énergie solaire, permet de maintenir les masses d'eau en mouvement entre terre, mer et atmosphère en jouant le rôle de moteur du cycle de l'eau. Tout comme la quantité d'eau stockée dans une région terrestre donnée, la quantité d'eau présente dans une portion donnée de l'atmosphère est variable.

Dans l'atmosphère, l'eau se trouve principalement sous forme de vapeur d'eau, de liquide ou de cristaux de glace.

Sous l'effet de la gravité, cette eau retombe dans les océans ou sur les continents sous forme de pluie, de neige, de grêle ou tout autre forme de précipitations.

Dans les zones subtropicales et polaires, les phénomènes d'évaporations sont plus importantes que les précipitations.

La circulation atmosphérique générale de l'atmosphère jouent un rôle fondamentale et déterminant dans le fonctionnement du cycle hydrologique. Le transport de la vapeur d'eau est notablement affecté par la topographie terrestre. L'absence de chaînes montagneuses favorise par exemple une importante pénétration de masses d'air humides.

3. LA PLUIE ET LA NEIGE

Nous ne savons pas exactement comment se forment la pluie, la grêle ou les orages. Il existe de nombreuses théories qui font intervenir les cristaux de glace, la réunion de gouttelettes et le frottement entre les particules. Les mouvements ascendants ou descendants importants de l'air entraînent de grands changements de températures.

Parfois les nuages ne peuvent plus retenir toute l'eau condensée ou la glace qui tombent alors sur le sol. Il arrive que la précipitation puisse à peine tomber. Des gouttelettes d'environ 0,2 mm de diamètre, tombent très lentement sans même que l'on s'en aperçoive si ce n'est qu'elle mouillent rapidement le sol et les gens : c'est ce que l'on appelle le crachin. Quand les gouttes sont plus grandes, c'est la pluie. Si la température est voisine de 0° c, c'est la neige dont chaque flocon est constitué d'une multitude de petits cristaux de glace. Quand la température est très inférieure au point de congélation, la neige tombe en cristaux de glace séparés. Poussés par le vent, ils s'accumulent en congères sur le sol.

4. LA CONDENSATION

La vapeur d'eau provenant de l'évapotranspiration s'intègre à l'atmosphère et participe à sa circulation.

Elle n'est cependant pas inerte et est susceptible de se condenser, provoquant ainsi les précipitations (pluie, grêle, neige).

La vapeur d'eau est invisible mais peut se transformer en nuage lorsqu'elle se condense en amas de microgouttelettes d'eau ou en microcristaux de glace. Les mouvements ascendants des masses d'air, qui s'accompagnent d'une décompression, créent des conditions favorables à la condensation de la vapeur d'eau. Il en est ainsi dans les régions proches de l'équateur et sur les flancs des montagnes qui sont généralement bien arrosés.

Au contraire, les zones de subsidence connaissent des climats très secs et sont, par exemple à l'origine des grands déserts. En absorbant de l'énergie pour son évaporation et en restituant de la chaleur lors de sa condensation, l'eau contribue très efficacement à la redistribution de l'énergie à la surface de la terre.

5. L'EAU DE SURFACE

Un fleuve est un cours d'eau qui se jette directement dans la mer ; une rivière est toujours affluente d'un autre cours d'eau.

C'est le rythme des précipitations, celui des températures ou, le plus souvent la combinaison des deux qui déterminent ce qu'on appelle le régime d'un fleuve, c'est-à-dire les variations moyennes de son débit au cours de l'année.

En climat océanique, où les pluies sont à peu près régulières toute l'année, ce sont les différences de températures, donc de l'évaporation, qui conditionnent la répartition annuelle de l'écoulement. A l'inverse, les cours d'eau des régions marquées par de faibles variations de températures d'une année sur l'autre connaissent des débits essentiellement rythmés par les pluies.

6. L'EAU DANS LE SOL

L'eau dans le sol représente moins de 0,1 % de l'eau douce. Pourtant, elle est essentielle à la vie sur terre et permet, par exemple, le développement de l'agriculture. Dans le sol, l'eau peut se présenter sous deux formes : il y a d'une part, l'eau libre, qui est soumise à la pesanteur. Cette eau circule et peut être utilisée directement par l'homme.

Elle forme les nappes phréatiques que l'on retrouve au fond des puits et apparaît en surface sous forme de sources.

Il y a d'autre part, l'humidité détenue dans le sol, qui n'est pas directement utilisable par l'homme mais qui permet l'alimentation hydrique des plantes en l'absence des précipitations.

La réserve hydrologique qui alimente les écoulements de surface constitue la nappe phréatique dans laquelle sont creusés les puits et où l'on effectue les pompages. Le trajet de l'eau dans le sol peut y être très long. Il explique la pureté des eaux souterraines, par le filtrage opéré à travers le sol. Malheureusement, ce filtrage, processus physique, n'a pas d'action sur les éléments dissous dans l'eau et ne résout pas les problèmes de pollution chimique de l'eau potable.

7. L'EAU POLLUEE

Le sol protège les eaux souterraines. Il constitue un écran contre les pollutions qui sont le plus souvent absorbées ou dégradées avant d'atteindre les nappes souterraines. Cependant des pollutions accidentelles (rupture de canalisation, débordement de réservoirs, renversement de citernes) peuvent souiller les eaux souterraines, et il est alors très difficile d'y remédier.

A l'état naturel, l'eau se pollue aussi. Quotidiennement, les rivières reçoivent des matières organiques (feuilles, cadavres d'animaux ...) qu'elles transportent jusqu'à la mer.

On peut distinguer plusieurs types de pollution des eaux :

- la pollution organique d'origine naturelle et humaine liées aux chaînes alimentaires
- la pollution mécanique liée aux rejets d'éléments inertes
- la pollution toxique liée à certains produits chimiques rejetés par l'industrie
- la pollution thermique liée aux rejets d'eau chaudes provenant des centrales thermiques
- la pollution par les composés de l'azote et du phosphore (engrais)
- la pollution par les hydrocarbures
- la pollution radioactive liée à l'utilisation de l'énergie nucléaire.