

Généralités sur L'Hydrologie

Plan :

Introduction

- I. Définition et Objets de L'Hydrologie**
- II. Cycle de L'eau**
- III. Pénétration de l'eau dans le sol et le sous-sol**
- IV. Phénomènes modifiant l'eau**
- V. Les nappes aquifères**
- VI. Les eaux utilisées**

Introduction

- ✓ L'eau recouvre les $\frac{3}{4}$ de la surface terrestre et représente en moyenne 60% du poids du corps humain: $\frac{1}{3}$ pour le compartiment extracellulaire et $\frac{2}{3}$ pour le compartiment intracellulaire.
- ✓ Les besoins en eau sont variables selon l'âge, le climat, le travail et l'adaptation au milieu environnemental.
- ✓ L'eau est nécessaire à la vie : son absence entraîne l'absence de toute forme de vie.
- ✓ La molécule d' H_2O est formée de deux atomes d'hydrogènes et d'un atome d'oxygène. Ces atomes sont liés entre eux par des forces électrostatiques importantes, ce qui fait de l'eau une molécule polaire que l'on peut qualifier de très stables.

I. Définition et Objets de L'Hydrologie :

1. Définition:

C'est la science ayant pour objet l'étude des propriétés physiques, chimiques et biologiques des eaux situées à la surface de terre et au-dessous de cette surface, elle sert à déterminer les procédés qui permettent de connaître leur composition, leurs valeurs pour les usages domestiques, industriels auxquels sont destinés.

2. Objets:

L'hydrologie est tributaire de plusieurs disciplines:

▪ Hydrogéologie:

La pénétration et la rétention des eaux dans le sol et le sous-sol dépendent essentiellement de la nature en général et de la perméabilité en particulier des terrains en cause.

▪ Hygiène:

C'est le retentissement des eaux non potables sur la santé des êtres vivants (Pb,HC)

- **Bactériologie:**

Les germes à propagation hydrique sont véhiculés par l'eau bactéries (coliformes, streptocoques fécaux, salmonelle, vibrio), les champignons, parasites et virus.

- **Chimie:**

C'est la chimie analytique: étude des éléments fondamentaux tels que : Ca, Mg Les éléments liés à la potabilité : Cl, MO, N et dérivés....

- **Autres Disciplines:** c'est l'étude des moyens mis en œuvre pour obtenir des eaux potables par recyclages des rejets industriels et dessalement de l'eau de mer.

II. Cycle de L'eau :

C'est un concept qui englobe les phénomènes du mouvement et du renouvellement des eaux sur la terre.

- Sous l'effet du rayonnement solaire, l'eau évaporée à partir du sol, des océans et des autres surfaces d'eau, entre dans l'atmosphère.
- Sous l'effet du refroidissement, on aboutit à la condensation de la vapeur d'eau sous formes de gouttelettes constituant les nuages.
- Puis, la vapeur d'eau, transportée dans les nuages retombe par le biais des précipitations aux océans et aux continents.
- Lorsqu'elle atteint la surface de la terre:
 - ✓ $\frac{1}{4}$ ruisselle à la surface du sol sans pénétrer et chemine vers les rivières, lacs....
 - ✓ $\frac{1}{2}$ s'évapore immédiatement.
 - ✓ $\frac{1}{4}$ pénètre dans le sol grâce aux vides qui s'y trouvent.

III. Pénétration de l'eau dans le sol et le sous-sol :

Généralités:

La pénétration et la rétention de l'eau dans le sol et le sous-sol dépendent essentiellement de la nature et de la perméabilité des terrains traversés

a. Différents types de roches et leurs caractéristiques:

1. Roches sédimentaires:

- Ont pris naissance à la surface du globe et généralement dans l'eau
- Contiennent des fossiles
- Le plus souvent amorphes

Exp: roches siliceuse, roches silico-aluminate (argiles), roches calcaires,

2. Roches éruptives:

- Sont d'origine profonde
- Roches granitoïdes: granite
- Roches porphyroïdes: basaltes
- Roches vitreuses: ponce

3. Roches cristallophylliennes:

- Sont d'origine profonde et superficielle
- Intermédiaires entre les roches éruptives et sédimentaires
- Elles sont cristallines et feuilletées
- Exp: grès

b. Le sol :

1. Définition:

La partie la plus superficielle de l'écorce terrestre.

Elle exerce une influence non seulement sur la pénétration de l'eau mais aussi sur la qualité des eaux.

2. Composition:

- Roches meubles (sable): formé de SiO_2
- Argile: constitué de différents types d'aluminium, pouvoir très absorbant.
- Calcaire: sous forme de CaCO_3 les eaux de pluie chargées de CO_2 .

c. Notions de perméabilité et de porosité:

1. La porosité:

C'est le rapport du volume global des espaces vides d'une roche au volume total de cette même roche.

2. La perméabilité:

C'est un paramètre de mesure indirecte par la capacité de laisser l'eau passer.

2.1. La perméabilité en petit:

Roches contenant du sable qui sont homogènes et à travers lesquelles l'eau s'écoule

- Important pouvoir filtrant.
- La filtration assure l'élimination des germes.
- Rôle d'échangeur d'ion et adoucisseur naturel de l'eau.

2.2. La perméabilité en grand:

Roches cohérentes de types calcaires qui permettent une circulation souterraine très intense

- Le cheminement des eaux se fait de façon désordonnée
- L'action capillaire est peu sensible
- Aucun pouvoir filtrant

IV. Phénomènes modifiant l'eau :

C'est au cours de son séjour dans les couches plus au moins profondes que l'eau exerce son pouvoir dissolvant et se minéralise, plusieurs phénomènes se manifestent:

1. Action de l'anhydride carbonique:

Le phénomène le plus marquant du chimisme carbonique des eaux souterraines est l'action solubilisant du CO₂ entraîné par les précipitations. Ce phénomène a lieu sur les roches calco-magnésiennes.

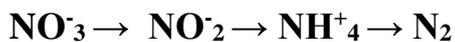
2. L'oxydoréduction:

Les eaux acides, celles contenant le CO₂

En Présence d'oxygène, le fer ferreux passe à l'état ferrique soluble



- Il y a aussi de l'oxydation de l'azote atmosphérique en ion ammonium, puis en nitrates.
- Le pouvoir réducteur qui se réalise grâce à des bactéries dénitrifiantes



3. Dissolution des ions:

Il y a des dissolution pure et simple des chlorures, sulfates, nitrates et nitrites de sodium.....

4. Adsorption :

C'est surtout dans le sol, riche en constituant colloïdaux, ou se produit ce phénomène.

5. Echange d'ions:

L'argile contenant une certaine proportion de calcaire, lorsqu'elle est en contact avec l'eau contenant des sels ammoniacaux, fixe les ions ammonium et en même temps libère les ions calcium en solution.

V. Les nappes aquifères :

Une nappe d'eau souterraine est une eau contenue d'une roche du sous-sol (aquifère)

L'eau d'une nappe souterraine peut être captée et utilisée pour la consommation il existe plusieurs types de nappes:

a. Nappes libres:

- Roches poreuses (sable, craie, calcaire)
- La surface de l'eau fluctue sans contrainte, pas de couvercle imperméable au toit.

b. Nappes captives :

- Couvertes par une couche imperméable qui confine l'eau.
- Sont souvent profondes.

VI. Les eaux utilisées

1. Eau de pluie:

Elle est récoltée sur les toits, recueillie dans des citernes, elle peu minéralisée, fortement oxygénée, se montrant toujours favorable au développement des germes,

2. Eaux de surface:

Les eaux des rivières et des lacs. Il y a une forte tendance à utiliser cette eau en vue de l'alimentation des agglomérations car elles présentent l'avantage d'être facilement disponible.

3. Eaux souterraines:

Les sources sont convenables pour l'alimentation lorsqu'elles sont capables de fournir naturellement une eau de composition convenable.

4. Eaux profondes:

Il s'agit de nappe captive, très profonde, grâce aux moyens de forages modernes, on s'alimente en eau.