**CHAP. III**

**A.E.P. Alimentation en eau potable**

**I – introduction:**

L’eau est un bien public, chacun a le droit de l’acquérir en quantité suffisante et en quantité satisfaisante.

Dans les temps anciens, le transport de l’eau se faisait par des moyens rudimentaires, de nos jours, l’évolution a permis de canaliser l’eau depuis la source jusqu’ points d’utilisation, la conception et l’étude d’une telle canalisation nécessitent la considération de tous les facteurs agissant sur ce genre d’opération pour assurer un fonctionnement rentable et durable de l’ouvrage.

Il est bien de rappeler les procèdes a effectuer avant l’introduction l’eau dans les canalisations de distribution dont voici certains :

**II- captage des eaux :**

C’est une opération qui consiste a capter l’eau douce pour la mettre en réserve, puis la distribuer âpres traitement; l’eau peut provenir soit des eaux souterraines soit des eaux de surface.

**II-1- eau souterraine :** (captage par puits)

La perméabilité de certains sols permet a l’eau de pluie de pénétrer dans des profondeurs variables de la terre. Arrivant a une certaine profondeur, l’eau se stagne pour former des nappes ; cette nappe constitue la source de prise d’eau pour l’adduction en eau potable.

**II-2- eau de surface :**

L’origine de cette eau est également la pluie sur les bassins versants du milieu récepteur, elle finit par se déverser dans les cours d’eau, les lacs,….etc, et qui constitue la source de captage des eaux de surface.

**III- traitement des eaux :**

C’est l’ensemble des opérations qui consiste a traiter les eaux dans le but de les rendre potables ; l’élimination des éléments en suspension par décantation ou par filtration.

La stérilisation essentiellement par l’action soit du chlore ou de dérives chlores ou l’ozone.

L’amélioration qui consiste a corrigé les propriétés chimiques de l’eau captée, soit par addition de corps chimiques consommables, soit par absorption de corps supprimes.

**IV- considérations générales :**

Avant de passer aux dimensions du réseau de distribution d’eau potable, il faut établir le bilan général des différents points de consommation qui est détermine sur la base des consommations spécifiques.

Ecole : 20l/j/élève

Logement : 150l/j/hab.

Mosquée : 5l/j/m2

Locaux administratifs : 2l/j/m2

**IV-2- débit de pointe :**

La plus grande consommation est enregistrée durant la journée, d’autre part, il faut tenir compte des pertes admissibles liées au rendement du réseau qui sont généralement estimées à 15 %.

**IV-3- vitesse d’écoulement :**

On doit une vitesse 0,5 m/s < V < 1,5 m/s

V < 1,5 m/s pour éviter le bruit et les dégradations des conduites.

V < 0,5 m/s pour éviter les dépôts.

**IV-4- calcul des diamètres :**

L’expression qui permet de calculer le diamètre est :

Qp = V.S avec V : vitesse [m/s]

S : section de la conduite (m2)

Qp : débit de pointe (m3/s)

Sachant que S = ᴫD2 / 4

Le diamètre D calcule doit être normalise par diamètre commerciale.

**IV-5- pertes de charges :**

Elles sont dues aux frottements entre particules du liquide et la paroi de la canalisation.

Elles sont données par la formule de COLEBROOKE :

En pratique, on utilise les tables de COLEBROOKE qui donnent les pertes de charges en fonction du débit, la vitesse et le coefficient k.

**IV-6- pression :**

C’est une grandeur physique qui s’exerce sur un liquide dans une conduite pour lui apporter l’énergie nécessaire qui permet de vaincre les différentes pertes de charges rencontrées dans cette conduite.

**V/ réseau de distribution d’eau potable :**

**V-1/ définition :**

C’est un assemblage de plusieurs conduites en série ou en parallèle accompagne d’un ensemble d’accessoires (coude robinets bouche d’incendie), qui sont appelées a remplir des fonctions bien spécifiques.

**V-2/ différents types de réseaux :**

On distingue deux types de réseaux :

* **réseau ramifie :**

C’est le système le plus ancien, l’écoulement des eaux s’effectue dans le même sens, c’est a dire pas d’alimentation en retour des canalisations ; c’est un système économique mais il présente un grand inconvénient en matière de sécurité et ne souplesse lorsqu’un arrêt se produit en un point ; il nous oblige d’isoler toute ou une partie d’un réseau située en aval, il a comme avantage, la facilite de réalisation et de calcul.

* **réseau maille :**

Il présente l’avantage de simplifier considérablement l’exploitation car les coupures peuvent se faire en isolant une seule maille le reste étant toujours alimente, aux heures de pointe les Surcharges en point sont absorbées par les possibilités multiples d’alimentation.

Avantage : la sécurité est garantie en cas de panne

Inconvénient : coûteux et calcul complexe

**V-2-2/ loi de KIRCHHOFF : (équation de continuité)**

* Q1 = 0, les débits entrants égaux aux débits sortants en chaque nœud.
* **équation des pertes de charge :**
* j1 = 0 ; j1 : perte de charge en chaque troncon compte en valeur algébrique selon le sens positif choisi.

**a- détermination des diamètres :**

Par la méthode d’HARDY CROSS : (méthode d’égalisation des charges). Avec les itérations, on peut déterminer les débits exacts qui circulent avec leur sens.

**b- marche à suivre :**

* établir la répartition forfaitaire du débit en respectant les lois de Kirchhoff
* calcul des diamètres provisoires.
* Calcul des pertes de charges (COLEBROOKE)
* calcul des débits correctifs
* correction des débits provisoires
* continuer les itérations jusqu’a Q <= 0,001.

**V-3-5/ ramification du réseau maille :**

Le transport de l’eau depuis les canalisations principales (maille) jusqu’aux points d’utilisation (pieds des bâtiments) se fait par des ramifications.

**V-4/ calcul et recommandations pratiques :**

La pression demandée a partir du point de piquage est fournie par les services publics.

Connaissant les caractéristiques du point de piquage : P – Z – H en se faisant un calcul par récurrence moyennant les formules, on peut déterminer la pression qui sera disponible au sol de chaque immeuble.

**VI-4-1/ établissement de la comparaison :**

Pa > Pmax - réducteur de pression

Pmin < PO < Pmax - fonctionnement normal

Po < Pmin - suppresseur au sol du batiment

**VI/ TRACE EN PLAN (RECOMMANDATIONS GENERALES) :**

* toutes les canalisations sont posées en tranchée sous trottoir
* limiter le nombre de traversée de la chaussée
* occupation de la voirie qui ne contient pas le réseau d’assainissement
* prévoir une protection en béton en cas de traversée de la chaussée et en cas ou la profondeur est inferieure a 80 cm.

**VII/ PROTECTION DU RESEAU :**

**Problèmes fréquents :**

1- formation des poches d’air dues a l’augmentation de la température T° et la diminution dela pression Pr

2- coup de bélier du a la propagation d’une onde de pression (ou dépression)

3- détérioration des coudes dus aux grandes vitesses d’écoulement.

**Solution :**

1- prévoir une ventouse (purgeur) aux points hauts du réseau

2- prévoir des robinets vannes a ouverture et fermeture progressive (a vis)

3- prévoir en face des coudes, des butées pour absorber les effets de vitesse.

**VIII/ ORGANES ANNEXES :**

**1/ les canalisations :** sont en acier galvanise, ont pour objet le transport de l’eau du point de piquage jusqu’aux points d’utilisation.

**2**/ **joints** : l’assemblage de deux conduites successives.

**3**/ **bouche d’incendie** : utilisées pour satisfaire les besoins de lutte contre l’es incendies, rayon de balayage de 150 a 200 m et le débit est de 17 l / s.

**4**/ **bouche d’arrosage** : besoins en eau pour les espaces verts, lavages des trottoirs,…….etc. le débit d’alimentation est de 0,4 l /s.

**5**/ **ventouse** : placée aux points hauts du réseau, permet l’évacuation de l’air entraîne a l’intérieur des conduites.

**6**/ **vidange** : existe aux points le plus bas du réseau, permet de vider la maille pour l’entretien ou la réparation, elle est reliée au réseau d’assainissement.

**7/ robinets :**

- robinet vanne : l’isolation des conduites.

- Robinet de branchement : commande le branchement des immeubles

**8/ suppresseur** : l’augmentation de la pression

**9/ dépresseur** : les réductions de la pression

**Application au réseau d’AEP**

Le réseau maille est l’option adopte pour notre projet vu ces avantages dans la distribution, il est compose d’une seule maille, en débouchant des ramifications secondaires et tertiaires.

**IX. ESTIMATION DES BESOINS :**

Logement : 150 l/j/ha. Commerce : 5 l/m2

Le coefficient de pointe P=3, les pertes admissibles sont de 15 %.

**X. CHOIX DES CANALISATIONS :**

* les canalisations du réseau seront en acier, ainsi que les pièces de raccordement (TES, coudes, joints), les raccords seront a emboitement.
* Une bouche d’incendie sur vanne de 100 mm de diamètre par bouche de débit de 17 l/s sous pression minimale de 1 bar.
* Les vidanges seront prévues aux points bas du réseau
* Les ventouses seront prévues aux points hauts du réseau, elles seront raccordées au réseau par diamètre de 60 mm.