

UNIVERSITE Saad DAHLAB - BLIDA 1

Faculté de Technologie

Département des Sciences de l'Eau et Environnement

MEMOIRE DE MASTER

Filière: Hydraulique

Spécialité : Sciences de l'Eau

Thème:

**Analyse du système de renforcement en apport d'eau potable du
Grand BLIDA (Wilaya de BLIDA)**

Présenté par :

ZAMIME Hadjer

EL KEBIR Imen

Devant le jury compose de:

M. MASAOUD NACER N	Maitre de conférences U. de BLIDA	Président
M. REMINI	Professeur	Examineur
M. BESSENASSE M	Professeur	Examineur
M. OULARBI A	Maitre de conférences U. de BLIDA	Promoteur

Promotion 2016/2017

Dédicace :

Je dédie ce travail à des personnes qui je serai reconnaissante pour toujours : mon entourage familial et en particulier à ma très chère mère Nora et mon très chère père Djamel. Ces deux être les plus chères de Ma vie, pour leurs sacrifices, et leur Soutient tout au long de mes études.

Mes chères sœurs Lobna et Aya

Mon Frères Islem et mon petit adoré Abdellah.

Une pensée très particulière pour Mohamed.

A tous les membres de familles El kebir d'ici ou d'ailleurs

Vous serai toujours proche de moi.

A tous mes chères amies sans exception.

A toutes mes collègues de la promotion de Master de sciences de l'eau

À ceux qui m'ont souhaité la réussite au fond de leur coeur.

Enfin, pour finir et pour être sûre de n'oublier Personne, je le dédie à Tout le monde.

*****Imen*****

Remerciements :

*Avant tout propos, nous remercions « Dieu » Tout Puissant De nous avoir
Donne La Vie, La Santé Et S'être Fait De nous Ce Que nous sommes
Aujourd'hui.*

C'est Grace A Lui Que Ce Présent Travail A Vu Le Jour.

Nous Remercions En Tout Premier Lieu Monsieur **OULARBI Azzdine**, notre
Promoteur nous Le Remercions Egalement Pour La Confiance Qu'il nous a
Témoignée De nous avoir Initie Dans ce Domaine. La Patience Et Le Temps
Qu'il nous a Consacre, nous Lui Dis « MERCI ».

Nous Remercions aussi Monsieur **BENSAFIA** Le Chef De Département De
Science De L'eau Et L'environnement.

Notre Vifs Remerciements Egalement Pour Tout Les Enseignants,
Et aussi un GROS MERCI à tous notre collègues de la promotion 2016/2017 et
ceux qui nous ont aidé dans ce travail

Nos remerciements vont à l'ensemble des membres du personnel de D.R.E de
Blida pour leurs aides.

En fin nous adressons notre remerciement à tous ceux qui de près ou de loin
ont contribué à l'élaboration de ce travail.

*nous n'espérons Que Les Idées Présentées Ici
Pourront Aider, D'une Manière Ou D'une Autre.*

*****MERCI***... !**

ملخص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو دراسة نظام لتعزيز إمدادات مياه الشرب في منطقة البلدية الكبرى استعدادا لعام 2040.

ويتطلب هذا التعزيز إمكانية إعادة تحديد حجم المكونات المختلفة للشبكة، مثل محطات الضخ، وأنابيب التوصيل، وصهاريج التخزين. بعد نتائج هذه الدراسة، نقترح الحلول التقنية للمشاكل المستقبلية لنقص مياه الشرب في البلدية الكبرى. الكلمات المفتاحية: تعزيز؛ الخزان. الأنابيب. توزيع المياه؛.....

Résumé :

Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire vise comme objectif principal l'étude d'un système de renforcement de l'alimentation en eau potable de la zone du Grand Blida en prévision de l'horizon 2040.

Ce renforcement passe par un redimensionnement éventuel des différents organes du réseau tels que les stations de pompage, les conduites d'adduction et les réservoirs de stockage.

A l'issue des résultats de cette étude nous proposerons des solutions techniques pour palier aux problèmes futurs de pénurie d'eau potable du Grand BLIDA.

Mots clés : Renforcement ; réservoir ; conduite ; eau ;distribution.....

Summary:

The main objective of this work is to study a system for strengthening the supply of drinking water in the Great Blida area in preparation for 2040.

This reinforcement requires a possible re-sizing of the various components of the network, such as pumping stations, conduction pipes and storage tanks.

Following the results of this study, we propose technical solutions to the future problems of drinking water shortage in the Great Blida.

SOMMAIRE

Introduction générale :1

CHAPITRE 1 : description de la zone d'étude

I.1. Introduction 2

I.2. Situation géographique.....2

I.3. Situation climatique.....4

I.3.1 Pluviométrie..... 4

I.3.2 Température 4

I.3.3 Humidité 5

5

I.4. activités économiques 5

I.5. Ressources hydriques..... 5

I.6. Alimentation en eau potable.....7

I.6.1 Le système d'alimentation en eau potable de BLIDA, BOUARFA et
OULEDYAÏCH.....7

I.6.2 Le système d'alimentation en eau potable de BENI MERED 8

I.7. Conclusion.....9

CHAPITRE 2 : estimation des besoins en eau

II.1. Introduction 10

II.2. Evolution de la Population future10

II.3. Estimation des besoins en eau..... 12

II.3.1 La dotation domestique unitaire..... 12

II.3.2 besoins domestique..... 13

II.3.3. Majoration des besoins en eau pour les activités urbaines.....14

II.3.3.1. Factures de majoration.....15

II.3.3.2. majoration
autre usage du grand BLIDA15

II.3.4. Besoins global du Grand BLIDA17

II.4. demande en eau potable du grand BLIDA.....18

II.4.1. Rendement réseaux	18
II.4.2. Rendement de distribution	18
II.4.3. Evolution de la demande en eau de la zone d'étude	19
II.5. Variations de la consommation journalière.....	20
II.5.1 : Evaluation des débits moyens journaliers	21
II.5.2. Evaluation des débits maximaux journalier.....	21
II.6. Détermination des débits horaires.....	22
II.6.1. le débit moyen horaire	22
II.6.2. le débit maximum horaire	23
II.6.3. Coefficient d'irrégularité minimale horaire (Kminh)	23
II.6.4. Détermination du débit minimum horaire	24
II.6.5. Evaluation de la consommation horaire en fonction du Nombre d'habitant	24
II.7. Conclusion.....	28

CHAPITRE 3 : production en eau de GRAND BLIDA

III.1. Introduction	29
III.2 La production actuelle	29
III.3 Bilan (besoin- production).....	30
III.3.1 le déficit.....	30
III.3.2 interprétations des résultats	31
III. 4 Les problèmes majeurs au niveau d'AEP du GRAND BLIDA.....	32
III. 5 Solutions et recommandations proposées	33
III.6 conclusions.....	34

CHAPITRE 4 : étude d'adduction

IV.1. Introduction	35
--------------------------	----

IV.2. Description du point d'alimentation.....	35
IV.2.1 Ressources actuelles du complexe(SP3)	35
IV.2.2 Ressources prévisionnelles du complexe(SP3)	36
IV.3. Description des ouvrages de réception.....	36
IV.3.1 Complexe de BENI TAMOU.....	36
IV.3.2 Complexe de MARAMEN	37
IV.4 Choix du matériau de la conduite	38
IV.5. Dimensionnement de l'adduction.....	39
IV.5.1 Dimensionnement du tronçon gravitaire reliant le complexe SP3 et la bache D'aspiration.....	39
IV.5.2 Dimensionnement de l'adduction en refoulement.....	42
IV.5.2.1 Dimensionnement du tronçon(station de pompage –réservoirBENI TAMOU).....	46
IV.5.2.2 Dimensionnement du tronçon (station de pompage - réservoir MARAMEN).....	49
IV.6 Etude de pompage	52
IV.6.1 Choix du type de pompe	52
IV.6.2 Couplage des pompes	53
IV.7. Conclusion.....	55

Chapitre 5 : Réservoir et stockage

V.1 Introduction	56
V.2 Rôle des réservoirs.....	56
V.3 Emplacement des réservoirs	56
V.4 Principe de fonctionnement	57
V.5 Equipements du réservoir	57
V.5.1 Conduite d'arrivée ou d'adduction	57
V.5.2 Conduite de départ ou de distribution	58
V.5.3 Conduite de vidange	59
V.5.4 Conduite by-pass.....	60
V.6 Détermination de la capacité des réservoirs	60
V.6.1 Capacité pratique d'unréservoir	60

V.7 Dimensionnement de réservoir.....	65
V.8 Matérialisation de la réserve d'incendie	67
V.9 CONCLUSION	67
Conclusion générale	68

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Tableau 1.1 : Données climatiques (année 2009/10).....5

Tableau 1.2 : Ressources actuelles de grand Blida.....9

Chapitre II : Estimation des besoins en eau

Tableau II.1 : population du grand BLIDA en 2008 (ONS).....10

Tableau II.2 : Taux démographiques des agglomérations du grand Blida (ONS).....10

Tableau II.3 - Evolution de la population du grand Blida entre 2017 et 2040.....11

Tableau II.4 : typologie agglomération.....12

Tableau II.5 : Evolution des dotations unitaire domestiques en L/JOUR/HA.....13

Tableau II.6 : Evolution de la Dotation nette en l/j/hab.....13

Tableau II.7 : Evolution des besoins domestique du grand BLIDA.....14

Tableau II.8 : FACTEUR DE MAJORATION (AUTRES USAGERS).....15

Tableau II.9 : majoration autre usage de la commune de Blida.....16

Tableau II.9 : majoration autre usage de la commune de Blida.....16

Tableau II.11 : majoration autre usage de la commune d'OULED YAICH16

Tableau II.12 : majoration autre usage de la commune de BENI MARED17

Tableau II.13 : majoration autre usage du Grand BLIDA17

Tableau II.14 : évaluation du besoin en eau potable entre 2017 et 2040.....17

Tableau II.15 : Evolution du rendement de distribution entre 2010 et 2030 (hypothèse tendancielle du PNE).....19

Tableau II.16 : évolution des fuites de distribution des communs du grand BLIDA entre 2017 et 2040.....19

Tableau II.17 : évolution de la demande en eau potable entre 2017 et 2040	20
Tableau II.18 : Débits moyens journaliers à différents horizon	21
Tableau II.19 : Détermination des débits maximaux journaliers	22
Tableau II.20 : Détermination des débits moyens horaires.....	23
Tableau II.21 : Détermination des débits maximum horaire	23
Tableau II.22 : β_{min} en fonction du nombre d'habitants.....	24
Tableau II.23 : répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants.....	25
Tableau II.24 : consommation cumulée journalière.....	26

Chapitre III : La production en eau du GRAND BLIDA

Tableau.III.1 : production d'eaupotable prévue à partir de 2015.....	30
Tableau.III.2 :Evolution du déficit en eau potable	31

Chapitre IV : Etude d'adduction

<i>Tableau IV.1</i> : Coefficients K' , m , β pour différents types des tuyaux.....	41
Tableau IV.2 : Calcul de la HMT du tronçon station de pompage-réservoir BENI TAMO.....	46
Tableau IV.3 : Variation des dépenses annuelles d'exploitation en fonction du diamètre (station de pompage –réservoir BENI TAMOU).....	47
Tableau IV.4 : Variation des frais d'investissement en fonction du diamètre (station de pompage –réservoir BENI TAMOU).....	47
Tableau IV.5 : Bilan des frais d'investissement et d'exploitation (station de pompage – réservoir BENI TAMOU).....	48
Tableau IV.6 : Calcul de la Hmt du tronçon station de pompage – complexe	50
Tableau IV.7 : Variation des dépenses annuelles d'exploitation en fonction du diamètre (station de pompage – réservoir MARAMEN).....	50
Tableau IV.8 : Variation des frais d'investissement en fonction du diamètre (station de pompage – réservoir MARAMEN).....	50
Tableau IV.9 : Bilan des frais d'investissement et d'exploitation (station de pompage – réservoir MARAMEN).....	51

Tableau IV.10 : Tableau récapitulatif des différents tronçons de l'adduction.....	52
Tableau IV.11 :Caractéristiques des pompes en fonction de leur nombre (premier système).....	54
Tableau IV.12 : Caractéristiques des pompes en fonction de leur nombre (deuxième système).....	55
Tableau VI.13 : <i>caractéristiques de la conduite de refoulement (Point de pompage – Réservoir Beni Tamou)</i>	58
Tableau VI.14 : caractéristiques de la conduite de refoulement (Point de pompage – Réservoir Maramen).....	59

Chapitre V : Réservoir et stockage

Tableau V.1 : stockage existant dans le GRAND BLIDA.....	68
Tableau V.2 : détermination de la capacité du réservoir de Blida.....	68
Tableau V.3 : détermination de la capacité du réservoir de BOUARFA.....	70

LISTE DES FIGURES

Chapitre 1 : Description de la zone d'étude

- Figure I.1** : localisation géographique de la zone d'étude(Google earth).....4
- Figure I.2** : situation de la plaine de MITIDJA.....6

Chapitre : Estimation des besoins en eau

- Figure. II.1** : Evolution de la population de la Grand BLIDA entre 2017et 204011
- Figure II.2** : Evolution du besoin domestique de la grand BLIDA entre 2017 et 2040.....14
- Figure. II.3** : évaluation de besoin en eau du grand BLIDA entre 2017 et 2040.....18
- Figure II.4** : demande en eau du grand BLIDA entre 2017 et 2040.....20
- Figure II.5** : Histogramme de la consommation journalière.....27
- Figure II.6** : Courbe intégrale de consommation journalière.....27

Chapitre 3 : La production en eau du GRAND BLIDA

- Figure.III.1** : La variation du déficit en fonction des horizons.....31

Chapitre 4 : Etude d'adduction

- Figure IV.1** : les deux resrvoires de BENI TAMOU36
- Figure IV.2** : l'ancienne station de pompage de BENI TAMOU.....37
- Figure IV.3** : la nouvellestation de pompage de BENI TAMOU37
- Figure IV.4** : le nouveau réservoir de BENI TAMOU37
- Figure IV.5** :tronçon gravitaire reliant le complexe SP3 et la bache d'aspiration40
- Figure IV.6** : tronçon (station de pompage –réservoir BENI TAMOU)46
- Figure IV.7** : Bilan des frais d'investissement et de l'exploitation (station de pompage – réservoir BENI TAMOU).....48
- Figure IV.8** : tronçon (station de pompage - réservoir MARAMEN).....49
- Figure IV.9** : Bilan des frais d'investissement et de l'exploitation (station de pompage – réservoir MARAMEN).....51
- Figure VI.10**: Les courbes caractéristiques de la pompe typeMEC-AZRBH 2/125c.....55

Figure VI.11 : Les caractéristiques de la pompe type MEC-AZRBH 2/125A courbes.....	57
Figure VI.12 :Le point de fonctionnement de l'accouplement en parallèle (premier tronçon).....	58
Figure VI.13 :Le point de fonctionnement de l'accouplement en parallèle (deuxième tronçon).....	60

Chapitre 5 : Réservoir et stockage

Figure V.1 :Conduited'arrivée.....	63
Figure V.2 : Conduite de départ.....	64
Figure V.3 : Conduite de vidange.....	65
Figure V.4 :By-pass avec la conduite d'arrivée et de départ.....	66
Figure V.5 : Matérialisation de la réserve d'incendie.....	73

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'eau joue un rôle très important dans la continuité de la vie sur terre, elle a été la priorité de l'être humain dans sa vie. L'homme a utilisé cette eau comme source de vie, et de développement socio- économique. Cette ressource devient de plus en plus insuffisante dans le monde entier, cela est dû à son inégale répartition, à la forte croissance démographique, au changement climatique et à la pollution des ressources en eau.

En Algérie, la problématique de l'eau sera une préoccupation majeure durant ce siècle, nos ressources en eau deviennent de plus en plus limitées et difficiles à exploiter.

Toutes ces ressources sont conditionnées par les précipitations très irrégulières dans le temps et dans l'espace. Devant une telle situation, et pour lutter contre ces problèmes des eaux, le pays a adopté une stratégie de transferts des eaux, Il a poursuivi ses efforts par des investissements énormes, afin de promouvoir leur utilisation.

Dans ce sens et dans le cadre de notre projet de fin d'études, la zone du Grand Blida souffre de l'insuffisance de l'eau, donc nous essayons de renforcer leur alimentation en eau potable à partir d'une ressource suffisante, nous allons étudier le renforcement en eau potable qui existe à l'état actuel, consiste à acheminer l'eau à partir du système Ouest d'Alger (SP3) situé dans la commune de MAHALMA vers les stations de MARAMEN et BENI TAMOU et fait une analyse prévisionnel sur les apports existants et nécessaires pour satisfaire les besoins à l'horizon de 2040 . L'étude comporte : Etude d'adduction Etude du pompage, et étude de réservoirs de réception.

Chapitre I

Description de la zone d'étude

I.1 Introduction :

L'agglomération reconnaît actuellement un problème dans le domaine d'alimentation en eau potable vu l'accroissement démographique. Pour entamer notre étude, il est nécessaire de connaître les caractéristiques physiques et notamment hydrauliques du lieu et les facteurs qui influent sur l'élaboration de ce dernier.

I.2 Situation géographique :

La wilaya de BLIDA est située dans la partie nord du pays, dans la zone géographique du Tell central. Elle compte 25 communes et 10 daïras.

La wilaya de BLIDA s'étend sur une superficie de : 1.478,62 Km². La population est estimée à 1,054 million d'habitants. La wilaya s'étend au Sud des Wilayas D'ALGER et TIPAZA suivant un axe Est/Ouest.

La zone du grand BLIDA étant sur une superficie de 150,15km², composée de quatre communes, qui sont : BLIDA ; BOUARFA, OULED YAICH, et BENI MERED

Limitée par :

- les communes de CHREA et GUEROUAOU à l'Est ;
- les communes de BENKHELLIL, BENI TAMOU, et OUED EL ALLEUG au Nord
- la commune de CHIFFA à l'Ouest
- la Wilaya de MEDEA au Sud. [1]

❖ La Commune de BLIDA :

Coincée entre BENI TAMOU, OUED EL ALLEUG et BENI MERED au nord, OULED YAÏCH à l'est, la CHIFFA et BOUARFA à l'ouest et enfin au sud BOUARFA et CHREA, la commune de BLIDA est située à 45 km de la capitale.

La commune qui s'étend sur une superficie de 53.26 km² est adossée au nord à la chaîne de l'atlas tellien et au sud à la plaine de la Mitidja dont elle est la capitale.

Le point le plus haut de cette commune se trouve à 270 m au-dessus du niveau de la mer à l'endroit où prend sa source l'oued EL KEBIR qui arrose la ville de ses eaux bienfaitrices à l'origine de sa richesse agricole. [1]

❖ La commune DE BENI MERED :

La commune de BENI MARED est située au centre de wilaya de BLIDA, à environ 5km au nord-est de BLIDA et à environ 40 km au sud-ouest d'ALGER, avec une superficie de 15,72km².

Le site de BENI MERED fut choisi par les colons français en raison de sa bonne position topographique dans la plaine de la Mitidja. Celui-ci est en effet à l'abri des vents du sud, protégé par l'Atlas blidéen et doté de bonnes terres pour la culture de blé, sans marécages surtout et où l'eau y est abondante. [1]

❖ **La commune d'OULED YAICH :**

La commune d'OULED YAICH est située au centre de la wilaya de BLIDA, à environ 4km au nord – est de BLIDA et à environ 42 km au sud – ouest d'ALGER

La commune a une superficie de 14,02km², se divise en deux parties distinctes, la zone montagneuse située au nord de la ville et qui occupe 49.70% du territoire avec 961 ha et la zone urbaine 50.30%, soit 972 ha avec une plaine de 6% spécialement dédiée aux spéculations agricoles en l'occurrence les agrumes, les céréales et les produits maraichers. [1]

❖ **La commune de BOUARFA :**

Située au sud-ouest de BLIDA, à environ 3 km, la commune est limitée au nord par l'oued Sidi EL KEBIR qui longe la daïra mère et au sud par EL HAMDANIA (MEDEA), à l'est par la commune de CHREA et à l'ouest par la CHIFFA (10 km). D'une superficie totale de 67,16km², elle est constituée aux 2/4 par les forêts soit 4909 ha faisant partie de parc national de CHREA dont le point le plus haut appelé TALAIZITE culmine à 1300 m d'altitude. [1]

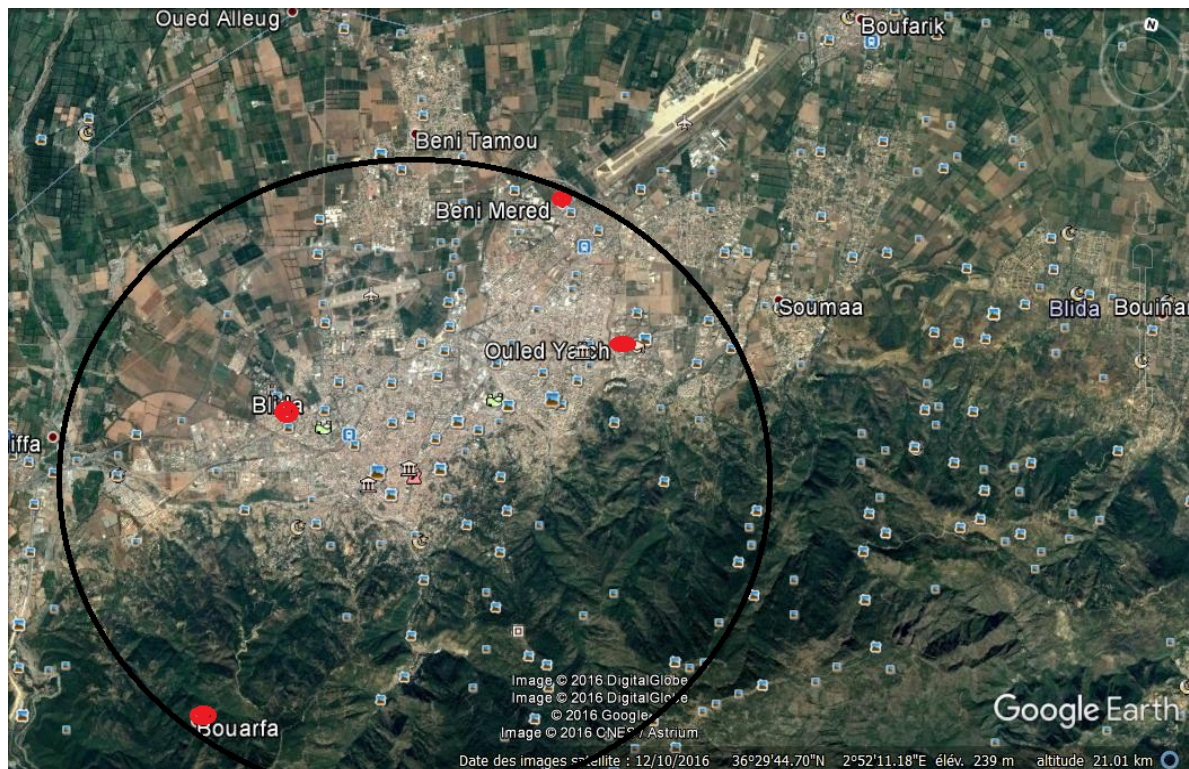


Figure I.1 : localisation géographique de la zone d'étude (Google earth)

I.3 : Situation climatique :

a). Pluviométrie :

Le climat du grand Blida est méditerranéen, doux et humide en hiver et chaud et sec en été. Distante de 22 Km de la mer, elle subit l'influence marine.

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement supérieure à 600 mm par an en moyenne. Elle est importante dans l'Atlas. Les précipitations atteignent leur apogée en Décembre, Février, mois qui donnent environ 30 à 40% des précipitations annuelles. Inversement, les mois d'été (juin, août) sont presque toujours secs. [2]

b). Température :

Les températures sont généralement liées aux saisons, une saison froide d'Octobre à Janvier, et une saison humide qui peut descendre à moins de zéro.

Une saison chaude où la température peut atteindre plus de 40°C. Le tableau 1.1 présente les températures de la région. [2]

c). Humidité :

Le taux d'humidité varie en fonction des saisons, pendant l'été, l'humidité peut atteindre 57% et 82% pendant la période hivernale de décembre à janvier.

Tableau 1.1 : Données climatiques (année 2009/10) [SOURCE : ANRH]

Mois	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun
T _{moy} (°C)	24.89	23.48	18.1	12.38	11.94	14.05	13.6	16.10	22.10	24.4	28.1	28.0
T _{min} (°C)	17.0	15.5	10.5	06.0	05.5	06.0	03.5	12.0	13.0	18.0	21.0	20.5
T _{max} (°C)	32.5	37.0	26.5	21.5	20.0	24.5	27.0	25.0	37.5	31.5	35.5	39.0
Pv(mm)	43.1	23.3	68.0	176.7	11.4	51.3	153.7	102.8	15.5	14.3	3.7	14.3
E _{vap} (mm)	140.2	130	78.2	33.9	41.3	62.7	82.1	70.8	166.4	190.8	241.9	192.3
Vent moy(Km/h)	3.06	2.49	2.09	2.56	2.08	4.20	3.59	3.02	3.07	3.51	3.6	4.07
Humidité maxi	93.0	93.0	92.0	91.0	91.0	91.5	93.0	90.5	91.0	89.5	89.0	89.0
Humidité mini	00.0	00.0	00.0	26.5	04.5	00.0	15.5	00.0	00.0	0.0	0.0	0.0

I.4 : activités économiques :

Plusieurs centaines entreprises sont implantées sur le territoire de la Wilaya. On compte 1 752 entreprises et plus de 4 000 petites entreprises d'artisanat constituant la base économique de la Wilaya.

Près de 200 ha (superficie des trois zones industrielles : BENI MERED, BLIDA, OULED YAICH situées à BLIDA) et six zones d'activité sont étalés à travers le territoire de la Wilaya. Sont dominantes les industries Agro-alimentaires (transformation des céréales, fruits et lait à BLIDA et BENI TAMOU, Fromagerie, Semoulerie-minoterie, Boissons, Boulangeries industrielles, Confiserie, biscuiterie, glaces), la Métallurgie et l'électronique (Chaudronnerie, produits de l'électronique), les industries de la Chimie, du textile, Bois et Tabac (à BLIDA et BENI MERED [2])

I.5 : Ressources hydrauliques :

La Wilaya de Blida fait partie de la Région hydrographique (Algérois HODNA Soummam). Couvrant les bassins versants des Côtiers algérois, SEBAOU, ISSER, Soummam et Chott HODNA. Elle fait partie de la région centrale de l'Algérie du Nord considérée comme la plus urbanisée, la plus industrialisée et également la plus riche sur le plan agricole.

Ce constat place les ressources en eau au cœur d'une problématique très difficile. Les ressources devenant rares et coûteuses pour être mobilisées. [2]

➤ **Eau de surface**

La plaine de la Mitidja est traversée, du Sud au Nord, par plusieurs Oueds nés dans l'Atlas qui franchissent le Sahel par des 'cluses' Elles sont cependant très peu mobilisées en raison de la faiblesse des équipements de mobilisation de ces eaux, dans la Wilaya.

L'alimentation en eau potable effectuée à partir du captage des sources et cours d'eau ou des Oueds et dans notre zone d'étude elle concerne la commune de : BOUARFA [2]

➤ **Eaux souterraine**

Une nappe importante, principalement alimentée par les eaux de l'Atlas, dite nappe de la Mitidja est localisée dans la plaine, évaluée à 200 Hm3 et dont les potentialités réelles sont de 180 Hm3. Cette nappe est trop sollicitée en raison de la faiblesse des eaux de surface et du caractère facile et bien estimé d'une ressource devant répondre à des besoins immédiats et rapidement satisfaits.[2]

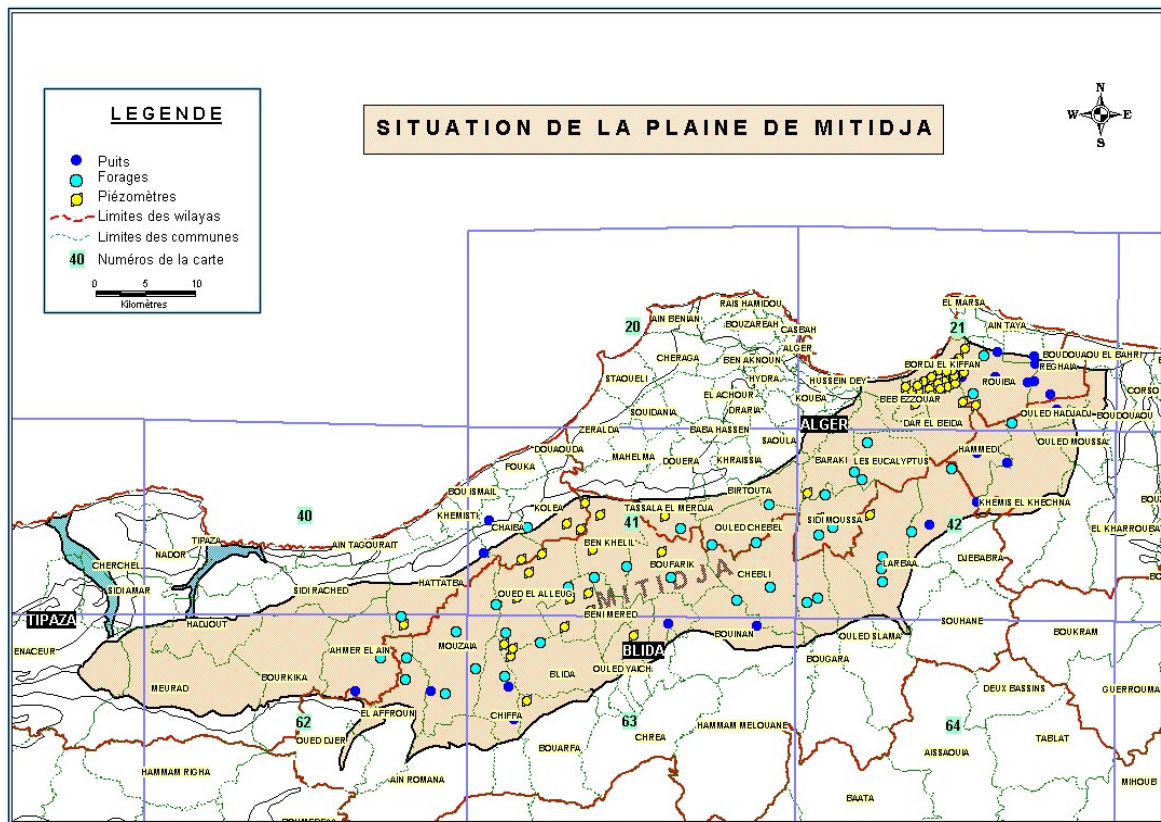


Figure I.2 : situation de la plaine de MITIDJA [2]

I.6 : Alimentation en eau potable :

La description du système d'Alimentation en eau potable actuel de grand Blida est composée de deux systèmes principaux.

I.6.1 Le système d'alimentation en eau potable de BLIDA, BOUARFA et OULEDYAÏCH :

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable de Blida, BOUARFA et OULED YAÏCH sont effectués :

- Dans la nappe de la Mitidja (trois champs captant) :

➤ Champ captant de BENI TAMOU

La station de pompage du champ captant de BENI TAMOU refoule un débit de 15300 m³/j dans une conduite de diamètre 800 mm puis 600 mm et de longueur 7240 m jusqu'à la ville de Blida, puis elle se sépare en deux conduites :

- Une conduite en acier et en PEHD de diamètre 350 mm et de longueur 1325 m alimente le réservoir TOUARES (au sol circulaire de volume 5000m³ calés à la côte 265 NGA) ;
- Une conduite en fonte de diamètre 600 mm et de longueur 1150 m alimente le réservoir (au sol rectangulaire de volume 4 x 5 000 m³ calés à la côte 270 NGA).[2]

➤ Champ captant de MARAMANE

La station de pompage du champ captant de MARAMANE refoule un débit de 16500 m³/j dans une conduite en acier de longueur 7512 m et de diamètre 800 mm puis 700 mm, 600 mm et 500 mm, jusqu'au réservoir (au sol rectangulaire de volume 2 x 5000 m³ calés à la côte 263,5 NGA), de la ville de BOUARFA [2]

➤ Champ captant de CHIFFA

La station de pompage du champ captant de CHIFFA refoule un débit de 8400 m³/j dans une conduite en béton de diamètre 500 mm et de longueur 7300 m jusqu'au réservoir (au sol

rectangulaire de volume 4000 m³ calés à la côte 281 NGA) du Centre-ville de la ville de Blida.

- Dans des Oueds (quatre prises)

✚ Prises d'eau dans les Oueds BAB M'HAMED, Oued HANOUS, TABARKACHENT

Les eaux captées sont acheminées gravitairement vers une chambre de chloration situé en aval de la capacité de Sidi EL KEBIR.

Depuis cette chambre, une conduite de diamètre 500 mm et de longueur 2350 m en acier fait transiter un débit de 6100 m³/j vers le réservoir Centre-ville (au sol rectangulaire de volume 4000 m³ calés à la côte 281 NGA).[2]

✚ Prise d'eau de Ben Achour

Les eaux prélevées sont actuellement acheminées gravitairement vers le réservoir TOUARES par une conduite de diamètre 100 mm en acier qui véhicule un débit de 1200 m³/j, sur une longueur de 1450 m.[2]

- Par des captages de sources (deux captages).

- Captages des sources Fontaine Fraîche et Platane

Les eaux de la source de Fontaine Fraîche sont acheminées vers le réservoir Centre-ville par une conduite en fonte de 300 mm de diamètre et de longueur 800 m qui véhicule un débit de 2000 m³/j, sur la conduite d'adduction.

Les eaux de la source Platane sont acheminées directement vers les réseaux de distribution à l'aide d'une conduite en fonte de 200 mm de diamètre, de longueur 2520 m et un débit de 1300 m³/j.[2]

1.6.2 Le système d'alimentation en eau potable de BENI MERED

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable de BENI MERED sont effectués au niveau de deux sites de production :

- champ captant de BENI MERED

Ce site comprend huit forages, dont six qui refoulent vers le réservoir (de volume 1000 m³ sur tour) de BENI MERED avec une conduite en Acier de diamètre 300mm et deux forages qui alimentent directement le nouveau réservoir (de volume 1000 m³ sur tour calés à la côte 143,77 NGA) de Hai FETTEL avec une conduite en PVC de 160mm, (le débit total est de 4300 m³/j).[2]

- champ captant de DIAR EL BAHRI

Il comprend deux forages qui alimentent une station de reprise, Cette dernière alimente le réservoir sur tour d'une capacité de 1000 m³ avec une conduite en PEHD de 315 mm de diamètre et de longueur 4500 m avec un débit de 970 m³/j. du secteur DIAR EL BAHRI. Un troisième forage alimente directement le réservoir sur tour de volume 1000 m³. [2]

Tableau 1.2 : Ressources actuelles de grand Blida [2]

Ressource	Production journalière (m ³ /j)
Prélèvements du champ de captage de BENI TAMOU	15 300
Prélèvements du Champ de captage de MARAMENE	16 500
Prélèvements du Champ de captage de CHIFFA	8 400
Prélèvements du champ de captage de BENI MERED	4 300
Prélèvements du champ de captage de DIAR EL BAHRI	970
Prises dans des oueds	7 300
Total	62300

I.8. Conclusion :

Les différentes informations et identification des systèmes d'alimentation en eau potable du grand Blida ainsi recensés sont très utiles et nécessaires pour la suite de l'étude des chapitres de notre projet. Les ressources actuelles sont de 62300 m³/j, et sachant que les besoins en eau potable augmentent avec l'évolution démographique de l'agglomération nous

devrons vérifier si les ressources actuelles peuvent satisfaire ces besoins : c'est le but du prochain chapitre.

Chapitre II

Estimation des besoins en eau

II .1 : introduction

Compte tenu de l'accroissement démographique de la population et de l'amélioration du niveau de vie ainsi que de l'extension de l'agglomération du grand BLIDA, l'estimation du nombre d'habitant à différents horizons s'avère nécessaire pour l'évaluation des besoins en eau à cours, moyen et long terme.

II.2 : Evolution De La Population

Au dernier recensement de 2008, le grand Blida était peuplée 321485 de habitants répartis selon les proportions suivantes :

Tableau II.1 : population du grand BLIDA en 2008 (ONS) [3]

Nom Commune	TOTAL COMMUNE RGPB 2008
BLIDA	163 586
OULED YAICH	87 129
BOUARFA	35 910
BENI MERED	34 860

L'évolution de la population est calculée par la formule suivante :

$$p1=p0 (1+x)t \dots\dots\dots (II.1)[4]$$

p1 : population à l'horizon considéré

p0 : population de l'année de référence

x : taux d'accroissement annuel (%)

t : nombre d'unités séparant les deux **(02)** horizons considérés

On prenant en considération que les taux d'accroissement sont représentés dans le tableau ci-dessus :

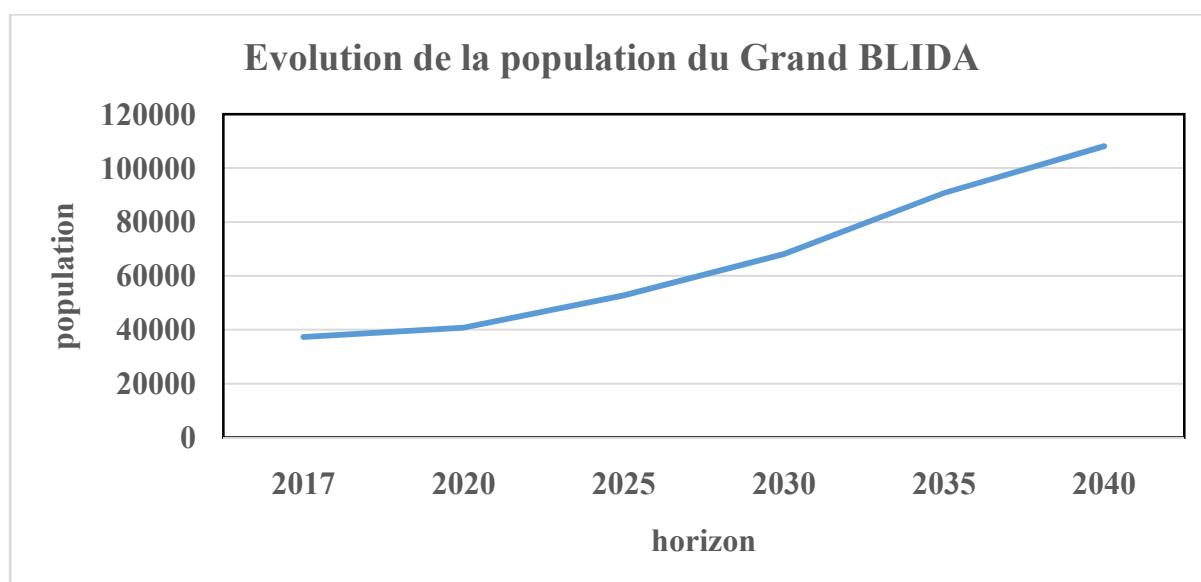
Tableau II.2 : Taux démographiques des agglomérations du grand Blida (ONS) [3]

communes	les taux démographique
BLIDA	1,3
OULED YAICH	4,7
BOUARFA	1,8
BENI MERED	5,1

Pour notre étude nous avons choisi l'horizon 2040. Pour cet horizon et les taux d'accroissement, notre population à desservir en eau potable sera (tableau II.3) :

Tableau II.3 - Evolution de la population du grand Blida entre 2017 et 2040

population	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	183751	191010	203753	217346	231846	247313
BOUARFA	42164	44482	48632	53169	58130	63553
OULED YAICH	131729	151189	190220	239325	301108	378840
BENI MARED	57411	66651	85472	109606	140556	180245

**Figure. II.1** : Evolution de la population de la Grand BLIDA entre 2017 et 2040

On remarque que la population du grand BLIDA va être augmentée à l'horizon de 2040 de façon régulière, elle atteint 1 million habitants.

Cette augmentation nécessite une étude de besoins en eau pour les satisfaire en eau potable à long terme.

II.3 Estimation des besoins :

Le calcul de la demande en eau potable domestique dépend directement du développement démographique de la dotation et des habitudes.

II.3.1 La dotation domestique unitaire :

En suivant les hypothèses de calcul de la demande en eau de l'étude d'actualisation du Plan National de l'Eau de 2010 (PNE), la dotation unitaire domestique varie dans le temps et selon la typologie de l'agglomération comme indiqué dans les deux tableaux ci-dessous (tableau II.4 et Tableau II.5) :

Tableau II.4 : typologie agglomération [2]

Typologie agglomération	/strates de population
désignation	Caractéristique
Les métropoles à statut particulier de délégation (SPE)	Alger ; Oran ; Constantine ; Annaba
Les métropoles	villes de plus de 300.000 habitants
L'urbain dit supérieur	100.000 <pop <300.000 habitants
L'urbain	20.000 <pop <100.000 habitants
Semi urbain	5.000 <pop <20.000 habitants
Semi rural	3.000 <pop <5.000 habitants
Rural agglomération	600 <pop <3.000 habitants
Rural éparsé	population inférieure à 600 habitants (100 unités d'habitation).

Tableau II.5 : Evolution des dotations unitaire domestiques en L/JOUR/HA [2]

Horizon	2010	2015	2020	2025	2030
Métropoles à statut particulier de délégation (SPE)	100	105	110	115	120
Métropoles	90	95	100	110	120
Urbain supérieur	85	85	90	100	110
urbain	80	85	90	100	110
Semi urbain	80	80	85	90	100
Semi rural	75	80	85	90	100
Rural aggloméré	70	75	80	85	90
Eparse	60	60	60	60	60

Selon notre étude, l’agglomération du Grand BLIDA varie entre l’urbain supérieur et l’urbain.

Puisque le plan national de l’eau (PNE) s’arrête à l’horizon de 2030 par contre notre but est atteint le 2040, en utilisant l’interpolation de NEVILLE, on a calculés les valeurs de la dotation nette préconisées entre le 2030 et 2040.

Les valeurs préconisées dans le plan national de l’eau (PNE) dans le tableau suivant :

Tableau II.6 : Evolution de la Dotation nette en l/j/hab.

Typologie agglomération	Horizon							
	2010	2015	2017	2020	2025	2030	2035	2040
Métropole(SPE)	170	179	182	187	196	204	211	217
Métropoles(M)	144	152	155	160	176	192	208	224
Urbain supérieur(US)	128	128	130	135	150	165	211	217
Urbain (U)	112	119	122	126	140	154	168	182
Semi Urbain (SU)	108	108	110	115	122	135	154	179
Semi Rural (SR)	94	100	102	106	113	125	142	164
Rural Aggloméré (RA)	81	86	88	92	98	104	110	116
Zones Eparse (ZE)	60	60	60	60	60	60	60	60

II.3.2 : besoins domestique :

L’application de ces différents facteurs permet de calculé le besoins domestique de

chaque commune du Grand BLIDA, les résultats sont dans le tableau suivant :

Tableau II.7 : Evolution des besoins domestique du grand BLIDA

Besoins domestique en m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	16537	17190	20375	23908	27821	29677
OULED YAICH	11855	13607	19022	26325	39144	49249
BOUARFA	3794	4003	4863	5848	6975	7626
BENI MARED	5166	5998	8547	12056	16866	21629
Besoin total	37352	40798	52807	68137	90806	108181

Les résultats sont exposés dans la figure II.2 :

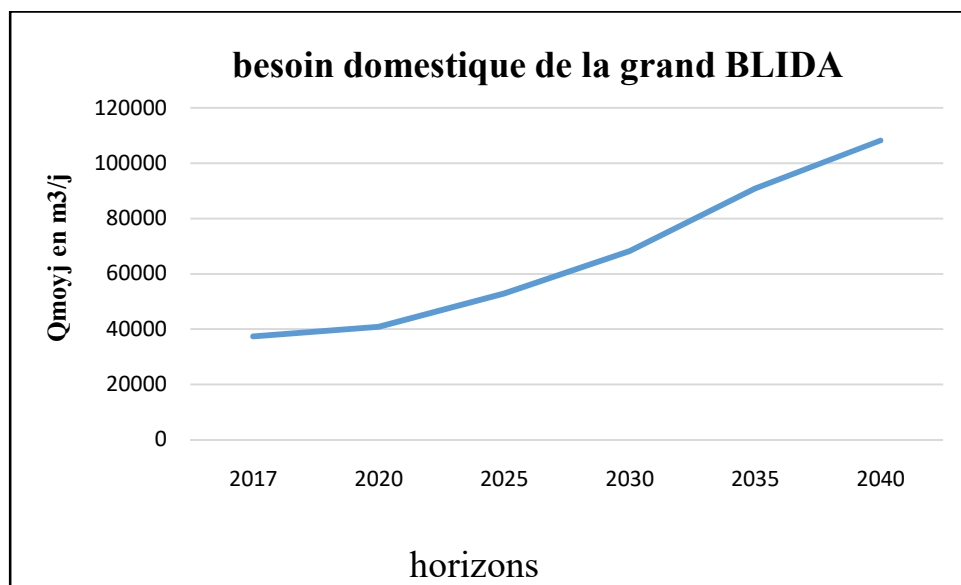


Figure II.2 : Evolution du besoin domestique de la grand BLIDA entre 2017 et 2040

D’après les résultats du tableau II.7 et la figure II.2, on remarque que les besoins domestiques entre 2017 et les environs de 2020 sont presque constant, et à partir de 2025 les besoins augmentent d’une manière rapide à cause de l’évaluation de la population

II.3.3 : Majoration des besoins en eau pour les activités urbaines :

II.3.3.1 : facteur de majoration :

Les besoins administratifs, des commerces et de l’artisanat et petites industries sont considérés comme étroitement liés à la typologie de l’agglomération et sont estimés par application directe aux dotations unitaires domestiques, de coefficients de majoration spécifiques à chaque catégorie d’usagers :

Tableau II.8 : FACTEUR DE MAJORATION (AUTRES USAGERS) [2]

Unité en %	Taux de majoration des autres usagers			
	Administration	Commerce	Artisanat et petite industrie	Total
métropoles à statut particulier de délégation (SPE)	35	17.5	17.5	70
métropoles urbain supérieur	30	15	15	60
urbain	25	12.5	12.5	50
urbain	20	10	10	40
Semi urbain	15	10	10	35
Semi rural	10	7.5	7.5	25
Rural agglomération	5	5	5	15
Eparse	0	0	0	0

II.3.3.2 : majoration autre usage du grand BLIDA :

D’après le tableau II.8 on peut citer les majorations d’autre usage par les quatre commun comme c’est claire au-dessous :

Tableau II.9 : majoration autre usage de la commune de Blida

Besoins en eau m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
administration	4134	4297	5093	5977	6955	7419
commerce	2067	2148	2546	2988	3477	3709
Artisanat et petite industrie	2067	2148	2546	2988	3477	3709
TOTAL	8268	8593	10185	11953	13909	14837

Tableau II.10 : majoration autre usage de la commune de BOUARFA :

Besoins en eau m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
administration	758	800	972	1169	1395	1525
commerce	815	500	607	731	871	953
Artisanat et petite industrie	379	400	486	584	697	762
TOTAL	1573	1700	2065	2484	2963	3240

Tableau II.11 : majoration autre usage de la commune d'OULED YAICH :

Besoins en eau m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
administration	2963	3401	4755	6581	11743	14774
commerce	1481	1700	2377	3290	5871	7387
Artisanat et petite industrie	1481	1700	2377	3290	5871	7387
TOTAL	3255	6801	9509	13161	23485	29548

Tableau II.12 : majoration autre usage de la commune de BENI MARED :

Besoins en eau m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
administration	1033	1199	1709	3014	4216	5407
commerce	516	599	854	1507	2108	2703
Artisanat et petite industrie	516	599	854	1507	2108	2703
TOTAL	2065	2397	3417	6028	8432	10813

On peut résumer l'ensemble des majorations de différentes communes du grand BLIDA dans le tableau II.13 si dessous :

Tableau II.13 : majoration autre usage du Grand BLIDA :

Besoins en eau m3/j	2017	2020	2025	2030	2035	2040
administration	8888	9697	12529	16741	24309	29125
commerce	4879	4947	6384	8516	12327	14752
Artisanat et petite industrie	4443	6394	8097	10521	14657	17232

II.3.4 : besoins global du Grand BLIDA :

En tenant compte de la typologie de chaque commune, l'affectation de la dotation domestique et autres usagers assimilés du tableau II.8 à la population des communes selon leurs typologies permet de déterminer les besoins en eau attendus aux différents horizons. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau II.14 : évaluation du besoin en eau potable entre 2017 et 2040

Horizon	2017	2020	2025	2030	2035	2040
Q totale	55562	61836	79817	103915	142099	169290

On peut visualiser l'évaluation des différents besoins dans la figure. II.3 :

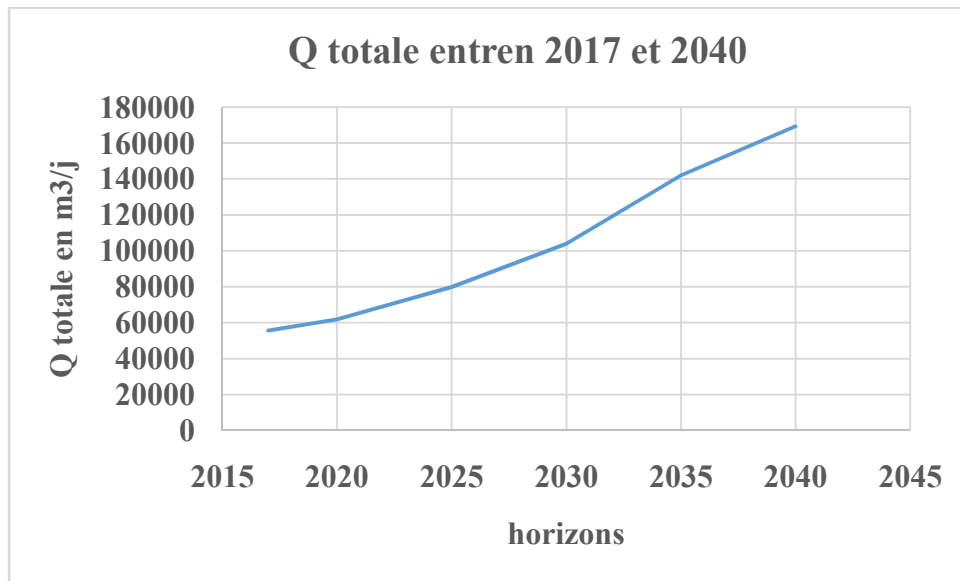


Figure. II.3 : évaluation de besoin en eau du grand BLIDA entre 2017 et 2040

II.4 : demande en eau potable du grand BLIDA

II.4.1 : rendement réseaux :

Le facteur rendement des infrastructures hydrauliques représente la perte entre la ressource brute mobilisée en amont et le consommateur « au robinet », et doit prendre en compte les pertes sur réseau de distribution mais également les pertes au niveau des ouvrages de traitement et d'adduction.

II.4.2 : Rendement de distribution :

L'hypothèse tendancielle du PNE, retenue ici, prend en compte un effort limité mais régulier de maîtrise des fuites jusqu'à l'horizon de 2030 pour tendre vers un rendement moyen de 70 - 75% en 2030 (Tableau II.15).

Tableau II.15 : Evolution du rendement de distribution entre 2010 et 2030 (hypothèse tendancielle du PNE) [2]

EVOLUTION RENDEMENT (en %)	2010	2015	2020	2025	2030
Métropoles	55	60	65	70	75
Urbain supérieur	55	60	65	70	75
urbain	55	55	60	65	70
Semi urbain	55	55	60	65	70
Semi rural	55	55	60	65	70
Rural aggloméré	50	55	60	65	70
Agglomérations chef-lieu de Wilaya	55	70	80	85	85

Comme notre but est faire une étude à l’horizon de 2040 et autrement nous n’avons pas une mythologie d’estimer le rendement de distribution, on constate que le rendement va augmenter de façon stricte entre le 2030 et 2040, il va attient 85% à l’horizon de 2040

-D’après Tableau II.15 les fuites par communes de grand BLIDA soient indiqués dans le tableau II.16 :

Tableau II.16 : évolution des fuites de distribution des communs du grand BLIDA entre 2017 et 2040

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	9301	9024	9168	8932	8346	8346.6
BOUARFA	2256	2241	2382	2455	2237	2668
BNI MRED	4157	3358	4187	4521	5059	4582
OULED YAICH	6667	7142	8559	9871	12525	13637
Totale (m3/J)	22381	21765	24296	25779	28167	29233

III.4.3 Evolution de la demande en eau de la zone d’étude :

L’application des facteurs de majoration du rendement de distribution (tableau II.15) sur les besoins en eau de la zone d’étude permet de déterminer l’évolution de la demande en eau de chaque commune aux différents horizons. Les résultats sont présentés dans le tableau II.17 suivant :

Tableau II.17 : évolution de la demande en eau potable entre 2017 et 2040

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	34106	34807	39728	44662	50076	63990
BOUARFA	7566	7844	9189	10640	11187	16012
BENI MERED	11388	11753	16151	22605	30357	35135
OULED YAICH	24447	27550	37090	49357	75154	104556
TOTAL (m3/J)	55507	81954	102158	127264	166774	219693

La demande en eau potable du grand BLIDA est bien exprimée dans le graphe II.4 si dessous :

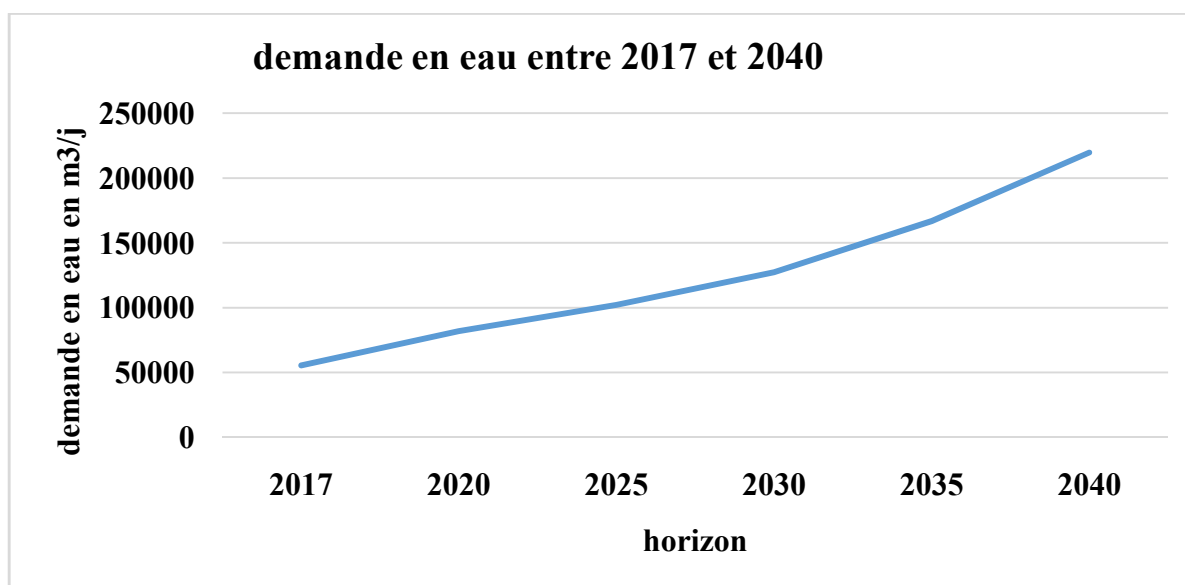


Figure II.4 : demande en eau du grand BLIDA entre 2017 et 2040

Suite à l’augmentation d’agglomération du grand BLIDA la demande en eau est dans un état de croissance rapide, on compte à l’horizon de 2040 plus que 200000 m3/jour

II.5 : variation de la consommation journalière :

Le débit d’eau à consommer par une agglomération urbaine ou rurale varie avec le temps, soit une variation journalière, mensuelle (saisonnière) ou annuelle. Cette variation est

liée au mode de vie de la population. Par ailleurs, il faut voir les pertes (fuites et gaspillages) au niveau du réseau. Pour tenir compte de l'irrégularité de la consommation liée à tous les facteurs, nous devons prendre en considération un certain nombre de coefficients dites coefficients d'irrégularité maximum $K_{max.j}$ et minimum $K_{min.j}$. [4]

II.5.1 : Evaluation des débits moyens journaliers : $Q_{moy.j}$

Le débit moyen journalier est défini comme étant le produit des pertes d'eau par les besoins en eau.

$Q_{moyj} = \text{besoins totaux} + \text{pertes d'eau.}$

Exemple : pour l'année 2017 Commune de Blida

$Q_{moyj} = 24805 + 37.5/100 \text{ m}^3/\text{j}$

$Q_{moyj} = 34106 \text{ m}^3/\text{j}$

Pour différents horizons, les débits moyens journaliers sont représentés sur le tableau suivant :

Tableau II.18 : Débits moyens journaliers à différents horizon :

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	34106	34807	39728	44662	50076	63990
BOUARFA	7566	7844	9189	10640	11187	16012
BENI MERED	11388	11753	16151	22605	30357	35135
OULAD YAICH	24447	27550	37090	49357	75154	104556
totale	55507	81954	102158	127264	166774	219693

II.5.2 : Evaluation des débits maximaux journaliers : $Q_{max.j}$

Elle est définie comme étant le produit du coefficient d'irrégularité maximum journalier (K_{maxj}) par le débit moyen journalier (Q_{moyj}).

$Q_{maxj} = K_{maxj} * Q_{moyj} \dots\dots\dots (II.2) [4]$

Avec :

Q_{maxj} : débit maximal journalier en m^3/j

Q_{moyj} : débit moyen journalier en m^3/j

Kmaxj: coefficient d'irrégularité maximal

Ce coefficient nous permet de savoir combien de fois le débit maximum journalier dépasse le débit moyen journalier ; il varie entre [1,1 ; 1,3] ; on prend **Kmaxj = 1,3**

Tableau II.19 : Détermination des débits maximaux journaliers

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	44337	45249	51646	58060	65098	83187
BOUARFA	9835	10197	11945	13832	14543	20815
BENI MERED	14804	15278	20996	29386	39464	45675
OULAD YAICH	31781	35815	48217	64164	97700	135922
débit max journalier de grand BLIDA (Qmax. j)	100 757	106 539	132 804	165 442	216805	285 599

II.6 : Détermination des débits horaires :

Le calcul du débit horaire dépend des habitudes de la population, du nombre d'habitants et de leurs modes de vie, des installations sanitaires qui influent sur le régime de la consommation.

II.6.1 : le débit moyen horaire :

$Q_{moyh} = Q_{moyj} / 24 \text{ (m}^3\text{/h)} \dots\dots\dots \text{(II.3) [4]}$

Les résultats sont représenté dans le tableau suivant :

Tableau II.20 : Détermination des débits moyens horaires

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	1421	1450	1655	1860	2086	2666
BOUARF	315	326	382	443	466	667
A						
BENI	474	489	672	941	1264	1463
MERED						
OULAD	1018	1147	1545	2056	3131	4356
YAICH						
Qmoy.h	3228	3412	4254	5300	6947	9152
grand						
BLIDA						

II.6.2 : le débit maximum horaire :

$Q_{max.h} = Q_{max.j} / 24 \text{ (m}^3\text{/h)} \dots\dots\dots \text{(II.4) [4]}$

Avec :

Q max.j : débit maximal journalier (m3/j)

Q max.h : débit maximal horaire (m3/h)

Tableau II.21 : Détermination des débits maximum horaire :

	2017	2020	2025	2030	2035	2040
BLIDA	1847	1885	2151	2419	2712	3466
BOUARF	409	424	497	576	605	867
A						
BENI	616	636	874	1224	1644	1903
MERED						
OULAD	1324	1492	2009	2673	4070	5663
YAICH						
TOTAL	4196	4437	5531	6892	9031	11899

II.6.3 : Coefficient d’irrégularité minimale horaire (Kminh) :

Ce coefficient permet de déterminer le débit minimum horaire une sous consommation :

$K_{minh} = \alpha \min \times \beta \min \dots\dots\dots \text{(II.5) [5]}$

Avec :

α_{min} : coefficient qui tient compte du confort des équipements de l’agglomération et du régime de travail, varie de **0,4** à **0,6**. Pour notre cas on prend :

$\alpha_{min}=0.6$

β_{min} : Coefficient étroitement lié à l’accroissement de la population.

Tableau II.22 : β_{min} en fonction du nombre d’habitants [5]

habitant	1500	2500	4000	6000	10000	20000	30000	50000	100000
β_{min}	0.1	0.1	0.2	0.25	0.4	0.5	0.6	0.63	0.7

Donc pour notre cas on prend : **$\beta_{min}= 0.7$**

D’où la valeur de **K_{minh}** sera :

$K_{minh}= 0.6*0.7= 0.42$

II.6.4 : Détermination du débit minimum horaire :

Il correspond à l’heure la moins chargée des 24h, cette consommation s’observe pendant les heures creuses. Il est calculé comme suit :

$Q_{minh} = K_{minh} * Q_{moyh} \dots\dots\dots(II.6)$ [5]

Avec :

Q_{moyh} : débit moyen horaire en m3/h.

K_{minh} : coefficient d’irrégularité minimal horaire.

$Q_{minh} = 0,42* 315 = 132.3m3/h.$

II.6.5 : Evaluation de la consommation horaire en fonction du Nombre d’habitant :

La consommation en eau potable d’une agglomération subit de grande variation, elle dépend tout d’abord de la vocation et de l’étendue de l’agglomération et dans une même agglomération la consommation d’eau varie durant la journée, elle est faible à certaines heures et très importante à d’autres.

Dans la présente étude, pour la détermination du débit de pointe, on a opté pour la méthode donnant la variation horaire de la consommation totale dans divers centre d’agglomération en

se basant sur le tableau (II.23) qui donne les variations horaires de la consommation totale dans divers centres d'agglomération. [4]

Tableau II.23 : répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants [4]

Heures (h)	Nombre d'habitants				
	Moins de 10000	10001 à 50000	50001 à 100000	Plus de 100000	Agglomération de type rurale
0-1	01	1.5	3.0	3.35	0.75
1-2	01	1.5	3.2	3.25	0.75
2-3	01	1.5	2.5	3.3	01
3-4	01	1.5	2.6	3.2	01
4-5	02	2.5	3.5	3.25	03
5-6	03	3.5	4.1	3.4	5.5
6-7	05	4.5	4.5	3.85	5.5
7-8	6.5	5.5	4.9	4.45	5.5
8-9	6.5	6.25	4.9	5.2	3.5
9-10	5.5	6.25	5.6	5.05	3.5
10-11	4.5	6.25	4.8	4.85	06
11-12	5.5	6.25	4.7	4.6	8.5
12-13	07	05	4.4	4.6	8.5
13-14	07	05	4.1	4.55	06
14-15	5.5	5.5	4.2	4.75	05
15-16	4.5	06	4.4	4.7	05
16-17	05	06	4.3	4.65	3.5
17-18	6.5	5.5	4.1	4.35	3.5
18-19	6.5	05	4.5	4.4	06
19-20	5.0	4.5	4.5	4.3	06
20-21	4.5	04	4.5	4.3	06
21-22	03	03	4.8	4.2	03
22-23	02	02	4.6	3.75	02
23-24	01	1.5	3.3	3.7	01

Tableau II.24 : consommation cumulée journalière

Heures	Agglomérations		Courbe intégrale	
	Distribution(%)	Q (m ³ /h) consommé	% cum	Q (m ³ /h) cum
0-1	3.35	9567.5	3.35	9567.5
01_02	3.25	9281.9	6.7	18849.4
02_03	3.3	9424.7	10	28274.1
03_04	3.2	9139.1	13.2	37413.2
04_05	3.25	9281.9	16.45	46695.1
05_06	3.4	9710.3	19.85	56405.4
06_07	3.85	10995.5	23.7	67400.9
07_08	4.45	12709.1	28.15	80110
08_09	5.2	14851.1	33.35	94961.1
09_10	5.05	14422.7	38.4	109383.8
10_11	4.85	13851.5	43.25	123235.5
11_12	4.6	13137.5	47.85	136372.8
12_13	4.6	13137.5	52.45	149510.3
13-14	4.55	12994.7	57	162505
14-15	4.75	13565.9	61.75	176070.9
15-16	4.7	13423.1	66.45	189494
16-17	4.65	13280.3	71.1	202774.3
17-18	4.35	12423.5	75.45	215197.8
18-19	4.4	12566.3	79.85	227764.1
19-20	4.3	12280.7	84.15	240044.8
20-21	4.3	12280.7	88.45	252325.5
21-22	4.2	11995.1	92.65	264320.6
22-23	3.75	10709.9	96.4	275030.5
23-24	3.7	10567.1	100.0	285597.6

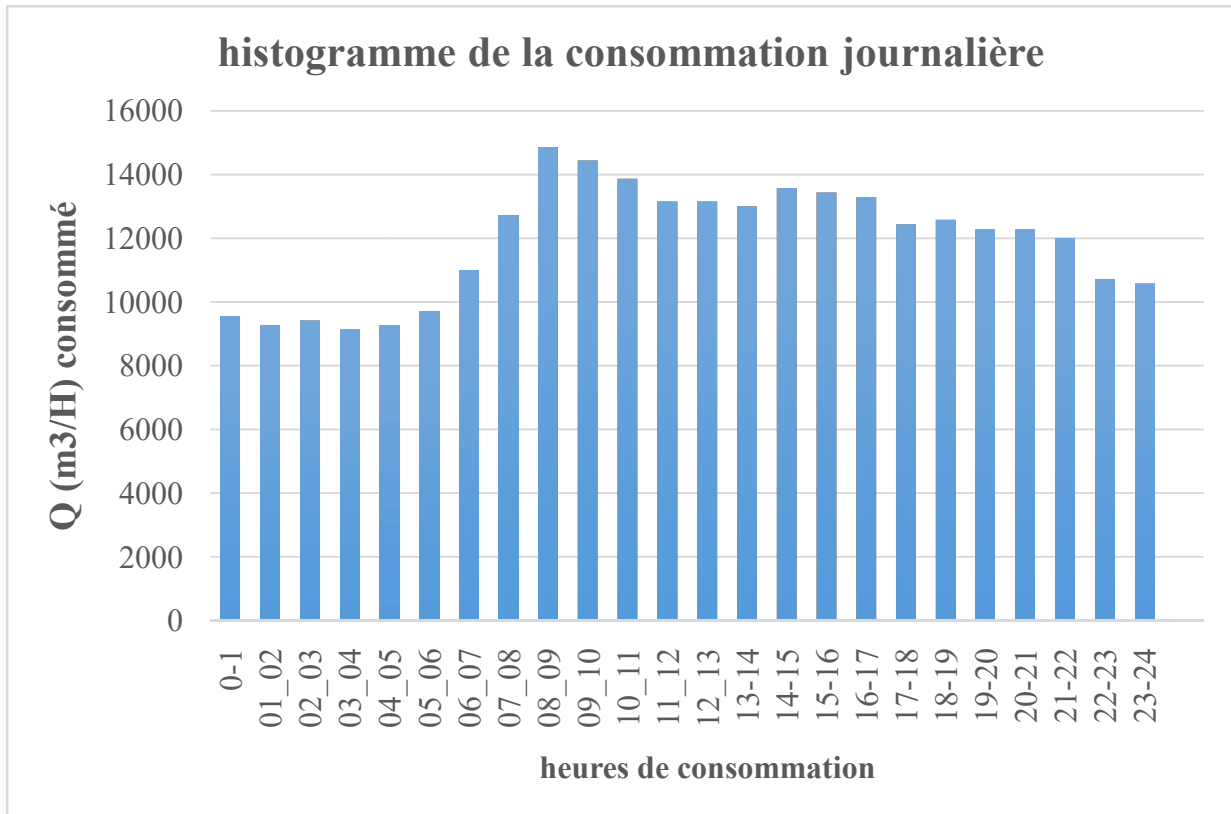


Figure II.5 : Histogramme de la consommation journalière

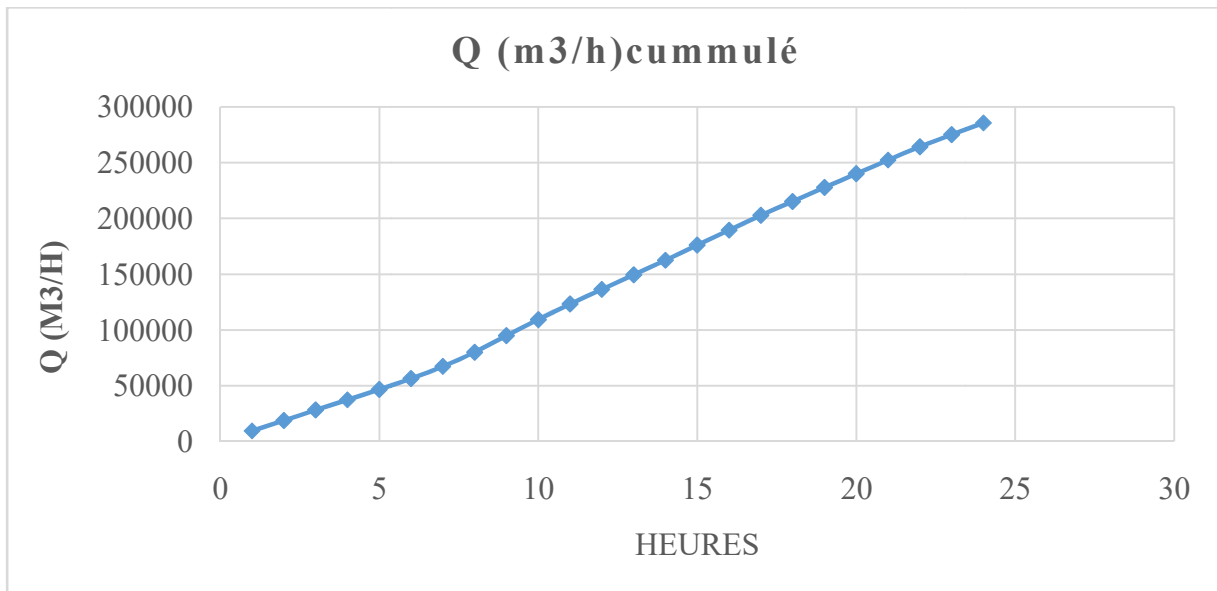


Figure II.6 : Courbe intégrale de consommation journalière

A partir du tableau et de graphique de consommation on a trouvé que la période de pointe est entre 08h et 9h avec un débit horaire de pointe égale à :

$$Q_{\max, h} = 14841.1 \text{ m}^3/\text{h}$$

II.7. Conclusion :

Nous avons remarqué que la population de GRAND BLIDA a pratiquement doublé à l'horizon d'étude ainsi que la consommation maximale journalière. Il est donc nécessaire de vérifier à ce que nos sources vont satisfaire la demande de notre agglomération dans le temps, c'est le but du prochain chapitre

Chapitre III

La production en eau du GRAND BLIDA

III. 1 Introduction :

La conjugaison de la croissance démographique, le développement des secteurs industriels et agricoles, a entraîné un accroissement spectaculaire des besoins en eau, accroissement nettement plus important par rapport aux quantités mobilisées, au point où le déficit entre l'offre et la demande en eau risque de constituer, à long terme, un handicap insurmontable au développement et un impact négatif sur le plan du développement socio-économique.

III.2 La production actuelle :

Les ressources hydriques du grand Blida destinées à l'AEP proviennent principalement pratiquement à 60% de trois (03) champs captant de la Nappe phréatique dont les potentialités sont limitées tout en sachant que l'apport de la 1^{ère} tranche du transfert à partir du SP3 est de l'ordre de 20.000 m³/j.[2]

Le tableau ci-dessous (Tab III.1) résume la production d'eau potable des communes du grand BLIDA en tenant compte du transfert d'Alger Ouest (SP3) [

Tableau.III.1 : production d’eau potable prévue à partir de 2015[2]

Commune	Nombre forage	Production des forages en m³/j	Production captage de source en m³/j	Transfert en m³/j	Production total en m³/j
BLIDA	20(MAR MENE)	40 600	15 200	20 000	75800
OULED YAICH	20(BENI TAMOU)				
BOUARFA	09(CHIFFA) 2(SIDI EL KBIR)				
BENI MERED	11	6500	0	0	6500
TOTAL	61	47100	15200	20000	82300

L’ensemble des apports qui vont alimenter le Gand BLIDA donnent un débit moyen journalier égal à 82300 m³/j

III.3 Bilan besoin- production :

III.3.1 le déficit :

La différence entre la demande (tableau n°II.17) en eau aux différents horizons et la production (tableau .III.1) permet de déterminer le déficit en ressources à combler par la mobilisation de nouvelles ressources.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant (Tableau.III.2) :

Tableau.III.2 : Evolution du déficit en eau potable

année	2017	2020	2025	2030	2035	2040
déficit	+26793	+346	-19858	-44964	-84474	-137393

Les résultats du tableau III.2 sont reproduits sous forme graphique (graphe III.1) :

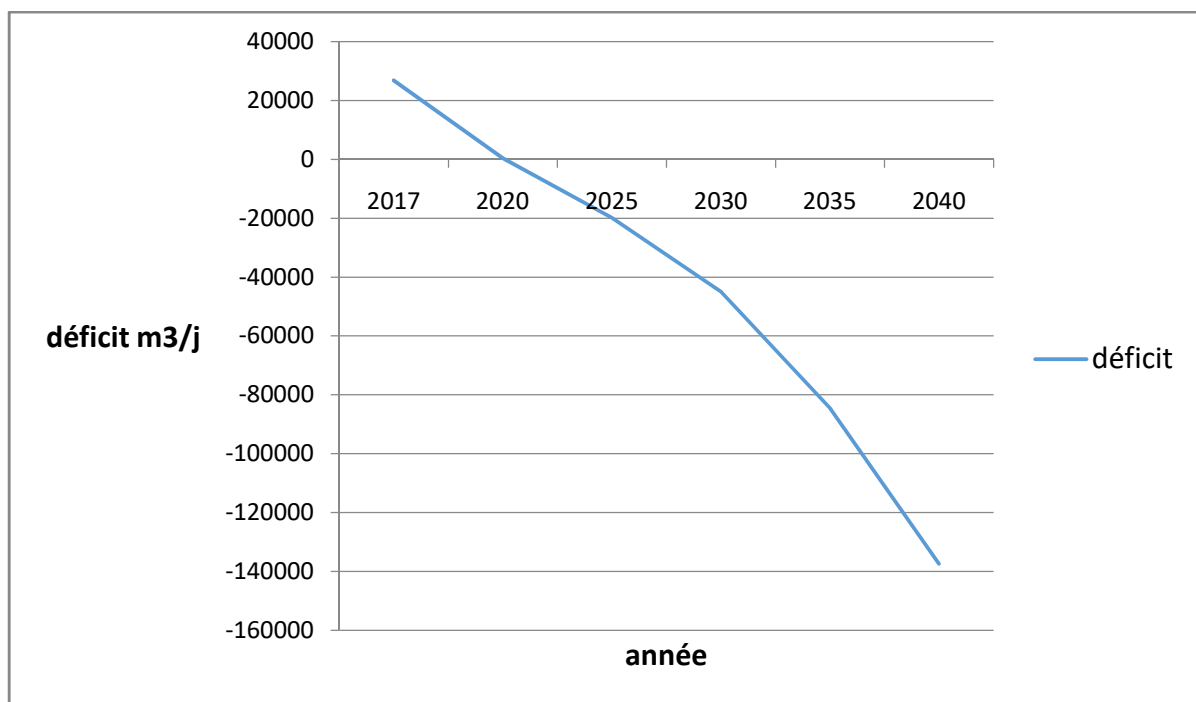


Figure.III.1 : La variation du déficit en fonction des horizons

III.3.2 interprétations des résultats :

La figure (III.1) montre bien que le déficit apparait à partir de l'horizon 2021: les apports deviennent inférieur aux besoins ce qui conduit à un problème de pénurie d'eau. Le déficit ne cesse d'accroitre au fil des horizons futurs jusqu'à 2040 malgré l'apport à partir du transfert SP3 de l'ordre de 80000 m³/j.

A travers cette analyse, nous pouvons faire une prédiction sur le scénario catastrophique qui va se passe à long terme, il faut d'abord chercher des

solutions pour combler le déficit afin de satisfaire les besoins en eau potable du Grand Blida

III. 4 Les problèmes majeurs au niveau d'AEP du GRAND BLIDA :

- ✚ La problématique de l'eau sera sans doute une préoccupation majeure durant ce siècle, s'ajoute que nos ressources en eau deviennent de plus en plus limitées et difficile à exploiter. Toutes ces ressources superficielles ou souterraines sont conditionnées par les précipitations très irrégulières dans le temps et dans l'espace.
- ✚ Problème de sécheresse durant la période d'été, cette sécheresse dévoile nettement leurs effets néfastes sur la ressource hydrique dont on a enregistré des diminutions importantes sur les écoulements, un abaissement des niveaux piézométrique de la nappe de la METIDJA, conduisant à un assèchement des puits de faible profondeur et le tarissement des sources plus particulièrement le captage de CHIFFA;
- ✚ La ville de BLIDA se caractérise par un réseau d'Alimentation en Eau Potable (AEP) dense et diversifié du point de vue âges, diamètres et matériaux car il comporte des conduites vétustes;
- ✚ En outre Le GRAND BLIDA détient une importante base industrielle, on compte une absence d'une enquête réelle sur la gestion car les industries ne donnent pas leur besoins réelle ce qui rend la prévision des besoins en eaux dans le futur difficile à déterminer;
- ✚ l'opération de transfert SP3 ne concerne pas pour le moment la commune de BENI MARED ce qui nous amène à recourir à ce transfert pour parer éventuellement au déficit de cette zone;
- ✚ Manque des études sur les ressources hydrique .

III. 5 Solutions et recommandations proposées :

Vu la croissance de la demande en eau il est impératif de chercher d'autres moyens à mettre en place pour faire face à ce problème, on suggère à travers cette étude les solutions suivantes :

- ✓ faire des nouvelles études sur la nappe de MITIDJA pour rajouter des nouveaux forages, sachant que le niveau piézométrique de la nappe a augmenté de 7m entre 2008 et 2014, ça nous donne un espoir pour que la nappe va combler le déficit ;
- ✓ nous nous proposons un renforcement d'appoint en eau non conventionnelle à partir de la station de dessalement de FOUKA pour alimenter la ville de BLIDA;
- ✓ un nouveau projet de WED YESSER KADARA II avec une capacité de 30000 m³/J, ce projet va augmenter la capacité de stockage et l'alimentation en eau potable du BLIDA
- ✓ l'accroissement de la ressource en eau par implantation des stations d'épuration comme celle de BENI MERED, l'utilisation des eaux conventionnelles des eaux usées après un traitement adéquat dans le domaine industrielle et agricole.
- ✓ La rénovation des réseaux de distribution pour diminuer les pertes sous forme de fuite en eau particulier dans le réseau de la ville de BLIDA au vu de sa vétusté (tronçons datant de l'ère coloniale).
- ✓ L'éducation et la sensibilisation des usages en matière d'utilisation et de prévision de l'eau pour éviter le gaspillage.

III. 6 conclusions :

Dans ce chapitre nous avons déterminé la production pour le GRAND BLIDA jusqu'à l'horizon 2040, et nous avons relevé que le débit actuel est insuffisant, aussi que le débit nécessaire est plus que 130000 m³/j. Comme solution préventive nous pouvons faire appel à un transfert par le moyen d'adductionscce qui fera l'objet du prochain chapitre.

Chapitre V

Réservoir et stockage

V.1 introduction :

Les réservoirs de stockage représentent un élément indispensable pour la constitution de tout système d'alimentation en eau potable. Le but du présent chapitre est de déterminer les volumes de stockage nécessaires afin de pouvoir se prononcer sur le projet des réservoirs à prévoir pour renforcer notre système d'alimentation en eau potable.

V.2 Rôle des réservoirs :

Les réservoirs constituent une réserve qui permet d'assurer des débits aux heures de pointe, ils permettent de combattre efficacement les incendies, les réservoirs offrent les avantages suivants :

- Régularisation le fonctionnement de la station de pompage.
- Simplification l'exploitation.
- Assurer les pressions nécessaires en tout point du réseau.
- Coordination du régime d'adduction d'eau au régime de distribution.
- Maintenir l'eau d'une température constante et préserver des contaminations.
- Jouer le rôle de brise charge dans le cas d'une distribution étagée.
- Jouer le rôle de relais. [4]

V.3 Emplacement des réservoirs :

L'emplacement du réservoir tient compte du relief permettant d'obtenir des dépenses minimales des frais d'investissement et l'exploitation.

Donc on est amené à prendre en considération les facteurs suivants :

- Le point de plus bas à alimenter.
- La hauteur maximale des immeubles (bâtiment).
- Les pertes de charge à partir du réservoir jusqu'au point le plus défavorable de la ville en question.[4]

🚧 Dans notre cas :

Notre adduction du complexe SP3 vers les deux réservoirs (réservoir de BENI TAMOU à une cote de 98 m NGA, et réservoir de MARAMEN à une cote de 102m NGA) est de type mixte, donc l'implantation de la bache d'aspiration doit être à une côte inférieure à celle du réservoir

du complexe SP3 qui a une cote de 66 m NGA pour permettre l'écoulement en charge gravitaire. L'emplacement de la bache sera au point où la ligne de charge coupe le terrain naturel selon le profil en long de l'adduction, donc la bache d'aspiration est implantée à une côte de 47m NGA.

V.4 Principe de fonctionnement :

La régularisation des débits (demande et apport), est posée sur les points suivants :

- Les installations et accessoires d'adduction permettent d'amener l'eau avec une régularisation importante.
- Le réservoir permet de stocker pendant les heures de faible consommation les différences entre les débits (adduction distribution) ce pendant lors des heures de consommation maximum (heure de pointe) le déficit transitera du réservoir vers le réseau de distribution. [7]

V.5 Equipements du réservoir :

V.5.1 Conduite d'arrivée ou d'adduction :

La conduite d'adduction a son débouché dans le réservoir et doit pouvoir s'obturer quand l'eau atteint dans la cuve son niveau maximal, Obturation par robinet-flotteur si l'adduction est gravitaire ou dispositif permettant l'arrêt du moteur si l'adduction s'effectue par refoulement.

Cette conduite peut être installée de plusieurs manières [7]



Figure V.1 : Conduite d'arrivée.

a) **Par Le haut** : soit avec chute libre soit en plongeant la conduite de façon à ce que son extrémité soit toujours noyée, le premier cas provoque une oxygénation de l'eau mais il libère facilement le gaz carbonique dissous et par suite il favorise l'entartrage du réservoir et des conduites.

b) **Par Le bas** : soit par le bas à travers les parois du réservoir soit par le fond à travers le radier.

V.5.2 Conduite de départ ou de distribution :

Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0.15 ou 0.2m au-dessus du radier en vue d'éviter d'introduire dans la distribution des boues ou des sables qui éventuellement pourrait se décompter dans la cuve.

On réserve au minimum 0.5m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite en cas d'abaissement maximal du plan d'eau.

L'extrémité de la conduite est munie d'une grille ou crépine courbée pour éviter le phénomène de vortex.

En cas de rupture de la conduite de distribution et dans l'hypothèse d'un grand réservoir, il faut avoir la possibilité de l'isoler rapidement pour éviter les pertes d'eau en cas de cassure de la conduite de distribution .il pourra être envisagé de rendre automatique la fermeture du robinet en utilisant une vanne-papillon qui se m'étanche dès qu'une surtension se manifestera dans la conduite. [7]



Figure V.2 : Conduite de départ

V.5.3 Conduite de vidange :

Cette conduite devra pouvoir évacuer la totalité du débit Q arrivant au réservoir. Elle ne comportera pas de robinet sur son parcours. Sa section transversale sera disposée selon un plan horizontal situé à une distance h au-dessous du niveau maximal susceptible d'être atteint dans la cuve.

La canalisation de trop-plein débouchera à un exutoire, mais on peut craindre par cet exutoire une pollution ou une introduction d'animaux ou de moustiques qui pourraient ainsi pénétrer dans le réservoir, ainsi ménage-t-on un joint hydraulique constitué par un siphon qui maintient en eau le tronçon.

Si le réservoir est compartimenté chaque cuve doit avoir une conduite de trop-plein. [4]

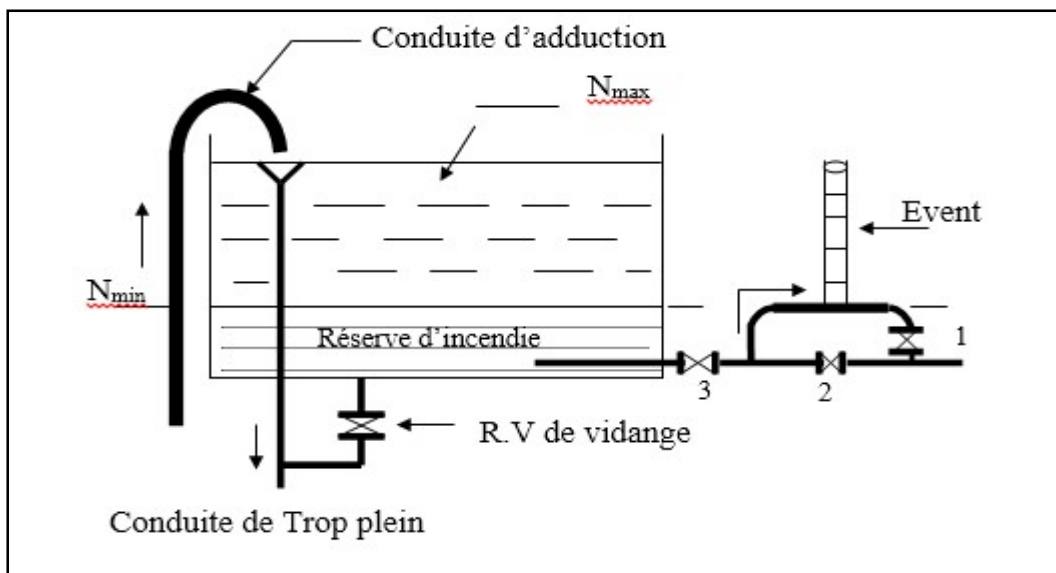


Figure V.3 : Conduite de vidange [4]

La conduite de vidange placée au point bas du réservoir permet une décharge complète vers l'égout pour permettre l'inspection et le nettoyage du réservoir, ainsi que d'éventuelles réparations.

Elle part du point bas du réservoir et se raccorde sur la canalisation de trop-plein, Elle comporte un robinet vanne qui doit être nettoyé après chaque vidange pour éviter le dépôt de sable (difficulté de manœuvre).

Un dispositif de clapet de nez doit être installé sur les canalisations de trop-plein et de vidange afin de protéger le réservoir d'éventuelle contamination.

Des détecteurs de niveau peuvent être installés dans le réservoir pour signaler les niveaux critiques, le niveau de débordement et le niveau bas notamment pour la protection des pompes. [4]

V.5.4 Conduite by-pass :

En cas d'indisponibilité de nettoyage ou réparation si le réservoir n'est pas compartimenté il est bon de prévoir une communication entre les deux conduites (adduction et distribution).[7]

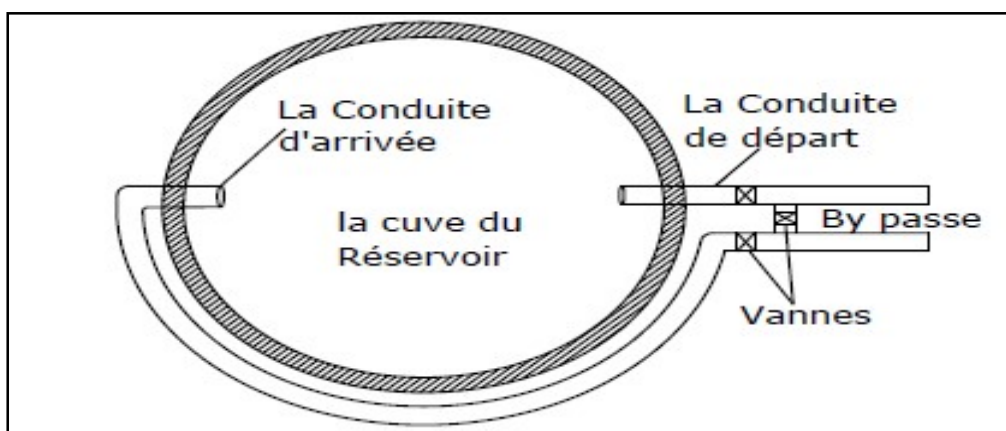


Figure V.4 :By-pass avec la conduite d'arrivée et de départ. [7]

V.6 Détermination de la capacité des réservoirs :

V.6.1 Capacité pratique d'un réservoir :

Dans notre cas, pour calculer la capacité d'un réservoir on doit tenir compte des variations à l'entrée comme à la sortie, du mode d'exploitation des ouvrages situés en amont, et de la variabilité de la demande.

La capacité du réservoir est déterminée en fonction du débit d'apport et celui de sortie augmenté éventuellement de la réserve incendie. [4]

Deux méthodes peuvent être appliquées pour la déterminer :

- La méthode analytique.
- La méthode graphique.

A)- La méthode analytique :

La méthode analytique consiste à calculer, pour chaque heure de la journée, le résidu dans le réservoir. Le volume de régulation sera :

$$V_r = \frac{a \cdot Q_{max.j}}{100} \dots\dots\dots (V.1)$$

V_r : capacité résiduelle (m3),

a : fraction horaire du débit maximum journalier (%).

$Q_{max.j}$: La consommation maximale journalière (m3/j).

Le volume total détermine en ajoutant le volume d'incendie au volume de régulation :

$$V_T = V_r + V_{INC} \text{ (m3)} \dots\dots\dots (V.2) [7]$$

V_T : capacité totale du réservoir (m3).

V_{INC} : volume d'incendie estimé à 120 m3.

B)- Méthode graphique :

Cette méthode est basée sur le traçage des courbes de la consommation maximale journalière et celle caractérisant l'apport de la station de pompage ; en additionnant en valeur absolue les écarts de deux extremums de la courbe de consommation par rapport à celle d'apport, on obtiendra le résidu maximal journalier.

Donc :

$$R_{max} = |V^+| + |V^-| \text{ (%) } \dots\dots\dots (V.3)[7]$$

Le volume de régulation V_r est calculé selon la formule suivante :

$$V_r = \frac{Q_{max.j} \cdot R_{max}}{100} \text{ (m3)} \dots\dots\dots (V.4)[7]$$

Dont le volume total sera : $V_t = V_r + V_{inc}$.

En utilisons la méthode analytique, on calcul les différentes capacités des réservoirs Les réservoirs de stockage du réseau d'adduction constituent les réservoirs de tête des réseaux de distribution des différentes localités à desservir.

La capacité d'un réservoir est égale en règle générale à 50 % de la plus forte consommation journalière avec une réserve d'incendie de 120 m3.

$$V = (50\% \cdot Q_{max}) + V_{inc} \dots\dots\dots (V.5) [7]$$

$V_{inc} = 120 \text{ m3}$

Tableau V.1: stockage existant dans le GRAND BLIDA

horizon	2017	2020	2025	2030	2035	2040
Débit max m3/J	100757	106539	132804	165442	216805	285599
Volume de stockage existant (m3)	81900	81900	81900	81900	81900	81900

V.5.2 Détermination du volume des réservoirs :

Tableau V.2 : détermination de la capacité du réservoir de Blida

Heures	apport		Volumés cumulés		déférence	
	Apport (%)	Distribution (%)	Apport cumulé	Distribution cumulé	DV ⁺	DV ⁻
0—1	4.17	3.35	4.17	3.35	0.82	
1—2	4.17	3.25	8,34	6.6	1.75	
2—3	4.17	3.3	12.51	9.9	2.61	
3—4	4.17	3.2	16.68	11.1	5.58	
4—5	4.17	3.25	20.85	14.35	6.5	
5—6	4.17	3.4	25.02	17.75	7.27	
6—7	4.17	3.85	29.19	21.6	7.59	
7—8	4.17	4.45	33.36	26.05	7.31	
8—9	4.17	5.2	37.53	31.25	6.28	
9--10	4.17	5.05	41.7	36.3	5.4	
10--11	4.17	4.85	45.87	41.15	4.72	
11--12	4.17	4.6	50.04	45.75	4.29	
12--13	4.17	4.6	54.21	50.35	3.86	
13--14	4.17	4.55	58.38	54.9	3.48	
14--15	4.17	4.75	62.55	59.65	2.9	
15--16	4.17	4.7	66.72	64.35	2.37	

16--17	4.17	4.65	70.89	69	1.89	
17--18	4.17	4.35	75.06	73.35	1.71	
18--19	4.17	4.4	79.23	77.75	1.48	
19--20	4.17	4.3	83.4	82.05	1.35	
20--21	4.17	4.3	87.57	86.35	1.22	
20--21	4.17	4.2	91.74	92.55		0.81
22--23	4.17	3.75	95.91	96.3		0.39
23--24	4.17	3.7	100	100		

- **Commune de BLIDA**

Temps de pompage = 24h/24h

Apport= 100/ temps de pompage =4.17%

Le nombre d'habitants à l'horizon 2040 est de 247313habitants.

$Q_{\max j}=83187 \text{ m}^3/\text{J}$

D'après le tableau III.2 :

$$V_{\text{res}} = \frac{(|7.59|+|0.81|)}{100} * 83187 + 120 = 7107.7 \text{ m}^3$$

Donc La capacité actuelle dans la commune de BLIDA est largement suffisante

- On utilise le même tableau de la capacité du réservoir de BLIDA pour les communes d'OULED YAICH et BENI MARED car il comprit dans le même intervalle d'habitants

- **Commune de BENI MARED :**

Le nombre d'habitants à l'horizon 2040 est de 180245 habitants.

$Q_{\max j}=45675 \text{ m}^3/\text{J}$

D'après le tableau V.2 :

$$V_{\text{res}} = \frac{(|7.59|+|0.81|)}{100} * 45675 + 120 = 3956.7\text{m}^3$$

Comme la capacité de stockage est 2000m3, on doit rajoute un nouveau réservoir de capacité de 2000m3.

- **Commune d'OULED YAICH :**

Le nombre d'habitants à l'horizon 2040 est de 378840 habitants.

Q max j=135922 m3/J

D'après le tableau V.2 :

$$V_{res} = \frac{(|7.59|+|0.81|)}{100} * 135922 + 120 = 11537.4 \text{ m}^3$$

les capacité de stockage sont suffisants pour la commune d'OULED YAICH

Tableau V.3 : détermination de la capacité du réservoir de BOUARFA

Heures	apport		Volumés cumulés		Déférance	
	Apport (%)	Distribution (%)	Apport cumulé	Distribution cumulé	DV ⁺	DV ⁻
0—1	4.17	3.0	4.17	3.0	1.17	
1—2	4.17	3.2	8,34	6.2	2.14	
2—3	4.17	2.5	12.51	8.7	3.81	
3—4	4.17	2.6	16.68	11.3	5.38	
4—5	4.17	3.5	20.85	14.8	6.05	
5—6	4.17	4.1	25.02	18.9	6.12	
6—7	4.17	4.5	29.19	23.4	5.79	
7—8	4.17	4.9	33.36	28.3	5.06	
8—9	4.17	4.9	37.53	33.2	4.33	
9--10	4.17	5.6	41.7	38.8	2.9	
10--11	4.17	4.8	45.87	43.6	2.27	
11--12	4.17	4.7	50.04	48.3	1.74	
12--13	4.17	4.4	54.21	52.7	1.51	
13--14	4.17	4.1	58.38	56.8	1.58	
14--15	4.17	4.2	62.55	61	1.55	
15--16	4.17	4.4	66.72	65.4	1.32	
16--17	4.17	4.3	70.89	69.7	1.19	
17--18	4.17	4.1	75.06	73.8	1.26	
18--19	4.17	4.5	79.23	78.3	0.93	
19--20	4.17	4.5	83.4	82.8	0.6	
20--21	4.17	4.5	87.57	87.3	0.27	
20--21	4.17	4.8	91.74	92.1		0.36

22--23	4.17	4.6	95.91	96.7		0.79
23--24	4.17	3.3	100	100		

Le nombre d’habitants à l’horizon 2040 est de 63553 habitants.

Q max j=20815m3/J

D’après le tableau V.3 :

$$V_{res} = \frac{(6.12 + |0.79|)}{100} * 20815 + 120 = 1558.3m^3$$

pour la commune de BOUARFA, les capacité de stockages sont suffisants pour l’horizon de 2040 .

V.7 Dimensionnement de réservoir :

On prendra un réservoir circulaire, les dimensions principales seront déterminées à partir de la relation suivante :

$$V = (\pi D^2 / 4) \cdot H \quad \text{donc} \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi H}} \dots\dots\dots (V.6)$$

V : volume du réservoir (m³)

D : diamètre du réservoir (m)

H : hauteur d’eau dans le réservoir (hauteur de la cuve en m)

Pour la hauteur « H » peut être variée entre (3 et 6) m cette hauteur peut atteindre 7 à 8 m dans les grands ouvrage.

Donc :

- La cuve et la tour seront exécutées en béton armé ;
- La cuve doit être visitable et ventilée ;
- la ventilation est facilitée par la présence de la cheminée d’accès qui comporte a sa partie supérieure des orifices a l’air libre obtures par des grillages ;
- la chambre des vannes se situe au pied de la tour ou se trouvent réunies les vannes ;
- l’accès a la cuve s’effectue par une échelle qui longe les parois . [4]

Réévaluation de la hauteur d'eau h :

$$h = \frac{4 \cdot Vt}{\pi \cdot D^2} \dots\dots\dots (V.7) [4]$$

La section de la cuve :

$$S = \frac{Vt}{h} \dots\dots\dots (V.8)[4]$$

La hauteur totale du réservoir :

En plus de la hauteur utile optimale d'eau dans la cuve, il faut prévoir un espace appelé revanche ou matelas d'air d'une épaisseur variant de 0,25 à 1m, au-dessus du plan d'eau.

$$H = h + R \dots\dots\dots (V.9) [4]$$

Avec : R : Revanche (m).

La hauteur de la réserve d'incendie :

$$h_{inc} = \frac{V_{inc}}{S} \dots\dots\dots (V.10) [4]$$

Avec :

Vinc : Réserve d'incendie estimé à 120 m³.

Dimensionnement du réservoir projeté (R2000) de BENI MARED :

On pose h=4m.

- Le diamètre D de la cuve :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 4}} = 25.2 \text{ m}$$

Réévaluation de la hauteur d'eau h :

$$h = \frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 25.2^2} = 4.01 \text{ m}$$

La section de la cuve :

$$S = \frac{2000}{4.1} = 487.8 \text{ m}^2$$

La hauteur totale du réservoir :

On prend R= 0,5 m

$$H = 4.01 + 0.5 = 4.56 \text{ m}$$

La hauteur de la réserve d'incendie :

$$H_{inc} = \frac{120}{487.8} = 0.24 \text{ m}$$

V.8 Matérialisation de la réserve d'incendie :

Pour conserver sûrement un réserve permettant de lutter contre l'incendie, il faut en interdire son utilisation, pour cela la figure (V.5) présentée un système en siphon :

(En temps normale 1 est fermé 2 est ouvert, en cas de sinistre il suffit d'ouvrir le 1), la réserve dans ce cas de sinistre une zone d'eau morte ' qui peut avec le temps, donner une odeur désagréable à l'eau du réservoir.

Lèvent d'un siphon interdit l'utilisation du au-dessous du niveau N-N tant que la vanne 2 est fermée (vanne d'incendie)

Son fonctionnement est le suivant :

Normal : 3 et 1 ouverts, le 2 est fermé.

Incendie : il suffit d'ouvrir 1 et 2. [7]

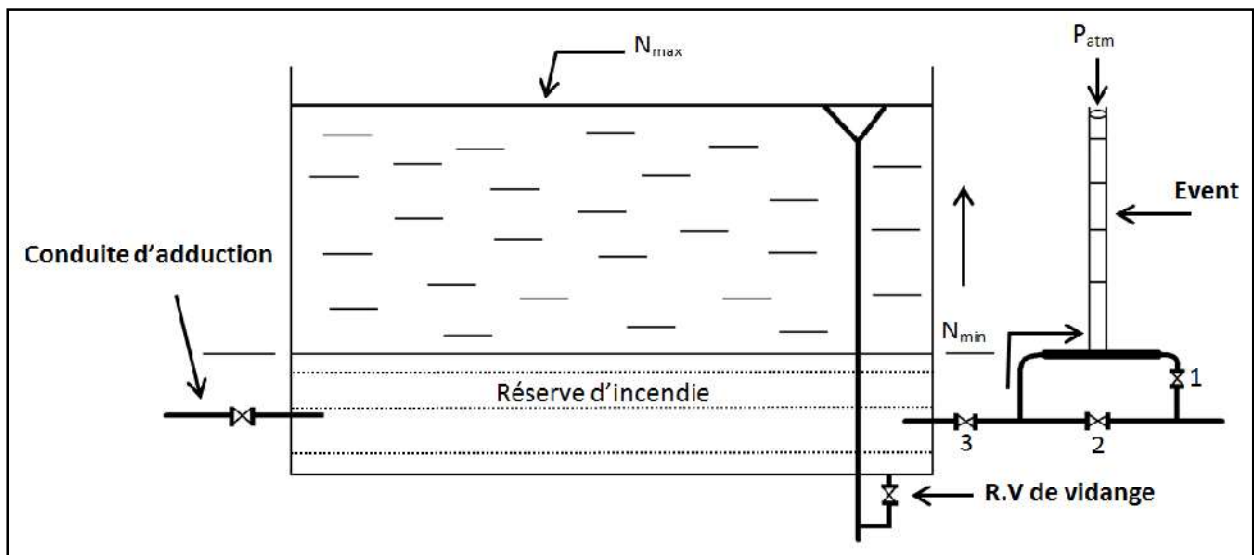


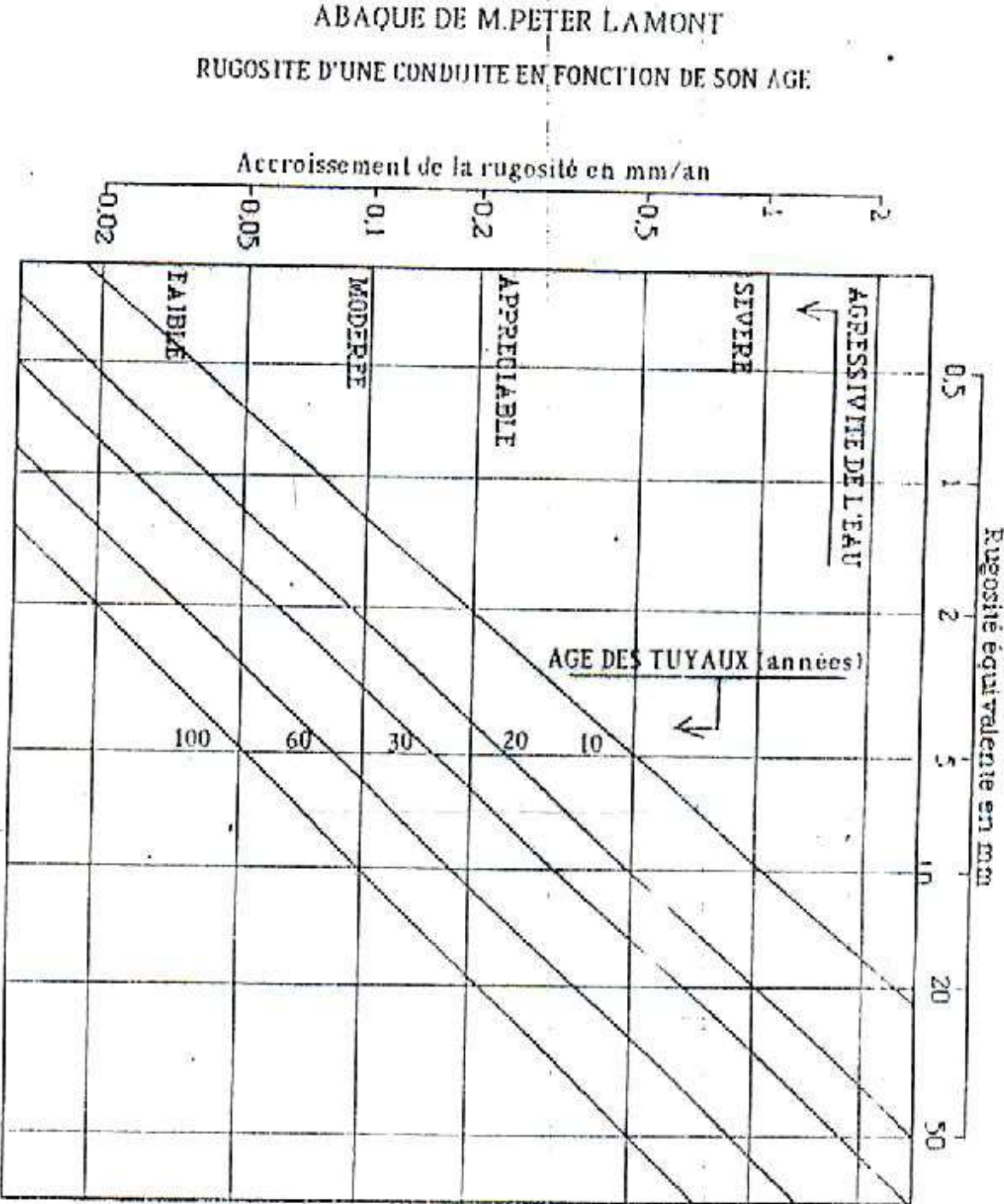
Figure V.5 : Matérialisation de la réserve d'incendie [7]

V.9 CONCLUSION :

Dans ce chapitre nous avons déterminé la capacité de stockage existant et nécessaire qui permettent le bon fonctionnement du réseau d'adduction et garantissant l'alimentation en eau potable des localités dans le grand BLIDA.

ANNEXE

Annexe 1: Abaque de M.PETER LAMONT (Rugosité d'une conduite en fonction de son âge).



Annexe 2: Les Valeurs usuelles indices de rugosité (K) en mm.

N°	Nature de la surface intérieure	Indice rugosité k
1	cuivre, plomb, laiton, inox	0,001 à 0,002
2	Tube PVC	0,0015
3	Acier inox	0,015
4	tube acier du commerce	0,045 à 0,09
5	Acier étiré	0,015
6	Acier soudé	0,045
7	acier galvanisé	0,15
8	Acier rouillé	0,1 à 1
9	fonte neuve	0,25 à 0,8
10	fonte usagée	0,8 à 1,5
11	fonte incrustée	1,5 à 2,5
12	tôle ou fonte asphaltée	0,01 à 0,015
13	ciment bien lissé	0,3
14	Béton ordinaire	1
15	béton grossier	5
16	bois bien raboté	5

Annexe 3 : Tableau du prix du mètre linéaire des conduites en fonte ductile d'après entreprise chinoise **KOUG.C.**

Diamètre en (mm)	Prix de ml (DA)
800	31719
900	35664
1000	39609
1100	43554
1200	47499
1400	55389
1500	59334
1600	63279
1800	71169
2000	79059

Remarque: les prix mentionnés ci dessus sont les prix de vente et de pose des conduites en fonte ductile par mètre linéaire.

Références bibliographiques

- [1] Communes- la wilaya de BLIDA, WWW.WilayadeBLIDA.DZ
- [2] SOGREAH Algérie, «Schéma directeur de l'AEP de la wilaya de BLIDA et étude de l'AEP du couloir EL AFFROUN-BLIDA y compris le pole universitaire d'EL AFFROUN», décembre 2012
- [3] www.WIKIPEDIA.fr
- [4] M.BELKACEM, A, université BLIDA-I, « Diagnostic et optimisation du fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de TIPAZA par logiciel water CAD»,2016
- [5] ERIC DROUART et MICHEL VOUILLAMOZ: (Alimentation en eau des populations menacées), Edition Hermann 1999
- [6] Documentations, DRE wilaya de BLIDA
- [7]M. BELLOUT.A, USTHB, «Etude du réseau d'adduction et de distribution pour l'alimentation en eau potable du centre ville de BENI AMRAN wilaya de BOUMERDES», 2015
- [8] Plan de réaménagement du GRAND BLIDA, DRE wilaya de BLIDA
- [9] A. DUPONT : (HYRAULIQUE URBAINE), Tome II.1981 Eyrolles (Paris) p237-323.

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce mémoire de fin d'étude a été basé sur l'étude de l'adduction qui consiste à acheminer l'eau potable à partir du système Ouest d'Alger (SP3) vers les stations de MARAMEN et BENI TAMOU, afin de renforcer l'alimentation en eau potable de la zone du grand Blida.

La première étape du travail était la collecte des données sur les caractéristiques de la zone d'étude, avec une estimation de ses besoins et de production en eau à long terme afin de combler le déficit.

La deuxième étape consiste à dimensionner l'adduction mixte, ainsi que le choix du nombre et type de pompe utilisé pour les tronçons de refoulement, aussi bien l'étude des réservoirs de relai et de réception.

Savoir Rectifier le réseau de distribution pour ce qui est de la gestion et la maintenance du système d'AEP. Nous signalons que durant notre travail quelques paramètres n'ont pas été bien détaillés et on a essayé de se rapprocher le maximum.

Le système de renforcement actuel ne satisfait pas l'ensemble des besoins à l'horizon de 2040, pour cela on a essayé de proposer d'autres ressources pour combler le déficit.

Nous espérons que ce travail servira comme support pour d'éventuelles études de renforcement des systèmes d'alimentation en eau potable dans le Grand BLIDA.