



**L'EAU**

## **INTRODUCTION**



## INTRODUCTION

---

Notre planète est appelée la planète de l'eau : en effet, les mers et océans couvrent environ 80 % de la surface de la terre.

La répartition en volume est la suivante :

- Eau salée = 98 %
- Glace = 1,7 %
- Eau douce = 0,3 %

La disponibilité en eau douce (la plus utile à la vie) est donc relativement limitée, d'autant que les besoins augmentent constamment du fait de l'augmentation continue des niveaux de vie et de l'accroissement de la population.

Si la consommation moyenne mondiale est de l'ordre de 250 m<sup>3</sup>/an/habitant, ce chiffre cache de grandes disproportions, allant de quelques dizaines de m<sup>3</sup>/habitant pour les populations en voie de développement, à plus de 1 000 m<sup>3</sup>/habitant pour les Etats-Unis d'Amérique.

Cette augmentation de la consommation s'accompagne d'une pollution accrue. Il s'en suit, pour l'utilisateur, une série de problèmes, de jour en jour, plus aigus, en nombre et gravité.

**TRAITER L'EAU EST DEvenu PRIMORDIAL.**

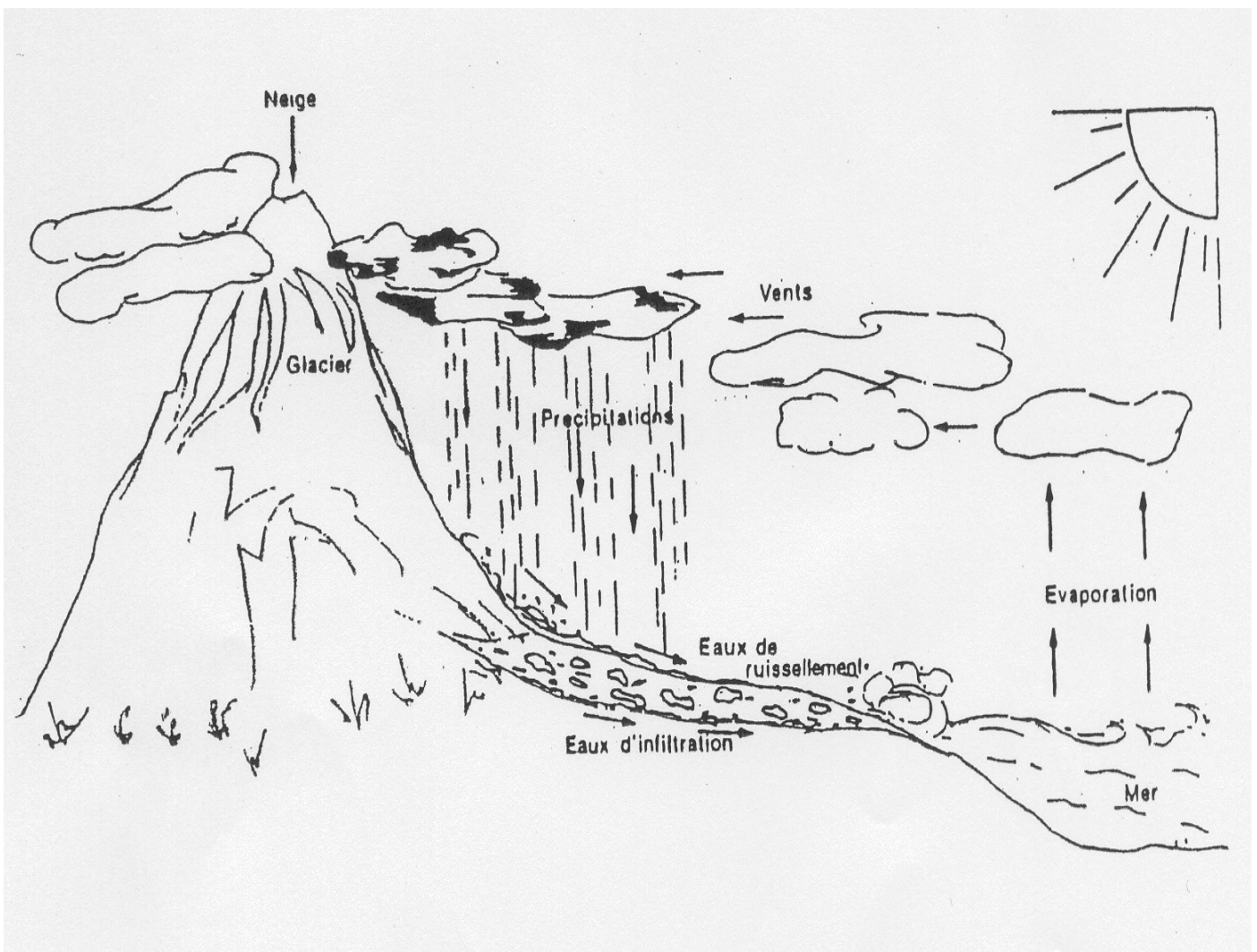
## LE CYCLE DE L'EAU

---

L'hydrologie est la science des eaux de la terre.

Au cours du cycle, les eaux vont se charger de divers éléments.

### LE CYCLE HYDROLOGIQUE DE L'EAU



## **LES MATIERES PRESENTES DANS L'EAU**

---

### **A – LES MATIERES SOLIDES EN SUSPENSION**

Généralement visibles à l'œil nu, les matières solides déterminent la turbidité de l'eau.

Le plus souvent de masse spécifique supérieure à celle de l'eau, les matières solides demeurent en suspension tant que l'eau est en mouvement. Lorsque la vitesse d'écoulement de l'eau diminue et tend vers zéro, les matières solides sédimentent pour former des dépôts au fond des réservoirs et sur la génératrice inférieure des canalisations.

### **B – LES MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES**

Elles proviennent des rejets urbains et industriels, de la dissolution par l'eau de pluie des végétaux et animaux décomposés, mais aussi de l'activité agricole (épandage des lisiers, pesticides, fongicides, herbicides, etc...)

Ces matières sont très souvent l'origine de couleurs, d'odeurs ou de saveurs désagréables. Certaines ont un caractère de toxicité plus ou moins marqué.

## **C – LES MATIERES EN EMULSION**

Ce sont des matières insolubles, présentes sous forme de fines gouttelettes réparties de façon uniforme dans l'eau.

La présence de matières en émulsion confère à l'eau un aspect laiteux. Les émulsions sont plus ou moins stables.

## **D – LES MATIERES COLLOÏDALES**

Ce sont de très fines particules de matière solide, d'origine minérale ou organique, invisibles à l'œil nu en examen direct, dotées à leur surface de charges électriques qui, se repoussant mutuellement, confèrent à ces particules un mouvement permanent (même lorsque le liquide est au repos) et les maintiennent en suspension.

En l'absence d'une neutralisation de leurs charges électriques, les matières colloïdales ne décantent pas et ne peuvent être retenues que par des filtres très fins (membranes).

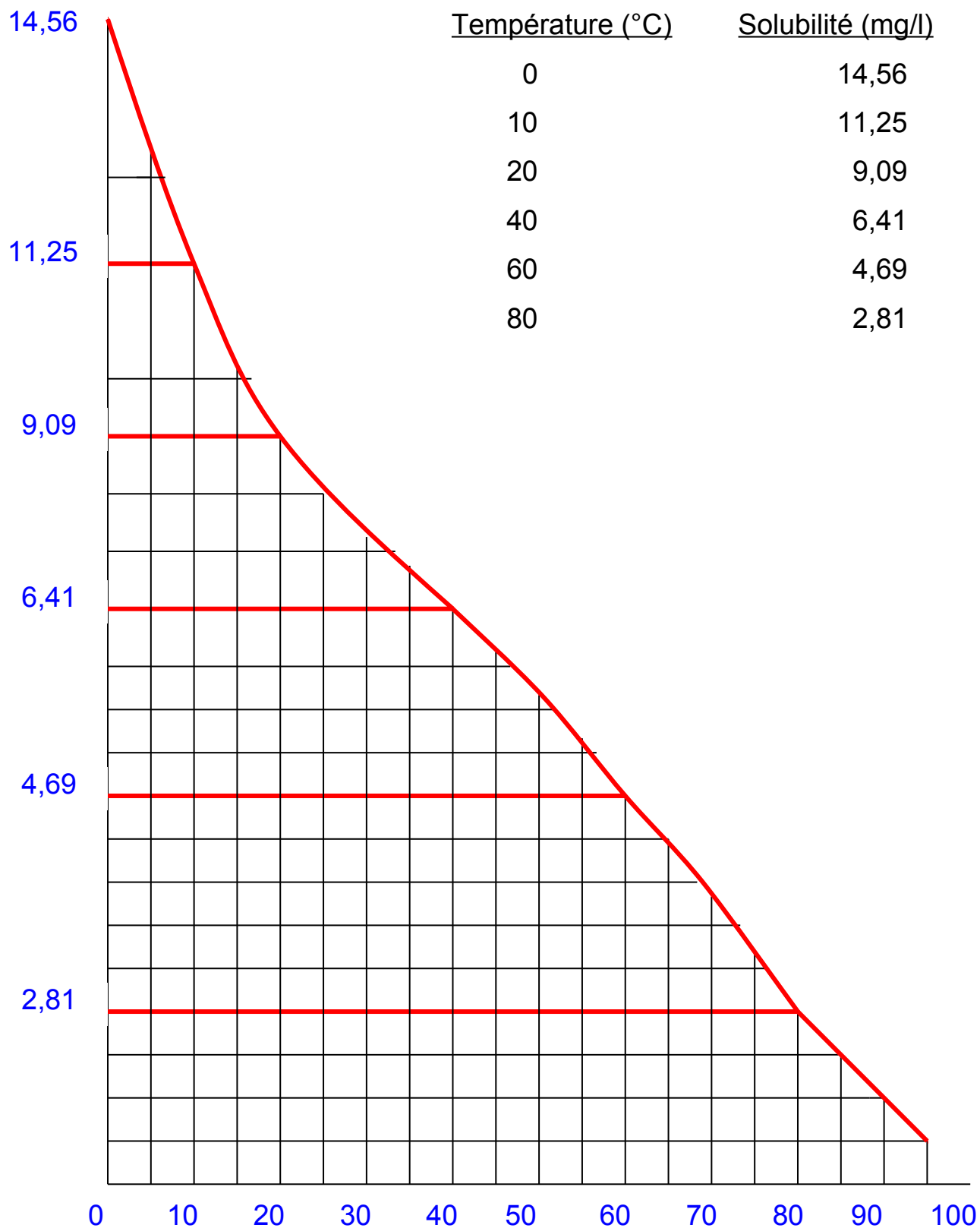
## E – LES GAZ DISSOUS

L'eau contient des gaz naturellement présents dans l'air ou véhiculés par l'atmosphère.

Ce sont :

- L'oxygène,
- Le gaz carbonique,
- L'azote,
- L'ammoniac,
- L'hydrogène sulfuré,
- L'anhydride sulfureux.

La solubilité des gaz dissous diminue quand la température augmente. Deux gaz sont à l'origine des dégâts importants sur les installations de chauffage, il s'agit de l'oxygène et du gaz carbonique, qui sont cause de corrosion.

**Exemple : l'OXYGENE**

- L'AZOTE

Gaz inerte dans les conditions habituelles d'emploi de l'eau, l'azote ne génère aucun inconvénient particulier

- L'OXYGENE

Ce gaz joue un très grand rôle dans les processus de corrosion des métaux, tantôt comme élément favorisant les corrosions (cas des métaux ferreux), tantôt comme élément favorisant la formation de couches d'oxydes protecteurs (cas général des métaux non ferreux).

- LE GAZ CARBONIQUE

Le gaz carbonique d'origine végétale constitue la plus grande partie du gaz carbonique présent dans les eaux d'infiltration. Ce gaz joue un rôle déterminant dans la dissolution des roches calcaires, dans la stabilité et l'instabilité du calcaire dissous. Le gaz carbonique interfère également dans les phénomènes de corrosion des métaux.



- L'AMMONIAC

Issu de la dégradation des composés organiques azotés, l'ammoniac est biodégradable et peut donc, en qualité d'élément nutritif, intervenir dans le développement de certaines bactéries.

- L'HYDROGENE SULFURE

Provenant de la dégradation de composés organiques soufrés, l'hydrogène sulfuré confère à l'eau une odeur et une saveur très désagréables, et intervient comme agent de corrosion des métaux cuivreux et ferreux.

## F – LES MATIERES MINERALES DISSOUTES

Les matières minérales dissoutes proviennent, pour leur plus grande majorité, des roches avec lesquelles l'eau a été en contact au cours de son cheminement dans la nature.

Toutefois, pour certaines, les chlorures ou les nitrates, par exemple, leurs origines se trouvent dans les pollutions engendrées par l'activité humaine (pollutions urbaines, industrielles ou agricoles).

### DISSOLUTION DES ROCHES

La nature des minéraux dissous et leur concentration dépendent de la nature des terrains traversés, de la solubilité plus ou moins grande des roches et du temps de contact intervenu entre l'eau et le terrain.

Il est ainsi possible de classer les principaux minéraux en fonction de leur solubilité.

Par exemple :

- **Roches très solubles** : le sel (chlorure de sodium) est soluble à température ordinaire jusqu'à environ 300 g/l. Les océans en renferment de 35 à 45 g/l., les eaux dites saumâtres de 1,5 à 10 g/l.
- **Roches moyennement solubles** : le gypse (sulfate de calcium) est soluble jusqu'à environ 2g/l.

- **Roches peu solubles** : ce sont les roches calcaires (carbonates de calcium ou de calcium et de magnésium) comme le marbre, la calcite, le calcaire grossier, les calcaires coquilliers, solubles jusqu'à environ 700 mg/l. d'eau riche en CO<sub>2</sub> dissous, mais seulement jusqu'à environ 50 mg/l en l'absence de CO<sub>2</sub> dissous, à température ambiante.
- **Roches très peu solubles** : ce sont les roches cristallines riches en silice (granit gneiss, grès), solubles à raison de moins de 100 mg/l.

Les eaux naturelles contiennent des sels minéraux dissous sous forme d'ions :

<b>CATIONS</b>	
Désignation	Symbole
Hydrogène	H <sup>+</sup>
Calcium	Ca <sup>++</sup>
Magnésium	Mg <sup>++</sup>
Sodium	Na <sup>+</sup>
Potassium	K <sup>+</sup>
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Fer	Fe <sup>++</sup>
Zinc	Zn <sup>++</sup>
Aluminium	Al <sup>+++</sup>
Baryum	Ba <sup>++</sup>
Strontium	St <sup>++</sup>

<b>ANIONS</b>	
Désignation	Symbole
Hydroxyde	OH <sup>-</sup>
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>
Bicarbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Chlore	Cl <sup>-</sup>
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>
Sulfite	SO <sub>3</sub> <sup>---</sup>
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Silicate	SiO <sub>3</sub> <sup>--</sup>
Fluorure	F <sup>-</sup>
Phosphates	PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>
Chromate	CrO <sub>4</sub> <sup>--</sup>

La solubilité de nombreux sels diminue à température élevée.

On pourra également avoir des traces de fer, de cuivre et des matières organiques solubles. Elles seront cause de corrosion et d'entartrage des installations.

**Exemple : SOLUBILITÉ DU CARBONATE DE CALCIUM ( $\text{CaCO}_3$ )**

