



N° Ref :.....

Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

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

Thème

Etude De Réseau d'AEP DE La Localité de Ras El bir

Préparé par :

Boukeraa Assia
Medjkal Imane
Boutauatou Nadia
Boukemara Zina

Dirigé par :

ALI Athamena

Année universitaire : 2013/2014



REMERCIEMENTS

*Nous remercions le bon dieu de nous avoir donné
la force de terminer ce travail.*

*Nous tenons à remercier **Mr. ATHAMENA Ali**, notre
promoteur pour sa compétence et sa disponibilité.*

*Sans oublier ceux qui ont participé de près ou de loin à la
réalisation de ce travail et ce qui nous ont fait l'honneur
de juger ce mémoire.*

Merci

*IMANE , ZINA , ASSIA **ET** NADIA*

SOMMER

- INTRODUCTION GENERALE.....	02
- CHAPITRE I Généralité	
○ - Généralité :	04
○ I -1/Définition de l'eau.....	04
○ I-2/Cycle hydrologique de d'eau	04
○ I-3/Les sources des eaux :.....	05
○ I-4/Services liés à l'utilisation de l'eau :.....	06
○ I-4-1/ Besoins :.....	06
○ I- 5/Usages :.....	06
○ I-6/ Services :.....	07
○ I-7/Les types de l'eau :.....	07
○ I-8/Système Alimentation en eau potable	08
○ I-11/Les limites :.....	08
○ I-9/Le réservoir :.....	08
○ I-10/L'objectif d'AEP :	08
○ I-8/Système Alimentation en eau potable :.....	08
- CHAPITRE II Morphologie du centre	
-	
○ II-A /Situation géographique	10
○ II-B-Situation climatologique :.....	10
○ II-C/ Etude du milieu physique:.....	13
○ II-C-1 /Le relief.....	13
○ II-C-2/Hydrologie.....	14
CHAPITRE III ETUDE DES BESOINS EN EAU	
III-ETUDE DES BESOINS EN EAU.....	16
- III-1/Introduction	16
- III-2/Evaluation de la population	17
- III-3/Catégorie des besoins.....	19
- III-4/ Estimations des besoins.....	19
- III-5/Récapitulation de la consommation moyenne en eau	
- Totale.....	23
III-6/Consommation moyenne journalier :.....	24
III-7/ Consommation maximale journalière :.....	25
- III-8/Débit de pointe horaire (Q_{ph}) :.....	25

CHAPITRE IV -LE RESEAU DE DISTRIBUTION

○	Introduction.....	29
○	IV- 1- Les types de réseaux :.....	29
○	IV -2- Conception d'un réseau.....	30
○	IV -3- Principe du tracé du réseau.....	30
○	IV -4- Calcul hydraulique du réseau ramifié.....	31
○	IV- 5- Cas de pointe.....	32
○	IV -9 - Calcul de réseau.....	34
○	IV- 10 - Calcul des paramètres hydrauliques.....	34
○	IV- 10 - 1 - Cas de pointe.....	34
○	IV – 11- Les équipements hydrauliques.....	41
○	IV-1 Rôle des réservoirs.....	42
○	IV-2/Emplacement des réservoirs:	42
○	IV-3/Choix du type de réservoir.....	42
○	IV-4/Détermination de la capacité du réservoir	43

CHAPITRE V -ADDUCTION

V-1/Introduction.....	45
V-2/ Choix du matériau des conduites :.....	45
V-3/ Avantages et inconvénients de chaque type	
de matériau :.....	45
V-4/choix du tracé de la conduite d'adduction:.....	46
V-5/Dimensionnement de la conduite d'adduction.....	47
V-6/Puissance des pompes :.....	50
V-7/ Etude technico-économique.....	51

CONCLUSION GENERALE.....	55
---------------------------------	-----------

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'eau c'est la vie, et aucune vie ne peut sans eau.

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

Cadrement avec ces nouveaux systèmes, le thème de ce mémoire est L'AEP de localité de **ras el bir**.

Cette étude est faite pour répondre aux besoins croissants conformément aux plans de développement national et aux souhaits tant de la population que de la wilaya ; de doter **ras el bir** d'un réseau capable de satisfaire non seulement actuellement mais aussi dans un horizon futur de la demande de cette commune.

Chapitre I

Généralité

I- Généralité :

I -1/Définition de l'eau :

L'eau est un élément sous forme liquide en condition standards (température et pression ambiante), composé sous sa forme pure de molécules qui associent.

Deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène sous la forme H_2O .

I-2/Cycle hydrologique de d'eau :

Dans la nature peut être schématisé ainsi

L'évaporation ; principalement à partir de la surface des océans (soit environ 75% de la surfaces de la terre) génère la formation de nuages en montantalitude. Cesnuages, qui sont poussés par le vent vers le continent, se condensent et donnent lieu à des précipitations (pluies, neiges ou grêle

Sur le continent, l'eau des précipitations peut s'évaporer de nouveau (évaporation directe ou évaporation àtraversla végétation, les animaux et l'être humain), ou ruisseler dans des cours d'eau (rivières ou oueds) pour rejoindre les océans par écoulement de surface, ou encore s'infiltrer dans le sol pour ensuite rejoindre aussi les océans par écoulement souterrain.

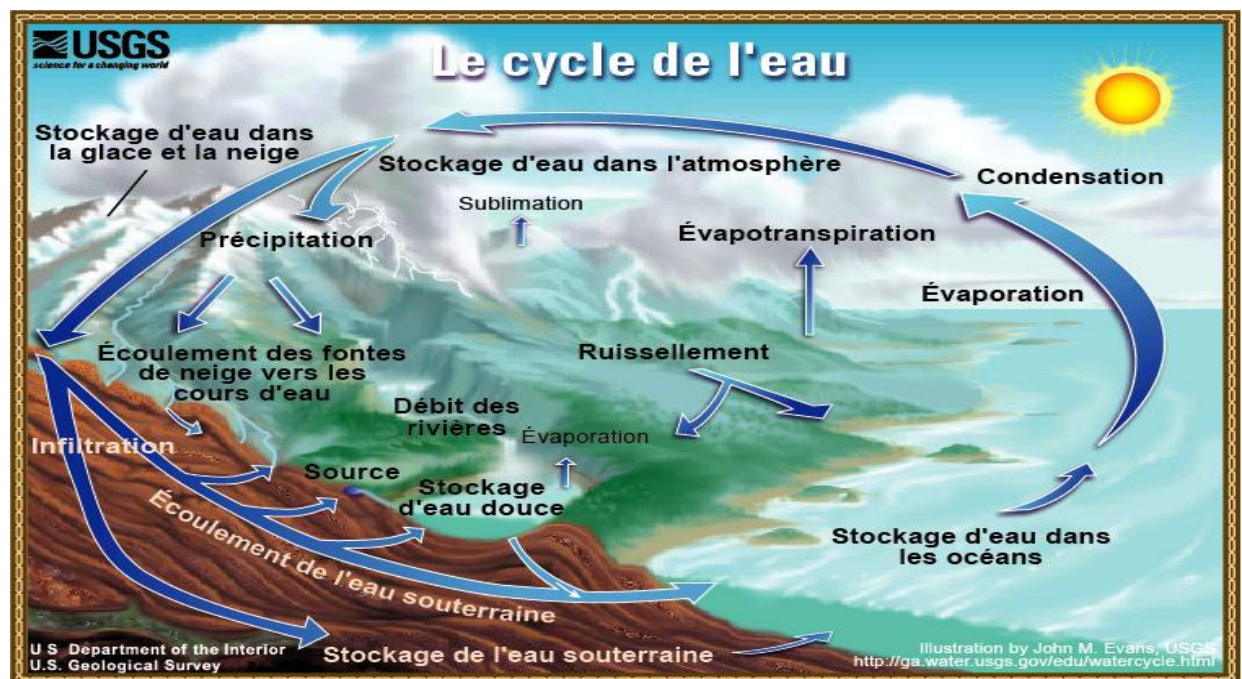


Figure N°I : le cycle de l'eau.

I-3/Les sources des eaux :

I-3-1/Les eaux souterraines :

Les eaux souterraines peuvent être captées des différentes manières suivant leur origine.

Il peut s'agir de puits ou forages pour les eaux issues de nappes phréatiques ou profondes, ou de captage de sources pour les eaux qui émergent naturellement.

Les ouvrages sont équipés de pompes qui relèvent l'eau à la surface et l'envoient dans la station de traitement, de château d'eau ou le réseau de distribution.

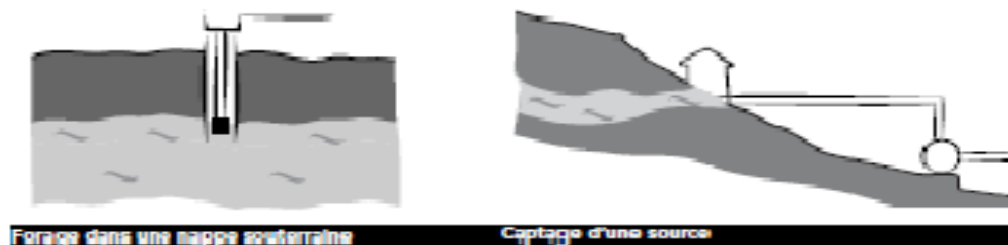


Figure N°II : eau souterraine

I-3-2/Les eaux superficielles :

Les prises d'eau de surface peuvent être situées sur des cours d'eau ou dans des retenues naturelles ou artificielles destinées notamment à couvrir les besoins en eau potable d'une collectivité. Elles sont mises en place le plus souvent à l'amont des villes, là où la qualité de l'eau n'est pas encore dégradée par les rejets. L'aménagement consiste en un ouvrage équipé de pompe

Destinées transporter l'eau vers la station de traitement et de grilles constituant un écran contre les corps flottants (bion, feuilles.....).



Figure N°III : eau superficielle

I-4/Services liés à l'utilisation de l'eau :

I-4-1/ Besoins :

➤ Les besoins en eau (hydrologiques) :

La quantité d'eau requise pour les besoins des êtres humains, cultures, bétail, environnement, industries et autres, basée sur les procédés physiologiques nécessaires à ces utilisations.

➤ Les besoins en eau (économiques) :

La quantité d'eau requise pour les usages variés (y compris par l'environnement en tant qu'utilisateur), basées sur la capacité des utilisateurs à payer pour ces usages.

➤ Les besoins en eau (socioéconomiques) :

La quantité d'eau requise pour les usages variés (y compris par l'environnement en tant qu'utilisateur), basée sur la compréhension réaliste des utilisateurs des coûts et bénéfices probables qui y sont liés.

I- 5/Usages :

➤ **évapotranspiration** : que l'on ne peut l'évapotranspiration concerne l'eau réutiliser parce qu'elle se disperse dans l'atmosphère (par ex. évapotranspiration des plantes, animaux et êtres humains et évaporation des masses d'eau libre) ou parce qu'elle est tellement polluée qu'on ne peut la réutiliser dans le cycle hydrologique.

➤ **Autres usages de l'eau** : usages de l'eau qui permettent de réutiliser l'eau dans le cycle hydrologique (par ex : par la réutilisation des restitutions ou la recharge des eaux souterraines).

➤ **consommation domestique** : Ceci concerne les usages au niveau des familles et comprend l'eau nécessaire pour boire, cuisiné, lavé, nettoyé, et l'eau pour les systèmes sanitaires. Ceci peut aussi inclure les usages productifs petite échelle tels que les petits jardins individuels, l'abreuvement du bétail, ou les petites industries à domicile.

➤ **Usages productifs** : Ceci concerne les usages d'eau qui sont liés à des activités économiques, y compris l'irrigation, l'élevage de bétail, et les industries.

I-6/ Services :

➤ **Services liés à l'utilisation de l'eau :** Tous les services qui offrent aux familles, institutions publiques, ou toute activité économique :

- Prélèvement, endiguement, stockage, traitement et distribution d'eaux de surface ou d'eaux souterrains.
- Collecte des eaux usées et installations de traitement qui se déversent dans les eaux de surface en fin de processus.

➤ **Approvisionnement en eau à usage domestique (eau potable) :**

les services (institutions, ressources et infrastructure) qui distribuent aux familles et aux institutions les fonctions de prélèvement, endiguement, stockage, traitement et distribution d'eaux de surface ou d'eaux souterraines à usage domestique.

I-7/Les types de l'eau :

I-7-1 /l'eau brute :

Désigne celle qui n'a pas été traitée, c'est-à-dire. L'eau dans l'état où elle est prélevée dans le milieu naturel, et qui n'a pas été introduite dans le réseau de distribution (voir la définition de cette expression). une simple oxydation n'est pas considérée comme un traitement.

I-7-1/2 Maladies liées à l'eau brute :

- La fièvre typhoïde : qui provoque du trouble digestif et de forte fièvre
- La bilharziose : responsable de troubles de foie, des intestins et de la vessie, dues à un petit ver qui se développe dans les eaux stagnantes.
- Le trachome.
- Le choléra.....

La liste des maladies est la mortalité due aux maladies hydriques est très élevée.

I-7-2 /l'eau potable :

Désigne celle qui circule dans le réseau de distribution. Cette désignation n'implique pas non plus, dans le présent document, de notion de qualité, bien que l'eau concernée induit par sa présence dans le réseau une forte présomption d'être apte à la consommation humaine. L'utilisation de cette expression dans le présent document procède davantage de la volonté d'opposer l'eau brute, non distribuée, à l'eau potable offerte à la consommation.

I-8/Système Alimentation en eau potable :

Correspond à l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en cligneur, distribue ensuite aux consommateurs. On considère quatre étapes distinctes dans cette alimentation : prélèvements, captages traitement éventuel pour potabilité l'eau, adduction (transport et stockage distribution au consommateur). s'écrit ensemble des Equipement, des services et des actions permettant de produire et distribuer une eau potable à partir d'une eau brute.

I-9/Le réservoir :

Le réservoir est un ouvrage hydraulique de stockage régulateur de débit qui permet d'adapter la production à consommation, et constitue un réservoir de sécurité pour palier à un déficit momentané du système de production.

I-10/L'objectif d'AEP :

L'objectif du projet de APE de la mehta Ras-El bir est d'assurer à la population eau potable afin d'éviter les maladies à transmission hydrique et disponibles en quantité suffisante chez soi.

I-11/Les limites :

Du projet concernent la partie basse de la mehta Ras -El bir.

Chapitre II

Morphologie

du centre

II-A /Situation géographique :

La commune de Sidi Mérouane est localisée au nord-est de la wilaya de Mila à 12 Km au nord de chef-lieu de Mila.

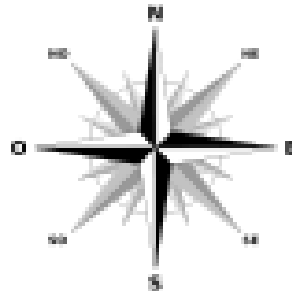
Communes limitrophes de **Sidi Mérouane**

Terrai Bainen

Chigara

Grarem Gouga

Terrai Bainen



Grarem Gouga

Zeghaia

Mila

Mila

Et La commune de Sidi Mérouane présente un relief uniforme dont les altitudes varie entre 300et 650m, l'altitude la plus fréquente qui se situe entre 400 et 550 m.

➤ Population :

Ras el bir qui est rattachée administrativement à la commune de sidi merouane abri à fin 2011une population estimée à 2972 habitants avec une densité de 168hab/km2.

II-B-Situation climatologique :

II-B-1 /Précipitations :

La précipitation constituent un phénomène physique qui représenté le plus important du cycle hydrologie.

La pluviométrie annuelle moyenne est de 438 mm, d'après les mesures prises au niveau de la station pluviométrique de sidi mérouane pour une période d'observation de 20 ans.

Pour une période d'observation de 20 ans représentés dans le tableau :

- Les valeurs mensuelles sont représentées dans le tableau N°1 :

Mois	S ep	O ct	N ov	D ec	Ja n	F ev	M ars	A vril	M ai	Ju in	Ju illet	A out	Moye nne Annuelle
Moyenne mensuelle	3 0,49	3 1,98	3 6,1	8 3,47	7 1,36	4 7,98	4 0,6	4 1,47	33 ,16	2 2,71	3, 27	1 0,04	438

(Station pluviométrique sidi merouane)

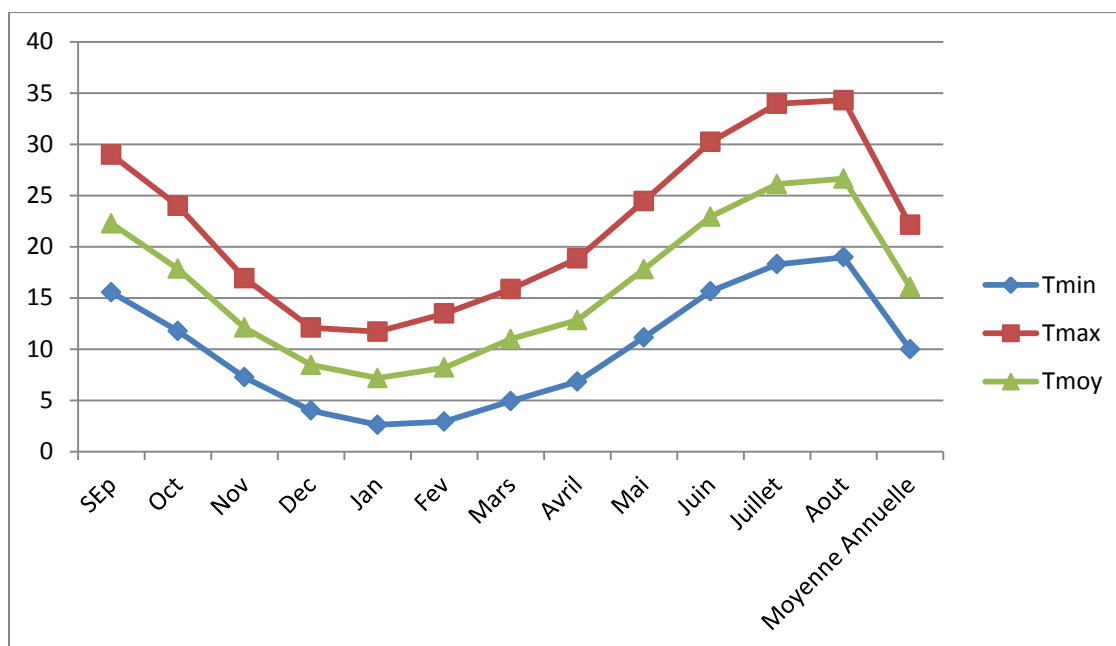
II-B-2/Température :

La connaissance des variations thermiques d'un milieu est très importante dans l'évolution du d'écoulement qui rentre dans l'estimation du bilan hydrologique.

Tableau N°2 Evaluation de la température mensuelle

	SEp	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Moyenn e Annuelle
Tmin	15,54	11,76	7,25	3,99	2,6	2,92	4,91	6,82	11,14	15,63	18,27	18,97	9,98
Tmax	28,98	23,98	16,92	12,09	11,7	13,46	15,85	18,84	24,45	30,21	33,94	34,29	22,12
Tmoy	22,26	17,84	12,09	8,45	7,16	8,19	10,98	12,82	17,79	22,92	26,11	26,63	16,05

Figure n° 03: Présentation par courbe



Evaluation de la température mensuelle

II-B-3/Le vent :

Généralement le vent les plus dominants qui traversent la zone d'étude sont de direction ouest et nord-ouest et qui apportent les pluies de l'hiver, par contre ceux sud et qui sont fréquent donnent à la région un climat chaud

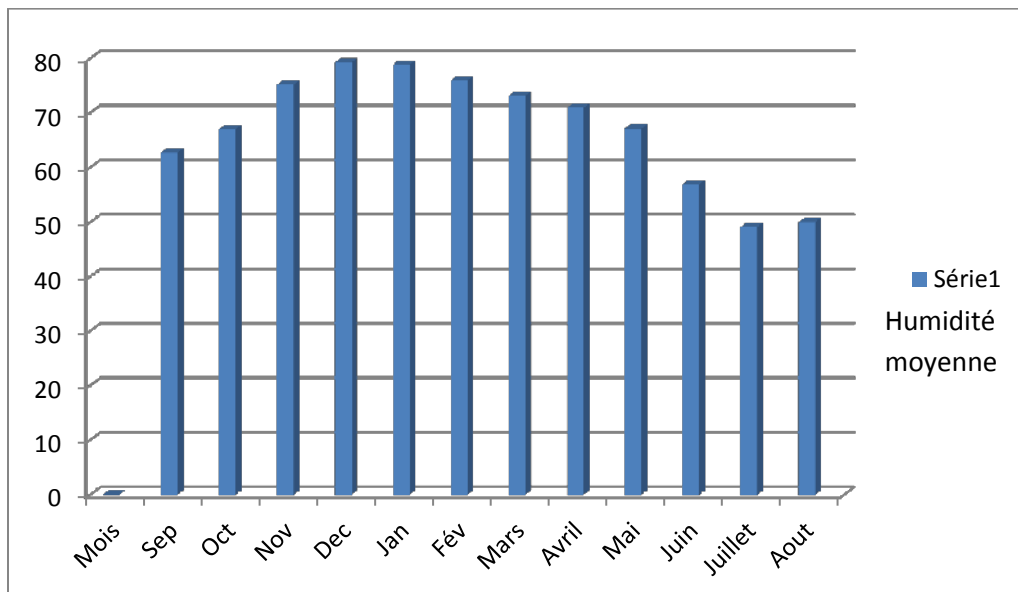
II-B-4 /L'humidité de l'air :

Elle représenté le rapport exprimé en % de la tension de vapeur d'eau observée à la tension de saturation pour une température donnée, les valeurs de l'humidité mensuelle moyenne sont mentionnées dans le tableau N°3 ci-dessous.

•Tableau N°3 : Evaluation d'humidité de l'aire mensuelle.

Mois	Se p	O ct	No v	De c	Ja n	F év	M ars	Av ril	M ai	Jui n	Juil let	Aout
Humidi té Moyen ne	62 ,75	6 7	75 ,15	79 ,25	78 ,85	7 6	73 ,2	70 ,95	6 7,1	56 ,95	49, 1	50,0 2

Figure n° 04: Présentation par histogramme



Humidité moyenne

- L'humidité moyenne annuelle est de 67,2%, elle en été est atteinte les 49% au mois de juillet à cause de sirocco.

II-C/ Etude du milieu physique:

II-C-1 /Le relief

L'aire de la commune de sidi meraoune se compose de 03 ensembles d'éléments à savoir:

➤ Les plaines :

Occupent une superficie de 25% du surface total, l'ensemble des plaines s'étend du nord_est vers l'ouest longeant du barrage de beni –haroune en forment une bande relativement étroite qui va s'élargir à la limite ouest de la commune dont la grand partie entour le chef lieu de la commune en chargeant la direction vers le sud avec une altitude qui varie de 2-120m.

➤ Les collines et piémont

Cet ensemble de collines et piémont occupe une grande partie du territoire communal soit 74% du surface total il s'étend en bande relativement large et discontinue du nord vers le sud en passant par l'est formant des limites séparative du cote Est et sud constitue essentiellement des terrains tendres mio pliocènes connaissent des situation d'érosion locale accélérée se traduisant par des désordres locaux pou les voic de communication.

➤ Les montagnes :

Un ensemble montagneux limites la couverture forestière et minime elle se limite à des zones de reboisement qui n'assurant aucune continuité qui provoque un grave problème d'érosion.

II-C-2/Hydrologie:

L'eau utilisée pour les besoins domestique de la commune ceux d'agriculture, provident essentiellement des sources et nappes

Au niveau de la commune le cours d'eau le plus important est Oued El melah traversant le territoire communal de l'Ouest à l'Est et qui jette à Oued endja il est noter l'existence d'autres Oueds et chaabats moins importants hammam ,Oued el Rhumel et Oued Endja.

Chapitre III

ETUDE DES BESOINS EN EAU

III-ETUDE DES BESOINS EN EAU

III-1/Introduction

Les besoins en eau potable d'une agglomération dépendent du mode de vie de la population. Le calcul des besoins de la localité Ras El bir

(Commune Sidi Merouane W-Mila) que se soit pour, l'agglomération, ou l'agriculture, exige une fixation impérative des normes de consommations unitaires qui doivent rester valables tant que les critères, qui ont contribué à l'établissement de ces normes restent inchangés.

En règle générale, les normes objectives résultent de l'adéquation des critères sociopolitiques et socioéconomiques, qui procèdent à la fois de :

- la volonté politique du pouvoir public qui fixe pour chaque période de planification les objectifs qualitatifs et quantitatifs.
- des ressources en eau susceptibles d'être mobilisées pour satisfaire qualitativement et quantitativement, les besoins en eau pour la consommation.

Ce qui est à savoir, nous pouvons dire que l'évaluation des besoins en eau potable Ras El bir (commune Sidi Meroune W-Mila), que nous les citerons ci après, nous permet de connaître la consommation journalière et de dimensionner les ouvrages nécessaires de la dite commune.

III-2/Evaluation de la population

Le réseau d'alimentation en eau potable de la région est conçu, tenant compte de la croissance démographique et l'évolution de la population dans le temps.

Ras El bir (commune Sidi Meroune W-Mila) croît à un rythme d'environ 1.2%; le nombre d'habitants dans le futur est estimé par la formule suivante :

$$P_n = P_0 (1+\tau)^n$$

P_n : population à l'horizon donnée

P_0 : population de l'année de référence

n : nombre d'années séparant l'année de référence et l'année de l'horizon.

τ : taux d'accroissement.

III-2-1/Taux d'accroissement.

Le taux d'accroissement de la population est l'augmentation du nombre d'habitants d'une région au cours d'une période donnée. Il indique le nombre de naissances et de décès enregistrés pendant la période et, le nombre de personne qui sont émigrés ou immigrés.

Selon le service technique de la commune de (Sidi Merouane W-Mila), la population avait atteint **2792habitants en2008.**

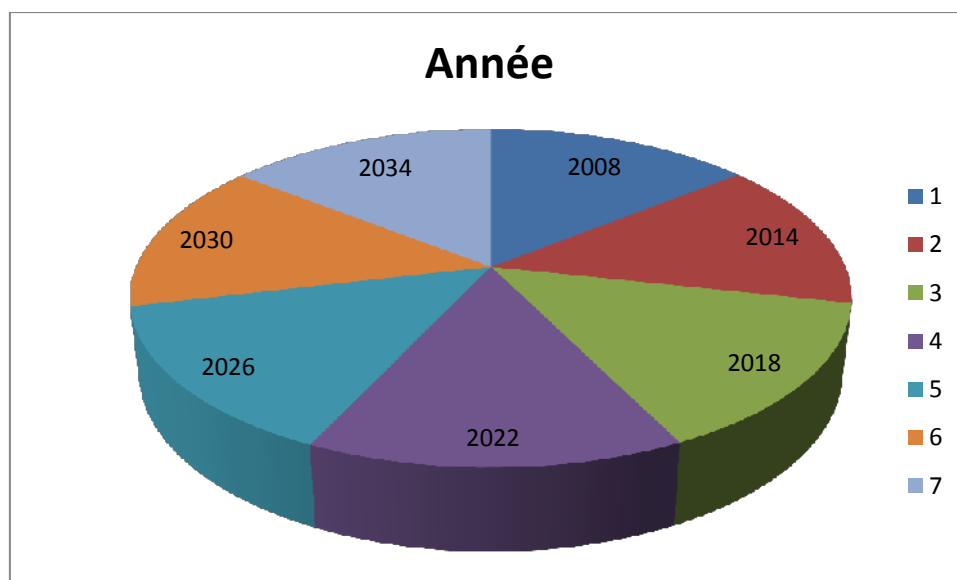
III-2-2/ Population de référence.

La commune Ras El bir (commune Sidi Meroune W-Mila) comprend actuellement une population de **2999 habitants.**

Le tableau suivant nous représente le nombre d'habitants pour les différents horizons.

Tableau n°4 : Nombre des habitants pour différents horizons

Année	Evaluation de la population
2008	2792
2014	2999
2018	3146
2022	3299
2026	3461
2030	3630
2034	3807

**Figure n° 05: Présentation Nombre des habitants pour différents horizons**

III-3/Catégorie des besoins

Vu, l'urbanisation, le niveau de vie et le confort que Ras El bir (commune Sidi Meroune W-Mila) tend à les connaître, il est préférable de se pencher sur les différentes catégories des besoins tels que :

- **Besoins domestiques**
- **Besoins scolaires**
- **Besoins sanitaires**
- **Besoins commerciaux**
- **Besoins socioculturels et sportifs**
- **Besoins publics.**

III-4/ Estimations des besoins

III-4-1/Choix de la norme unitaire de la consommation :

La quantité d'eau nécessaire à l'alimentation en eau potable est généralement estimée en litre par habitant et par jour, par carré de surface de végétaux, par mètre cube, par tonne de productivité, par tête d'animal, par véhicule, etc...

Cette quantité d'eau s'appelle la norme de consommation; c'est-à-dire la norme moyenne journalière de la consommation en litre par jour et par usager qui, dépend de certains critères dont les principaux sont :

- le niveau de vie de la population
- le nombre d'habitants
- le développement urbain
- les ressources existantes.

Cette norme est évaluée à 150 litres par habitant et par jour.

Tableau n°05: Norme unitaire domestique

Désignation	Norme unitaire (l/j/hab.)
Boisson	3 à 5
Cuisine	4 à 5
Lavabo	8 à 12
Douche	20 à 30
Blanchissage sur place	15 à 20
Baignoire	100 à 150
Ménage	3 à 8
Arrosage privé	30 à 40

III-4-2/Besoins**domestiques****III-4-2-1/Détermination de la consommation moyenne journalière**

Le débit moyen journalier au cours de l'année est donné par l'expression suivante

$$Q_{\text{moy.j}} = N \times Q_i / 1000$$

$Q_{\text{moy.j}}$: consommation moyenne journalière [m^3/j]

N : nombre d'habitants à l'horizon donné

Q_i : débit de dotation.

Le tableau suivant représente la consommation de la population à l'horizon envisagé.

Tableau n°06 :

Consommation de la population pour différents horizons

Année	Nombre d'habitants	Dotation l/j/habitant	Consommation moy journalière [m ³ /j]
2014	2999	150	449.85
2018	3146	150	471.90
2022	3299	150	494.85
2026	3461	150	519.15
2030	3630	150	544.50
2034	3807	150	571.05

III-4-3/Besoins sanitaires

Le tableau suivant représente les besoins en eau sanitaire

On prend une dotation de 5 l/j/m².

Tableau n° 07: Besoins sanitaires

Désignation	Nombre	effectif	Dotation (l/j/agent)	Consommation Moy journalière [m ³ /j]
Centre de soin	01	05	15	0.075
TOTAL	01	05	15	0.075

III-4-4/Besoins scolaires

Le tableau suivant nous illustre les besoins scolaires en eau comme suit :

Tableau n° 08 : Besoins scolaires

Nature de L'établissement	Nombre	Nombre d'élèves	Dotation l/j/élève	Consommation Moy journalière [m ³ /j]
Écoles primaires	01	350	30	10.5
C E M	01	460	30	13.8
Lycée	01	550	30	16.5
TOTAL	-	-	-	40.8

III-4-5/Besoins socioculturels et sportifs**Tableau n°09 : Besoins socioculturels et sportifs**

Désignation	Unité	valeur	Dotation (l/j/unité)	Consommation Moy journalière [m ³ /j]
Salle de sport	Capacité d'accueil	66	30	1.98
Terrain de foot	Capacité d'accueil	200	30	6
Mosquée	fideles	700	20	14
TOTAL	-	-	-	21.98

III-4-6/ Besoins administratifs-

Pour ces besoins administratifs nous avons considéré la dotation par unité de surface.

Le tableau suivant nous montre les besoins publics en eau

Tableau n° 10 : Besoins administratifs

Nature de l'élément	nombre	Effectif	Dotation (l/j/agent)	Consommation Moy journalière [m ³ /j]
Agence PTT	01	05	15	0.075
TOTAL	01	05	15	0.075

III-5/Récapitulation de la consommation moyenne en eau totale

Après une étude détaillée des différents besoins en eau, nous dressons un tableau récapitulatif de toutes les différentes catégories de consommations afin qu'on puisse calculer la consommation moyenne journalière.

Tableau n°11 : Récapitulation de la consommation en eau totale

Types des besoins	Consommation moyenne journalière [m ³ /j]
Domestiques	571.05
Sanitaires	0.075
Scolaires	40.8
Socioculturels et Sportifs	21.98
Administratifs	0.075
TOTAL	634

III-6/Consommation moyenne journalier :

Les fuites au niveau de la conduite d'adduction sont fonction de plusieurs facteurs

- **type des conduites.**
- **Vétusté des conduites.**
- **Nature de terrain.**
- **Qualité d'entretien.**
- **Accidents éventuelles.**

Pour compenser ces fuites, on prend une majoration de (15%)

Le débit moyen est donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{moy},j} = \text{besoins total} + \text{pertes}$$

Les résultats après majoration sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau n°12 : majoration de la consommation moyenne journalier

Horizon d'étude	Besoins totaux (m ³ /j)	Q _{moy-j} (m ³ /j)
2034	634	729

III-7/ Consommation maximale journalière :

Le débit maximum journalier est défini comme étant le débit d'une journée de l'année ou la consommation est maximale

$$Q_{\max,j} = Q_{\text{moy},j} \times k_{\max,j}$$

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

$K_{\max,j}$: coef d'irrégularité journalier maximum.

$K_{\max,j} = (1,1 - 1,3)$ on prend $k_{\max,j} = 1,2$

Tableau n°13 : la consommation maximale journalière $Q_{\max,j}$

Horizon d'étude	Q _{moy-j} (m ³ /j)	Q _{max-j} (m ³ /j)
2034	729	874.8

III-8/Débit de pointe horaire (Q_{ph}) :

Ce débit joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution, c'est le débit ou la consommation journalière est maximale, il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{ph} = Q_{\text{moy},j} / 24 \times K_p$$

Avec :

Q_{ph} : Débit de pointe horaire (m³/j).

$Q_{\text{moy},j}$: m³/j.

K_p : Coefficient de pointe horaire.

K_p est donné par la relation suivant :

$$K_p = K_{\max-j} \times K_h$$

Avec : $K_{\max-j}$: coefficient maximal journalière ($K_{\max-j} = 1,2$)

K_o est donné par la relation suivant :

$$K_h = \alpha_{\max} \times \beta_{\max}$$

$\alpha_{\max}$: est un coefficient qui compte des équipements de l'agglomération et du régime de travail des industries, sa valeur varie entre 1,2 et 1,4 nous prenons la valeur maximal égale à 1,3.

$B_{\max}$: C'est un coefficient qui tient compte du nombre d'habitants, sa valeur peut être obtenue à partir du tableau ci-dessous donnant $\beta_{\max}$ et $\beta_{\min}$ en fonction du nombre d'habitants :

Tableau n°14 : valeurs de $\beta_{\max}$ et $\beta_{\min}$ en fonction du nombre d'habitant

Population*10 ³	1	1,5	2,5	4	6	10	20	30	100	300	>1000
$B_{\max}$	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,03	1,0
$B_{\min}$	0,1	0,1	0,1	0,25	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,83	1,0

-Pour trouver **$B_{\max}$** correspondant au nombre d'habitant de l'année 2034(3807 hab) :

On doit interpoler la valeur de $B_{\max}$ entre les deux valeurs $2,5 \times 10^3$ et 4×10^3

Donc :

$$(1,6 - 1,5) \longrightarrow (2,5 \times 10^3) - (4 \times 10^3)$$

$$(1,6 - X) \longrightarrow (2,5 \times 10^3) - (3.807 \times 10^3)$$

$$0,1 \longrightarrow -1500$$

$$1,6 - X \longrightarrow -1307 \quad 1.6 - x = -0.1 \cdot 1307 / -1500$$

$$X = 1.6 - 0.087$$

$$\text{Donc : } B_{\max} = 1,51$$

$$\text{Donc : } K_h = \alpha_{\max} \times \beta_{\max} = 1,3 \times 1,51$$

$$K_h = 1.96$$

$$*K_p = K_{\max-j} \times K_h = 1,2 \times 1.96$$

$$K_p = 2.35$$

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°15: tableau récapitulatif des besoins :

Horizon d'étude	Population	$\alpha_{\max}$	$\beta_{\max}$	K_o	$K_{\max-j}$	K_p	$Q_{\text{moy } j}$ m ³ /j	Q_{ph} m ³ /h	Q_{ph} l/s
2034	3807	1,3	1,51	1.96	1,2	2.35	729	71.38	19.83

Chapitre IV

Les réseaux de distribution

IV-LE RESEAU DE DISTRIBUTION

Introduction

L'eau stockée dans le réservoir, doit être distribuée à l'aide des canalisations sur lesquelles des branchements seront piqués en vue de satisfaire les consommateurs. Toute fois, une étude préliminaire doit être faite à fin d'attribuer un diamètre adéquat à la canalisation, permettant d'assurer le débit maximal à tous les besoins domestiques, industriels ou agricoles.

IV- 1- Les types de réseaux :

Les réseaux de distribution sont repartis en trois types :

- le réseau ramifié
- le réseau maillé
- le réseau étagé.

IV- 1-1- Le réseau ramifié :

Le réseau ramifié est constitué par une conduite principale et des conduites, secondaires branchées tout le long de la conduite principale. C'est un réseau arborescent qui n'assure aucune distribution du retour, il suffit q'une panne se produit sur la conduite principale, toute la population à l'aval sera privée d'eau.

IV- 1-2-Le Réseau étagé :

Le réseau étagé est caractérisé par des différences de niveau très importantes, ce qui fait la distribution de l'eau par le réservoir donne des fortes pressions aux points les plus bas (normes de pressions ne sont pas respectées)

En effet, ce système nécessite l'installation d'un réservoir intermédiaire, alimenté par le premier qui permet de régulariser la pression dans le réseau.

IV- 1- 3 -Le réseau maillé

Un réseau maillé est constitué d'une série des tronçons, disposés de telle manière qu'il soit possible, de décrire une ou plusieurs boucles fermées, en suivant son tracé. Contrairement aux réseaux ramifiés ; le réseau maillé assure une distribution de retour en cas de panne d'un tronçon.

Ils sont utilisés généralement dans les zones urbanisées et tendent à se généraliser dans les agglomérations rurales, sous forme associés à des réseaux ramifiés (limitation de nombres de mailles en conservant certaines ramifications).

Pour notre étude, nous avons un réseau ramifié.

IV -2- Conception d'un réseau.

Pour concevoir un réseau de distribution, nous sommes appelés à prendre en compte un certain nombre des facteurs, qui peuvent influencer sur le réseau parmi les quels, nous avons :

- L'emplacement des quartiers
- l'emplacement des consommateurs
- le relief
- le souci d'assurer un service souple et précis.

IV -3- Principe du tracé du réseau

Le tracé du réseau exige un certain nombre des conditions qu'il faut respecter.

- Tout d'abord, il faut repérer les endroits où les besoins sont importants, c'est-à-dire les quartiers ayant une forte densité de population.
- Déterminer l'itinéraire (sens) principal pour assurer la distribution aux consommateurs.
- Tracer les conduites principales, parallèlement entre elles et doivent être situées sur les côtes géodésiques les plus élevées pour bien répartir l'eau.

-Les conduites principales doivent être reliées entre elles, par des conduites secondaires pour former des boucles à fin d'alimenter l'intérieur des quartiers.

IV -4- Calcul hydraulique du réseau ramifié :

Le dimensionnement et la détermination des débits dans un réseau ramifié s'effectuent de la manière suivante :

Tout d'abord nous déterminons

- la longueur de chaque tronçon du réseau ramifié.
- les débits routes pendant les heures considérées
- les débits spécifiques en considérant les débits routes

IV -4-1- Calcul des débits.

IV -4-1-1- Les débits routes

Il se définit comme étant le débit reparté uniformément le long d'un tronçon de réseau, le débit route est donné par la relation suivante :

$$Q_r = Q_{sp} L_i$$

$\sum Q_r$: Le débit route global

Q_{cons} : le débit consommé

$\sum Q_{conc}$: Somme de débits concentrés

IV -4-1-2-Deternination du débit spécifique

Le débit spécifique est définie comme étant le rapport entre le débit route et la somme des longueurs de tous les tronçons

$$Q_{sp} = Q_{ph} \times \sum L_i$$

Q_{spc} : débit spécifique (l/s/m)

$\sum L_i$: somme des longueurs des tronçons du réseau (m)

IV- 5- Cas de pointe

Le cas de pointe est détecté à partir du graphique de consommation entre 8 heures et 12 heures.

Le tableau suivant nous résume les débits de calcul pour ce cas de pointe.

Tableau n°12 : Détermination des débits de calcul.

Heure de pointe	ΣL_i (m)	2924 ,88
	Q_{spc} (l/s/m)	0.00677977

Ces données nous permettent de calculer le débit au chaque nœud du réseau et le débit route de chaque tronçon.

Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant.

Tableau n° 13 : Calcul des débits aux nœuds (cas de pointe).

TRON CON	LON G (M)	Qspc (L/S/M)	Qrout e (L/S)	Q Transit (L/s)	Q tronçon (L/s)
1-2	247,6	0,00677977	1,679	18,15	19,83
2-3	170,6		1,156	2,926	4,083
2-8	38,69		0,262	11,229	11,491
2-19	71		0,481	2,094	2,575
3-4	68,89		0,467	0	0,467
3-5	213,5		1,447	1,011	2,459
5-6	36,48		0,247	0	0,247
5-7	112,7		0,764	0	0,764
8-9	187,9		1,274	0	1,274
8-10	69,09		0,468	9,486	9,954
10-11	484,5		3,284	3,001	6,286
10-16	124,3		0,843	2,356	3,199
11-12	292,7		1,984	0	1,984
11-13	12,29		0,083	0,591	0,674
13-14	74,95		0,508	0	0,508
13-15	62,74		0,425	0	0,425
16-17	278,6		1,888	0	1,888
16-18	68,98		0,467	0	0,467
19-20	239,5		1,624	0	1,624
19-21	69,32		0,469	0	0,469

IV -9 - Calcul de réseau

Pour une raison de complexité de notre réseau, nous avons utilisé un logiciel (EPANET) permettant de calculer les paramètres hydrauliques ainsi que les pressions sur tous les nœuds du réseau ; pour le cas de pointe et le cas de pointe +incendie.

IV- 10 - Calcul des paramètres hydrauliques

IV- 10 - 1 - Cas de pointe.

Le tableau suivant nous récapitule les résultats des paramètres hydrauliques (cas de pointe)

Tableau n° 15 : Calcul des paramètres hydrauliques cas de pointe.

Tronçon	Langueur m	Diameter	Diameter extérieure	Débit	Vitesse m/s	Pert de Charge m/Km
1-2	247.66	176.2	200	19.82	0.81	3.81
2-3	71	63.8	75	2.57	0.81	13.30
2-6	239.58	79.2	90	0.47	0.33	4.24
2-11	239.58	110.2	125	1.62	1.14	42.99
3-4	170.65	34	40	4.08	0.83	10.70
3-5	68.89	42.6	50	0.48	0.52	13.35
6-7	213.56	53.6	63	2.64	1.09	29.45
6-10	112.78	34	40	0.76	0.84	32.32
7-8	36.48	34	40	0.25	0.27	4.02
7-9	38.69	34	40	11.49	1.20	14.41
11-12	187.98	110.2	125	1.27	0.89	27.11
11-21	69.09	42.6	50	9.95	1.04	10.95
12-13	124.39	79.2	90	3.20	2.24	158.41
12-16	68.98	79.2	90	0.47	0.58	17.45

13-14	278.61	34	40	1.89	1.32	57.33
13-15	484.52	42.6	50	6.28	1.28	24.32
16-17	292.73	34	40	1.98	0.88	19.60
16-20	12.29	53.6	63	1.02	1.12	55.48
17-18	74.94	34	40	8.51	0.56	15.06
17-19	62.74	34	40	0.43	0.47	10.82

Le réseau de distribution est représenté sur la figure suivante ; pour le cas de pointe.

Tableau n°16 : Calcul des pressions pour le cas de pointe.

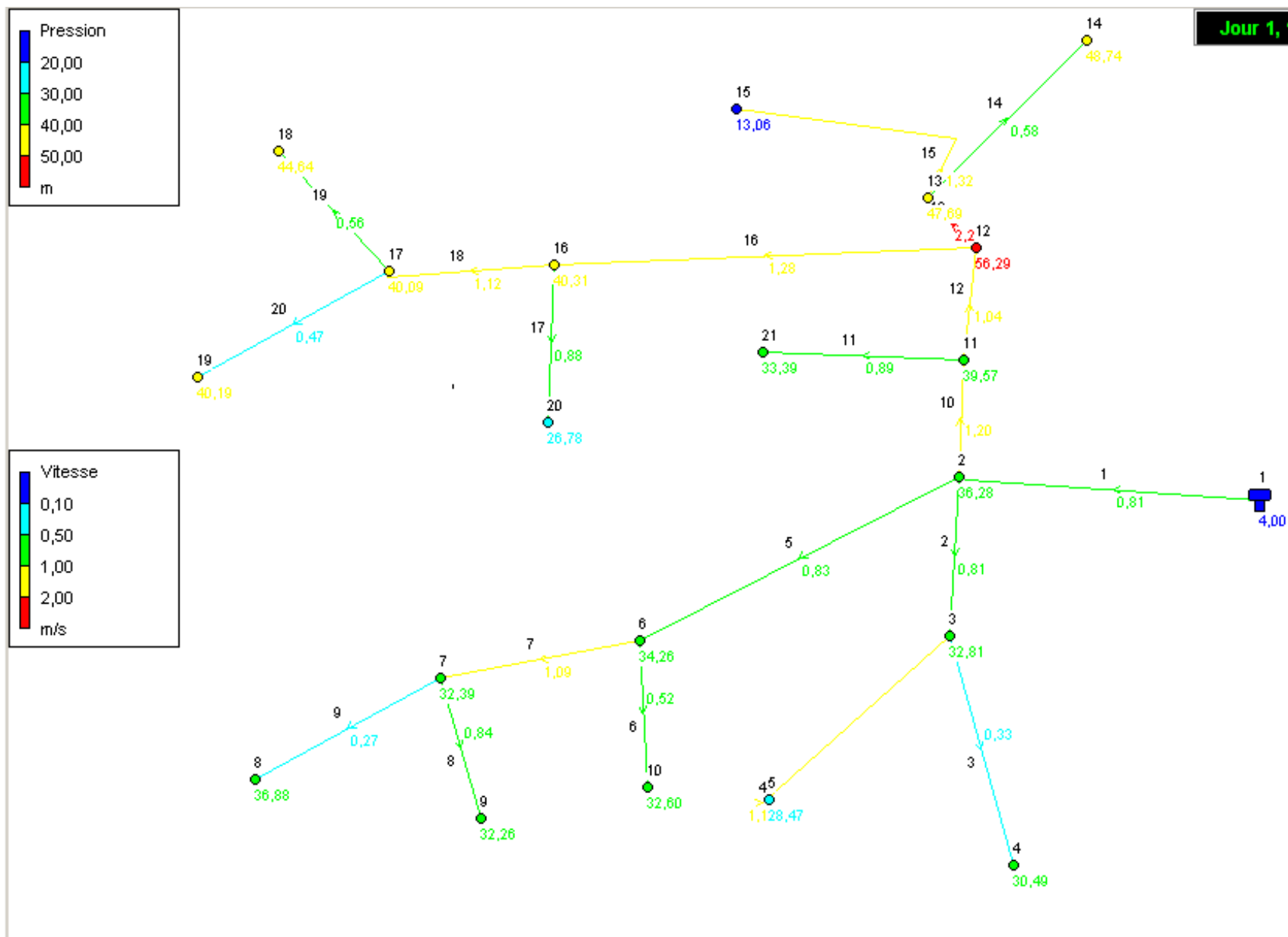
Trancon	Cotes m	Charge m	Pression m
1-2	448.78	485.06	36.28
2-3	451.30	484.11	32.81
2-6	452.61	481.00	28.39
2-11	445.34	480.89	35.55
3-4	448.97	483.23	34.26
3-5	444.55	480.63	36.08
6-7	439.92	480.48	40.56
6-10	441.04	476.98	35.94
7-8	449.71	482.31	32.60
7-9	444.93	484.74	39.81
11-12	427.45	484.31	56.86
11-21	416.35	483.48	67.13
12-13	414.09	482.27	68.18
12-16	435	478.50	43.50
13-14	431.65	480.05	48.40
13-15	431.19	479.83	48.64
16-17	425.51	478.71	53.20
16-20	430.41	479.16	48.75
17-18	439.44	474.31	34.87
17-19	446.01	479.65	33.64
reservoir	482	486.00	4.00

Remarque:

La remarque essentielle qu'on peut tirer de notre réseau projeté est l'existence des deux vitesses au-dessous de la norme requise (0.5 m/s) et deux pressions qui dépassent la norme de 60 m.c.e.

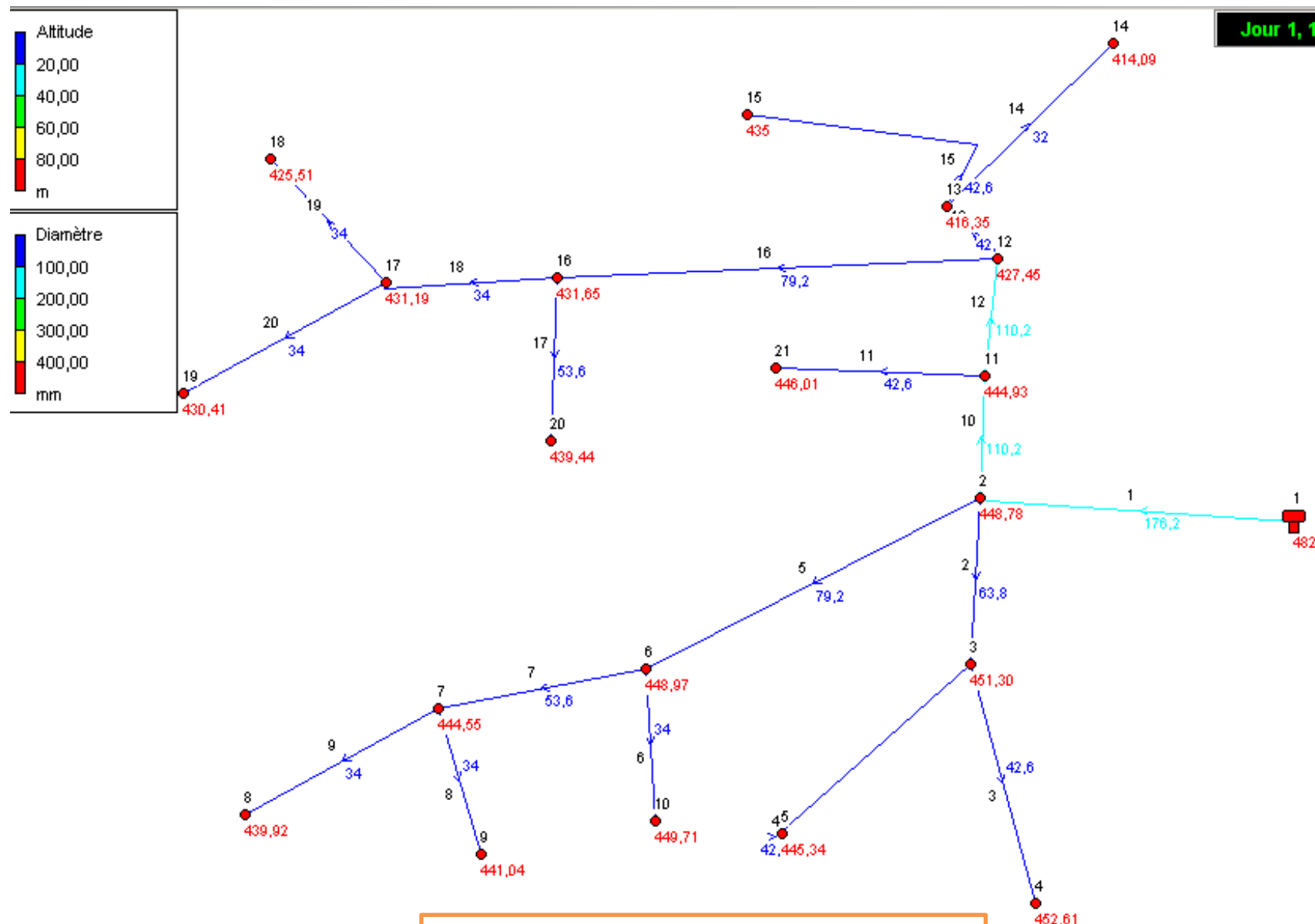
Pour les vitesses faibles aucun problème puisque les pressions sont bonne et le réseau est du type ramifié, seulement nous préconisons le branchement directes des citoyens (pas de borne fontaine) ce qui permet de vidanger le réseau des dépôts résultant de la faible vitesse d'écoulement.

par contre pour les pressions élevées nous recommandons de créer des pertes de charges singulières locales juste sur la conduite de branchement des citoyens pour faire chuter la pression (utilisation des réducteur en série ou des diaphragmes).

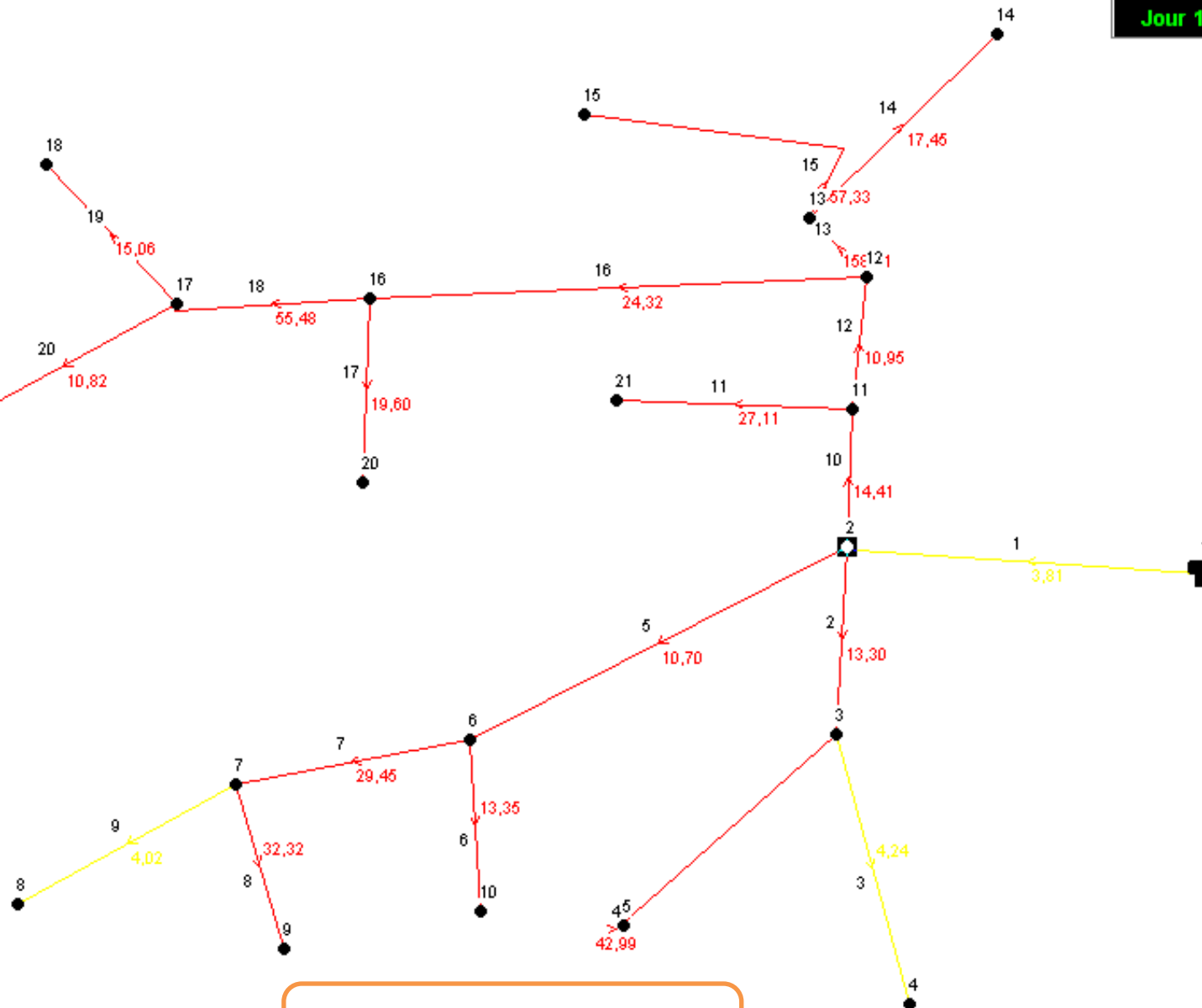
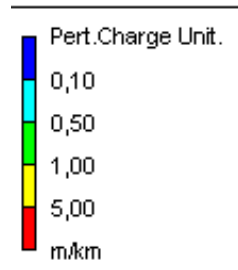


Répartition des pressions et vitesse

Jour 1, 12:00 AM



Répartition des altitudes et diamètre



Réparation des pertes charge

IV – 11- Les équipements hydrauliques

IV- 11-1- Type des tuyaux

Le réseau de distribution sera constitué d'un assemblage de tuyaux en PEHD, les diamètres utilisés varient entre 32mm et 200 mm

IV-11 -2- Appareils et accessoires du réseau

Les accessoires doivent être utilisés pour l'équipement du réseau de distribution sont les suivants :

IV-11-3- Les robinets vannes

Ils sont placés au niveau de chaque nœud et permettent, l'isolement des différents tronçons du réseau lors d'une réparation sur l'un d'entre eux.

Ils permettent ainsi, de régler les débits, leur manœuvre s'effectue à partir du sol au moyen d'une clé dite <<béquille>>

IV- 11- 4-Ventouses

Les ventouses sont des organes, qui sont placés aux points les plus hauts du réseau, pour réduire la formation de vide dans les installations hydrauliques. Les ventouses ont pour rôle spécial, l'élimination des poches d'air dans la canalisation des conduites, en cas de vidange par pénétration d'air.

IV-11 -5- Pièces spéciales de raccordements

IV-11-6-1-Les tés : utilisés pour les raccordements des canalisations secondaires aux canalisations principales.

IV-11- 6-2- Les coudes: utilisés en cas de changement de direction.

IV-11- 6-3- Les cônes de réductions : ce sont des organes de raccordements en cas de changement de diamètre.

IV-1 Rôle des réservoirs

Les réservoirs constituant une réserve qui permet d'assurer aux heures de pointe les débits maximaux demandés de plus, ils permettent de combattre efficacement les incendies en plus les réservoirs offrant notamment les avantages suivants:

- 1-Régularisation le fonctionnement de la station de pompage.
- 2-Simplification l'exploitation.
- 3-Assurer les pressions nécessaires en tout point du réseau.
- 4-Coordination du régime d'adduction d'eau au régime de distribution.
- 5-Maintenir l'eau d'une température constante et préserver des contaminations.

IV-2/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 suivant :

- *Le point de plus bas à alimenter.
- * La hauteur maximale des immeubles (bâtiment).
- * Les pertes de charges à partir du réservoir jusqu'au point le plus défavorable la ville en question.
- * L'état du relief de la ville qui pourra favoriser la construction d'un réservoir au sol qu'aux propriétés technico_économique suivant :
- *Simplicité de réalisation du coffrage.
- * Etanchéité plus facile à réaliser.

IV-3/Choix du type de réservoir:

Nous savons qu'il existe des réservoirs enterré, semi enterrés ou semi élevés dit <<châteaux d'eau>> pour le choix sera bien entendu une

question d'espèce pour chaque cas, ce pendant à chaque fois que cela sera possible, il sera préférable d'avoir recours au réservoir enterré, semi enterré ou au plus élévation au dessus du sol avec radier largement enterré.

Pour notre cas le réservoir choisi sera de type réservoir semi enterré est qui présente les avantages suivants:

- économie sur les frais de construction.
- étude architecturale très simplifiée.
- Etanchéité plus facile à réaliser.
- Conservation de la température constante de l'eau ainsi emmagasinée.

IV-4/Détermination de la capacité du réservoir :

$$\mathbf{V_r = V_u + V_{sec} + V_{in}.}$$

Où :

V_u : volume utile

V_{sec} : secours.

V_{in} : volume incendie.

$$V_u = Q_{max.j} * 30 / 100.$$

$$V_u = 262 \text{ m}^3.$$

$$V_{sec} = Q_{max.j} * 2 / 24.$$

$$V_{sec} = 37.$$

$$V_{in} = 120.$$

$$\text{Donc: } V_r = 419 \text{ m}^3.$$

On prend un réservoir de volume $V = 500 \text{ m}^3$.

Chapitre V

Adduction

V-ADDUCTION

V-1/Introduction

L'adduction étant définie, comme le transport des eaux de zone de captage aux zones d'utilisation.

Le but de cette étude est de parvenir; à la mise en place d'un système d'adduction qui a deux aspects dépendants l'un de l'autre ; l'un technique et l'autre économique.

œuvre), pour assurer la protection du système d'adduction et par voie de conséquence assurer la pérennité d'approvisionnement en eau des citoyens de la localité.

V-2/ Choix du matériau des conduites :

Le choix du matériau utilisé est en fonction de la pression supportée, de l'agressivité du sol et des eaux véhiculées, du cout du matériau et de sa disponibilité sur le marché.

Le mode de jonction de la conduite avec les équipements auxiliaires (raccords, coudes, vannes...etc.) peut également intervenir.

Parmi les matériaux utilisés on peut citer : l'acier, la fonte, le PVC et le P.E.H.D.

V-3/ Avantages et inconvénients de chaque type de matériau :

V-3-2/Tuyaux en acier :

Les avantages de la conduite en acier sont résumés ci dessous :

- Soudure aisée, par les techniques de soudage bout à bout ou par électro fusion permettant d'obtenir une canalisation parfaitement étanche ;

- Possibilité de souder les tubes hors de la tranchée diminuant ainsi la largeur de la tranchée.
- Résistance aux mouvements de terrain (affaissement en zones minières et au séisme)

L'inconvénient majeur de l'acier réside dans la corrosion en effet le matériau résiste mal en milieu agressif (terrains présentant des minéraux agressifs ; gypse, sulfates) et également quand l'eau véhiculée présente un PH légèrement acide.

V-3-3/Tuyaux en PEHD (polyéthylène haute densité):

Les tuyaux en polyéthylène présentent des avantages certains à savoir :

- Une bonne résistance.
- Manipulation et installation aisée grâce à sa flexibilité.
- Une bonne étanchéité, en effet la jonction par soudure par électro fusion et la légèreté du matériau permet la pose de tronçon de tuyau d'assez grande longueur, en terrain rectiligne.
- La longévité (durée de vie supérieure à 50 ans).
- Résistance aux mouvements de terrain (affaissement et glissement de terrain en zones minières et en cas de séisme)
- Résistance à la corrosion interne, externe et microbiologique.
- Bonne caractéristique hydraulique (Parois très lisses donnant lieu à moins de frottement).
- Sans danger pour l'environnement ;

V-4/choix du tracé de la conduite d'adduction:

En vue de l'établissement du tracé d'adduction, on veille généralement à respecter dans la mesure du possible certaines conditions dont les plus importantes sont mentionnées ci-dessous:

- Choisir un tracer le plus direct possible.

- Rechercher un profil en long aussi régulier que possible établi de préférence avec une rampe toujours dans le même sens.
- Eviter les contres pentes qui au droit des points hauts peuvent donner lieu en exploitation à une accumulation d'air difficile à évacuer.
- Eviter les profils horizontaux (des tassements ultérieurs de sol pourraient engendrer des points hauts non prévus).
- Dans la mesure du possible suivre les accotements des routes et pistes (pour faciliter

L'exploitation et l'entretien).

- Eviter la traversée des massifs boisés pour préserver l'environnement et faciliter la gestion.

V-5/Dimensionnement de la conduite d'adduction

La conduite à dimensionner s'étend sur une longueur de 2989m du forage jusqu'au réservoir de distribution projeté.

Ajouté à cela, le forage se trouve à une côte de 442.3m et le niveau dynamique à 440.2m

La côte radier du réservoir projeté est à 482m, ce dernier est de type semi enterré, le trop plein est à 486 m d'altitude.

V-5-1/méthode de calcul:

*** Détermination du diamètre:**

Dans la pratique le diamètre optimal auquel on arrive à adopter une vitesse moyenne est donné par les formules ci-dessous :

Formule de **BONIN** :

$$D = \sqrt{Q}$$

Formule de **BRESSE** :

$$D = 1.5 \sqrt{Q}$$

Où :

D : est le diamètre de la conduite en m.

Q : est le débit véhiculé en m³/s.

L'utilisation simultanée de ces deux formules fournit l'intervalle des diamètres optimaux à adopter.

***Calcul des pertes de charge linéaire :**

Les pertes de charge linéaires sont déterminées à partir de la formule de **DARCY-WEISBACH** :

$$\Delta H_f = \frac{L \lambda V^2}{2gD}$$

λ : Coefficient de frottement linéaire (coefficient de perte de charge).

Donné par la formule de **COLEBROOK** :

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 \log [(K/3.71.D) + 2.51/R_e \sqrt{\lambda}]$$

En première approximation on calcul λ par la formule de **NUKURADZE** :

$$\lambda = (1,14 - 0,86 \ln K / D)^{-2}$$

$$R_e = V \cdot D / \mu$$

Où :

V : est la vitesse moyenne de l'eau dans la section de la conduite (m/s).

g : l'accélération de la pesanteur. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

L : longueur de la conduite (m)

D : diamètre intérieur de la conduite (m).

K : rugosité absolue (m).

R_e : nombre de Reynolds.

μ : Viscosité cinématique ($\mu = 10^{-6}$ en s/m^2 pour l'eau à 20°C).

***Les pertes de charge singulières :**

Généralement les pertes de charge singulières sont estimées entre 10-15% des pertes de charge linéaires.

On prend

$$\Delta H_S = 15\% \Delta H_L$$

Les pertes de charges singulières représentent les pertes engendrées aux droits des accessoires (Vannes, Réducteurs de pression clapets...etc.) et aux niveaux des changements de direction (coudes).

***Pertes de charge totales :**

La perte de charge totale est la somme des pertes de charge linéaires et singulières

$$\Delta H_T = \Delta H_L + \Delta H_S = 1,15 \Delta H_L \text{ (m)}$$

➤ **Calcul de la hauteur manométrique totale HMT :**

C'est la hauteur géométrique entre deux points de relèvements (Point de départ et Point d'arrivée de l'eau) additionnée aux pertes de charge totale, cette hauteur est donnée par la formule suivante :

$$HMT = H_g + \Delta H_T$$

Avec :

HMT : Hauteur manométrique totale (m).

H_g : Hauteur géométrique (m).

Δ H_T : les pertes de charge totale (m)

V-6/Puissance des pompes :

L'énergie consommée est déterminée au moyen des formules suivantes :

$$P = \rho g Q H / \eta$$

Avec :

P : puissance absorbée de la pompe en KW.

ρ : la masse volumique de l'eau (1000 kg/m³).

g : l'accélération de la pesanteur. (g = 9,81m/s²).

Q : débit de la pompe (m³/s).

H : hauteur manométrique totale (m).

η : rendement de la pompe en% (0.80%).

Tableau n°16 : Résumé méthode de calcul:

D.ext (mm)	110	125	160
e (mm)	6,60264106	7,5030012	9,60384154
D.int (mm)	96,7947179	109,993998	140,792317
D.int (m)	0,10	0,11	0,14

Q (l/s)	10,01	10,01	10,01
Q (m ³ /s)	0,01001	0,01001	0,01001
V (m/s)	1,37	1,06	0,65
I	0,01846537	0,01885474	0,01970768
j (m/ml)	0,01824493	0,00983146	0,00299077
% j (m/ml)	1,2	1,2	1,2
L (m)	2989	2989	2989
J (m)	65,4409025	35,2634761	10,7272958
Hg (m)	45,8	45,8	45,8
Hmt (m)	111,24	81,06	56,53

Hmt=111.24>100 donc D=110 $\Rightarrow$ non acceptée.

V-7/ Etude technico-économique :

Diamètre économique :

Le choix du diamètre dans le cas d'une conduite de refoulement doit répondre à des impératifs techniques et économiques.

V-7-1/ Aspect technique :

- La conduite doit pouvoir véhiculer le débit souhaité dans des conditions de sécurité optimale :

- ✓ Vitesse raisonnable (ni excessive car elle peut donner lieu à des contraintes en exploitation : coup de bélier, bruits ; ni faible car elle

peut conduire à l'entartrage de la conduite et par voie de conséquence la réduction de la section du diamètre).

- ✓ Pression compatible à la contrainte de résistance de la canalisation adoptée.

V-7-2/ Aspect économique :

Le diamètre économique dépend de deux paramètres :

- Les charges d'Investissements : ce sont les frais et dépenses engagés pour la réalisation du projet.
- Les charges d'exploitation : ce sont les frais et dépenses nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des installations et ouvrages hydrauliques du système d'adduction.

La comparaison technico économique porte essentiellement sur les frais d'énergie en exploitation et sur les frais d'investissements liés à la fourniture et pose de la canalisation, les autres charges étant sensiblement identiques ou peu influents.

V-7-3/Temps de pompage :

$$T = Q_R / Q_{\max}$$

On a $Q = 500 \text{ m}^3$

et : $Q_{\max} = 36.45 \text{ m}^3/\text{h}$.

donc : **$T = 14 \text{ h}$** .

V-7-4/Energie consommée des pompes :

$$P_e = P_p \times T \times 365$$

P_e : énergie totale dépensée de la pompe en KWH.

P_p : puissance absorbée en KW.

T: temps de fonctionnement des pompes ($T = 14 \text{ heures}$)

V-7-5/Prix de l'énergie :

$$\text{Prix} = P_e \times E$$

Prix : les frais d'exploitation (DA).

P_e : énergie totale dépensée par la pompe (kw).

E : prix de kilowatt heure d'électricité : 3DA/kw.h .

Tableau n°17 : Résumé d'étude *technico-économique*

DN (mm)	125	160
Prix au ml (DA)	772,35	1336,43
L (ml)	2989	2989
Prix de la conduite (DA)	204807.4111	142816.5881
Annuité (%)	8,8	8,8
Fraix d'amortissemnt (DA)	203152,7652	351523,8558
H	0,6	0,6
Pp (Kw)	13,3599094	9,31615056
n (h)	14	14

Pe (Kw.h)	68269.13703	47605.52936
E (DA/Kw)	3	3
Prix de l'énergie (DA)	277952.9151	193822.5124
Total (DA)	407960.1763	494340.4439

Conclusion :

Le diamètre économique de la conduite d'adduction par refoulement est :

Dec=125m.

CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Notre étude à englobée tous les point qui touchent le plan spécifique à la réalisation d'un projet d'alimentation en eau potable.

Nous signalons que durant notre étude, une priorité a été donnée tant au coté technique qu'au coté économique et cela afin d'assurer une pression convenable et un débit suffisant aux abonnés.

On a constaté que quelques paramètres influant sur l'organisation du travail n'ont pas été bien détaillés, mais on à essayé de se rapprocher

Le maximum à la bonne marche du chantier, enfin de pouvoir réaliser se système dans le délai accordé et avec le cout souhaité, et on remarque que tous les équipements hydraulique, et matériaux de constructions, ainsi que les engins d'exécution sont de production nationale et sont disponible sur le marché local.

Enfin, j'espère que ce modeste travail servira comme une référence pour étude du système d'alimentation en eau potable de la mechta de RAS EL BIR.

RESUME :

Notre projet de fin d'étude consiste à englober toutes les point qui touchent le plan spécifique de l'étude du réseau d' A.E.P de la mechta Ras el Bir a fin de répondre qualitativement eau besoins croissants de la population .

Ras el Bir est située sur la plaine de sidi meraune , présente un relief uniforme.

Le climat de type méditerranéen.

SUMMARY

The memory of our last studies consist to join all points which touch the specific plan of the A.w.p net's renewal of Ras el Bir in order to answer qualitively and quantitatively needs of the population .

Ras el Bir situate on the sidi meraune plain represented an uniform relief . the climate is Mediterranean.

ملخص

اطروحتنا لنهاية الدراسة تشمل كل الجوانب التي لها علاقة مع المخطط النوعي لدراسة شبكة التوزيع للمياه الصالحة للشرب لمشتة راس البير من اجل الاستجابة النوعية والكمية لطلبات المتزايدة للسكان.

راس البئر تقع في سهل سيدي مروان تتميز بتضاريس منتظمة مع منحدرات خفيفة وذات مناخ البحر الابيض المتوسط.