CHAPITRE III

Réhabilitation des besoins en eau

Introduction :

Avant tout projet d'alimentation en eau potable, il faut connaître le taux de consommation de l'agglomération qui est utile pour le régime du travail des éléments du système et leur dimensionnement.

La méthode la plus adoptée pour la détermination du régime de consommation consiste à l'analyse du fonctionnement du système de distribution dans l'agglomération existante. Par analogie avec cette méthode on adopte un régime ou bien un graphique de consommation d'eau pour l'agglomération considéré.

III.1. Les coefficients d'irrégularité :

III.1.1 Coefficient d'irrégularité journalière maximale ($K_{max\,j}$):

En raison des variations du débit en fonction du temps, il convient de déterminer la consommation moyenne journalière, d'un coefficient d'irrégularité ou de majoration (intégrant les gaspillages des consommations individuelles), des entités collectives (école, caserne…etc.) et également les pertes éventuelles dues à des fuites dans le réseau de distribution. Le coefficient d'irrégularité est déterminé par [5] :

$$K_{\max j} = {Q_{\max j}}/{Q_{moy\,j}} \quad (1)$$

La valeur de $K_{max\,j}$ varie entre 1,1 et 1,3. Pour notre étude $K_{max\,j}$ égale a 1,3.

III.1.2 Coefficient d'irrégularité minimale journalière ($K_{min\,j}$):

Le coefficient d'irrégularité minimale journalière nous indique le rapport entre la consommation minimale est inferieure à la consommation moyenne journalière, il est donné par le rapport suivant :

$$K_{min\,j} = {Q_{min\,j}}/{Q_{moy\,j}} \quad (2)$$

La valeur de $K_{min\,j}$ varie entre **0,7** et **0,9**. pour notre étude nous prendrons $K_{min\,j}$ égale la moyenne **0,8 .**

III.2 Les coefficient d'irrégularité horaire :

III.2.1 Coefficient d'irrégularité horaire maximal ($K_{max\,h}$):

Ce coefficient représente l'augmentation de la consommation horaire pour une journée. D'une manière générale, ce coefficient peut être formulé par deux autres coefficients dont l'un tient compte du confort des équipements de l'agglomération(α_{max}) et le second est lié à l'accroissement de la population (β_{max}) tel que :

$$K_{max\,h} = {Q_{max\,h}}/{Q_{moy\,h}} \quad (3)$$

$$K_{max\,h} = \alpha_{max} * \beta_{max} \quad (4)$$

- α_{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 α_{max} **= 1,3.**
- β_{max} **:** Coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population, le tableau III.1 représente sa variation selon le nombre des habitants. [5]

Habitants	1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	30000	50000	100000
β_{max}	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,13	1,1

Tableaux III.1 : La variation de β_{max} en fonction de nombre des habitants

III.2.2 Coefficient d'irrégularité horaire minimal ($K_{min\,h}$):

Ce coefficient permet de déterminer le débit minimum horaire envisagé pour un type de consommation donnée :

$$K_{min\,h} = {Q_{min\,h}}/{Q_{moy\,h}} \quad (5)$$

$$K_{min\,h} = \alpha_{min} * \beta_{min} \quad (6)$$

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 α_{min} = 0,5.

β_{min} **:** coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population. Le tableau III.2 donne sa variation en fonction du nombre des habitants.

Habitants	<1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	50000
β_{min}	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6

Tableau III.2 : β_{min} en fonction du nombre d'habitants

III.3. Détermination de Débit :

III.3.1 Consommation maximale journalière ($Q_{max\,j}$) :

Ce débit relatif à la consommation journalière la plus importante durant l'année est utilisée comme élément de base dans les calcules de dimensionnements du réseau d'adduction. Il nous permet de dimensionner le réservoir et la station de pompage.

L'évaluation de la consommation maximale journalière totale est donnée par la relation suivante :

$$Q_{max\,j} = K_{max\,j} * Q_{moy\,j} \quad (7)$$

III.3.2 Consommation minimale journaliere ($Q_{min\,j}$) :

Le débit minimum journalier est défini comme étant le débit d'une journée de l'année où la consommation est minimale, il est donné par la formule suivante :

$$Q_{min\,j} = K_{min\,j} * Q_{moy\,j} \quad (8)$$

III.3.3 Débit maximal Horaire ($Q_{max\,h}$) :

Le débit maximum horaire **(**débit de pointe**)** nous permet le dimensionnement des conduites du réseau de distribution, afin d'assurer le débit demandé à l'heure de pointe. Il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{max\,h} = K_{max\,h} * Q_{moy\,h} \quad \textbf{(9)}$$

Avec : $$Q_{moy\,h} = {Q_{moy\,j}}/{24} \quad (10)$$

III.3.4 Débit minimal Horaire ($Q_{min\,h}$) :

Le débit minimum horaire est déterminé par :

$$Q_{min\,h} = K_{min\,h} * Q_{moy\,h} \quad (11)$$

III.3.5 Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants :

Le débit horaire d'une agglomération est variable selon l'importance de cette dernière. La variation des débits horaires d'une journée est représentée en fonction du nombre d'habitants dans le Tableau II.3.

Pour les quatre zones de l'agglomération, nous avons un nombre d'habitants inferieur à 10000. La répartition des débits horaires sont les mêmes. Le tableau II. montre les variations des débits horaires d'un jour connu de toutes les zones étudiées

Remarque :

Cette variation des débits horaires est exprimée en pourcentage (%) par rapport au débit maximal journalier de l'agglomération.

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	03	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

Tableau III.3 : Réparation des débits horaires en fonction de nombre d'habitants

Suite du **Tableau III.3** ……

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	4,6	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	05	4,5	4,5	4,3	06
20 – 21	4,5	04	4,5	4,3	06
21 – 22	03	03	4,8	3,75	03
22 – 23	02	02	4,6	3,75	02
23 – 24	01	1,5	3,3	3,7	01

Suite du Tableau III.3 : Réparation des débits horaires en fonction de nombre d'habitants

III.4 Résultats et discussions :

Les tableaux III .4 et III.5 représentent tous les résultats de calcul des coefficients et des débits relatifs à chaque zone actuelle et à l'horizon 2031 :

Année	Zone	$K_{max\,j}$	$K_{min\,j}$	β_{max}	$K_{max\,h}$	β_{min}	$K_{min\,h}$
2011	**A**	1,3	0,8	1,40	1,820	0,25	0,125
	B	1,3	0,8	1,40	1,820	0,25	0,125
	C	1,3	0,8	1,60	2,080	0,10	0,050
	D	1,3	0,8	1,60	2,080	0,10	0,050
2031	**A**	1,3	0,8	1,35	1,755	0,32	0,160
	B	1,3	0,8	1,35	1,755	0,32	0,160
	C	1,3	0,8	1,55	2,015	0,15	0,075
	D	1,3	0,8	1,55	2,015	0,15	0,075

Tableau III.4 : Résultats des Coefficients

Année	Zone	$Q_{moy\,j}$	$Q_{max\,j}$	$Q_{min\,j}$	$Q_{moy\,h}$	$Q_{max\,h}$	$Q_{min\,h}$
2011	**A**	1136,832	1477,882	909,466	47,368	86,210	5,921
	B	1031,880	1341,445	825,504	42,995	78,251	5,374
	C	450,720	585,936	360,576	18,780	39,062	0,939
	D	564,084	733,310	451,267	23,503	48,886	1,175
2031	**A**	2268,120	2948,556	1814,496	94,505	165,383	15,121
	B	2057,880	2675,244	1646,304	85,745	150,053	13,719
	C	917,760	1193,088	734,208	38,240	77,054	2,868
	D	1131,960	1471,548	905,568	47,156	95,019	3,537

Tableau III.5 : Résultats des Débits (m^3/unité de temps)

Le tableau III.6 représente la différence entre les débits d'exploitation des forages et les débits maximaux journaliers:

Zone	Débit de forage $Q\ (m^3/j)$	Débit de max journalier $Q_{Re}\ (m^3/j)$	Différance	Note
A	1555,200	2268,120	-712,920	déficit
B	1123,200	2057,880	-934,680	déficit
C	1296,000	917,760	378,240	surplus
D	1296,000	1131,960	164,040	surplus

Tableau III.6 : La Différance entre les débits d'exploitation et les débits maximaux journaliers

Sur la figure III.1 est représenté les évolutions des débits pour chaque zone

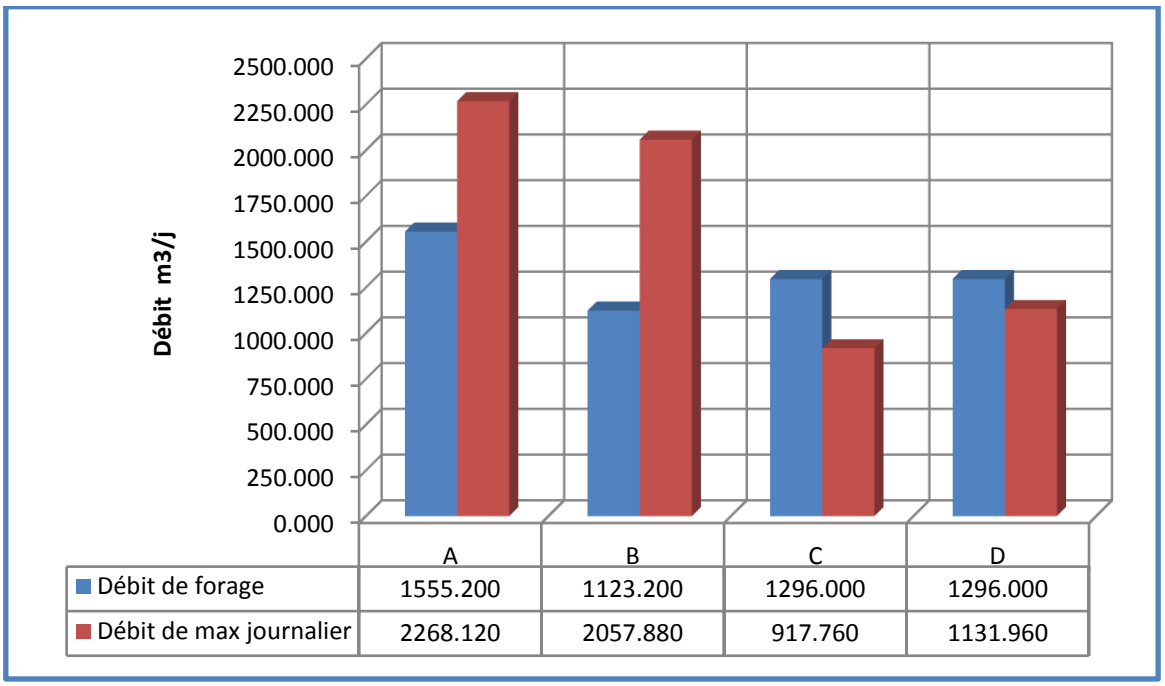

Fig III.1 : La différence entre les débits d'exploitation et les débits maximaux journaliers

Conclusion :

Concernant les ressources d'eau, nous constatons que la quantité d'eau pour les zones **A** et **B** et pour une durée de pompage durant 24 heures est insuffisante, d'où la nécessité de chercher d'autres sources d'eau ou bien procéder une distribution discontinue.