

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :.....

Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

Projet de Fin d'Etude préparé En vue de l'obtention du diplôme
LICENCE ACADEMIQUE
en Hydraulique
Spécialité : Sciences Hydrauliques

Thème

**Etude de diagnostic d'un réseau d'AEP
Réseau de la ville de « TIBERGUENT »**

Préparé par :

Roumaili : Ratiba
Dellaa : Rayane
Dris : Nadia
Kadour : Djamel

Dirigé par :

ALLIA Z.

Année universitaire : 2013/2014

Remerciements

Louange à Dieu, le miséricordieux, sans Lui rien de tout cela n'aurait pu être.

Nous remercions le bon Dieu qui nous orientés au chemin du savoir et nous ouverts les portes de la science.

Nous tiens aussi à exprimer nos remerciements à notre promoteur :

M^{me} Chebbah-Allia.Zineb pour son orientation, ses conseils judicieux, ses riches enseignements et sa constante disponibilité dans le but que nous réalisons à bien ce projet de fin d'étude.

Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, sans oublier tout le personnel de **Centre universitaire de Mila**.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou loin à l'élaboration de ce travail:

M^r Jaàboub. M^r Karoun. M^r Adel. M^r Firas.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ceux qui m'ont soutenu au long de mes études, qui m'ont toujours poussé vers le chemin du savoir :

- La personne la plus chère dans l'existence, cherché à s'efforcer de satisfaire nous, cher **PAPA**.
- Allaités de l'amour et de la compassion, pour le symbole de l'amour et le baume de guérison, pour brillant de cœur en blanc : **MAMA**.
- Le cadeau le plus doux présenté à moi les personnes les plus chers, mes sœurs **RANIA** et **IMENE**.
 - La princesse et la bougie de ma vie : **INSSAF**.
 - Le sens de bonheur et d'épanouissement, ma belle : **HIBA**.
 - La chère ma grande mère **FATIMA**, et **TWITWA**.
- Mes chers amis : **MAROUA, RAYANE, RATIBA, SOUSOU, MIMI, DJAMEL**.

A tous ceux qui me sont cher(e)s.

NADIA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ceux qui m'ont soutenu au long de mes études, qui m'ont toujours poussé vers le chemin du savoir, à ma source d'amour et d'affection, les deux êtres les plus chères au monde :

Mes Chers parents : **SAMIR** et **ASSIA**

Ma grande famille : mes frères **HOUSSEM**, **FOUAD**, et **HAITHEM**, ma sœur et ma belle **INSSAF** et son marie, mes tantes **SABRINA** et **DALILA** et mon ancle **ZOHIR** et mes cousins **SOHAIB** et **OUSSAMA**.

A tous mes amis : **REDOUANE**, **SOUSOU**, **NADIA**, **MIMI**, **RATIBA**, **FOUFA**,
MAROUA, **DJAMEL**.

A tous ceux qui me sont cher(e)s

A tous les Universitaires.

RAYANE

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents «**AHMED et LAMRIA**» qui sont la lumière de ma vie.

Qui ont toujours été la pour moi, et qui ont tant fait pour moi et auxquels je ne rendrai jamais assez.

Je prie dieu à les protéger et me les garder.

Mes frères : **KAMER, MOUHAMED, et YOUSEF.**

Mes chères Sœurs : **RADIA, AYA, NOOR,** qui m'on vraiment soutenu durant toutes mes études.

Tous ceux qui portent le nom : **ROUMAIL et ROBAI**

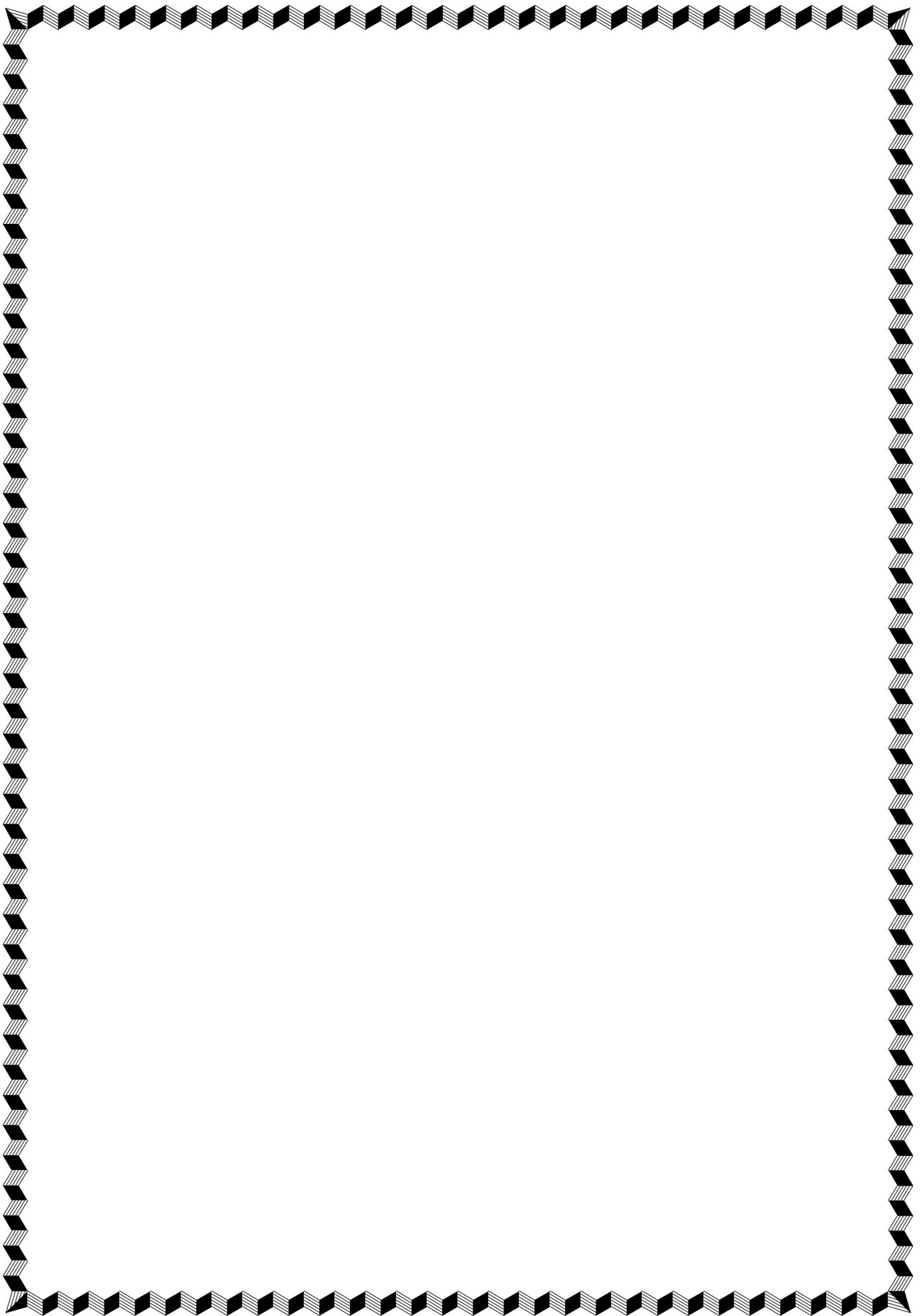
Mes amis : **RAOUAI, ZAHRA, BASSMA, RAYANE, MIMI, SOUSOU,**

NADIA, HAYAT et DJAMEL ainsi que toutes ses familles.

Tous mes amis son exception, que je ne peux citer ici.

Tous ceux qui m'aiment.

RATIBA



Dédicace

Je remercie profondément madame: **Chebbah-Allia.Z** pour l'intérêt constant qu'elle a porté à ce travail en acceptant de diriger cette étude, pour sa disponibilité, ses orientations et ses remarque fructueuses, qu'elle trouve ici ma profonde de gratitude.

Je remercie mes chers parents, mes chers frères et sœurs, ma belle famille, et mes amis: **TAREK, DJAMEL, YACINE, IBRAHIM, AMINE, BESSMA, SABRINA, NADIA, RATIBA, RAYANE.**

Merci pour votre soutien.

DJAMEL

Sommaire

	Page
Introduction générale	1
Chapitre I : Présentation de la ville de Tiberguent	
Introduction	2
I.1. Situation géographique	2
I.2. Situation climatique	4
I.2.1. Température	4
I.2.2. Pluviométrie	4
I.2.3. Les vents	4
I.3. Situation géologique	4
I.3.1. Les plaines	4
I.3.2. Les montagnes	4
I.3.3. Géotechnique	4
I.3.4. La topographie	5
I.4. L'hydrologie	5
I.5. Situation démographique	5
Conclusion	5
Chapitre II : Caractéristiques du réseau	
Introduction	6
II.1. Présentation des installations	6
II.1.1. Les ouvrages de production ns existantes	6
II.1.2. Réservoirs de stockage	6
II.1.3. Réseau d'adduction	12
II.1.4. Réseau de distribution	12

II.2.Analyse des besoins et des ressources	13
II.2.1.Les consommations en eau et leur évolution	13
II.2.2.Evolution des besoins en eau	14
Conclusion	14

Chapitre III : Contexte et problématique

Introduction	15
III.1. Les réseaux d'eau potable	15
III.2. Les éléments spécifiques des réseaux d'eau potable	15
III.2.1. Captages	15
III.2.1.1. Captage des eaux souterraines	15
III.2.1.2. Captage des eaux de surface	16
III.2.2.Traitement des eaux	17
III.2.3. L'Adduction	17
III.2.3.1. Types d'adduction	17
III.2.4. L'accumulation (stockage)	17
III.2.5. Réseau de distribution.....	18
III.2.5.1. Structure du réseau d'Alimentation en eau potable (AEP)	19
III.2.5.2. Classifications des réseaux	20
III.3. Dysfonctionnement des réseaux d'eau et problématique des fuites.....	20
III.3.1. Le Vieillissement d'un réseau d'eau	20
III.3.1.1. Définition du vieillissement d'une conduite d'eau potable	20
III.3.1.2. Mauvais fonctionnement hydraulique du réseau engendré par le vieillissement d'une conduite	21
III.3.2. Évaluation du vieillissement d'une conduite	21
III.3.2.1.Dégradation de la qualité de l'eau	21
III.3.2.2.La diminution de la capacité de transport	22
III.4. La problématique des fuites	22

III.4.1. Les fuites	22
III.4. 2.Cause des fuites	22
III.4. 3.Effets des fuites	23
III.5.Les pertes	23
III.5.1.Les pertes techniques	23
III.5.2.Les pertes administratives	23
III.6.Les casses (ruptures)	24
III.6.1.Les causes des ruptures	24
III.6.2.Les effets des ruptures	24
III.7.Les différentes contraintes qui agissent sur une canalisation	26
III.8.Les éléments influençant l'apparition des fuites	27
III.8.1. Les éléments propres à la canalisation	27
III.8.2. Les éléments extérieurs aux réseaux	27
III.9.Les manifestations des fuites	28
III.10. Ratios caractéristiques du réseau	28
III.10.1.Définition	28
III.10.2. Indice Linéaire de Branchement	28
III.10.3. Indice Linéaire de Consommation	28
III.10.4. Indice Linéaire de Fuite	28
III.10.5.Rendement primaire	29
III.10.6.Rendement brut	29
III.10.7.Rendement net	29
III.7.8.Rendement réel	29
III.10.9.Détermination des principaux indicateurs de performance	29
III.10.10.Classement selon l'indice linéaire de consommation (ILC)	30
III.10.11.Classement par indice linéaire de branchement (ILB)	30
Conclusion	30

Conclusion générale	31
---------------------------	----

Listes des Tableaux et des Figures

Tableau01 : équipement de stockage	6
Tableau02 : Répartition de l'ordre linéaire globale	13
Tableau03 : Consommations en eau	13
Tableau04 : Valeurs-guides(1)	30
Tableau05 : Valeurs-guides(2)	30
Figure 01 : Situation géographique	3
Figure02 : Réservoir (R1)	7
Figure03 : Chambre-Réservoir (R1)	8
Figure04 : Réservoir (R2)	8
Figure05 : Chambre-Réservoir (R2)	9
Figure06 : Réservoir (R3)	9
Figure07 : Chambre- Réservoir (R3)	10
Figure08 : Réservoir (R4)	11
Figure09 : Vanne principale	11
Figure10 : Chambre-Vanne principale	12
Figure11 : Prélèvement à l'amont de la ville	16
Figure12 : Réseau ramifié	18
Figure13 : Réseau maillé	18
Figure14 : Vieillessement des canalisations	20
Figure15 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable (Eclatement)	24

Figure16 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable	25
(Fissure transversale)	
Figure17: Différents types de ruptures des conduites d'eau potable	25
(Fissure longitudinale)	
Figure18 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable	26
Figure19 : Causes de l'affaiblissement d'une conduite d'eau potable	26
Figure20 : Contraintes subis par une conduite d'eau potable	26

Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE

L'eau source de la vie et de développement compte parmi les richesses naturelles les plus précieuses, ayant une importance considérable pour le développement sociale et économique du pays.

Dans ce contexte même l'homme conscient du caractère vital de cette durée précieuse, n'a cessé de s'organiser depuis des millénaires pour maîtriser la science relative à l'eau, ainsi des méthodes empiriques d'approvisionnement, on assiste actuellement à des complexes systèmes de captage, d'adduction et de distribution d'eau à des degrés de potabilité constamment améliorés.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le thème de notre travail « Diagnostic du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Tiberguent ».

L'objet de notre étude consiste de faire une étude approfondie de diagnostic du système d'alimentation en eau potable pour améliorer l'approvisionnement en eau potable de la ville.

Pour cela nous allons procéder tout d'abord dans un premier lieu :

- Présentation de la zone d'étude
- Une présentation du système actuel d'alimentation en eau potable et caractéristique du réseau et des équipements existants sera l'objet du deuxième chapitre.
- Dans le troisième chapitre on va parler sur la problématique et on va essayer de cerner le problème majeur de défaillances des réseaux.
- La diagnostique hydraulique se fait à partir du calcul des différents paramètres qui caractérisent un réseau de distribution d'eau potable.

Chapitre I

Introduction

Les projets d'alimentation en eau potable et nécessitent toujours l'étude du site, pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influent sur la conception de ce projet.

En effet, chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'AEP que ce soit :

- Les données relatives à l'agglomération.
- Les données naturelles du site.
- Les données relatives au développement futur de l'agglomération.
- Les données propres à l'assainissement.

Donc la présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du diagnostic de la commune de Tiberguent.

I.1. Situation géographique

La commune de Tiberguent est située au niveau de la partie centrale de la wilaya, légèrement en retrait vers le Nord-Ouest (W-Mila) entre les coordonnées suivantes :

794-805 abscisses

344-354 ordonnées

Elle est limitée par :

Commune de Roueched au Nord

Commune de Oued Endja et Ahmed Rachedi à l'Est

Commune de Beni Guecha à l'Ouest

Commune de Bouhatem au sud

Distante d'environ 28 Km du chef-lieu de Wilaya, la commune de Tiberguent - objet de cette étude - occupe une place centrale par rapport aux limites territoriales de la Wilaya, cette situation lui confère d'être un relais des différentes commune limitrophes avec le chef-lieu de Wilaya et cela par la traversée de la R.N 79 sur territoire d'une longueur de 10 Km environ ; le chef-lieu de commune est distante de :

- Oued Endja : 12Km
- Rouached : 9Km
- Ferdjioua : 12Km
- Beni Guecha : 8Km

- Bouhatem : 15Km

Tiberguent est une commune à vocation agricole des potentialités énormes dans le domaine de l'agriculture caractérisé par l'importance de sa S.A.U (la surface agricole utile) qui occupe plus de 88% de la superficie totale (4405 ha). Elle s'étend sur une superficie de (4987 ha).

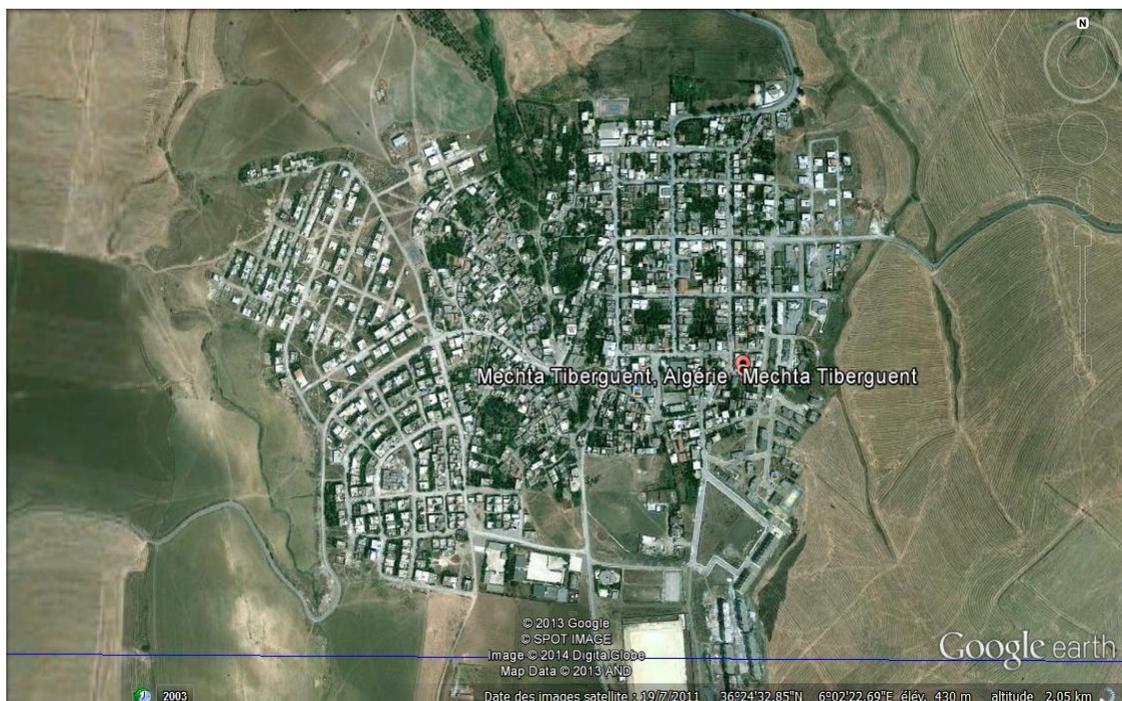


Figure 01 : Situation géographique

I.2.Situation climatique

I.2.1. Température

Elle diffère d'une saison à une autre, les températures minimales en saison estivale sont respectivement de 18°C à 38°C au mois d'Aout par contre en saison hivernale elles baissent à 4°C minimale et 18°C maximale au mois de Janvier.

I.2.2. Pluviométrie

La commune de Tiberguent se situe dans le domaine bioclimatique semi-aride avec une précipitation moyenne annuelle de 660 mm.

I.2.3. Les vents

Les vents dominants sont de direction NO,NE, O et N, une analyse pour chaque zone nous donne le classement suivant :

Nord-Ouest : La direction la plus dominante, le vent est fort pour la saison froide et moyen pour le reste des saisons.

Nord-Est : La tendance est inversée pour les saisons, vent fort pendant la saison estivale et moyen pour le reste de l'année.

Ouest : Le vent est moyen à faible, faible en été et moyen en hiver.

Nord : Le vent est moyen pour les quatre saisons.

I.3. Situation géologique

I.3.1. Les plaines

Cette ensemble s'étend du Nord-Est vers l'Ouest, longeant les rives de Oued El Melah en formant une bande relativement étroite qui va s'élargir à la limite Ouest de la commune dont la grande partie entoure le chef-lieu de commune en changeant de direction vers le Sud avec une altitude qui varie de 0-120 m.

I.3.2. Les montagnes

La couverture forestière est minime, voire inexistante, elle se limite essentiellement à des zones boisées éparpillées, et n'assurant aucune continuité, ce qui constitue un sérieux et grave problème d'érosion accélérée des terres agricoles.

I.3.3. Géotechnique

Les terrains entourant l'agglomération de Tiberguent sont favorables du point vu géotechnique.

I.3.4. La topographie

L'aire de la commune de Tiberguent se compose essentiellement de 03 ensembles d'éléments à savoir :

Les plaines 19%.

Les collines 78%.

Les montagnes 3%.

I.4. L'hydrologie

Les informations concernant l'hydrologie de la commune de Tiberguent sont tirées et interprétées à partir de la carte d'état major qui nous a fournit les données sur les cours d'eaux, les bassins versants, les sources et les puits.

La cour d'eau le plus important est Oued El Melah traversant le territoire communal de l'Oued à l'Est et qui se jette à l'Oued Endja.

Il est à noter l'existence d'autre Oued et Chaàbat moins importants tel que : Oued El Hammam, Oued Ben Araba, Chaàbat et Maàdane.

La commune possède également des dizaines de puits et de fontaines. Ainsi, bien qu'elle dispose de ressources en eaux superficielles relativement importantes qui constituent un palliatif pour l'alimentation des agglomérations en eau potable, la commune de Tiberguent reste peu dotée de cette denrée vitale.

I.5. Situation démographique

Selon les statistiques de la direction nationale des statistiques, la proportion de l'accroissement de la population pour la commune de Tiberguent est estimée à 2.83% et le nombre de la population est estimé 8282 personnes, et la densité de la population est de 166 habitants / Km².

Conclusion

Ce chapitre est réservé pour la présentation de notre région du point de vue, géologie, topographie, géographie, climatologie et population.

Dans ce chapitre, on conclut que :

- ✓ La population actuel de la commune est de: 8282 hab.
- ✓ L'accroissement de la population est estimée à: 2.83% .
- ✓ Les températures: qui atteint leur valeurs maximales au mois d'Août.
- ✓ Les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelles sont moyennes.

Ces données nous serviront pour entamer notre étude du projet de fin d'étude.

Chapitre II

Introduction

L'objet de ce chapitre est de vérifier l'état du système d'alimentation en eau de la ville de Tiberquent, et la détermination des défaillances de système de refoulement et du réseau de distribution.

II.1.Présentation des installations existantes

II.1.1.Les ouvrages de production

Le système d'alimentation en eau potable de la ville de Tiberquent se présente comme suit :

-Tiberquent est alimentée principalement à partir d'un forage F5 donnant un débit exploité de 13 l/s, ce forage refoule l'eau vers un réservoir tampon de 500 m³ se trouvant à Ghbalous par une conduite de refoulement de diamètre Ø200 mm – acier enrobé – d'une longueur de 200 m. Le réservoir tampon est relié aux ouvrages de stockage (250 – 500 – 500) m³ de la ville par une adduction gravitaire de diamètre Ø160 mm en PVC, d'une longueur totale de 500m et qui a été rénové en 2005.

-La distribution est assurée par un réseau de type mixte maillé et ramifié d'une longueur linéaire de 171511 ml sur lesquels 8142 ml soit 46% sont en PVC, 2964 ml soit 17% sont en acier enrobé et 5617ml soit 32% en acier galvanisé, et 787 ml soit 4.50% sont en fonte.

Une autre ressource contribue modestement à l'alimentation en eau de la ville, il s'agit de la fameuse source de Brikia qui produit une eau d'une qualité remarquable de (3.5) l/s (...*), elle alimente l'ancien réservoir 75 m³ par une conduite en fonte de Ø75 mm datant de l'ère coloniale. Des autres sources collectées dans la même conduite de Brikia : source Bir Sendouk et Djrada donnant un débit modeste de 0.5 à 0.7 l/s.

(...*) Ce débit 3.5 l/s est divisé entre les deux centres Tiberquent et Draa Benkhelfa.

II.1.2.Réservoirs de stockage

Tiberquent dispose de quatre équipements de stockage :

Dénomination	R1	R2	R3	R4
Localisation	Au sud de l'agglomération (partie haute)			
Type	Semi entrée circulaire	Semi entrée circulaire	Semi entrée circulaire	Entrée 2cuves rectangulaires
Capacité, m ³	250	500	500	2×75
Année de Réalisation	1979	1986	2001	Air colonial
Cote Radier, m	498.50	498.00	496.00	482.00

Cote TP, m	503.50	503.00	501.00	487
Ressource	F5	F5	F5	Source Briki
Etat (maçonnerie)	Moyen	Moyen	Bonne	Moyen

Tableau01 : équipement de stockage

❖ **Réservoir : R1**

Date de la visite : 23/02/2014. Accompagné d'un agent de l'APC



Figure02 : Réservoir (R1)

A/Caractéristiques du réservoir

Capacité : 250 m³

Réalisée : année 1979

Etat général : moyen

Source d'alimentation : SOURCE BRIKIA.

B/ Mode d'entretien appliquée

- Période : chaque année.
- Nettoyage à l'eau.
- Traitement des eaux par chloration.

C/ Observations

- fissures visuelles au niveau de la chambre.
- peinture dégradé.
- absence du compteur dans le réservoir.
- absence d'électricité.
- fuites au niveau des accessoires, joints dégradés.
- des conduites en mauvais état.
- accessoires et vannes corrodés.



Figure03 : Chambre-Réservoir (R1)

❖ **Réservoir : R2 :**



Figure04 : Réservoir (R2)

A/Caractéristiques du réservoir

Capacité : 500 m³

Réalisée : 1986.

Etat général : moyen.

Source d'alimentation : SOURCE BRIKIA.

B/Mode d'entretien appliqué

-Période : chaque année.

-Nettoyage à l'eau.

-Traitement des eaux par chloration.

C/ Observations

- fissures visuelles au niveau de la chambre.
- peinture dégradé.
- des conduites en acier en mauvais état.
- absence du compteur dans le réservoir.
- absence d'électricité.
- fuites existantes.



Figure05 : Chambre-Réservoir (R2)

❖ Réservoir : R3



Figure06 : Réservoir (R3)

A/Caractéristiques du réservoir

Capacité : 500 m³.

Réalisée : 2001.

Etat général : bonne.

Source d'alimentation : R2.

B/ Observations

-la chambre du réservoir bonne.

-peinture bon état.

-des conduites en bon état.

-absence d'électricité.

-absence du compteur dans le réservoir.

-fuites existantes.



Figure07 : Chambre- Réservoir (R3)

❖ Réservoir : R4

**Figure08 : Réservoir (R4)****A/Caractéristiques du réservoir**

Capacité : 75 m³.

Réalisée : période coloniale.

Etat général : moyen.

Source d'alimentation : Source BRIKIA.

B/Mode d'entretien appliqué

-Période : chaque année.

-Nettoyage à l'eau.

**Figure09 : Vanne principale**



Figure10 : Chambre-Vanne principale

II.1.3.Réseau d'adduction

Le réseau d'adduction de la ville de Tibergeant est constitué des deux types d'amenées :

- refoulement à partir du forage se trouvant a un point plus bas que l'agglomération.
- gravitaire à partir des sources se trouvant plus hautes que l'agglomération.

Ce réseau est relativement simple mais de reconstitution difficile du fait que la totalité des regards sont en général inaccessibles ou enterrés, la majorité des vannes de sectionnement se trouvent enterrés directement sans être dans des regards.

II.1.4.Réseau de distribution

- Le centre de Tibergeant dispose d'un réseau de type mixte (maille et ramifié), et de différents matériaux (acier enrobé, acier galvanisé, PVC et fonte), les diamètres varient entre $\varnothing 40\text{mm}$ et $\varnothing 200\text{mm}$, 60% du réseau réalisé au cours des années 80.

-Sa configuration spatiale touche toutes les zones et passe par toutes les artères du centre, il a suivi l'extension urbanistique dans l'espace sans suivre un schéma directeur englobant un dimensionnement adéquat et une stratégie de distribution économique et rationnelle.

-A l'arrivée des différents programmes d'habitat, de logements et d'équipements ce réseau a resté le même par ces conduites maitresses et principales et a été sujet à des extensions sans ses artères secondaires et tertiaires par des piquages ponctuellement destinés (chaque programme avait un réseau indépendant ...), ce qui a engendré des perturbations de ses caractéristiques hydrauliques (débits, pressions...) et structurelles (corrosion et dégradation du matériau) et des anomalies dans la qualité des eaux distribuées.

-Le linéaire global est de l'ordre de 17511.85 ml répartis comme suit :

Matériau	symbole	longueur	Pour (%)	Année de réalisation	observation
		m	%		
Acier enrobé	AE	2964.47	17	1986	corrodé
Acier galvanisé	AG	5617.21	32	-Ancien centre(1986) -Lotissement (2000)	corrodé
PVC	PVC	8142.27	46	Réseau(1986) Conduite d'amenée(2005)	Réalisé depuis 20ans
Fonte	F	787.90	4.50	Ere coloniale	Corrodé et entartré
Total	----	17511.85	100		

Tableau02 : Répartition de l'ordre linéaire globale

Le réseau de distribution présente plusieurs anomalies et problèmes :

-Sous dimensionnement suite à l'extension, les piquages et les réparations non qualifiées.

-Intervention directe (par des personnes non qualifiés) sur le réseau par la réalisation des tronçons de conduites sans étudier l'influence de cette intervention sur la globalité du réseau, on a remarqué au cours de notre enquête plusieurs endroit de coupure des conduites (changement de la configuration maillé en ramifié).

L'existence d'un certain nombre de vannes de sectionnement dans des endroits ne nécessitant pas leur présence, gênant ainsi le bon fonctionnement du réseau parfois fermées.

-La rénovation de certains tronçons par des conduites de diamètre inférieurs ou supérieurs à l'ancien. On y trouvé des diamètres inférieurs coulent dans des diamètres supérieurs. Ces causes ont engendré des zones qui souffrent en eau telle que la partie Sud-Ouest du centre.

II.2.Analyse des besoins et des ressources

II.2.1.Les consommations en eau et leur évolution

Nous avons jugé nécessaire d'adopter les dotations suivantes pour prendre en compte l'évolution démographique et sociale du l'agglomération.

L'estimation des besoins en eau pour différents horizons nécessite des normes de consommations unitaires, celles-ci sont établies sur la base de certains critères socio-économique et sanitaires, elles doivent répondre à une politique de redressement du niveau de vie des populations auxquels elles sont plus ou moins liées et elles doivent leur assurer une vie saine et hygiénique.

Période	Année	1998	2006	2007	2012	2017	2022	2027	2030
Dotation	L/j/hab	150	150	150	150	150	150	150	150

Tableau03 : Consommations en eau

II.2.2. Evolution des besoins en eau

Pour établir un projet d'alimentation en eau potable, et donc son exploitation ultérieure, il faut savoir la quantité d'eau globale qu'on exige et le régime des consommations de cette quantité, donc il est nécessaire de procéder à un recensement de toutes les catégories de consommations rencontrées au niveau de TIBERGUENT. Les besoins en eau potable seront déterminés d'après les données recueillies du PDAU, de l'enquête faite au niveau de l'APC de TIBERGUENT. A la fin de cette opération on a dégagé deux types de besoins en eau :

-Besoins domestiques.

-Besoins public.

Vérification de la capacité de stockage

-volume de régularisation = $P_x(\%) \times Q_{maxj} / 100$.

-volume d'incendie = 122 m³.

-volume nécessaire pour maîtriser un incendie probable pendant deux heures avec un débit de 17 l/s.

-volume de sécurité = deux heures de la consommation moyenne journalière.

Conclusion

Il est important de mentionner que les réservoirs existants nécessitent les opérations suivantes :

- Rechanger les accessoires et les vannes corrodées et défectueuses.
- Vérifier périodiquement les caractéristiques des structures existantes.
- Contrôle du béton des ouvrages, peinture et réparation de la maçonnerie.
- L'installation des compteurs au niveau de la conduite de refoulement et de distribution.
- L'installation des capteurs de niveau et automatiser le pompage.
- Des installations et réparation des fuites.
- Nettoyage périodique.

Chapitre III

Introduction

L'eau est un bien naturel et économique. Elle constitue un patrimoine qui doit être géré avec l'objectif de protéger l'intérêt de toute la collectivité. La conquête de l'eau a de tout temps été au centre des préoccupations de l'homme. Ce dernier a consenti des efforts pour inventer, puis améliorer des moyens pour amener l'eau aux consommateurs. Ces moyens d'amener l'eau sont les réseaux de distribution.

III.1. Les réseaux d'eau potable

Les réseaux d'eau sont formés d'ensemble d'infrastructures qui doivent véhiculer jusqu'aux points prévus une eau de bonne qualité, en quantité suffisante et avec le moins de défaillance possible. Cette eau doit être propre à la consommation, exempte de matière nocives et de microbes dangereux, et conserver impérativement ses qualités jusqu'aux points de consommation, qui sont les habitations et les fontaines et bâtiments publics et, souvent, aux besoins en eau nécessaire pour lutter contre les incendies et les besoins d'irrigation.

III.2. Les éléments spécifiques des réseaux d'eau potable

III.2.1. Captages

Les captages sont les travaux effectués pour prélever les eaux naturelles en vue de l'alimentation, ils peuvent concerner soit l'eau présente dans le sous-sol, sous forme de nappes aquifère, soit celle qui surgit du sous-sol à la surface par des sources, soit encore celle que l'on trouve à la surface du sol, dans les rivières ou dans des étangs naturels ou artificiels.

III.2.1.1. Captage des eaux souterraines

L'accès à la nappe peut s'effectuer comme suit :

Verticalement par des puits.

Horizontalement par des drains.

Par combinaison des 2 procédés en utilisant des puits à drains rayonnants.

A /Puits et Drains horizontaux

Le corps du puits est constitué de buses captantes perforées ou barbacanes dirigées du bas vers le haut à fin d'éviter les rentrées de sable dans le puits.

L'ouverture du puits doit permettre sa protection contre la pollution d'origine superficielle.

Lorsque la nappe est peu profonde et peu épaisse, on utilise les drains horizontaux, et lorsque la nappe est très profonde on fait recours à des forages profonds.

B / Captage des sources

Il n'existe pas de modèle standard de captage des sources. Car chaque source possède ces caractéristiques propres à elle. Néanmoins, le captage d'une source doit comporter les aménagements suivants :

Une chambre de captage permettant de collecter les filets d'eau. Elle doit être en maçonnerie dans le cas d'un captage sur terrains rocheux, et elle doit être constituée d'une cavité propre et isolée par un lit d'argile dans le cas d'un captage sur terrain meuble.

Un tuyau en PVC pour transporter l'eau de la chambre de captage vers l'installation de stockage de l'eau et de distribution.

III.2.1.2. Captage des eaux de surface

A/ Captage en rivière

La prise doit être effectuée en amont des agglomérations pour éviter la prise des eaux polluées par les habitants.

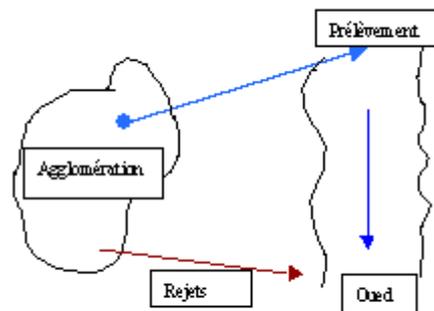
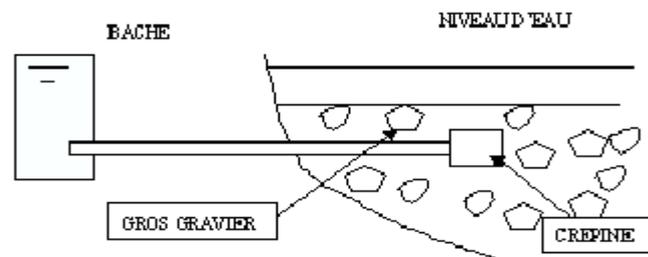


Figure11: Prélèvement à l'amont de la ville

La prise peut être effectuée dans le fond du lit de la rivière surtout lorsqu'on est en régime torrentiel (forte pente, grandes vitesses) et lorsque le transport solide ne contient pas de matériaux fins, qui risquent de colmater la crépine.



Les travaux de réalisation de la prise consistent à draguer le fond de la rivière, puis à remplir les alentours de la crépine de prise par des gros graviers.

On peut aussi procéder à la prise d'eau au milieu de la rivière et là on est obligé d'utiliser une estacade pour éviter la détérioration de la prise.

B/ Captage à partir d'un barrage(ou lac) :

On fait recours à la prise à partir d'un barrage lorsque les débits captés deviennent importants.

La prise doit se faire à une profondeur où l'eau est de bonne qualité et à une température ne dépassant pas 15°C, car les eaux tièdes favorisent le développement des microbes.

III.2.2. Traitement des eaux

L'eau captée nécessite généralement un traitement pour la rendre potable à la consommation.

Le traitement s'effectue généralement dans le cas des eaux de surface. Ce traitement est fait de façon à éliminer les bactéries de l'eau et à lui donner dans certains cas un goût meilleur

Les aspects de traitement des eaux sont :

- **La clarification** : L'élimination des matières solides par décantation ou par filtration.
- **La stérilisation** : On la stérilise par des oxydants tels que le chlore, l'ozone.
- **L'amélioration** : Qui corrige les propriétés chimiques de l'eau, soit par l'addition de corps chimiques appropriés, soit par adsorption de corps nuisibles à supprimer.

III.2.3. L'Adduction

L'adduction d'eau regroupe les techniques permettant d'amener l'eau depuis sa source à travers un réseau de conduites ou d'ouvrages architecturaux (aqueducs) vers les lieux de consommation.

III.2.3.1. Types d'adduction

Il y a deux types d'adduction :

- **L'adduction gravitaire** : Où l'écoulement de l'eau à des pressions importantes est causé par la différence des niveaux hydrauliques : l'altitude de la source est supérieure à l'altitude du point de consommation, et se déplace donc grâce à la force de gravitation d'où son nom. C'est le principe du Château d'eau.
- **L'adduction par refoulement** : Où la pression sur le réseau et l'acheminement de l'eau se fait à l'aide de pompes à l'intérieur de stations de pompage.

III.2.4. L'accumulation (stockage)

Les réservoirs de stockage ont pour rôle essentiel de :

Se substituer aux adductions et aux ouvrages de captage en cas de pannes ou d'interruption au niveau de la production (fonction de réserve).

Faire face aux modulations de la demande par rapport aux débits provenant de l'ouvrage de captage (fonction de démodulation).

Assurer la mise en pression de réseau de desserte, bornes fontaines, et/ou du réseau de distribution (cas de branchements particuliers).

Assurer la régulation du fonctionnement du groupe de pompage équipant l'ouvrage de captage, cas d'une adduction de refoulement (fonction de régulation).

Permettre une sécurité en matière de protection contre l'incendie (cas des centres et agglomérations urbaines, équipés de bouches d'incendie).

III.2.5. Réseau de distribution

Il est constitué par une série de conduites desservant les différents consommateurs l'écoulement de l'eau dans ces conduites se fait le plus souvent par gravité.

Le système doit assurer la fonction "Transport" du point d'eau mobilisée jusqu'aux points de distribution, ainsi que la fonction "mise en pression" et "stockage", et ce avec une fiabilité suffisante.

Classement des réseaux

Les réseaux de distribution peuvent être classés comme suit :

Les réseaux ramifiés.

Les réseaux maillés.

Les réseaux à plusieurs alimentations (eau potable, eau industrielle,...)

Ces différents types de réseaux peuvent être :

Etagés.

A plusieurs entrées (alimentations).

A- Le réseau ramifié: dans lequel les conditions de desserte ne comportent aucune alimentation de retour, présente l'avantage d'être économique, mais il manque de sécurité et de souplesse en cas de rupture. Un accident sur la conduite principale prive les abonnés en aval.

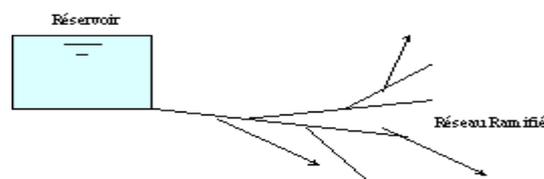


Figure12 : Réseau ramifié

B- Le réseau maillé: permet, au contraire, une alimentation en retour et donc il évite l'inconvénient du réseau ramifié. Une simple manœuvre de vanne permet d'isoler le tronçon

endommagé. Il est bien entendu plus coûteux d'établissement, mais en raison de la sécurité qu'il procure, il doit être préféré au réseau ramifié.

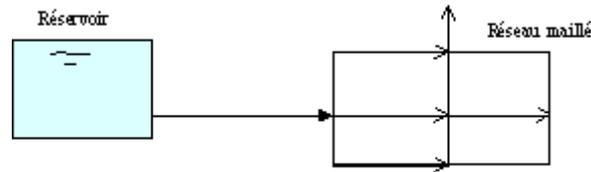


Figure13 : Réseau maillé

Dans le cas d'une agglomération présentant des différences de niveau topographiques importantes, une distribution érigée devient parfois nécessaire pour éviter des pressions trop fortes sur le réseau. On peut donc constituer des réseaux indépendants pouvant assurer des pressions limitées aux environs de 60 m environ.

Les réseaux à alimentation distincte distribuent l'un l'eau potable destinée à tous les besoins domestiques et l'autre l'eau non potable réservée aux usages industriels et au lavage et arrosage des rues et des plantations. Ces réseaux ne se justifient que dans les installations extrêmement importantes. (Paris dispose d'un tel réseau).

C- Les réseaux étagés

Avec le réseau étagé il est possible, ainsi que nous l'avons vu, de constituer des réseaux indépendants avec une pression limitée aux environs de 40 mètres d'eau.

D - Les réseaux distincts

Les réseaux à alimentation distinctes distribuent, l'un, l'eau potable destinée à tous les besoins domestiques, et l'autre, l'eau non potable réservée aux usages industriels et au lavage et arrosage des rues et plantations. Ces réseaux ne se justifient que dans les installations extrêmement importantes. En Algérie ce type de réseau n'existe plus.

III.2.5.1. Structure du réseau d'Alimentation en eau potable (AEP)

La structure du réseau d'AEP dépend de la localisation des abonnés, de leur importance et du niveau de demande à assurer. La structure traduit les dimensions des conduites, la capacité des réservoirs, le nombre de pompes et la puissance fournie. La structure du réseau tient compte d'éléments géographiques tels que : la dispersion des abonnés, la présence d'obstacles naturels, la présence de routes, chemin de fer, jardins, d'autres réseaux enterrés. Tous ces éléments vont permettre au service de l'eau de définir des caractéristiques propres à chaque composant du réseau afin d'assurer son bon fonctionnement.

Ces caractéristiques sont détaillées dans ce qui suit :

• Les conduites

Les conduites permettent l'acheminement l'eau d'un point à un autre point du réseau. Une conduite est un segment de tuyau ou canalisation délimitée par deux points de consommation d'eau appelés nœuds.

• Les pompes

Une pompe est un dispositif permettant de fournir de l'énergie au liquide. Le fonctionnement de la pompe est relié généralement à un réservoir. Le démarrage et l'arrêt de la pompe sont fonction du niveau du réservoir ou de plages horaires spécifiques. Une pompe peut être caractérisée soit par une puissance constante (énergie), fournie à l'eau au cours du temps indépendamment du débit et de la hauteur de refoulement, ou par une courbe caractéristique qui décrit la relation entre la hauteur de refoulement et le débit fournie à l'aide d'une fonction $H=f(Q)$. La pompe devra compenser les dissipations d'énergie dans les conduites tant d'aspiration que de refoulement ; dénommées *pertes de charge* elles sont couramment évaluées en hauteur d'eau exprimée en mètre.

• Puissance de la pompe

La puissance de la pompe est égale au travail effectué pendant l'unité de temps pour élever le débit.

• Les vannes

Certaines conduites de longueur fictive comporte des vannes qui permettent de limiter la pression ou le débit en des points précis du réseau. Les vannes sont caractérisées par :

- les nœuds d'entrée et de sortie.
- le diamètre.
- le diamètre de la consigne de fonctionnement et l'état de la vanne.
- le coefficient de perte de charge singulière.

• Les nœuds

Les nœuds représentent des points de jonction entre les conduites. Ils correspondent à des points d'entrée ou de sortie d'eau.

III.3. Dysfonctionnement des réseaux d'eau et problématique des fuites

Le rôle d'un gestionnaire du réseau d'eau potable c'est fournir aux usagers l'eau en quantité suffisante et de meilleure qualité possible ; pour cela il dispose d'installations visible en surface ; comme les stations de traitement, les réservoirs ainsi que des réseaux de canalisations qui sont enfouis dans le sol. Ces installations, une fois construites font l'objet de dégradations dues au temps ou à la corrosion et doivent être surveillées, contrôlées, et entretenues. Le temps et l'action des différents phénomènes (le sol corrosif, contrainte mécaniques, surpression, etc. ...) contribuent à la dégradation des canalisations d'un réseau et de ces accessoires. Une combinaison de ces phénomènes va accélérer la détérioration des conduites. L'augmentation du nombre des interventions, des casses observées sur le réseau, ainsi qu'une dégradation de la qualité de l'eau transportée représente des indicateurs du vieillissement du réseau.

III.3.1. Le Vieillissement d'un réseau d'eau**III.3.1.1. Définition du vieillissement d'une conduite d'eau potable**

Le vieillissement d'une conduite correspond à sa dégradation dans le temps, celle-ci donnant lieu, soit à certains dommages, soit au mauvais fonctionnement hydraulique du réseau.



Figure14 : Vieillissement des canalisations

III.3.1.2. Mauvais fonctionnement hydraulique du réseau engendré par le vieillissement d'une conduite

- **Chute de pression** : Une conduite en service aura un diamètre diminué à cause de l'entartrage ou des protubérances dues à la corrosion.
- **Fuites diffuses** : Dues aux détériorations des joints ou à la corrosion des tuyaux. Une forte augmentation de leur nombre peut avoir une incidence directe sur le réseau et diminuer le rendement.
- **Ruptures** : Dues à l'action combinées de la corrosion sur la conduite et du mouvement de sol (vibration, séisme, travaux divers). Une rupture peut entraîner une intervention sur le réseau de plusieurs heures, pendant laquelle les abonnés sont éventuellement privés d'eau ou bien subissent une chute de pression.

Chacune de ces détériorations engendre en outre certains dommages qui sont :

- Des pertes d'eau, d'où une augmentation de la production.
- Des pertes en énergie (augmentation du temps de pompage).
- Des interventions sur le réseau.

III.3.2. Évaluation du vieillissement d'une conduite

III.3.2.1. Dégradation de la qualité de l'eau

De la source jusqu'à son arrivée aux usagers, l'eau peut subir de très nombreuses modifications de sa qualité intrinsèque.

Une bonne connaissance des facteurs qui peuvent influencer la qualité de l'eau dans le réseau est indispensable pour les services d'exploitation afin d'anticiper et d'éviter des problèmes potentiels tels que les risques sanitaires. Les facteurs susceptibles de provoquer la dégradation de la qualité de l'eau sont :

- **Les facteurs biologiques**

L'eau produite dans les stations de traitement passe par le réseau et arrive aux usagers sans jamais être stérile. Plusieurs micro-organismes sont susceptibles d'être présents dans le réseau de distribution : bactéries, virus, champignons et organismes pluricellulaires. La plus grande partie des germes présents dans l'eau et notamment tous ceux qui sont pathogènes doivent être éliminés.

- **Les facteurs physico-chimiques**

- Le PH.
- Les chlorures.
- Les chlorures.
- Le plomb.
- La température.
- L'oxygène dissous.
- La turbidité.

- **Facteurs liés à la conception et à la gestion du réseau**

- **Le temps de séjours et la vitesse d'écoulement**

La conservation de la qualité de l'eau est facilitée par la réduction du temps de séjour dans le réseau. Les stagnations d'eau favorisant corrosion et dépôts apparaissent dès que la vitesse de l'eau est inférieure à 0,5 m/s.

- **Le choix des matériaux**

Les interactions entre l'eau et les matériaux du réseau peuvent être à l'origine de la dégradation de la qualité de l'eau distribuée.

III.3.2.2. La diminution de la capacité de transport

Cette valeur correspond à la diminution du diamètre interne de la conduite ou à l'augmentation de la rugosité. Ceci est engendré par l'entartrage calcaire sur les conduites non revêtues d'un revêtement interne mais aussi par l'apparition de protubérances dues à des produits de corrosion. La diminution de la capacité de transport se manifeste :

- Soit par la mise en évidence de l'augmentation des pertes de charges sur le réseau ou sur une partie, cette augmentation est non induite par l'augmentation de la consommation.
- Soit par la modélisation hydraulique du réseau.
- Soit par une comparaison entre des observations (pas assez de pression ou débit au niveau des habitations) et les débits théoriques entendus en certains points du réseau.
- Soit à partir d'échantillons de canalisations prélevés directement sur le réseau, et l'analyse de ces échantillons. Cependant ces relevés demeurent ponctuels et leurs interprétations sont difficilement généralisables.

Le nouveau diamètre ou le nouveau coefficient de rugosité estimé ou mesuré sur une conduite donne alors un état de son entartrage. Si cela est possible on peut là aussi définir la corrélation pouvant exister entre la dégradation de la conduite et certains facteurs comme son âge, sa nature, la qualité de l'eau à l'entrée dans le réseau.

III.4. La problématique des fuites

III.4.1. Les fuites

Ce sont des pertes physiques de quelques quantités d'eau, mais qui n'empêchent pas le fonctionnement normal du réseau.

Les fuites sont généralement localisées dans les joints, les vannes, les raccordements, les points de jonction entre deux éléments ou dans le corps même de la conduite.

III.4.2. Cause des fuites

- Rupture ou mauvaise étanchéité des conduites.
- Joints détériorés ou mal exécutés.
- Corrosion.
- Glissements de terrains.
- Excès de pression.

III.4. 3. Effets des fuites

- Risque de dégradation de la qualité de l'eau suite à l'introduction d'eau polluée.
- Perturbation de la circulation suite aux inondations.
- Risque de retour d'eau

III.5. Les pertes

Dans un réseau, on distingue deux types de pertes et leurs causes sont diverses :

III.5.1. Les pertes techniques

Elles sont dues :

- au débordement des réservoirs dues soit mauvais fonctionnement du flotteur ou de la vanne de vidange.
- Aux fuites sur conduites et branchements particuliers engendrées par les casses et leurs différentes causes.
- Aux fuites sur robinets, vannes et colliers dues à un mauvais serrage des joints, des presses étoupe des vannes et des colliers de prise.

III.5.2. Les pertes administratives

Ce sont les eaux consommées mais non comptabilisées.

On citera :

- La consommation des organismes publics.
- La défectuosité ou l'insensibilité des compteurs.
- Absence de compteurs chez les abonnés.
- Pertes par branchements illicites.

III.6. Les casses (ruptures)

Une rupture ou une casse est définie comme étant une détérioration induisant un arrêt momentané de la l'alimentation en eau et qui nécessite une intervention sur le réseau.

III.6.1. Les causes des ruptures

- Mouvement du sol.
- Coup de bélier.
- Travaux de chantier.
- Trafic routier intense.
- Conditions de pose.

III.6.2. Les effets des ruptures

- Fuites et leurs conséquences.
- Risque d'introduction d'eau polluée.

- Interruption de l'alimentation en eau des abonnés.

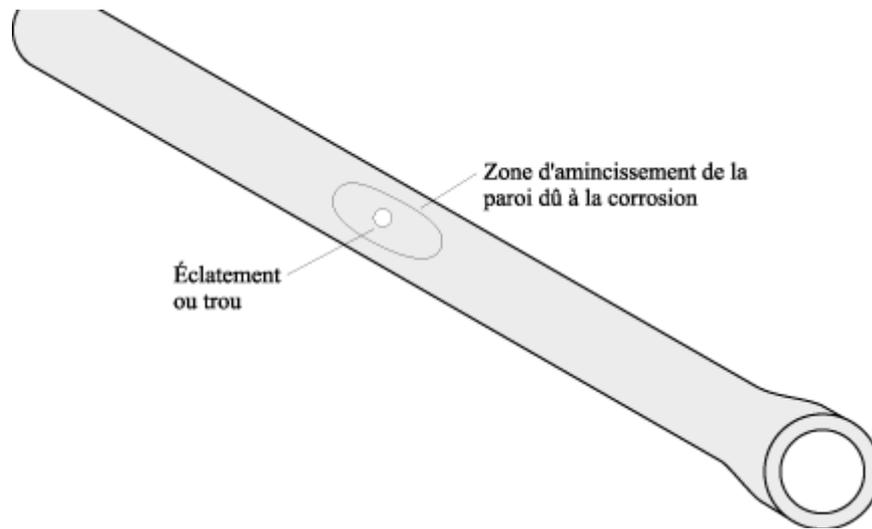


Figure15 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable (Eclatement)

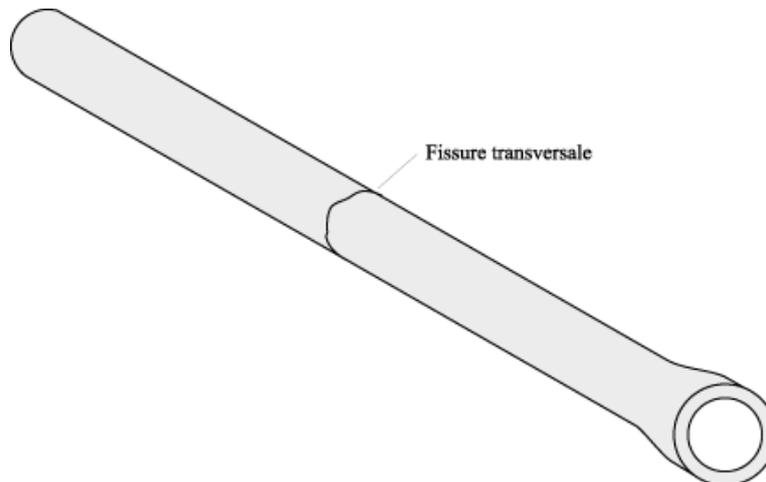


Figure16 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable

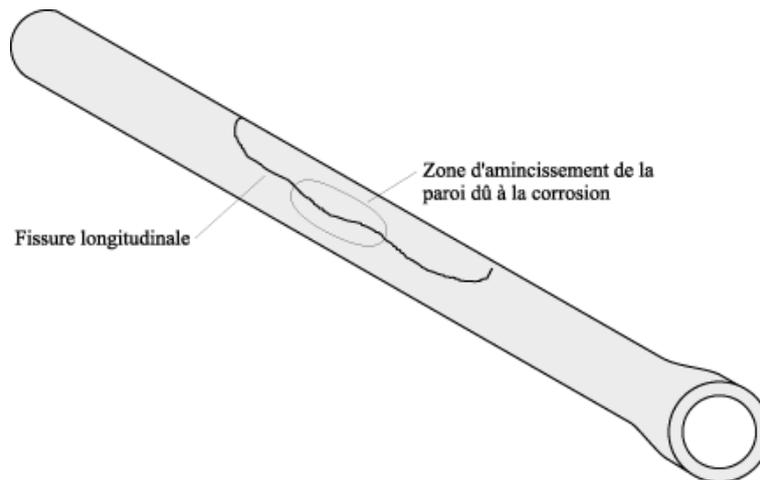


Figure17 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable

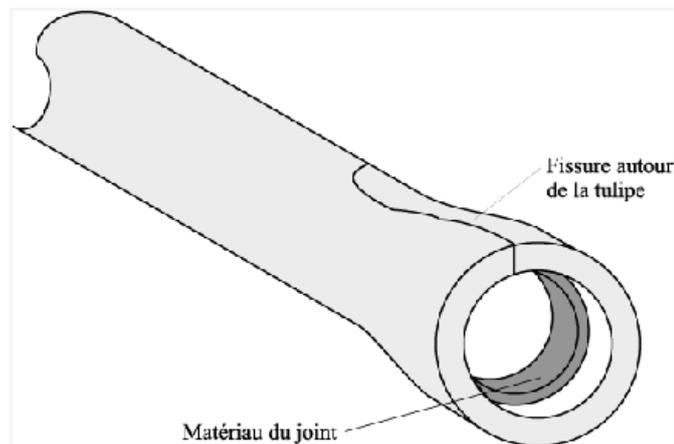


Figure18 : Différents types de ruptures des conduites d'eau potable

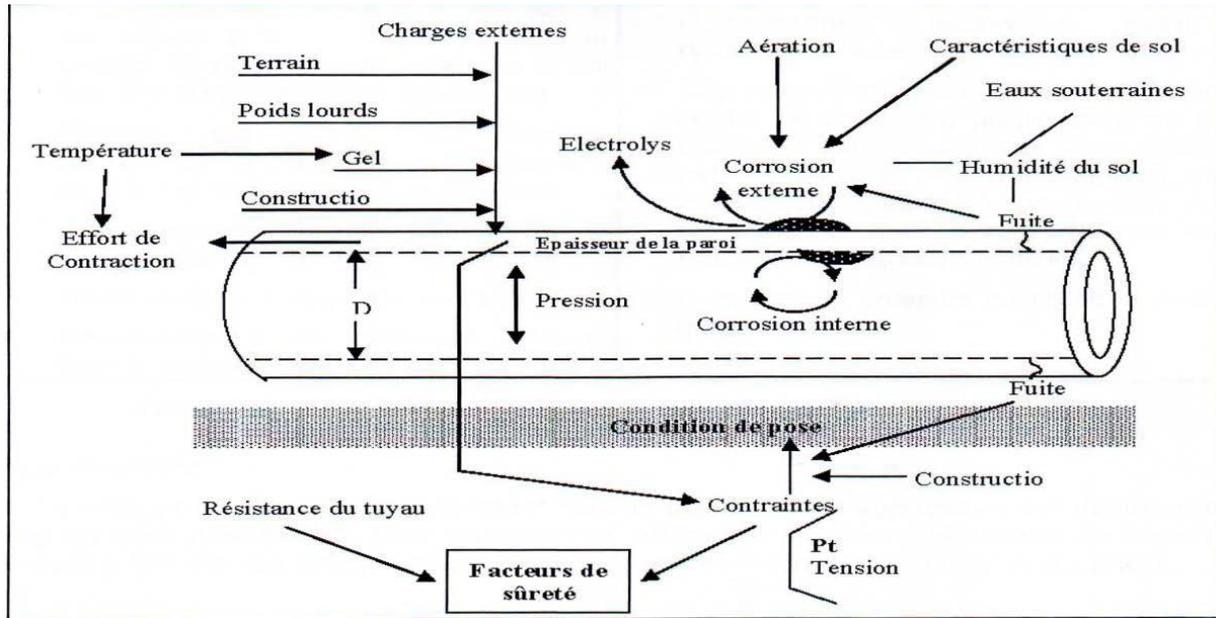


Figure19 : Causes de l’affaiblissement d’une conduite d’eau potable

III.7. Les différentes contraintes qui agissent sur une canalisation

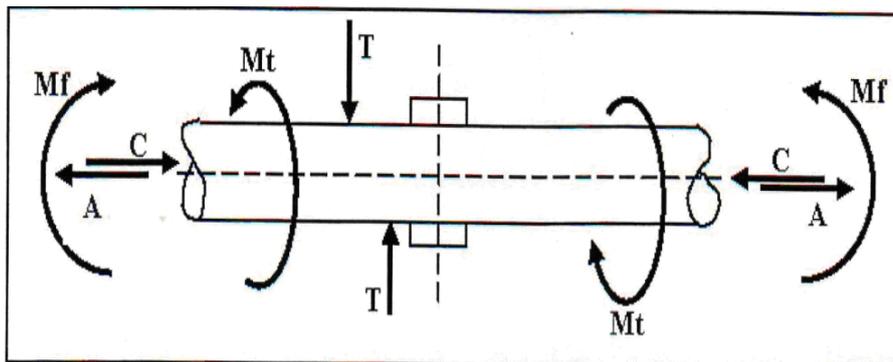


Figure20 : Contraintes subis par une conduite d’eau potable

Mf : moment de flexion susceptible de provoquer une courbure de la canalisation.

Mt : moment de torsion susceptible de tordre la canalisation autour de son axe.

T : contrainte de cisaillement.

A : effort de traction axiale.

C : contrainte de compression.

Ces contraintes peuvent être variées à cause de :

- * mouvement violent ou lent du sol,
- * transmission directe excessive de charges accidentelles en surface,
- * travaux de voiries.

III.8. Les éléments influençant l'apparition des fuites

III.8.1. Les éléments propres à la canalisation

La durée de vie d'une conduite dépend de son matériau constructif, de ses dimensions (diamètre, épaisseur de la paroi), de ses résistances aux efforts internes et externes qui s'y appliquent et du processus de corrosion qui se développe :

La durée de vie d'une conduite dépend de son matériau constructif, de ses dimensions (diamètre, épaisseur de la paroi), de ses résistances aux efforts internes et externes qui s'y appliquent et du processus de corrosion qui se développe :

* le diamètre.

* le matériau.

* le type de joint.

* La corrosion interne.

III.8.2. Les éléments extérieurs aux réseaux

Les facteurs liés à l'extérieur de la canalisation sont :

A- La corrosion externe

Elle correspond à l'échange d'ions entre le sol et la paroi de la conduite et peut avoir diverses origines:

- Les courants vagabonds.
- L'hétérogénéité par contact.
- L'hétérogénéité de surface.
- L'hétérogénéité du sol.

B- Les mouvements de sol et le trafic

Il faut considérer le poids des voitures, des camions et leur fréquence de passage qui, en fonction de l'épaisseur et du type de sol qui recouvrent la conduite ainsi que du type de chaussée en surface (rigide ou souple), génèrent des problèmes de fatigue et de surcharge.

C- Les charges du terrain

Sous l'appellation charges des terrains, on considère le poids des terres au-dessus de la conduite (d'où l'importance de la profondeur de pose de la canalisation). Ce poids variera d'un site à un autre en fonction de la teneur en eau et du type de matériaux constituant le sol.

III.9. Les manifestations des fuites

Les symptômes des fuites peuvent être multiples tels que :

- Le non-concordance des volumes mesurés sur les compteurs.
- L'anomalie dans la distribution, bruits anormaux sur les réseaux.
- L'affaissement des terrains.
- La présence de végétation anormalement développée.

- Les terrains humides par temps sec.
- L'arrivée de l'eau claire dans les égouts.
- La baisse anormale du niveau d'eau dans le réservoir.
- L'humidité anormale sur la chaussée.

III.10. Ratios caractéristiques du réseau

III.10.1. Définition

Différents paramètres permettent de caractériser un réseau de distribution d'eau potable et d'apporter ainsi une meilleure lisibilité quant à la performance du service.

C'est notamment le cas des indicateurs suivants :

III.10.2. Indice Linéaire de Branchement

Cet indice, exprimé en nombre de branchements / km, permet de cerner le type de réseau (rurale ou urbain).

$$\text{ILB} = \frac{\text{Nombre d'abonnés sur l'ensemble de l'unité de distribution}}{\text{Linéaire de réseau (en km)}}$$

La détermination de cet indice permettra de fixer un indice linéaire de fuite et un rendement acceptable.

III.10.3. Indice Linéaire de Consommation

Cet indice, exprimé en m³/j/km, permet également de classer le type de réseau en fonction du mode de consommation.

$$\text{ILC} = \frac{\text{Volumes consommés} + \text{volumes non comptabilisés (en m}^3\text{/j)}}{\text{Linéaire du réseau de distribution (en km)}}$$

L'indice linéaire de consommation (ILC) permet également de fixer des valeurs-guides concernant l'indice linéaire de fuite et le rendement.

III.10.4. Indice Linéaire de Fuite

Le nouvel indice permet de comparer l'état physique des réseaux quelles que soient leur longueur et leur ossature et en fonction du mode de consommation. Exprimé en m³/j/km, il donne une idée de l'efficacité du rendement du réseau.

$$\text{ILF} = \frac{\text{Volumes de fuites (en m}^3\text{/j)}}{\text{Linéaire du réseau (en km)}}$$

III.10.5. Rendement primaire

Il s'agit du rendement de facturation qui permet de dresser rapidement l'état d'étanchéité du réseau.

$$\text{Rendement primaire} = 100 \times \frac{\text{Volumes facturés}}{\text{Volumes distribués}}$$

III.10.6.Rendement brut

Le rendement brut est utilisé pour apprécier la qualité des réseaux de distribution en considérant que les écoulements permanents sont les pertes.

$$\text{Rendement brut} = 100 \times \frac{\text{Volumes consommés (hors écoulements permanents)}}{\text{Volumes distribués}}$$

III.10.7.Rendement net

Le rendement net traduit pour sa part, l'efficacité du réseau quant à l'utilisation de la ressource en eau et tient compte de la part des volumes non comptabilisés.

$$\text{Rendement net} = \frac{\text{Volumes consommés} + \text{Volumes non comptabilisés}}{\text{Volumes distribués}}$$

III.10.8.Rendement réel

Il s'agit du rendement net auquel on retranche les volumes liés aux écoulements permanents (réputés compressibles).

$$\text{Rendement net} = 100 \times \frac{\text{Volumes consommés hors écoulements permanents compressibles}}{\text{Volumes distribués hors écoulements permanents}}$$

III.10.9.Détermination des principaux indicateurs de performance

$$\text{ILB} = ?$$

$$\text{ILC} = ?$$

En comparant ces deux paramètres avec les tableaux des valeurs-guides, nous pouvons fixer un intervalle correspondant à un ILF acceptable.

III.10.10. Classement selon l'indice linéaire de consommation (ILC)

		ILF (m ³ /j / km)		
ILC (m ³ /j/km)	Type de réseau	Acceptable	Médiocre	Mauvais
ILC < 10	Rural	< 2,5	2,5 < ILF < 4	ILP > 4
10 < ILC < 30	Intermédiaire	< 5	5 < ILF < 8	ILP > 8
ILC > 30	Urbain	10	10 < ILF < 15	ILP > 15

Tableau04 : Valeurs-guides(1)

III.10.11. Classement par indice linéaire de branchement (ILB)

		ILF (m ³ /j / km)		
ILB (branche / km)	Type de réseau	Acceptable	Médiocre	Mauvais
< 50	Rural	< 2,5	2,5 < ILF < 7	> 7
50 < ILB < 125	Intermédiaire	< 5	5 < ILF < 12	> 12
ILB > 125	Urbain	< 7	12 < ILF < 24	> 24

Tableau05 : Valeurs-guides(2)

Conclusion

Nous avons défini au cours de ce chapitre un ensemble de notions permettant de comprendre le fonctionnement du réseau. Comme les conduites de distribution d'eau potable se dégradent dans le temps sous l'effet combiné des charges mécaniques et d'agressions électrochimiques. Le rendement du réseau diminue ainsi nettement. Suite à l'apparition des fuites..

Et comme le système de payement utilisé dans la ville de Tiberquent est un système forfaitaire, on ne peut pas faire les calculs pour caractériser le réseau de la ville.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

A travers l'étude que nous avons présentée nous avons donné en premier lieu une présentation de la ville de Tiberghent.

Par la suite, nous avons donné les caractéristiques du réseau existant, et ce que nous avons appris qu'il est important de mentionner que les réservoirs existants nécessitent des opérations pour améliorer les imperfections.

Au cours de l'étude du chapitre III, nous avons cité tous les anomalies existantes au niveau des adductions, des ouvrages de stockage (réservoirs), du réseau de distribution et la problématique des fuites. Et comme le système de payement utilisé dans la ville de Tiberghent est un système forfaitaire, nous n'avons pas pu effectuer les calculs.

Annonciations

Annonciations

AEP : Alimentation en eau potable.

PVC : Polychlorure de vinyle non plastifié.

DHW : Direction de l'hydraulique de la wilaya.

PEHD : Polyéthylène a haut densité.

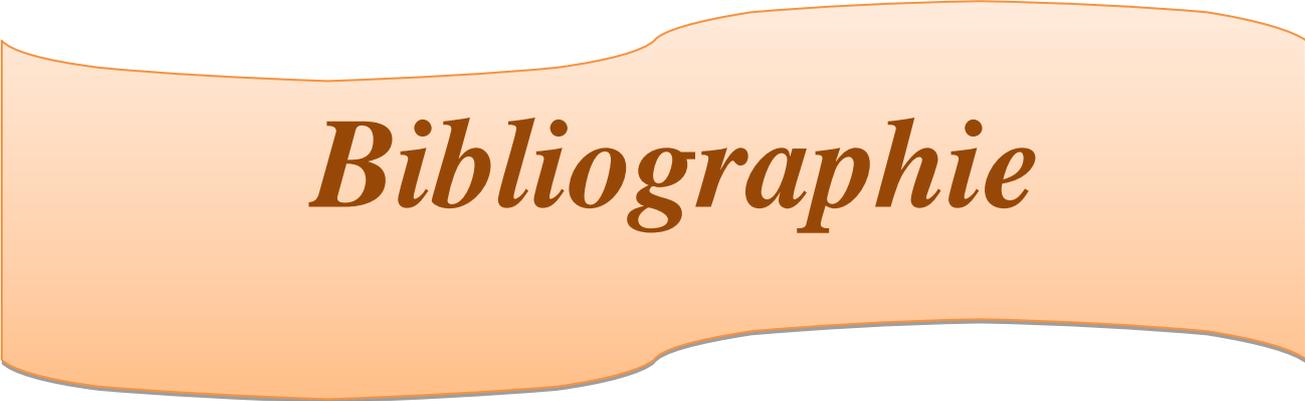
APC : Assemblée populaire communale.

SAU : Surface agricole utile.

PDAU : Plans directeurs de l'aménagement et de l'urbanisme.

RV : Robinet vanne.

ha : habitant.



Bibliographie

Bibliographie

[1]. M^r.BELATTAR ZAKARIA

Mémoire de fin d'étude : Diagnostic du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Meftah (wilaya de Blida).

[2]. M^r. TARFAYA CHAFAI

Mémoire de magistère hydraulique.

Option : Construction hydrotechnique et environnement.

[3]. M^r. ANTOINE LOUPPE

Mémoire de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'ENGEES.

Etude diagnostic des installations du syndicat des eaux de la MODER (BAS RHIN) et application d'un outil d'aide à la décision pour le renouvellement des conduites.

[4]. Recherche sur Internet :

- www.google.fr
- www.mémoire-online.com
- www.wikipédia.fr