

## **CHAPITRE II :**

### **Estimation des besoins**

## II.1. Introduction

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération exige une fixation impérative des normes unitaire pour chaque catégorie de consommateur. Cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur (habitant, élève, lit,...). L'estimation en eau dépend de plusieurs facteurs : l'évolution de la population, équipements sanitaires, niveau de vie,...etc. Elle diffère aussi d'une période à une autre et d'une agglomération à l'autre. Ce chapitre est basé essentiellement sur les données délivrées par l'APC, et la direction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT) de TIMGAD

## II.2. Les différents types de demandes en eau :

Une bonne conception de projet commence tout d'abord par une estimation convenable des multiples besoins que peut exiger l'agglomération en question.

Classiquement les consommateurs potentiels en eau dans un tissu urbain ou rurale sont classés comme suit :

- Besoins domestiques.
- Besoins des équipements publics :
  - Scolaires.
  - Administratifs.
  - Sanitaires.
  - Culturels.
  - Commerciaux.
  - Services.
- Besoins Industriels.
- Besoin agricole (irrigation, élevage, ...).

Ces types de consommations diffèrent de par leurs quantités et surtout de leurs qualités nécessaires.

### II.3. Etude de l'évolution de la population [4]

D'après les données de DPAT, la population de **TIMGAD** est de 9661 habitants en 2010.

Suivant le (tableau II.1) les agglomérations concernées pour ce raccordement au réseau de distribution sont :

**Tableau II. 1:** Nombre de la population en 2010

| Agglomération    | Nombre d'habitant |
|------------------|-------------------|
| <b>Chef-lieu</b> | <b>8857</b>       |

#### II.3.1. Taux d'accroissement

D'après la direction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT) de BATNA où le taux d'accroissement de la population (T) de la commune de TIMGAD est estimé de 0.78 %.

#### II.3.2. Estimation de la population future

L'évaluation de la population dont le taux d'accroissement naturel est constant évalue en progression géométrique suivant la loi des intérêts composés.

$$P_n = P_0 * (1 + T)^n \quad (II.1)$$

Avec :

- $P_n$  : Population à l'horizon.
- $P_0$  : population de base ou de l'année de référence
- $T$  : taux d'accroissement annuel de la population,
- $n$  : nombre d'année entre l'année d'horizon et l'année de référence

**Remarque :**

Dans notre étude, la durée de fonctionnement du réseau de distribution est proposée de 30 ans entre l'année de référence 2010 et l'année de projection 2040.

**Tableau II. 2:** Estimation de population à l'horizon de 2040

| Population concernée | L'année     | Nombre d'habitats |
|----------------------|-------------|-------------------|
|                      | <b>2010</b> | <b>8857</b>       |
|                      | <b>2040</b> | <b>11182</b>      |

## II.4. Consommation moyenne journalière

La consommation moyenne journalière est le produit de la norme unitaire moyenne journalière, exprime en mètre cube par jour.

$$Q_{moyj} = \frac{(Q_i * N_i)}{1000} \quad [m^3/j] \quad (II.2)$$

Avec :

- $Q_{moyj, j}$  : consommation moyenne journalière en  $m^3/j$  ;
- $Q_i$  : dotation journalière pour chaque catégorie en  $l/j/catégorie$  ;
- $N_i$  : nombre de consommateurs ;

### II.4.1. Estimation des besoins dans l'année actuelle 2010

#### II.4.1.1. Besoins domestiques

Dans une agglomération donnée, la consommation en eau dépend essentiellement au nombre de la population et ces activités. Pour les petites agglomérations la dotation varie de 90 à 150  $l/j/ha$  et de 150 à 300  $l/j/ha$  pour les agglomérations importantes.

Dans notre projet, l'estimation des besoins a été faite sur la base de la dotation de 150  $l/j/hab$ .

**Tableau II. 3:** Evaluation des besoins domestique

| Années | Nombre d'habitats | Dotation ( $l/j/ha$ ) | Besoins en eau ( $l/j$ ) | Besoins en eau ( $m^3/j$ ) |
|--------|-------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| 2010   | 8857              | 150                   | 1328550                  | 1328,55                    |
| 2040   | 11182             | 150                   | 1677300                  | 1677,3                     |

#### II.4.1.2. Besoins scolaire

**Tableau II. 4:** Besoins scolaires

| Equipements  | N <sup>bre</sup> | Capacité | Dotation $l/j/élève$ | $Q_{moyj}$ ( $m^3/j$ ) |
|--------------|------------------|----------|----------------------|------------------------|
| Ecole        | 4                | 292      | 50                   | 58,4                   |
| CEM          | 2                | 550      | 50                   | 55                     |
| Lycée        | 1                | 500      | 50                   | 25                     |
| CFPA         | 1                | 250      | 50                   | 12,5                   |
| <b>total</b> |                  |          |                      | <b>150,9</b>           |

### II.4.1.3. Besoins sanitaires

Tableau II. 5: Besoins sanitaires

| Equipements  | Nbre | Capacité | Dotation l/j/unité | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|--------------|------|----------|--------------------|---------------------------------------|
| Pharmacie    | 3    | -        | 1500               | 4,5                                   |
| Polyclinique | 1    | -        | 10000              | 10                                    |
| OAC          | 1    | -        | 8000               | 8                                     |
| <b>Total</b> |      |          |                    | <b>22,5</b>                           |

### II.4.1.4. Besoin commerciaux

Tableau II. 6: Besoins commerciaux

| Equipements  | Nbre | Capacité | Dotation l/j/unité | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|--------------|------|----------|--------------------|---------------------------------------|
| Café         | 11   | -        | 225                | 27,5                                  |
| Restaurant   | 8    | -        | 325.5              | 20                                    |
| Douche+Bain  | 7    | -        | 1428               | 70                                    |
| Boucherie    | 10   | -        | 150                | 15                                    |
| Coiffeur     | 8    | -        | 125                | 8                                     |
| Boulangerie  | 7    | -        | 286                | 14                                    |
| <b>Total</b> |      |          |                    | <b>154,5</b>                          |

### II.4.1.5. Besoins administratifs

Tableau II. 7: Besoins administratifs

| Equipements       | Nbre | Capacité | Dotation l/j/personne | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|-------------------|------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| APC               | 1    | 300      | 15                    | 4,5                                   |
| Daïra             | 1    | 300      | 15                    | 4,5                                   |
| PTT               | 1    | 300      | 15                    | 4,5                                   |
| Gendarmerie       | 1    | -        | 5000                  | 5                                     |
| Garde Communale   | 1    | -        | 5000                  | 5                                     |
| Sûreté de daïra   | 1    | -        | 5000                  | 5                                     |
| Protection civile | 1    | -        | 5000                  | 5                                     |
| CNASAT            | 1    | -        | 5000                  | 5                                     |
| <b>Total</b>      |      |          |                       | <b>38,5</b>                           |

#### II.4.1.6. Besoins publics

Tableau II. 8: Besoins publics

|                     | Equipements      | N <sup>bre</sup> | Capacité | Dotation l/j/unité | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|---------------------|------------------|------------------|----------|--------------------|---------------------------------------|
| <b>zone étudiée</b> | Maison de jeunes | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Mosquée          | 3                | -        | 2000               | 18                                    |
|                     | Auberge          | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Hôtel            | 2                | -        | 7000               | 14                                    |
|                     | Théâtre          | 1                | -        | 8000               | 8                                     |
|                     | Musée            | 1                | -        | 7000               | 7                                     |
|                     | Brigade Forest   | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Station-service  | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Stade            | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Abattoir         | 1                | -        | 31000              | 31                                    |
|                     | Marché           | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
|                     | Parc Communale   | 1                | -        | 5000               | 5                                     |
| <b>Total</b>        |                  |                  |          |                    | <b>113</b>                            |

#### II.4.1.7. Besoins industrielles

Tableau II. 9: Besoins industrielles

| Equipements  | N <sup>bre</sup> | Capacité | Dotation l/j/unité | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|--------------|------------------|----------|--------------------|---------------------------------------|
| Limonadière  | 4                | -        | 20000              | 80                                    |
| <b>Total</b> |                  | -        |                    | 80                                    |

### II.4.2. Estimation des besoins dans l'année 2040

#### II.4.2.1. Données prévues pour les années futures

Tableau II. 10: Données projetées au futur

| Equipements   | N <sup>bre</sup> | Capacité | Dotation l/j/ unité | Q <sub>moyj</sub> (m <sup>3</sup> /j) |
|---------------|------------------|----------|---------------------|---------------------------------------|
| Ecole         | +1               | 300      | 50                  | 15                                    |
| Bibliothèque  | +1               | -        | 5000                | 5                                     |
| Mosquée       | +2               | -        | 2000                | 4                                     |
| BMPJ          | +1               | -        | 5000                | 5                                     |
| Pharmacie     | +2               | -        | 1500                | 3                                     |
| Salle de soin | +1               | -        | 5000                | 5                                     |
| <b>Total</b>  |                  | -        |                     | <b>37</b>                             |

## II.5. Récapitulation des besoins en eau

Les besoins totaux en eau sont donnés par le tableau suivant :

**Tableau II. 11:** Totale des besoins en eau

| Catégorie des besoins        | $Q_{\text{moyj}} \text{ (m}^3/\text{j)}$ | $Q_{\text{moyj}} \text{ (m}^3/\text{j)}$ |
|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|                              | <b>2010</b>                              | <b>2040</b>                              |
| Besoins Domestiques          | 1328,55                                  | 1677,3                                   |
| Besoins scolaires            | 150,9                                    | 150,9                                    |
| Besoins administratifs       | 38,5                                     | 38,5                                     |
| Besoins sanitaires           | 22,5                                     | 22,5                                     |
| Besoins publics              | 90                                       | 113                                      |
| Besoins Commerciaux          | 154,5                                    | 154,5                                    |
| Zone d'activité              | 80                                       | 80                                       |
| Equipements projeté au futur | 0                                        | 37                                       |
| <b>Total</b>                 | <b>1864,95</b>                           | <b>2273,7</b>                            |

Après les calculs on a trouvé que la consommation moyenne journalière est égale à :

$$Q_{\text{moy j}} = 2273,7 \text{ m}^3/\text{j}.$$

## II.6. Etude de variation de la consommation :

### II.6.1. Variation des débits de consommation dans le temps

Le débit exigé par les consommateurs est soumis à plusieurs variations dans le temps en raison de l'irrégularité dans la consommation. Ces variations se divisent en :

- Variations annuelles qui dépendent du mode et niveau de vie de l'agglomération considérée.
- Variations mensuelles et saisonnières qui dépendent de l'importance de la ville.
- Variations journalières qui dépendent de la journée de la semaine où la consommation est plus importante.
- Variations horaires qui dépendent de la variation la plus importante aux heures de pointes.
- En raison de ces variations, on applique au débit moyen des coefficients correspondant afin d'obtenir le débit de pointe de la journée la plus chargée de l'année.

## II.7. Coefficients d'irrégularité

### II.7.1. Coefficients d'irrégularité journalière maximale ( $K_{\max j}$ )

L'irrégularité de la consommation horaire au cours de la journée et qui dépend du rapport de  $Q_{\max j}$  sur le  $Q_{\text{moy } j}$ , nous oblige à tenir compte de cette variation en déterminant le rapport

$$K_{\max j} = \frac{Q_{\max j}}{Q_{\text{moy } j}} \quad (\text{II.3})$$

Ce rapport est désigné sous le terme de coefficient d'irrégularité journalière maximum et noté par  $K_{\max, j}$

Avec :

$Q_{\max, j}$  : Débit de consommation maximum journalier .

$Q_{\text{moy } j}$  : Débit de consommation moyen journalier.

La valeur de  $K_{\max, j}$  varie entre 1,1 et 1,3.

Pour notre cas on prend  $K_{\max, j} = 1,3$

- Ce coefficient consiste à prévenir les fuites et les gaspillages et les erreurs de statistique.

### II.7.2. Coefficient d'irrégularité minimale ( $K_{\min j}$ )

Ce coefficient indique le rapport entre la consommation minimale et la consommation moyenne.

$$K_{\min j} = \frac{Q_{\min j}}{Q_{\text{moy } j}} \quad (\text{II.4})$$

Ce coefficient  $K_{\min, j}$  peut varier entre 0,7 et 0,9.

Pour notre cas on prend  $K_{\min, j} = 0.8$

### II.7.3. Coefficient d'irrégularité maximale horaire ( $K_{\max, h}$ )

Ce coefficient représente l'augmentation de la consommation horaire dans la journée. C'est ce qu'on appelle le coefficient de pointe.

Pour son calcul, on utilise la formule suivant :

$$K_{\max h} = \alpha_{\max} * \beta_{\max} \quad (\text{II.5})$$

$\alpha_{\max}$  : Coefficient qui tient compte du confort des équipements de l'agglomération et de régime du travail, varie de 1,2 à 1,5 et dépend du niveau de développement local. Pour notre cas on prend  $\alpha_{\max} = 1,3$ .

$\beta_{\max}$  : Coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population. Le tableau N.II .12 donne Sa variation en fonction du nombre d'habitants.

**Tableau II. 12:**  $\beta_{\max}$  en fonction du nombre d'habitants

| Habitant       | <1000 | 1500 | 2500 | 4000 | 6000 | 10000 | 20000 | 50000 |
|----------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $\beta_{\max}$ | 2     | 1.8  | 1.6  | 1.5  | 1.4  | 1.3   | 1.2   | 1.15  |

Pour notre cas on a un nombre d'habitants de 11182 hab .donc  $\beta_{\max} = 1,288$

$$K_{\max, h} = 1.3 * 1,288 = 1.674$$

#### II.7.4. Coefficient d'irrégularité de pointe ( $k_p$ )

Pour déterminer le débit de pointe nous devons prendre en compte le coefficient d'irrégularité de pointe  $k_p$ .

$$K_p = K_{\max j} * K_{\max h} \quad (II.6)$$

$$K_p = 1.3 * 1.67 = 2.177$$

#### II.7.5. Coefficient d'irrégularité minimale horaire ( $K_{\min, h}$ )

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

$$K_{\min h} = \alpha_{\min} * \beta_{\min} \quad (II.7)$$

$\alpha_{\min}$ : 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  $\alpha_{\min} = 0,4$ .

$\beta_{\min}$  : Coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population. Le tableau N°II-13 donne sa variation en fonction du nombre d'habitants.

**Tableau II. 13:**  $\beta_{\min}$  en fonction du nombre d'habitants

| HABITANT       | <1000 | 1500 | 2500 | 4000 | 6000 | 10000 | 20000 | 50000 |
|----------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $\beta_{\min}$ | 0.1   | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.25 | 0.4   | 0.5   | 0.6   |

Pour notre cas on a un nombre d'habitants de 11182 hab, donc  $\beta_{\min} = 0,588$

$$K_{\min h} = 0.4 * 0,588 = 0.235$$

## II.8. Détermination des débits journaliers

### II.8.1. Consommation maximale journalière ( $Q_{\max, j}$ )

Ce débit est relatif au jour de plus grande consommation pendant l'année. Il est utilisé comme élément de base dans les calculs de dimensionnement du réseau de distribution.

$$Q_{\max j} = K_{\max j} * Q_{\text{moy } j} \quad (\text{II.8})$$

- $Q_{\max j}$  : débit maximum journalier en  $\text{m}^3/\text{j}$  ;
- $Q_{\text{moy } j}$  : débit moyen journalier en  $\text{m}^3/\text{j}$  ;
- $K_{\max, j}$  : coefficient d'irrégularité maximale journalière  $K_{\max, j} = 1,3$

**Tableau II. 14:** Calcul de la consommation maximale journalière

| Catégorie des besoins        | $Q_{\text{moy } j} (\text{m}^3/\text{j})$ | $K_{\max, j}$ | $Q_{\max j} (\text{m}^3/\text{j})$ |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Besoins Domestiques          | 1677,3                                    | 1,3           | 2180,49                            |
| Besoins scolaires            | 150,9                                     | 1             | 150,9                              |
| Besoins administratifs       | 38,5                                      | 1             | 38,5                               |
| Besoins sanitaires           | 22,5                                      | 1             | 22,5                               |
| Besoins administratifs       | 113                                       | 1             | 113                                |
| Besoins Commerciales         | 154,5                                     | 1             | 154,5                              |
| Zone d'activité              | 80                                        | 1             | 80                                 |
| Equipements projeté au futur | 37                                        | 1             | 37                                 |
| <b>Total</b>                 | <b>2273,7</b>                             |               | <b>2776,89</b>                     |

Donc :

$$Q_{\max j} = 2776,89 \text{ m}^3/\text{j}$$

### II.8.2. Consommation minimale journalière ( $Q_{\min j}$ )

C'est le débit de jour de faible consommation pendant l'année ;

$$Q_{\min j} = K_{\min j} * Q_{\text{moy } j} \quad (\text{II.9})$$

On prend  $K_{\min, j} = 0,8$

**Tableau II. 15:** Calcul de la consommation minimal journalière

| Catégorie des besoins        | $Q_{\text{moy } j} (\text{m}^3/\text{j})$ | $K_{\max, j}$ | $Q_{\min j} (\text{m}^3/\text{j})$ |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Besoins Domestiques          | 1677,3                                    | 0,8           | 1341,84                            |
| Besoins scolaires            | 150,9                                     | 1             | 150,9                              |
| Besoins administratifs       | 38,5                                      | 1             | 38,5                               |
| Besoins sanitaires           | 22,5                                      | 1             | 22,5                               |
| Besoins administratifs       | 113                                       | 1             | 113                                |
| Besoins Commerciales         | 154,5                                     | 1             | 154,5                              |
| Zone d'activité              | 80                                        | 1             | 80                                 |
| Equipements projeté au futur | 37                                        | 1             | 37                                 |
| <b>Total</b>                 | <b>2273,7</b>                             |               | <b>1938,24</b>                     |

Donc :  $Q_{\min, j} = 1938,24 \text{ m}^3/\text{j}$

### II.9. Détermination des débits horaires

Généralement on détermine les débits horaires en fonction du développement, des habitudes de la population et du régime de consommation probable.

#### II.9.1. Débit moyen horaire

Le débit moyen horaire est donné par la relation suivante :

$$Q_{\text{moy } h} = \frac{Q_{\max j}}{24} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (\text{II.10})$$

Avec : -  $Q_{\text{moy}, h}$  : débit moyen horaire en  $\text{m}^3/\text{h}$  ;

-  $Q_{\text{moy}, j}$  : débit maximum journalier en  $\text{m}^3/\text{j}$  ;

Donc :  $Q_{\text{moy } h} = 2273,7 / 24 = 94,74 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$Q_{\text{moy } h} = 115,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

### II.9.2. Détermination du débit maximum horaire

Ce débit joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution, il est déterminé par la relation suivante :

$$K_{\max h} = \frac{Q_{\max h}}{Q_{\text{moy } h}} \quad (\text{II.11})$$

Donc :

$$Q_{\max h} = K_{\max h} * Q_{\text{moy } h}$$

$Q_{\text{moy},h}$  : débit moyen horaire en  $\text{m}^3$ ,

$K_{\max, h}$  : coefficient de pointe,

$Q_{\max, h}$  : débit max horaire en  $\text{m}^3/\text{h}$ .

On a donc :  $Q_{\max h} = 1.674 * 12316 = 205.68 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_{\max h} = 205.68 \text{ m}^3/\text{h}$$

### II.9.3. Détermination du débit minimum horaire

Ce débit correspondant à une consommation pendant l'heure la moins chargée, il est donné par la formule suivant :

$$Q_{\min h} = K_{\min h} * Q_{\text{moy } h} \quad (\text{II.12})$$

Avec :

$Q_{\min,h}$  : débit minimal horaire en ( $\text{m}^3/\text{h}$ ),

$Q_{\text{moy},h}$  : débit moyen horaire en ( $\text{m}^3/\text{h}$ ),

$K_{\min,h}$  : coefficient d'irrégularité horaire minimal.

$$Q_{\min,h} = 0.24 * 123.16 = 29.56 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\min,h} = 29.56 \text{ m}^3/\text{h}$$

### II.9.4. Détermination de débit de pointe

La détermination de débit de pointe s'effectue en fonction du nombre d'habitats, degré de développement des installations sanitaires et du régime de consommation.

La connaissance de ce débit est fondamentale dans un projet d'alimentation en eau potable. Ceci nous permet de connaître les heures pendant lesquelles la consommation est maximale (heure de pointe), a fin de dimensionner le réseau de distribution à l'intérieur de l'agglomération.

$$Q_p = k_p * Q_{j \text{ moy}} \quad (m^3/j)$$

Avec :

$Q_p$  : débit de pointe.

$Q_{j \text{ moy}}$  : débit moyen journalier.

$K_p$  : coefficient de pointe.

$$K_p = 2.177$$

Partant de ce coefficient de pointe, nous déterminons notre débit de pointe qui est :

$$Q_p = k_p * Q_{j \text{ moy}} = 2.177 * 1677.3 = 3651.48 \quad (m^3/j)$$

**Tableau II. 16:** Calcul de la consommation de pointe journalière

| Catégorie des besoins        | Qmoyj (m3/j)  | kp    | Qp (m3/j)      |
|------------------------------|---------------|-------|----------------|
| Besoins Domestiques          | 1677,3        | 2,177 | 3651,48        |
| Besoins scolaires            | 150,9         | 1     | 150,9          |
| Besoins administratifs       | 38,5          | 1     | 38,5           |
| Besoins sanitaires           | 22,5          | 1     | 22,5           |
| Besoins publics              | 113           | 1     | 113            |
| Besoins Commerciaux          | 154,5         | 1     | 154,5          |
| Besoins industrielles        | 80            | 1     | 80             |
| Equipements projeté au futur | 37            | 1     | 37             |
| <b>Total</b>                 | <b>2273,7</b> |       | <b>4247,88</b> |

$$Q_p = 3651.48 * 1000 / (3600 * 24) = 42.263 \quad [l/s]$$

Le débit total à l'heure de pointe est :

$$Q_{Tp} = 4247.88 \quad (m^3/j)$$

$$Q_{Tp} = 4247.88 * 1000 / (3600 * 24) = 49.5119 \quad (l/s)$$

## II.10. Etude de l'offre [4]

Le centre cité en objet est alimenté actuellement à partir du deux (02) forages

- Forage BALA de coordonnées géographiques :

$$N=35^{\circ}28'875'' / E=006^{\circ}27'053''$$

D'un débit de 15l/s alimente un réservoir d'une capacité de 500 m<sup>3</sup> de BALA.

Ce réservoir assure l'alimentation de la ville.

- Forage MORRI de coordonnées géographiques :

$$N=35^{\circ}28'830'' / E=006^{\circ}29'085''$$

D'un débit de 45l/s alimente un réservoir d'une capacité de 500 m<sup>3</sup> de MORRI.

La capacité totale des réservoirs est : 1000 m<sup>3</sup>.

Le débit total des deux (02) forages est de 60 l/s

Pour un fonctionnement de 8 heures par jour, les deux forages peuvent donner

Un débit de 1728 (m<sup>3</sup>/s), voir le tableau suivant :

**Tableau II. 17:** volume fourni par les deux forages Pour un fonctionnement de 8 heures :

| forages      | débit<br>(l/s) | Durée de<br>fonction (h) | volume<br>Fourni (m <sup>3</sup> /s) |
|--------------|----------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Forage 1     | 15             | 8                        | 432                                  |
| Forage 2     | 45             | 8                        | 1296                                 |
| <b>total</b> | 60             | 8                        | <b>1728</b>                          |

## II.11.Bilan offre /demande

En comparant débit maximum journalier caractérisant la consommation aux débits disponibles (débit des deux forages)

On remarque que

$$Q_{\text{ressource}} = 60 * (86400 / 1000)$$

$$Q_{\text{ressource}} = 5184 \text{ m}^3/\text{j}$$

$$Q_{\text{ressource}} = 5184 \text{ m}^3/\text{j}$$

$$Q_{\text{max.j}} = 4247,88 \text{ m}^3/\text{j}$$

On peut constater que les ressources existantes peuvent satisfaire la totalité des besoins en eau potable de la ville à l'horizon 2040.

**II.12. Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons fait l'estimation des besoins en eau de l'agglomération principale et vérifier la relation entre l'offre des forages et la consommation de la ville de TIMGAD à l'horizon de 2040.

## Sommaire

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1. Introduction .....                                                         | 12 |
| II.2. Les différents types de demandes en eau : .....                            | 12 |
| II.3. Etude de l'évolution de la population : .....                              | 13 |
| II.3.1. Taux d'accroissement : .....                                             | 13 |
| II.3.2. Estimation de la population future : .....                               | 13 |
| II.4. Consommation moyenne journalière : .....                                   | 14 |
| II.4.1. Estimation des besoins dans l'année actuelle 2010 : .....                | 14 |
| II.4.1.1. Besoins domestiques : .....                                            | 14 |
| II.4.1.2. Besoins scolaire : .....                                               | 14 |
| II.4.1.3. Besoins sanitaires : .....                                             | 15 |
| II.4.1.4. Besoin commerciaux : .....                                             | 15 |
| II.4.1.5. Besoins administratifs : .....                                         | 15 |
| II.4.1.6. Besoins publics : .....                                                | 16 |
| II.4.1.7. Besoins industrielles : .....                                          | 16 |
| II.4.2. Estimation des besoins dans l'année 2040 : .....                         | 16 |
| II.4.2.1. Données prévues pour les années futures : .....                        | 16 |
| II.5. Récapitulation des besoins en eau : .....                                  | 17 |
| II.6. Etude de variation de la consommation : .....                              | 17 |
| II.6.1. Variation des débits de consommation dans le temps : .....               | 17 |
| II.7. Coefficients d'irrégularité : .....                                        | 18 |
| II.7.1. Coefficients d'irrégularité journalière maximale ( $K_{\max j}$ ): ..... | 18 |
| II.7.2. Coefficient d'irrégularité minimale ( $K_{\min j}$ ): .....              | 18 |
| II.7.3. Coefficient d'irrégularité maximale horaire ( $K_{\max, h}$ ): .....     | 18 |
| II.7.4. Coefficient d'irrégularité de pointe ( $k_p$ ) : .....                   | 19 |
| II.7.5. Coefficient d'irrégularité minimale horaire ( $K_{\min, h}$ ) : .....    | 19 |
| II.8. Détermination des débits journaliers .....                                 | 20 |
| II.8.1. Consommation maximale journalière ( $Q_{\max, j}$ ) : .....              | 20 |
| II.8.2. Consommation minimale journalière ( $Q_{\min j}$ ): .....                | 21 |
| II.9. Détermination des débits horaires : .....                                  | 21 |
| II.9.1. Débit moyen horaire : .....                                              | 21 |
| II.9.2. Détermination du débit maximum horaire : .....                           | 22 |
| II.9.3. Détermination du débit minimum horaire : .....                           | 22 |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| II.9.4. Détermination de débit de pointe : ..... | 22 |
| II.10. Etude de l'offre : .....                  | 24 |
| II.11. Bilan offre /demande : .....              | 24 |
| II.12. Conclusion : .....                        | 25 |

**Liste des tableaux :**

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau II. 1: Nombre de la population en 2010.....                                           | 13 |
| Tableau II. 2: Estimation de population à l'horizon de 2040.....                              | 13 |
| Tableau II. 3: Evaluation des besoins domestique .....                                        | 14 |
| Tableau II. 4: Besoins scolaires.....                                                         | 14 |
| Tableau II. 5: Besoins sanitaires .....                                                       | 15 |
| Tableau II. 6: Besoins commerciaux.....                                                       | 15 |
| Tableau II. 7: Besoins administratifs.....                                                    | 15 |
| Tableau II. 8: Besoins publics .....                                                          | 16 |
| Tableau II. 9: Besoins industrielles .....                                                    | 16 |
| Tableau II. 10: Données projetées au futur .....                                              | 16 |
| Tableau II. 11: Totale des besoins en eau .....                                               | 17 |
| Tableau II. 12: $\beta_{\max}$ en fonction du nombre d'habitants .....                        | 19 |
| Tableau II. 13: $\beta_{\min}$ en fonction du nombre d'habitants .....                        | 20 |
| Tableau II. 14: Calcul de la consommation maximale journalière .....                          | 20 |
| Tableau II. 15: Calcul de la consommation minimal journalière .....                           | 21 |
| Tableau II. 16: Calcul de la consommation de pointe journalière .....                         | 23 |
| Tableau II. 17: volume fourni par les deux forages Pour un fonctionnement de 8 heures : ..... | 24 |