

## Chapitre 2

### Captage des eaux

#### I- Captage des eaux souterraines :

##### 1- Généralités :

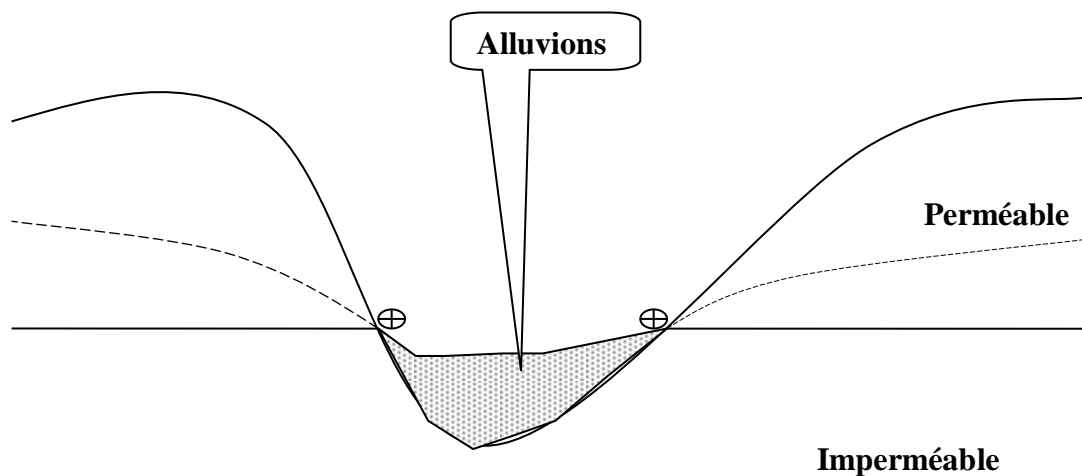
Les eaux souterraines sont toujours recherchées en raison de leur fraîcheur et de leur qualité chimique et bactériologique.

Ces eaux sont captées :

- Aux exutoires des nappes (les sources).
- Au sein même des nappes.
- Parfois on capte les eaux circulant en profondeur.

##### 2- Captage des sources :

##### 2.1- Captage des sources d'affleurement :

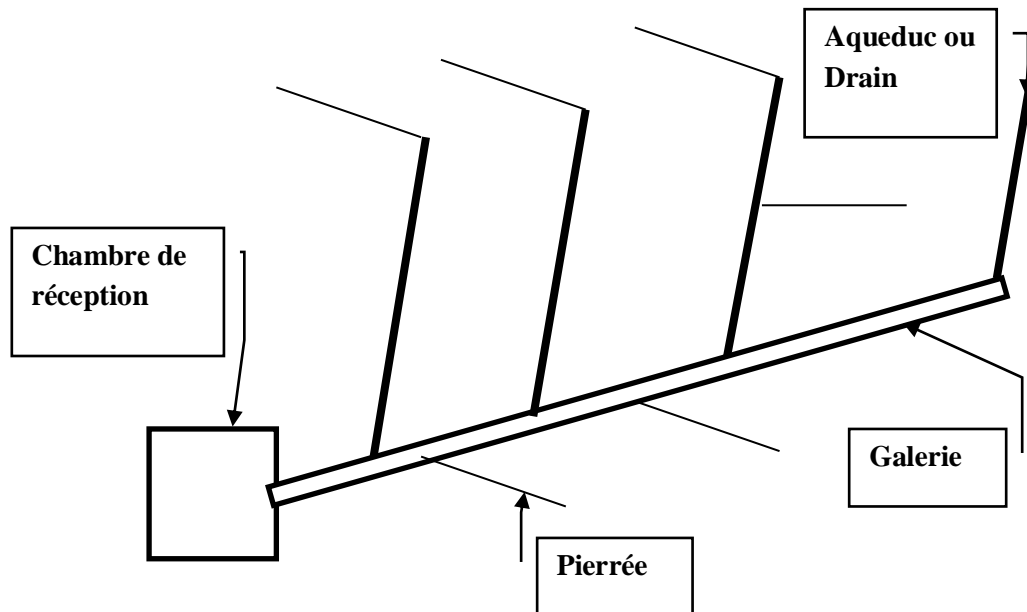


⊕ : Sources d'affleurement.

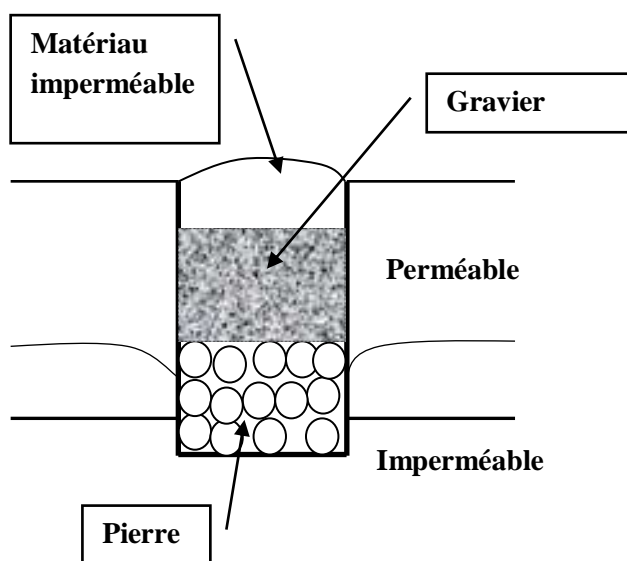
Si la vallée est creusée dans une formation perméable et atteint la couche imperméable, il peut y apparaître au contact des deux couches des sources. En général ces sources dites d'affleurement proviennent de plusieurs filets qui se rassemblent pour apparaître au jour.

Le captage de telles sources consiste à recueillir les eaux de ces filets et à les diriger dans une chambre de réception.

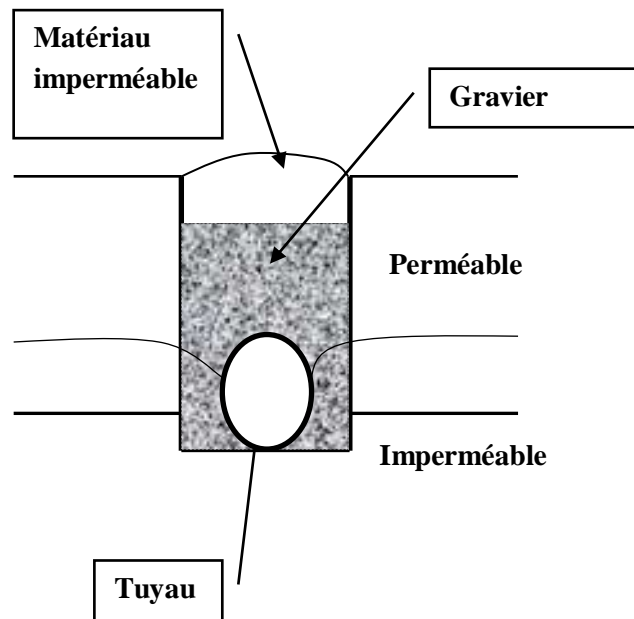
La collecte de ces eaux s'effectue par divers ouvrages.



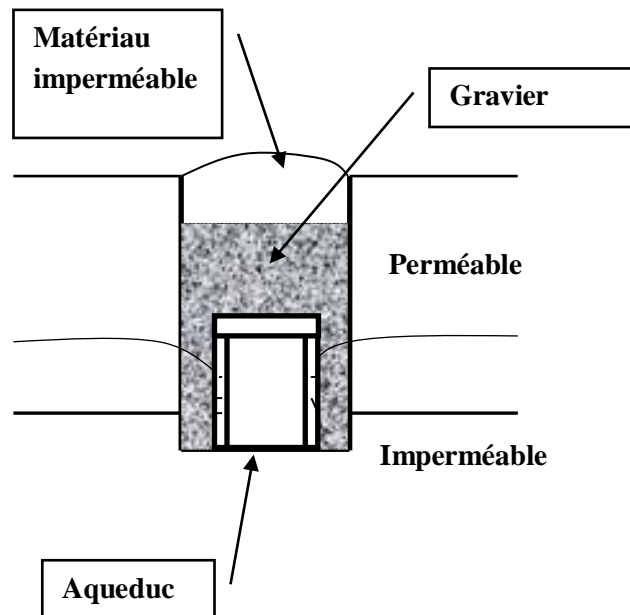
- **Les pierrées** : sont des cordons de pierres cassées et rangées à la main dans des tranchées creusées le long des filets liquides.



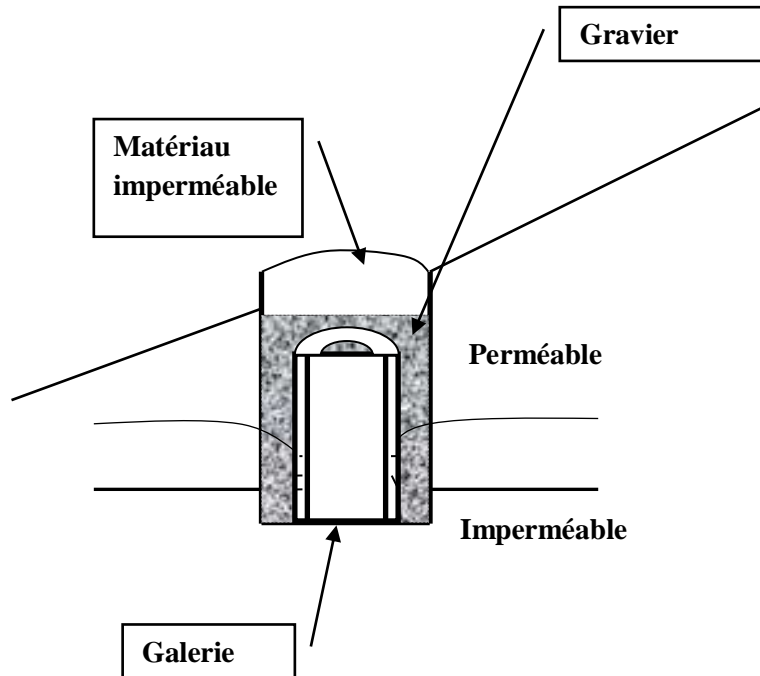
- **Les drains** : sont formés par des tuyaux perforés de trous et placés dans des tranchées.



- **Aqueducs** : sont des ouvrages en maçonnerie ou en béton formés de deux pieds droits recouverts par une dalle. les pieds sont perforés de barbacanes qui recueillent les eaux.



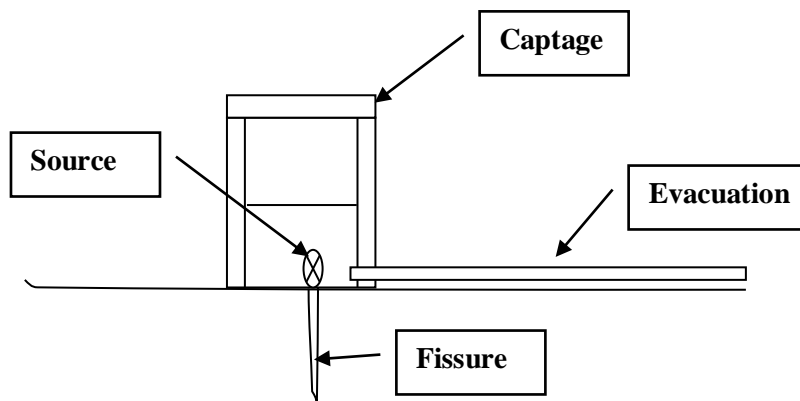
- **Les galeries :** sont des aqueducs de dimensions telles qu'ils permettent le passage d'un homme.



## 2.2- Sources de déversement :

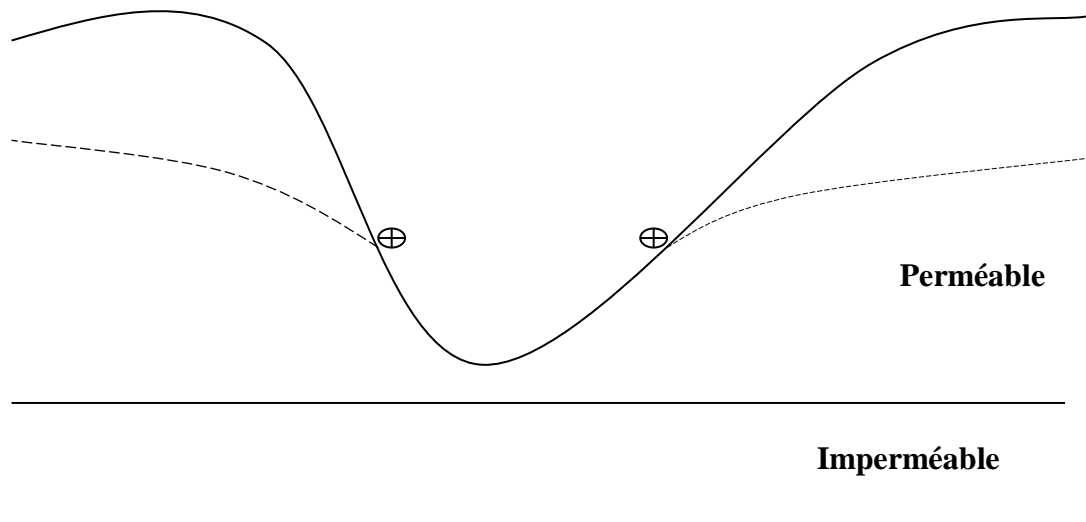
Si la vallée est creusée dans une formation fissurée en surface uniquement l'eau apparaît au point de rencontre des fissures, le captage de ces sources se fait de la même manière que les sources d'affleurement.

Si cette source apparaît au fond de la vallée, il suffit de réaliser un simple pavillon en maçonnerie ou en béton qui recouvre l'émergence et à partir de ce pavillon l'eau sera évacuée par un canal.



### 2.3- Captage des sources d'émergence :

Si le fond de la vallée n'atteint pas l'imperméable des sources peuvent prendre naissance au point de rencontre de l'écoulement avec la surface topographique.



#### ⊕: Source d'émergence

Le captage de telle source se fait de la même manière que pour les sources d'affleurement ces sources apparaissent en flanc de couteau de la vallée, par contre si elle apparaissent en fond de la vallée elles sont captées comme les sources de déversement.

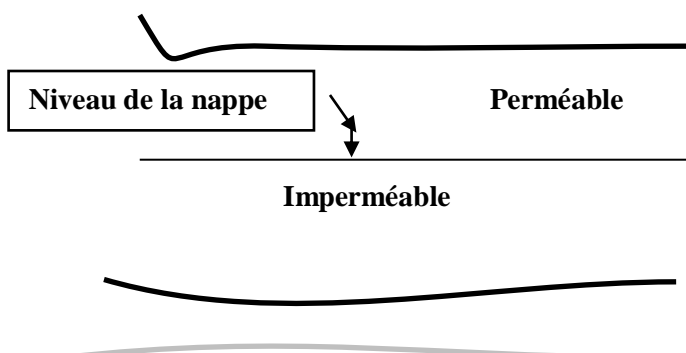
### 3- Captage dans les nappes :

#### 3.1- Généralités :

Les nappes d'eau se divisent en deux catégories :

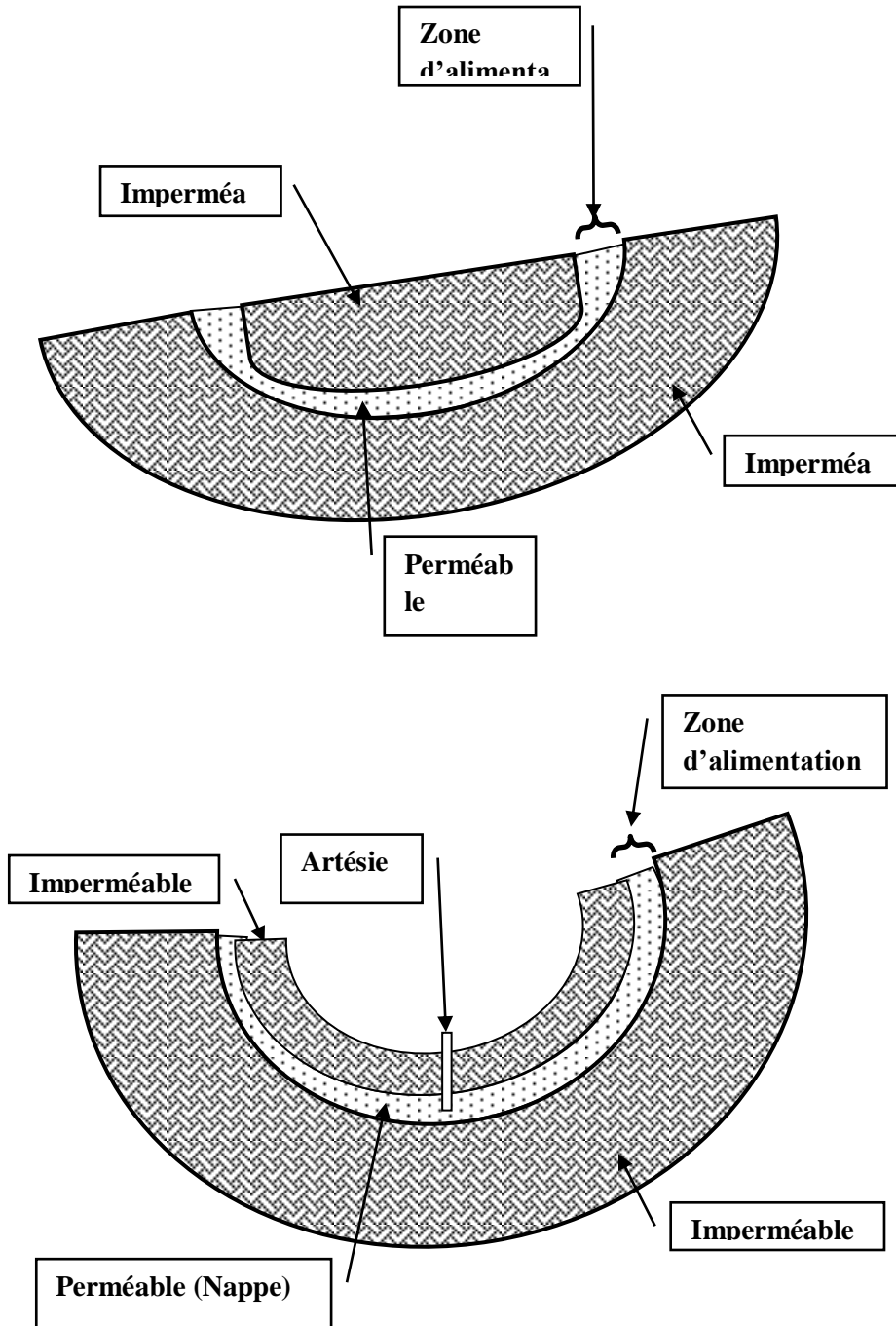
##### ➤ Nappes libres :

Se sont les nappes dont les eaux ne sont pas maintenues sous pression par un toit moins perméable que la formation qui les contient.



➤ **Nappes captives :**

Dans une nappe l'eau est maintenue sous pression par un toit moins perméable que la formation qui la contient



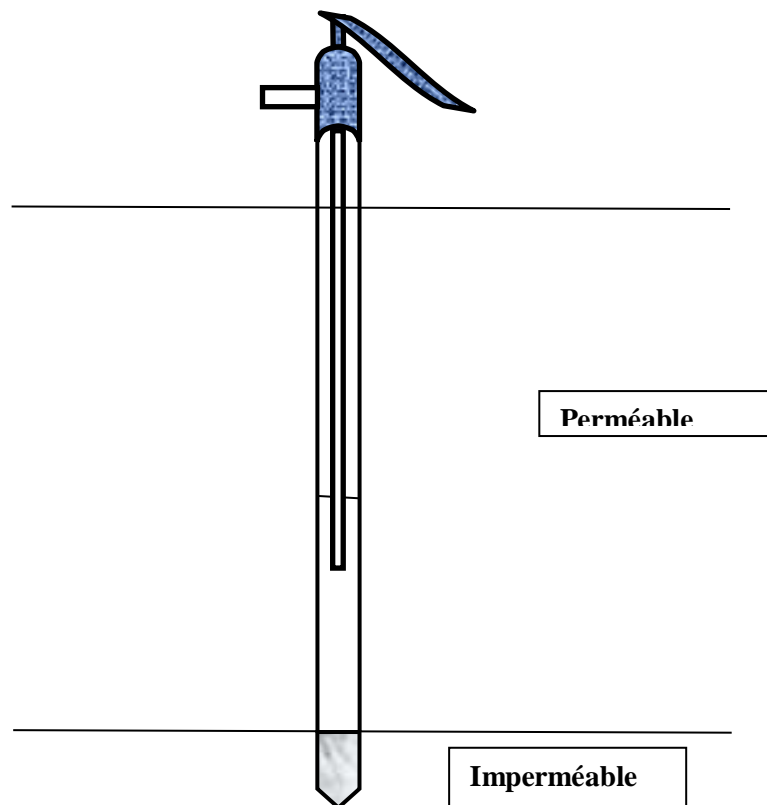
**3.2- Captage des eaux peu profondes :**

➤ **Galeries :** les galeries employées sont identiques à celle utilisées pour le captage des sources, cependant on distingue deux types de galeries.

- Galeries filtrantes : si elles sont installées dans les alluvions qui forment les rives des cours d'eau.
- Galeries drainantes : parcequ'elles drainent les couches qui contiennent les nappes.

➤ **Puits instantanés :**

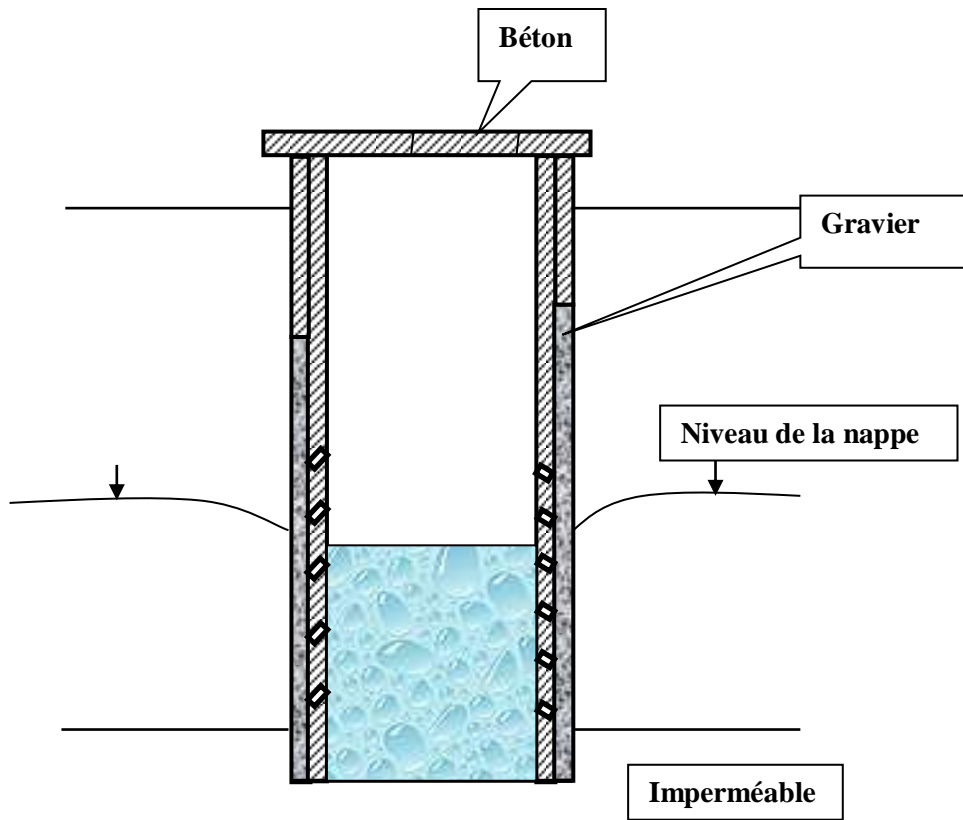
Les puits instantanés sont réalisés en enfonçant dans le sol un tube de 3 à 6 cm de diamètre percé de trous à sa partie inférieure et il est terminé par un sabot en acier dur en forme de cône pour faciliter la pénétration. Quand l'eau pénètre dans le tube il suffit de l'y puiser par une pompe à bras.



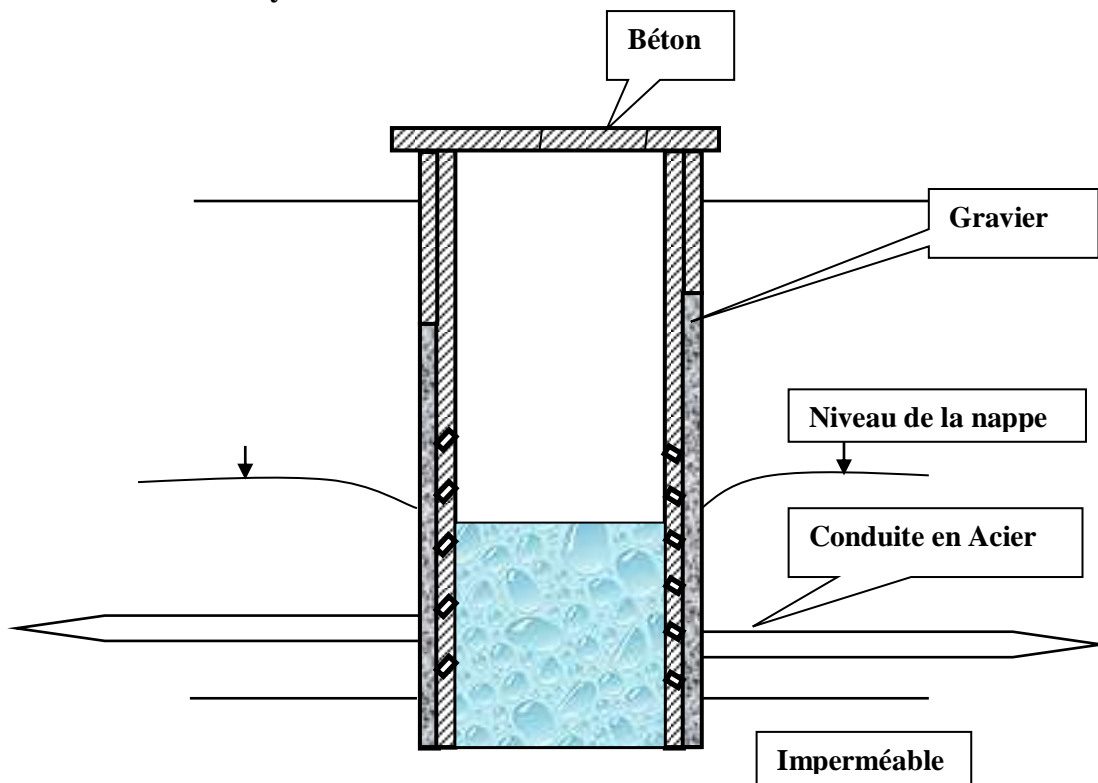
➤ **Puits ordinaires :**

Les puits ordinaires sont creusés à la main ou à l'aide d'engins mécanique (puisatières) ; leur profondeur peut atteindre plusieurs dizaines de mètres pour des diamètres varient en fonction des débits à pomper (1 à 2 mètres).

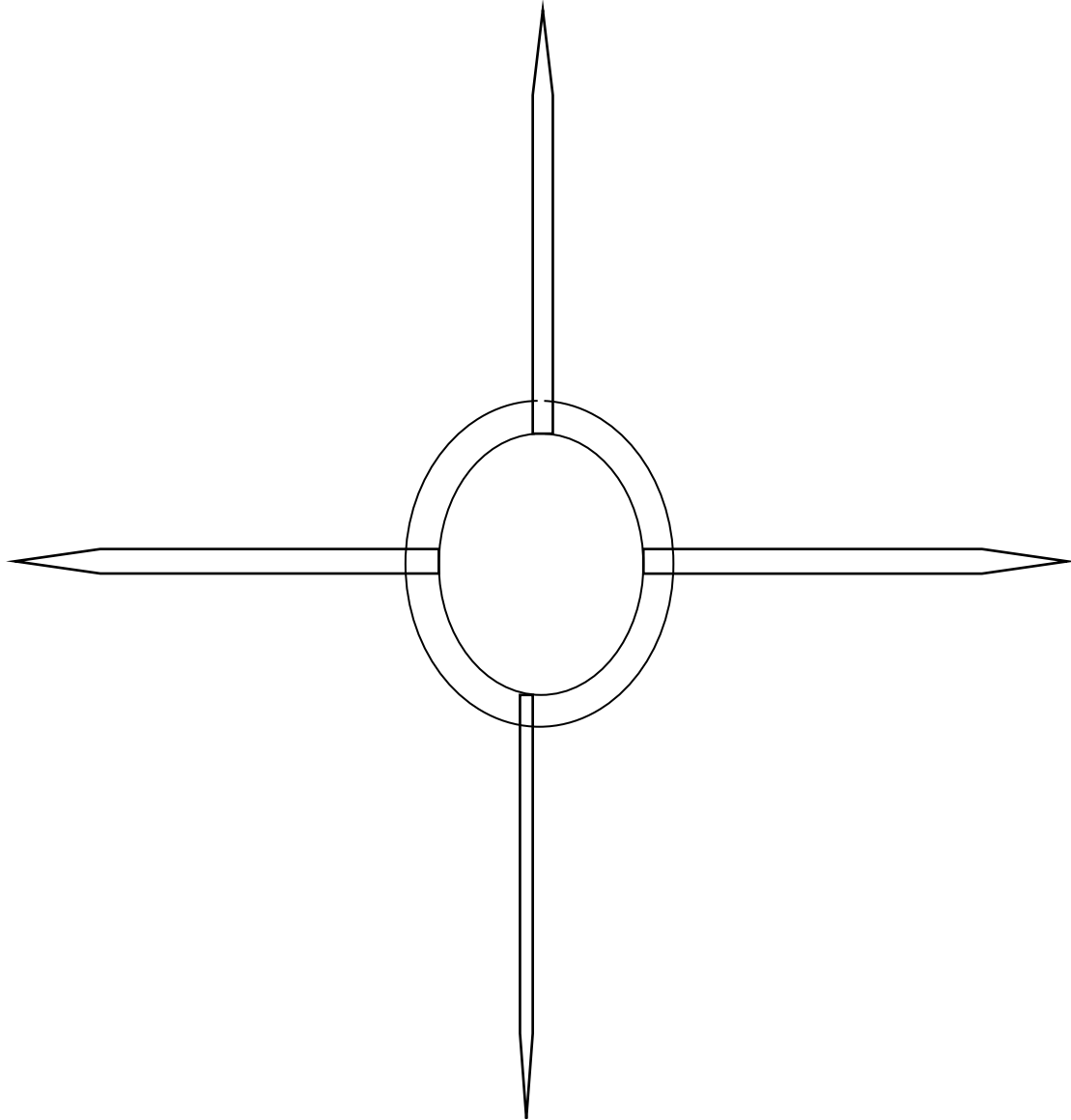
Le revêtement des parois peut se faire en maçonnerie ou en béton, tout en prévoyant des barbacanes au niveau de la pénétration de l'eau dans le puits.



➤ Puits à drains rayonnants :







### **3.3- Captage des eaux profondes :**

#### **➤ Généralités :**

Pour le captage des eaux profondes dans des étages géologiques avérés, on doit exécuter des travaux très délicats à savoir foncer un forage qui diffère d'un puits classique par son diamètre et sa profondeur qui peut atteindre plusieurs milliers de mètres.

La réalisation d'un forage ne peut se faire que par une puisatière ou foreuse qui sont des équipements différents.

➤ **Méthodes de forage :**

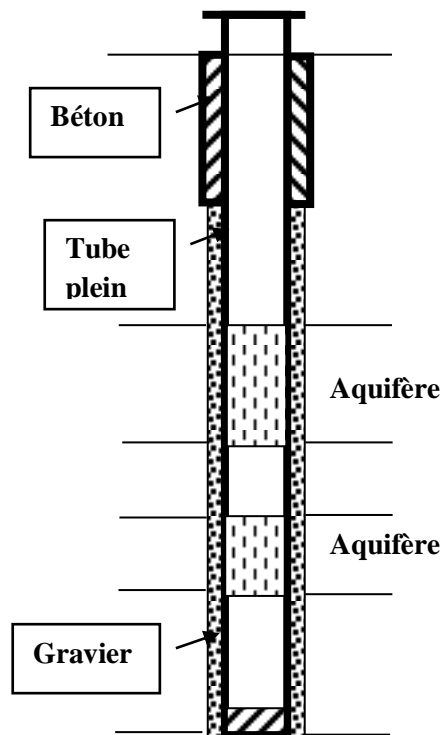
- **Forage par percussion :**

Un trépan est accroché soit à une tige pleine ou creuse soit à un câble, est soulevée et relâchée brutalement pour désagréger la roche, les débris sont extrais par un outil à soupape.

- **Forage au rotary :**

Un trépan spécial ou un outil terminé par une couronne en acier munie de diamants, tourne grâce à une tige creuse. La tige creuse sert à l'introduction de l'eau boueuse. La sondeuse au rotary est souvent équipée pour fonctionner par percussion.

➤ **Construction du forage :**



**4- Protection des captages :**

**4.1- Protection des captages de sources :**

La protection des captages de sources nécessite l'exécution des travaux suivants :

- Construire un fossé collecteur rigoureusement étanche autour des ouvrages de captage afin d'évacuer le plus loin possible les eaux polluées.
- Supprimer tous les rejets des eaux usées domestiques ou industrielles ainsi que les décharges urbaines ou rurales.
- Recouvrir les puits existants dans un rayon déterminé, surtout les puits non utilisés ou les puits de décharge des fosses sceptiques.
- Protéger les captages contre les crues.
- La zone de protection peut de l'ordre de 15à20 mètres de rayon (c'est l'hydrogéologue qui fixe les dimensions de cette zone de protection).

#### **4.2- Protection des captages dans la nappe :**

Pour protéger ce genre de captage il faut exécuter les travaux suivants :

- Eviter l'implantation de ces captages à proximité d'éventuel foyers de contamination tel que cimetière, hôpital, caserne etc.
- Réaliser les travaux de défense contre la pollution extérieure de la même manière que pour les captages de sources.
- Les zones de protection peuvent un rayon de 25 mètres.

## **II- Captage des eaux superficielles.**

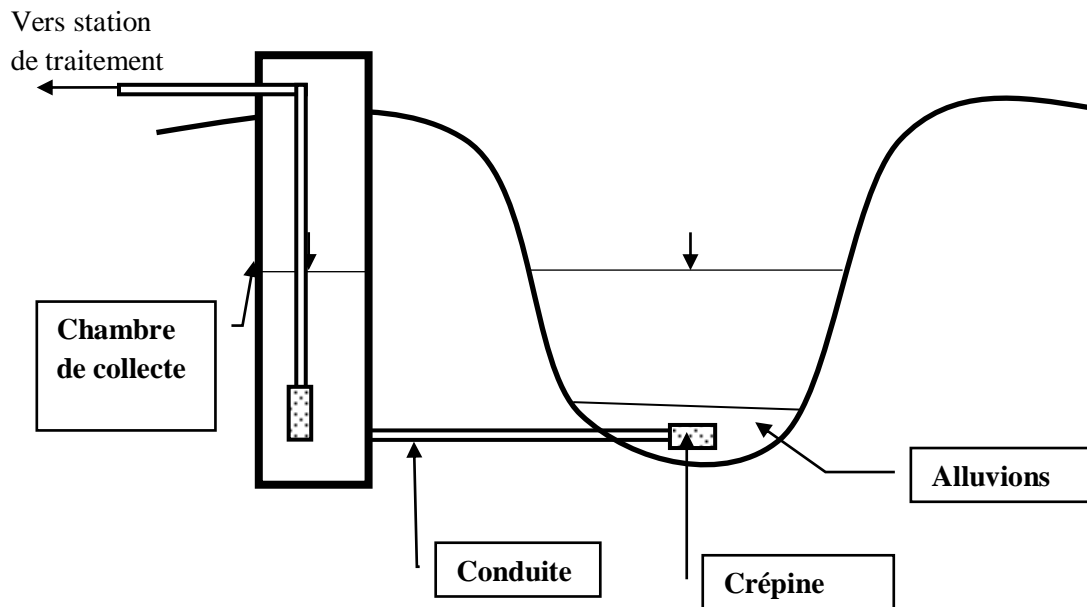
### **1- Généralités.**

Le captage des eaux de surface peut être distingué en captage des eaux courantes (fleuves et rivières) et le captage des eaux dormantes (lacs et réservoirs), les eaux captées doivent toujours être traitées avant d'être données à la consommation humaine.

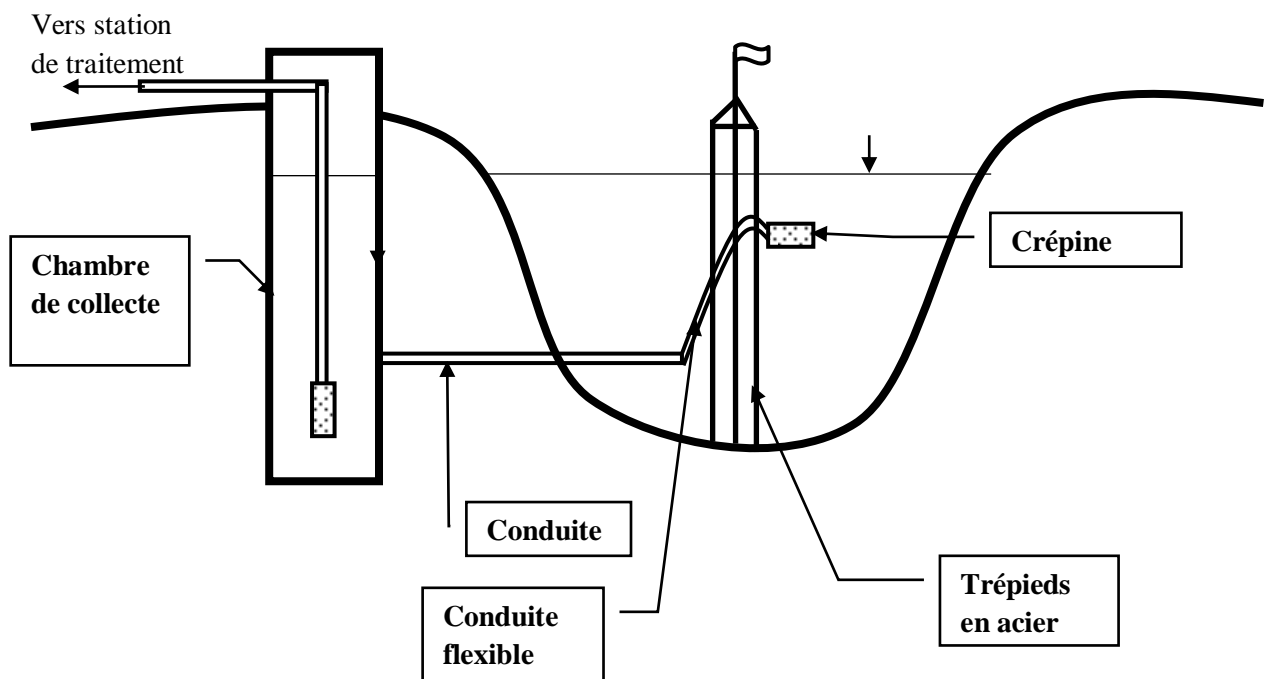
### **2- Captage en rivière.**

Il faut toujours essayer de capter les eaux d'une rivière à l'amont des agglomérations pour éviter la pollution causée par la ville. Les problèmes auxquels on est confronté c'est comment éviter l'introduction des matières solides (flottantes ou charriées) dans la prise d'eau, ainsi c'est en fonction de l'importance de ce transport solide et du débit à prélever qu'on décide du type de la prise à réaliser.

## 2.1- Captage sur fond.



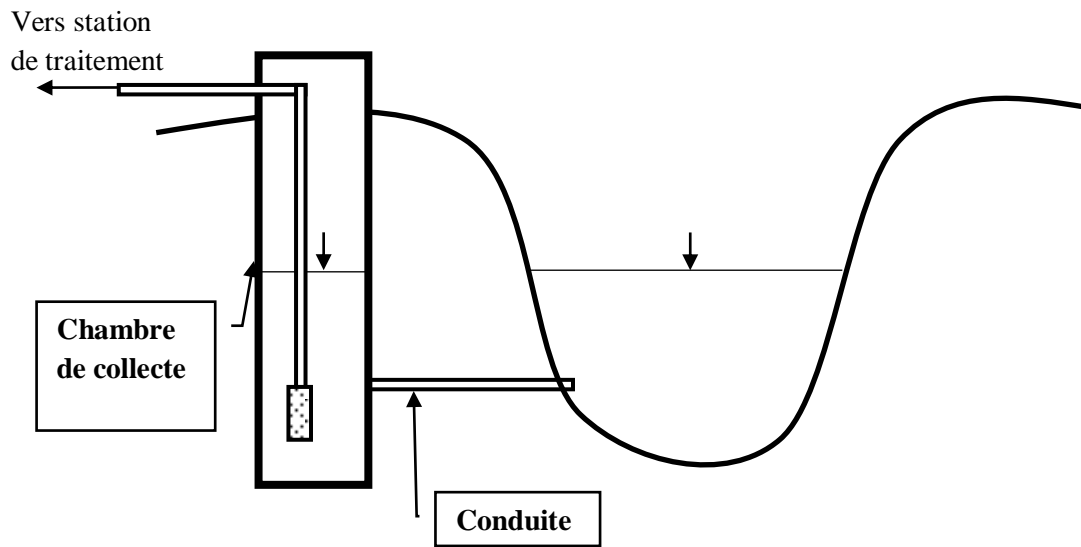
## 2.2- Captage au milieu de la rivière.



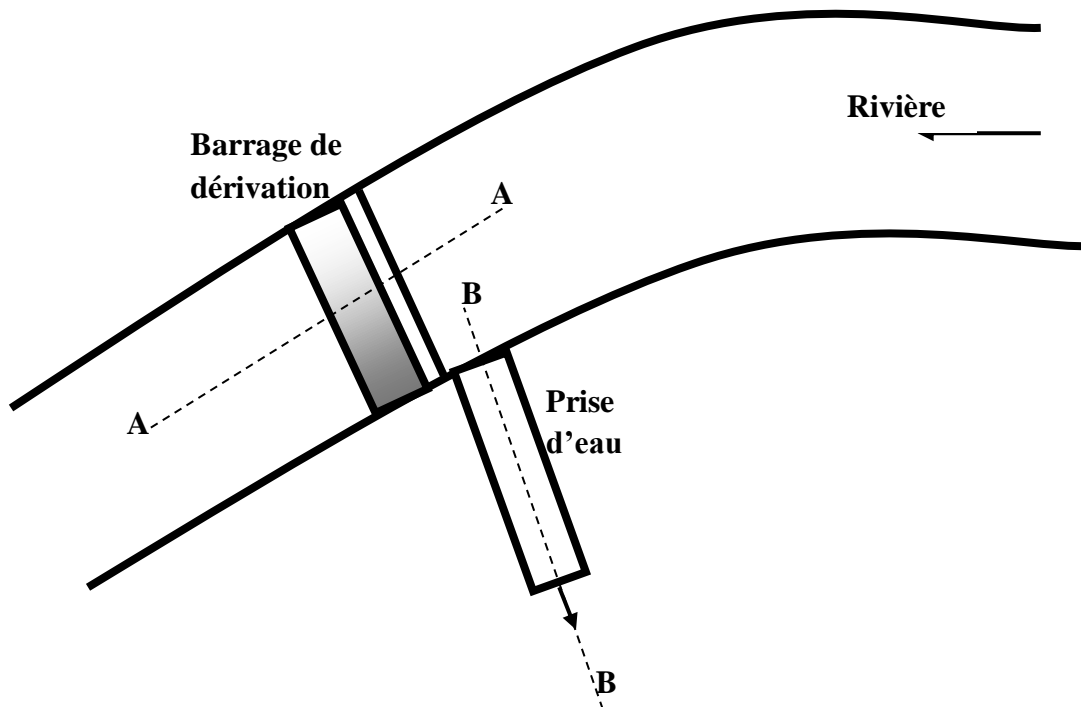
Conduite

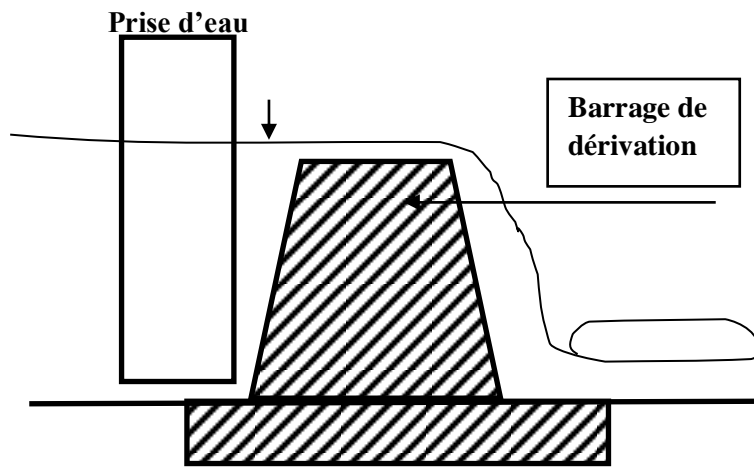
Crépine

### 2.3- Captage sur berge simple.

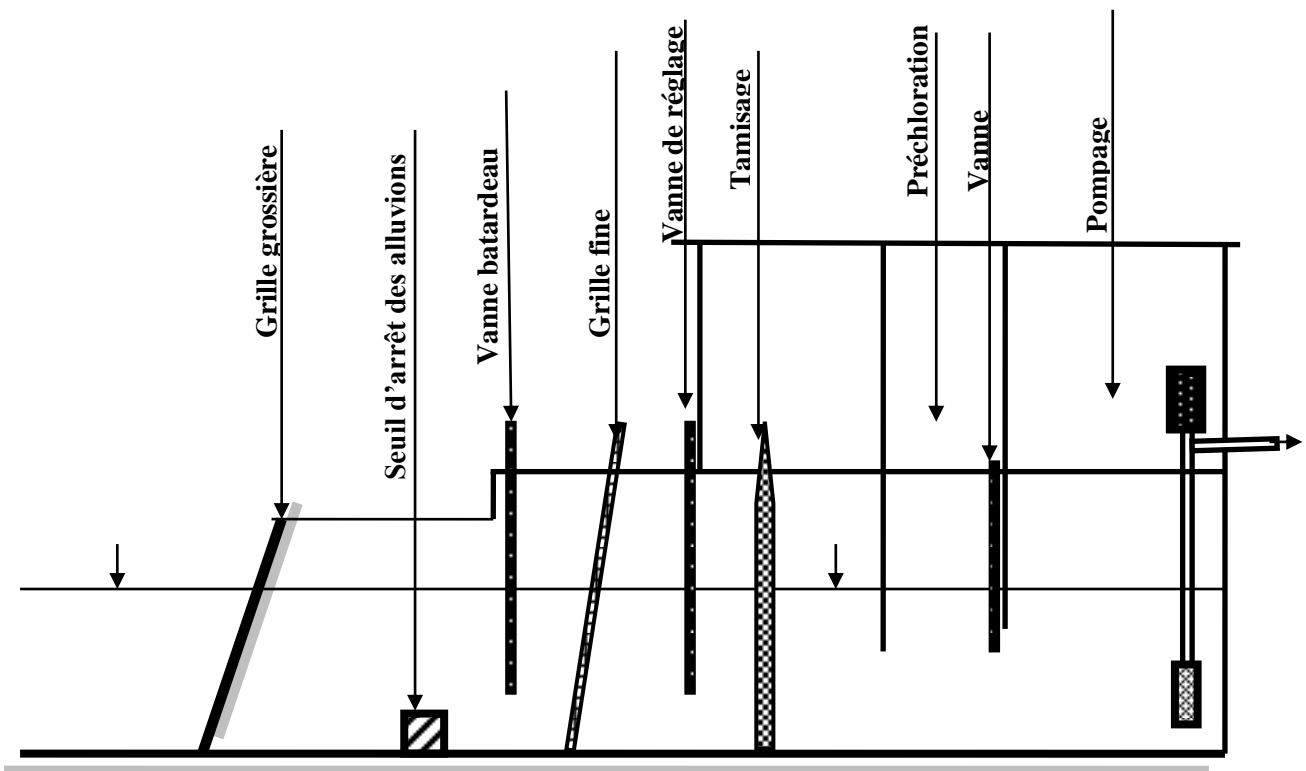


### 2.4- Captage sur berge important.



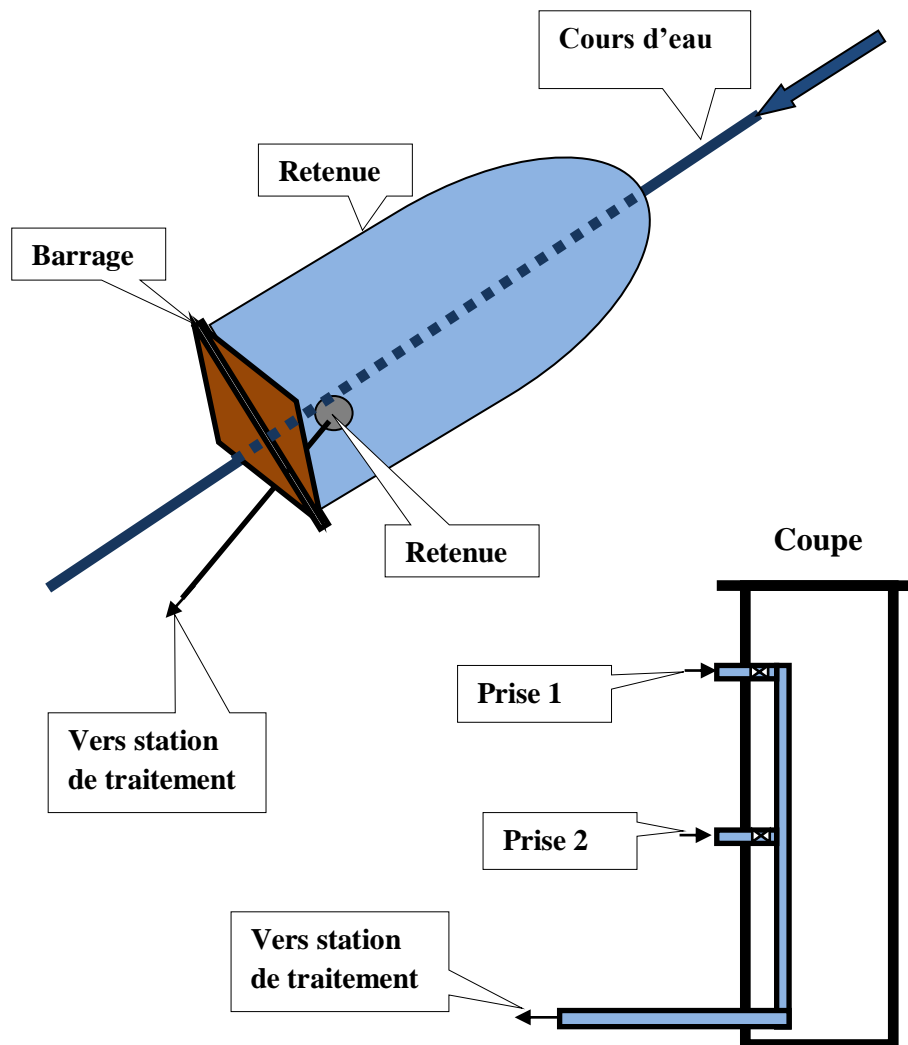


Coupe A-A



Coupe B-B

### 3- Captage en réservoir.



## III-Eaux de mer et eaux saumâtres.

### 3.1- Généralités.

Le dessalement des eaux saumâtres reste en général très coûteux et ne peut constituer une solution sauf dans le cas d'absence des eaux douces

### 3.2- . Evaporation distillation.

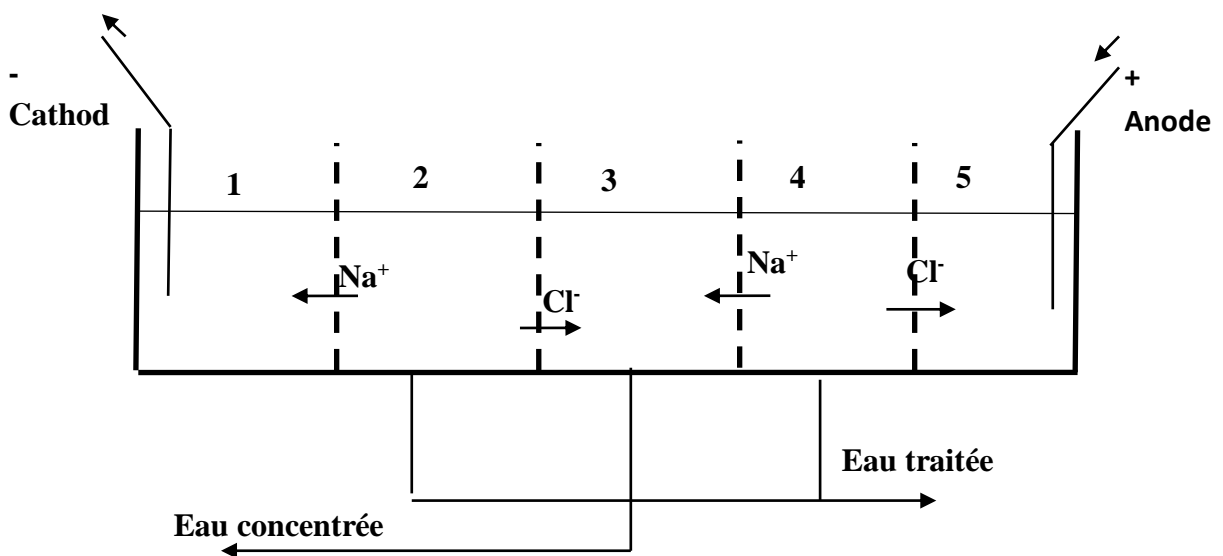
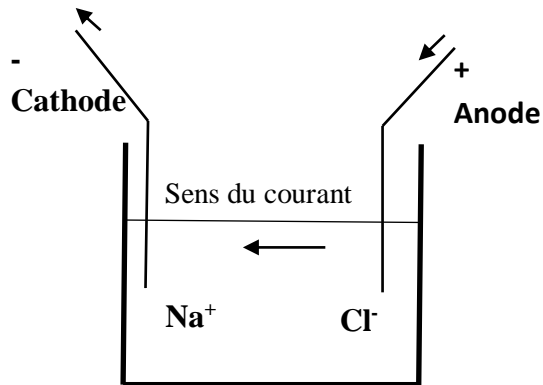
On vaporise l'eau brute et on recueille l'eau distillée par condensation et les sels éliminés sont évacués comme solution très salée (saumure).

### 3.3- Electrolyse.

On dispose dans un bac une eau salée et on y place deux électrodes avec une circulation d'un courant électrique continu, on aura :

$\text{Na}^+$ , ion + qui se dirige vers la cathode (cation) .

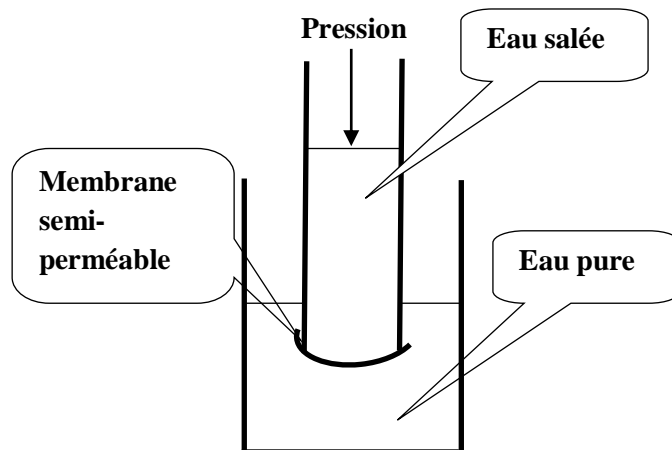
$\text{Cl}^-$ , ion - qui se dirige vers l'anode (anion) .



On place dans la cuve des membranes alternativement sélectives d'arrêter les ions négatifs et des ions positifs. On obtient dans les cellules 2 et 4 une eau dessalée et dans la cellule 3 une eau concentrée.



### 3.4- Osmose inversé.



Soit un tube dont la base est obturée par une membrane semi-perméable (laisse l'eau pure et reste imperméable aux corps dissous). on plonge ce tube dans un bac contenant de l'eau distillée, si on remplit le tube d'eau salée on constate au bout d'un certain temps que le niveau d'eau monte dans le tube (phénomène d'osmose).

Quand le débit traversant la membrane s'annule nous obtenons la pression osmotique.

Si on applique une pression à la solution salée dans le tube, la membrane laisse passer un débit d'eau pure (principe de l'osmose inversé).

### 3.5- Autres procédés de dessalement.

#### ➤ Congélation.

Une eau salée soumise à une température inférieure à zéro, se transforme en partie en glace (eau douce) l'autre partie se concentre. Le problème de cette procédure c'est que les cristaux de glace sont toujours enrobés de sel.

#### ➤ Distillation solaire.

Châssis vitré contenant de l'eau salée exposé au soleil ce qui provoque une évaporation en récupérant le condensat.

#### ➤ Echange d'ions.

Circulation de l'eau salée à travers des résines synthétiques dont les unes absorbent les anions et les autres absorbent les cations.