

LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان-

Université ABOU BEKR BELKAID



Faculté de Technologie

Département d'Hydraulique

## MEMOIRE

Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme de Master en **Hydraulique**

**Option : Eau, Sol et Aménagement**

Thème

**L'URBANISATION ET LES RESSOURCES EN EAU DANS  
LE GROUPEMENT URBAIN DE TLEMSEN**

Soutenue publiquement le : 03/06/2017

Présentée par :

**Melle : BENLADGHEM ZEYNEB**

Devant le jury composé de :

**Mme LALLAM F.**

**Présidente**

**Mr BESSEDIK M.**

**Examineur**

**Mme BABA HAMED K.**

**Examinatrice**

**Mme ADJIM F.**

**Encadreur**

**Melle FANDI W.**

**Co-Encadreur**

**Promotion 2016/2017**

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail tout d'abord :

A la mémoire de ma mère que Allah tout puissant lui accorde sa sainte miséricorde et l'accueille dans son vaste paradis.

A mon père que dieu le protège.

A mon très cher frère MOHAMED et sa femme HOURIA, mes très chères sœurs SOUMIA, SOUAD, KHADIJA

Tout qui m'ont aidée chacun par son nom est la liste est très longue.

Toute ma promotion ESA 2016-2017 Pour les moments conviviaux qu'on a vécu ensemble.

ZEYNEB

## REMERCIEMENTS

---

### Remerciements

Avant tout je remercie Allah qui m'a donné la force, le courage et la patience pour terminer ce mémoire.

Ce travail est l'aboutissement d'un long cheminement au cours duquel j'ai bénéficié de l'encadrement, des encouragements et du soutien de plusieurs personnes, à qui je tiens à dire profondément et sincèrement merci.

Je tiens tout d'abord à remercier Madame ADJIM pour m'avoir encadré et m'a fait le confiance pour un thème passionnant et intéressant pour son soutien, sa constante disponibilité, ainsi que tous les conseils qu'elle m'a promulgué et pour l'aide précieuse qu'elle m'a fournie.

Ainsi mes vifs remerciements vont à ma Co encadreur Melle FANDI pour ces orientations et ses conseils.

Mes vifs remerciements et mes respects les plus distingués vont à Madame LALLAM F. Pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ma soutenance.

Je m'adresse mes sincères remerciements et profonde reconnaissance à Monsieur BESSEDIK M et madame BABA HAMED K pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire en acceptant de l'examiner.

Je remercie le bureau d'étude d'architecture ART DESIGN et sa Directrice BENLADGEM SOUMIA pour qu'elle m'a accueilli dans son organisme.

Mes vifs remerciements vont aux personnels de la DRE en particulier Madame Bensmain Fouzia pour sa disponibilité et les informations qu'elle m'a donnée.

Mes vif remerciements vont aussi aux personnels de l'ADE et qui m'ont dirigé durant mon stage et ma recherche.

Mes vifs remerciements vont aussi aux personnels de l'ONA.

Sans oublier mes remerciements pour mes enseignants du département de l'hydraulique qui m'ont aidé pour faire ma formation en hydraulique

Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce modeste travail.

## Résumé

---

Le groupement urbain de Tlemcen, présente aujourd'hui une forte urbanisation et une concentration de la population urbaine au niveau de ses agglomération, sur des sites différenciés et contraignants. Il présente un tissu urbain éclaté, avec une urbanisation parfois concentrée et parfois diffuse.

Cette urbanisation éclatée a passé le seuil et marqué par des mobilisations des ressources en eau, qui n'arrive pas à combler la demande accrue en eau potable, ce qui cause une forte pression sur les ressources en eau conventionnelles et non conventionnelle.

Le travail consiste à calculer les différentes surfaces par période à l'aide du SIG, par la stratification, ainsi que l'étude d'impact sur la quantité et la qualité.

Enfin un cas d'étude est celui de l'aménagement du plateau de Lala Setti, tout en visant le taux d'urbanisation et l'impact d'un tel aménagement.

**Mot clé :** urbanisation – stratification-période-impact-imperméabilisation-quantité-qualité- aménagement.

التجمع الحضري لتلمسان يمثل اليوم نسبة قوية من التمدن وتركز السكان الكلي في المناطق الحضرية و ضواحيها , تتكرر احيانا مع تشكيل إشكالية كبيرة لمعدل التمركز العمراني.

التحضر العالي فاق نسبة تعبئة الموارد المائية، والتي لا يمكن أن تلبى الطلب المتزايد على المياه الصالحة للشرب، مما تسبب في ضغط كبير على الموارد التقليدية وغير التقليدية.

العمل يهدف إلى حساب فترة الأسطح المختلفة للتجمع الحضري عبر فترات زمنية مختلفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ودراسة تأثير هذا التطور على الكمية والنوعية للموارد المائية. وأخيرا دراسة التطوير العمراني لمنصة لالة سيتي، مع دراسة تأثير هذا التطوير.

**الكلمات المفتاحية:** التحضر - التجمع الحضري لتلمسان - المياه - المساحات - الأثر - فترة الكميات - جودة .

## Abstract:

---

The urban grouping of Tlemcen today has a strong urbanization and a concentration of the urban population in its agglomeration.

This fragmented urbanization has passed the threshold and marked by mobilization of water resources, which is not able to meet the increased demand for drinking water, which causes a great pressure on conventional and unconventional water resources.

The work consists to calculate the different surfaces per period using GIS, by the stratification map which helps the study of impact on quantity and quality.

Finally, one case study is the development of the Lalla Setti plain, while targeting the rate of urbanization and the impact of such a development.

**Keyword:** Urbanization – Tlemcen-urban group- surface-water resource-stratification-period-impact-waterproof.

**TABLE DES MATIERES**

<b>DEDICACES</b> .....	<b>I</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>II</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>III</b>
<b>ملخص</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>VII</b>
<b>LISTES DES TABLEAUX</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>X</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>

**CHAPITRE 1 L'URBANISATION ET LES RESSOURCES EN EAU**

<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>2 L'URBANISATION ET L'URBANISME :</b> .....	<b>3</b>
2.1 Définition de l'urbanisation .....	3
2.2 Historique de l'urbanisation .....	3
2.3 Schématisations du processus d'urbanisation des sociétés modernes: .....	4
2.4 Définitions de l'urbanisme : .....	4
2.5 L'urbanisme durable : .....	5
2.6 L'urbanisation une force environnementale incontournable : .....	6
<b>3 L'URBANISATION D'UN POINT DE VUE HYDROLOGIQUE :</b> .....	<b>7</b>
3.1 La densité : .....	7
3.2 Le pourcentage de zones urbanisées sur le bassin : .....	7
3.3 Le pourcentage des surfaces imperméabilisées : .....	7
<b>4 LES MODES D'URBANISATION DANS LE MONDE :</b> .....	<b>7</b>
4.1 La ville : .....	7
4.2 La ville durable : .....	8
4.3 La ville traditionnelle : .....	8
4.4 La métropole .....	8
4.5 Une Mégapole : .....	8
4.6 Une mégalopole : .....	8
<b>5 FACTEUR DE L'URBANISATION :</b> .....	<b>9</b>

## Table des matières

---

<b>6</b>	<b>QUELQUE NOTION SUR L'URBANISATION:</b>	<b>10</b>
6.1	L'urbain :	10
6.2	L'espace urbain:	10
6.3	Les unités urbaines:	11
6.4	Composition urbain :	12
6.5	L'étalement urbain :	12
6.6	Les ressources en eau et le projet de l'urbanisme :	12
6.6.1	Prélèvement.....	13
6.6.2	Quantité :	13
6.6.3	Qualité :	13
<b>7</b>	<b>LES FLUX DANS L'ECOSYSTEME URBAIN.....</b>	<b>13</b>
7.1	Les flux d'eau à travers une agglomération :	14
7.1.1	Les effets de l'urbanisation sur le cycle naturel de l'eau.....	15
<b>8</b>	<b>LES IMPACTS DE L'URBANISATION SUR LES RESSOURCES EN</b>	
<b>EAU :</b>		<b>16</b>
8.1.1	Augmentation du ruissellement :	18
8.1.2	Impact sur la quantité :	20
8.1.3	Détérioration de la qualité de l'eau.....	20
8.2	Des conséquences éprouvées et souvent définitives :	21
8.2.1	Les effets de la voirie urbaine :	21
8.2.2	La pollution des eaux de ruissellement des chaussées urbaines .....	22
<b>9</b>	<b>LES INSTRUMENTS DE L'URBANISME EN ALGERIE :</b>	<b>22</b>
9.1	Aménagement du territoire :	22
9.2	La planification .....	22
9.3	Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme(PDAU): .....	23
9.4	Le plan d'occupation des sols (POS) :	23
<b>10</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>24</b>

### **CHAPITRE 2 : Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen**

1	Introduction :	25
---	----------------	----

## Table des matières

---

2	Historique, Evolution urbain et les ressources en eau dans le groupement urbain de tlemcen : .....	25
2.1	Période précoloniale : .....	26
2.1.1	Structure urbaine de l'ancienne médina : .....	26
2.1.2	Les ressources en eau période précoloniale : .....	28
2.2	Période coloniale : 1830-1962.....	29
2.2.1	Structure urbaine de la ville de tlemcen : .....	29
2.2.2	Les ressources en eau 1830-1962 : .....	33
2.3	Période postcoloniale 1962-1980 : .....	33
2.3.1	Le découpage administratif : .....	36
2.3.2	Les ressources en eau 1962-1980 : .....	37
2.4	La période 1980-2000 : .....	37
2.4.1	Structure urbaine de 1980-2000 : .....	37
2.4.2	Les ressources en eau 1980-2000 : .....	41
2.5	Période actuelle : 2000-2017 : .....	42
2.6	Résultats et discussion de toute les périodes: .....	47
2.7	Synthèse : .....	49
3	Le GUT dans son etat actuel : .....	50
3.1	La géographie : .....	50
3.1.1	Commune de tlemcen : .....	50
3.1.2	Commune de mansourah : .....	51
3.1.3	Commune de chetouane : .....	51
3.1.4	Commune de beni mester : .....	51
3.2	Les mesures quantitatives et estimatives de l'urbanisation dans les quatre communes : .....	53
3.2.1	La population.....	54
3.2.2	La densité : .....	55
4	Caracteristique des milieux physique ; .....	55
4.1	Climatologie : .....	55
4.1.1	La température : .....	56
4.1.2	Les précipitations .....	57
4.2	La géologie : .....	58
4.3	L'hydrogéologie du groupement : .....	60
4.3.1	Grès de Boumèdiene .....	60

## Table des matières

---

4.3.2	Les marno-calcaires de "raoural" .....	61
4.3.3	Les dolomies de tlemcen .....	61
4.3.4	Les grès tortoniens .....	61
5	Les ressources en eau du gut actuelle : .....	63
5.1	Les ressources superficielles : .....	63
5.1.1	Barrage Béni Bahdel 1934-1952: .....	64
5.1.2	Barrage Meffrouche 1957-1963 : .....	66
5.1.3	Mobilisation du barrage Sikkak .....	69
5.2	Les ressources souterraines : .....	71
5.2.1	Les sources : .....	72
5.2.2	Les bornes fontaines : .....	73
5.2.3	Les forages : .....	73
5.3	Le système de stockage dans le GUT : .....	74
5.4	Les ressources en eau non conventionnelle (le dessalement) : .....	75
5.4.1	Station Souk Tlata: .....	76
5.4.2	Station Honaine : .....	77
5.5	Les adductions du GUT : .....	79
5.5.1	Transfert AEPTlemcen à partir du barrage Sikkak : .....	79
5.5.2	Transfert AEPTlemcen à partir du barrage Beni Bahdel : .....	79
6	Le réseau d'AEP actuelle : .....	80
6.1	Les conduites d'adduction, d'AEP : .....	82
6.2	La production dans le gut actuelle : .....	83
6.3	Evolution de la dotation dans le gut par commune : .....	84
7	Qualité des eaux mobilisées : .....	85
8	Etude du réseau d'assainissement : .....	86
8.1	Assainissement dans le groupement du tlemcen .....	87
8.1.1	Schéma initial : .....	87
8.1.2	Bassin central Chaabt El Horra : .....	87
8.1.3	Bassin est de Metchekana : .....	87
8.2	Identification des milieux récepteurs : .....	88
8.3	Les rejets de la commune de Beni Mester : .....	89
8.4	Les eaux usées épurées : .....	91
8.5	Les points noirs: .....	91

## Table des matières

---

9	Les centres d'enfouissement technique (CET) : .....	93
10	Conclusion.....	95
<b>CHAPITRE 3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbaine de Tlemcen</b>		
<b>1</b>	<b>INTRODUCTION :.....</b>	<b>96</b>
<b>2</b>	<b>IMPACT DE L'URBANISATION DANS LE GROUPEMENT URBAIN DE TLEMCCEN SUR LA QUANTITE : .....</b>	<b>96</b>
2.1	La croissance de la demande en eau: .....	96
2.2	La surexploitation des eaux souterraine :.....	97
2.3	La défaillance des forages :.....	98
2.4	La défaillance du réseau d'AEP actuelle : .....	100
2.5	Pertes totales et rendements globaux du réseau : .....	102
2.5.1	Les fuites un problème majeurs :.....	103
<b>3</b>	<b>IMPACT DE L'URBANISATION SUR LA DEGRADATION DE LA QUALITE :.....</b>	<b>105</b>
3.1	Croissance des rejets urbainsà ciel ouvert :.....	105
3.2	Le réseau d'assainissement défaillant : .....	106
3.3	La station d'Ain El Houtz : .....	108
3.4	Problème de contamination des puits au niveau de la médina par les eaux usées : .....	110
3.5	Les maladies à transmission hydriques (MTH): .....	111
3.5.1	Les causes principales des MTH et le risque présent dans le GUT :...	112
3.6	Situation épidémiologique : .....	112
3.6.1	Interférence AEP/Assainissement :.....	113
3.6.2	Branchement illicite :.....	114
3.6.3	vides sanitaire : .....	115
3.6.4	Interférence AEP/Hydro carbure : .....	117
3.6.5	Dépôt d'ordure :.....	118
<b>4</b>	<b>L'IMPACT DES REJETS INDUSTRIELS SUR LES RESSOURCES EN EAU :.....</b>	<b>119</b>
4.1	Impact par des effluents industriels dans le milieu urbain;.....	119
4.2	Les risques de pollution par les carrières : .....	121
4.2.1	Les risques créés par les carrières à la fin de leur exploitations.....	122

## Table des matières

---

4.3	Pollution par les urbains :.....	123
4.3.1	Les déchets Ménagers.....	123
4.4	Les Risques De Pollution Par Les Cimetières :.....	124
4.5	Les foyers de pollution dans le Gut :.....	125
<b>5</b>	<b>L'IMPERMEABILISATION DU SOL EST LE RISQUE DES INONDATIONS :.....</b>	<b>130</b>
5.1	Risque des inondations dans Les oueds :.....	130
<b>6</b>	<b>ETUDE DE CAS PLATEAU LALA-SETTI ET SON IMPACT .....</b>	<b>131</b>
6.1	Situation géographique :.....	131
6.2	La fréquentation du touriste : .....	131
6.3	Classification des activités les plus dangereuses vertes la faible :.....	132
6.3.1	Les risques naturels majeurs :.....	132
6.3.2	Les risques technologiques ;.....	133
6.3.3	Les risques de la vie quotidienne :.....	133
6.3.4	Les risques moyens :.....	133
6.4	L'urbanisation de LallaSetti et les ressources en eau :.....	133
6.5	Urbanisation planifié -Etude de cas d'artificialisation - : .....	134
6.6	Urbanisation non planifié –cas d'étude des rejets des eaux usées non traitées à ciel ouvert- :.....	136
<b>7</b>	<b>CONCLUSION: .....</b>	<b>139</b>
	Conclusion générale et recommandation.....	143
	Bibliographie .....	145
	Sites Web	
	ANNEXES	
	ANNEXE A	
	ANNEXE B	
	ANNEXE C	
	ANNEXE D	

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

### LISTE DES ABREVIATIONS

<b>Abréviations</b>	<b>Significations</b>
A.N.A.T	Agence Nationale De L'aménagement Du Territoire
A.D.E	Algérienne Des Eaux
A.E.P	Alimentation En Potable
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques
BC1	Brise Charge n°1
BC2	Brise Charge n°2
CTH	Contrôle Technique Hydraulique
C.E.T	Centre d'Enfouissement Technique
C.R.R.A.G	centre de la recherche astronomique et astrophysique du globe
D.U.A.C	Direction De L'urbanisme De La Construction Et De L'habitat
DRE	Direction Des Ressources En Eau
E.P.C.I	Etablissement Public De Coopération Intercommunale
G.U.T	Groupement Urbain de Tlemcen
Hm3/an	Hectomètre cube par an
L/j/hab	Litre par jour par habitant
M.T.H.	Maladie à Transmission Hydrique
O.N.A	Office National d'Assainissement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONU	Organisation Des Nations Unies
PSD	Le Cadre Du Programme Sectoriel
PUD	Plan Urbain Directeur
P.O.S	Plan D'occupation Du Sol
S.D.E.M	Station de Dessalement de l'Eau de Mer
S.I.G.	Système d'Information Géographique
S.T.E.P	Station d'Epuración
Z.H.U.N	Zone d'Habitat à d'Urbanisation Nouvelle
SOGREAH	Société grenobloise d'aménagement hydraulique.
SOITEX	Soieries, Textile
PAWT	Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tlemcen
PDAU	Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
PEHD	polyéthylène haute densité
PVC	Poly chlorure de vinyle

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

CSE	circulaire semi enterrée.
RSE	rectangle semi enterrée.
Z	la cote du réservoir.

**Liste des tableaux**

Tableau 2.1 traitement des surfaces calculées a l'aide du SIG.....	47
Tableau 2.2 Valeurs moyennes mensuelles de la température (C°) de l'année .....	56
Tableau 2. 3 Différentes sources des formations géologiques Sources .....	62
Tableau 2.4 désignations des caractéristiques des 3 barrages.....	71
Tableau 3.5 Les principales sources qui alimente le du GUT .....	72
Tableau 2.6 Récapitulatif Des Fontaines Publiques .....	73
Tableau 2.7 récapitulatif des forages .....	74
Tableau 2. 8récapitulatif des stockages .....	75
Tableau 2. 9 les volumes affectées dans le GUT .....	83
Tableau 2.10 représentation des points noirs dans le GUT : .....	92
Tableau 3.1 Pertes totales et rendements globaux du réseau.....	101
Tableau 3.2 Résultats des analyses bactériologiques.....	110
Tableau 3.3 les vides sanitaires inondés de la zone d'étude.....	117
Tableau 3. 4 diffèrent unités polluantes dans le Gut.....	119
Tableau 3.5 Les cimetières dans le GUT .....	125
Tableau 3.6 contamination des points d'eau dans le GUT .....	126
Tableau 3.7 classe d'aléa .....	129
Tableau 3.8 résultats des surfaces calculées .....	135

## Liste des Figures :

---

### Liste des Figures :

Figure 1.1 Les grands périodes historiques qui ont marqué l'urbanisation .....	4
Figure 1.2 L'urbanisation dans le monde.....	6
Figure 1.3 Croissance des populations urbaine et rurale dans le monde .....	9
Figure 1.4 Schéma générale d'un espace urbaine .....	10
Figure 1.5 Zonages des unités urbaines .....	11
Figure 1.6 Représentation schématique du cycle de l'eau en milieu urbain .....	15
Figure 1.7 L'urbanisation et son impacts sur le cycle naturel de l'eau .....	16
Figure 1.8 Impacts de l'urbanisation sur les milieux aquatiques .....	18
Figure 1.9 Impacts de l'urbanisation sur l'eau Augmentation Du Ruissellement .....	19
Figure 1.10 Les effets de la voirie urbaine .....	22
Figure 2.1 La carte synthèse de la période précolonial.....	27
Figure 2.2 Le taux d'urbanisation durant la période précoloniale.....	28
Figure 2.3 Tlemcen a la période coloniale 1930-1945.....	30
Figure 2.4 Tlemcen en période coloniale 1958-1965.....	31
Figure 2.5 Le taux d'urbanisation de la période coloniale par rapport a celle de 2017-2025.....	32
Figure 2.6 Tlemcen en période post coloniale de 1965-1972.....	34
Figure 2.7 Traçage de Tlemcen en période 1972-1986.....	35
Figure 2.8 Le taux d'urbanisation pendant la période coloniale.....	36
Figure 2.9 Tlemcen dattant de 1972-1986.....	38
Figure 2.10 Tlemcen de période de 1986 jusqu'à 1996 .....	39
Figure 2.11 Le taux d'urbanisation a la période 1980-2000.....	40
Figure 2.12 Le GUT de 1996 jusqu'à 2003.....	41
Figure 2.13 Le GUT dans son état actuelle 2003-2017.....	43
Figure 2.14 La totalité d'urbanisation à la période 2000-2017.....	44
Figure 2.15 Surfaces consommée par période calculée à l'aide du SIG .....	46
Figure 2.16 Limite du GUT actuel.....	50
Figure 2.17 Répartition de la population selon le secteur d'habitat.....	51
Figure 2.18 évolution de la population dans les communes du GUT.....	52
Figure 2.19: Variations annuelle de la pluviométrie de l'année (1980,2013) enregistrées à la station météorologique de Meffrouche.....	56
Figure 2.20 Extrait de la carte géologique de l'Algérie .....	57
Figure 2.21 Colonne stratigraphique des monts de Tlemcen jusqu'aux hautes .....	61
Figure 2.22 Barrage Beni Bahdel .....	63
Figure 2.23 Figure station de Bouhlou.....	63

## Liste des Figures :

---

Figure 2.24 Variation des volumes produits du barrage Beni bahdel entre 2000 et 2013.....	64
Figure 2.25 Barrage Meffrouche.....	65
Figure 2.26 Station de Lala Setti 1 .....	66
Figure 2.27 Station de Lala Setti 2.....	67
Figure 2. 28 Productions du barrage Meffrouche 2000-2014.....	68
Figure 2.29 Vue générale du barrage sikkak .....	69
Figure 2.30 Volume produit par le barrage Sikkak.....	70
Figure 2.31 Station de dessalement de Souk Tlata .....	76
Figure 2.32 Station de dessalement de Honaine .....	77
Figure2. 33 Volumes produits par les stations de dessalement .....	79
Figure 2.34 Schéma générales de Distribution des ressources en eau dans le GUT.....	81
Figure 2.35 Les types des matériaux les plus utilisée dans le réseau d’AEP dans le GUT.....	82
.Figure 2.36 Le volume produit dans le GUT 2016-2017.....	83
Figure 2.37 Evolution de la dotation journalière aux zones urbaines à Tlemcen 1999-2009 .....	84
Figure 2.38 Représentation graphique des eaux de forages du groupement urbain de Tlemcen, situés sur les affleurements carbonatés du Jurassique supérieur.....	86
Figure 2.39 Ossature du réseau servant au calcul des eaux usées du GUT.....	91
Figure 2.40 Arrivée massive des sables et autres corps solides qui obstruent les conduites.....	94
Figure 2.41 Les centres d’enfouissement technique (CET).....	95
Figure 3.2 Croissance des nombres d’abonné et des besoins et les volumes produits dans le Gut .....	97
Figure 3. 2 Evolution de la mobilisation des Eaux souterraines 1995-2016(m3).....	98
Figure 3.3 Etat de forage actuel dans le G.U.T .....	99
Figure 3.4 Histogramme La variation des pertes totales et rendements globaux au niveau du GUT.....	102
Figure 3. 5 Fuite dans le quartier de 500 logements de Bouhanak.....	104
Figure 3.6 Bilan des fuites réparées en 2016 .....	105

## Liste des Figures :

---

Figure 3. 7 Rejet à ciel ouvert Koudia .....	106
Figure 3.8 Les images de la caméra d'inspection de l'ONA état de réseau D'assainissement de la commune de Tlemcen) .....	107
Figure 3. 9 Rejets à l'aire libre dans l'agglomération du Koudia .....	107
Figure 3.10 Station Ain el Houtz.....	109
Figure 3.11 Représentation graphique de la situation épidémiologique de 2000 jusqu'à 2009. ....	113
Figure 3.12 Interférences AEP/assainissement dans le Gut .....	114
Figure3. 13 Les Branchements illicites à500 logements Bouhanak .....	115
Figure 3.14 (200 logement à Bouhanak).....	116
Figure 3. 15 Dépôt d'ordure à Hai Nassim.....	117
Figure 3.16 Rejet des unités industrielles Soitex et les rejets dans oued Saf- Saf.....	120
Figure 3.17 Carrière de Koudia .....	122
Figure 3.18 Des déchets ménagères à Chetouane .....	124
Figure 3.19 La carte d'aléas non classés.....	127
Figure 3. 20 La carte d'aléas classés .....	129
Figure 3.21 P.O.S du plateau de Lalla-Setti.....	132
Figure 3. 22 Fréquentation des visiteurs période 2010-2012.....	133
Figure 3.23 Corniche Lala Setti .....	135
Figure 3.24 Aménagement du Plateau Lalla Setti.....	136
Figure 3. 25 Le pourcentage de l'aménagement du Plateau de Lala Setti.....	137
Figure 3.26 Déchets des habitants sur la conduite d'adduction en eau potable.....	139
Figure 3.27 Rejet à ciel ouvert .....	140

### **Introduction générale :**

L'urbanisation est un phénomène majeur qui s'accroît jour après jour, la population urbaine s'accroît et les besoins en eau s'accroissent et dans certains cas les ressources en eau disponibles ne répondent pas aux besoins de la population.

L'urbanisation a des multiples impacts sur les ressources en eau en termes de qualité et en termes de quantités. Donc Les problèmes majeurs liés aux ressources en eau dans les milieux urbains restent parmi les questions les plus préoccupantes de l'urbanisation.

Le but de notre travail c'est de mesurer quantitativement les zones urbanisées et la mobilisation des ressources en eau à travers les périodes historiques, qui peuvent nous aider à déterminer le taux d'urbanisation

Notre thème de recherche est basé sur :

- une analyse de la croissance urbaine sous deux aspects : démographique, et spatial, où les cartes nous ont permis de périodiser et de mesurer les implications de l'urbanisation sur le plan spatial, avec une certaine rapidité dans l'acquisition des résultats et leur quantification automatique.
- une analyse sur la mobilisation des ressources en eau avec la croissance spatiale de l'urbanisation.

Cette étude vise donc à mettre en relief le nouveau profil urbanistique et hydraulique entre l'évolution spatiale et les ressources en eau disponibles.

Pour cela notre travail sera présenté en trois grands chapitres :

Dans le chapitre 1 nous essayons dans un premier temps de faire un aperçu sur le terme de l'urbanisation et ses allants et venants

Le chapitre 2 nous présente la zone d'étude, une étude du GUT en termes d'évolution de surface et de mobilisation des ressources en eau dans le temps en matière de la demande et de la dotation par facteur de temps.

Le chapitre 3, on a étudié les impacts de l'urbanisation dans le groupement urbain de Tlemcen qui est résumé en 2 grandes parties : impact sur la quantité par la mobilisation et impact sur la dégradation de la qualité.

Et en va prendre comme un exemple l'aménagement du plateau de Lala Setti.

## Introduction générale

---

Finally we have finished our approach by proposing solutions adequate to the problems linked to urbanization and water resources by the integration of a sustainable management of the city and water resources to close our work.

## 1 Introduction

Parmi les phénomènes majeurs auquel l'homme doit maîtriser est celui de l'urbanisation galopante. L'urbanisation semble un phénomène largement affranchie et qui ne cesse de s'accroître.

Le monde ne cesse de s'urbaniser rapidement et la population urbaine qui s'installe dans les villes ne cesse de s'allonger et le changement de mode de vie à causer une hausse demande de l'eau.

L'urbanisation épuise les ressources en eau et en même temps dégrade la qualité et elle modifie l'occupation du sol qui cause une imperméabilisation et une artificialisation adjacente qui diminue l'infiltration et augmentera le risque des inondations.

## 2 L'urbanisation et l'urbanisme :

### 2.1 Définition de l'urbanisation

Acte d'urbaniser, de créer des villes, d'étendre l'espace urbain et de Concentration de la population dans le milieu urbain. (Merlin P, Choay F, 1988)

L'urbanisation peut avoir une autre définition que c'est un phénomène qui peut avoir une double analyse :

1. il peut être appréhendé à travers une histoire de villes particulières ayant marqué des pays et des époques.
2. L'urbanisation peut aussi être considérée de manière abstraite, à partir essentiellement du critère de la proportion d'habitants d'un pays vivant dans une ville. (Véron J 2008)

### 2.2 Historique de l'urbanisation

Considérée comme une révolution dans l'histoire de l'humanité après la Révolution industrielle, l'urbanisation devient un phénomène mondial qui a connu un rythme rapide engendre aux villes une croissance démesurée dépassant par son souffle le temps, des modes de production ainsi que les situations.

# Chapitre 1 L'urbanisation Et Les Ressources En Eau

Selon certains historiens, la naissance des villes remonte au XV<sup>ème</sup> siècle avant J.C comme en témoignent les ruines retrouvées au Moyen Orient : la Mésopotamie, çatalhöyük en Anatolie, Jéricho en Palestine.

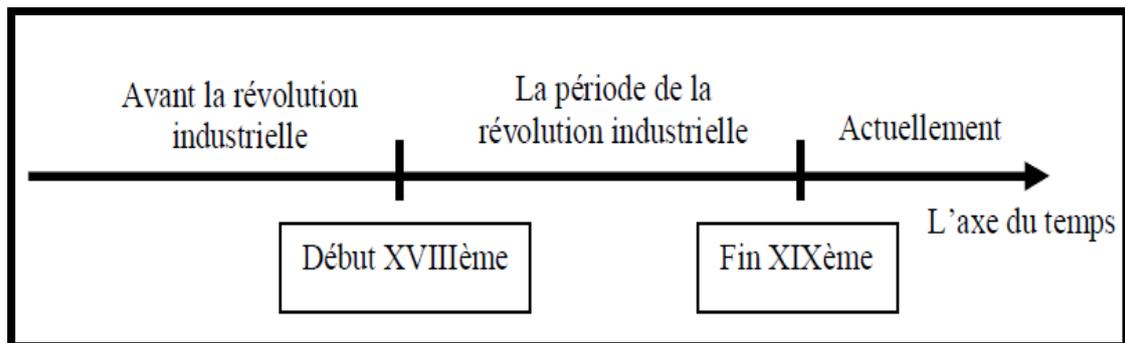
En fait, la révolution urbaine serait fille de la révolution agricole du Néolithique qui l'a précédée de quelques millénaires.

Depuis ce temps-là, la notion de l'urbanisation s'est construite graduellement en portant en son sein au départ, des sens distincts qui se sont collés et sont devenus complémentaires. (Chabi N, 2007)

## 2.3 Schématisations du processus d'urbanisation des sociétés modernes:

Selon (Chabi N, 2007) l'urbanisation à travers l'histoire a connu 3 grandes périodes très importantes celle de (fig. 1.1) ce dessus représentera :

1. avant la révolution industrielle
2. la période industrielle
3. la période actuelle



**Figure 1.1 les grands périodes historiques qui ont marqué l'urbanisation (Chabi N, 2007)**

## 2.4 Définitions de l'urbanisme :

L'urbanisme peut être défini comme l'action réfléchie visant à disposer, à aménager ou à restructurer physiquement et socialement l'espace (urbain et rural) en vue d'assurer l'unification la plus harmonieuse et la plus efficace des fonctions que remplissent un site donné, singulièrement l'habitation et la circulation.

Une autre définition qui est donnée à l'urbanisme : est une science, un art, technique de l'organisation spatiale des établissements humains. (Lévy J, Lussault, 2003)

### **2.5 L'urbanisme durable :**

L'urbanisme durable doit prendre en compte les aspects relatifs au développement économique, et social, ainsi qu'à l'équilibre environnemental. L'urbanisme durable pose que la ville a certes besoin d'une croissance économique, mais que celle-ci doit être menée en respectant les critères du développement durable pour chacun de ses piliers : équité sociale, qualité environnementale, préservation des ressources et du patrimoine, ainsi que de la cohérence des territoires. (Catherine C, et Philippe O, 2009)

### **2.6 L'urbanisation une force environnementale incontournable :**

Ce phénomène a pris de l'ampleur à partir des années 1950 avec l'accessibilité à l'automobile et le désir de s'établir en périphérie des centres urbains, sur de plus grandes superficies de terrain. La figure 1.2 représente l'ampleur majeure du phénomène.

Ce mode d'occupation du territoire, où les différents secteurs d'activités, notamment le travail, se localisent très loin des résidences a contribué à l'augmentation des déplacements et des migrations pendulaires. [6]

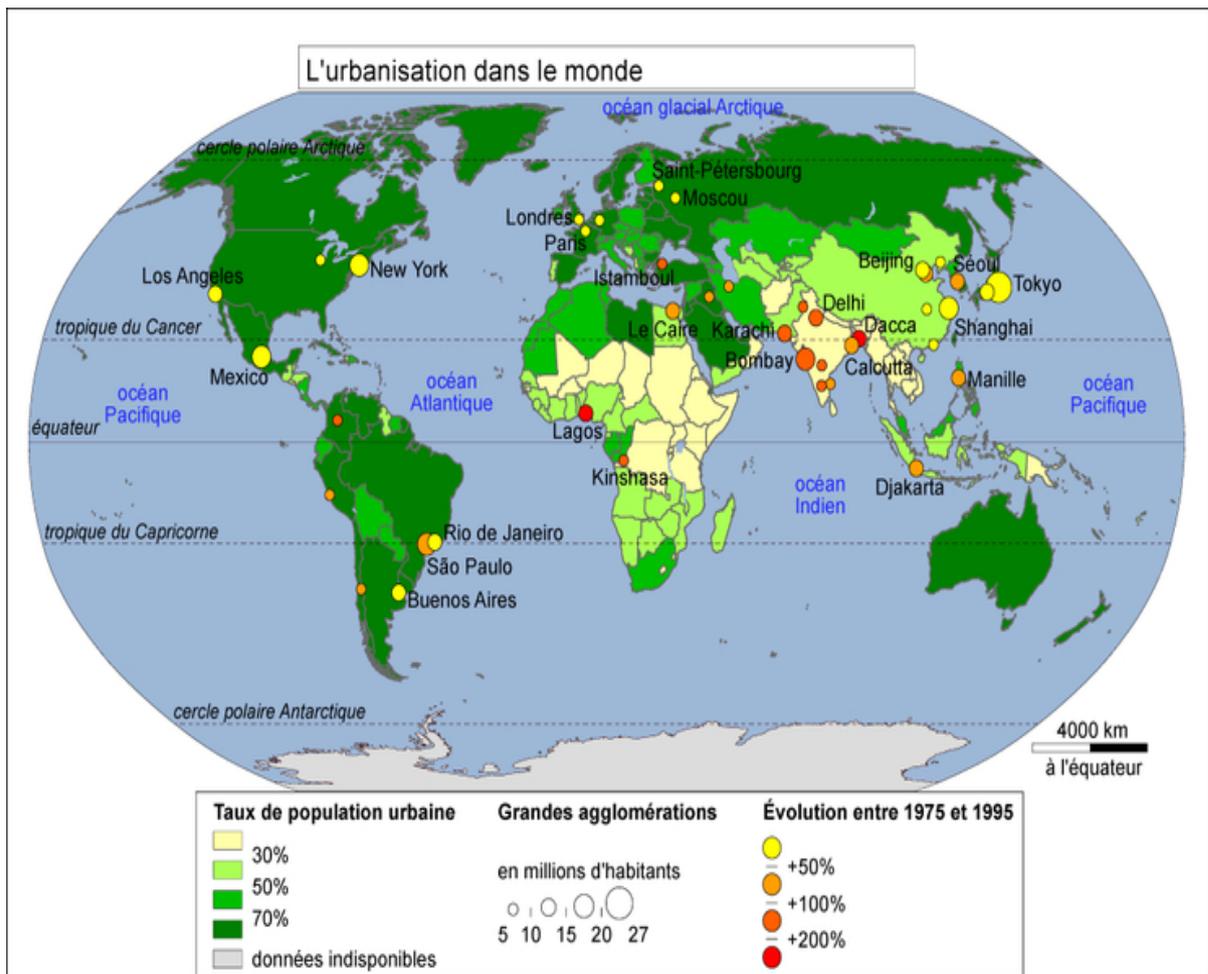


Figure 1.2 l'urbanisation dans le monde [1]

### 3 L'urbanisation d'un point de vue hydrologique :

L'évolution urbaine adaptée à l'hydrologie revient à s'interroger sur la hiérarchisation des multiples facteurs de l'urbanisation impactant l'hydrologie.

Utilisé des mesures quantitatives : comme la densité de population sinon le pourcentage de zones urbaines imperméabilisées totales du bassin versant. (Salavati B, 2015).

Pour cela il existe des indicateurs quantitatifs pour caractériser l'urbanisation selon les hydrologues :

### 3.1 La densité :

Selon Pomeroy, 2007 in (Salavati B, 2015) la densité de population, comme d'ailleurs la surface imperméabilisée totale, ne présente pas toujours un bon indicateur de l'urbanisation pour analyser les impacts sur l'hydrologie

### 3.2 Le pourcentage de zones urbanisées sur le bassin :

Elle représente la caractéristique la plus utilisée dans la grande majorité des études cette variable est en générale disponible pour les périodes actuelle. Cette variable est une notion spécifiquement hydrologique. (Salavati B, 2015)

### 3.3 Le pourcentage des surfaces imperméabilisées :

Est directement lié au pourcentage des zones urbaines. En général, des pourcentages d'imperméabilité sont utilisés par typologie de zones construites, ce qui permet notamment de donner un poids plus important aux bâtis et de déterminer une moyenne spatiale d'imperméabilité qui tienne compte de cette pondération Homer et al. 2007 in (Salavati B, 2015).

Pour l'évaluation de l'impact de l'urbanisation sur l'écoulement, un seuil de détection de l'impact hydrologique est souvent avancé :

Schuele 1994 in (Salavati B, 2015) a proposé un seuil de 10% de la surface imperméabilisée totale pour définir la zone urbaine.

## 4 Les modes d'urbanisation dans le monde :

Afin de comprendre le processus d'urbanisation et d'urbanisme dans le monde il faut tout d'abord définir les notions suivantes :

### 4.1 La ville :

La ville est par excellence un lieu créé par une société donnée pour une époque donnée afin de vivre ensemble.

La ville actuelle a changé dans son ensemble, d'une ville fermée à une ville explosée, d'une ville compacte à une ville hétérogène avec l'apparition de nouveaux besoins, de nouveaux modes de vie et de nouvelles cultures. (Benzerara A, 2011).

### 4.2 La ville durable :

C'est une ville qui assure dans le temps les meilleures conditions de vie pour ses habitants et pour ses entreprises tout en respectant l'écologie et l'environnement (Farriz C, 2014).

### 4.3 La ville traditionnelle :

La ville arabe traditionnelle et la ville de la période classique se caractérise par une forte structure spatiale, fondée sur l'existence d'un centre, puissamment organisé autour de la mosquée.

C'est là que sont rassemblées les principales activités économiques urbaines marchés spécialisés, fondouks où se tient le commerce de gros voire certaines fonctions politiques.

C'est cette structure même qui la met dans l'incapacité d'apporter une réponse aux problèmes posés par la modernisation (Bauchard D, 2002)

### 4.4 La métropole

La métropole est définie comme un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre regroupant plusieurs communes d'un seul tenant et sans enclave et qui s'associent au sein d'un espace de solidarité pour élaborer et conduire ensemble un projet d'aménagement et de Développement économique, écologique, éducatif, culturel et social de leur territoire afin d'en améliorer la compétitivité et la cohésion. (Roux G, 2015)

### 4.5 Une Mégapole :

La mégapole est une commune de très grande ville qui se caractérise par l'existence en son sein de fonctions politiques et économiques majeures, elle fixe le seuil démographique à 10 millions d'habitants. (Roux G, 2015)

### 4.6 Une mégalopole :

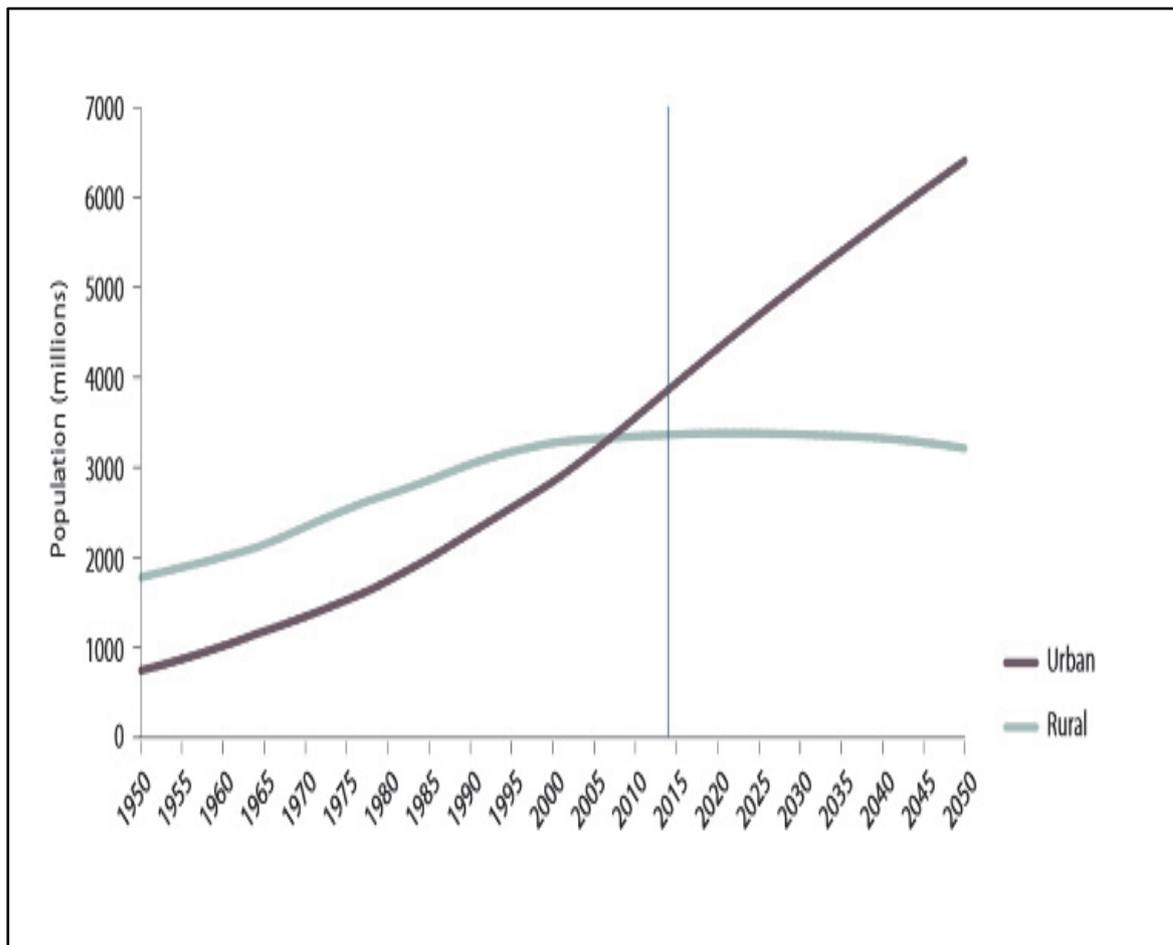
Selon (Larousse, 2003) une mégalopole est un ensemble de très grandes agglomérations dont les zones périurbaines finissent par se rejoindre.

Elle comporte plusieurs dizaines de millions d'habitants sur une étendue pouvant atteindre plusieurs centaines de kilomètres de long.

### 5 Facteur de l'urbanisation :

Les hommes choisissent de s'installer en ville la figure 1.3 le présente car ils accèdent plus facilement à un meilleur équipement et à plus de confort; eau, électricité, etc. Il est en effet beaucoup plus facile de mettre en place ces infrastructures pour 100 personnes concentrées dans un seul immeuble que pour un même nombre de personnes réparties dans plusieurs habitations éparpillées.

- Aux soins : services d'urgence, maternités et services hospitaliers spécialisés.
- A l'emploi: l'offre est plus diversifiée, plus abondante et plus souvent renouvelée.
- A l'enseignement : écoles et universités.
- A la vie culturelle : livres, journaux, bibliothèques, musées, salles de concerts, etc. ( Milous I , 2006)



**Figure 1.3 croissance des populations urbaine et rurale dans le monde(Salavati B, 2015)**

## 6 Quelques notions sur l'urbanisation:

Pour bien appréhender le sens qu'élabore l'urbanisation nous devons tout d'abord comprendre les notions suivantes :

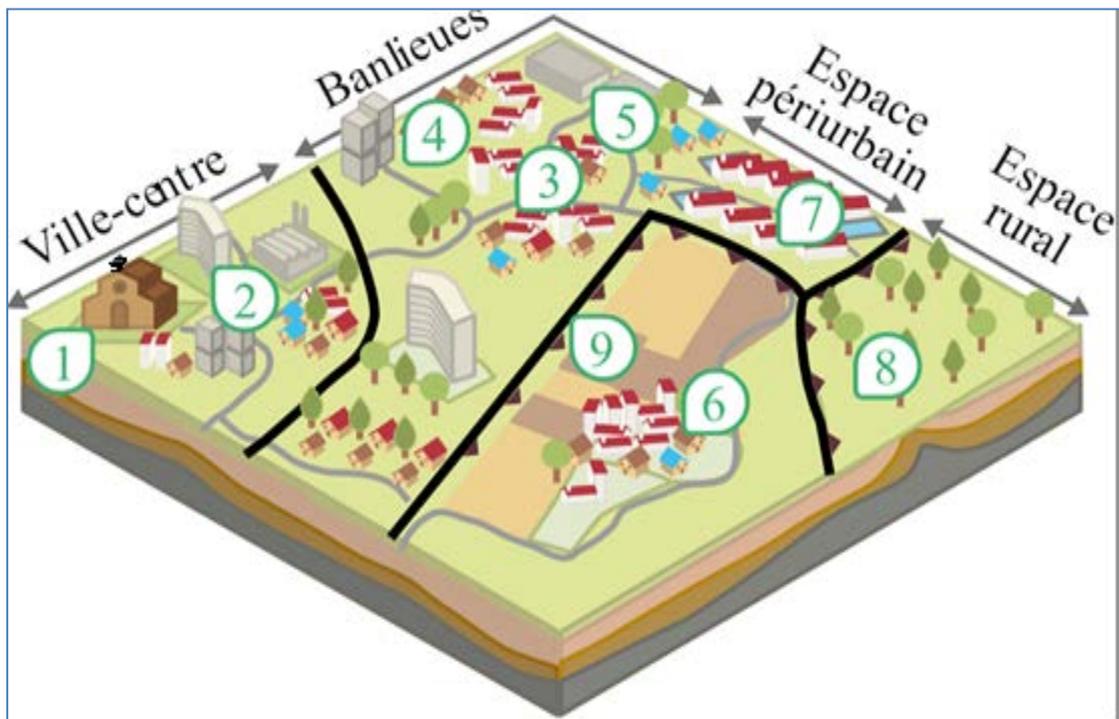
### 6.1 L'urbain :

L'urbain est une agglomération d'une certaine importance, à l'intérieur de laquelle la plupart des habitants ont leur travail dans le commerce, l'industrie ou l'administration. (Abignoli C, 2006)

### 6.2 L'espace urbain:

Ses composants les plus caractéristiques sont la place, la placette, le boulevard, la rue, la ruelle, l'avenue, le cours, le mail, le passage, le square (Saidouni, 2000).

La figure 1.4 représente un schéma général d'un espace urbain.



**Figure 1.4 : schéma générale d'un espace urbaine [2]**

Quartier historique. 2. Le CBD. 3. Une banlieue résidentielle. 4. De grands ensembles (cités). 5. De grands centres commerciaux et des zones d'activités. 6. Un village rural rattrapé par l'étalement urbain. 7. De nouveaux lotissements dans l'espace rural. 8. Limite de l'urbanisation. 9. Axes de transport. [2]

### 6.3 Les unités urbaines:

L'unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants, et ne présente pas de discontinuités de plus de 200 m, hors celles liées à la présence de terrains servant à des buts publics ou de cours d'eau avec des ponts.

On peut classer les unités urbaines en 3 catégories :

1. Si l'unité urbaine s'étend sur plusieurs communes l'ensemble de ces communes forme une agglomération multi communale ou agglomération urbaine
2. Si l'unité urbaine s'étend sur une seule commune, elle est dénommée ville isolée ou plus communément ville.
3. Les communes hors des unités urbaines sont les communes rurales.(Aguéjda R, 2009)

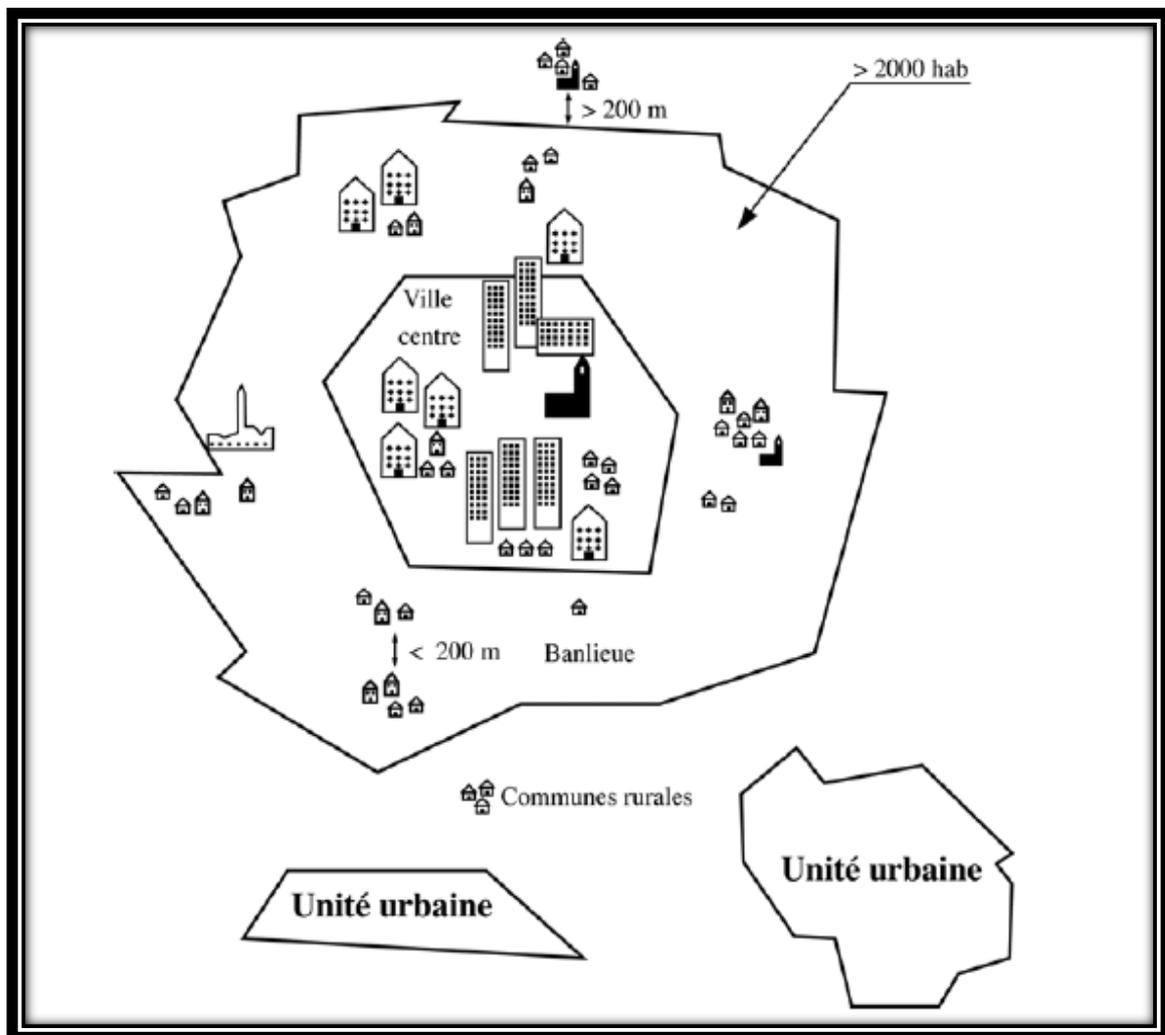


Figure 1.5 Zonages des unités urbaines [5]

### 6.4 Composition urbain :

La composition urbaine donne un ordre formel à la ville, elle fait qu'un objet urbain a une forme maîtrisée et appréhendable, qui n'est pas due à un phénomène aléatoire.

La composition urbaine est une opération mentale qui se dessine : la ville doit être dessinée avant d'être tracée, tracée avant d'être construite.

Une composition est une figure spatiale, c'est-à-dire non seulement inscrite dans l'espace, mais élaborée selon des règles d'organisation spatiales.

La composition urbaine intervient sur différents problèmes: les créations, les extensions, les substitutions.(Belakehal A , 2011)

### 6.5 L'étalement urbain :

Selon (Sainteny G , 2008)L'étalement urbain c'est l'extension urbaine qui se fait plus rapide que la croissance démographique qui peut être définis par :

1. la surface consommée par habitant qui s'accroît
2. la croissance démographique
3. l'artificialisation du sol.

L'étalement urbain se fait plus rapide que celui de la croissance démographique : la surface consommée par habitant s'accroît.

### 6.6 Les ressources en eau et le projet de l'urbanisme :

Les liens entre eau et urbanisme sont historiques et constants depuis l'émergence des civilisations dans les vallées des grands fleuves. L'acheminement de l'eau jusqu'aux centres urbains, la maîtrise des inondations, les questions de salubrité sont depuis des siècles à l'origine de la réalisation d'infrastructures majeures, et conditionnent encore le développement des territoires(Laurent N, 2009)

Le projet d'urbanisme doit prendre en compte la disponibilité de la ressource en eau, la gestion du réseau d'eau potable et la protection des périmètres des captages, afin d'éviter des risques importants pour la santé publique :

- Dégradation de la qualité
- Les ruptures d'approvisionnement en eau potable.
- La compétence liée à la production et distribution de l'eau potable relève de la

Commune.(Epures, 2014)

### 6.6.1 Prélèvement

Les prélèvements d'eau désignent le volume d'eau capté artificiellement dans lescours d'eau ou les nappes souterraines pour un usage agricole, industriel ou domestique.

- Une partie de l'eau prélevée est rendue au milieu (production d'énergie enparticulier, eaux domestiques via les eaux usées traitées)
- Seule l'eau non restituée - ou restituée dans un état inutilisable

Dans le milieu urbain.

L'alimentation en eau des populations se fait par deux systèmes différents y concurrent :

1. le réseau d'alimentation en eau potable qui fournit aux usagers domestiques ou industriels une eau d'une qualité convenable pour la santé.
2. une série de prélèvements directs opérés par des gros usagers industriels ou autres. (Monod J, 1994)

### 6.6.2 Quantité :

La quantité d'eau disponible dans un gîte se définis par le stock en place et par les flux entrant et sortant ; ces éléments de la quantité sont variables dans le temps puisqu'ils dépendent de la pluviométrie (Monod J, 1994)

### 6.6.3 Qualité :

La qualité de l'eau est primordiale pour la santé humaine parce que le risque de pollution existe à chaque étape de parcours de l'eau.

L'eau destinée à la consommation humaine doit satisfaire a certain norme de qualité physique chimique et microbiologique et ne doivent pas contenir des matières ou substances chimiques nocive ou germes pathogènes. (Sefouhi L, 2013)

## 7 Les flux dans l'écosystème urbain

L'écosystème urbain est traversé par certains flux primordiaux pour son fonctionnement. Les ressources engagées dans ces flux (eau, énergie, matières premières) sont soumises à des modifications qualitatives et quantitatives plus ou

moins importantes et avancées, qui définissent l'activité socio-économique de la ville et ont d'importantes conséquences sur l'environnement.

(Fernandez-Galiano, 2000).

### 7.1 Les flux d'eau à travers une agglomération :

Une agglomération urbaine ou rurale est parcourue par un flux d'eau qui conditionne son activité et son développement.

L'eau qui traverse le système urbain, souffre à la fois généralement d'altérations importantes de sa qualité ainsi que des passages et des transformations d'une catégorie à l'autre: eau souterraine, eau de surface, vapeur d'eau.

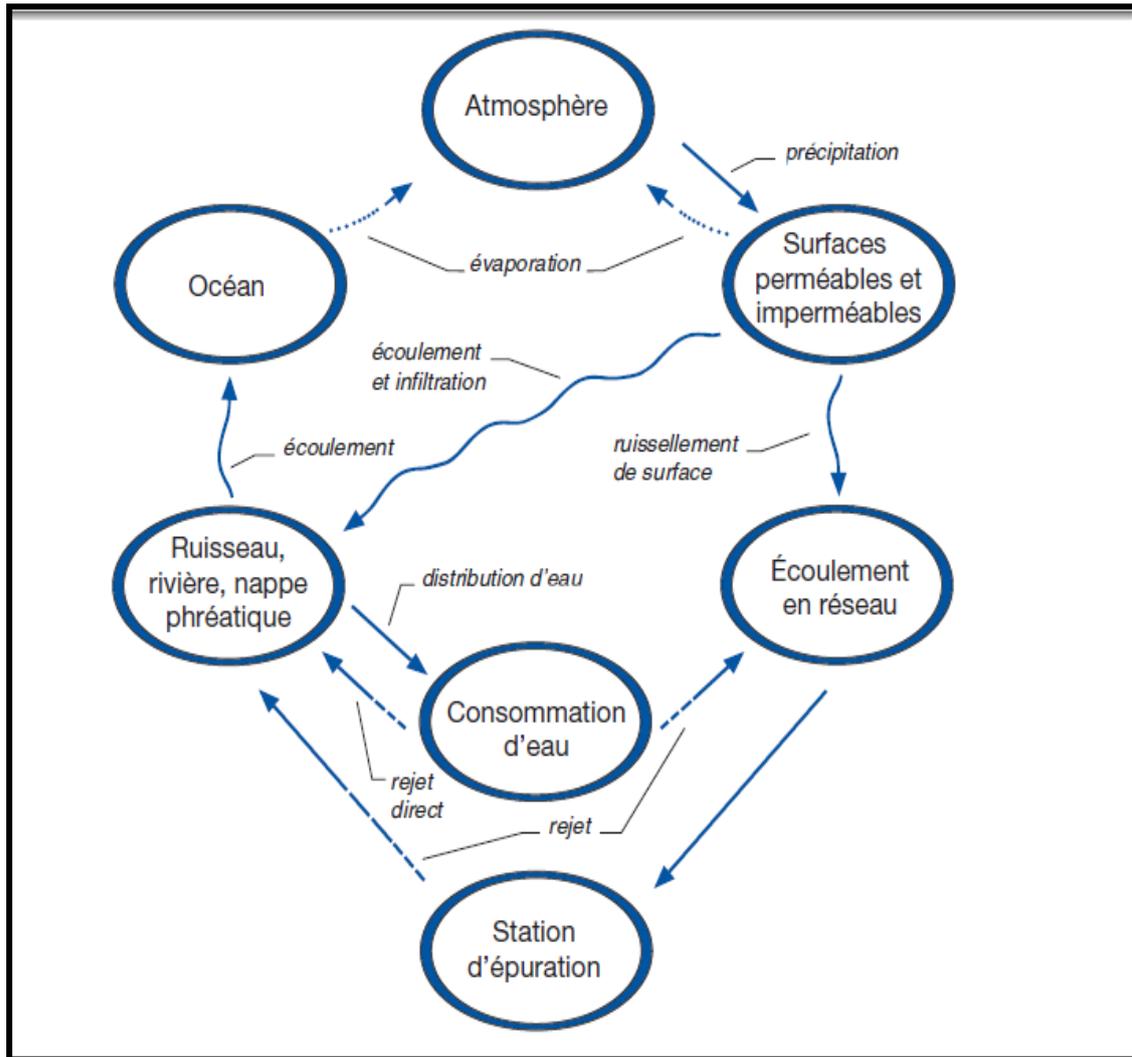
Ce sont ces modifications qualitatives entre l'input et l'output qui doivent être, autant que possible, diminuées.

Cette eau est prélevée dans le milieu naturel, rivière ou nappe et y retourne après avoir été utilisée pour divers usages avec les déchets matériels ou énergétiques provenant des utilisateurs domestiques, industriels ou agricoles.

Elle se mélange avec les eaux de pluies polluées par le ruissèlement modifié par l'urbanisation qui bouleverse les pentes imperméabilise les sols et réduit l'infiltration.

Le schéma de la figure 1.6 matérialise les différents ouvrages qui prélèvent, mobilisent distribuent collectent et traitent les ressources pour couvrir l'ensemble des besoins des divers usagers domestiques, industriels ou agricole de l'agglomération.

(Monod J 1994 et Fernandez G 2000 )



**Figure 1. 6 Représentation schématique du cycle de l'eau en milieu urbain (Cimebéton, 2007)**

### 7.1.1 Les effets de l'urbanisation sur le cycle naturel de l'eau.

Les impacts de l'urbanisation sur le cycle de l'eau, qui sont schématisés à la figure 1.7 sont essentiellement liés à l'imperméabilisation des surfaces qui réduit les capacités d'infiltration du sol.

Le pourcentage de la pluie qui ruisselle augmente ce qui produira nécessairement une augmentation des débits et des volumes de ruissellement.

Cette modification des paramètres de ruissellement, couplée avec l'efficacité accrue des canaux et réseaux de drainage, se traduit finalement par une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des débits dans les cours d'eau, et ce, pour la gamme complète des débits en temps de pluie.

L'urbanisation génère une imperméabilisation des sols, augmente les phénomènes de ruissellement qui causera les risques des inondations, diminue l'alimentation des nappes et entraîne une pollution supplémentaire des écosystèmes. (Jarrad F, 2014)

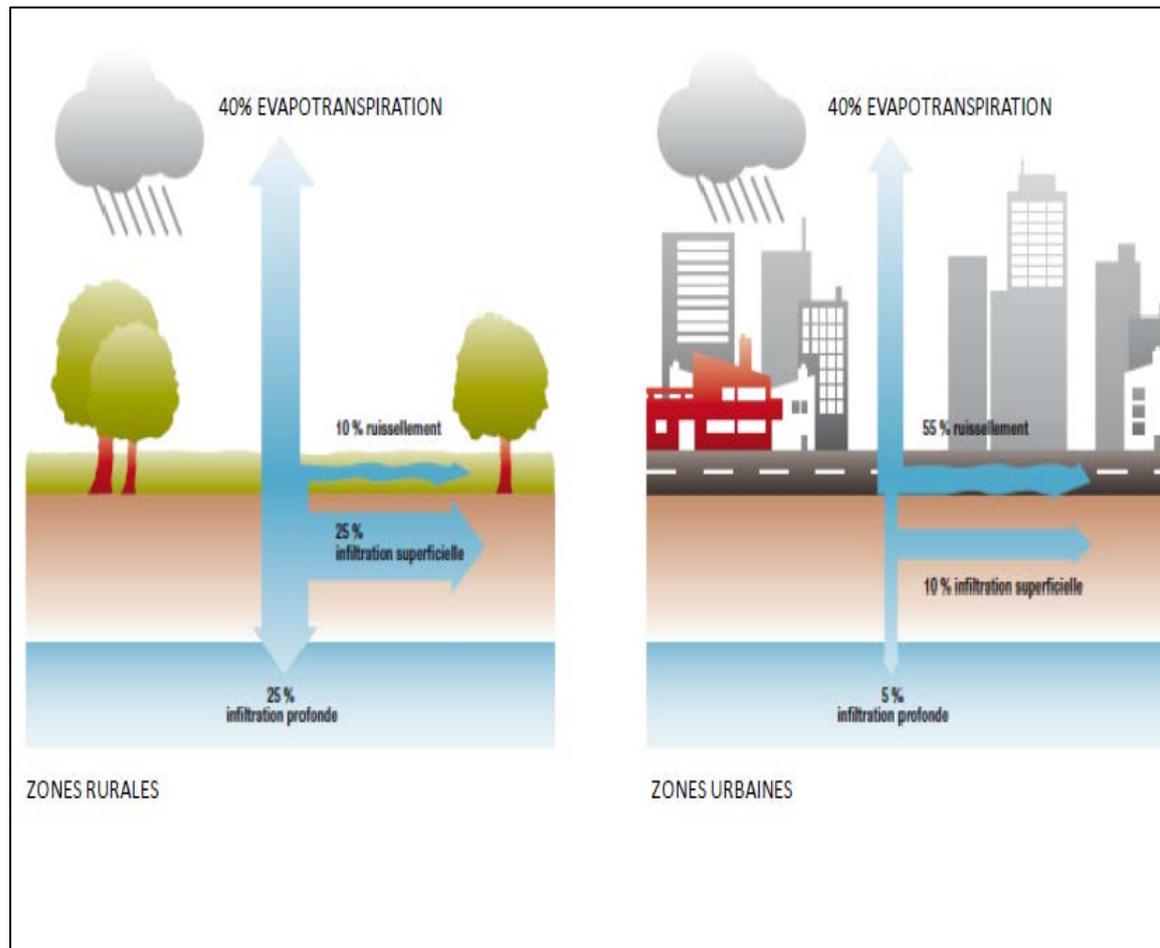


Figure 1.7 l'urbanisation et son impacts sur le cycle naturel de l'eau ( Jarrad F, 2014)

### 8 Les impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau :

Le milieu urbain est un facteur important pour déterminer la qualité des ressources en eau pour cela les impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau sont :

- c'est une menace sur la qualité paysagère, la biodiversité, la qualité de l'eau.
- le développement urbain est une réponse chère, en termes de coûts énergétiques, de réseaux, de qualité des eaux.

## Chapitre 1 L'urbanisation Et Les Ressources En Eau

---

- une imperméabilisation des sols entraînant un accroissement des risques d'inondation, une moindre recharge des nappes.
- un accroissement des coûts d'assainissement et des risques de surcharge des stations d'épuration.
- un lessivage brutal des particules de pollutions déposées sur ces sols imperméabilisés, au cours d'orages, d'où des risques accrus de pollution des rivières et des nappes phréatiques. (Sainteny G , 2008)
- Une double tension quantitative et qualitative sur la ressource en eau peut être mise en avant.

Il est ainsi important de ne pas dissocier la problématique de l'accès aux Services d'eau potable de celle de la ressource en eau, à la fois en termes de quantité et de qualité.

Il existe des tensions quantitatives relatives à la disponibilité de la ressource pour plusieurs raisons :

- la modification des régimes alimentaires engendre une plus grande pression sur les ressources en eau.
- la raréfaction de la ressource suite au changement climatique qui affecte plus particulièrement certaines régions du monde. (Baron c , Miras C, 2013).

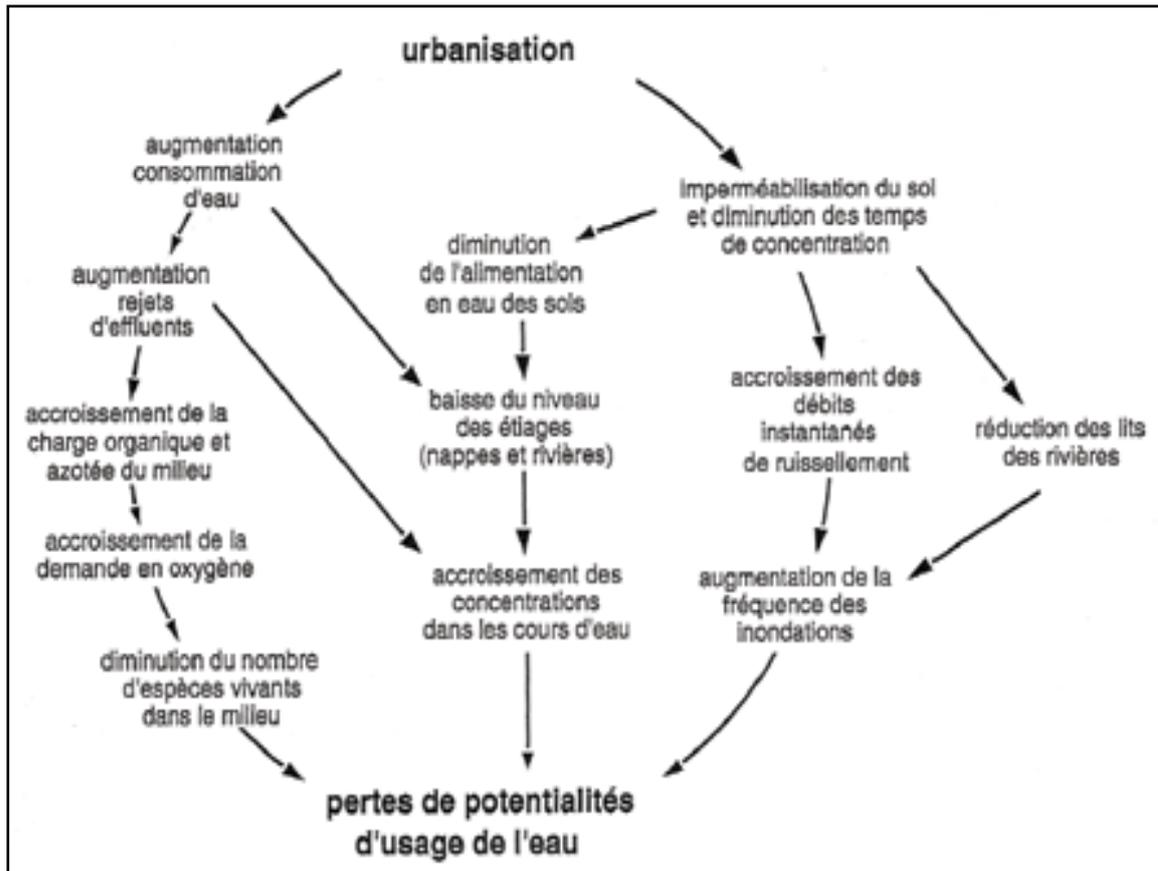


Figure 1.8 Impacts de l'urbanisation sur les milieux aquatiques [4].

## 8.1.1 Augmentation du ruissellement :

Le ruissellement urbain se manifeste lorsque le réseau d'évacuation pluvial est engorgé et que l'eau reflue dans les rues. Le courant emporte des véhicules et divers objets qui forment des embâcles.

Les points bas sont submergés, l'eau boueuse envahit le rez-de-chaussée des bâtiments où elle provoque des dégâts et parfois des victimes il représente la partie des précipitations qui ne s'infiltré pas dans le sol et nes'évapore pas dans l'atmosphère.

Dès lors que les capacités de rétention de la végétation et du sol superficiel sont saturées, cette partie s'écoule en surface avant d'atteindre le réseau hydrographique directement ou via un système artificiel d'évacuation.

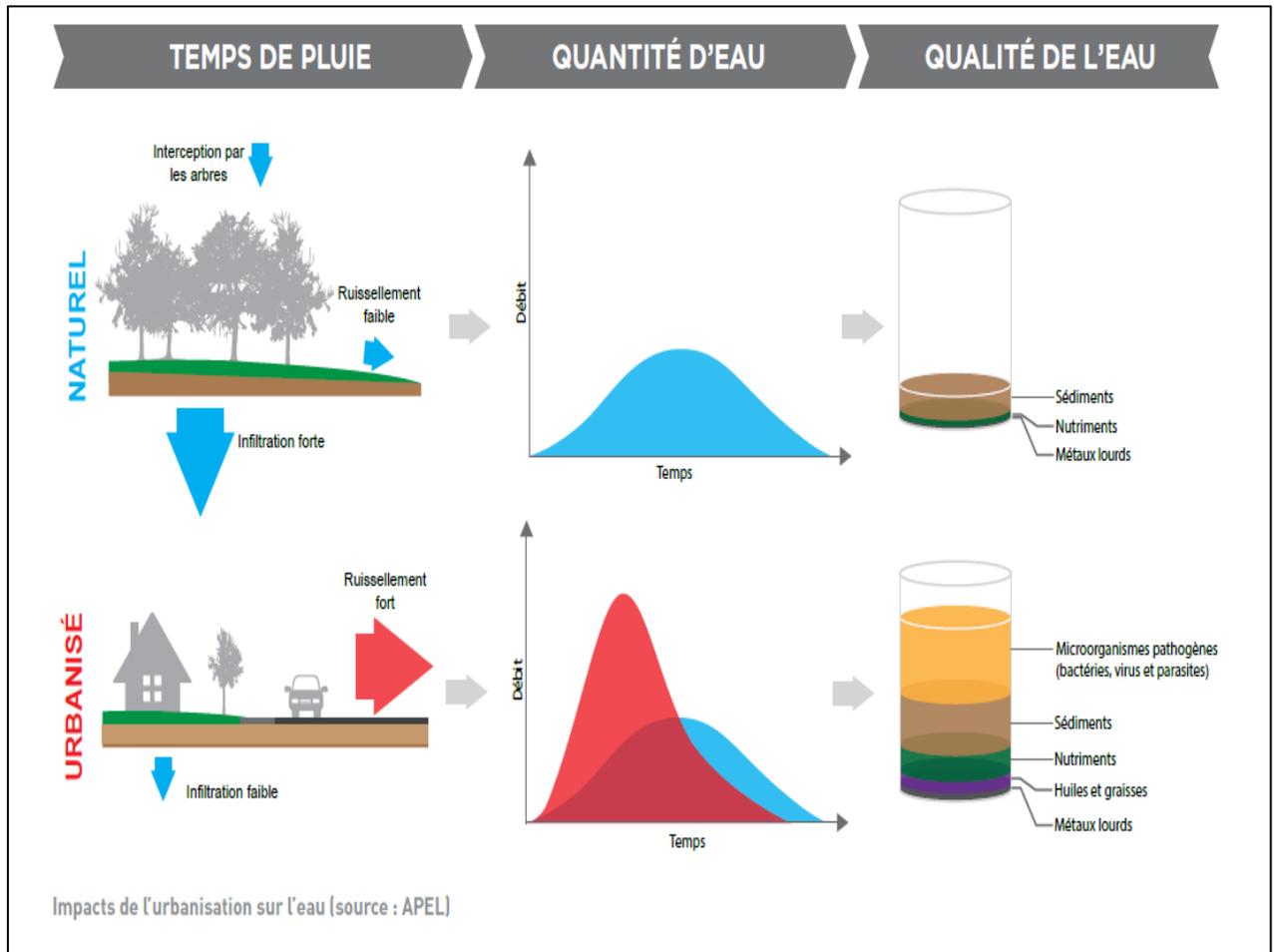
L'aléa ruissellement urbain peut être défini comme la submersion de zones normalement hors d'eau et l'écoulement des eaux par des voies

Inhabituelles, suite à l'engorgement du système d'évacuation des eaux pluviales lors de précipitations intenses.

# Chapitre 1 L'urbanisation Et Les Ressources En Eau

Le risque encouru est alors d'autant plus élevé que l'aléa rencontre des enjeux - personnes et biens susceptibles d'être affectés - présentant une forte vulnérabilité.

L'extension urbaine a renforcé le phénomène de ruissellement urbain par l'imperméabilisation des sols, la transformation de l'usage agricole des terres semi-urbaines ainsi que la déforestation. (Michel Q, Jean-Louis R, Pierre V , 2009). La figure 1.9 représente comment le phénomène de ruissèlement se présente :



**Figure 1.9 Impacts de l'urbanisation sur l'eau Augmentation Du Ruissellement (Apel, 2014)**

### 8.1.2 Impact sur la quantité :

Selon le rapport des nations unies (O.N.U ,2006) Les prélèvements d'eau excessifs ont eu des conséquences dramatiques tant pour les eaux de surface que pour les nappes phréatiques.

Au cours des dernières décennies, on a extrait bien plus d'eau de nappes souterraines qu'auparavant. Les bienfaits que l'on retire de ces extractions sont souvent de courte durée, alors que les conséquences négatives – par exemple une diminution du niveau des nappes et un épuisement des ressources peuvent porter sur le long terme.

### 8.1.3 Détérioration de la qualité de l'eau

Différentes causes sont à l'origine de l'altération de la qualité de l'eau : charge organique (par exemple eaux usées), organismes pathogènes, notamment présence de virus dans les flux de déchets provenant des êtres humains et des animaux domestiques, ruissellement dans le domaine de l'agriculture et déchets humains chargés de nutriments (par exemple nitrates et phosphates) qui provoquent l'eutrophisation et la désoxygénation des voies fluviales, salinisation due à l'irrigation et aux dérivations de l'eau, métaux lourds, pollution par les hydrocarbures, les produits chimiques de synthèse et les polluants persistants (par exemple matières plastiques et pesticides), résidus de produits pharmaceutiques, hormones mimétiques et leurs sous-produits, pollution radioactive et même pollution thermique provenant de la libération des eaux de refroidissement d'installations industrielles et de réservoirs.

La dégradation de la qualité de l'eau peut avoir pour résultat la détérioration du fonctionnement des écosystèmes et conduire à des changements brusques et non linéaires.

Une fois certains seuils dépassés, le système peut passer à un état tout à fait différent et s'effondrer. Ainsi, une charge excessive de nutriments dans les eaux douces et les écosystèmes côtiers peut provoquer des changements brusques et considérables, conduisant éventuellement à des floraisons d'algues et à un appauvrissement en oxygène qui rend pratiquement impossible la vie animale. [5]

## 8.2 Des conséquences éprouvées et souvent définitives :

Les conséquences de l'urbanisation sont multiples et ont plusieurs impacts nous allons les citer :

### 8.2.1 Les effets de la voirie urbaine :

La voirie urbaine est un des aspects de l'urbanisation. Elle ajoute d'autres effets néfastes d'autant plus que :

- les procédés traditionnels de chaussées et trottoirs privilégient

L'imperméabilisation des sols par le recours à des revêtements de chaussée étanches.

- la morphologie classique des chaussées avec les profils en toit, les bordures, les caniveaux, les avaloirs et leur raccordement direct à des réseaux de canalisations favorisent le transfert instantané des débits.

- les divers usages de la voirie et de l'environnement urbain sont sources de dépôts fortement pollués sur les revêtements de chaussée.

La conception classique de la voirie favorise le ruissellement et le transfert instantané des débits d'eaux vers les réseaux. (Cimebéton, 2007)

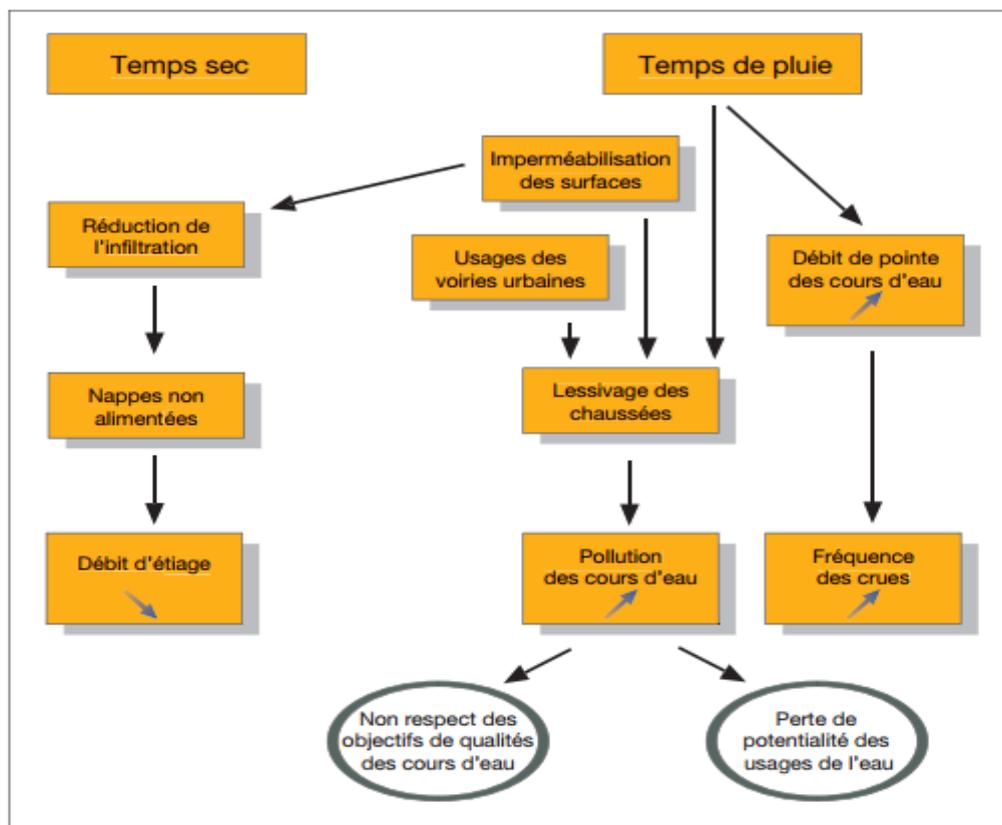


Figure 1.10 les effets de la voirie urbaine (Cimebéton, 2007)

## 8.2.2 La pollution des eaux de ruissellement des chaussées urbaines

Selon (Cimebéton, 2007) Le contexte urbain est propice à la production de polluants d'origines diverses, Dont une bonne part se déposent sur la voirie et se retrouvent entraînés par le ruissellement des eaux de pluie.

En milieu urbain les eaux de ruissellement de chaussées, très chargées en solides et en métaux lourds ils contribuent immédiatement ou de façon différée à :

- porter atteinte aux équilibres de l'écosystème du milieu récepteur.
- Apport d'eau sous-oxygénée, de matières organiques et de métaux lourds qui, à la fois sous forme dissoute et sous forme de particules, se retrouvent à l'état rémanent dans la chaîne alimentaire.
- menacer les usages de l'eau les prélèvements d'eau potable, conchyliculture, baignade.

## 9 Les instruments de l'urbanisme en Algérie :

Les instruments d'urbanisme, dont il s'agit dans le territoire algérienne sont les plans d'urbanisme proprement dit, c'est-à-dire ceux qui concernent l'échelle de la partie de ville, de la ville ou de l'agglomération. Dans l'environnement juridique Algérien d'aujourd'hui, ce sont le Plan d'Occupation de Sols (P.O.S) et la Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (P.D.A.U). [12]

### 9.1 Aménagement du territoire :

l'aménagement du territoire : un Art ou technique, plutôt que science, de disposer avec ordre, à travers l'espace d'un pays et dans une vision prospective, les hommes et leurs activités, les équipements et les moyens de communication qu'ils peuvent utiliser, en prenant en compte les contraintes naturelles humaines et économiques, voire stratégiques. (Merlin P , Choay F, 1988)

### 9.2 La planification

Dispositif politique ayant pour objectif la prédiction du contexte et la mise en cohérence des actions, publiques et privées, dans un domaine et/ou sur un espace, pour une durée et une échéance déterminée. (Lévy J ,Lussault M, 2003).

### **9.3 Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme(PDAU):**

Selon (la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme, 2004)C'est un instrument de planification et de gestion urbaine qui, en divisant son territoire : commune ou groupement de communes en secteurs urbanisés.

Il détermine l'occupation du sol, les extensions urbaine, la localisation des services et activités, la nature et l'implantation des grands équipements et infrastructures.

Le PDAU peut être classé en 4 catégories essentielles :

1. Les secteurs urbanisés(SU) incluent tous les terrains occupés par les constructions agglomérées y compris les emprises des équipements nécessaires à leur desserte.
2. Les secteurs à urbaniser (SAU) concernent les terrains destinés à être urbanisés à court et à moyen termes.
3. Les secteurs d'urbanisation future(UF) incluent les terrains destinés à être à long terme aux échéances prévues par le PDAU.
4. Les secteurs non urbanisables (NU)sont ceux dans lesquels les droits à construire sont édictés et réglementés.

### **9.4 Le plan d'occupation des sols (POS) :**

Selon (la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme, 2004)Contrairement au PDAU le POS est un plan de détail.

C'est un instrument issu des orientations et prescriptions du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.

Il définit les droits d'usage des sols et de construction à la parcelle. Il précise La forme urbaine et les droits de construction et d'usage des sols.

Les règles relatives à l'aspect extérieur des constructions, Les espaces publics, les installations d'intérêt général, les voiries et les réseaux divers. Lesservitudes.Les zones, sites et monuments historiques, à protéger Les terres agricoles à protéger.

### 10 Conclusion

La tendance actuelle dans le monde et celle de l'épanouissement de l'urbanisation et la population urbaine qui s'accroît et s'installent dans les villes cela va causer une croissance des besoins est la consommation de l'espace et en plus l'épuisement des ressources en eau.

Les impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau restent difficiles à généraliser

Pour cela la prise en considération de cette problématique est une nécessité pour faire face et préservera les ressources en eau d'une manière intégrée et diminution de ses impacts.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **1 Introduction :**

Le groupement urbain de Tlemcen-Mansourah-Chetouane-Beni Mester représente une aire urbaine dépendantes l'une de l'autre.

Il a connu durant les trois dernières décennies un développement spatial fatal et une urbanisation périphériques importants. (A.N.A.T 2016)

L'étalement urbain a gagné également des noyaux ruraux et certains sites vierges aux alentours de la ville-mère.

Cette urbanisation a engagé des pressions sur les sols et des mobilisations énormes des ressources en eau pour satisfaire les besoins des populations qui s'accroît exponentiellement.

### **2 Historique, évolution urbaine et les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

La ville évolue en fonction d'événements et situations économiques, sociaux, historiques et politiques sous l'influence des facteurs exogènes :

La Globalisation, la Mondialisation et le Développement Durable. Et des facteurs endogènes : les politiques locales de planification et la gestion urbaines et les pratiques citoyennes (Cherrak F. 2014)

L'histoire de la ville de Tlemcen remonte à la préhistoire avec la trame souvent dense, d'événements qui l'ont marqué, forgeant son âme millénaire. Des populations ont habité les grottes au faubourg d'El Kalaâ, sous le plateau de Lalla Setti et au village de Beni-Boublène près de Mansourah à l'époque préhistorique.

Selon Les fouilles entreprises sur l'assiette de la ville permettent de commencer l'histoire de la ville en l'an 201 de notre ère ou une garnison militaire de 7 hectares fût installée par les romains en pays mauritanien conquis. (Bekkara, et al., 2004).

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **2.1 Période précoloniale :**

#### **2.1.1 Structure urbaine de l'ancienne médina :**

Selon (A.N.A.T, 1998) un bref historique peut faire l'objectif de notre étude :

- 201 les romaines : Pomaria (les vergers) c'était une citadelle militaire de sept hectares, avoisinante à la source d'eau.
- 790 à 828 Les Idrissides : La construction de la ville Agadir sur les ruines de Pomaria et la construction de la mosquée Agadir.
- 1079 à 1147 Les Almoravides Youssouf Abu Tachfine construiront au nord-ouest de la ville Agadir une cité qu'il baptisa TAGRART
- 1079 à 1147 Les Almoaheds : L'accroissement du tissu urbain a permis l'épanouissement des premiers centres commerciaux et artisanaux : Souika ,Sagha , Sebbaghine , Kheratine Halfaouine, Souk el Ghzel.
- 1236-1462 Les Zianides : l'élargissement du tissu urbain vers le sud-est, la construction du Mechouar, la mosquée Sidi Bel Hassen.
- 1335-1337 Les Merinides : Installation du camp militaire sur les hauteurs qui dominant Tlemcen au Sud-ouest, après transformer en ville.
- 1559 – 1830 Les Ottomans : Le quartier Bab El Hadid, est le seul fait marquant dans l'évolution du tissu urbain de Tlemcen

La figure 2.1 ci dessus représente l'évolution du tissu urbaine de l'ancienne médina les phases essentiel de l'évolution du tissu urbain avec une surface calculé a l'aide du SIG estimé à 60.9 hectare.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

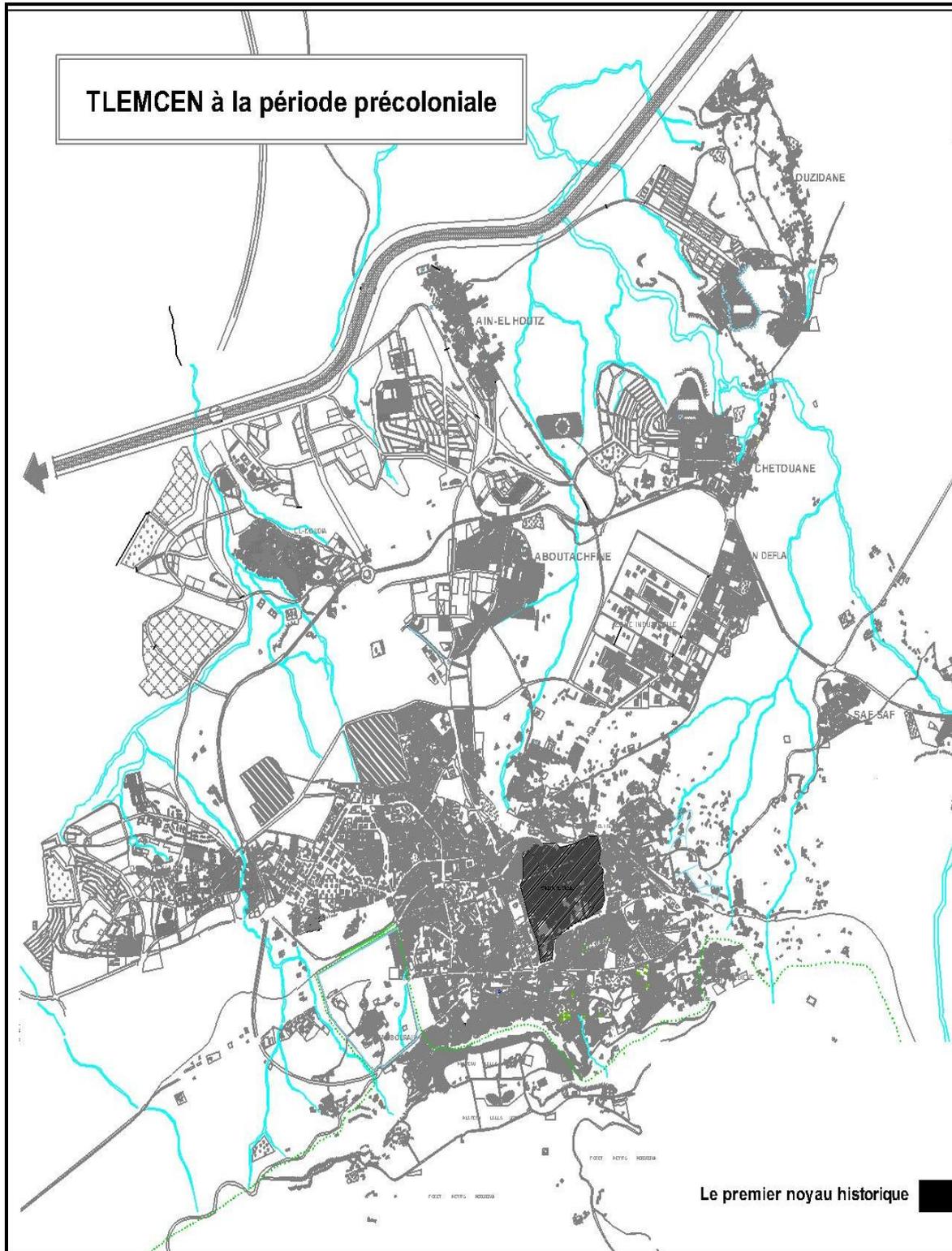
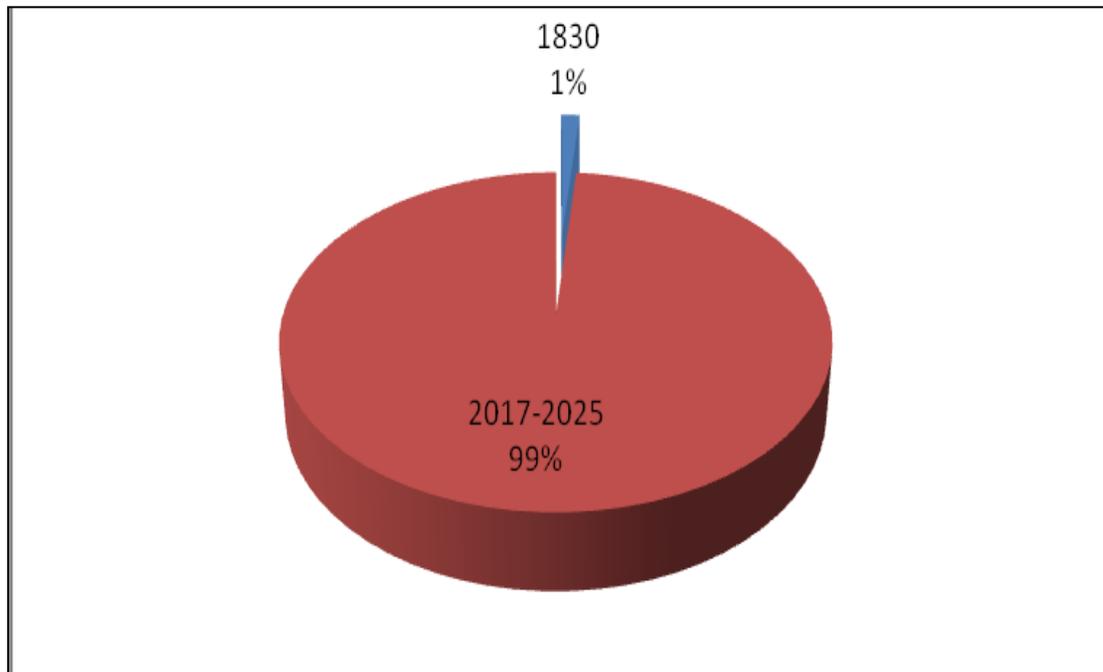


Figure 2.1 la carte synthèse de la période précoloniale

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

La surface de la médina (figure 2.2) représente une fraction de 1% par a la surface du GUT totale actuel.



**Figure 2.2 le taux d'urbanisation durant la période précoloniale**

### 2.1.2 Les ressources en eau période précoloniale :

La Médina était alimentée par les eaux de la source de Fouara supérieur, débitant environ 50 l/s, à partir d'une adduction gravitaire. Un répartiteur permettait d'affecter une part de l'eau à l'irrigation (30 % de la Ressource).

La zone de captage, située à 2 km au sud de la ville sur le plateau de Lalla-Setti, recueille les eaux d'infiltration ayant traversées les assises Supérieurs des grès séquariens.

Les canaux d'acheminement, formés de grands tuyaux en poterie transportaient les eaux vers un réservoir d'eau situé à quelques mètres de la porte sud de la ville Sidi Chaker.

De ce réservoir, une infinité d'artères arrivèrent par gravité pour desservir les Principaux édifices de la ville (mosquées, hammam, fondouk, etc.), ainsi que Quelques résidences occupaient par les familles royales. (Benslimane et Al, 2013)

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

En conclue que c'était un système primaire qui répond a cette période avec les besoins simple de la population. Les ressources en eau été suffisant avec la surface occupé et la population desservie.

### **2.2 période coloniale : 1830-1962**

#### **2.2.1 Structure urbaine de la ville de Tlemcen :**

Selon (A.N.A.T, 1998) La période coloniale peut être divisée en 3 grandes dates importantes :

- 1842-1900 Destruction des ilots existant et aligner et élargir les ruelles musulmanes et aménagé des places.
- Elaboration d'un nouveau plan pour la ville interne, dont la trame est en échiquier.
- décentraliser le centre musulman (place des caravanes) au Nord vers Tafrata à travers l'aménagement de la place des Cavaignac et l'église Saint Michelle
- 1900-1958 :l'étalement de la ville vers la route des cascades le faubourg d'Agadir et la création du Le chemin de fer
- apparition des quartiers tel que Hartoune -El Kalaa
- Création des nouveaux villages coloniaux pour l'Agriculture : Mansourah, Chetouane Abu techfine.
- 1936-1958 : L'extension de la ville vers la deuxième périphérie (Ouest) (figure 2.3)
- la réalisation des nouveaux équipements structurants et l'apparition des quartiers spontanés Boudghène.
- 1958-1962 : l'élaboration d'un nouveau plan plan Mauger qui prévoit la réalisation de nouvelles cités d'habitations collectives qui sont celle de Rhiba, Sidi Chaker, Sidi Saïd, Metchekana et Sidi Lahcen.( Figure 2.4)

Dans cette période les premières trace d'accroissement urbain sont apparait avec l'arrivée des colons qui ont apporté des modifications important en terme de surface ils ont changé le mode d'urbanisation de l'islamique traditionnelle vers le mode français.



## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

Le nord que tardivement mais ce mouvement s'amplifiait rapidement, en particulier vers El Kiffane et Feden Sbaa au nord de la voie ferrée qui séparait Agadir de l'agglomération de Tlemcen et nuisait à son développement, alors que la liaison des deux sites paraissait naturelle.

Entre la voie ferrée et le boulevard, on retrouvait : Ain Nedjar, Bel Horizon, Les Cerisiers, Bel Air, Beau séjour, Pasteur, El Kalaa, La Pépinière, Sidi Lahcène, Quartier de la Gare, Riat El Hamar et Sidi Boumédiène.

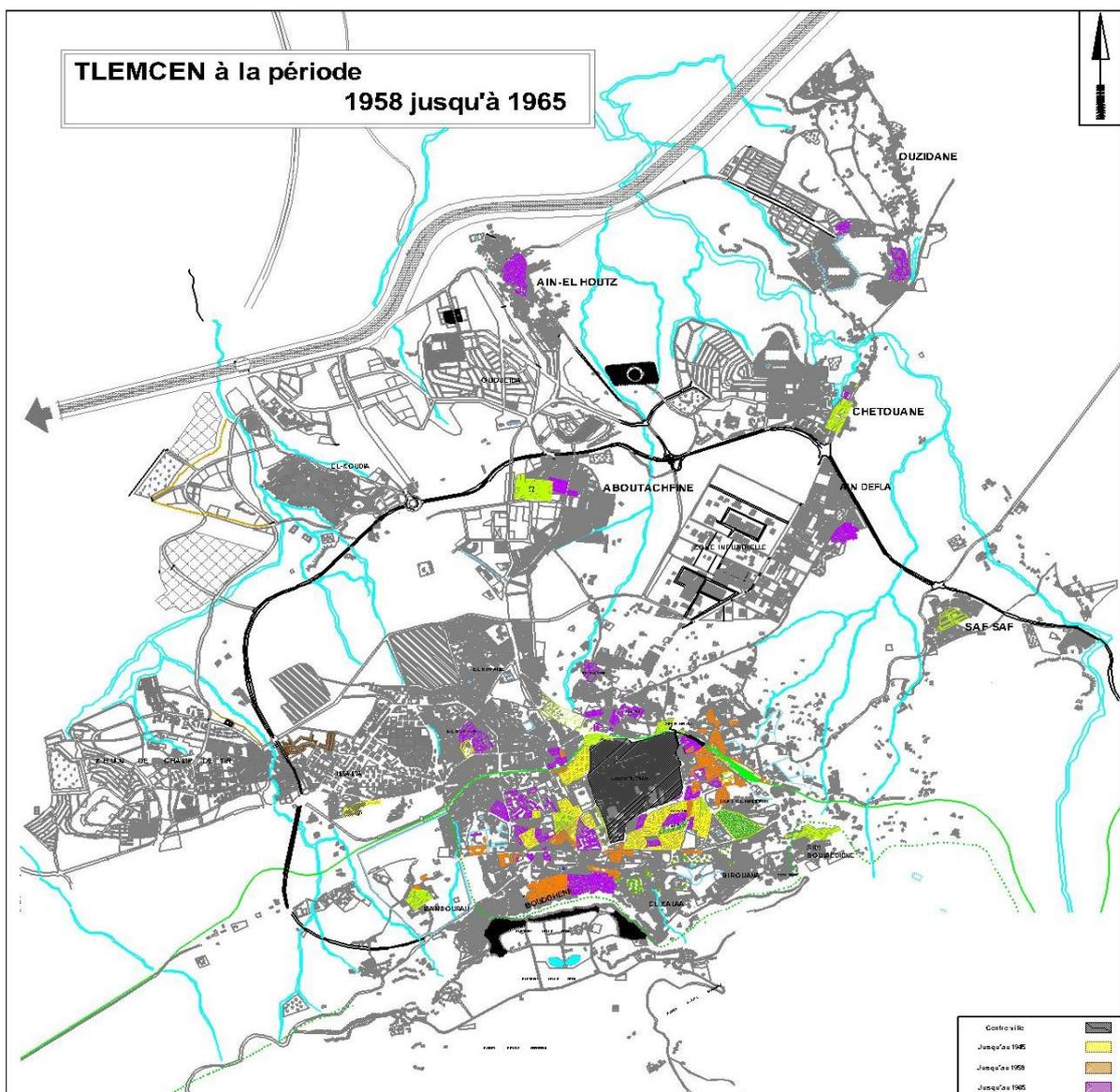
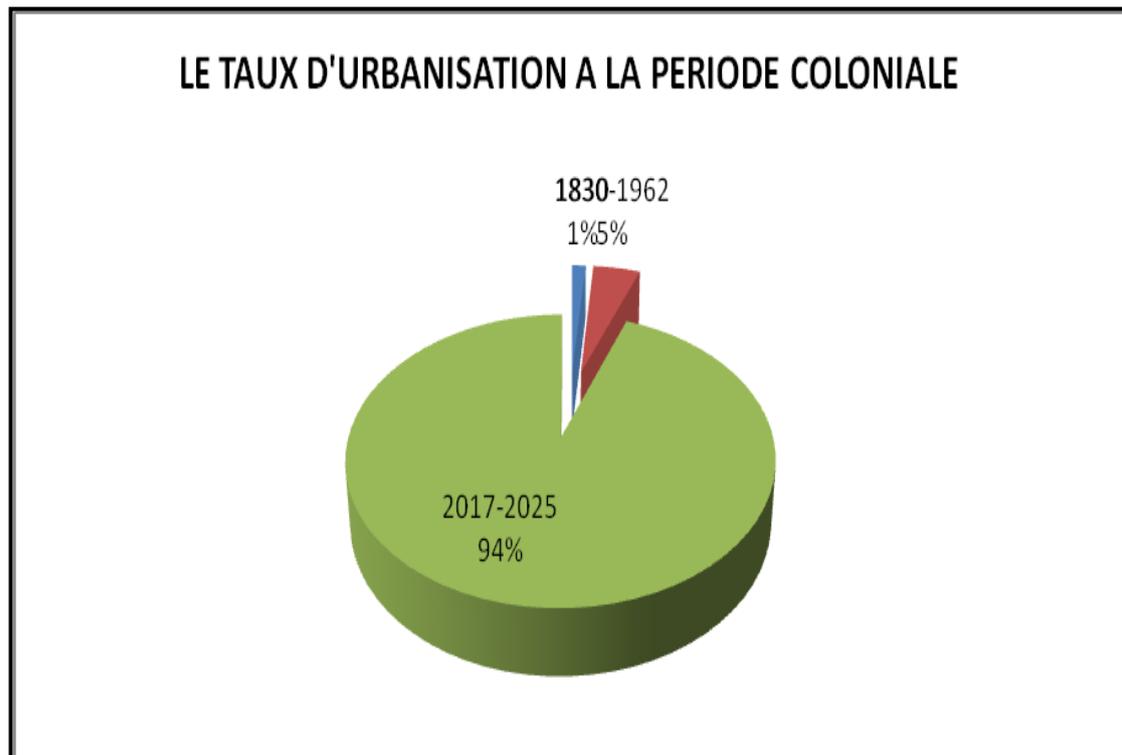


Figure 2.4 Tlemcen en période coloniale 1958-1965

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

La totalité des surfaces pendant la période coloniale et calculé à l'aide du SIG est estimée à 207.46 hectare. Et c'est une valeur importante par rapport à celle de la médina (60.9 hectare). La période coloniale représente une surface de 5% par rapport à celle de médina 1%.



**Figure 2.5 le taux d'urbanisation de la période coloniale par rapport à celle de 2017-2025**

### 2.2.2 les ressources en eau 1830-1962 :

En 1847 furent construites et rénovées 21 bornes fontaines en pierre de taille et des bouches en bronze, notamment, au niveau des grandes places publiques (mosquée Sidi Lahssen, BabZir...) d'infrastructure de desserte était composée d'un réseau de canaux de distribution s'étalant sur un linéaire de 1610 mètres et 54 fontaines publiques. (A.N.A.T, 1998).

La ville utilisait également, pour les services de lavage et d'arrosage. Cette période est marquée par la mobilisation des grands ouvrages tel que le barrage Meffrouche (1957-1963) et Beni Bahdel (1934-1952). (Benslimane et Al, 2013)

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

L'héritage actuel des grands ouvrages hydraulique est issu de cette période, On conclura que pendant la période coloniale ils étaient mobilisés des grands ouvrages tels que le barrage Meffrouche qui a pour but d'alimenter l'agglomération du Tlemcen due a la croissance de la population changement de mode de vie, la modernisation.

Un changement d'usage ; d'un usage domestique d'une ville arabo-musulmane a une ville coloniale avec des extensions en surface.

### **2.3 Période postcoloniale 1962-1980 :**

La ville à attribuée une extension dominante vers le nord avec une dispersion des villages coloniaux qui se développe d'une manière individuelle et anarchique sur les terrains agricoles qui ceinture la ville de Tlemcen (Cherrak F ,2014).

La croissance urbaine de centre-ville vers l'ouest, figure (2.6) l'accroissement urbain peut être expliquée par le facteur de l'accroissement naturel de la population et de l'exode rural provenant des villages et des villes de Sud (figure 2.7).



## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

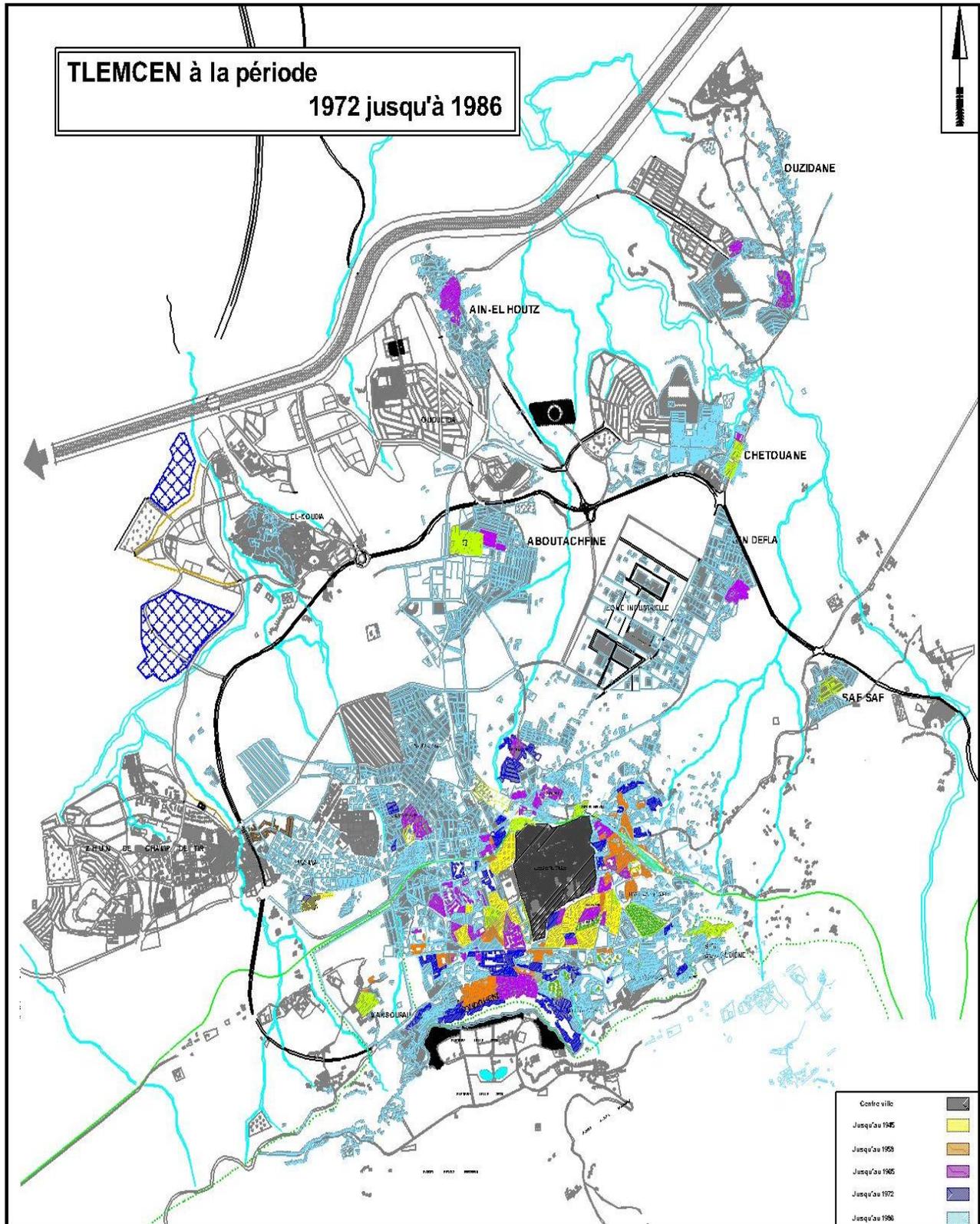
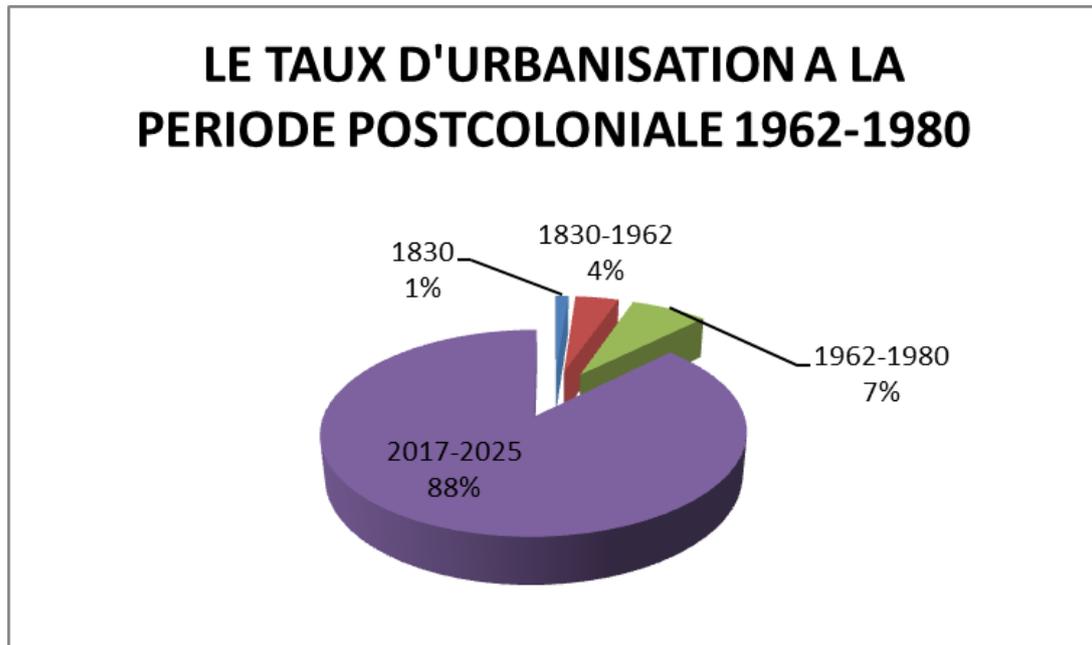


Figure 2.7 traçage de Tlemcen en période 1972-1986



**Figure 2.8 le taux d'urbanisation pendant la période coloniale.**

A la fin de cette période (figure 2.8) la surface totale et calculée à l'aide du SIG s'égalait à 366,64 hectares qui représentent un taux de 7% qui est très bas.

### 2.3.1 Le découpage administratif :

Le premier PUD 1977-1981 (annexe B) a engendré le découpage administratif du GUT en 3 communes :

- Tlemcen
- Mansourah
- Chetouane

Le PUD 1971 voir (annexe B) : a causé la création de la zone industrielle avec ses bases de vie dans la périphérie de la ville (terrains agricoles).

Une extension en tache huile de la ville, du fait de l'existence de plusieurs contraintes liées au foncier et aux terres agricoles entourant la ville.

Ce plan prévoyait aussi la création des nouvelles zones habitat sur site vierge à "Champs de Tir" situé à l'ouest de la ville (Bouhenak), où quelques projets d'équipements universitaires ont été réalisés dans les années 1980 et d'Oudjlida situé au nord.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

Les années 1980 Selon (Moro L, 2014) Le phénomène de l'Exode rural, l'ensemble de phénomènes visibles dès la fin du colonialisme se trouve renforcé durant ses années, l'implantation du noyau de Ain Defla.

Le PUD 1981 (A.N.A.T, 1998) a bloqué l'urbanisation à l'intérieur des limites de l'agglomération, et il a aussi affecté tous les terrains libres en priorité aux équipements collectifs.

### **2.3.2 Les ressources en eau 1962-1980 :**

Jusqu'à l'année 1980, les deux grands barrages Beni Bahdel et Meffrouche Arrivaient à subvenir aux besoins de la population locale ainsi qu'à celle de la ville d'Oran. (Bessedik M ,2011).

## **2.4 La Période 1980-2000 :**

### **2.4.1 Structure urbaine de 1980-2000 :**

L'extension des villes algériennes se font généralement sous deux aspects un premier, est celui des sites planifiés pour être urbanisée avec des types d'occupation des sols déjà déterminé dans les plan de l'urbanisme opérationnel, et un deuxième, celui des sites non planifiés, initialement précaire et illégale.(Karaoui N ,2015)

L'extension de la ville Tlemcen a obéi a cette règle, elle est d'un côté le produit d'une urbanisation planifiée par lotissements (Kiffane) et ZHUN (Imama) puis, récemment (Oudjlida, Champs de Tir); d'un autre coté, elle est le résultat d'une urbanisation illicite, à l'initiative d'une population mal logée, donnant naissance à des quartiers d'habitat précaire tel que Koudia, et à Chetouane également. (figure 2.9).

Cette période était marquée par le terrorisme qui a déstructuré notamment les espaces ruraux, l'armature rurale et le délaissement de l'activité agricole. (Moro L, 2014)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

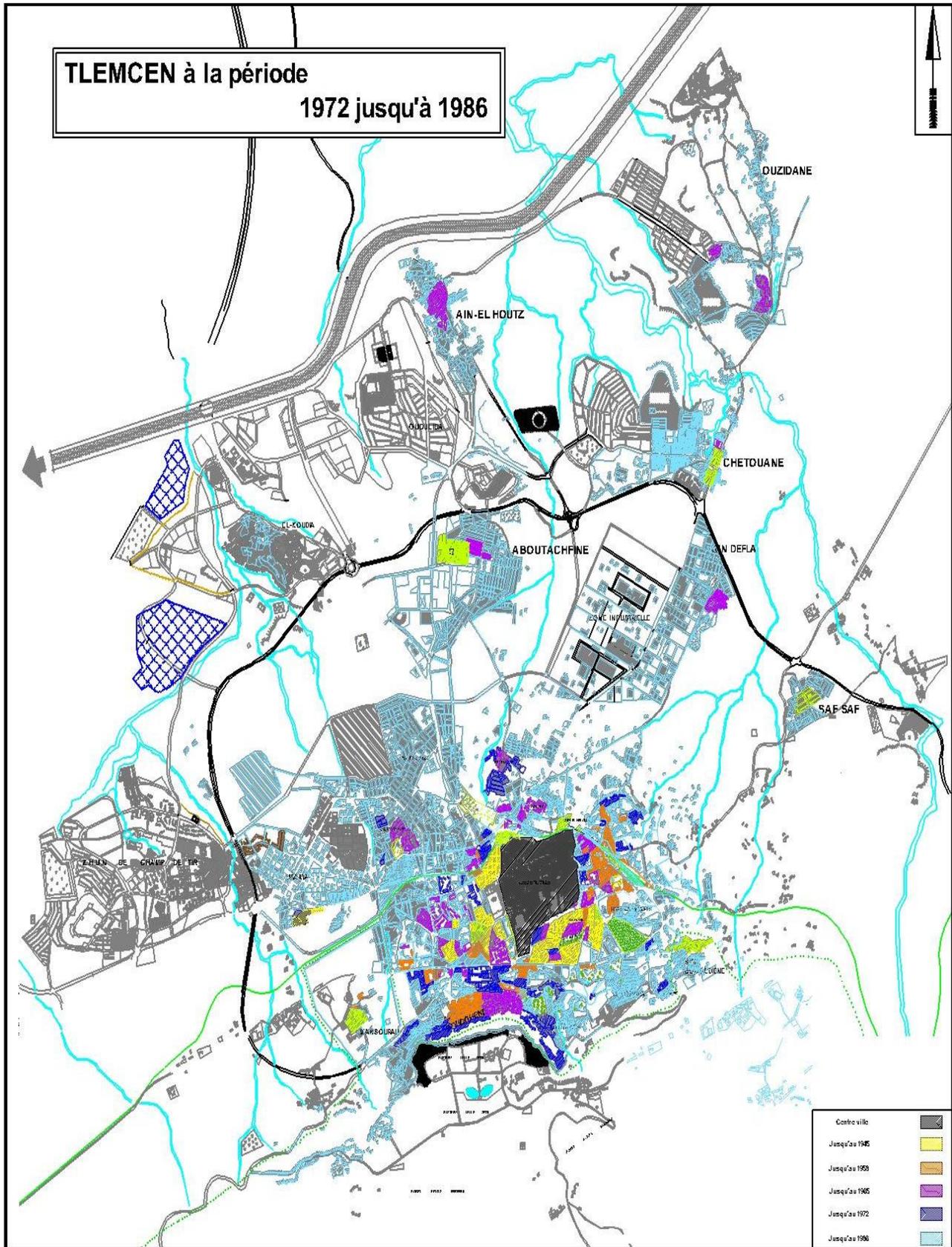


Figure 2.9 Tlemcen dattant de 1972-1986

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

Les lignes de croissances s'écartent progressivement allant vers le nord-est et le nord-ouest représenté dans la figure (2.10), laissant des vides occupé par le reste du croissant fertile et des terrains agricole Une croissance multidirectionnelle du noyau vers celle d'Abou Tachfine, Chetouane , Champ de tir, SafSaf, Oujlida.

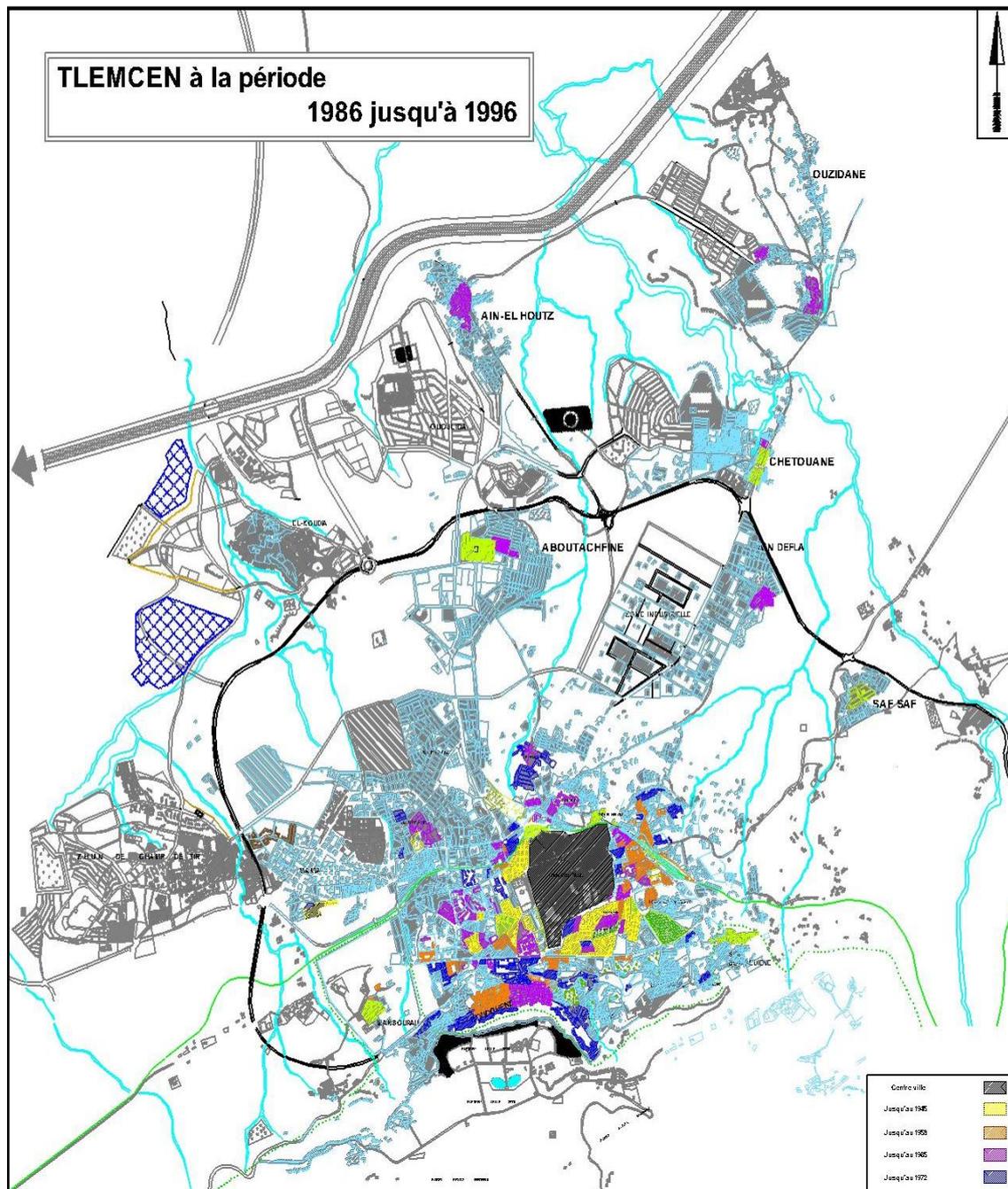


Figure 2.10 Tlemcen de période de 1986 jusqu'à 1996

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

Cette période est marquée par un accroissement urbain important (figure 2.11) de 34% et plus grand que celle de Medina et la période coloniale ici on remarque la plus grande fraction par rapport à celle des 3 périodes précédentes.

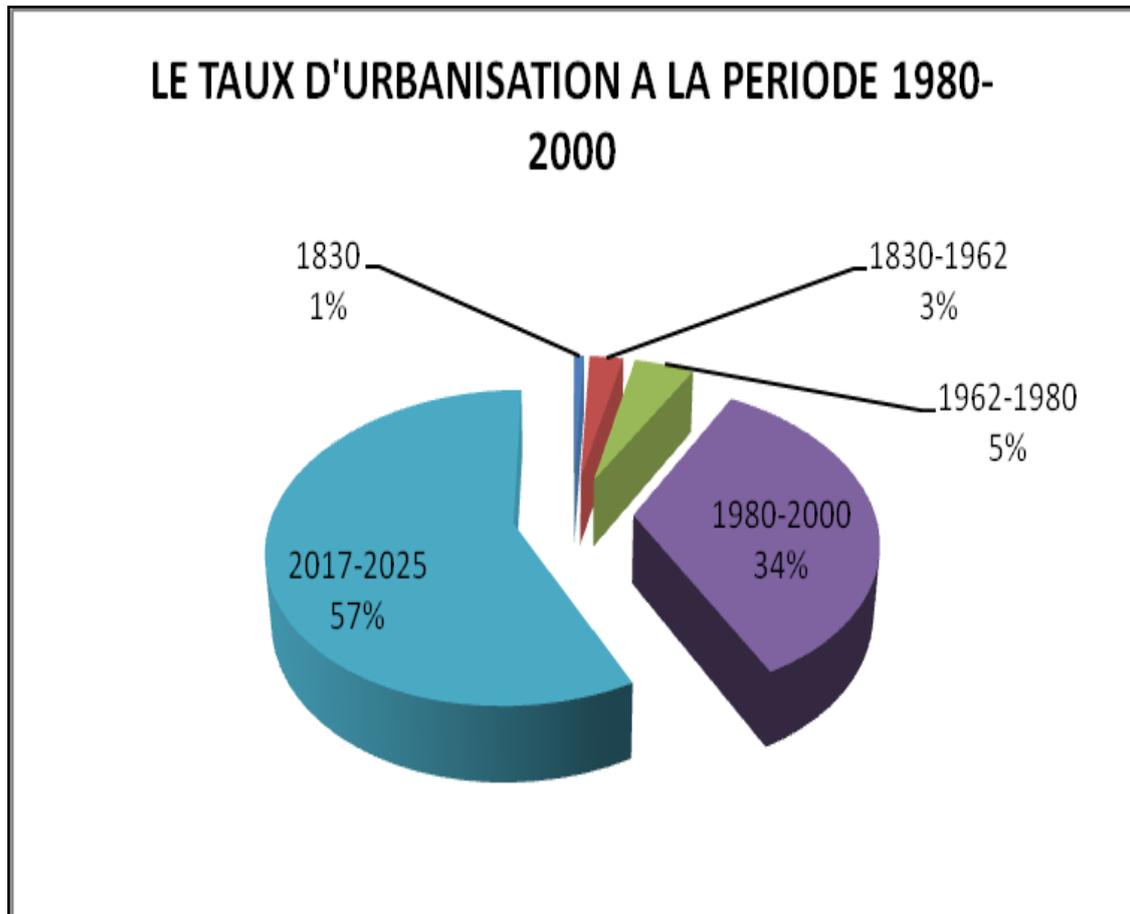


Figure 2.11 Le taux d'urbanisation à la période 1980-2000

### 2.4.2 les ressources en eau 1980-2000 :

Pendant les années 80 la sécheresse a aggravé la situation hydrique dans la région de Tlemcen. La demande en eau et la sécheresse associées ont causé une diminution de la ressource en eau souterraine.

La pénurie de ressources hydriques superficielles a entraîné, pendant les dernières années, une exploitation intensive des nappes souterraines surtout à usage agricole, ce qui a produit de fortes baisses de niveaux phréatiques et même pour les eaux superficielles (Abdelkader K ,2008)

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

La hausse des consommations correspond a une mobilisation constante des ressources, grace a une production sans cesse grandissante.

Une demande sans cesse croissante en eau potable ,de plus en plus difficile a satisfaire, Les services de l'hydraulique ainsi que les pouvoirs locaux ont opté pour le fonçage de 8 forage a partir de 1984 suite a quoi tout un programme a été établi pour d'autre fonçages.

Ainsi en l'an 2000 le groupement urbain était doté de 16 forages avec un débit de 164 l/s.(Bessedik M ,2011)

### **2.5 Période actuelle : 2000-2017 :**

Un territoire n'est jamais figé, il évolue avec le temps. En parallèle les instruments d'urbanisme qui le gèrent et le contrôlent changent et évoluent aussi, et là on évoque le plan d'urbanisme directeur (PUD) de l'agglomération de Tlemcen établi en 1971 et le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la même agglomération établi en 1997 et révisé en 2006, des instruments de planification spatiale et de gestion urbaine. Figure (2.12)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

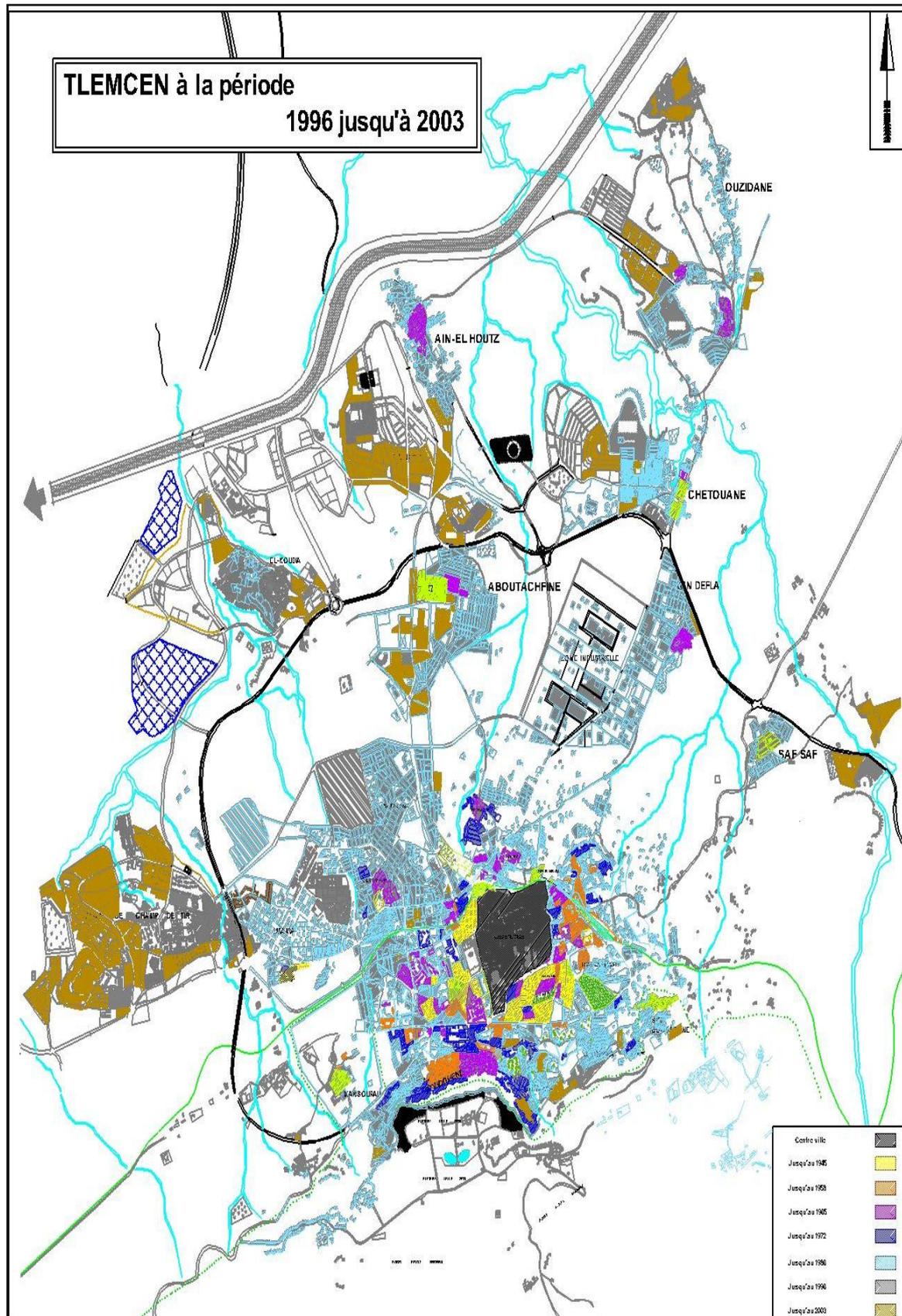


Figure 2.12 le GUT de 1996 jusqu'à 2003

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

L'ensemble du GUT actuelle est composée de L'ensemble de l'urbanisation principale la ville de Tlemcen figure (2.13) et ses extensions urbaines éclatées. Ils Peuvent être intégrées dans le grand Tlemcen et donner un grand périmètre urbains, avec des poches vides, encore utilisées par l'agriculture, ou des zones de servitudes des nombreux oueds et chaabat.

Un corps plus ou moins compact, appelé ville de Tlemcen, avec ses extensions continues jusqu'aux champs de tir.

Deux corps, successif au Nord :

- Chetouane –Hai Zitoune –Ain Defla – Zone industrielle

Ouzidane –Haouche Elouaar- Hamri- Sidi Yahia –Msalla

- Un corps étendu du Nord Est : Koudia –Oujlida-Boujlida-Ain El Hout
- Un petit corps en formation à Boudjmil
- Un petit ensemble de noyaux en formation du Sud-Ouest : Safsaf – Mdig- Sidi Aissa - Deux petits noyaux en formation du Sud-Ouest : Attar – Beni Boublene., Beni mester et ses agglomération

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

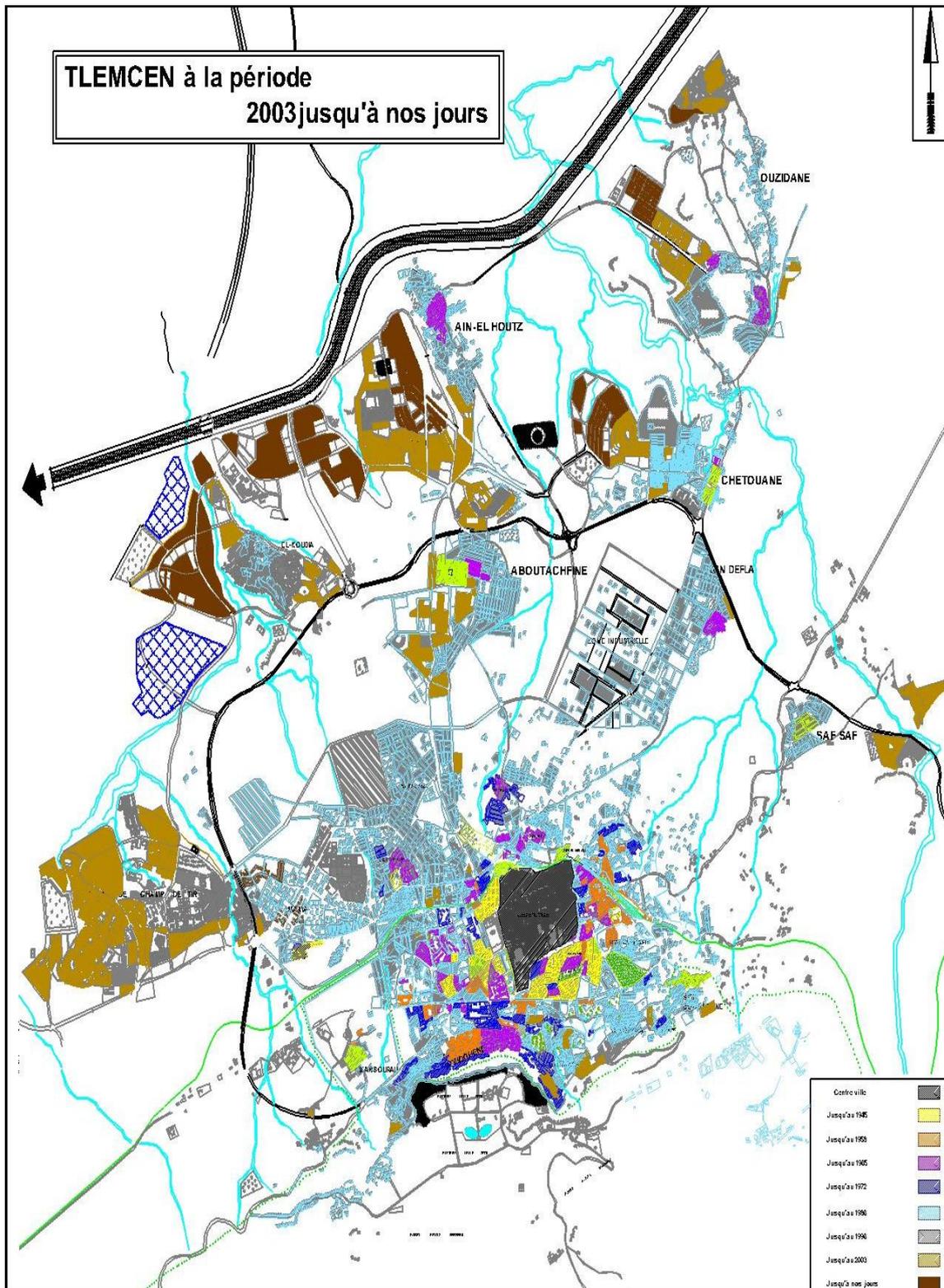
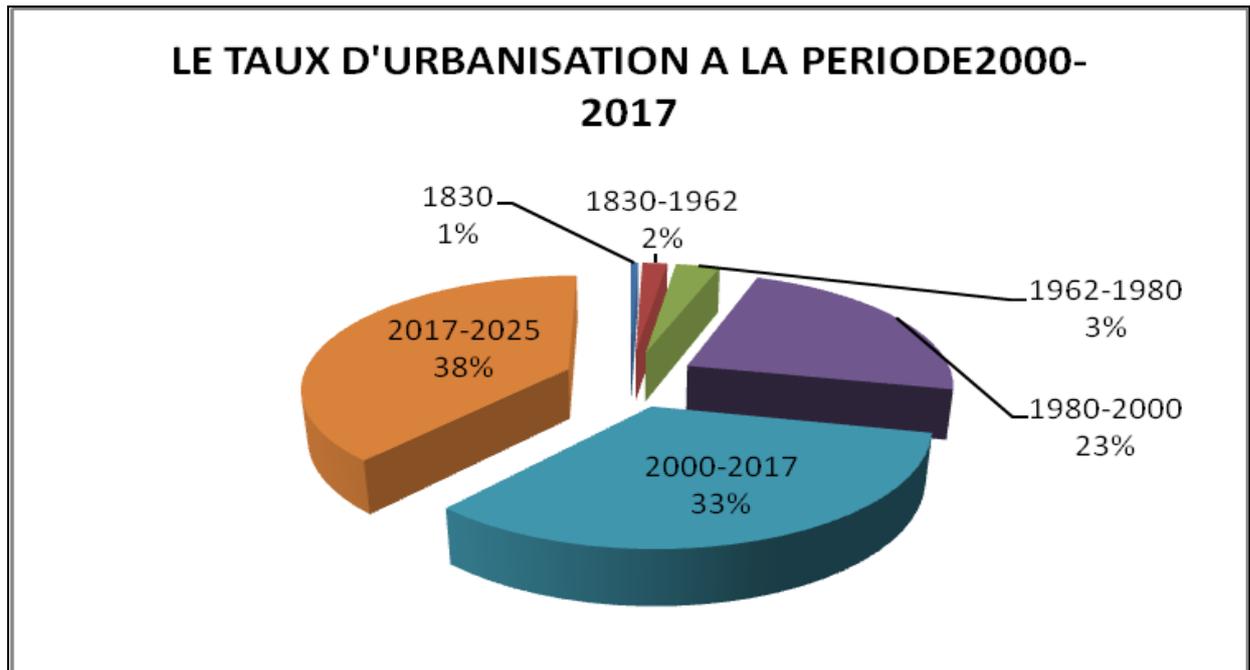


Figure 2.13 Le GUT dans son état actuelle 2003-2017



**Figure 2.14 la totalité d'urbanisation à la période 2000-2017**

Tlemcen a fini par constituer son aire urbaine en s'étalant sur les communes environnantes. A présent, on parle plus d'agglomération de Tlemcen mais du groupement de quatre communes limitrophes celles de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Béni Mester.

De ce principe l'Agglomération devient groupement qui continue et qui continuera à croître et évoluer avec le temps.

La périphérie immédiate de la ville est étendue sur les communes de Mansourah et Chetouane où on trouve les quartiers périphériques ceux d'Oudjlida et du Champ de tir par exemple. Avec une surface importante celle de 33% par rapport aux autres périodes .en remarque que la surface du GUT ne cesse d'augmenter, les surfaces consommé sont toujours en croissance ceci implique que le GUT a attribuer des augmentations tout au long des ces période et continuera d'augmenter jusqu'à l'an 2025.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 2.6 Résultats et discussion de toute les périodes:

Les résultats discutés pour ce chapitre sont calculés à base des logiciels SIG, toutes les surfaces sont résumées par période dans le tableau 2.1 :

**Tableau 2.1 traitement des surfaces calculées a l'aide du SIG**

Période	Surface (Ha)
1830	60,9
1830-1962	207,46
1962-1980	366,64
1980-2000	2656,36
2000-2017	3833,37
2025	4453.9103

La médina représente la fraction la plus petit d'une surface de 60,9 hectares, pour l'héritage coloniale une fraction de 207 ,46 hectare c'est-à-dire une surface qui était triplé.

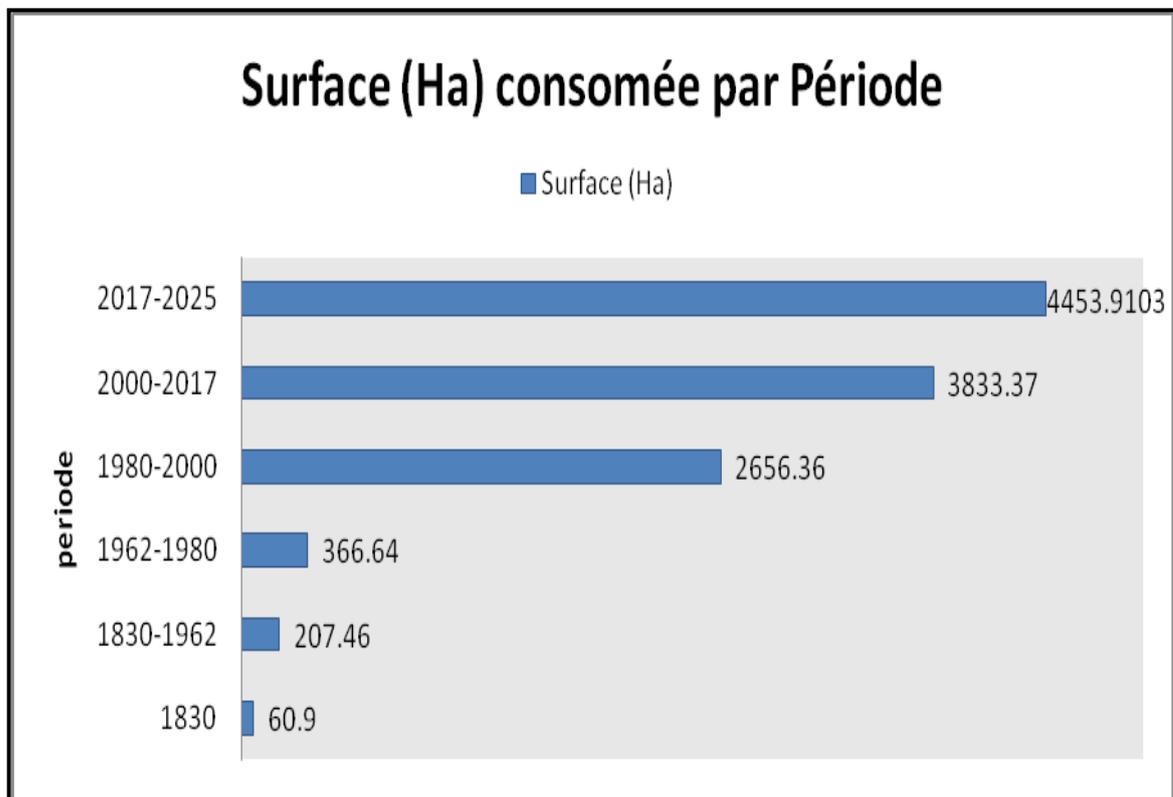
On enregistre Pour la période post indépendance (1962-1980) une surface de l'ordre de 366.4 hectare, La plus grande fraction des surfaces était celle de la période 1980-2000 correspondante a 2656,36 hectare par rapport a celle de la médina et la période coloniale ici on enregistre phénomène de l'exode rurale, la création des nouvelles zones Z.H.U.N, ainsi la zone industriel, l'expansion démographique.

Pour la période actuelle (200-2017) l'ensemble du GUT s'étale sur les périphériques avec une surface totale correspondante à 3833,37 hectares.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

La surface des zones urbanisées futur (UF) est estimée à sont correspondante à 620,54 hectares. L'ensemble du GUT pour une projection a 2025 égale a 4453.91032 hectares.



**Figure 2.15 Surfaces consommée par période**

Il est à noter :

1. Une consommation de l'espace massive à travers les périodes crée une artificialisation du sol, une consommation rapide de la surface.
2. Un accroissement de la demande en eau, la forte mobilisation des ressources hydrique et le facteur climatique qui ont aggravé la situation.
3. la saturation du périmètre urbain avant terme.
4. La consommation des terrains des secteurs à urbaniser (SAU) et l'urbanisation future (UF) seront plus urbanisée. aux différentes échéances, met en relief la saturation des secteurs d'urbanisation avant terme (court et moyen terme).

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

5. L'éclatement du tissu urbain et la prolifération de l'habitat privé informel.
6. Exode rural intense et dont dépérissement des communes voisines
7. mélange des formes, des styles et des volumes ; et une composition urbaine sans structure ni harmonie

### **2.7 Synthèse de l'urbanisation dans le groupement urbain de Tlemcen :**

Le groupement urbain de Tlemcen a connu une extension brutale, qui engendre en effet plusieurs problématiques. Ils restent difficiles d'assurer des conditions de vie favorables à ces nouveaux pôles d'extension ; en approvisionnement en eau et pour leur rejet assainissement.

L'état de bâti est en état médiocre qu'il est classé en trois catégories:

#### **A-La qualité servante :**

C'est une qualité supérieure, qui est attribuée aux constructions récentes. Ces immeubles présentent une bonne structure et sont bien conservées. (A.N.A.T, 2016)

#### **B- La qualité moyenne :**

C'est les anciennes constructions qui datent depuis la colonisation et qui n'ont pas été entretenues. C'est généralement localisé à la médina et l'état de bâti sont médiocre et dégradé. (A.N.A.T, 2016)

#### **C-La qualité insalubre :**

Elle concerne l'ensemble des bidons villes, ou noyaux d'habitat illicite Qui se trouve au allant tour du grand de Tlemcen.

Cette qualité s'exprime par l'utilisation des matériaux de récupération ou parpaing construit à la hâte, avec toiture en tôles ondulées, sans viabilisations, ni eau potable, ni assainissement. (A.N.A.T, 2016)

A la fin On peut conclure que l'impact de l'évolution urbaine du groupement urbaine de Tlemcen à engendrer:

- Une forte Consommation de foncier
- Une Transformation radicale d'espaces naturels en espaces verts en surface bien imperméabilisée (bétonné).
- Imperméabilisation extensive des sols.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

- Expansion massive des surfaces de voiries, des parkings, des zones industrielles et des aménagements à usage public.

### **3 Le GUT dans son état actuel :**

En allant vers des espaces urbains de cohérence et de solidarité intercommunale, les institutions ont opté pour l'idée d'un groupement de communes qui se réunissent sous les mêmes instruments opérationnels d'urbanisme, avec des logiques à long terme et une préférence d'une échelle territoriale au lieu des opérations ponctuelles.

Dans le groupement de Tlemcen, on assiste presque à une conurbation des communes de Tlemcen, Mansourah et Chetouane où les limites communales sont franchies, et aucune séparation spatiale entre ces communes n'est visible. A l'écart de la commune de Béni Master faisant partie du groupement mais pas de ce qu'on appelle le grand Tlemcen ou bien le GUT (PATW 2010).

#### **3.1 La géographie :**

Le groupement des communes de Tlemcen Chetouane Mansourah Beni Mester, se trouve presque au centre de la wilaya de Tlemcen Il est défini par les limites de la commune de Hennaya au nord, et de Amieur au nord Est, à l'est par la commune de Ain Fezza.

Au Sud par la commune de Tirni Beni Hadjel , Au Sud-Ouest par la commune de Sabra , L'Ouest par la commune d'Ouled Ryah , et Au Nord-Ouest par la commune de Zenata. Les monts de Tlemcen correspondent à une vaste superficie de 300 km<sup>2</sup> où affleurent des roches carbonatées très karstifiées (80 %). Ils sont assez arrosés (500 à 800 mm/an) et s'y infiltrant 200 à 400 mm/an. (Boukli H, 2014)

##### **3.1.1 Commune de Tlemcen :**

C'est une commune urbaine, chef-lieu de la wilaya sa position centrale sur les piémonts nord de Tlemcen lui confère un rayonnement sur l'ensemble des communes de la wilaya, elle est située au carrefour des axes est et ouest.

La commune s'étend du plateau de Lalla Setti au sud à Koudia au nord entre ces deux extrémités de formation rocheuse se trouve une zone des piémonts et de plaine urbanisées. ( Hissien O, 2005)

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **3.1.2 Commune de Mansourah :**

Elle est limitée à l'est et au nord par la commune de Tlemcen, à l'ouest par la commune de Béni Mester et au sud par la commune de Terny ( Hissien O, 2005).

Ce territoire est marqué par la présence de deux tissus : l'un ancien tel que celui du village de Mansourah et le tissu urbain récent comme les oliviers Kiffane, Champ de tir. Les quartiers de cette commune sont sous équipés et dépendent du centre de Tlemcen. (DRE, 2017)

### **3.1.3 Commune de Chetouane :**

Elle se situe à 3 km au nord-est de la ville de Tlemcen, son relief est assez diversifié composé de monticules boisés au sud-est des terres agricoles, au sud et au sud-ouest la couronne rocheuse est accidentée au nord Oudjelidha et el Horra et Sidi Yahia ( Hissien O, 2005)

L'articulation entre Tlemcen et Chetouane est marquée par la zone industrielle, cette liaison est assurée par le chemin de wilaya N0 1. (DRE, 2010)

### **3.1.4 Commune de Beni Mester :**

Le territoire de la commune de Beni Mester se situe à l'est du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen, elle est limitée par la commune de Hennaya. Au nord, la foret de Zarifet Au sud, a l'est par la commune de Mansourah, et à l'ouest par la commune de Sabra. (U.R.B.A.T, 2015).

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

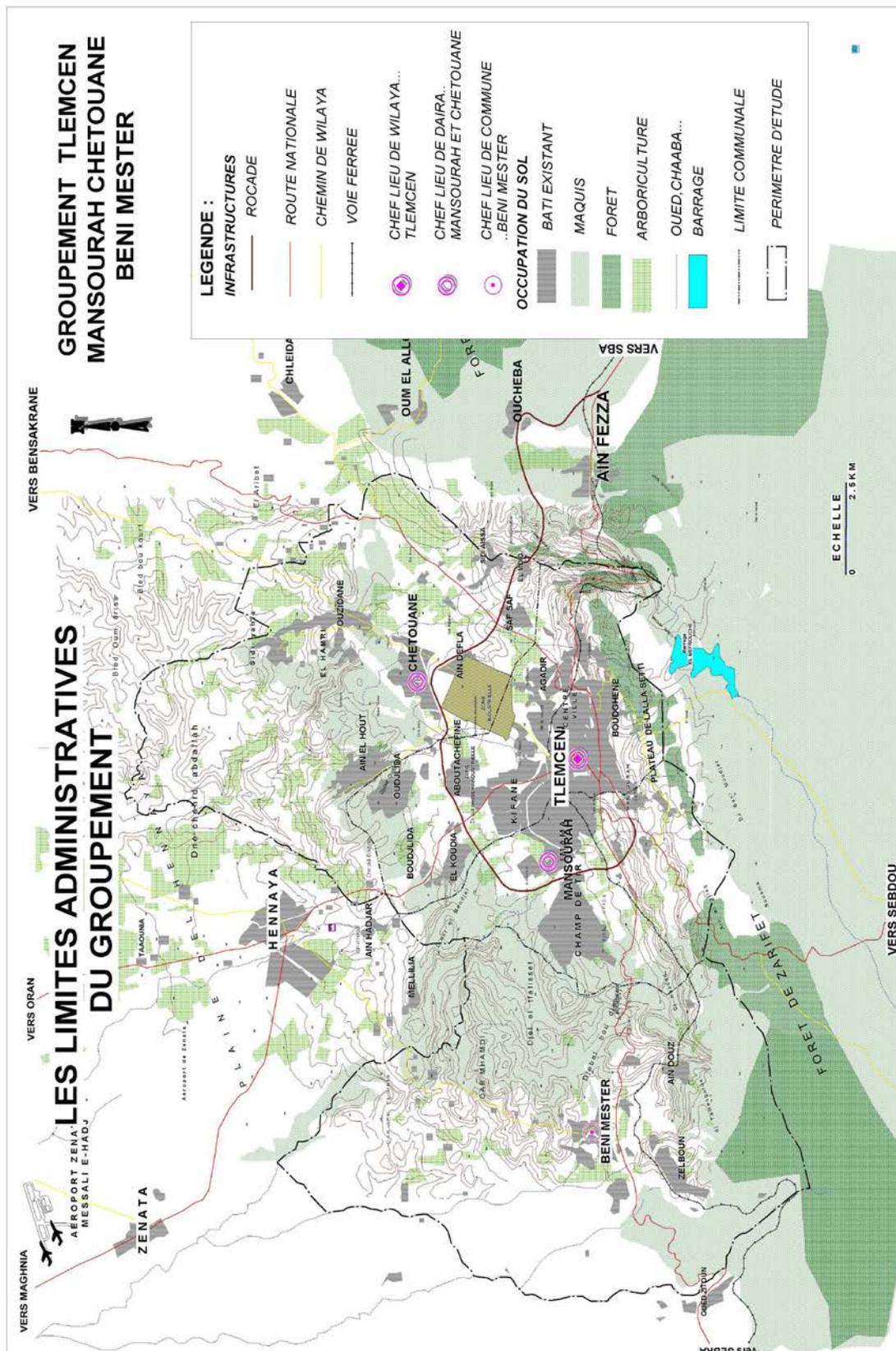


Figure 2.16 Limite du GUT actuel

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

### 3.2 Les mesures quantitatives et estimatives de L'urbanisation dans les quatre communes :

Les données représentées dans la figure 2.17 indiquent que le groupement est fortement urbanisé. Les communes du groupement présentent quasiment une forte intensité d'urbanisation, Mais son évolution tout le long de ces vingt dernières années s'est réalisée différemment.

C'est durant la période 1987-1998, l'urbanisation s'est accentuée, et on remarque que la ville de Tlemcen représente la plus grand fragmentation et la concentration de la population urbaine qui combiné au mode de vie.

Le recensement de la population et de l'habitat de 2008 évalue la population urbaine à 253 519 personnes en évolution constante depuis 1987 où elle était de 160 808 personnes en 1987 passant par 216 796 citadins en 1998.

La figure 2.17 indiquent que le Groupement est très fortement urbanisé. Le taux d'urbanisation en 2008 était de 99,2% dépassant celui de la wilaya de 7 points (92.8) et de 14 points celui du pays (85.7).

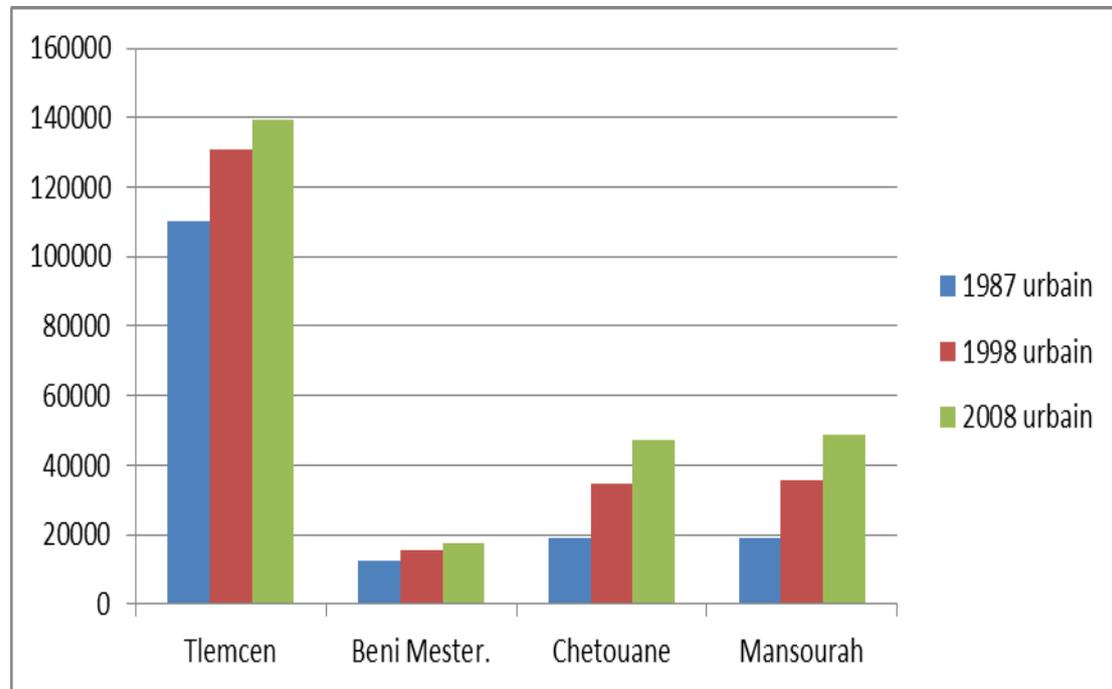


Figure 2.17 répartition de la population selon le secteur d'habitat. (A.N.A.T, 2016)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

Cette tendance est liée aux multiples avantages comparatifs qu'assure la ville de Tlemcen en matière d'équipements et d'emploi, liés à la forte dévitalisation des espaces ruraux durant la décennie 90-99.

### 3.2.1 La population

L'analyse que nous proposons de faire ici sera saisie dans ses aspects démographiques. Il s'agit particulièrement de l'analyse de la population son évolution, sa distribution spatiale, de l'activité économique ainsi que des conditions de vie des ménages à travers l'habitat.

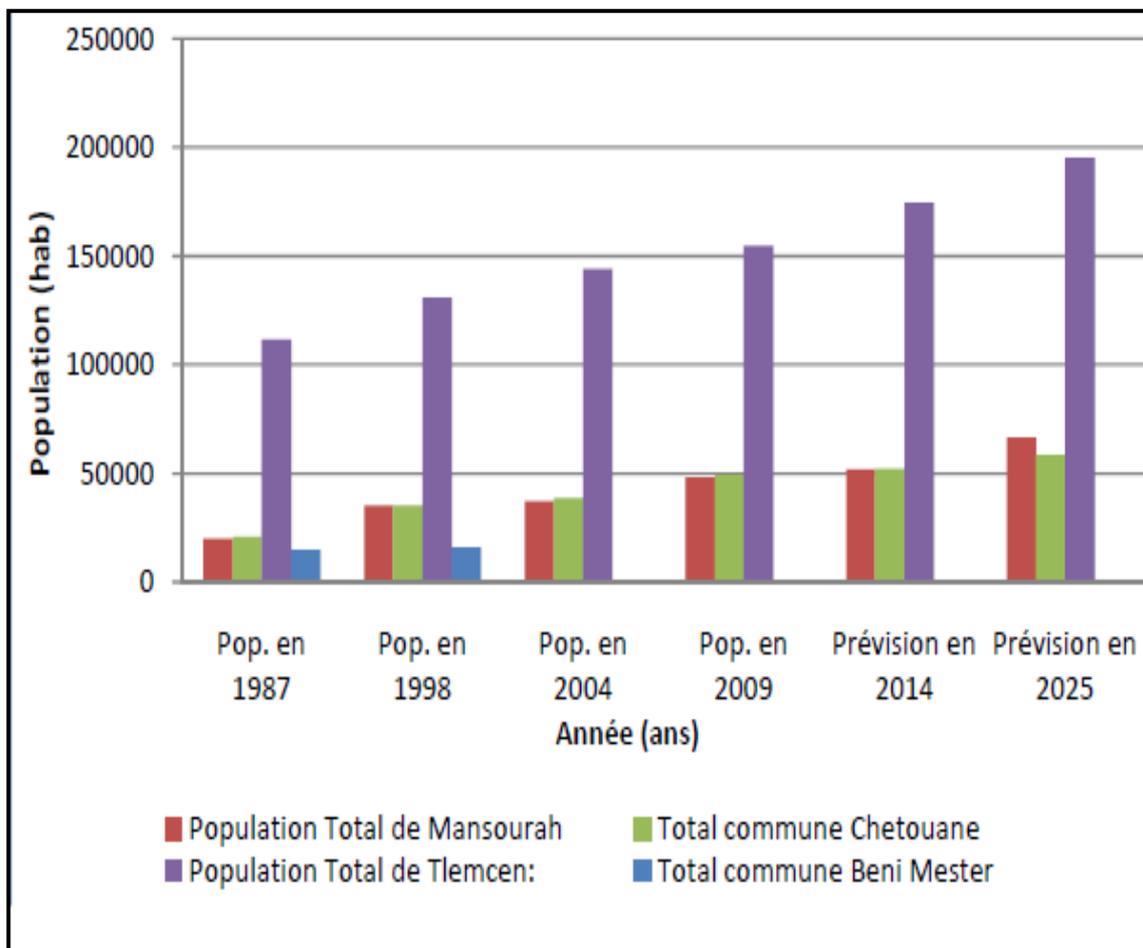


Figure 2.18 évolution de la population dans les communes du GUT (O.N.S, 2008)

Les données statistiques ayant servi à l'analyse, proviennent essentiellement des résultats des différents recensements de la population et de Volume global de la population.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

Le Groupement de Tlemcen comptait en 2008 une population de 255 559 personnes et par la figure (2.18) on remarque que la commune de Tlemcen représente la plus grande commune qui a une évolution démographique

Soit 27 % de la population totale de la wilaya. Cette forte concentration de population, tient surtout au poids de la ville de Tlemcen qui constitue le principal pôle démographique et économique de la wilaya. Cette position stratégique rend cet espace confronté à une série de problèmes, dont l'accroissement démographique non maîtrisée et une croissance urbaine démesurée.

### **3.2.2 La densité :**

Selon (A.N.A.T, 2016) La densité atteinte dans la zone de Tlemcen est de 520 habitants /Km<sup>2</sup> comparativement à la moyenne de wilaya 93 habitants /Km<sup>2</sup>. Il concentre 24 % de la population sur 1.2 % de la superficie totale de la wilaya. Ceci va engendrer une forte croissance de demande en eau.

## **4 Caractéristique des milieux physique ;**

### **4.1 Climatologie :**

Les indices du climat sont liées directes et indirectes sur la qualité et la quantité de l'eau de consommation et sa gestion. En effet, le climat peut agir directement sur l'approvisionnement en eau potable puisqu'il modifie le régime des cours d'eau et le volume des nappes phénotypes. Ses effets indirects sont liés aux méthodes d'approvisionnement et de stockage, mais aussi à la recrudescence des maladies hydriques en été (Guenaoui S, 2002). Donc, le climat est la moyenne, sur un certain nombre d'années, des variations quotidiennes de la température, des précipitations, des vents et d'autres conditions atmosphériques qui caractérisent un point quelconque de la surface de la Terre (Adjim H, 2004 ).

Le climat de l'Algérie est de type méditerranéen sub-humide caractérisé par une période pluvieuse allant en moyenne de Septembre à Mai et un été (allant du mois de Mai au mois de Septembre) sec et ensoleillé (Bouanani A., 2004). Ainsi, le groupement urbain de Tlemcen appartient à cette zone de climat semi-aride (ANAT, 1998 in Deguig D., 2009).

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

Enfin, notre étude climatologique est effectuée selon les principaux paramètres climatiques : La température et la précipitation.

### 4.1.1 La température :

La température moyenne annuelle enregistrée au niveau de la station de Tlemcen sur 62 ans (1924-1985) est de 16.5 C°. Le mois le plus chaud est celui d'Aout avec une moyenne de 25.0 C°, et le mois le plus froid est celui de Janvier avec une moyenne de 9.4 C° (A.N.A.T., 1994 in Deguig D., 2009). De plus, le tableau 2.2 représente les températures moyennes mensuelles enregistrées durant la période 1998 jusqu'à 2000.

**Tableau 2.2 Valeurs moyennes mensuelles de la température (C°) de l'année (1998, 2000) enregistrées à la station météorologique de Meffrouche (Zerg A. et Bouchentouf S., 2008).**

Mois :	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Température 1998 en C°	10	11,45	11,45	15,55	18,75	21,18	25,95	27,6	22,95	19,3	14,75	10,55
Température 2000 en C°	9	13	13	16	20	22	25	26	23	20	14	11

L'analyse du tableau 2.2 met en évidence que la période la plus froide s'étend de décembre jusqu'à mars (10,55C°, 10C°, 11,45C°, 11,45C°) respectivement et la période la plus chaude s'étend du mois de juin jusqu'à octobre (21,18C°, 25,95C°, 27,60C°, 22,95C°, 19,30C°). La température moyenne annuelle est de 18C°.

### Les précipitations

Les précipitations varient fortement d'une année à une autre et compliquent par la suite la gestion de cette ressource (Abdelbaki C. et Boukli Hacène F., 2007).

Le groupement de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Béni Mester, jouit d'un régime pluviométrique complexe influencé par le climat méditerranéen caractérisé par

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

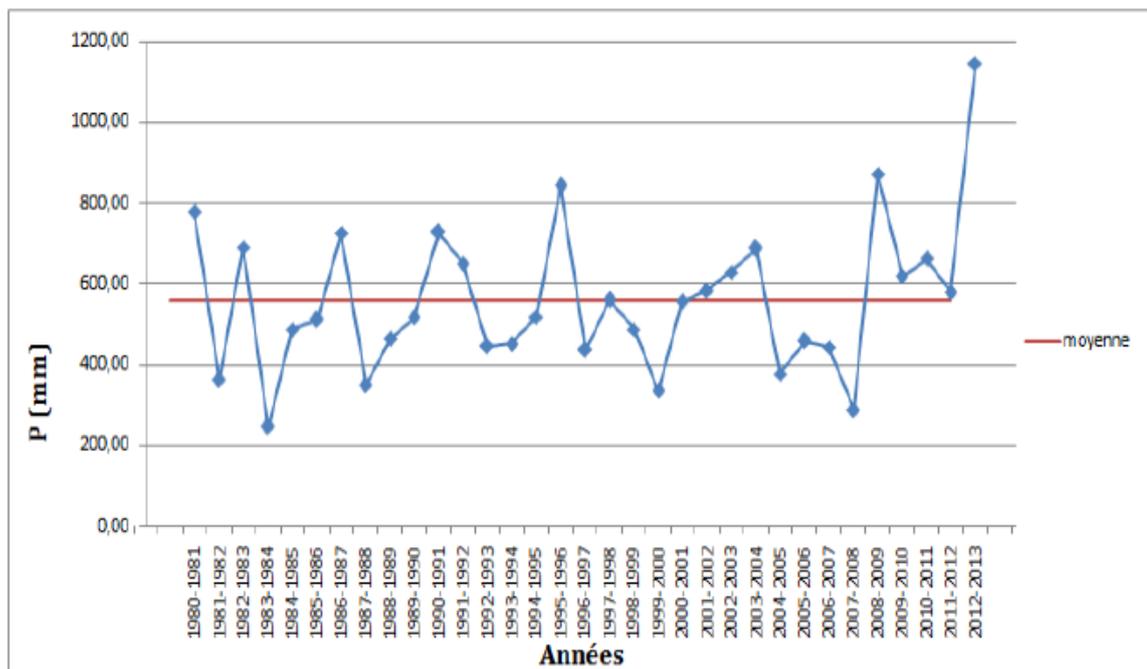
une saison pluvieuse (Septembre à Mai) et par un été sec. La pluviométrie est en fonction de l'altitude, elle est relativement abondante avec une variation inter annuelle importante. L'évapotranspiration potentielle est très importante. La quantité d'eau qui reste disponible pour le ruissellement et l'infiltration profonde atteinte 100 m/an. Les hivers sont donc assez rigoureux avec vent, neige et gel et aussi les précipitations sous forme de neige sont fréquentes au niveau des altitudes (A.N.A.T., 2005 et A.N.A.T., 2010).

Les monts de Tlemcen reçoivent chaque année les plus importantes précipitations dans l'Ouest algérien, ce qui leur permet d'assurer l'alimentation en eau potable d'un certain nombre de villes de la région. Par contre les précipitations diminuent quand on se dirige vers le Sud (Berrahma B., 2009).

Les valeurs moyennes annuelles de la pluviométrie en (mm) de l'année (1980, 2013) enregistrées à la station météorologique Meffrouche sont représentées dans la figure (2.19), Cette courbe représente une variation annuelle de la pluviométrie en fonction des années (1980 jusqu'à 2013). On constate qu'il y a une irrégularité dans la répartition des précipitations à cause de la situation géographique, les formes du relief et leurs orientations, les pluies torrentiels et le changement climatique qui influencent négativement sur la pluviométrie.

Ainsi, la moyenne enregistrée (1980 –2013) est de 560.52 mm/an. Alors, l'année la plus pluvieuse était 2013 avec un total de 1,144.90 mm. Par contre l'année la plus sèche a été observée en 1983 avec un total de 246 mm. Les valeurs relevées majoritairement se trouvant au- dessous de la moyenne.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen



**Figure 2.19: Variations annuelle de la pluviométrie de l'année (1980,2013) enregistrées à la station météorologique de Meffrouche.**

### 4.2 La géologie :

Le GUT fait partie des monts de Tlemcen : les monts de Tlemcen constituent le massif carbonaté karstifié le plus étendue du nord-ouest algérien, après celui des monts de Saïda.

Qui correspondent au rebord nord plissé des hautes plaines et qui dessinent la bordure sud du bassin en formant des reliefs importants constitués des formations du Miocène inférieur qui affleure le long du massif jurassique.

Donc le domaine tlemcenien est formé essentiellement de terrains d'âge secondaire, carbonatés, surtout Jurassique supérieur et Crétacé inférieur.

Les calcaires et dolomies du Kimméridgien et du Tithonien forment la plus grande partie, au Nord et au Sud, ces formations sont masquées par une sédimentation néogène épaisse représentée par des marnes miocènes et les dépôts continentaux de l'Eocène moyen et supérieur. De grands accidents favorisent une structure en panneaux particulièrement disposés en horst et graben (exemple : zone de Tlemcen), les contacts entre le Jurassique et le Néogène se font par faille particulièrement dans les limites nord. (Bensaoula, 2006)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

Les formations calcaréo-dolomitiques du Kimméridgien et du Tithonien sont caractérisées par une karstification assez importante, l'existence de formations non carbonatées essentiellement marneuse et gréseuse au-dessus de la formation karst fiable, favorise la mise en place d'un réseau karstique souterrain. En effet les grès de Merchiche ont joué le rôle de couche réservoir. Les eaux qui y sont stockées assurent le débit des sources.

L'existence de marno-calcaires de Raourai (au-dessus de la formation en voie de karstification) empêche les eaux d'aller plus profondément et favorise la mise en place d'un système de drains souterrains. (Bensaoula, 2006)

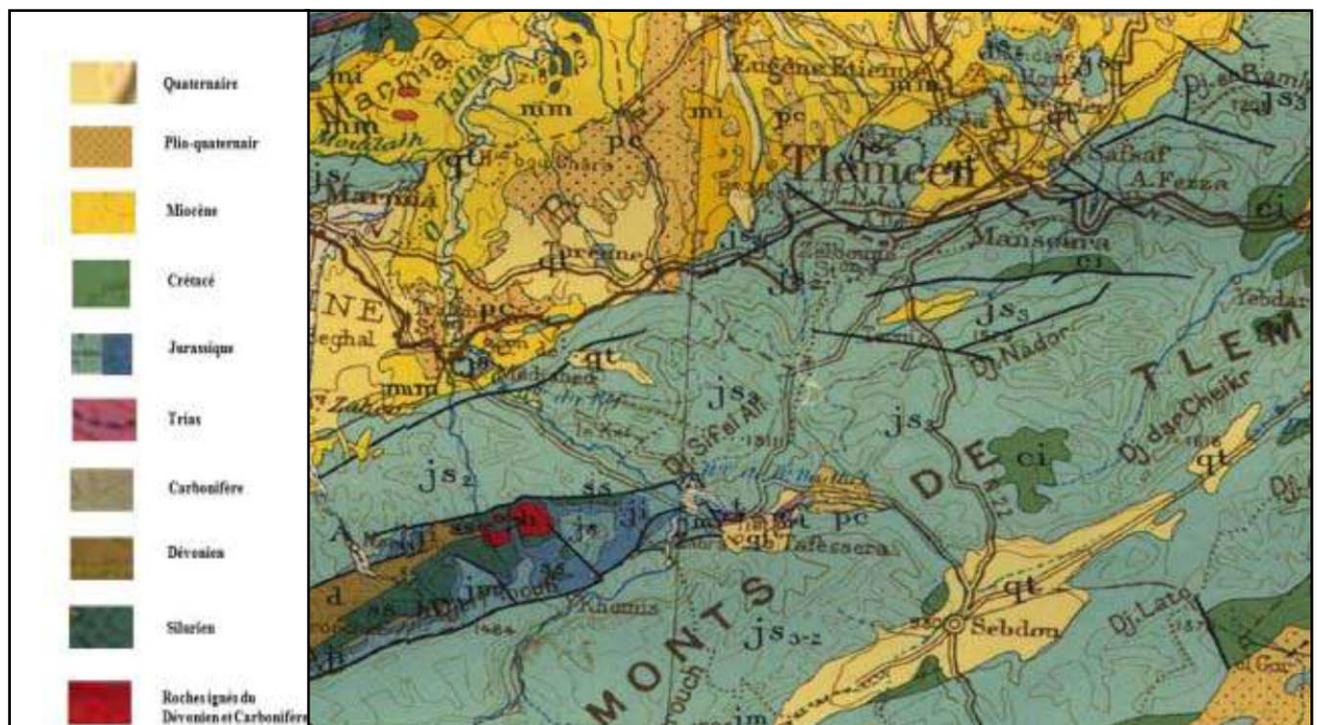


Figure 2. 20 Extrait de la carte géologique de l'Algérie (échelle : 1/500.000)

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **4.3 L'Hydrogéologie du Groupement :**

Selon A.N.A.T 2016 Les Monts de Tlemcen et leurs piémonts constituent le principal relief montagneux dans l'Ouest Algérien. Assez bien exposé aux influences maritimes. Leurs surfaces sont constituées en grande partie par des affleurements de calcaires et surtout de dolomies du jurassique supérieur. Ceux-ci sont bien karstifiés et les volumes d'eau qui s'y infiltrent sont donc assez considérables, constituant la principale ressource en eau souterraine de l'Ouest Algérien.

Les nombreux épisodes tectonique qui se sont succédés depuis la fin du crétaé ont provoqué le morcellement de l'ensemble rigide des roches jurassiques déterminant un ensemble de horsts et de grabens d'orientations Nord 50° à 70° Est.

Le rejet de grandes failles qui les délimitent suffit souvent à isoler les uns des autres des compartiments aquifères. Le jeu de décrochement (Nord 20°, Est et Nord 100° Est) et celui de l'érosion a encore accentué le morcellement des unités hydrogéologiques et on se trouve ainsi en présence d'une multitude d'aquifères indépendants drainés vers de très nombreuses sources et qui sont donc le plus souvent difficilement identifiées et cartographiées.

Cependant, parmi toutes les formations géologiques caractérisant le groupement, seules les formations suivantes sont considérées comme perméables :

- Les dolomies de Tlemcen et les calcaires qui leur sont associés
- Les grès du tortonien
- Les grès de Boumèdiene à un degré moindre.

#### **4.3.1 Grès de Boumèdiene**

Ils ne drainent que peu d'eau. Cependant, ils présentent des bancs de grès qui sont assez puissants s'intercalant dans les marnes et sont jugés intéressants parce que ces roches présentent des diaclases qui augmentent leur perméabilité.

Grâce aussi à des jeux de failles, ils peuvent apparemment donner naissance à de grandes sources qui sont en réalité alimentées par des impluviums calcairo-dolomitiques. Les grès ne jouant que le rôle d'écran filtre.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

En fait, le rôle de ces grès est de maintenir, grâce aux niveaux marneux, le niveau acquière du jurassique supérieur.(A.N.AT 2016)

### **4.3.2 -Les marno-calcaires de 'Raoural'**

Sont relativement imperméables. Si les niveaux admettent une certaine perméabilité, l'ensemble imperméable dans le sens vertical. (A.N.AT 2016)

### **4.3.3 Les dolomies de Tlemcen**

Ces roches sont classées et intensément karstifiées. Les nombreuses sources qui émergent de ce niveau témoignent de son intérêt hydrogéologique. (A.N.AT 2016)

### **4.3.4 Les grès tortoniens**

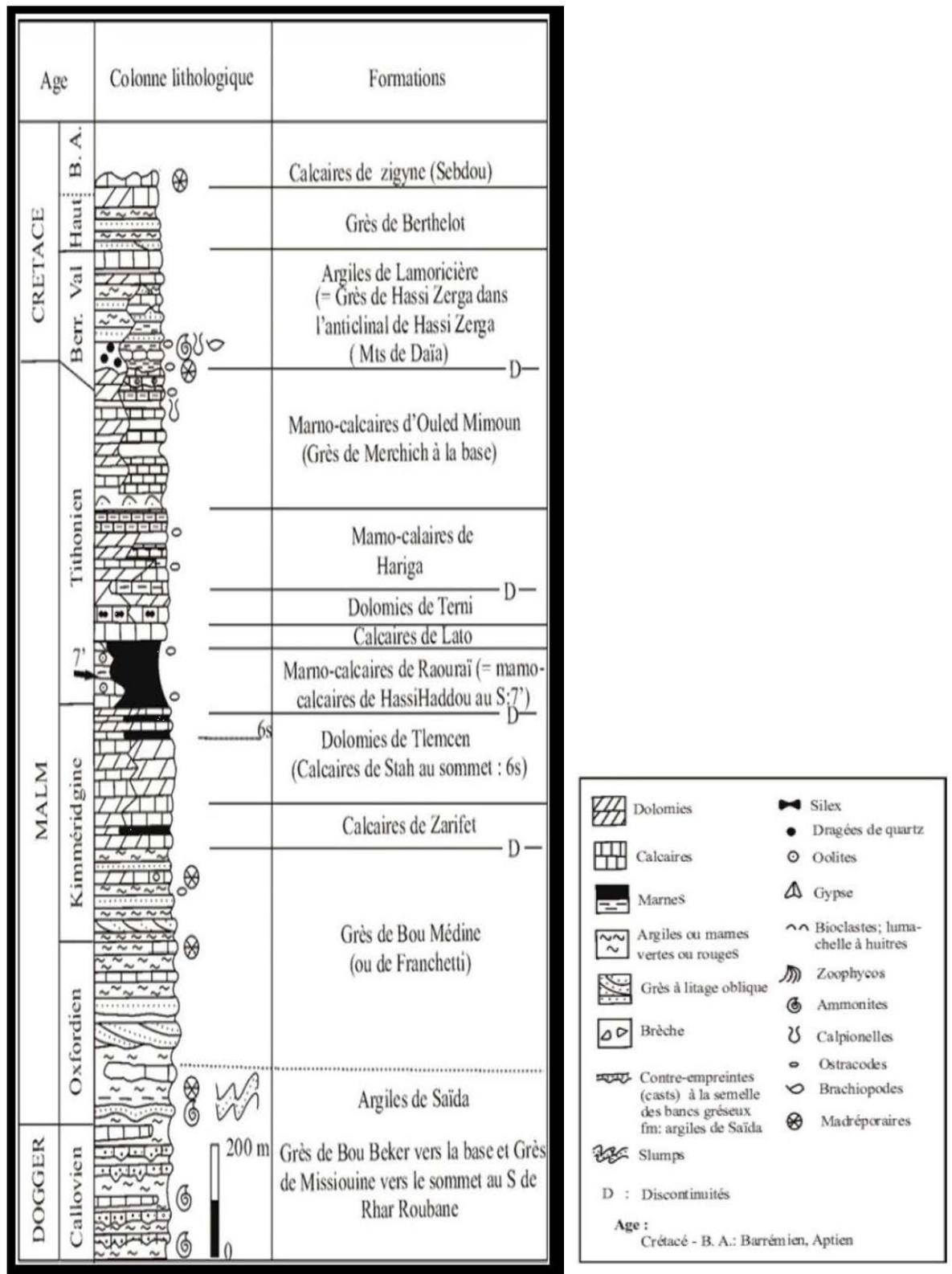
Admettent une perméabilité de fissure et d'interstices. De ces roches émergent quelques sources de faibles importances. (A.N.AT 2016)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

**Tableau 2. 3 Différentes sources des formations géologiques Sources  
(A.N.A.T 2006)**

Sources	Coordonnées		Débit l/s	Description géologique
	X	Y		
<b>A. Fouara Sup.</b>	<b>133,525</b>	<b>181,575</b>	<b>20</b>	Dolomies de Tlemcen, calcaires de Zarifet et grès de Boumediène.
<b>A. Fouara Infér.</b>	--	--	<b>05</b>	Calcaire et dolomies bruns, grossièrement cristallisés et grès fins mal cimentés.
<b>A. Boudjelida</b>	<b>131,200</b>	<b>188,900</b>	<b>04</b>	Dolomies de Tlemcen et calcaire
<b>Aïn El Koudia</b>	<b>130,800</b>	<b>186,150</b>	<b>à sec</b>	Marnes et grès helvétiques
<b>Aïn El Hout</b>	<b>132,750</b>	<b>189,050</b>		Dolomies de Tlemcen et marnes helvétiques
<b>A. Deheb</b>	<b>130,300</b>	<b>182,200</b>	<b>02</b>	Marnes et grès helvétiques dolomies et calcaires
<b>A. Témou</b>	<b>129,050</b>	<b>183,750</b>	<b>02</b>	Dolomies et calcaires, marnes et grès helevetiens
<b>A. Bendou</b>	<b>136,600</b>	<b>186,700</b>	<b>04</b>	Marnes et grès helevetiens
<b>A. Sefra</b>	<b>135,750</b>	<b>188,050</b>	<b>02</b>	Dolomies de Tlemcen au contact helevetiens
<b>A. Attar</b>	<b>131,900</b>	<b>180,550</b>	<b>03</b>	Travertins anciens et tufs calcaires.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen



**Figure 2.21** Colonne stratigraphique des monts de Tlemcen jusqu'aux hautes plaines (Benest & Bensalah, 1999)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 5 Les Ressources en eau du GUT Actuelle :

L'alimentation du groupement urbain de Tlemcen est assurée par 3 grandes sources essentielles selon les capacités de mobilisation et les facteurs climatique et socio-économique : Les ressources en eau superficielles, souterraines et les eaux non conventionnelles.

#### 5.1 Les ressources superficielles :

L'alimentation dans le G.U.T, est provient des ressources superficielles celle des barrages Meffrouche, piquage Beni Bahdel et Sekkak pour cela en va présenter ces 3 grands mobilisations :

##### 5.1.1 Barrage béni bahdel 1934-1952:

Le barrage de Beni Bahdel se situe au Sud-Ouest du groupement avec un bassin versant de 1016 km<sup>2</sup>. C'est le premier ouvrage réalisé dans le bassin de Tafna et a été construit dans la période coloniale de 1934 à 1940, sa capacité est de 54 Hm<sup>3</sup>.

Celui-ci alimente le périmètre de Maghnia. Ainsi que la ville d'Oran par l'intermédiaire de la station de traitement de Bouhlou et d'une adduction de 180 Km de long. (Houille B, 1954)



Figure 2.22 Barrage Beni Bahdel (Benladghem Z, 2017)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 5.1.1.1 Station de filtration de Bouhlou ;

L'eau destinée à l'alimentation de la région oranaise doit évidemment subir un certain nombre de traitements destinés à lui assurer la pureté et les qualités hygiéniques requises. (Houille B, 1954)



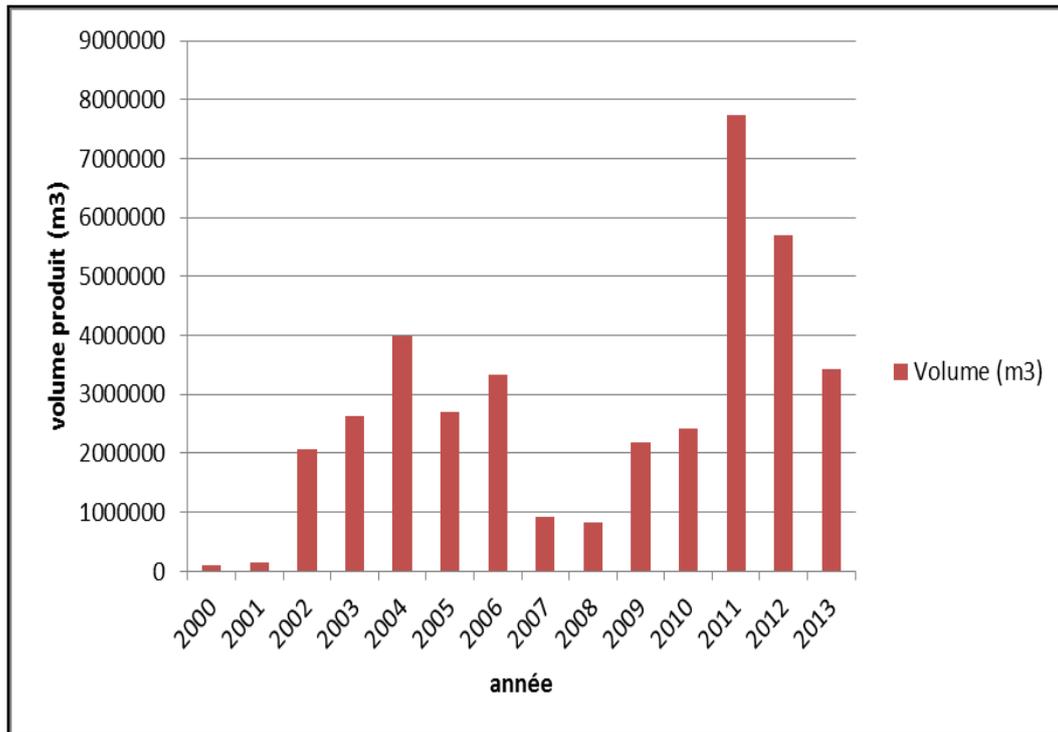
**Figure 2. 23 Figure station de Bouhlou [7]**

L'eau captée par le barrage avant qu'elle soit desservie à la consommation, est sujette à un traitement au niveau de la station de filtration de Bouhlou. Le système de production de Beni Bahdel actuellement est raccordé avec la SDEM Souk Tlatta.

L'AEP à partir du barrage Beni Bahdel a été mise en arrêt à partir de l'année 2013 et le volume produit par le barrage a été compensé par un volume provenant de la SDEM Souk Tlata.

Les volumes produits du barrage Beni Bahdel figure (2.24) et variables dans le GUT en l'an 2000 une production faible de 111613 m<sup>3</sup>/an jusqu'à 2006, une forte production en 2011 qui est à l'ordre de 7743301 m<sup>3</sup>/an c'est le plus volume produit avant le dessalement.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen



**Figure 2.24 Variation des volumes produits du barrage Beni Bahdel entre 2000 et 2013 (ADE 2017)**

### 5.1.2 Barrage Meffrouche 1957-1963 :

Il a été construit entre 1957 et 1963 pour assurer l'alimentation en eau potable de la ville de Tlemcen et l'irrigation d'un petit périmètre de Tlemcen.

Son bassin versant est de 90km<sup>2</sup> et d'une capacité totale de 15 millions de mètres cubes. Qui est édifié sur l'oued Meffrouch et est située environ 4km au sud-est de la ville de Tlemcen (Berrahma 2009).



**Figure 2.25 Barrage Meffrouche (Benladghem Z 2017)**

La part de l'irrigation ne cesse de régresser en raison de la vague de sécheresse que connaît la région ouest en générale et la wilaya de Tlemcen en particulier. L'eau captée par le barrage avant qu'elle soit desservie à la consommation, est sujette à un traitement au niveau de deux stations :

1. Station Lalla Setti 1: construit en 1962 sa capacité optimale de traitement est de 450 l/s soit 38 880 m<sup>3</sup>/j et le Procédé utilisée et de filtration rapide (Bessedik M, 2011)



**Figure 2.26 Station de Lalla Setti 1 (Benladghem Z ,2017)**

Et en 2eme lieux par la Station Lalla Setti2 (fig 2.27) : Elle est construit en 1954 sa capacité optimale de traitement est de 180 l/s soit 15 552 m<sup>3</sup>/j. Elle Traite les eaux de la source Ain Fouara et les eaux de barrage de Meffrouche en utilisant le Procédés filtration lente (Bessedik M, 2011).

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---



**Figure 2.27 station de Lala Setti 1 (Benladghem Z ,2017)**

L'épreuve de ces graphes (Fig. 2.28) montre que le volume fourni par la station de traitement Lalla Setti N°1 a toujours été supérieur à celui fourni par Lalla Setti N°2 : la somme des productions de la station N°1 et de l'ordre de 55690941 m<sup>3</sup>/an par rapport à celle de de la station N°2 de l'ordre 18602846 m<sup>3</sup>/an.

Nous remarquons que le volume total maximum produit par le barrage Mefrouche est de 7 231 237 m<sup>3</sup>/an en 2013, et le volume total minimum enregistré en 2008 est de 1 512 926 m<sup>3</sup>/an. Ces variations sont dues aux volumes produits.

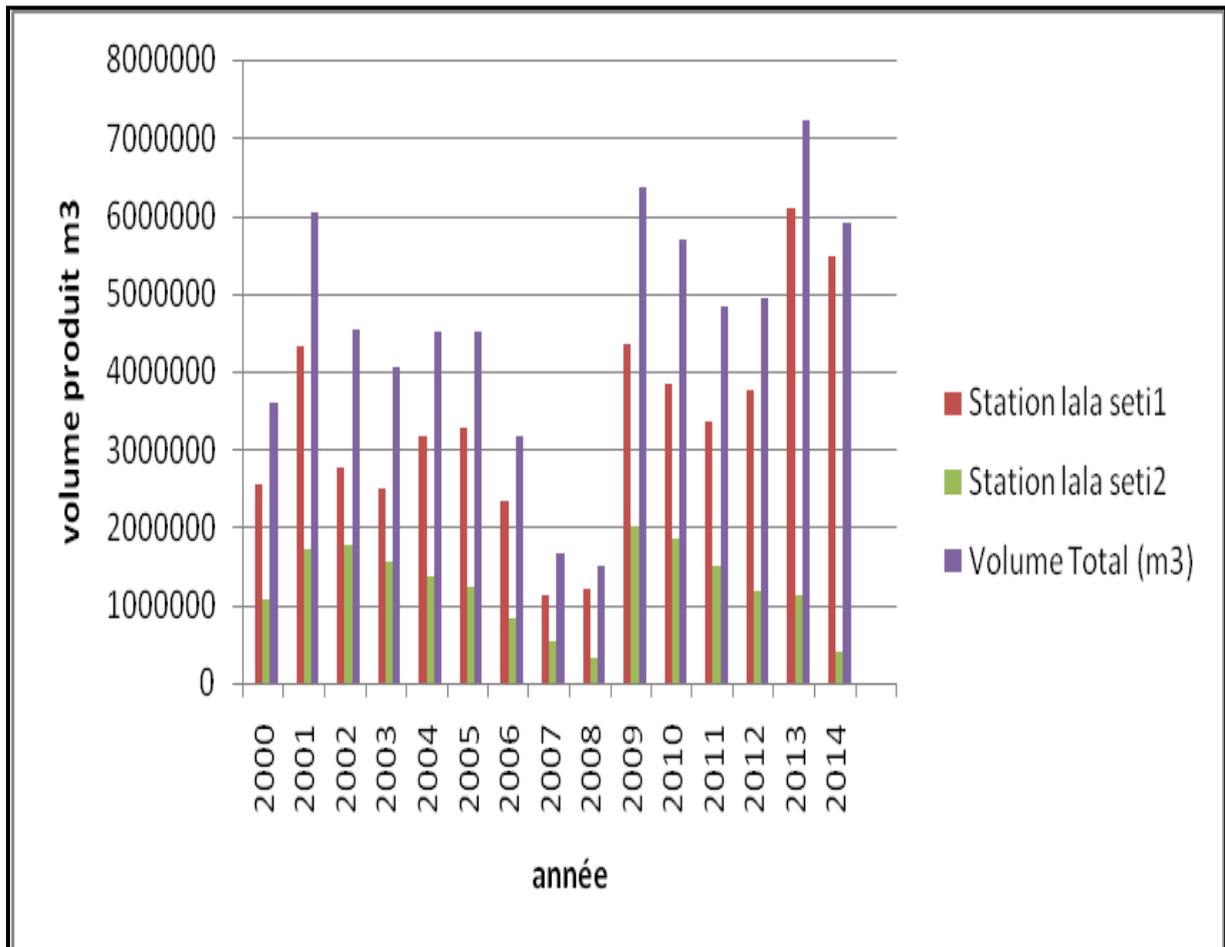


Figure 2. 28 productions du barrage Meffrouche 2000-2014 (Annexe F)

### 5.1.3 Mobilisation du barrage sikkak

Le barrage Sikkak se trouve pré à 1km à l'Est du chef-lieu de la commune d'Ain Youcef, près de 20 km au Nord de la ville de Tlemcen.

Ce barrage, au départ, a été prévu pour la mise en valeur agricole des plaines d'hennaya et Fehoul, mais les besoins en eau potable pour le GUT et les villes situées sur le couloir d'Ain Youcef- Tlemcen ont demandé de transférer une partie du volume régularisé pour renforcer l'AEP de ces dernières. (Boumediene, 2012)

Le système Sikkak est raccordé actuellement avec la SDEM Honaine.

Il est mis en veille depuis 2013 suite à la mise en service de la SDEM Honaine, et il ne sera exploité qu'en cas d'arrêt de cette station comme une ressource de secours, et comme il a été prévu au départ ses eaux seront affectées à l'irrigation.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

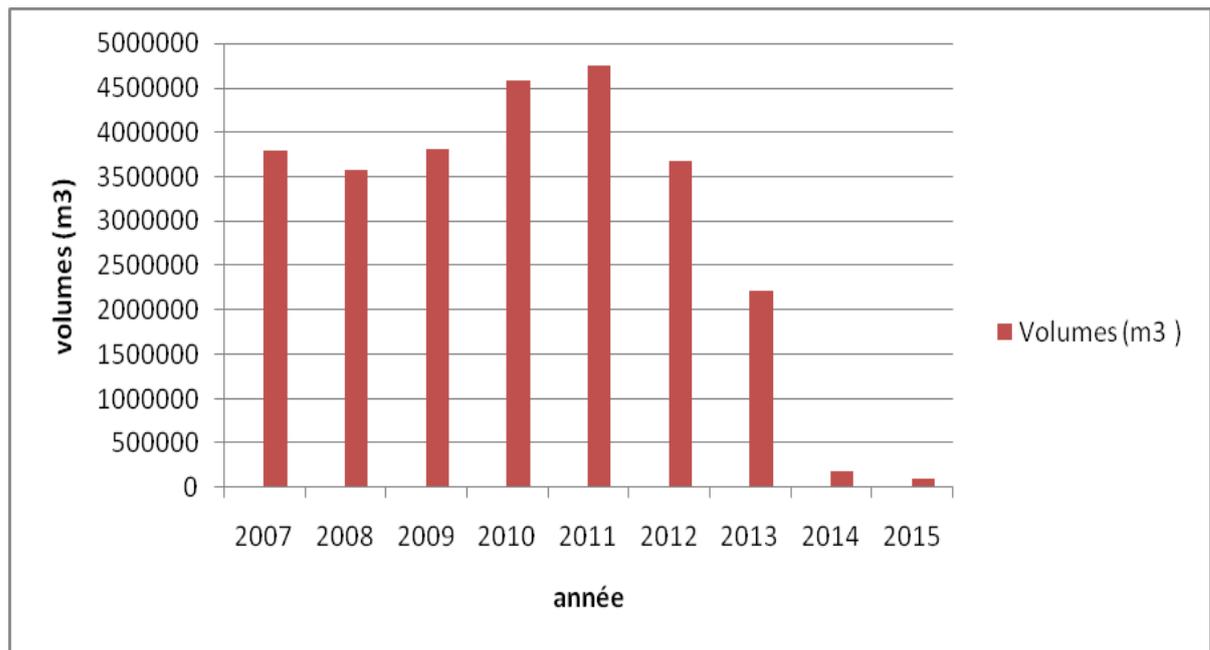
---



**Figure 2.29** vue générale du barrage Sikkak (Benladghem Z ,2017)

Nous remarquons (fig. 2.30) que le maximum du volume produit soutiré à partir du barrage Sikkak celui de 2011 avec 4 751 350 m<sup>3</sup> /an (avant la mise en service de la station du dessalement) .mais pour l'an 2012 ,2013 ,2014 2015 une régression importante des volumes produit de 3670524 m<sup>3</sup>/an ; 2207088 m<sup>3</sup>/an, 186385 m<sup>3</sup> /an respectivement au minimum est en 2015 avec 94 068m<sup>3</sup>/an est actuellement il est en veille.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen



**Figure 2.30** volume produit par le barrage Sikkak (tableau annexe F)

Dans le tableau suivant nous avons synthétisé les principales caractéristiques de chacun des trois barrages.

**Tableau 2.4** désignations des caractéristiques des 3 barrages

Désignations	Béni-Bahdel	Meffrouche	Sekkak
Capacité (Hm <sup>3</sup> )	65	15	28
Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	1 016	90	241
Volume régularisable (Hm <sup>3</sup> )	45,51	10,95	25,5
Moyenne quotidien prélevé (m <sup>3</sup> /j)	14 000	6000	18 000
Date de mise en service	1952	1960	2006

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **5.2 Les ressources souterraines :**

Les sources souterraines contrairement aux eaux de surface, elles sont confinées à quelques canaux (les cours d'eau) et dépressions (les lacs), l'eau souterraine est omniprésente dans le sous-sol.

Elle y remplit les interstices entre les particules du sol ou encore les crevasses et les fissures du roche. La formation de nappes d'eau souterraines ou nappes phréatiques résulte de l'accumulation d'eau infiltrée depuis la surface du sol. Puisque le GUT s'implante dans une formation géologique particulière plusieurs sources d'eau souterraine ont été exploitées.

#### **5.2.1 Les sources :**

Selon l'ADE (2017) Les 3 sources qui ont pris en charge actuellement et raccordées au réseau sont :

1. Aïn Fouara supérieure, située au Nord-est du plateau de Lalla Setti à environ 2 Km au sud de l'agglomération de Tlemcen et qui est sur une altitude de 997m
2. Aïn Fouara inférieure, située à environ 1,5Km au Nord –est de Aïn Fouara supérieure à une altitude de 850m
3. Aïn Bendou, située à 1,3Km au Nord-est de Saf-Saf à une altitude de 850m

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

Tableau 3.5 Les principales sources qui alimente le du GUT

Dénomination	Débit théorique (L/s)	X-UTM	Y-UTM	Date de pris en charge par l'ADE	Volume produit en 2016 (m <sup>3</sup> )
Ain Bendou	45	657139.449	3964914.537	1984	488808
Ain Fouara(sup)	30	654444.599	3859979.377	1984	345316,60
Ain Fouara(inf)	10	654959.230	3860238.031	1984	163041,12

Le volume produit totale de ces 3 sources et de l'ordre de 997165,728 m<sup>3</sup>/an :ce volume important, il permet de déduire que les sources sont important pour l'alimentation du GUT.

### 5.2.2 Les bornes fontaines :

Selon (A.N.A.T, 2006) Actuellement, seules neuf (09) fontaines fonctionnent en complémentarité avec le nouveau réseau de distribution, mais connaissant les mêmes fréquences de rupture puisque la ressource à l'aval est identique (réservoirs de Sidi Chaker).

Il est à noter que ce système d'approvisionnement de la Médina était caractérisé par un écoulement permanent raccordé directement aux sources situées sur les falaises de Lalla Setti. ce mode de distribution offre un service d'eau potable très apprécié, notamment pour les ménages non raccordées, les artisans et commerçants installés le longs des ruelles.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

Tableau 2.6 : Récapitulatif Des Fontaines Publiques (A.N.A.T, 2016)

B.F. N°	LOCALISATION	OBSERVATIONS
01	Derb Sidi Hamed	Fonctionnelle
02	Derb Sidi El Ouezane près de la Mosquée	Non fonctionnelle
03	Place El Fidaïyne « Ex.moutraf »	Fonctionnelle
04	Rue BanouZiane (près Mosquée BabZir)	Non Fonctionnelle
05	DerbMessoufa	Fonctionnelle
06	Rue Ibn Khaldoun (près mosquée Cherfa)	Fonctionnelle
07	Derb El Mouahidine	Non fonctionnelle
08	Derb Sidi Omrane (ex Rue de Paris)	Non fonctionnelle
09	Place des Martyrs	Fonctionnelle

### 5.2.3 Les forages :

Les nombreux forages effectués à travers le grand Tlemcen, pratiquement tous destinés à l'alimentation en eau de la population (Bensaoula F., 2006). Les forages les plus profonds ont atteint 497 m dans le groupement de Tlemcen (Bensaoula F. et al, 2005).

Les forages ont été réalisés dans le cadre d'un plan d'urgence. Les forages qui sont opérationnelle Après la mise en service des deux stations de dessalement, en 2017 sont (8) forages comme Représente le tableau ci-dessus, les autres sont mis en arrêts.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

**Tableau 2.7 : récapitulatif des forages (DRE 2017)**

DENOMINATION	Débit théorique L/s	X- UTM (m)	Y- UTM (m)	Date de mise en service	Etat actuel
Forage Ain Houtz	25	654300	3863494	1988	Opérationnel
Forage Saf-Saf 2	25	656930	3863494	1995	Opérationnel
Forage Chetouane1	13	656251	3865258	1988	Opérationnel
Forage birouana1	15	655343	3860680	1998	opérationnel
Forage Chetouane2	27	655432	3859455	2005	opérationnel
F.Fedanesbaa	25	654137	3862531	2005	opérationnel
F.Chetouane3	16			2009	opérationnel
F.SidiOthmane	20	/		2008	opérationnel

### 5.3 Le système de stockage dans le GUT :

Selon l'ADE 2017 Le groupement urbain de Tlemcen dispose d'un nombre totale de 29 réservoirs de type variée du CSE, RSE d'une capacité globale de stockage de :

56 750 m<sup>3</sup>, dont 4680 m<sup>3</sup> sont réservés à la défense contre l'incendie.

Les différents ouvrages de stockage existant au niveau du GUT sont énumérés et classés ; le plus ancienne est celui du Fouara Inférieure qui se datent du période coloniale (1900) : représenter dans le tableau suivant :

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

**Tableau 2. 8: récapitulatif des stockages (DRE 2017)**

Commune	Réservoir	Capacité	Type	Z (m)	Date mise en
TLEMCCEN	Birouana	1 500	CSE	943,46	1978
TLEMCCEN	Boudghène	2 000	CSE	919,00	1970
Mansourah	Mansourah	2 000	CSE	866,74	1974
Mansourah	Mansourah	2 000	CSE	864,42	1974
TLEMCCEN	Sidi Chaker	2 000	CSE	861,00	1962
TLEMCCEN	KBASSA T.RAAB	2 000	CSE	748,51	1978
TLEMCCEN	KBASSA T.RAAB	2 000	CSE	749,22	1978
TLEMCCEN	CHERBAL I	3 000	CSE	813,00	1978
TLEMCCEN	CHERBAL II	3 000	CSE	814,12	1978
TLEMCCEN	Zone Industrielle	1 300	RSE	700,28	1976
TLEMCCEN	Sidi Tahar	700	CSE	899,90	1962
TLEMCCEN	Koudia	500	CSE	678,00	1992
CHETOUANE	SafSaf	200	CSE	663,00	1950
TLEMCCEN	Pépinipre	2 000	CSE	823,00	1978
CHETOUANE	Chetouane I	150	CSE	603,00	1950
TLEMCCEN	Sidi Chaker	2 000	RSE	854,85	1902
Mansourah	Petit Mansourah	100	RSE	887,11	1954
CHETOUANE	Chetouane II	1 000	CSE	642,00	1990
CHETOUANE	Ain El Houtz	500	CSE	555,68	1978
CHETOUANE	Ouzidane	150	RSE	552,89	1950
TLEMCCEN	Attar	1 500	CSE	1	/
CHETOUANE	Haouch El Ouair 1	500	CSE	589,72	1988
Mansourah	Béni boublène	200	CSE	924,95	1988
TLEMCCEN	Fouara Inférieure	2 000	RSE	828,00	1900
Mansourah	Boudjmil I	2 000	CSE	-	/
Mansourah	Boudjmil II	2 000	CSE	-	/
CHETOUANE	Haouch El Ouair 2	1 000	CSE	-	2003
CHETOUANE	Oudjlida1	1 000	CSE	657,58	2000
CHETOUANE	Oudjlida2	3 000	/	655,68	2003

### 5.4 Les ressources en eau non conventionnelle (le dessalement) :

Les ressources hydriques non conventionnelles sont apparues avec le développement des divers procédés permettant l'obtention d'une eau douce à partir d'une eau non utilisable à l'état naturel.

Devant l'impossibilité de satisfaire la demande croissante en eau avec les ressources naturelles déjà existantes, la science a développé des techniques et procédés permettant d'obtenir de l'eau douce à partir de celles non utilisables à l'état

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

naturel, c'est-à-dire : l'eau de mer, les eaux saumâtres, les eaux usées, le brouillard ou même la technique de semence de nuages (Boubou N,2015).

Le GUT bénéficie de la nouvelle politique du pays dans le domaine de mobilisation des ressources en eau non conventionnelles, Deux stations de dessalement des eaux de mer assurent actuellement l'alimentation eau potable du groupement : SDEM Honaine et SDEM Souk Tleta (2 x 200 000 m<sup>3</sup>/j) dont **82 600 m<sup>3</sup>/j** mobilisables pour le GUT de Tlemcen. Pour cela en va présenter les 2 stations parallèlement :

### 5.4.1 Station Souk Tlata:

La station de dessalement de l'eau de mer (S.D.E.M) Souk Tlata est située au Nord-Ouest de la Wilaya de Tlemcen, elle est mise en service depuis le 19 Mai 2011, dans le but de l'alimentation en eau potable de dix-neuf (19) communes de la wilaya de Tlemcen soit une population de 310 000 habitants.

Une amélioration journalière moyenne de 60 L/j/hab est passée à 150L/j/hab, et une amélioration de la plage horaire de distribution moyenne qui était de 1jour /3 à une distribution quotidienne (SOLTANI, 2013)



Figure 2.31 Station de dessalement de Souk Tlata (Benladghem Z ,2017)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 5.4.2 Station Honaine :

Au Nord-Ouest Algérien, la Wilaya de Tlemcen a fait l'objet de l'installation d'une station de dessalement d'eau de mer, dans la région de 'Honaïne'.

Sa capacité de production est de 200.000.m<sup>3</sup>/j, assurant l'approvisionnement en eau potable de 24 communes ainsi que le Groupement Urbain de Tlemcen, soit une population d'environ 555.000 habitants.

La station de dessalement de l'eau mer de 'Honaïne', est la deuxième station de dessalement entamée en 2006 par le groupement espagnol GEIDA (composé des sociétés COBRA, SADYT, BEFESA et CODESA), a été opérationnelle en juillet 2012, avec un montant d'investissement de 250 millions de dollars. (Atallah, 2014)



**Figure 2.32 Station de dessalement de Honaine (Benladghem Z ,2017)**

Selon les techniciens de l'ADE la satisfaction des besoins des abonnées se fait par plus de 70% du dessalement et 30% est divisée par les autres ressource (forages, les barrages) (communication orale).

Le tableau ci-dessus représente les 2 stations et ses caractéristiques et leur point de prélèvement. La capacité totale estimée de SDEM Honaine et estimé a 55000 m<sup>3</sup>/j et plus grand actuelle de SDEM Honaine/Souk tlata est 23 300 m<sup>3</sup>/j.

Mais actuellement la station de dessalement de Souk Tlata est mis en veille à cause des problèmes de panne alors pour cela le GUT Est en situation critique, donc il faut chercher d'autre sources moins coûteuse et associable à cette situation.

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

**Tableau n° 2.5 : les ressources de l'alimentation en eau potable (A.N.A.T, 2016)**

	<b>Adduction</b>	<b>Point de prélèvement</b>	<b>Point de livraison</b>	<b>Capacité (m3/j)</b>
<b>SDEM Honaine</b>	Adduction Sikkak	SP3	Réservoir Mansourah	55 000
<b>SDEM Honaine et/ou Souk Tleta</b>	Chaine Beni Mester	BC1	Réservoir Mansourah	14 700
		BC1	Réservoir Boudjemil	4 300
	Adduction Beni Bahdel	SP Oujlida	Réservoir Oujlida	4 300
	Adduction Beni Bahdel	SP-BC2	- SP Ain Bendou - Réservoir Ouzidane	4 300
<b>Total (m3/j)</b>				<b>82 600</b>

Selon la figure 2.33, les volumes produits par le dessalement sont variable un minimum en 2012 avec un volume de 335616 m3/an or un maximum pour l'an 2016 en avec un volume produit 19011244 m3/an.

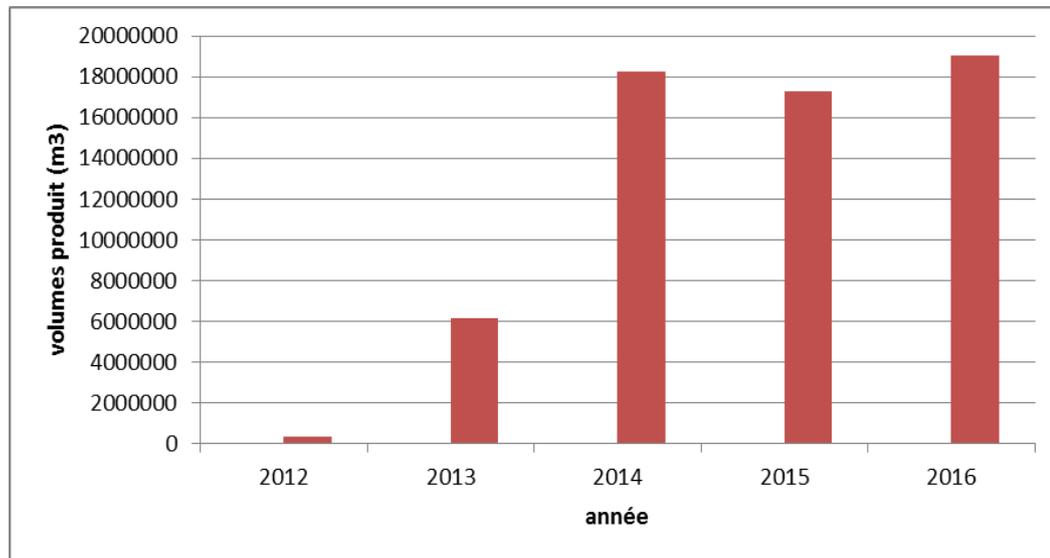


Figure 2. 33 volumes produits par les stations de dessalement

### 5.5 Les adductions du GUT :

Plusieurs projets ont été mis-en service dans le cadre de renforcement de l'alimentation en eau de la population du G.U.T car ce dernier est entrain de souffrir par le manque d'eau. (ADE, 2017).

#### 5.5.1 Transfert AEP Tlemcen à partir du barrage Sekkak :

Le projet consiste à transférer une partie du volume régularisé par le barrage de Sekkak pour renforcer l'AEP des villes situées sur le couloir Ain-Youcef -Hennaya - Tlemcen à hauteur de 7 millions de m<sup>3</sup>/an. (ADE, 2017).

#### 5.5.2 Transfert AEP Tlemcen à partir du barrage Beni Bahdel :

Le barrage Beni Bahdel alimente le périmètre de Maghnia. Ainsi que la willaya d'Oran. Les piquages à partir de BC1 et BC2 alimentent le GUT, une partie de ces eaux alimente la localité d'Ain Hout à partir d'un piquage sur l'adduction Beni Bahdel-Oran. (ADE, 2017).

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 6 Le Réseau D'AEP Actuelle :

L'alimentation en eau potable du GUT dépend actuellement en grande partie (85%) du réservoir de Mansourah L'étage supérieur, représentant 30% des besoins, est alimenté par refoulement dans le nouveau réservoir de LallaSetti (30 000 m<sup>3</sup>). (ADE, 2017).

L'alimentation de l'étage inférieur à partir du dessalement n'est assurée qu'à hauteur de 10% alors que ses besoins représentent 36% des besoins totaux du GUT.

De ce fait, le réservoir de Mansourah assure l'alimentation de 18.230 abonnés soit 30%, se point de livraison unique est inadapté. Les infrastructures à l'amont du réseau sont inadaptées et non structurées.

Malgré l'excédent de la ressource en eau le groupement urbain de TLEMCEN n'aura pas une alimentation normale tant que les problèmes amont ne seront pas réglés. (A.N.A.T 2016)

**Tableau n° 2.8 : Tableau - Grand Tlemcen - Répartition des besoins d'AEP par étage (A.N.A.T, 2016)**

Etage de distribution	Nombre d'abonnés	Besoins	
		(m <sup>3</sup> /j)	(%)
Supérieur	18 230	16 800	30%
Intermédiaire	20 052	19 040	34%
Inférieur	21 783	20 160	36%
<b>Total</b>		<b>56 000</b>	<b>100%</b>

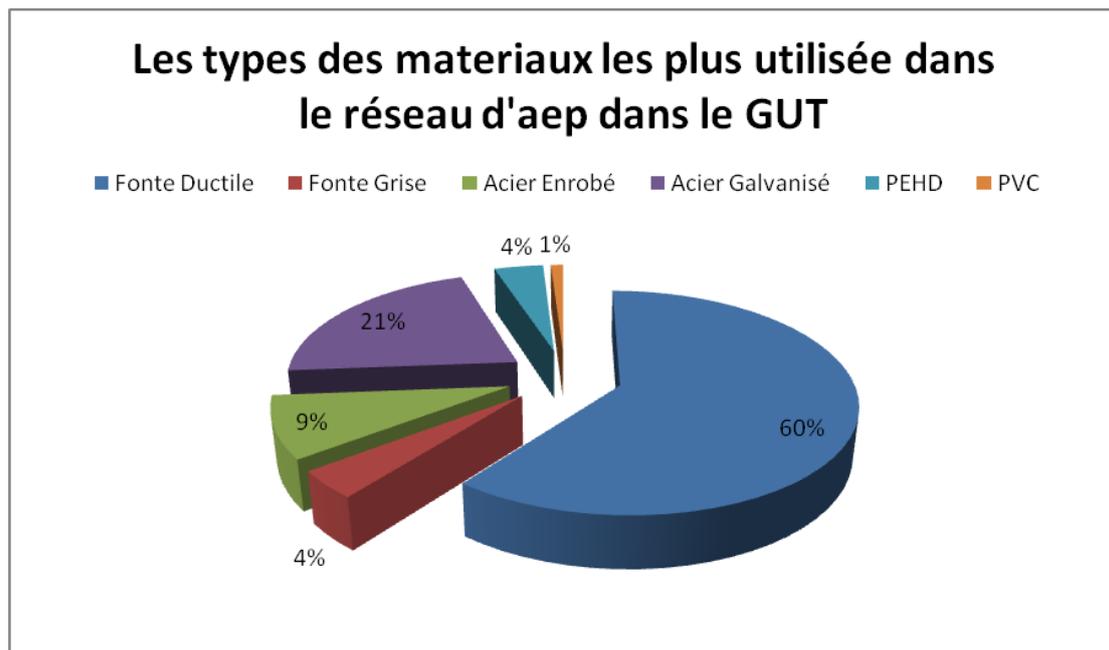
Le réseau d'alimentation en eau potable du groupement urbain de TLEMCEN est divisé en 23 secteurs .chacun est alimenté par un réservoir indépendamment.



## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

Ce réseau d'alimentation en eau potable est composé de : L'acier galvanisé et la fonte ductile 60% et les matériaux les plus utilisée D'où la Non-conformité des matériaux : 9% acier, 1% PVC. 4% PEHD et la fonte grise respectivement en 4%.

Le réseau d'alimentation en eau potable du groupement urbain de TLEMEN dispose de 1536 vannes dont 584 apparentes et 175 vannes en bonne état. (A.N.A.T, 2016)



**Figure 2.35 les types des matériaux les plus utilisés dans le réseau d'AEP dans le GUT**

### 6.1 Les conduites d'adduction, d'AEP :

L'aire urbaine de Tlemcen est alimentée par trois grosses adductions :

- Conduite Beni Behdel – Oran qui passe au Nord du groupement, avec un équipement (BC1) localisé à El-Hamri.
- Une conduite arrive du Nord (commune de Hennaya), longe la rocade de la RN22c à côté du pôle universitaire, et aboutit aux réservoirs de LallaSetti et du champ de tir.
- Une conduite venant de l'Ouest (BCA) vers réservoirs de LallaSetti.
- Les autres conduites (de distribution) seront présentées dans le chapitre du réseau d'AEP. (A.N.A.T,2007)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

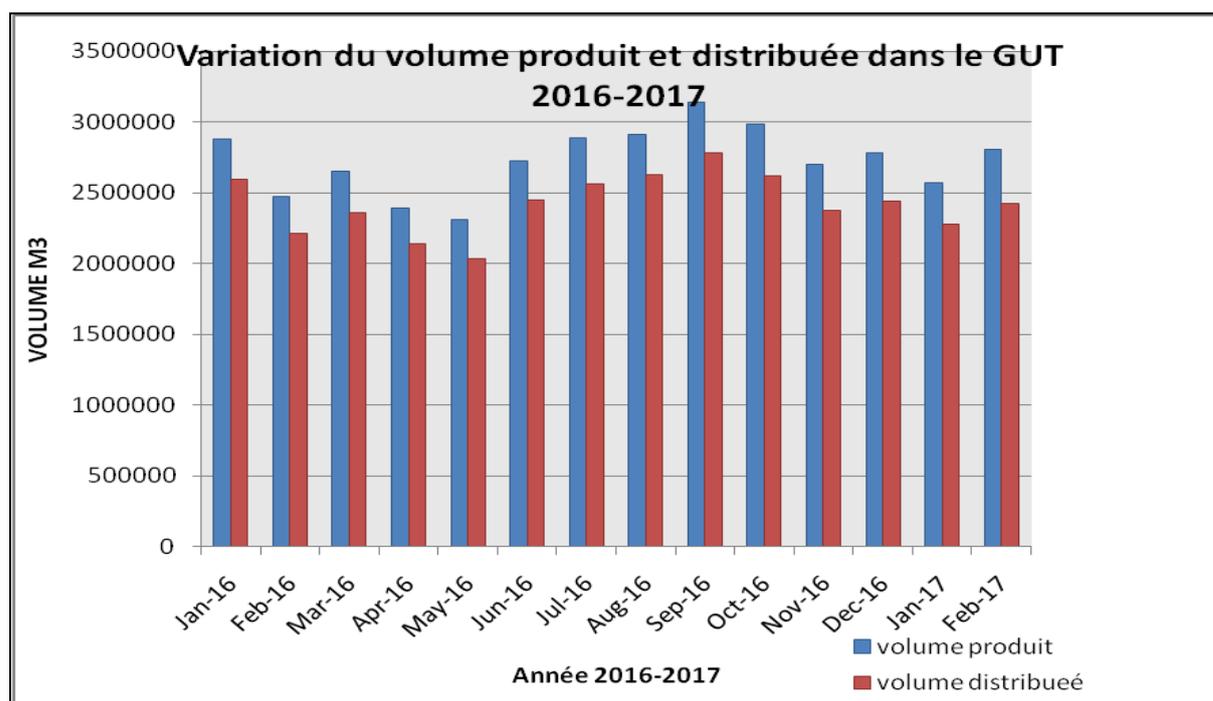
### 6.2 La production dans le GUT actuelle :

Les ressources en eau qui alimente le GUT actuelles sont représentées dans le tableau : le débit total qui alimente le GUT actuelle et égale à 622,67 l/s ce qui est l'équivalent de 53798,688 m<sup>3</sup>/j qui représentent un volume important :

**Tableau 2. 9 les volumes affectés dans le GUT (ADE 2017)**

dessalement	Beni behdel	Mefrouch	Sekkek
(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
287,93	106,34	228,4	en veille

Pour les volumes distribuée (fig. 2.36) sur une année il y'a de différence entre la production et la distribution en remarque qu'il y'a un pic dans le mois de septembre ceci est liée à la rentrée social (les administrations, écoles...).



**Figure 2.36 le volume produit dans le GUT 2016-2017**

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

### 6.3 Evolution de la dotation dans le GUT par commune :

La dotation=volume distribué/la population desservie (ADE)

Le GUT a connu une amélioration importante dans les 4 communes pendant plusieurs années, si on prend Chetouane en 1999, la dotation est estimée à 100 l/j/h, bien en 2009 est contre estimé à 130 l/j/h, une amélioration importante, Mais cette dotation ne reflète pas toujours la réalité car il y'a des établissements à caractère public qui consomment un volume important (les zones industrielles, les administrations les casernes militaires.....etc.).

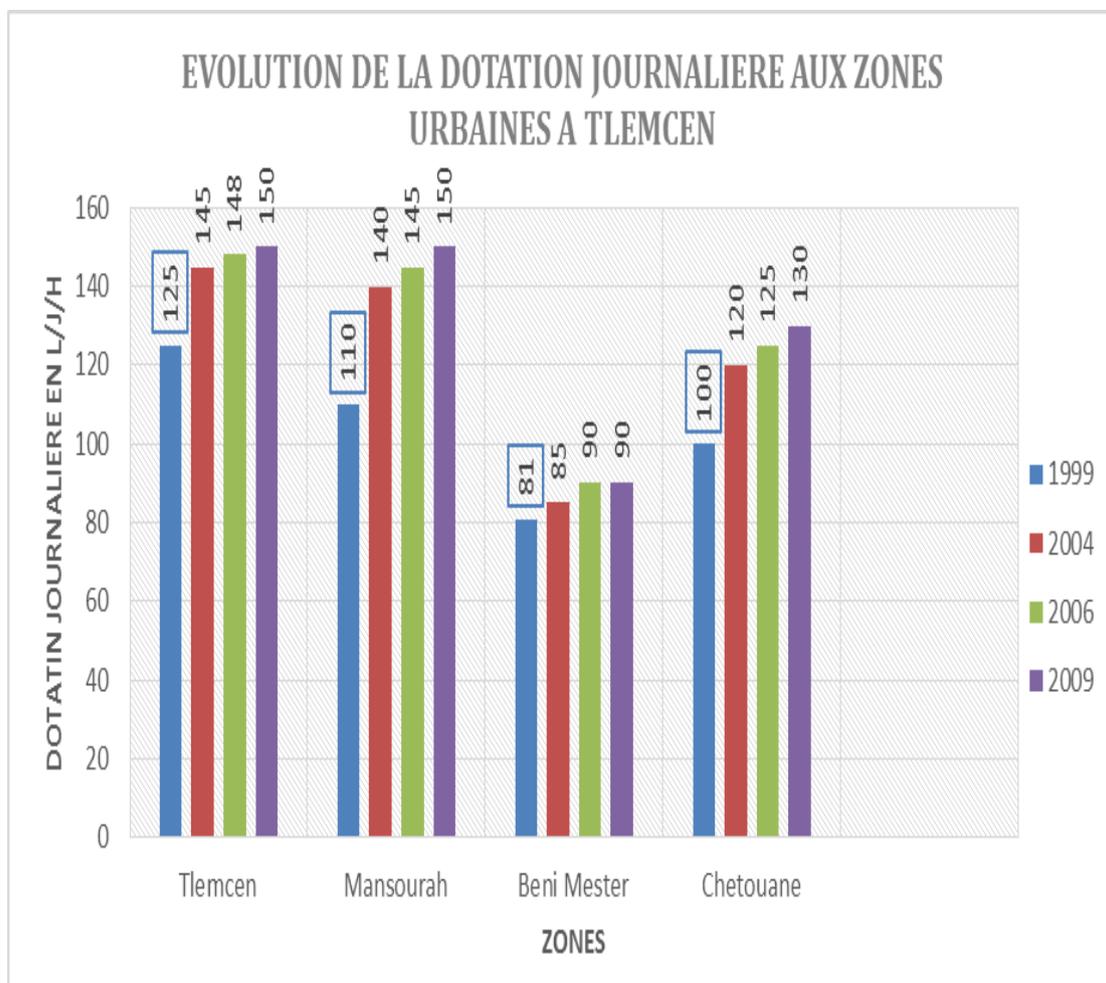


Figure 2.37 évolution de la dotation journalière aux zones urbaines à Tlemcen 1999-2009 (DRE, 2017)

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

D'autre part, la dotation évoluera selon le milieu et la commune pour notre cas d'étude la commune de Tlemcen représente la dotation la plus élevée 150 L/J/H par rapport à celle des autres commune Mansourah, Chetouane et Beni Mester. Cela due à la concentration de la population urbaine et aux activités socio-économiques telles que l'hôpital, les casernes etc.... Ces variations de la dotation sont fortement liées tantôt à la productivité, tantôt pertes d'eau.

### 7 Qualité des eaux mobilisée :

Les eaux karstiques des dolomies de Tlemcen sont mobilisées par des forages de moyenne profondeur allant de 130 à 400 mètres.

Les analyses physico-chimiques des eaux interceptées par ces forages ont révélé une bonne qualité physico-chimique. Ce sont des eaux de faciès bicarbonatés calciques ou magnésiens. (Bensaoula et al 2007).

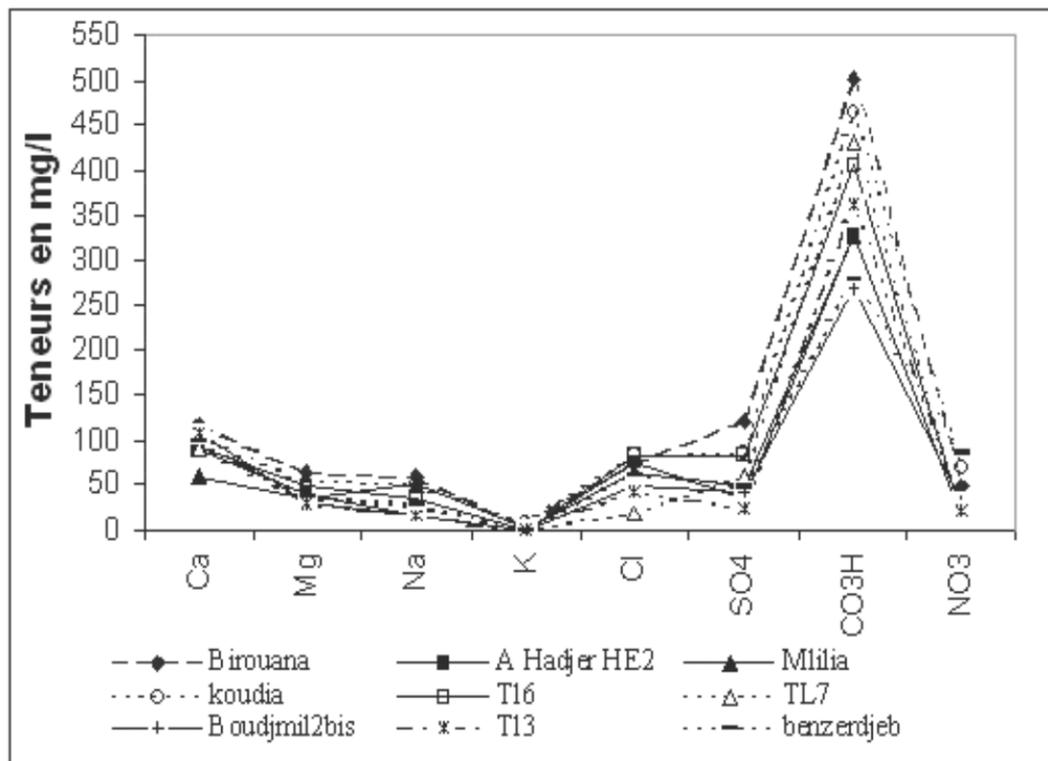


Figure 2.38 Représentation graphique des eaux de forages du groupement urbain de Tlemcen, situés sur les affleurements carbonatés du Jurassique supérieur. (Bensaoula et al 2007).

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

Pour les eaux de surfaces : Sur le plan physico-chimique, ils sont représentées par les barrages : bicarbonatées calciques à magnésiennes avec des duretés moyennes et des constituants organiques en quantité normales. (Berrahma, 2009).

En ce qui concerne les eaux souterraines, elles ont une composition plus stable et sont généralement plus riches en sels minéraux. Leurs quantités physico-chimiques sont tributaires des caractéristiques des champs captant.

Ces nappes sont localisées dans les dolomies et les calcaires. Ces formations géologiques donnent des eaux bicarbonatées calciques et magnésiennes avec des duretés un peu plus élevées. Certains captages présentent un taux un peu plus élevé en nitrate, cela est le résultat des rejets industriels et engrais utilisés en agriculture, c'est le cas par exemple de la source d'Aïn Bendou (DRE 2010)

### **8 Etude Du Réseau D'assainissement :**

L'assainissement des eaux usées est devenu un impératif pour nos sociétés Modernes. En effet, la dégradation des ressources en eau et sous l'effet des rejets d'eaux polluées, peut non seulement détériorer gravement l'environnement, mais aussi entraîner des risques de pénurie et des nombreuses maladies liées à un milieu malsain. Donc, il faut une amélioration des dimensions environnementales, sanitaires et économiques de la vie en collectivité, ce qui en fait un élément clé d'une politique de développement durable (Hamza C, S, 2011).

Selon (A.N.A.T, 2016) Le Groupement dispose d'un réseau d'assainissement de type unitaire, le taux de raccordement au réseau est estimé à 96 %. Cependant, compte tenu de l'éparpillement des agglomérations, les problèmes de rejets non contrôlés constitue une contrainte majeure.

le taux de raccordement moyen aux réseaux D'assainissement est de 94,25 % et un volume d'eaux usées brutes rejetés de 10,20 hm<sup>3</sup>/an soit 27981 m<sup>3</sup>/j (ONA ,2017).

La station d'épuration d'Aïn EL Hout ne traite que les effluents de la ville de Tlemcen. La quasi-totalité du groupement urbain dispose, donc, d'un réseau du type urbain à l'état actuel : les réseaux des eaux usées domestique et industriels sont acheminé directement vers les Oueds "CHAABAT EL HORRA, Oued SafSaf,

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

Matchekana". Sans aucune forme d'épuration causant des risques de contamination réelle des nappes ainsi que des points d'eaux. La charge hydrologique domestique et industrielle est estimée à  $5.76 \text{ M m}^3/\text{an}$  dont 60% seront récupérés par la station d'épuration prévue, le reste sera drainé par le collecteur Ouest de Chaabat Makhokh. (Deguig D: 2009).

L'accélération du développement urbain des principales agglomérations a induit automatiquement la multiplication des points de rejets vers les Oueds (A.N.A.T, 2016). La quasi-totalité du groupement urbain assainis continuent de rejeter leurs eaux usées dans la nature sans traitement préalable. Ces eaux polluées se déversent directement vers les oueds« Chaabat el Horaa, Oued Saf saf, Matchekana ». Sans aucune forme d'épuration causant des risques de contamination réelle des nappes (Deguig D., 2009). La pollution affecte la plupart des agglomérations qui sont mal assainies.

### **8.1 Assainissement dans le groupement du Tlemcen.**

#### **8.1.1 Schéma initial :**

La ville de Tlemcen est dotée d'une configuration favorable au partage du réseau de collecte des eaux en trois systèmes dont les terrains ont une tendance gravitaire, ce qui facilite l'évacuation des eaux usées.

Ce schéma correspond à une situation de tissu urbain jusqu'en 1970, le réseau se trouvait délimité à l'intérieur des trois bassins principaux. (Annexe B3)

#### **8.1.2 Bassin central CHAABT EL HORRA :**

Le collecteur principal permet le drainage de la partie centrale de l'agglomération de Tlemcen, il permet le raccordement des quartiers comme, El Kalaa supérieur et inférieur, Tlemcen centre, cité Bel Horizon .ce collecteur prend naissance au niveau de la rue des frère Bouafia et se poursuit en suite à l'Ouest du tombeau RABB pour aboutir à l'Aval de Feddan Sbaa sa conception et de dalot de  $2\text{m} \times 2\text{m}$ .

#### **8.1.3 Bassin Est de Matchekana :**

Le collecteur draine l'ensemble de la partie orientale de la ville de Tlemcen. Il prend naissance en amont d'el Kalaa, il traverse ensuite la zone de la pépinière pour rejoindre le Talweg, de Chaabat El Horra au Nord de Feddan Sebaa, en partie, et

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

l'autre partie descend vers SafSaf, il est conçu en dalot et épouse l'ancien lit de l'oued du Bassin Ouest :

Il est composé de deux sous-systèmes à savoir :

### **A-Cote Ouest 1 :**

Ce collecteur draine la partie Ouest de Tlemcen, sa partie amont qui est sous forme de dalot prend naissance sur le boulevard longeant la protection civil de Boudghene, et une partie de Mansourah (Village colonial), il rejoint ensuite le Thalweg Chaabat el Makhokh, jusqu'à la station de relevage au Nord de Kiffen à partir de cette station, les eaux sont refoulées vers un point haut par le moyen d'une conduite en acier Ø 700 mm et ensuite gravitaire vers le collecteur de CHAABAT EL HORRA.

### **B-Cote Ouest 2:**

Ce collecteur passe par Chaabet El Abbès au niveau de Hai Nedjma (Village Kounda) ensuite oued Bouhennek. Il assure l'évacuation des eaux usées des agglomérations de Attar, Beni Boublène, Hai Ouali musatpha ainsi qu'une partie de la ZHUN de champ de tir.

Les eaux venant par l'oued en amont et traversant l'institut agronomique, elles sont collecté ensuite au niveau de Hai Nedjma par un collecteur en acier de 1250 mm et déversant à l'aval vers Oued Bouhannek.

## **8.2 Identification des milieux récepteurs :**

### **8.2.1.1 Bassin versant de Chaabet Bel Abbès:**

Chaabet Bel Abbès se jette à l'aval dans l'oued Bouhennek qui se prolonge lui-même dans l'oued Boumessaoud et constitue l'exutoire naturel des centres suivants :

Attar, une partie de la ZHUN champ de tir, Beni Boublène, Hai Ouali Mustapha, Hai Nedjma (Village Kounda).

Cet exutoire naturel qui est bordé des terres agricoles qui seront éventuellement irriguées par ses eaux usées.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **8.2.1.2 Bassin versant de Chaabet Makhokh:**

Chaabet Makhokh se jette dans l'oued Ain Sefra à l'ouest d village de Koudia. Cet oued arrive jusqu'à Hennaya et constitue l'exutoire naturel de cette dernière.

Les terres agricoles entourant cet oued se sont irriguées par ses eaux polluées après traitement.

### **8.2.1.3 Bassin versant de Chaabet El Horra:**

Le bassin versant de chaabet El Ehorra est divisé en deux sous bassins :

**Le sous bassin de Chaabet El Horra sud:** Les sous bassins drainent la ville de Tlemcen par l'intermédiaire de la station de relevage de Kiffane ouest (station non réalisée), Imama, la cité des 1060 et 1079 logements.

**Le sous bassin de Chaabet El Horra Nord :** Ils drainent les centres d'Aboutechfine, Ain El houtz.

### **3.4.4. Bassin versant Oued SafSaf:**

Il draine les agglomérations de M'dig, Sidi Aissa; Ain Defla, Chetouane. Oued Safsaf rencontre à l'aval d'Ain El Houtz, Chaabet El Horra et forme l'oued Sikkak, le long duquel se trouve le barrage de Sikkak conçu pour irriguer les terres agricoles de la plaine de Hennaya et plusieurs sources alimentant Remchi et Ain youcef.

### **8.3 Les rejets de la commune de Beni Mester :**

Ils sont dirigées vers les chaabats environnantes déversées sans traitement dans l'oued Boumedjemmer .l'utilisation de ces eau pour l'irrigation ainsi que les infiltrations et le ruissèlement représente un risque majeur de pollution des eaux souterraines exploitée par des forages implantée dans cet oued (Hamza C, 2011).

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

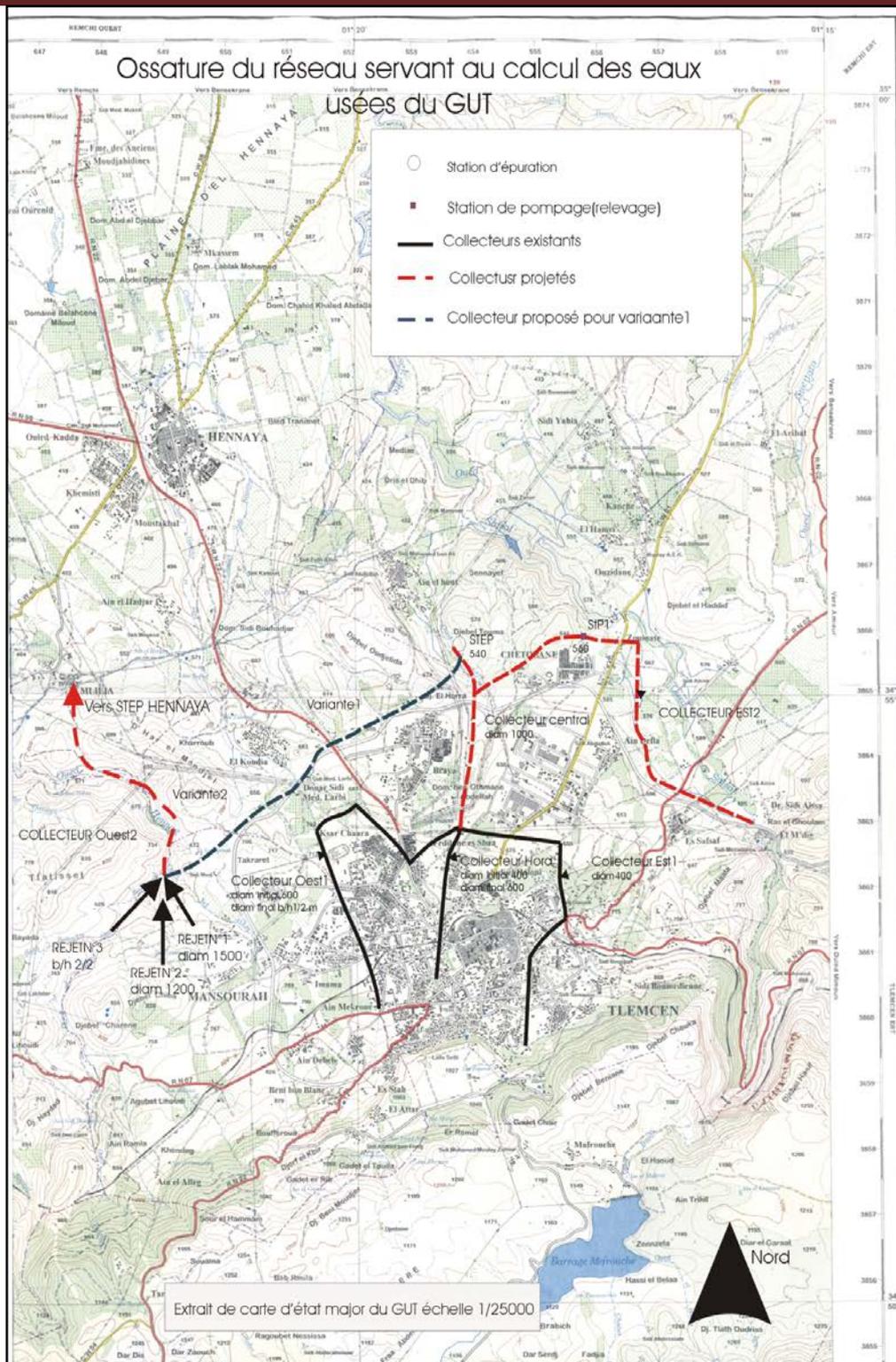


Figure 2.39 Ossature du réseau servant au calcul des eaux usées du GUT.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

### **8.4 Les eaux usées épurées :**

Selon (ONA, 2017) Les eaux usées épurées sont acheminées vers un réservoir de stockage des eaux qui a été réalisé à l'aval de la STEP :

- Sa capacité est de 9300 m<sup>3</sup> un réseau répartis sur le périmètre d'irrigation de Hennaya d'une superficie de 912 ha.
- accord entre le ministère des ressources en eau et celui de l'agriculture pour désigner la STEP comme Station pilote dans le cadre de la réutilisation des eaux épurées

### **8.5 Les Points noirs:**

Selon (ONA, 2017) les point noirs sont Sous forme de : réseaux vétustes de l'ancienne Médina, réseau sous dimensionné au niveau des habitats précaires, rejet à ciel ouvert en plein tissu urbain. Le tableau 2.10 représentera :

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

**Tableau 2.10** représentation des points noirs dans le GUT (ONA 2017) :

Daïra	Commune	Situation
Tlemcen	Tlemcen	Sidi Ali Ben Guime (réseau sous dimensionné)  Localité Sidi Said Bouzidi (Déversement des eaux usées)
Mansourah	-Rejet finaux des 500 logts	-Prolongement du rejet
	200 logts à ciel ouvert.	
	-Rejet final à ciel ouvert à Attar	- Prolongement du rejet
	-Rejet final à ciel ouvert à Beni Boublene	- Prolongement du rejet
	-Présence de fosses septique au niveau de Mansourah vieux village	-Prévoir une étude et réalisation du réseau (partie supérieure)
	-Manque raccordements et colmatage de l'avaloir transversal à Coop Vieux Imama	-Réalisation d'un tronçon + réhabilitation de l'avaloir transversal
B. Mester	- Rejet à ciel ouvert B.Mester  - Ouled Meziane a Ain Douze dépourvu du réseau d'ass  - Les centres de Ancor Ben Hamou et Boudjmil dépourvu du réseau d'assainissement  - Rejet à ciel ouvert à Ouled Ben Haddi  -Débordement des eaux usées sur l'oued traversant localité Batha	- prolongement du rejet avec réalisation d'un bassin de décantation  - réalisation du réseau d'assainissement  - étude et réalisation d'un réseau d'assainissement de la partie Sud  - prolongement du rejet

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

D'après ce tableau l'a en remarque que la majorité des rejets des communes Tlemcen, Mansourah, Beni %ester sont à ciel ouvert, et l'existence des points noirs se trouve aux niveaux des réseaux tel que les rejets des 500 ,200 logements. Et la situation est toujours en croissant (prolongement du rejet).

Pour la commune de Beni Mester des problèmes majeurs tel que le débordement des eaux usées sur l'oued traversant la localité de Batha. Et toujours le prolongement du rejet.

Tous ces rejets doivent pratiquement éradiqués par des opérations effectuées dans le PSD pris en charge par la direction de l'Hydraulique de Wilaya.



**Figure 2.40 Arrivée massive des sables et autres corps solides qui obstruent les conduites (Sid Lakhdar A, 2012)**

## Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen

---

### 9 Les centres d'enfouissement technique (CET) :

Selon (A.N.A.T, 2016) Le centre d'enfouissement technique du groupement du grand Tlemcen est situé, sur le tiers médian du versant oriental du Djebel El Hadid avec une altitude de 678 m et se localise près de la commune de Chetouane et à 7 km de la ville de Tlemcen.



**Figure 2.41 Les centres d'enfouissement technique (CET) (Kihal M 2015)**

Le centre d'enfouissement technique de Jebel Haddid, et la décharge d'Aribet au Nord-Ouest, sont assez proches de l'aire urbaine de Tlemcen, malgré qu'ils ne sont pas rattrapés par l'urbanisation (moins d'un kilomètre de Haouche Elouaar).

Des précautions de protection s'imposent contre les bruits, les mauvaises odeurs, les déchets volatiles (sacs plastiques et papiers), les fumées toxiques et les particules fines. Mais reste toujours insuffisante dans le milieu urbain :

- Pollution par les gaz de combustions avec les métaux lourds volatiles
- Pollution par les éléments de papiers et plastiques transportés par le vent.

## **Chapitre 2 Etude de l'urbanisation et les ressources en eau dans le Groupement Urbain De Tlemcen**

---

cette décharge publique présente le risque de pollution de sol par le lixiviat et leur danger d'infiltration à travers les fissures des bancs calcaires laquelle est trop chargée par les polluants inorganiques comme les métaux lourds sont de nature très toxique et les polluants organiques qui sont exprimés par le paramètre globaux DCO5 , DBO5 et COT. Quand les conditions minimales d'enfouissement de déchets ne sont pas respectées, ces lixiviats peuvent être entraînés dans son parcours de pénétration les micros organismes pathogène qui se développent sur les éléments nutritifs qu'ils trouvent dans la décharge. Tout cela provoque la contamination des eaux souterraines. (Fellah H 2011)

La présence de nombreuses décharges sauvages un peu partout Dans les oueds, vallées et coins inaccessibles assez proches des zones urbaines.

### **10 Conclusion**

La forte urbanisation a dérégulé l'accès au foncier d'une façon analogique qui a réduit considérablement les espaces verts et les terres de bonne valeur agronomique sont englouties par le béton.

L'étalement urbain non maîtrisable qui connaît Le GUT depuis les années 1980 avec la période de la sécheresse qui ont influencée négativement sur les ressources en eau, par la forte mobilisation.

En plus, la forte mobilisation qui ne cesse de s'augmenter et ne satisfaire pas les besoins du GUT, qui est en état critique, et souffre de gros problèmes.

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

### **1 Introduction :**

La croissance urbaine et le changement du mode de vie a engendré une forte croissance des besoins en eau qui conduisent à mobiliser des ressources soit conventionnelle ou non conventionnel pour satisfaire les besoins de la population et les activités différentes dans le groupement urbaine de Tlemcen.

L'étude d'impact est un outil essentiel de la prévention des atteintes de l'environnement, qui permet d'évaluer au préalable les effets d'une activité sur l'environnement et d'en éviter certaines conséquences nuisibles. [6]

### **2 Impact de l'urbanisation dans le groupement urbain de Tlemcen sur la quantité :**

La croissance urbaine dans le GUT a engendré une forte pression sur les ressources en eau non seulement pour la quantité en diminuant les surfaces de recharges par l'imperméabilisation du sol et aussi par la surexploitation des ressources souterraine.

#### **2.1 La croissance de la demande en eau:**

La croissance de la demande en eau est liée directement par la croissance de la population et l'expansion urbaine, qui est représenté dans la Figure 3.1

L'histogramme de la (Figure 3.1) montre que le nombre d'abonnés du groupement suit une progression croissante, augmente d'une année à une autre. Il est de l'ordre 32239 en 2000 il s'augmente progressivement jusqu'au l'an 2016 qui est estimée à 59932 abonnés.

Cependant les volumes produits présentent une variation interannuelle différentes des années 2000 jusqu'à l'an 2008. Un minimum enregistré dans l'an 2000 avec un volume de 29273 (m<sup>3</sup>/j), un pic important pour l'an 2016, un volume de 94131(m<sup>3</sup>/j) c'est du à la croissance des besoins qui s'atteint le maximum en 2016 avec un besoin de 86932(m<sup>3</sup>/j).

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

Cette croissance des besoins et le nombre des abonnées et dues au développement urbain de la ville de Tlemcen (implantation des usines, des hôtels, les complexes touristiques...) qui causent une pression sur les ressources en eau.

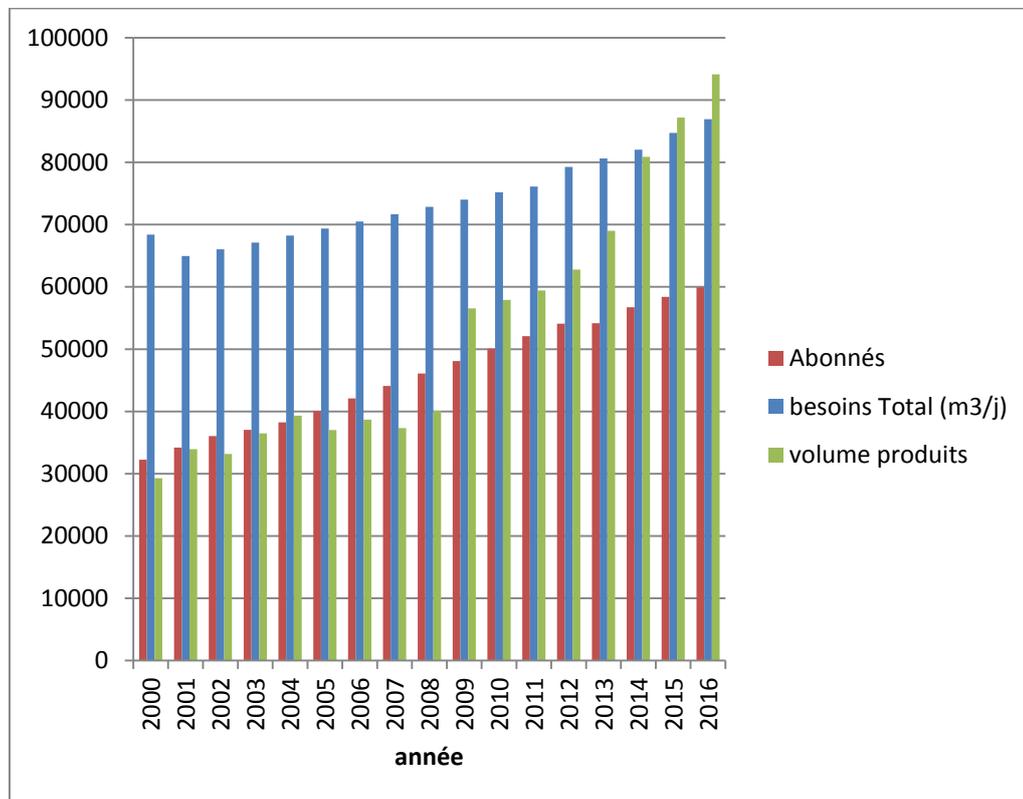


Figure 3.1.croissance des nombres d'abonné et des besoins et les volumes produits dans le Gut (ADE 2017)

### 2.2 La surexploitation des eaux souterraine :

L'exploitation des ressources souterraines (figure 3.2) depuis plusieurs années a engendré une forte pression sur les nappes destinée pour l'AEP alors :

Entre 1995 et 2000, il est enregistré un pic avec un volume mobilisée de  $7019973\text{m}^3$  est celui de l'année 1999.

Pour les années 2000 allant jusqu'à 2016 une variation important, en 2001 avec un minimum de  $1673085\text{m}^3$  et un pic important dans l'an 2011 avec un volume mobilisée de  $10988523\text{m}^3$ . (Cette période Tlemcen était une capitale de la culture islamique).

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

Pour l'an 2016, il est enregistré une chute important qui atteint le volume de 2279221 m<sup>3</sup> à cause de certaine forage qui n'ont plus en service et que certains forages ne donnent plus un débit c suffisant voir annexe elle est abandonné et elle est remplacé par le volume produit du dessalement.

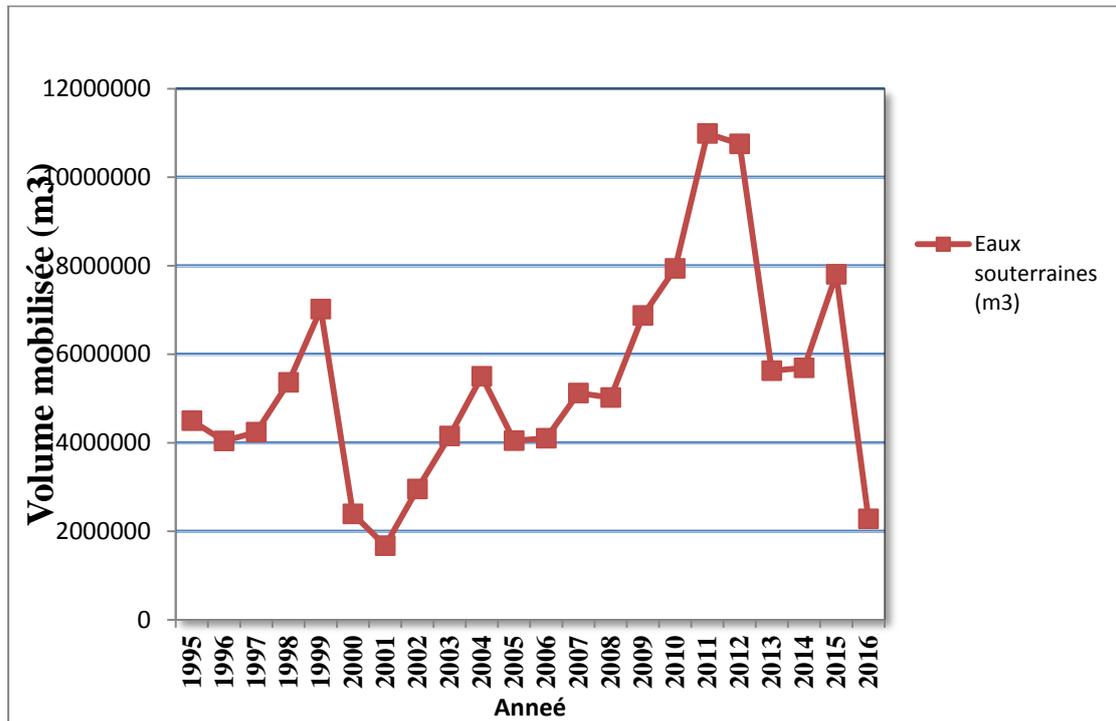


Figure 3. 2 Evolution de la mobilisation des Eaux souterraines 1995-2016(m<sup>3</sup>).  
(ADE 2017)

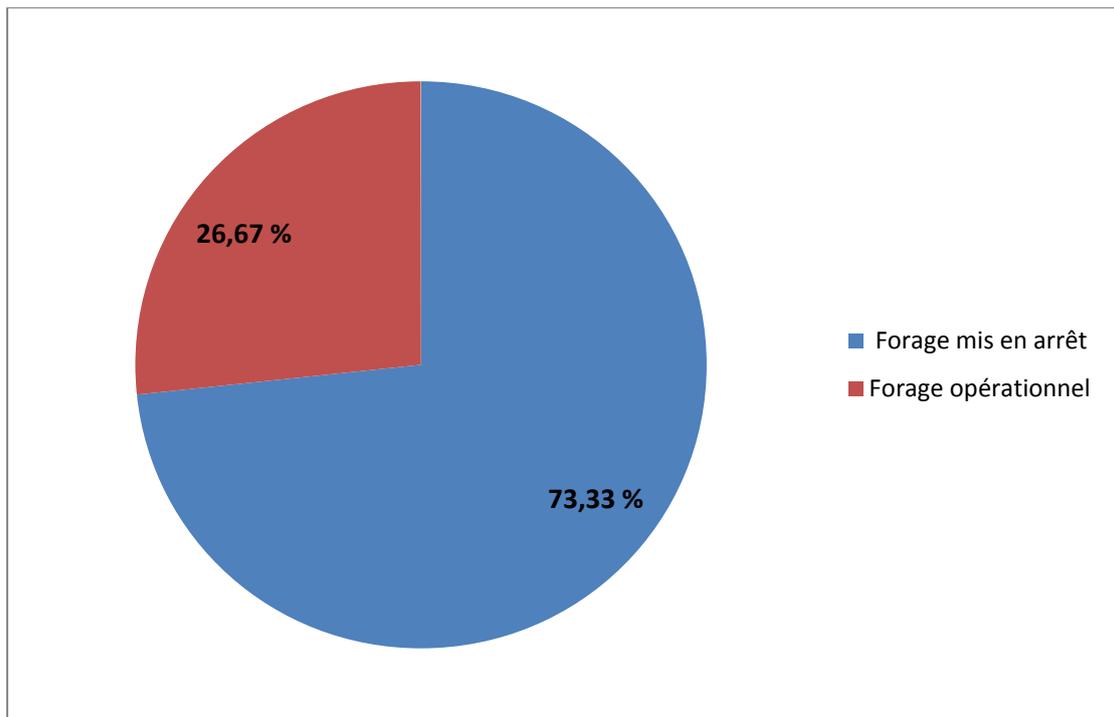
### 2.3 La défaillance des forages :

La réalisation d'un forage dans un milieu karstique engendre des difficultés (Bensaouala F, 2007) telles que l'exploitation, le faible débit qui ne répond pas aux besoins actuelle du G.U.T.

Les forages qui sont mis en arrêts et atteint un pourcentage de 73.33% dépassent la moitié. (Fig. 3.3) .pour l'ensemble des forages qui ont en service représente 26.67% qui est trop faible par rapport à la totalité des forages mobilisée dans la région.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.3 Etat de forage actuel dans le G.U.T (ADE 2017)**

Pour l'approvisionnement en eau de forage dans le G.U.T, on peut synthétiser les problèmes comme de suit :

1. l'approvisionnement en eau de forage est en régression et n'est plus comme d'avant.
2. Les arrêts des forages sont dues soit par :
  - Le défaut électrique tel que le forage de l'hôpital et les oliviers, Birouana.
  - Par le rabattement comme le cas du forage Djelissa et Kiffane 2, minaret.
  - Différence de pression pour les forages de Beni Boublene et Imama et Ksaar Chaara
  - Ou bien pour la détérioration de la qualité tel que le forage d'Ain Defla qui dépasse les 50mg/L (Abdelbaki C et al ,2007).

Dans les eaux souterraines du Groupement Urbain de Tlemcen, les teneurs en Nitrates dépassent les normes par endroit la teneur en nitrates est estimé à de 82 mg/l.

Ces Nitrates sont apportés soit par les engrais, soit par la matière organique enfouie dans les sols (résidus des précédentes récoltes, humus...).

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

En plus des engrais chimiques et des fumiers utilisés pour le développement des élevages et la fertilisation des zones agricoles, les rejets domestiques et industriels participent à l'enrichissement significatif des nitrates dans les nappes souterraines.

En générale le problème majeurs des forages dans le GUT et celle liée à la maintenance, le problème technique et le coute élevée .L'abondance du forage et choisit exprès (Abedelbaki C et al 2007).

Les difficultés actuelles pour ne plus mobiliser des forages sont :

- Il faut une maitrise d'œuvre qualifiée pour résoudre les problèmes rencontrés.
- Le forage est un ouvrages trop chers : le mètre linéaire dépasse dans certain zone les90.000 DA et atteint même les 100.000 DA.
- Le forage nécessite un entretient spéciale, un agent de sécurité alors ça coute trop chère (Boualalem S 2013).
- En terme de protection des ressources souterraine qui s'épuisent jours après jours et d'après plusieurs forages sont arrêtées.

La solution doit comprendre nécessairement deux actions :

- Sensibiliser la population par la conscience de ne pas gaspiller l'eau et protéger les ressources.
- Protéger les ressources en eau par des périmètres des protections contre l'activité anthropique des populations urbaine.

### **2.4 La défaillance du réseau d'AEP actuelle :**

L'alimentation en eau potable dans le groupement urbain de Tlemcen est caractérisée par une production défectueuse qui ne peut pas envelopper les besoins actuels et même les besoins de futur du à la diminution des précipitations au cours des dernières années.

L'alimentation des quartiers se fait une à deux fois par semaine pour quelques heures.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

A cela s'ajoute un taux énorme de pertes d'eau qui dépasse 50%. Ces pertes sont la conséquence d'un état avancé de dommage des conduites, d'une mauvaise qualité d'exécution des travaux, et d'un manque d'entretien et de renouvellement des canalisations.

Le système de l'alimentation en eau potable dans son ensemble est mal structuré suite à des extensions réalisées sans conception de base. (Abdelbaki et al , 2010)

**Tableau 3.1 Pertes totales et rendements globaux du réseau (ADE, 2017)**

année	Volume Produit (m <sup>3</sup> /an)	Volume consommé (m <sup>3</sup> /an)	Rendement global%	Perte total%
2000	10684680	5328015	49,87	50,13
2001	12391696	5645005	45,55	54,45
2002	12104335	5006068	41,36	58,64
2003	13318103	6359137	47,75	52,25
2004	14352776	6636593	46,24	53,76
2005	13510193	5573489	41,25	58,75
2006	14116285	6205995	43,96	56,04
2007	13626446	6932280	50,87	49,13
2008	14648445	7626997	52,07	47,93
2009	20640660	7319545	35,46	64,54
2010	21135843	8497073	40,2	59,8
2011	21687688	12903404	59,5	40,5
2012	22918089	11639103	50,79	49,21
2013	25185339	12291021	48,8	51,2
2014	29522778	13727845	46,5	53,5
2015	31819387	12678186	39,84	60,16
2016	33214937	14378190	43,28	62,24

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

### 2.5 Pertes totales et rendements globaux du réseau :

Les données que l'on peut tirer de La figure 3.4 sont :

- les pertes totales entre 2000/2016 au niveau du GUT sont très importantes.
- les pertes sont pratiquement toujours dépassé les moitiés de productions sauf pour les années : 2011, 2012. Alors que les consommations qui devraient être considérables,

-La moyenne des pertes est à l'ordre de 57.63 %, qui est très énorme et dépasse même parfois la moitié des volumes distribués et tendent même àatteindre les 57 % surtout l'année 2016.

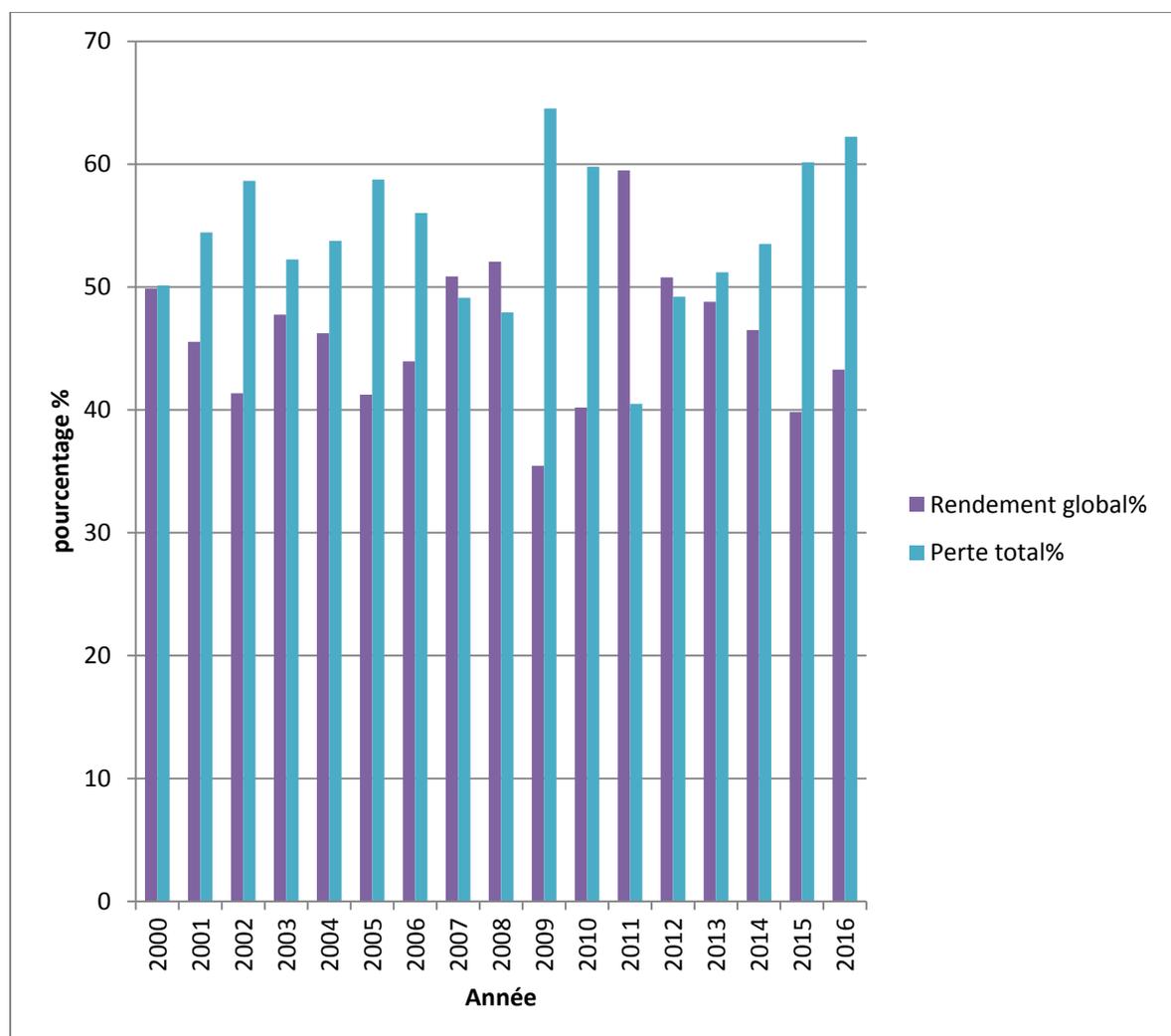


Figure 3.4 Histogramme La variation des pertes totales et rendements globaux au niveau du GUT

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

Ces hausses sont favorisées en plus de la vétusté du réseau, par le nombre important des pertes au niveau des branchements et les branchements illicites.

Des pertes d'eau, qui dans la plupart des parties du réseau dépassent 50%. Les causes de ces pertes sont dues à :

- Des installations en mauvais état par manque d'entretien et de maintenance
- Des installations trop vétustes qui nécessitent un renouvellement
- Des canalisations dans un état avancé de dégradation par corrosion
- Une dégradation des installations par manque d'eau et l'introduction d'air (vidange fréquente des conduites ....).
- Extensions dictées par l'urgence et non basées sur une conception étudiée.
- Qualité de construction souvent mauvaise due à un contrôle de travaux insuffisant...

La maîtrise des pertes en eau résulte de la mise en œuvre conjointe de travaux de renouvellement du réseau (patrimoine canalisations et branchements) et d'actions d'exploitation telles que la recherche de fuite ou la gestion des pressions (Yala et Larbi, 2006).

### **2.5.1 Les fuites un problème majeurs :**

Les fuites dans le réseau d'AEP du Gut (figure 3.5) représente l'ampleur majeur des problèmes à cause des pressions fortes, des branchements illicites : surtout dans les quartiers qui ont une qualité mauvaise et se localise dans les périphériques du GUT.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3. 5 Fuite dans le quartier de 500 logements de Bouhanak (photo Benladghem Z, 2017)**

Un bilan de 2016 (annexe C) fait par les services technique de l'Ade montre les pourcentages élevés fuites dans le réseau d'AEP du Gut qui atteint un nombre totale pour les 3 communes de 3366 fuites répartie dans les secteurs urbanisées.

La commune de Mansourah représente le plus grand secteur de fuite avec un nombre de 1457, à cause sa nouveauté, et sa forte pression.

Et ça n'empêche pas que les autres communes Chetouane 899 et Tlemcen un nombre de 1010 représente une fragmentation important dans le nombre des fuites.

La commune Mansourah représente un nombre élevé aussi par rapport à la taille de son réseau et on particulier le secteur de champ de tir et Bouhanak dues aux extensions illicite, et même les branchements illicites, on enregistre un nombre très élevé de fuite réparé d'environ 1457 fuite, 43,28% c'est une moyenne du à :

- L'agressivité de sol ; car la plus part du réseau de Mansourah est en Acier Galvanisé et fonte ductile et la région de Bouhanak est connue par un sol argileux.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

- de La commune de Tlemcen représente 1010 fuite ce qui représente 30 % par rapport aux fuites totales.
- La commune de Chetouane avec un taux de fuite de 26.7 % est qui est procrée par les branchements illicites.

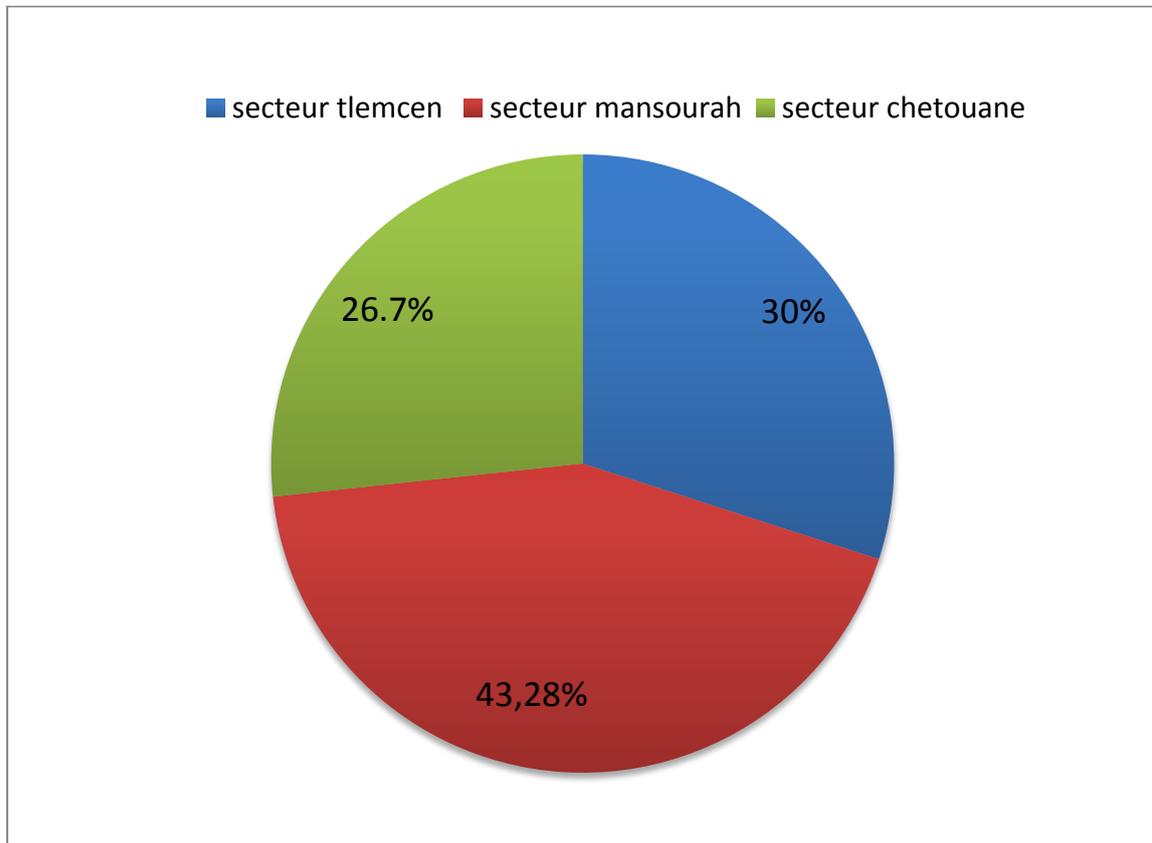


Figure 3.6 Bilan des fuites réparées en 2016 (ADE 2017)

### 3 Impact de l'urbanisation sur la dégradation de la qualité :

La qualité des eaux sont détérioré par les rejets urbains des collectivités :

#### 3.1 Croissance des rejets urbains à ciel ouvert :

La pollution des eaux superficielles est très perceptible, attire de suite l'attention sur les dangers et les mesures à prendre pour la combattre.

Par contre la pollution des eaux souterraines est moins apparente, de telle sorte que la tendance générale est de la négliger.

Mais elle n'en est pas moins dangereuse, car elle atteint les ressources les plus précieuses par leur qualité et la nature de leurs réserves. On constate que pour la majorité des rejets du Gut sont à ciel ouvert (figure3.7)

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3. 7 rejet à ciel ouvert Koudia (Benladghem Z ,2017)**

### **3.2 Le réseau d'assainissement défaillant :**

Parmi les problèmes majeurs du groupe urbain de Tlemcen auquel le groupement doit faire face est celle des eaux usées non traitées qui sont jetées directement dans les milieux récepteurs à ciel ouvert et jetées dans les oueds sans aucun traitement comme le cas de oued Saf-Saf et Choabatt El Horra

Selon l'ONA Le réseau d'assainissement actuel est en état défectueux et surtout celle de la médina de Tlemcen alors ce dernier engendra des problèmes tels que la détérioration de la qualité des nappes souterraines et qui peut causer :

1. Des maladies à transmission hydrique.
2. Détériorations de la qualité des eaux souterraines.
3. Naissance et des odeurs.

Ici la figure 3.8 ci-dessus représente l'état grave de la situation du réseau d'assainissement dans la commune de Tlemcen.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

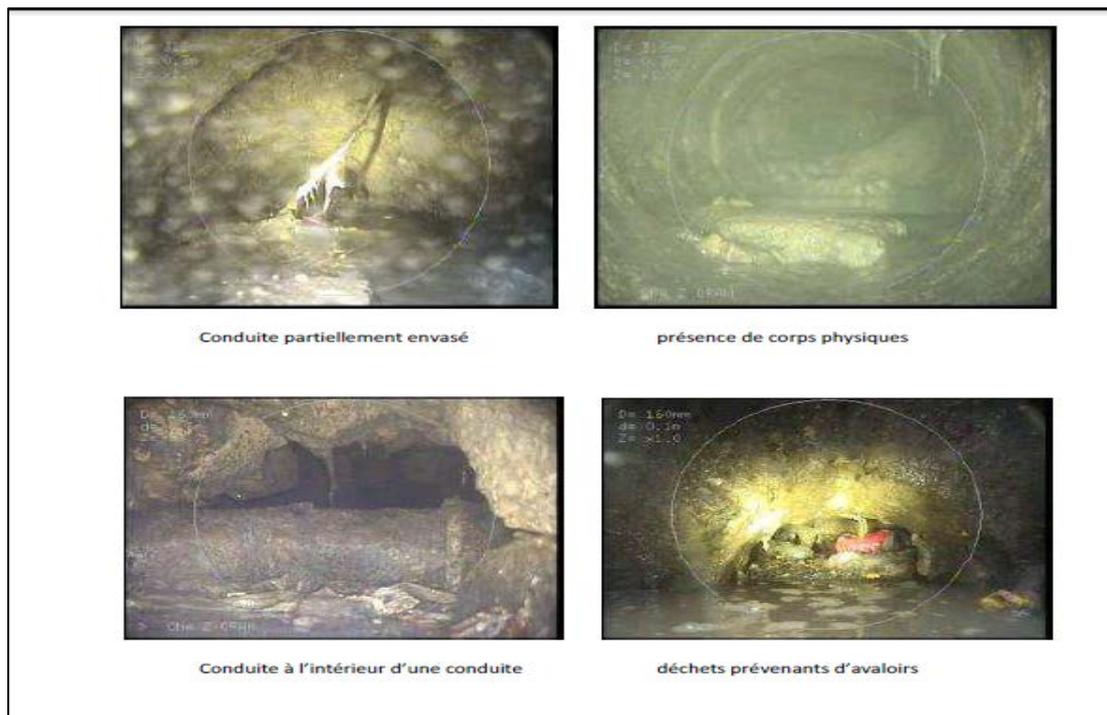


Figure 3.8 Les images de la caméra d'inspection de l'ONA état de réseau D'assainissement de la commune de Tlemcen) (Sid Lakhdar M.A 2012)



Figure 3.9 rejets à l'aire libre dans l'agglomération du Koudia (photo Benladghem Z, 2017)

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

À long terme, les eaux usées non traitées altèrent la qualité du milieu et diminuent sa biodiversité, Les effets indésirables sur les usages de l'eau :

- Les eaux étant turbides, les traitements de potabilisation doivent être plus poussés et sont plus coûteux.
- Les diverses activités économiques et de loisirs liées aux cours d'eau sont perturbées.
- Les opérations de nettoyage et de faucardage représentent un coût important.
- La contamination des eaux souterraines due à l'infiltration des eaux usées domestiques rejetées sans traitement dans le milieu récepteur : qui s'infiltrent directement dans les sols et après dans les nappes phréatiques.
- Utilisées pour l'arrosage des cultures sur certaines parties du groupement et donc constituent un danger réel pour la santé humaines et même animale
- la qualité des eaux de ruissèlement s'est fortement dégradée par une augmentation de la concentration en matière organique.
- la capacité d'auto épuration des principaux oueds est insuffisante.

### **3.3 La station d'Ain El Houtz :**

Selon l'ONA Cette Station d'épuration (figure 3.10) à boues activées située à Chetouane mise en service depuis 2005 Une superficie de 13 Hectares. Le Procédé d'épuration et celle des Boues activées en aération prolongée (faible charge) avec une zone d'anoxies tête du bassin d'aération (Nitrification -Dénitrification) pour une Agglomération de 155.000 équivalents habitants.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.10 station Ain el Houtz (Benladghem Z, 2017)**

Selon l'ONA 2017 Cette station génère des boues liquides comme déchets qui doivent subir des traitements supplémentaires avant toute utilisation, afin de réduire leur teneur en eau, et éliminer les mauvaises odeurs, etc.

Ces boues sont constituées essentiellement d'eau, de sels minéraux et de matière organique. Elles contiennent de l'azote et du phosphore qui sont des éléments fertilisants pour les plantes.

Mais elles ne permettent pas le traitement de la totalité des eaux résiduaires .Il faudrait donc replacer problématique de l'assainissement du groupement dans le cadre du GUT en prenant en compte d'autres agglomérations situées à l'aval du groupement.

De ce fait, l'emplacement de la station d'épuration d'Ain El Houtz répond seulement pour les impératifs du développement urbain actuel de la ville de Tlemcen et d'Abou Tachfine. Et non pas pour les autres agglomérations.

Les risques qui peuvent être générés par la STEP et ceux de :

- Le risque de dysfonctionnement de la station qui donne une boue d'une mauvaise qualité.

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

- Et aussi la station ne pourra pas épurer les eaux usées de l'ensemble du groupement et les extensions futures.

Pour cela une projection des nouvelles stations au futur est nécessaire.

### **3.4 Problème de contamination des puits au niveau de la médina par les eaux usées :**

Selon le rapport dépliée par le P.O.S de Medina 2009 de Tlemcen les puits de la Médina en était contaminer par l'interférence d'AEPet d'assainissement les résultats d'analyse indiquent une forte présence de coliformes et streptocoques fécaux (>161) pour 6 échantillons sur 8, soit 75 %.

**Tableau 3.2: Résultats des analyses bactériologiques (A.N.A.T 1998)**

<b>ECHANTILLON</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>	<b>E8</b>
<b>PARAMETRES</b>	<b>Messoufa</b>	<b>Messoufa</b>	<b>Rue de Paris</b>	<b>Sidi Brahim</b>	<b>Sidi Brahim</b>	<b>DerbFarki</b>	<b>R'Hiba</b>	<b>Kouadr a</b>
Germes totaux 22°	10 <sup>3</sup>	4.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>2</sup>	--	30
Germes totaux 37°	.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>2</sup>	2.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>2</sup>
Coliformes	>161	>161	>161	>161	>161	>161	23	1
Streptocoques fécaux	>161	>161	>161	>161	>161	>161	00	00
Eschéricha coli	--	--	--	--	--	--	--	--
Clostridium	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Salmonelles	--	--	--	--	Abs	Abs	Abs	
Probabilité de contamination	Elevée	Elevée	Elevée	Elevée	Elevée	Elevée	Elevée	Elevée
Etat du puits	N.T	N.T	N.T	N.T	N.T	N.T	T	T

N.T = Puits non traité

T = Puits traité

### **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

Par ailleurs, l'état d'abandon et de dégradation de ces puits sont telle que les désinfections appliquées localement ne sont d'aucune efficacité par rapport à l'importance des flux d'eaux résiduaires déversés et aux dégâts occasionnés dans le réseau d'assainissement.

Les deux (02) puits (R'Hiba et Kouadra), exempts de toute contamination fécale durant la période de prélèvement, suppose un traitement régulier par des produits chloré (brique poreuse). Cependant, la potabilité de l'eau exige l'absence totale des germes pathogène, ce qui n'est pas le cas pour les puits de la Médina.

L'aperçu effectué à travers les quartiers de la Médina a pour objectif de confirmer les grands risques qui se posent aux populations des quartiers anciens y compris celles qui veillent à l'entretien régulier de leur puits. Certes, les puits sont utilisés pour des besoins de grands ménages, mais certains locataires vont jusqu'à l'utiliser l'eau de boisson.

Ceci confirme les cas de certaines maladies chroniques à transmission hydriques dues à une contamination de la nappe par les eaux usées domestique et par conséquent un contact direct entre les collecteurs d'assainissement (Sloukia, fosses septiques) et les puits individuels.

Par ailleurs, l'état d'abandon et de dégradation de ces puits sont telle que les désinfections appliquées localement ne sont d'aucune efficacité par rapport à l'importance des flux d'eaux résiduaires déversés et aux dégâts occasionnés

L'état actuel du réseau dans les anciens quartiers de la basse ville (partie Est) est dans un état de dégradation très avancé, menaçant ruine la totalité des habitations (affaissement des patios, tassement différentiel des murs palais, affouillement des sols sous les habitations,..).

La contribution de certains locataires dans la réfection du réseau secondaire n'a que peu d'impact. Par ailleurs, l'obstruction des collecteurs traditionnels, qui ne disposent plus du système de chasse d'eau, est à l'origine du retour des eaux usées à travers les regards.

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

### **3.5 Les maladies à transmission hydriques (MTH):**

C'est une conséquence de l'urbanisation non maîtrisée. La non-conformité des réseaux d'AEP et l'assainissement et l'existence des fuites et les branchements illicites et les vides sanitaires les interférences AEP/Hydro carbure et les dépôts d'ordure. (Hamza Cherif C S, 2011)

Les infiltrations des eaux usées dans les nappes souterraines, l'ignorance des populations et le manque de sensibilisation peut engendrer des graves problèmes à court et à long termes.

#### **3.5.1 Les causes principales des MTH et le risque présent dans le GUT :**

D'après mon stage que j'ai fait au niveau de l'ADE unité de Tlemcen ; services contrôle de qualité et avec plusieurs sorties sur terrain

Nous avons remarqué qu'il y a une augmentation très élevée pour les maladies transmissibles dans les régions périphériques du Tlemcen tel qu'Ouizidane, Safsaf, Koudia. Due aux :

- les branchements illicites.
- le manque de sensibilisation.
- Les fuites et les interférences AEP/ASS

### **3.6 Situation épidémiologique :**

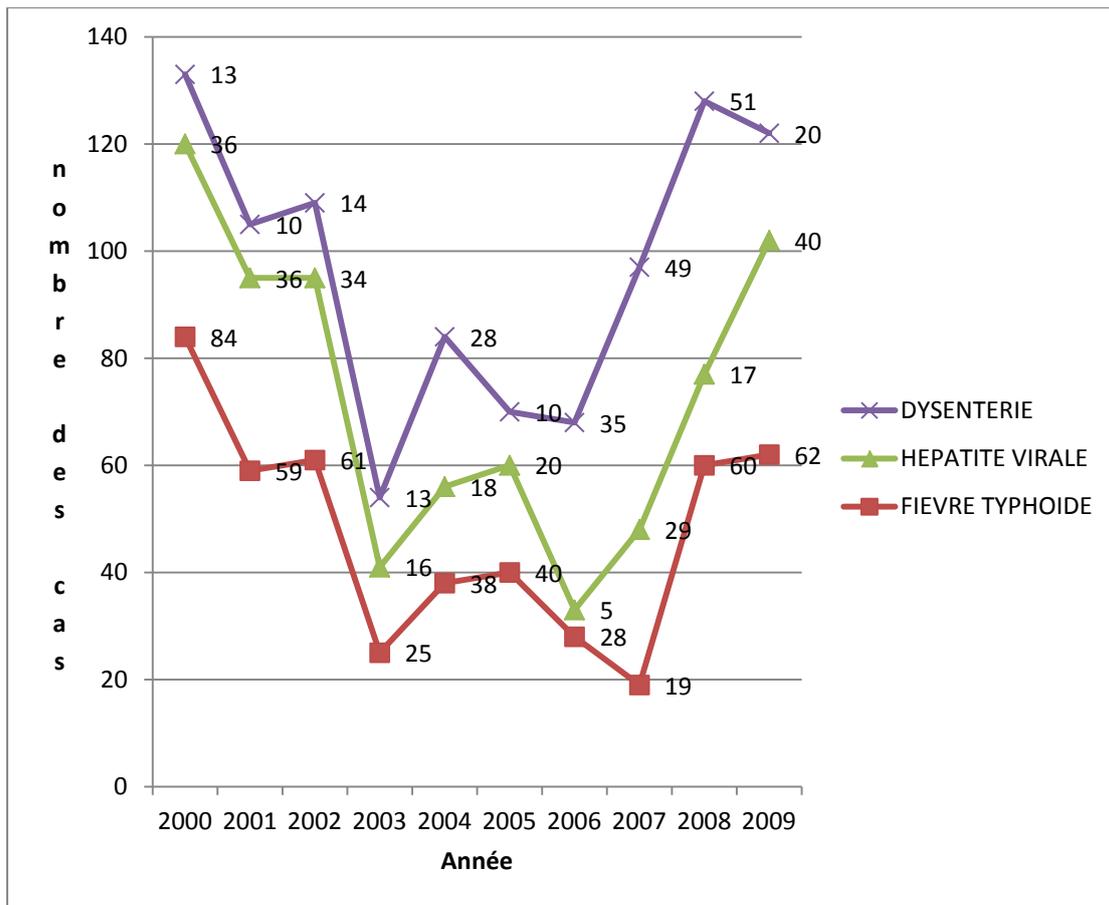
Les différentes enquêtes menées autour des cas déclarés à partir de l'an 2000 jusqu'à l'an 2003 ont montré une diminution très significative au fil de ces dernières années. Qui montre les efforts estimables menés par les autorités fig. (3.11)

Mais quelque incident grave (piquage illicite interférence AEP/ASS.) causée par des actes non justifiés restent toujours très difficiles à contrôler.

Ceci implique un épaissement du bilan épidémiologique comme le cas dans l'année 2008 avec un 60 cas.

Ces cas restent tangibles des contaminations des eaux par la pollution dont l'origine est souvent inconnue ou incertaine. Un taux de maladie de transmission hydrique pour la période 2000-2009 est représenté dans la figure ci-dessus :

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :



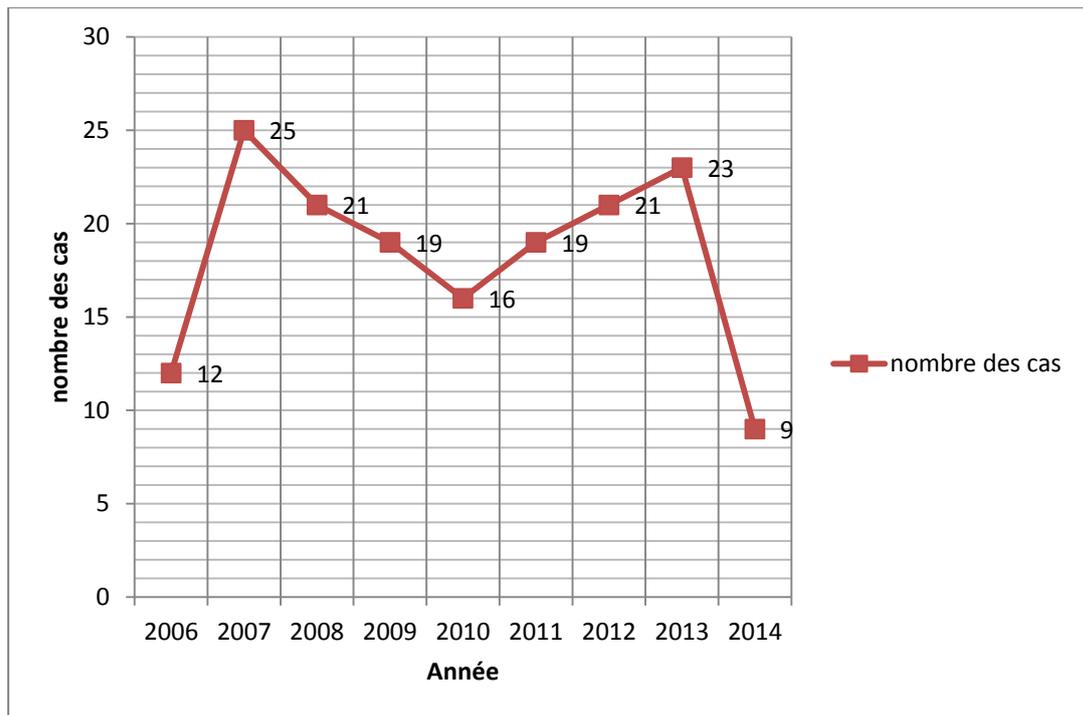
**Figure 3.11 représentation graphique de la situation épidémiologique de 2000 jusqu'à 2009. (DRE 2017)**

### 3.6.1 Interférence AEP/Assainissement :

Une interférence des eaux usées et d'eau potable peut causer des maladies à transmission hydrique. Celle est du toujours aux branchements fortifiées, piquage illicites. Pour la totalité du GUT, on enregistre sur une période allant de 2006 jusqu'à l'an 2014 un nombre de 165 cas.

À partir de l'an 2006 en enregistre un nombre de 12 cas, un maximum de 25 cas aux delà de l'an 2007, une diminution importante jusqu'à l'an 2010 .figure 3.12 pour l'an 2014 représente une diminution importante qui atteint les 9 cas. Ceci et du aux efforts déployés par les autorités.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :



**Figure 3.12 interférences AEP/assainissement dans le Gut (ADE 2017)**

#### **3.6.2 Branchement illicite :**

Les branchements illicites sont la première cause des MTH ainsi que L'urbanisation massive et non contrôlée a aggravé la situation. la figure 3.13 montre un piquage illicite, durant une sortie effectuée avec le service technique de l'ADE à 500 logements Bouhanak :

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure3. 13 Les Branchements illicites à 500 logements Bouhanak (photo Benladghem Z, 2017)**

L'anarchie des manifestations des habitants non contrôlé, le sous-équipement et le manque de contrôle de l'extension font qu'aujourd'hui l'ampleur majeure du GUT .l'intégration dans le tissu urbain est hypothétique.

On prend un cas marquant dans le GUT et celle de L'épidémie de Hai Zitoun commune de Chetouane et l'un des plus grands exemples de cette problématique de l'urbanisation illicite :

La confirmation d'une épidémie de fièvre typhoïde en date du 11/09/2009 dont 47 cas hospitalisés et 34 cas confirmés à la date du 22/10/09 est dû à : la vétusté de la quasi-totalité du réseau d'AEP, posé directement sur le sol sans aucune protection et à l'absence d'une grande partie du réseau d'assainissement de cette localité d'habitat illicite de 500 habitants environ. (DRE 2017)

Donc, l'intervention immédiate des autorités est obligatoire pour la maîtrise de ce groupement d'habitation illicite afin de protéger la santé des citoyens.

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

### 3.6.3 vides sanitaire :

Un vide sanitaire est un espace d'air, généralement non accessible, qui se trouve entre le sol et le premier plancher d'une maison [11].

La présence d'un vide sanitaire dans une construction affranchit cet ouvrage de tout désordre lié à l'humidité latente du sol, à la présence de nappe phréatique, à l'inondable, à d'éventuels mouvements du sol, à la présence de radon. Il permet également de déceler la présence de termites [13]

La présence des vides sanitaires dans les anciens immeubles d'habitation présente un danger réel des maladies à transmission hydrique tel montre la figure (3.14) :



Figure 3.14 (200 logement) à Bouhanak (photo Benladghem Z, 2017)

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

Le nombre totale des vides sanitaire inondés de la zone d'étude sont représenter dans le tableau 3.3 un nombre important de 14 cas diversifiée et surtout dans la zone ouest Bouhannak 200 , 500 logements :

**Tableau 3.3 les vides sanitaires inondés de la zone d'étude (Hamza C,2011)**

Daïras	Communes	désignation
Tlemcen	Tlemcen	Cité 322 logt (manque un Bloc). Diaressaboun Cité des jardins Cité SNTV Mechetkana Cité rhiba Cité lahcen(reste 02 Blocs) Cité mutuelle agricole Cité 500 logts Cité 17 octobre Cité 40 logts DNC Ain nedjar
Mansourah	Mansourah	Cité 200 logts Bouhanak  Cité des roses (achevée quelque regard débordement)  Cité 144 logts ENPI(Eurl Nationale de la promotionimmobilière)

#### 3.6.4 Interférence AEP/Hydro carbure :

La pollution la plus défavorable c'est celle de l'hydrocarbure :une pollution très abondante a Birouana causée par la fuite d'un hydrocarbures causée par un citoyen avec les fuites trouvée dans le réseau qui a engendrer une contamination au niveau du quartier le 27/12/2015 et les intervention était le 15/03/2016 , Une autre pollution par les hydro-carburants dans le quartier de Houchiminh le 22/01/13 causé

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

par la réalisation des branchements illicites responsable de l'infiltration dans la conduite desservant par un abonné qui a été infiltrée directement dans la conduite desservant.(ADE 2017)

### **3.6.5 Dépôt d'ordure :**

Le dépôt d'ordure dans les vannes d'adduction de l'eau potable (figure 3.15) représente l'une des causes principales des MTH et de la détérioration de l'hygiène publique, et la pollution des eaux car la plupart des agglomérations urbaines du GUT risquent de grandes difficultés dans la gestion de ces déchets que soit au niveau de la collecte ou de celui de débordement et de la suppression. (ADE 2017).

Un dépôt d'ordures ménagères, constituées sans précaution, présente un risque majeur de contamination des eaux de surface et des nappes souterraines autant qu'il dégrade beaucoup l'environnement et perturbe l'écosystème et aussi menace gravement la santé humaine. (Fellah H 2011)

Une démarche vers le recyclage est nécessaire pour faire face à cette épidémie.



**Figure 3. 15 Dépôt d'ordure à Hai Nassim (photo Benladghem Z, 2017)**

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

#### 4 L'impact des rejets industriels sur les ressources en eau :

##### 4.1 Impact par des effluents industriels dans le milieu urbain;

Les activités industrielles engendrent un accroissement continu de la quantité des déchets solides ou liquides (tableau 3.4) qui s'expriment sous la forme de dépôts sauvages à travers les différents quartiers. L'implantation de la zone industrielle (1971) a engendré des menaces sur l'environnement urbain.

**Tableau 3. 4 diffèrent unités polluantes dans le Gut A.N.A.T 2016**

Unité Industrielle	Unité Principale	Volume consommé (m <sup>3</sup> /j)	Charge hydraulique industrielle (m <sup>3</sup> /j)	Station d'épuration	Milieu récepteur
Zone industrielle de Tlemcen	Soitex Entc	1 152	10 217	1	Oued Safsaf
Zone semi industrielle d'Aboutechfine	Orolait Districh	1 184	947	sans	Chaabet El Horra
<b>Total</b>		<b>2 336</b>	<b>11 164</b>		

Les eaux résiduaires de la zone industrielle chargées en produits chimiques, métaux lourds substances toxiques déversées dans les cours d'eau qui affluent vers Oued Sikkak puis vers Oued Tafna traversant les jardins du croissant fertile.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.16 Rejet des unités industrielles Soitex et les rejets dans oued Saf-Saf(Sid Lakhdar M 2012)**

Une estimation de  $10217 \text{ M}^3/\text{j}$  le volume d'eaux résiduaires industrielles déversé dans Oued SafSaf dont 15 % revient aux unités de l'ENTC et SOITINE. Les eaux usées industrielles continuent à être déversées directement dans le milieu naturel sans traitement préalable.

Certaines unités également responsables de la pollution du bassin versant de la Tafna ne disposent toujours pas de dispositifs de traitement de leurs eaux résiduaires tels que MANTAL ex COUVERTEX (Tlemcen), l'unité textile le Rouet (Chetouane), et les unités de maintenance qui rejettent de grandes quantités de graisse et d'hydrocarbures(NAFTAL). (DeguigD, 2009)

Ces rejets industriels non traités malgré l'existence d'une station d'épuration au niveau de l'unité SOITEX grosse consommatrice d'eau, ou encore eaux des unités privées favorisés par le changement du système économique constituant un grand point d'interrogation sur l'application de la réglementation en matière d'implantation industrielle.

Les pollutions industrielles dans le GUT ne sont pas maîtrisées, les sources ponctuelles sont très mobiles et se déplacent entre l'atmosphère, le sol, les milieux aquatiques et les êtres vivants. Elles ont un impact direct sur les ressources eau.

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

### 4.2 Les risques de pollution par les carrières :

Selon (A.N.A.T, 2016)Les carrières proches du groupement de Tlemcen sont présentées dans le tableau 3.5 :

**Tableau 3.5 Carrières dans le groupement Tlemcen**

<b>Carrières dans le groupement urbain de Tlemcen</b>
2 carrières à El Koudia
2 carrières à Tizghanit
1 carrière à Beni Mester
1 carrière à khendek- Beni Mester

Ces carrières causent des problèmes majeurs de pollution de l'ordre de :

- Emanation de poussières
- Emanation de bruit
- Vibration sur le sol et sous –sol
- Circulation de véhicules lourds.

La présence des carrières figure 3.17 d'agrégats privées et publiques, dont les moyens de transport transitent quotidiennement par le site offrant une vue sur un site fortement en forme de gruyère', ce qui désagrément le paysage naturel et réduit son intérêt environnemental.



**Figure 3.17 carrière de Koudia (photo Benladghem Z 2017)**

Certes, le choix de l'implantation de ces carrières a été fait, à une certaine période où les entreprises avaient comme seul objectif, l'accès rapide aux gisements de gravier et sables, sans se soucier sur la remise en état de ces multiples.

### **4.2.1 Les risques créés par les carrières à la fin de leur exploitations**

Les carrières en fin d'exploitation, constituent également un risque qu'ils peuvent devenir :

1. un lieu de stagnation des eaux de pluie et donc un de risque de submersion pour les enfants.
2. Un risque d'effondrement pour les enfants qui l'utilisent comme aire de jeux, ou par des personnes et des animaux qui l'utilisent comme zone de parcours.
3. La mise à nue des nappes et leur exposition aux différentes sources de pollution
4. Pollution liée à l'entretien des véhicules utilisés telles que les vidanges d'huile, qui génèrent des risques directs de contamination des eaux souterraines.

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

5. Défiguration du paysage avec modification de l'écoulement des eaux qui peut favoriser les inondations ou encore induire des zones de stagnation de l'eau et par conséquent de prolifération de germes.

La carrière et la décharge de Koudia sont implantées dans une zone karstique où l'eau souterraine est proche de la surface du sol.

Donc, il est nécessaire de prendre les mesures appropriées pour éradiquer tous les déchets du site actuel de cette décharge et le déplacer vers un lieu qui présente moins de risques de pollution des eaux souterraines.

Aussi, Les carrières doivent être effectuées selon les normes afin de minimiser les risques de pollution des eaux souterraines de cette région. (Bensaoula F et al 2015)

Nous recommandons la Protection de la carrière, d'intégration paysagère des sites en fin de vie et désormais prise en compte dès l'ouverture d'un site ou du renouvellement de son autorisation d'exploitation, elles doivent réaménager ou raturer leurs sites pour des usages agricole, forestier, de réserve écologique, base de loisirs, éléments de la trame verte et bleue...

### **4.3 Pollution par les urbains :**

#### **4.3.1 Les déchets Ménagers**

Selon (A.N.A.T, 2016)Évalués à près de 54700 tonnes/an la quantité de déchets domestiques ménagers générés par les habitants du groupement pour une norme de 0,5 Kg/hab/j.

En 2025, il sera question de 76700 tonnes/an de déchets solides. L'unité E.R.A.T.O.M de Saf-Saf ne traite que 25 % des déchets.

Il est nécessaire d'engager une étude de collecte et de gestion des déchets au niveau de toute la wilaya.



**Figure 3.18 des déchets ménagers à Chetouane (photo Benladghem Z, 2017)**

#### **4.4 Les Risques De Pollution Par Les Cimetières :**

Selon (A.N.A.T, 2016) Les cimetières génèrent une pollution diffuse constituée de matières organiques, d'azote, de phosphore et de calcium.

Dans certaines conditions, ils constituent un risque non négligeable de contamination, voire de pollution des nappes souterraines et des cours d'eau situés à leur proximité.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

Tableau 3.6 Les cimetières dans le GUT (A.N.A.T, 2016)

Dénomination	Lieux
Ain Defla	Ain Defla
Champs De Tri	ZhunDu Champ De Tir
Beni Boublene	Beni Boublene
Sidi Snouci	Rial El Hamma
Cimetière Chrétien	Hartoum
Sidi Tahar	Sidi Tahar
Cimetière Juif	Fedensbaa
Chetouane	Chetouane
Aboutechfine	Aboutechfine
Entre AbouTchefineetKalaa	Koudra
MeauDeLallasetti	Kalaa
Entre Safsaf Et Mdigain El Hout	Ain El Hout
Ouzidane	Ouzidane

#### 4.5 Les foyers de pollution dans le Gut :

Basant sur des analyses microbiologiques et chimiques effectuées par les autorités locales compétentes dans les sources et les forages, il est montré un Impact non négligeable des activités humaines sur la qualité de l'Eau de karst. 13 points d'approvisionnement ont été trouvés avec des concentrations dépassant les valeurs maximales autorisées pour boire de l'eau. (Bensaouala F et al.2015)

### **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

L'analyse de tableau 3.7 présentes que certaine source sont polluées tel que la source d'Ainbendou qui est le niveau des nitrate dépasse la normalité avec un nombre de 110 mg/L, pour les sources A. Mokdad (S2), A. Kobet El Djouz (S3), A. El Ancor le seuil et entre 64-104 mg/L mesurée récemment en 2013

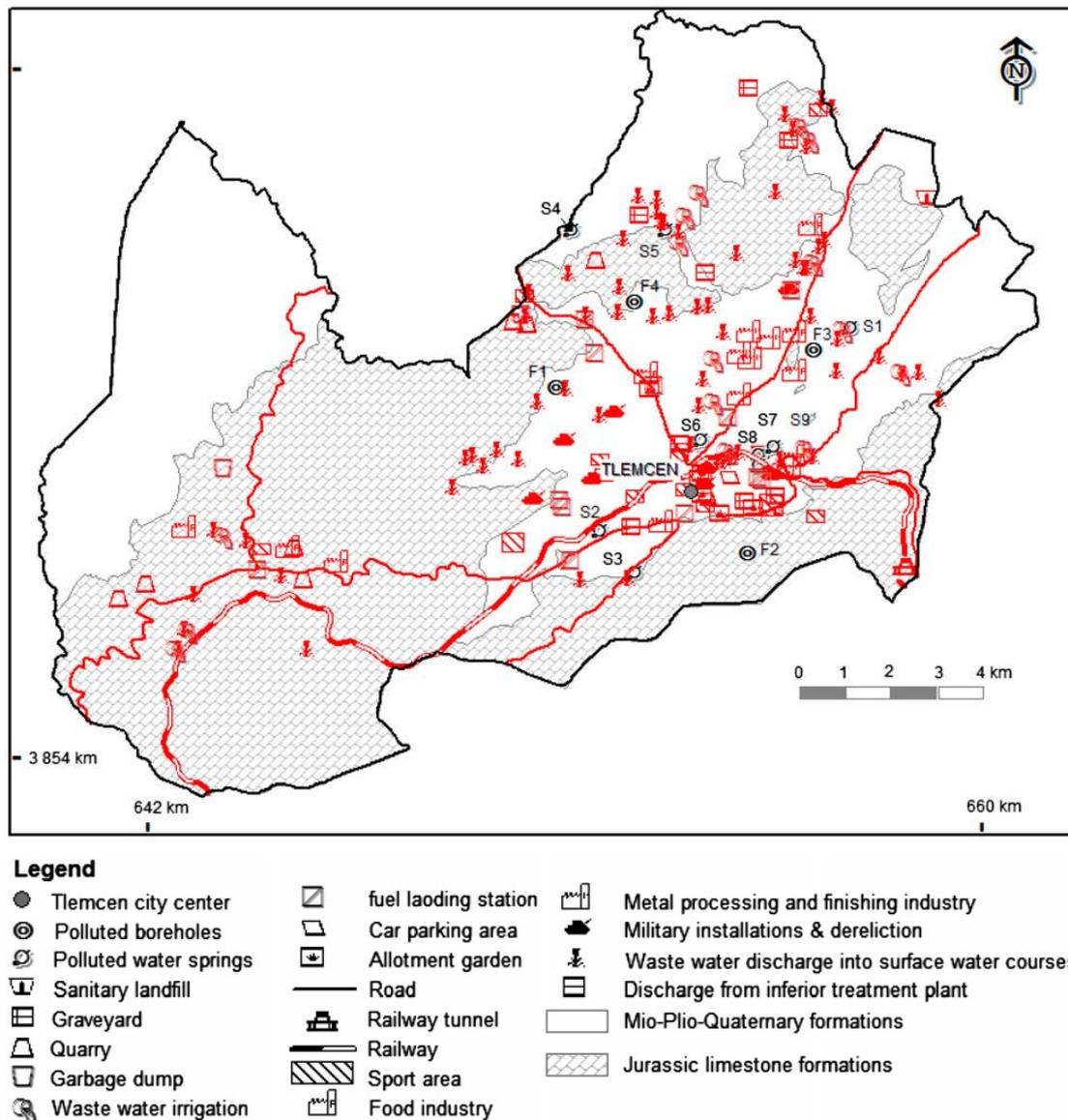
**Tableau 3.7 contamination des points d'eau dans le GUT (Bensaouala F et al.2015)**

<b>Point d'alimentation en eau</b>	<b>Raisons de l'arrêt de point d'eau</b>	<b>An d'arrêt</b>
Koudia (F1)	Haut niveau de nitrates (70 mg / L) et contamination bactérienne	2005
Birouana (F2)	Eau de couleur verte avec mauvaise odeur et contamination bactérienne	2005
A. Defla (F3)	Niveau élevé de nitrates (83 mg / L)	2007
Oudjlida (F4)	Contamination bactérienne (Coliformes & Escherichiacoli)	
A. Bendou (S1)	Niveau élevé de nitrates (110 mg / L)	2007
A. Mokdad (S2), A. Kobet El Djouz (S3), A. El Ancor (S4),	Niveau élevé de nitrates (64-104 mg/L)	2013
A. El Houtz (S5), A. Sidi El Haloui (S7), A. Karadja (S6), A. Sidi Lahcen (S8), A. Dar Dbagh1 (S9)	Contamination bactérienne (Coliformes & Escherichia coli)	2014

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

Dans la zone d'étude, nous avons identifié de nombreux dangers qui peuvent être classés en trois catégories principales: les infrastructures de développement, activités industrielles et ménagers.

La zone urbaine de Tlemcen a été cartographiée pour la première fois sur les cartes topographiques à l'échelle 1/25 000. (Bensaouala F ,2007)



**Figure 3.19 La carte d'aléas non classés (Bensaouala F et al ,2015)**

Ce travail (figure 3.19) à nous a permis de voir clairement que la totalité du groupement compte beaucoup d'infrastructures industrielles et des activités de nuisance sur les ressources en eau elles-mêmes.

### **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

Chacune de ces activités peut constituer risques de pollution des eaux souterraines avec des impacts et implications. Sources de pollution actuelles des eaux souterraines karstiques proviennent des eaux usées les rejets sans traitement.

Elle Peut influencer la qualité des eaux souterraines par des bactéries et des contaminations chimiques trafic qui traverse la zone de recharge est une source potentielle sérieuse d'accident de contamination.

Les effluents industriels, en particulier dans les cas où la collecte et le drainage des eaux usées, Les conditions de protection des eaux souterraines ne sont pas très favorable sur la zone urbaine de Tlemcen qui est abondamment peuplé et au courant par divers types des dangers.

Cette carte peut aider La protection des eaux souterraines karstiques, et aide à faire une étude de des périmètres de protection.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

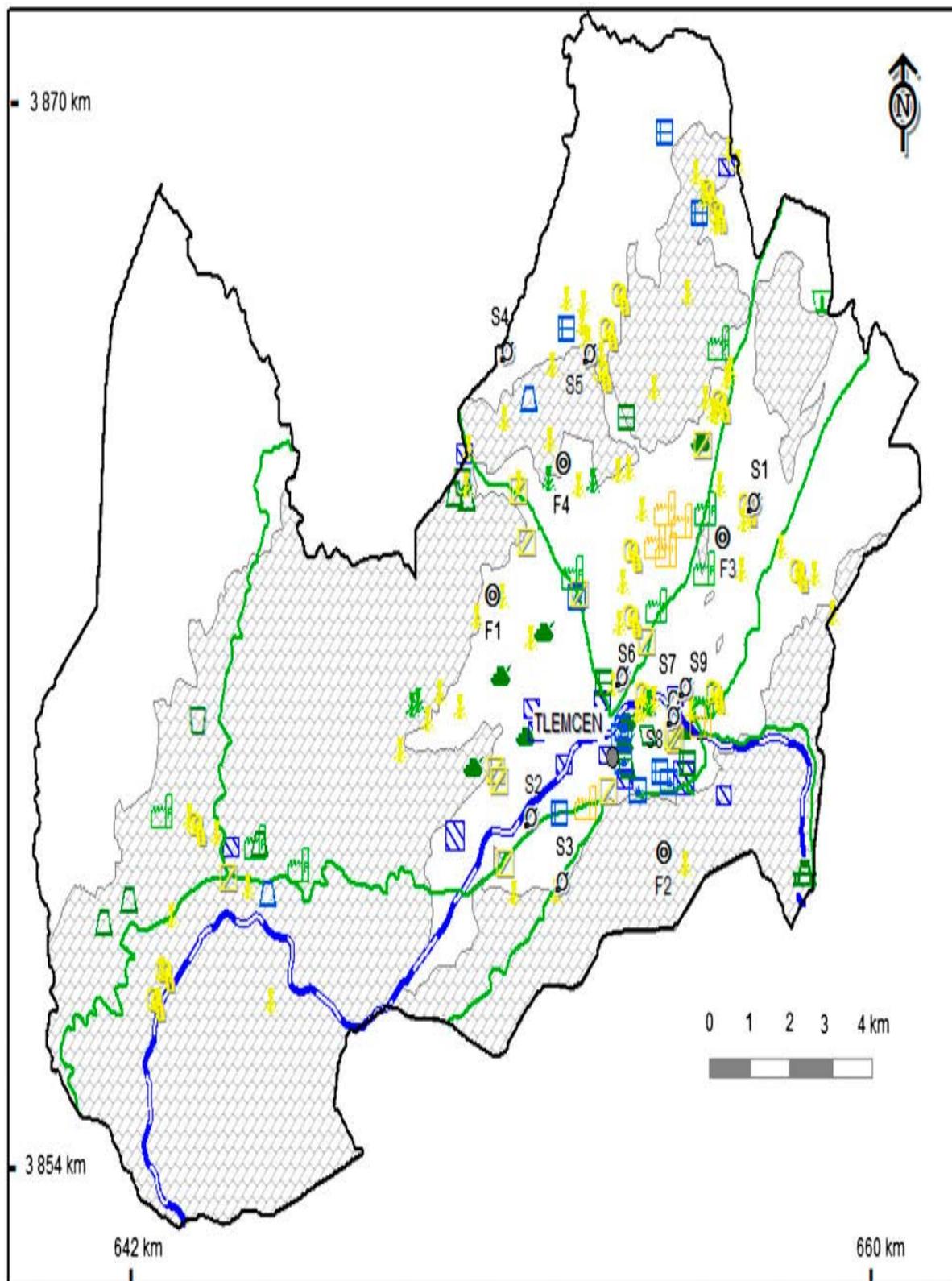


Figure 3. 20 La carte d'aléas classés (Bensaouala F et al ,2015)

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

Tableau 3.8 classe d'aléa (Ketelaere D.D. et al ,2003)

Hazard Index	Hazard Index Class	Hazard Level	Colour
0 - 24	1	no or very low	blue
> 24 - 48	2	low	green
> 48 - 72	3	moderate	yellow
> 72 - 96	4	high	orange
> 96 - 120	5	very high	red

Le tableau 3.8 représente les cinq classes d'aléa et chaque intervalle d'aléa prend une couleur différente représentant le degré de dangerosité potentielle de différents aléas sur leseaux souterraines qui sont attribués en fonction de l'indice Hi calculé.

Ainsi, la couleur bleu décrit le degré très faible, le rouge est la couleur évidente à figurer un degré de danger très élevé et entre ces couleurs il y a le vert, le jaune et l'orange respectivement (faible, modéré et élevé).

Auprès, toutes les zones qui n'ont pas été cartographiées doit rester en blanc sur la carte.

L'observation de la carte de risque de zone d'étude montre 3 degrés de risque. Mais, cette carte de risque obtenue ne couvre pas la totalité de la zone d'étude à cause de manque d'information sur la cartographie de vulnérabilité dans la commune de Béni Mester.

Le groupement urbain de Tlemcen, il s'étend en partie sur les formations carbonatées du Jurassique supérieur, largement karstifiées, Cette karstification des formations carbonatées du Kimméridgien et du Tithonien se développe à des profondeurs parfois importantes en demeurant toujours plus fréquemment active près du toit de la formation karstique. (Chapitre 2)

Alors, les indices de karstification de ces dernières sont non seulement observables en surface mais peuvent aussi être détectés en profondeur.

En outre que les résultats des sondages ont confirmé la présence de cavités de dissolution dans ces formations. Par contre, il faut noter que les fissurations dans les formations carbonatées sont plus importantes sur les 130 premiers mètres par rapport au toit de la formation (Bensaoula F., 2007).

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

Ces deux phénomènes peuvent avoir un entrainement des polluants de tout degré de risque à travers les couches de sol jusqu'à atteindre les eaux souterraines karstique. C'est pour cela qu'il faut prendre ces phénomènes en considération. Malheureusement, parfois ils sont évidents à détecter mais parfois ils ne le sont pas.

### **5 L'imperméabilisation du sol est le risque des inondations :**

#### **5.1 Risque des inondations dans Les oueds :**

Les oueds cités ci-dessus malgré qu'ils sont un élément précieux de la zone naturelle, représentent une contrainte dans le GUT, dans ce qu'ils créent des coupures et des cassures dans la continuité du développement urbain, et en même temps présentant des risques d'inondation sur les parties basses.

Selon les études faites par (A.N.A.T, 2016) Les oueds encaissés, qui présentent de larges berges pentues et parfois abruptes, nécessite des protections à préconiser.

- Oued Boughrara, qui arrive au Nord de HaouchElouaar – Ouzidan
- Un bras d'oued Safsaf, qui sépare HaouchElouaar de Chetouane.
- Un bras d'oued Safsaf, qui pénètre la ville à l'Est, par Sidi Othman, la gare SNTF et arrive à Sidi-Boumediene.
- Oued El-Horra, qui pénètre le GUT par Ain-El-Hout, passe par Brea, FedanSbaa – Sidi-Said et atteint Boudghène par le centre-ville.
- Oued Senour, qui passe entre Ain-El-Hout – Oujlida et Boujlida et arrive jusqu'à Bréa et le poste transformateur THT.
- Oued Chott Gueltet Tbal, contourne Hai Koudia à l'Ouest et passe à la proximité Est de Hai Nassim – El-Kiffane – Mansourah et aboutit à Attar.
- Oued Bellabes, affluent Est de Oued Boujmil, longe l'Ouest du champ de tir – Immama et arrive à Boubleme jusqu'à la zone montagneuse.
- Un bras d'OuedBoujmil, passe au centre du champ de tir entre Jebel Chiba et jebel Charenne.
- Oued Boujmil, qui sépare le site du GUT et la commune de Beni Mester et arrive à l'Est de l'agglomération secondaire de Boujmil.
- Oued Safsaf, qui risque de provoquer des inondations sur Sidi- Aissa.

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

### 6 Etude de cas plateau Lalla-Setti et son impact

#### 6.1 Situation géographique :

Situé sur les hauteurs de la ville de Tlemcen à une altitude de 1025 m, le plateau de LallaSetti fait partie du parc national, il est dominé par la forêt au Sud et occupe un site plat.



**Figure 3.21P.O.S du plateau de Lalla-Setti**

L'urbanisation à proximité des forêts et le défrichement pour l'urbanisation semble générer des risques paysagers, respectivement la confrontation et l'impérialisation du sol qui affecte sur les eaux souterraines [1]

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

### 6.2 La fréquentation du touriste :

La forêt du petit perdreau qui recouvre une partie du plateau est un atout non négligeable pour attirer du monde, à l'ombre bienveillante des arbres, Depuis l'aménagement du plateau, ils sont de plus en plus nombreux à se rendre dans cette vaste forêt.

En 2010 la direction du parc national recensait 175.000 visiteurs, un chiffre qui a doublé en 2012 en passant à 350.000 la fréquentation du parc à même connu un pic à 420.000 visiteurs en 2011. [8]

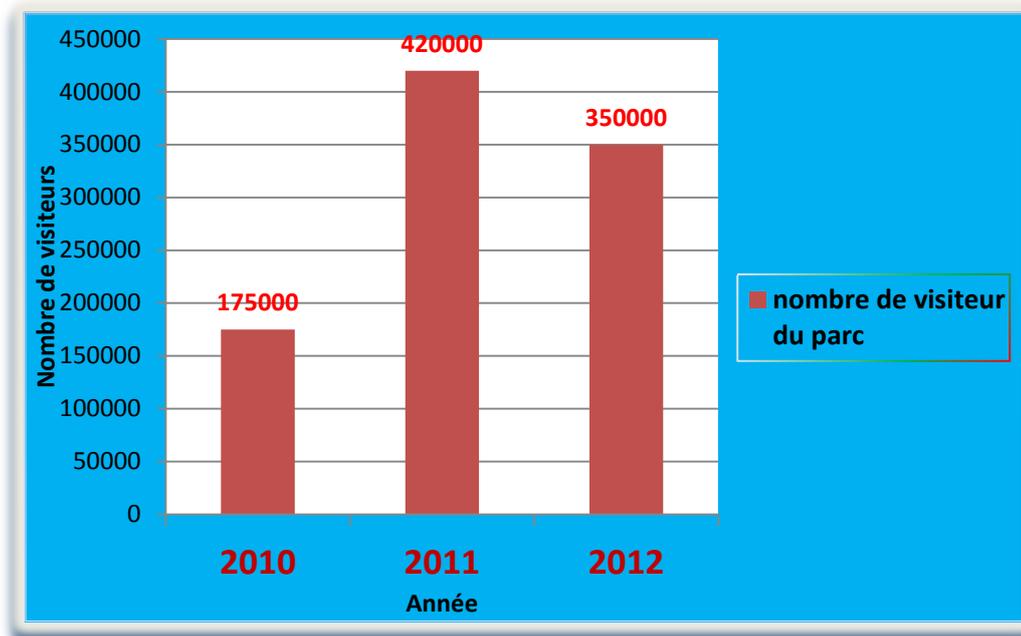


Figure 3. 22 Fréquentation des visiteurs période 2010-2012. [8]

### 6.3 Classification des activités :

Après plusieurs enquêtes sur terrain et voir les activités qui se trouvent dans l'aménagement urbain du Parc, on peut classer les activités et leur dangerosité : L'aménagement repose en fait sur un ensemble de zones reliées entre elles et formant un cadre homogène, il s'agit de : zone de détente, zone destinée aux enfants, zone de pique-nique, zone de prestations de services, administration et direction. Les activités dans l'aménagement du parc Lala-Setti. Les différents types de risque sont regroupés en 4 grands risques généraux :

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

### **6.3.1 Les risques naturels majeurs :**

Peut être classé comme suit :avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone tempête séisme et éruption volcanique.

Le risque qui peut être dans la région de lala Setti : celle feu de forêt.

### **6.3.2 Les risques technologiques ;**

En remarque qu'il y'a une absence d'une activité ennuyantes

### **6.3.3 Les risques de la vie quotidienne :**

Il peut être résumé par l'hôtel haut standing de Renaissance, les restaurants, et les stations de taxis, lesaires des jeux : Par l'encombrement des déchets et cela augmente dans les périodes estival.

Leur risque important et celle des rejet urbaine qui sont a ciel ouvert et qui se trouve dans une zone karstifiée.

### **6.3.4 Les risques moyens :**

Les parkings, les auberges, les cimetières et les marabouts présence d'une carrière dehors du parc.

## **6.4 L'urbanisation de LallaSetti et les ressources en eau :**

Lala Setti a subi deux type d'urbanisation ; une programmé et une autre anarchique.

Ces interventions de l'homme dans un site purement naturel (figure 3.23) va exceptionnellement faire des changements radical et nuisible sur l'écosystème de toute la région.

## Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.23 Corniche Lala Setti [9]**

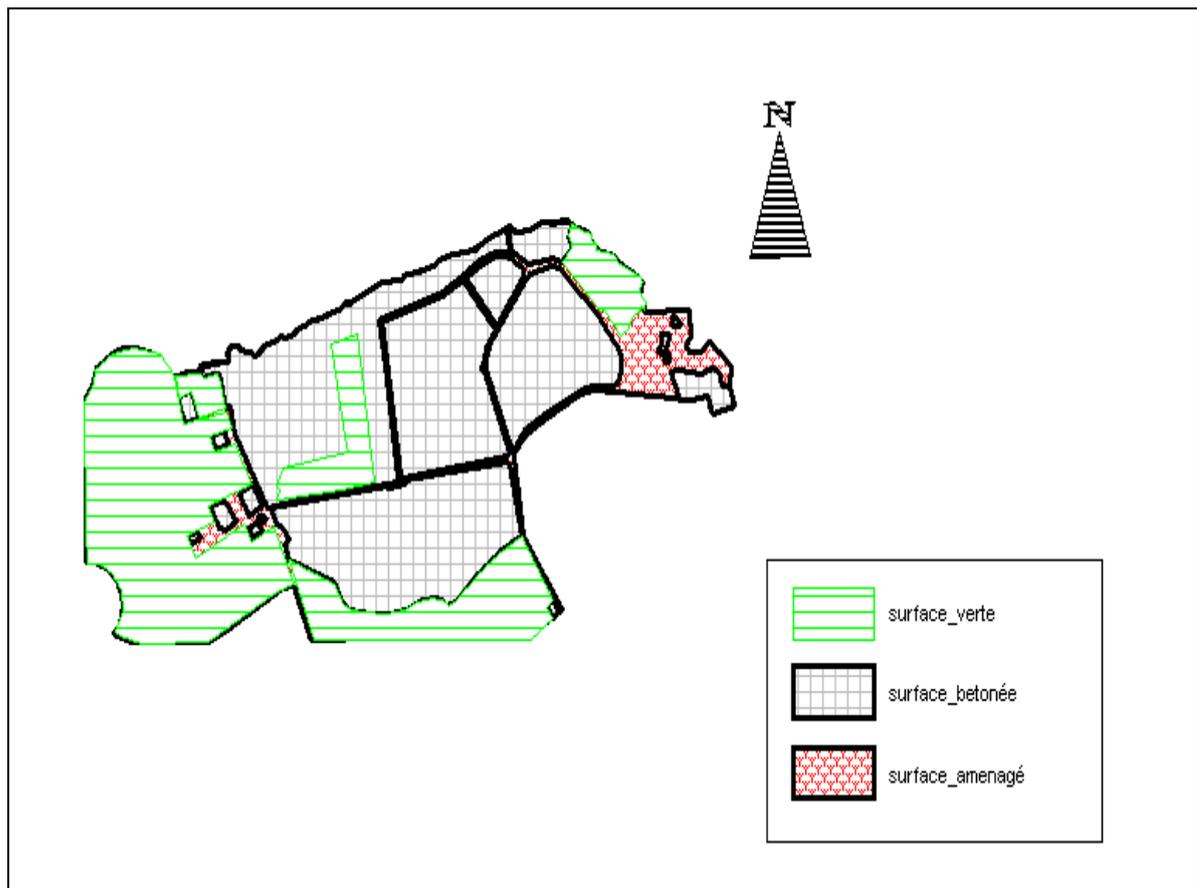
### **6.5 Urbanisation planifié -Etude de cas d'artificialisation - :**

Le plateau de LallaSetti participe depuis longtemps à la recharge des nappes souterraines du à sa formation karstique, ce facteur n'est pas pris en considération lors l'aménagement de ce plateau, ce qui influe négativement sur le cycle naturel de l'eau dans le GUT.

Notre démarche d'analyse est basé sur une carte d'aménagement récoltée par les services de l'hydraulique (DRE 2017) et à l'aide du système informatique (SIG) en a pu faire le calcul de surface totale et les surfaces bétonnées et les surface vertes représentédans le schéma ci-dessus :

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.24 Aménagement du Plateau LallaSetti**

Les différentes surfaces de l'aménagement de plateau Lala Setti sont réparties comme suit :

- surface globale est égale à 3.09 Ha (tableau 3.9)
- surface bétonnée est égale à 1.75 Ha qui représente un pourcentage de 57% de l'aménagement.
- surface d'espace vert est égale à 1.17 hectare, représentant un pourcentage de 38% de l'aménagement.

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

Tableau 3.9 résultats des surfaces calculées

Région Parc Lala Setti	Surface Totale (Ha)	Pourcentage D'imperméabilisation
Aménagement Totale	3.06	100%
Aménagement Bétonnée	1.75	57%
Aménagement Vert	1.17	38%

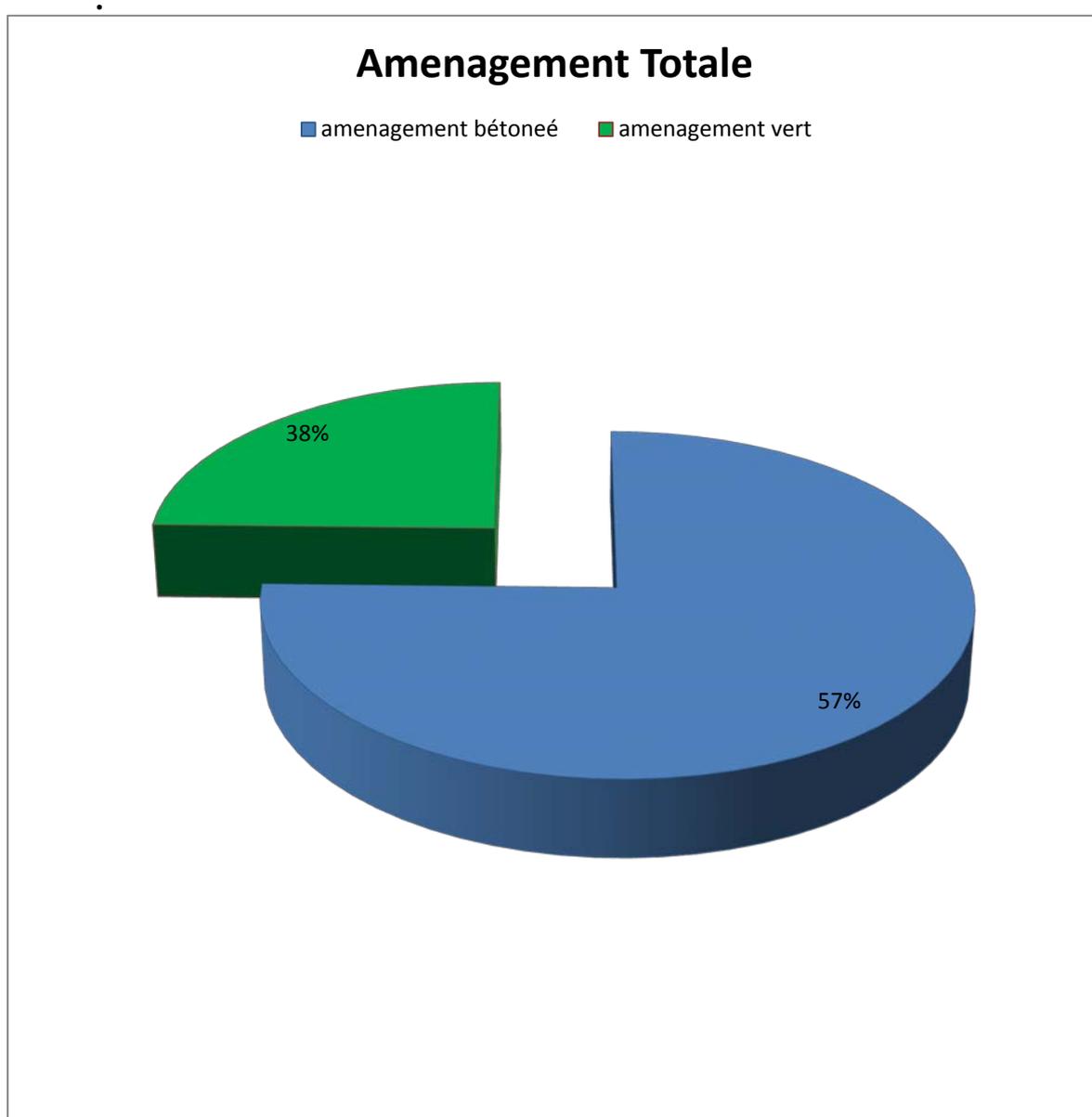


Figure 3. 25 le pourcentage de l'aménagement du Plateau de Lala Setti

### **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

Le plateau de LallaSetti se trouve sur une formation karstique un sol exposé aux phénomènes naturels du KARST, très fréquents au demeurant dans la région, en raison de la présence des dolomies de Tlemcen datant du Kimméridgien moyen.

Cette formation géologique correspond aux grands escarpements qui dominent Tlemcen, au niveau du plateau de LallaSetti, et affleurent aussi au niveau du Djebel Tefatisset, à Aïn El-Hout et Oujlida

Auparavant, ces cavités étaient remplies d'eau par le principe naturel des infiltrations des eaux de pluies qui alimentaient les nappes souterraines du barrage d'El-Mefrouch. Mais aujourd'hui il est bien rempli de déchet urbain de la population et du bétonnage.

Le béton et la pose de milliers de mètres carrés de carrelages (figure 3.20) ainsi que la réalisation de plusieurs édifices sur le plateau de Lalla Setti ; tel que les hôtels ,les parkings ,les restaurants ,les aires des jeux auraient rendu quasi-nulle l'infiltration des eauxengdrant ainsi un vide dans ces cavités de volume très important, ce qui entraînerait un risque de tassement et des effondrements catastrophiques pour toute la ville située en contrebas.[10]

La modification de cet écosystème et de cet équilibre naturel pourrait avoir des conséquences catastrophiques, tant sur le plan du tarissement de la nappe du barrage précité que sur les risques d'effondrement et de tassement des sols.

Il est donc temps que de penser sérieusement sur ce problème et anticipent les modifications nécessaires, pour le maintien des conditions d'équilibre naturel et initial, afin de préserver cet espace naturel et vital pour les générations futures.

#### **6.6 Urbanisation non planifié –cas d'étude des rejets des eaux usées non traitées à ciel ouvert- :**

La crise de logement provoque la croissance rapide des bidons villes en consommant les terrains vides sans viabilisation préalable donc des branchements illicites , anticipent à aggraver la situation :

- Le rejet urbain à ciel ouvert présente un risque naturel (pollution des milieux récepteur), et un risque sanitaire de contamination des sources d'eau d'proximité puisqu'ils sont acheminés directement sans

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---

traitement et jeter à l'aire libre sans procéder d'un traitement préalable comme la figure 3.26 le représente, puis acheminés vers le collecteur de Kalaa (DRE 2017).

- La conduite d'adduction en eau potable à ciel ouvert est près d'une autre conduite d'assainissement, sans oublier les déchets ménagères en contact direct, présente un risque réel en cas d'endommagement de l'une des conduites par la contamination des eaux potables.
- L'absence d'un raccordement au réseau d'AEP, assainissement, création des fosses septiques
- Manque de traitement de déchets urbains et croissance de ces rejets.
- Risque des maladies à transmissions hydrique MTH.



**Figure 3.26 Dechets des habitants sur la conduite d'adduction en eau potable(photo Benladghem Z 2017)**

### Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :

---



**Figure 3.27 rejet à ciel ouvert (Benladghem Z 2017)**

Une Intervention urgente est obligatoire et nécessaire pour contourner et minimiser les risques de ces rejets à ciel ouvert, non seulement pour la préservation du milieu naturel, mais aussi pour la santé des citoyens vivants dans des conditions défavorable.

## **Chapitre3 : Impacts de l'urbanisation sur les ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen :**

---

### **7 Conclusion:**

Les impacts de l'urbanisation sont fréquemment grave et nécessite beaucoup de mis en valeur et prise en charge par les services de l'hydraulique avec les services de l'urbanisme, une coordination entre les deux et nécessaire pour faire face aux problèmes actuelle.

Le potentiel hydrique du groupement urbaine de Tlemcen est modeste et dépendant en grande partie d'un climat capricieux.

Le GUT et déjà dans une situation critique, proche même de la situation de pénurie. La pression urbaine est très forte sur les ressources.

Les ressources les plus faciles à mobiliser et les moins coûteuses ont été utilisées. Les extensions futures nécessiteront des investissements plus importants, des études plus complexes et une technologie plus avancée et même couteuses.

L'environnement urbain doit être favorable à la bonne santé de tous les habitants. Ce Principe passe par la gestion des déchets, le contrôle et la production de la pollution de l'air, de l'eau, du sol, et de la pollution sonore, l'élimination complète des déchets Dangereux et la limitation de leur production, des mesures de protection vis à vis des Catastrophes naturelles affectant l'environnement naturel et bâti.

### **Conclusion générale et recommandations :**

L'approche algérienne dans la lutte contre la sécheresse, et la rareté des ressources en eau doit s'inscrire dans l'approche mondiale qui vise à protéger les ressources actuelles en répondant aux besoins de la population sans compromettre les générations futures.

Donc la notion de développement urbain durable avec les ressources en eau envisage les solutions à court et à long terme en matière de protection, amélioration et satisfaction.

En effet le problème des ressources en eau est un problème mondial lié au phénomène croissant de l'urbanisation, l'Algérie ne fait pas l'exception et sa ville Tlemcen fait partie de ce grand problème.

Notre démarche et analyse du groupement urbain de Tlemcen nous a menés à une conclusion que les ressources en eau sont devenues de plus en plus rares.

Il revient de ce fait à chaque collectivité locale le soin de déterminer son propre projet de protection des ressources en eau c'est-à-dire d'arrêter ses propres objectifs de concevoir une stratégie d'action qui répond à ces préoccupations.

Cette recherche des solutions concrètes aux problèmes locaux devrait être guidée par les principes d'actions suivants :

- Le projet de protection des ressources en eau devrait être défini en partenariat avec différents acteurs de la vie publique et en concertation avec les habitants : les citoyens jouent un rôle important pour la protection des ressources en eau par l'affectation de leur rôle pour la déclaration des fuites, les naissances, les contaminations.
- Le projet urbain devrait s'attacher à mettre en œuvre une politique urbaine qui respecte à la fois les priorités sociales, économiques et écologiques, il s'agit de faire des choix de politiques urbaines qui limitent les atteintes au milieu naturel et à la santé valorisent les potentialités environnementales locales restaurant les milieux dégradés, économisent les ressources mais qui sont favorables au développement économique.

- Faire des études approfondies avant de la réalisation des aménagements urbains en prenant en comptes la potentialité du site s'il représente une source d'eau importante.
- La bonne protection quantitatives des ressources existantes par l'augmentation des capacités de stockage, améliorer l'efficacité du réseau et la réparation des fuites dans les conduites d'AEP pour cela il faut établir des programmes d'aménagement et de réhabilitation afin de protéger cette ressources rare.
- Protéger les ressources souterraines et superficielles contre tous types de pollution et surtout celle des eaux usées à court terme et à long terme par des textes législatifs : l'installation des périmètres de protection des eaux souterraines dans le GUT afin de minimiser tous les risques de détérioration.
- Projections des nouvelles stations d'épurations aux niveaux du GUT, et investir dans les systèmes d'épuration les moins coûteuses.
- Il est indispensable d'avoir une gestion urbaine durable des déchets urbains par l'application des méthodes précis et des moyens appropriés surtout pour ce qui est de la collecte ,du traitement, du tri sélectif ,du recyclage et d'enfouissement. Les carrières et les déchets solides doit être loin du GUT.
- Pour les zones à urbaniser future (UF) il faut faire des aménagements adéquats en prenant compte les ressources en eau disponible et la capacité de les alimenter et satisfaire leur besoins. Ces études doit être approfondie pour conserver le caractère naturel tout en apportant des adaptations et des améliorations nécessaires.
- La maîtrise du cycle de l'eau sur le territoire doit être intégrée dans l'aménagement, que ce soit par la définition de zones constructibles ou non, par des règles constructives relatives à des surélévations, à l'assainissement non collectif, au raccordement des eaux pluviales ou à l'imperméabilisation des sols, ainsi que par des pratiques agricoles. L'objectif peut être de rétablir des zones d'expansion des crues et interdire les constructions en zones inondables, de limiter les rejets aux milieux récepteurs, de ne pas aggraver les crues torrentielles, de préserver la capacité de collecte et de traitement du système d'assainissement.

## Conclusion générale et recommandations

---

- Gérer les eaux pluviales sur la parcelle, compenser l'imperméabilisation de la parcelle Installer des citernes de récupération d'eau de pluie : la citerne sera dimensionnée pour être le plus rarement possible vide pour couvrir au maximum les besoins en eau des usages choisis. Un volume de stockage supplémentaire devra donc être prévu pour assurer le stockage temporaire des eaux en cas de pluies importantes.
- Mettre en œuvre des ouvrages qui permettent l'infiltration dans le sol des eaux de ruissellement excédentaires non polluées ou dépolluées si le sol est perméable.

## Références Bibliographiques :

---

### Références Bibliographiques :

**A.B.A.K: (2007)**, Etude de plan de gestion des déchets spéciaux de la wilaya de Tlemcen, Rapport 2, Mission A, Direction de l'environnement.

**Abdelkader K : (2008)** Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien " Monts de Tlemcen - Saida», thèse de doctorat, université d'Oran

**Adjim H 2004 :** Evaluation et affectation des ressources hydriques Superficielles du bassin versant de la Tafna, Magister en Aménagement Hydraulique, Université de Tlemcen.

**A.N.A.T :(2016)** Etude de révision de PDAU du groupement des communes de tlemcen – Chetouane – mansourah – Béni Mester

**A.N.A.T :(2006)** Etude de Révision du PDAU du groupement des Communes de Tlemcen-Mansourah-Chetouane et Béni Mester.

**A.N.A.T:(1998)**Etude du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme du groupement de Tlemcen-Mansourah-Chetouane

**ANAT: (2006).**Rapport Synthèse du Plan D'occupation du Sol Medina de Tlemcen.

**Abbès M: (2005)**, Rapport interne du bureau d'etude egyptien AMADEUX.

**Abdelbaki C , Kara Slimane F, Allal : (2010)**,Colloque Eau, Déchets et Développement Durable, 28 – 31 mars 2010, Alexandrie, Egypte

**Abignoli C : (2008)**, Les définitions de l'urbain. Certu Savoirs de base en sécurité routière , p. 3.

**ADE: (2016)** , Rapport interne ,Unite de tlemcen.

**Aguejdad R : (2009)**, Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires a la modélisation prospective. Application a une agglomération de taille moyenne, these doctorat, Université Rennes 2, France.

## Références Bibliographiques :

---

**APEL : (2014)**, Guide d'introduction aux enjeux de la prise d'eau potable de la rivière Saint-Charles, Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL), Québec, 12 pages.

**Atallah A: (2014)** Procédé de dessalement et qualité physico-chimique de l'eau dessalée par la station de dessalement de l'eau de mer de Honaine, mémoire master, université de Tlemcen

**Baron C et Claude de Miras : (2013)**. L'urbanisation des villes du Sud caractérisée par une croissance rapide, socialement segmentée et spatialement étalée, crée de nouvelles conditions pour la demande en eau publication Juillet 2013 / Les Journées de Tam Đảo 2012 / © AF

**Bauchard D : (2002)**, cités arabes d'hier et aujourd'hui, IMA exposition n° 22 la Direction des Actions culturelles Mohamed Métalsi.

**Bouanani A. : (2004)** Hydrologie, transport solide et modélisation. Etude de Quelques sous bassin de la Tafna (NW-Algérie), thèse de doctorat d'état en Hydrogéologie, Université de Tlemcen

**Belakehal A :(2011)**, cours de Composition urbaine: Notions 2ème année architecture LMD. Département d'architecture Université Mohamed KHIDER biskra

**Bensaouala F: (2007)**, Etude de la karstification à partir des données de forages : le cas des monts de Tlemcen (Algérie), KARSTOLOGIA n° 49, p : 15-24.

**Bensaoula F., Cherifi M.et Soumana S, 2006**Apport des eaux karstiques dans l'alimentation en eau potable de la population du groupement urbain de Tlemcen. Journées internationales de l'eau, Tlemcen le 20-21 mars 2006.

**Bensaoula F., Adjim M. et Bensalah M.: (2007)** ; L'importance des eaux karstiques dans l'approvisionnement en eau de la population de Tlemcen ;Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n° 06, pp. 57-64

**Bensaouala F ,Adjim M , Fella C : (2015)** :article Identification et cartographie du potentielPollueurs des eaux souterraines dans la zone urbaine de Tlemcen.Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered offices: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UKnombre de page 11.

## Références Bibliographiques :

---

**Benslimane M.1, Hamimed A.1, Seddini A :** (2013), contribution de l'hydraulique médiévale dans la dynamique urbaine du Maghreb. Cas de la médina de Tlemcen en algerie Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°13, Mars 2013, pp. 77-93 © 2013 Tous droits réservés.

**Benest M., Bensalah.M, Bouabdelleh.H, Ourdas. T, (1999),** La couverture mésozoïque du domaine tlemcenien 'Avant pays Tellien d'Algérie occidentale): Stratigraphie, Paléo environnement, dynamique sédimentaire et tectogenese alpin. Bulletin du service géologique de l'Algérie, vol.10, n°2, Dec.1999.

**Benzerara A :** (2011), vivre en ville le lien social à l'épreuve des nouvelles formes d'habitat. Thèse magister urbanisme, Université Annaba.

**Berrahma B. :** (2009), L'étude d'un Nouveau Schéma de répartition des ressources dans le groupement urbain de Tlemcen, Mémoire Ingénieur, université Tlemcen.

**Bessedik M:(2011),** Pratiques de l'eau en situation de pénurie dans la ville de Tlemcen, Editions Universitaires Européennes.

**Bekkara S , Kahouadji S , Fouad H, Benmansour A ,Mohammed M , Miri W ,Brahmi W, Kdroussi H,Lamoury W , Aoudj N :(2004)**analyse urbaine du noyau historique du centre de Tlemcen république .

**Boualalem S :( 2013),** eau et l'assainissement pour un développement durable, Thèse de master hydraulique, université de Tlemcen

**Boubou N (2015),** Eau, environnement et énergies renouvelables : vers une gestion intégrée de l'eau en Algérie, thèse de doctorat, université de Tlemcen

**Boukli, H. C :** (2014), **Modélisation** d'un réseau d'AEP et contribution à sa gestion à l'aide d'un SIG. Cas du GUT, Thèse de doctorat, Université Tlemcen.

**Boumedienne, A: (2012),** Les adductions du groupement urbain de Tlemcen: Etats de lieux et proposition des solutions secteur Mansourah, Mémoire Master, Université Tlemcen

**Catherine C, et Philippe O :** (2009), L'urbanisme durable, concevoir un éco quartier. Edition Moniteur 978-2-281-19501-9 nombre de pages 312.

## **Références Bibliographiques :**

---

**Chabi N : (2007)** L'homme, l'environnement, l'urbanisme Tome I, thèse doctorat: université de Mentouri-Constantine.

**Cimebéton :(2007) ;** Le cycle de l'eau dans les infrastructures urbaines . p. 17 pages.

**Deguig D: (2009),** Etude de la pollution dans la région de Tlemcen (Etude sur Un modèle physique), Magistère en hydraulique, Université Tlemcen.

**Cherrak F : (2014),** le grand Tlemcen, thèse doctorat, école spéciale d'architecture ESA- France.

**D.R.E : (2017),** Rapport interne: Direction des Ressources en Eau.

**D.R.E (2010),** Etude d'un système d'épuration et de la partie ouest du GU Tlemcen

**Epures : (2014),** revue, L'eau dans les documents de l'urbanisme l'eau potable.

**Fernandez-Galiano, E : (2000).**L'environnement en milieu urbain. Revue naturopa N°94, 49

**Fellah H (2012)** la cartographie de vulnérabilité et du risque de pollution des eaux souterraines dans le groupement urbain de Tlemcen master hydraulique université de Tlemcen.

**Guenaoui S. : (2002),** Schéma d'approvisionnement en eau potable du Groupement urbain de Tlemcen ; DEUA en hydraulique, option hydraulique Urbain , Université aboubekr bel kaid, Tlemcen.

**Hamza Cherif C.S : (2011),** Epuration des eaux usées par les macrophytes,Thèsemagister, Université Tlemcen

**Hisseine O : (2005),** Schéma d'utilisation des ressources en eau pour le couloir ouest de la wilaya de Tlemcen –Algérie, mémoire d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique Urbaine, Université Tlemcen.

**Houille B :( 1954)** la conduite d'Oran N°2 Mars-avril 1954 revue Edition Chabal

## Références Bibliographiques :

---

**Jarrad F : (2014)**, Pour Une Gestion Durable De L'eau En Milieu Urbain. Présentation Power Point, (P. 31).

**Journal officiel de la république algérienne** la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme. (2004). Loi n° 04-05 du 27 Jomada Ethania 1425 correspondant au 14 août 2004.

**Karoui N (2016)**, l'agglomération de Tlemcen étalement et recompositions urbaine Thèse de magister université d'Oran.

**Kihal M : (2015)**, Contribution à l'étude de décharge de SafSaf (Tlemcen) thèse de master, université de Tlemcen

**Ketelaere D.D., Hötzl H., Neukum C., Civity M. et Sappa G. : 2003**, Hazard Mapping, COST action 620 Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (Karst) aquifers, Final report, Université Neuchâtel, P : 86-104.

**Larousse : (2003)**, dictionnaire de français. Montréal canada: Edition spéciale Algérie.

**Lévy J, Lussault M : (2003)**, Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés, Édition Belin Isbn 2701163951

**Laurent N :(2009) :** Eau et urbanisme, rapport numéro de page 3 le lien

**Merlin P, Choay F : (1988)**, Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, Editeur : Presses Universitaires de France - PUF; NOMBRE DE pages 1024

**Michel Q, Jean-Louis R, Pierre V : (2009)**, Rapport n° : 005487-01, Le ruissellement urbain et les inondations soudaines Connaissance, prévention, prévision et alerte

**Milous I :(2006)**, Identification et définition des indicateurs de la durabilité d'une ville-Cas de Constantine, Mémoire magister, université de Constantine.

**Monod J : (1994)**, Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement tome 1, Edition lavoisier.

## Références Bibliographiques :

---

**Moro L : (2014)**, étude plan d'occupation des sols AIN DEFLA phase finale bureau d'étude Hi-TEC

**O.N.U : (2006)**, Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2016 L'EAU ET L'EMPLOI Publié en 2016 ISBN 978-92-3-200091-0 ePub ISBN 978-92-3-200098-9

**O.N.A (2016)**, rapport d'Informations de réseaux d'assainissement-Linéaires et Populations, Zone d'Oran, Unité de Tlemcen, Ministère des ressources en Eau.

**O.N.S (2008)** l'Office national des Statistiques RGPH du 26 avril 2008.

**PAWT (2010) :** Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tlemcen

Phase 1 Evaluation Territoriale, Direction de l'urbanisme.

**P.O.S (2009) :** Plan d'occupation du sol médina rapport déployée par la direction de l'urbanisme

**Roux G : (2015)**, Urbanisme Villes, Mégapoles Et Valeurs Urbaines De Demain. Revu N°72.2e TRIMESTRE 2015 Urbanisme

**Saidouni M :( 2000)**, Elément d'introduction à l'urbanisme histoire méthodologie réglementation, Edition casbah, Alger.

**Sainteny G : (2008)**, Revu responsabilité & environnement n° 49 janvier 2008

**Salavati B : (2015)**, Impact de l'urbanisation sur la réponse hydrologique des bassins versants urbains, thèses de doctorat, Université Pierre et Marie Curie France.

**Sefouhi L: (2013)**, Croissance urbaine et son impact sur l'environnement de la ville de Batna (bilan et perspectives) cas des déchets solides urbains, thèse de doctorat, université de batna.

**Sid Lakhdar M A : (2012)**, Etude Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de Tlemcen, Chef de centre assainissement Tlemcen, Office National de l'Assainissement, Zone D'Oran, Unité de Tlemcen, Ministère Des Ressources en Eau.

## Références Bibliographiques :

---

**Soltani W :(2013)**, gestion des ressources en eau dans le GUT". Mémoire master l'Université Abou Bakr Belkaid, Faculté des sciences de la nature.

**U.R.B.A.T :** (2015) Elaboration Du P.O.S Beni Mester Tlemcen 60has

**Véron, J :(2008)**, Mondes en développement Édition De Boeck Supérieur nombre de page 138

**Yala et Larbi :(2006)**,Schéma optimal d'optimisation des ressources en eau dans le groupement urbain de Tlemcen, mémoire ingénieur,Univ Tlemcen

**Zerg A. et Bouchentouf S. : 2008;** Etude de tarification et dotation dans le GUT, DEUA en hydraulique urbaine, Université Tlemcen.

### Sites WEB :

(1) [https://www.assistancescolaire.com/enseignant/elementaire/ressources/base-documentaire-en-geographie/l-urbanisation-dans-le-monde-world\\_urbaniz](https://www.assistancescolaire.com/enseignant/elementaire/ressources/base-documentaire-en-geographie/l-urbanisation-dans-le-monde-world_urbaniz)) consulté le 21/02/2017.

(2) <http://www.livrescolaire.fr/#!/manuel/1188895/histoire-geographie-4e-2016/chapitre/1189101/espaces-et-paysages-de-l-urbanisation/page/1189112/les-paysages-de-l-urbanisation/lecon/document/1191213> consulté le 21/02/2017.

(3) [http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120105\\_1Editos.pdf](http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120105_1Editos.pdf) consulté le 07/05/2017.

(4) <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/pluviales/chap2.pdf> consulté le 16/05/2017

(5) [https://baripedia.org/wiki/Ville\\_et\\_Urbanisation](https://baripedia.org/wiki/Ville_et_Urbanisation) consulté le 21/03/2017

(6) <http://www.weka.fr/administration-locale/dossier-pratique/urbanisme-et-amenagement-dt38/comment-rediger-un-dossier-d-etude-d-impact-2063/> consulté le 20/05/2017

(7) [http://www.vitaminedz.org/station-de-filtration-de-bouhlou/Photos\\_576\\_117434\\_13\\_1.html](http://www.vitaminedz.org/station-de-filtration-de-bouhlou/Photos_576_117434_13_1.html) consulté le 21/05/2017

## **Références Bibliographiques :**

---

(8) <http://www.algerie-focus.com/2013/07/le-plateau-de-lalla-setti-a-tlemcen-recettes-dun-succes-touristique/> consulté le 25/05/2017

(9) [http://www.vitamedz.org/corniche-de-lalla-setti/Photos\\_670\\_36462\\_13\\_1.html](http://www.vitamedz.org/corniche-de-lalla-setti/Photos_670_36462_13_1.html) consulté le 28/05/2017

(10) <http://popodoran.canalblog.com/archives/2014/04/07/29617676.html> consulté le 28/05/2017 .

(11) <https://fr.climate-data.org/location/990323/> consulté le 29/05/2017.

(12) <http://archisouf.3oloum.org/t92-topic> consulté le 05/05/2017

### **Carte consulté :**

Cartographie de la périphérie de la ville de Tlemcen une échelle de 1/5000 daté de 19/01/2005

PDAU secteur d'urbanisation du groupement Tlemcen-Mansourah-Chetouane –Beni mester échelle 1/10000

Extrait de la carte géologique de l'Algérie Wilaya de Tlemcen (échelle : 1/500.000)

P.O.S Lalla Setti échelle 1/5000

## Annexes A

<b>Mobilisation de la ressource</b>					<b>Ouvrage de stockage</b>		
<b>commune</b>	<b>Ressources locales (m3/j)</b>	<b>Date d'achèvement et de mise en service</b>	<b>Raccordement aux systèmes (m3/j)</b>	<b>Date d'achèvement et de mise en service</b>	<b>Capacité m3</b>	<b>Nombre té (m3)</b>	<b>Date d'achèvement et de mise en service</b>
<b>Mansourah</b>	<b>Dessalement, barrage, forage</b>				<b>24300</b>	<b>9</b>	<b>En service</b>
<b>Beni Mester</b>	<b>Dessalement, source, forage</b>	<b>En cours</b>		<b>Fin 2016</b>	<b>3020</b>	<b>14</b>	<b>En service</b>

## Annexes

Ressources En Eau Souterraine				
		(L/S)	(L/S)	
Ressources Souterraines	Sources	Ain Bendou	15,5	31,59
		FouaraSup	10,92	
		FouaraInf	5,17	
	Forages	Safsaf II	22,87	147,71
		Safsaf III	0	
		Ouzidane	0	
		Ain Lhoute	20,19	
		Chetouen I	9,13	
		Benzarjeb	0	
		Hôpital	0	
		Minaret	0	
		Beni Boublen	1,78	
		Birouana	14,05	
		Bouhanek	0	
		Chetouen II	9,53	
		Koudia	2,1	
		FedanSbaa	20,7	
		Oujlida	0	
		Sp II Beni Mester	15,3	
		Sidi Othman	19,02	
Chetouen III	13,04			
Total Des Ressources Souterraines			179,3	

Annexe B

Annexe B1 : PUD 1981

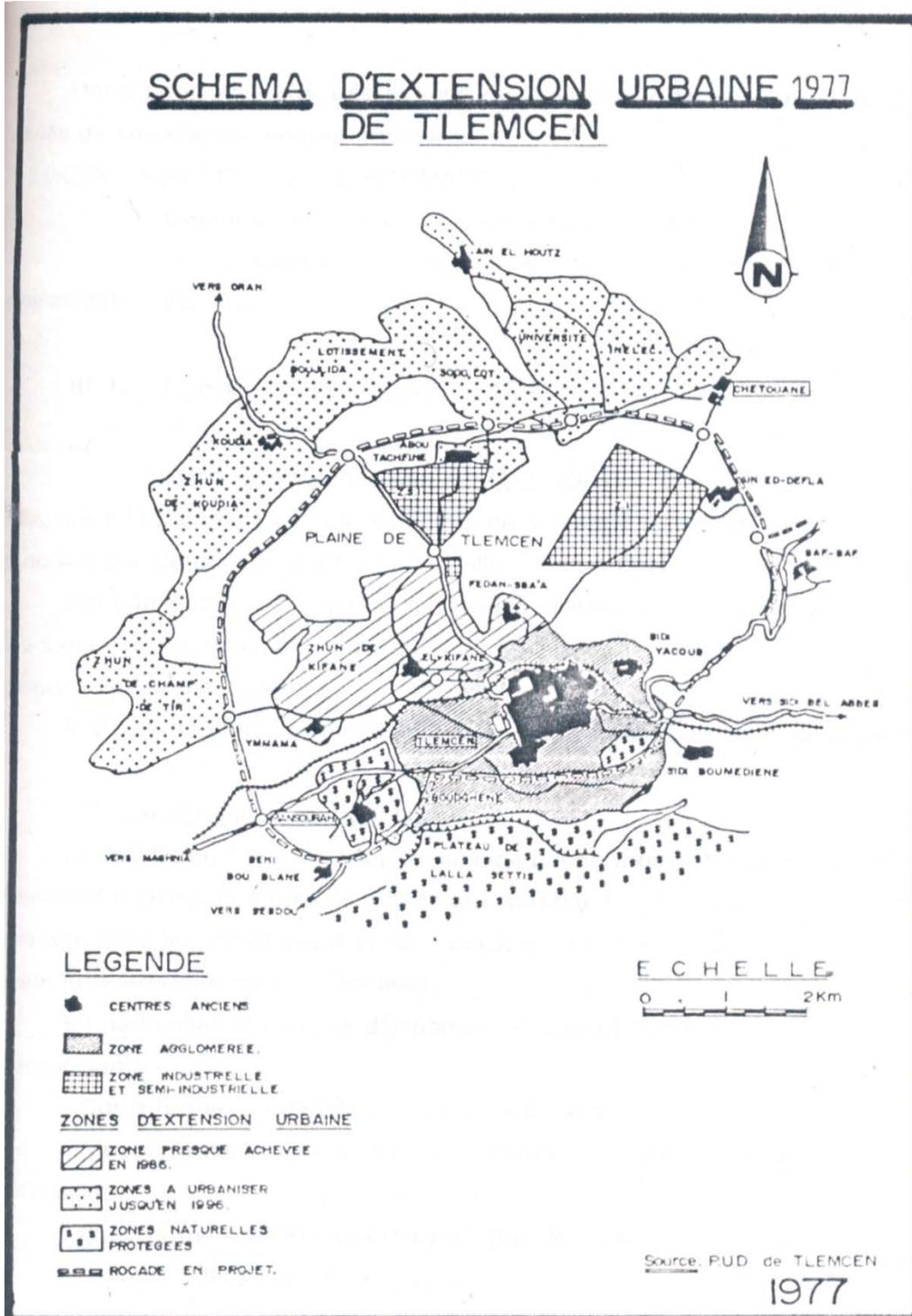
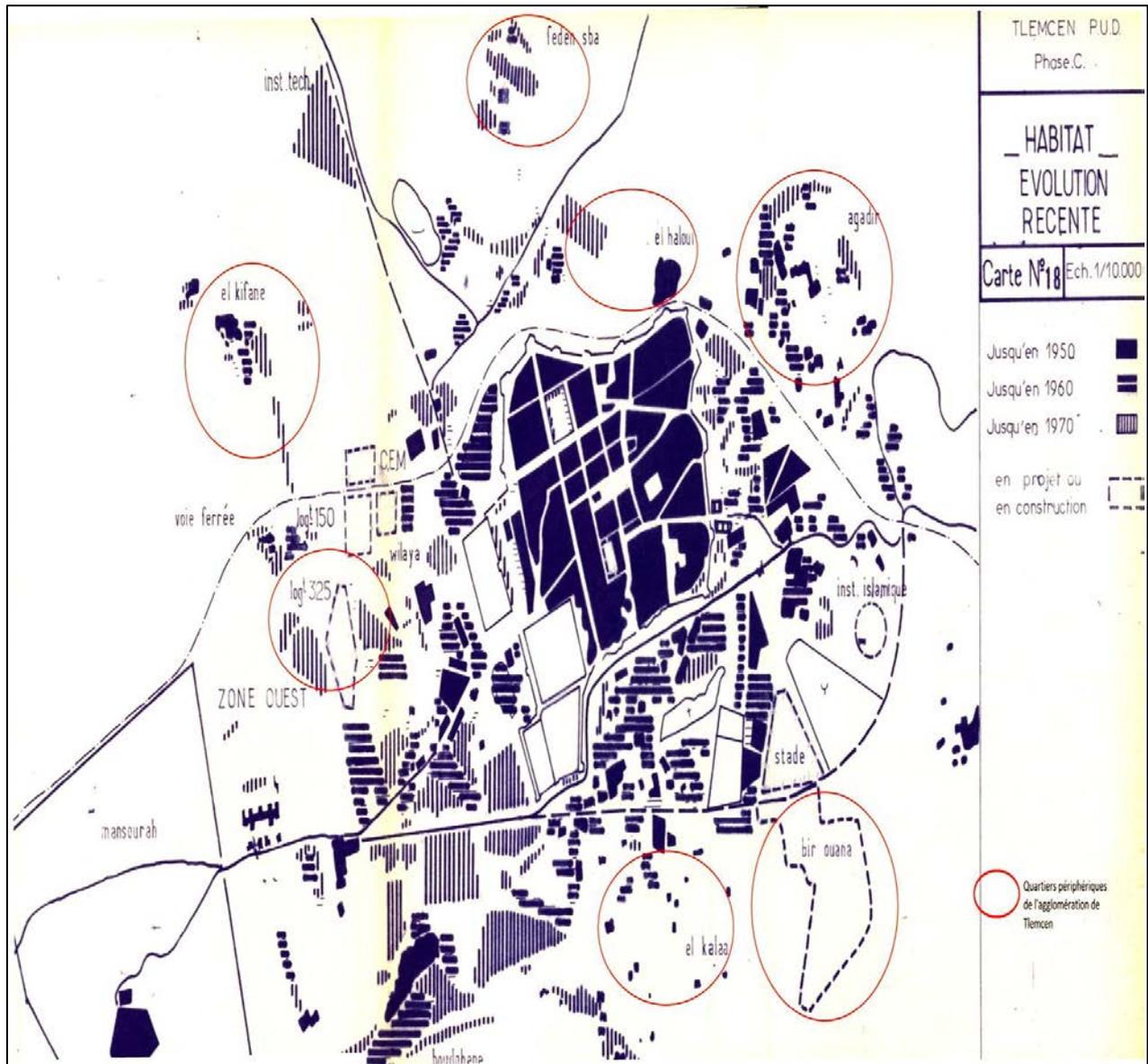


Figure 1

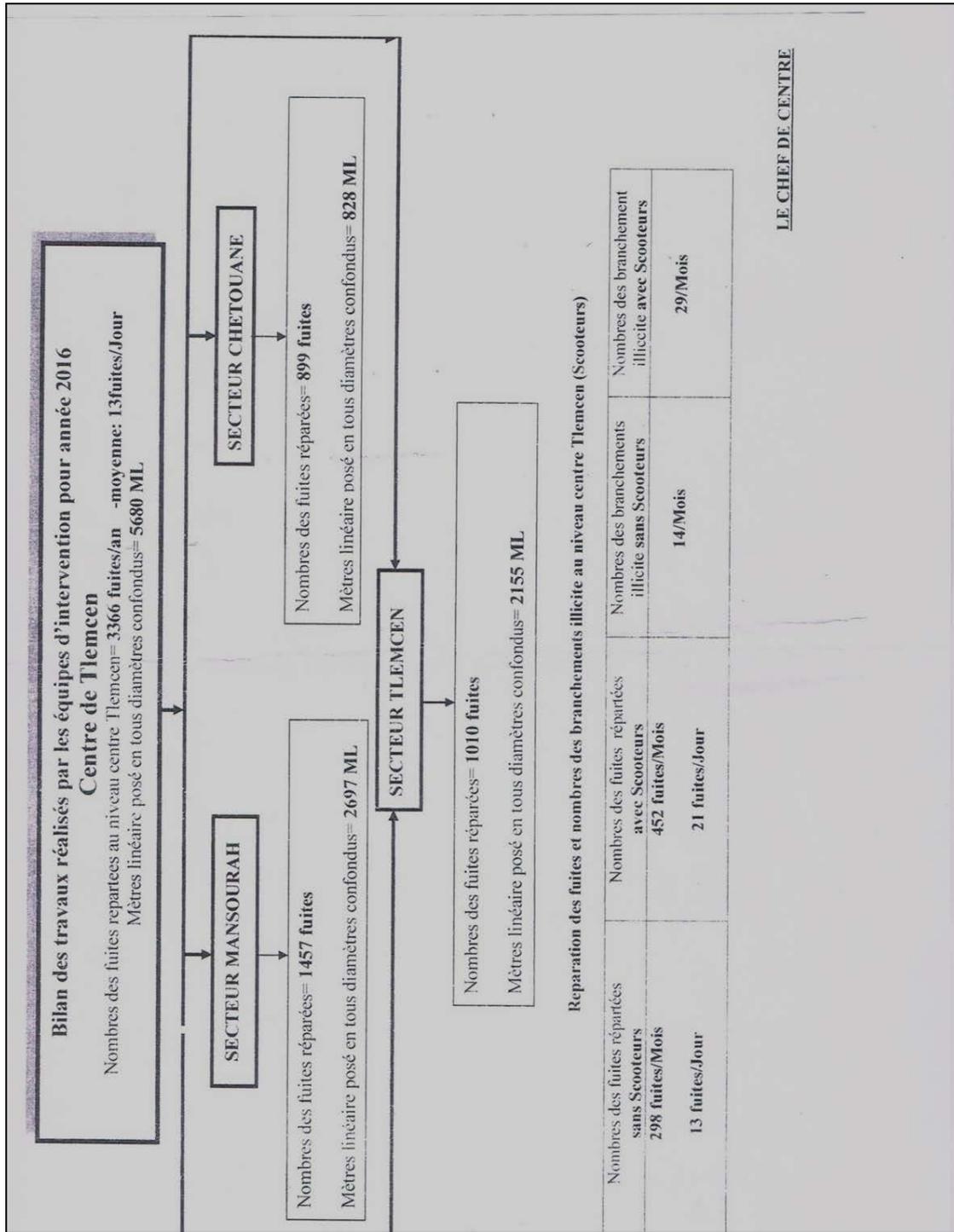
Annex B2 : PUD PHASE C





Annexes C

Bilan des fuites dans le GUT pour année 2016 :



## Annexes

### ANNEXE D

#### Etat de forage dans le GUT

DENOMINATION	Débit théorique L/s	X- UTM (m)	Y- UTM (m)	Date de mise en service	Etat actuel
Forage Ain Houtz	25	654300	3863494	1988	Opérationnel
Forage Saf-Saf 2	25	656930	3863494	1995	Opérationnel
Forage Chetouane1	13	656251	3865258	1988	Opérationnel
Forage Mansourah 2		648688	3857506	1994	Mis en arrêt
Forage Hôpital	7	652650	3860000	1984	Mis en arrêt
Forage Ouzidane	-	656851	3866881	1985	Mis en arrêt
Forage Benzerdjeb	9	654063	3860395	1995	Mis en arrêt
Forage Minaret	-	652474	3859579	1997	Mis en arrêt
Forage Saf-Saf3	30	656935	3863495	1997	Mis en arrêt
Forage birouana1	15	655343	3860680	1998	opérationnel
Forage Ain Defla	25	135.8	186.29	1999	Mis en arrêt
Forage Ksar chara	3	652546	3862287	1998	Mis en arrêt
Forage Imama	11	650200	3860200	1984	Mis en arrêt
Forage les Oliviers	17	652046	3860200	1990	Mis en arrêt
Forage Djelissa	5	654713	3859943	1997	Mis en arrêt
F.Beni Boublene1	15	532880	3671896	2002	Mis en arrêt
Forage Kifane	6	532880	3671904	2001	Mis en arrêt
F.CdFarardj	8	133	182	2004	Mis en arrêt
F.Beni Boublene2	28	651005	3859455	2006	Mis en arrêt
Forage Bouhanek	15	127.75	183.75	2005	Mis en arrêt
Forage Chetouane2	27	655432	3859455	2005	opérationnel
Forage Koudia	20	650217	3863213	2005	Mis en arrêt
F.Fedanesbaa	25	654137	3862531	2005	opérationnel
F.Chetouane3	16			2009	opérationnel
Forage Oudjlida	12	652124	3865433	2005	Mis en arrêt
Forage Sp3	18	650531	3859703	2006	Mis en arrêt
Forage Birouana2	Arrêt	134.125	182.75	2005	Mis en arrêt
F .Beni mester	25	124.125	182.75	2007	Mis en arrêt
Forage Tizghanit	15	642388	3860603	2007	Mis en arrêt
F.SidiOthmane	20	/		2008	opérationnel

**Annexe E**Volumes produits par les eaux souterraines (m<sup>3</sup>) (ADE 2017)

<b>Année</b>	<b>Eaux souterraines (m<sup>3</sup>)</b>
1995	4499414
1996	4040820
1997	4240108
1998	5363633
1999	7019973
2000	2390834
2001	1673085
2002	2953001
2003	4152333
2004	5499827
2005	4046867
2006	4102854
2007	5121424
2008	5022122
2009	6875842
2010	7938306
2011	10988523
2012	10753308
2013	5628919
2014	5692893
2015	7805307
2016	2279221

## Annexe F

## Les volumes produits des eaux superficielles pour le GUT

## Les volumes produits du barrage Beni Bahdel (2000/2013)

année	Volume (m <sup>3</sup> )
2000	111613
2001	137103
2002	2058545
2003	2625199
2004	4001561
2005	2698508
2006	3341754
2007	924376
2008	816679
2009	2183732
2010	2409961
2011	7743301
2012	5695889
2013	3420764

## Les Volumes produits du barrage Mefrouche (2000/2015)

année	Station lala seti1	Station lala seti2	Volume Total (m <sup>3</sup> )
2000	2543008	1061828	3604836
2001	4313500	1727628	6041128
2002	2769317	1769892	4539209
2003	2495630	1548941	4044571
2004	3154370	1356580	4510950
2005	3280974	1222380	4503354
2006	2325179	834477	3159656
2007	1126402	540798	1667200
2008	1199380	313546	1512926
2009	4339233	2021520	6360753
2010	3826277	1861716	5687993
2011	3342728	1492589	4835317
2012	3760704	1182770	4943474
2013	6092893	1138344	7231237
2014	5488187	413073	5901260
2015	5633159	116764	5749923

**Les volumes produits du barrage Sekkak (2007/2015)**

<b>Année</b>	<b>Volumes (m<sup>3</sup>)</b>
2007	3785783
2008	3575156
2009	3810318
2010	4581576
2011	4751350
2012	3670524
2013	2207088
2014	186385
2015	94068

**Les volumes produits ainsi les besoins ADE 2017**

<b>Années</b>	<b>Population</b>	<b>Abonnés</b>	<b>Volume produit Total (m<sup>3</sup>/j)</b>	<b>besoins Total (m<sup>3</sup>/j)</b>
2000	207 827	32239	29273	68396
2001	211256	34198	33 950	64961
2002	214 742	36043	33 163	66033
2003	218 285	37044	36 488	67123
2004	221 887	38256	39 323	68230
2005	225 548	40093	37 015	69356
2006	229 270	42093	38 675	70500
2007	233 053	44093	37 333	71664
2008	236 908	46093	40 133	72849
2009	240 699	48093	56 550	74015
2010	244 550	50093	57 907	75199
2011	247 500	52093	59 418	76106
2012	251 653	54093	62 789	79271
2013	255 919	54 164	69 001	80614
2014	260 428	56 724	80 884	82035
2015	264 792	58 387	87 176	84733
2016	284660	59932	94131	86932

## ملخص

التجمع الحضري لتلمسان يمثل اليوم نسبة قوية من التمدن وتركز السكان الكلي في المناطق الحضرية و ضواحيها , تتكرر أحيانا مع تشكيل إشكالية كبيرة لمعدل التمركز العمراني. التحضر العالي فاق نسبة تعبئة الموارد المائية، والتي لا يمكن أن تلبي الطلب المتزايد على المياه الصالحة للشرب، مما تسبب في ضغط كبير على الموارد التقليدية وغير التقليدية. العمل يهدف إلى حساب فترة الأسطح المختلفة للتجمع الحضري عبر فترات زمنية مختلفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ودراسة تأثير هذا التطور على الكمية والنوعية للموارد المائية. وأخيرا دراسة التطوير العمراني لمنصة لالة سيتي، مع دراسة تأثير هذا التطوير. **الكلمات المفتاحية:** التحضر - التجمع الحضري لتلمسان - المياه - المساحات - الأثر - فترة الكميات - جودة .

## Résumé

Le groupement urbain de Tlemcen, présente aujourd'hui une forte urbanisation et une concentration de la population urbaine au niveau de ses agglomération, sur des sites différenciés et contraignants. Il présente un tissu urbain éclaté, avec une urbanisation parfois concentrée et parfois diffuse.

Cette urbanisation éclatée a passé le seuil et marquée par des mobilisations des ressources en eau, qui n'arrive pas à combler la demande accrue en eau potable, ce qui cause une forte pression sur les ressources en eau conventionnelles et non conventionnelle.

Le travail consiste à calculer les différentes surfaces par période à l'aide du SIG, par la stratification, ainsi que l'étude d'impact sur la quantité et la qualité.

Enfin un cas d'étude est celui de l'aménagement du plateau de Lala Setti, tout en visant le taux d'urbanisation et l'impact d'un tel aménagement.

**Mot clé :** urbanisation – surface- stratification-période-impact-imperméabilisation-quantité-qualité- aménagement.

## Abstract

The urban grouping of Tlemcen today has a strong urbanization and a concentration of the urban population in its agglomeration.

This fragmented urbanization has passed the threshold and marked by mobilization of water resources, which is not able to meet the increased demand for drinking water, which causes a great pressure on conventional and unconventional water resources.

The work consists to calculate the different surfaces per period using GIS, by the stratification map which helps the study of impact on quantity and quality.

Finally, one case study is the development of the LalaSetti plain, while targeting the rate of urbanization and the impact of such a development.

**Keyword:** Urbanization –Tlemcen-urban group- surface-water resource-stratification-period-impact-waterproof.