

Chapitre 3. Modules de base en hydraulique

I. L'hydrologie

L'ensemble de tous les processus de transformation de l'eau sur la terre s'appelle cycle hydrologique dont les phases principales sont :

I.1- évaporation

Elle se fait principalement au niveau des océans qui couvrent 70% de la surface terrestre et contiennent 97% des eaux disponibles. L'évaporation annuelle moyenne à partir des océans est estimée à 1400mm.

I.2- Transport par les vents et les courants

Les nuages formés par évaporation peuvent être transportés par les vents et les courants. Ces mouvements d'air sont générés par le gradient de pression qui existe entre les centres de haute et basse pressions.

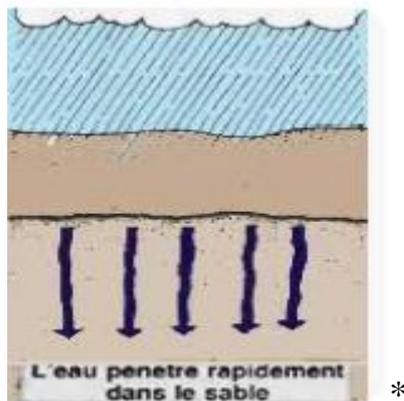
I.3- Précipitations

Sous certaines conditions atmosphériques, les nuages formés par évaporation se condensent et tombent sous l'effet de la gravité, donnant lieu à des précipitations. Celles-ci peuvent être solides ou liquides selon que la température ambiante est respectivement en-dessous ou au-dessus de zéro degré. Les précipitations sur les terres (800mm/an) proviennent à 40% de l'évaporation à partir des océans et à 60% à partir de l'évaporation au niveau des plans d'eau, de l'atmosphère et du sol.



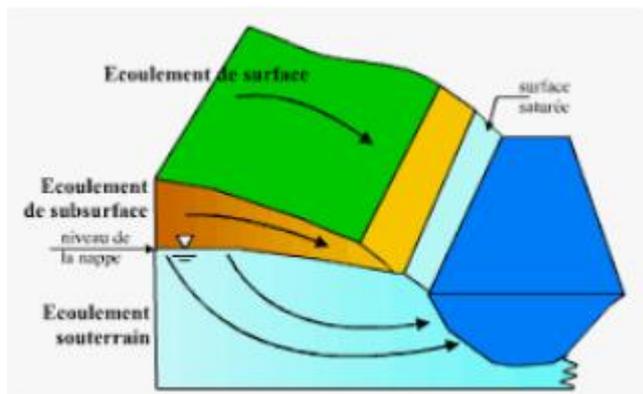
I.4- Infiltration

Quand les précipitations sont liquides, une partie remplit les dépressions et s'infiltré dans le sol. Ces infiltrations rechargent le sol en humidité et alimentent les nappes souterraines.



I.5- écoulement souterrain

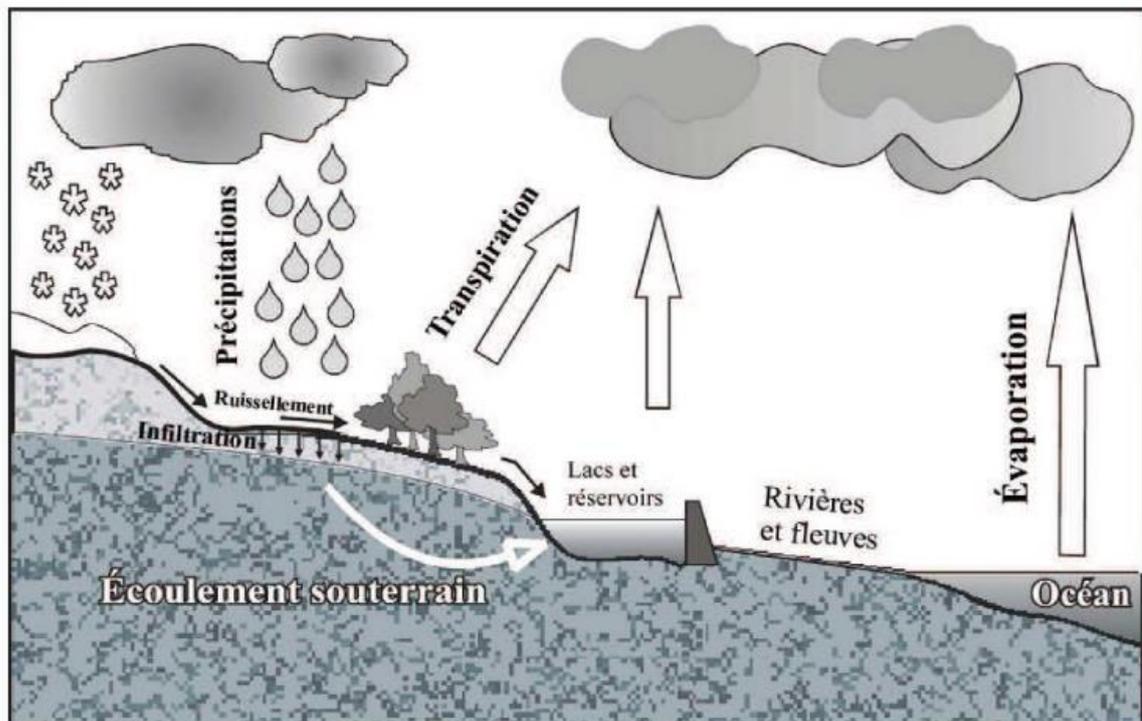
Les nappes souterraines alimentent horizontalement les cours d'eau et les lacs durant les jours et les mois qui suivent les infiltrations verticales dans le sol. Cependant, selon la position relative du niveau de la nappe souterraine et du cours d'eau avoisinant, il peut y avoir écoulement dans un sens ou dans l'autre.



I.6- Ruissellement de surface

L'excédent des précipitations qui ne s'est pas infiltré ou évaporé ou n'a pas été intercepté par la végétation, va s'écouler selon la pente du terrain. C'est le ruissellement de surface qui alimente les rivières et les fleuves se déchargeant dans les mers et océans. On estime qu'annuellement seulement

320mm des 800mm tombant sur les terres retournent aux océans sous forme de ruissellement de surface. La balance (480mm/an) constitue le déficit d'écoulement.



Cycle général de l'eau

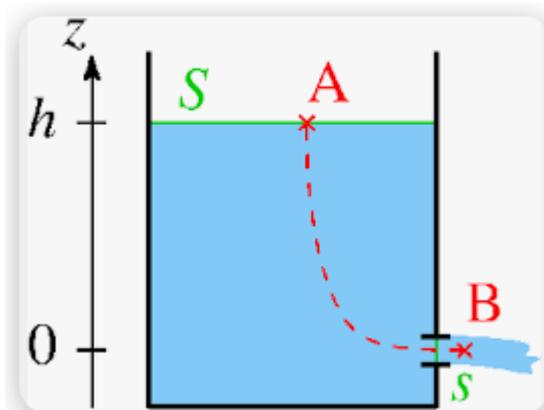
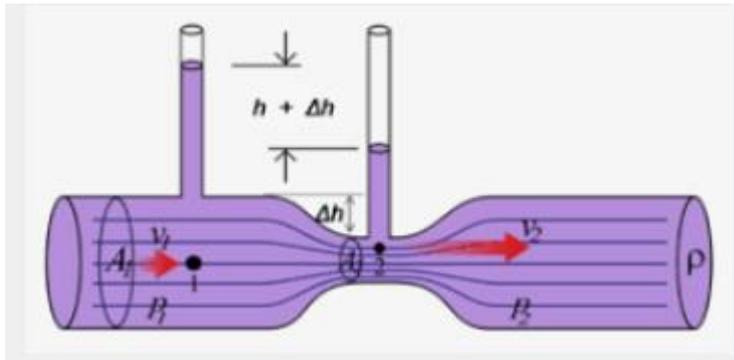
II Hydraulique générale

II.1 Mécanique des fluides :

La mécanique des fluides est un domaine de la physique consacré à l'étude du comportement des fluides (liquides, gaz et plasmas) et des forces internes associées. C'est une branche de la mécanique des milieux continus qui modélise la matière à l'aide de particules assez petites pour relever de

l'analyse mathématique, mais assez grandes par rapport aux molécules pour être décrites par des fonctions continues.

Elle comprend deux sous-domaines : la statique des fluides, qui est l'étude des fluides au repos, et la dynamique des fluides, qui est l'étude des fluides en mouvement.



II.2 Ecoulement à surface libre:

L'écoulement à surface libre est un domaine qui fait partie de l'hydraulique générale qui étudie le comportement de l'eau dans les cours d'eau et les canaux artificiels. Les objectifs d'étudier cette science des écoulements à surface libre est de savoir calculer les propriétés géométriques et hydrauliques d'un écoulement à surface libre, aussi bien définir les critères d'optimalité de la section et d'érosion pour le dimensionnement des conduites et des canaux. Et finalement être capable de classer un écoulement selon son régime et la variation des propriétés géométriques et hydrauliques. Ce document a été divisé en sept chapitres couvrant des domaines bien établis de théorie et d'étude.



II.3 Hydraulique souterraine:

Cette dernière étudie qualitativement la présence d'eau libre dans le sous-sol, en s'attachant à la nature lithologique (grave, sable, grès, calcaire...) et à l'état (poreux, fissuré, karstique...) des matériaux aquifères, et à sa circulation dans les réseaux souterrains réels, organisés selon la structure géologique des formations aquifères superficielles (nappes alluviales...) ou profondes (nappes captives...). Ainsi, l'hydraulique souterraine et l'hydrogéologie sont indissociables, interdépendantes et complémentaires.

