

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued



Faculté de Technologie

Département de : Hydraulique & Génie Civil

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté En vue de l'obtention du diplôme de Master en hydraulique

**OPTION :** Conception et Diagnostic des systèmes d'AEP et d'assainissement.

### **THEME:**

*Etude de réhabilitation des stations de relevage des  
eaux usées (03)- (04)- (06) et Cité 400 Logements  
dans la ville d'El-Oued.*

**Présenté par :**

Mr. FAIZI Tedjani

Mr. MOUSSAOUI Abdessalam

**Promoteur:**

Mr. ZAIZ Issam

Soutenu publiquement devant le jury:

President: Mr. OUAKOUAK Abd-el-Kader

Examineur: Mr. SAYAH Lembarek Mohammed

Promotion : Octobre 2016

# Remerciements

*Nous remerciant DIEU tout puissant, Maître des cieux et de terre, qui nous a permis de mener à bien ce travail.*

*Nos remerciements les plus sincères vont d'abord à notre encadreur Mr ZAIZ.Issam auprès duquel nous avons trouvé une aide scientifique et pédagogique, pour leurs conseils précieux et leur aide.*

*Nous tenons à remercier aussi les membres de jury*

*Nos remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés, et spécialement Dr. KHECHANA Salim*

*à tous nos collègues de travail et au personnel du département*

*De Génie Civil et d'Hydraulique*

*Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued*

# *Dedicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon **PERE** et ma **MERE** qui ont beaucoup sacrifié à mon bonheur,  
qui m'ont encouragé à terminer mes études et à faire cette formation à  
Le Master (Hydraulique) ;*

*Ma **femme**, Ma **fille**, et à toutes membre de famille et mon frères de  
religions*

*Et mes amis-*

*Et à tous ceux qui m'ont encouragé à terminer  
et toute mes amis, mes étudiant et faire cette formation à La*

*Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued*

**TEDJANI Faizi**

# *Dedicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon **PERE** et ma **MERE** qui ont beaucoup sacrifié à mon bonheur,  
qui m'ont encouragé à terminer mes études et à faire cette formation à  
Le Master (Hydraulique) ;*

*Mes **frères**, mes **sœurs**, et à toutes membre de famille et mon frères de  
religions*

*Et mes amis-*

*Et à tous ceux qui m'ont encouragé à terminer  
et toute mes amis, mes étudiant et faire cette formation à La*

*Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued*

*MOUSSAOUI Abdessalam*



# Sommaire

## Introduction générale

| <b><i>Chapitre I : Présentation de la Zone d'étude (Ville d'El-Oued)</i></b>              | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I.1. Introduction                                                                         | 2    |
| I.2. Situation géographique de la wilaya d'El-Oued                                        | 2    |
| I.3. Contexte climatologie                                                                | 4    |
| I.3.1. Les précipitations                                                                 | 5    |
| I.3.2. La température                                                                     | 5    |
| I.3.3. Relation Température –Précipitation                                                | 6    |
| I.3.4. L'Evaporation                                                                      | 6    |
| I.3.5. L'humidité                                                                         | 7    |
| I.3.6. Le vent                                                                            | 7    |
| I.4. Contexte Hydrogéologique                                                             | 8    |
| I.5. Relief                                                                               | 9    |
| I.6. Contexte géologie                                                                    | 9    |
| I.7. Situation hydraulique de la zone d'étude                                             | 9    |
| I.7.1. Réseau d'alimentation l'eau potable (AEP)                                          | 9    |
| I.7.2. Réseau d'assainissement (ASS)                                                      | 10   |
| I.7.2.1. Traitement des eaux résiduaires urbaines                                         | 10   |
| I.7.2.2. Objectifs de traitement des STEP                                                 | 10   |
| I.7.3. Evaluation quantification des ressources en eau de la ville d'El oued              | 11   |
| I.8.Conclusion                                                                            | 11   |
| <b><i>Chapitre II : Diagnostic des stations de relevage existantes</i></b>                |      |
| I .Introduction                                                                           | 13   |
| II. Diagnostic préalable                                                                  | 13   |
| II.1. Avantage du diagnostic                                                              | 13   |
| II.2. Rôle du diagnostic                                                                  | 14   |
| II.3. Le rôle de l'assainissement et rôle de station de relevage en assainissement        | 14   |
| II.3.1. Le rôle de l'assainissement                                                       | 14   |
| II.3.2. Rôle des stations de relevage en assainissement                                   | 14   |
| II.4. Différence entre un poste de refoulement et un poste de relèvement                  | 15   |
| II.4.1. Un poste de refoulement                                                           | 15   |
| II.4.2. Un Poste de relèvement                                                            | 15   |
| II.5. Caractéristiques des effluents en assainissement                                    | 15   |
| II.6. Composition des stations de relevage                                                | 16   |
| II.6.1. Partie Génie civil                                                                | 16   |
| II.6.2. Partie Equipement                                                                 | 16   |
| II.7. Les types de stations de relevage                                                   | 16   |
| II.7.1. Station à cale sèche                                                              | 16   |
| II.7.2. Station immergée                                                                  | 17   |
| II.8. Diagnostic des station de relevage (3),(4),(6) et (400 logts) de la ville d'El Oued | 17   |
| II.8.1. Les sites des stations de relevage                                                | 17   |
| II.8.2. Diagnostic de la station de relevage (SR03)                                       | 18   |
| II.8.2.1. Présentation de la station (SR03)                                               | 18   |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.8.2.2. Description de la station                                                      | 21 |
| II.8.3. Diagnostic de la station de relevage (SR04)                                      | 27 |
| II.8.3.1. Présentation de la station (SR04)                                              | 27 |
| II.8.3.2. Description de la station                                                      | 30 |
| II.8.4. Diagnostic de la station de relevage (SR06)                                      | 37 |
| II.8.4.1. Présentation de la station (SR06)                                              | 37 |
| II.8.4.2 Description de la station                                                       | 40 |
| II.8.5. Diagnostic de la station de relevage (SR400Logts)                                | 44 |
| II.8.5.1 Présentation de la station (SR400Logts)                                         | 44 |
| II.8.5.2 Description de la station                                                       | 47 |
| II.9-Conclusion                                                                          | 51 |
| <b>Chapitre III : Redimensionnement et vérifications des stations de relevage</b>        |    |
| III.1- Introduction                                                                      | 52 |
| III.2- Exigences principales soumises a la station de relevage                           | 52 |
| III.3- Choix de l'emplacement de la station de relevage                                  | 52 |
| III.4- Données de base initiale                                                          | 53 |
| III.5- Type de bâtiment de la station                                                    | 53 |
| III.6- Choix de nombre et de type de pompes                                              | 53 |
| III.7- Dimensionnement de la station de relevage N° « 3 »                                | 54 |
| III.7.1- Estimation des débits d'eaux usées                                              | 54 |
| III.7.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques                                | 54 |
| III.7.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics                    | 55 |
| III.7.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements                 | 56 |
| III.7.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté                                     | 56 |
| III.7.1.5- Calcul le débit de pointe                                                     | 56 |
| III.7.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 3 »                           | 57 |
| III.7.2.1-Dimensions de la bache                                                         | 57 |
| III.7.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante | 58 |
| III.7.2.3-Hauteur manométrique totale                                                    | 58 |
| III.7.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe                                   | 61 |
| III.8- Dimensionnement de la station de relevage N° « 4 »                                | 61 |
| III.8.1- Estimation des débits d'eaux usées                                              | 61 |
| III.8.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques                                | 61 |
| III.8.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics                    | 62 |
| III.8.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements                 | 63 |
| III.8.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté                                     | 63 |
| III.8.1.5- Calcul le débit de pointe                                                     | 63 |
| III.8.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 4 »                           | 64 |
| III.8.2.1-Dimensions de la bache                                                         | 64 |
| III.8.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante | 65 |
| III.8.2.3-Hauteur manométrique totale                                                    | 65 |
| III.8.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe                                   | 68 |
| III.9- Dimensionnement de la station de relevage N° « 6 »                                | 68 |
| III.9.1- Estimation des débits d'eaux usées                                              | 68 |
| III.9.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques                                | 68 |
| III.9.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics                    | 69 |
| III.9.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements                 | 70 |
| III.9.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté                                     | 70 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III.9.1.5- Calcul le débit de pointe                                                      | 70 |
| III.9.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 6»                             | 71 |
| III.9.2.1-Dimensions de la bache                                                          | 71 |
| III.9.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante  | 71 |
| III.9.2.3-Hauteur manométrique totale                                                     | 72 |
| III.9.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe                                    | 74 |
| III.10- Dimensionnement de la station de relevage N° «400logts »                          | 75 |
| III.10.1- Estimation des débits d’eaux usées                                              | 75 |
| III.10.1.1- Estimation des débits d’eaux usées domestiques                                | 75 |
| III.10.1.2- Estimation des débits d’eaux usées des équipements publics                    | 76 |
| III.10.1.3- Calcul le débit moyenne journalier rejeté                                     | 76 |
| III.10.1.4- Calcul le débit de pointe                                                     | 76 |
| III.10.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° «400Logts »                     | 77 |
| III.10.2.1-Dimensions de la bache                                                         | 77 |
| III.10.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante | 78 |
| III.10.2.3-Hauteur manométrique total                                                     | 78 |
| III.10.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe                                   | 80 |
| III.11-Conclusion                                                                         | 81 |
| <b><i>Chapitre IV : Réhabilitation des stations de relevage existantes</i></b>            |    |
| IV.1.Introduction                                                                         | 83 |
| IV.2.Les niveaux de réhabilitation                                                        | 83 |
| IV.2.1. 1er Niveau                                                                        | 83 |
| IV.2.2. 2ème Niveau                                                                       | 83 |
| IV.2.3. 3ème Niveau                                                                       | 83 |
| IV.2.4. 4ème Niveau                                                                       | 84 |
| IV.2.5.5ème Niveau                                                                        | 84 |
| IV.3.Les activités du service réhabilitation                                              | 84 |
| IV.3.1. Maintenance d’amélioration                                                        | 84 |
| IV.3.2. Rénovation                                                                        | 84 |
| IV.3.3. Reconstruction                                                                    | 85 |
| IV.3.4. La modernisation                                                                  | 85 |
| IV.3.5. Les travaux neufs                                                                 | 85 |
| IV.3.6. La sécurité                                                                       | 85 |
| IV.4. Besoins en réhabilitation des stations relevage(3), (4), (6) et (400 Logts)         | 86 |
| IV.4.1. La station de relevage (SR03)                                                     | 86 |
| IV.4.2. La station de relevage (SR04)                                                     | 89 |
| IV.4.3. La station de relevage (SR06)                                                     | 92 |
| IV.4.4. La station de relevage (SR400Logts)                                               | 95 |
| IV.5.Conclusion                                                                           | 98 |
| Conclusion générale                                                                       |    |
| Références bibliographiques                                                               |    |
| Annexes                                                                                   |    |

# Liste des tableaux

| N°               | TITRE                                                                  | PAGE |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|------|
| Tableau N°I-01   | Données climatiques période 1978-2013 (O.N.M, 2013)                    | 4    |
| Tableau N°I-02   | Infrastructure d'assainissement de la ville d'El-Oued                  | 10   |
| Tableau N°II-01  | Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR03             | 27   |
| Tableau N°II-02  | Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR04             | 36   |
| Tableau N°II-03  | Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR06             | 44   |
| Tableau N°II-04  | Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR400 Logts      | 51   |
| Tableau N°III-01 | Répartition de la population à différents horizons de calcul           | 55   |
| Tableau N°III-02 | Estimation de débit moyenne journalier domestique                      | 55   |
| Tableau N°III-03 | Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements   | 56   |
| Tableau N°III-04 | Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements   | 56   |
| Tableau N°III-05 | Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude | 57   |
| Tableau N°III-06 | Dimensions de la bache de stockage existant                            | 58   |
| Tableau N°III-07 | Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR03)          | 61   |
| Tableau N°III-08 | Répartition de la population à différents horizons de calcul           | 62   |
| Tableau N°III-09 | Estimation de débit moyenne journalier domestique                      | 62   |
| Tableau N°III-10 | Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements   | 63   |
| Tableau N°III-11 | Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude | 64   |
| Tableau N°III12  | Dimensions de la bache de stockage existant                            | 65   |
| Tableau N°III-13 | Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR4)           | 68   |
| Tableau N°III-14 | Répartition de la population à différents horizons de calcul           | 69   |
| Tableau N°III-15 | Estimation de débit moyenne journalier domestique                      | 69   |
| Tableau N°III-16 | Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements   | 69   |
| Tableau N°III-17 | Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude | 70   |
| Tableau N°III18  | Dimensions de la bache de stockage existant                            | 71   |
| Tableau N°III-19 | Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR-6)          | 74   |
| Tableau N°III-20 | Répartition de la population à différents horizons de calcul           | 75   |
| Tableau N°III-21 | Estimation de débit moyenne journalier domestique                      | 75   |
| Tableau N°III-22 | Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements   | 76   |
| Tableau N°III-23 | Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude | 77   |
| Tableau N°III24  | Dimensions de la bache de stockage existant                            | 78   |
| Tableau N°III-25 | Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR400Logts)    | 81   |
| Tableau N°IV-01  | Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR03               | 88   |
| Tableau N°IV-02  | Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR04               | 91   |
| Tableau N°IV-03  | Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR06               | 94   |
| Tableau N°IV-04  | Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR (400Logts)      | 97   |

# Liste des figures

| N°              | TITRE                                                                       | PAGE |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| Figure N° I-01  | La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013) | 5    |
| Figure N° I-02  | La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1978-2013)  | 5    |
| Figure N° I-03  | La Relation Température – Précipitation                                     | 6    |
| Figure N° I-04  | La variation moyenne mensuelle interannuelle d'Evaporation (1978-2013)      | 6    |
| Figure N° I-05  | La variation moyenne mensuelle interannuelle d'humidité (1978-2013)         | 7    |
| Figure N° I-06  | La variation moyenne mensuelle de vitesse du vent (1978-2013)               | 8    |
| Figure N° II-01 | Schéma représentatif d'un poste de relèvement et de refoulement             | 15   |
| Figure N° II-02 | La situation générale des stations de relevage                              | 17   |
| Figure N° II-03 | situation géographique de la station de relevage SR03                       | 19   |
| Figure N° II-04 | plan de station de relevage SR03                                            | 20   |
| Figure N° II-05 | situation géographique de la station de relevage SR04                       | 28   |
| Figure N° II-06 | plan de station de relevage SR04                                            | 29   |
| Figure N° II-07 | situation géographique de la station de relevage SR06                       | 38   |
| Figure N° II-08 | plan de station de relevage SR06                                            | 39   |
| Figure N° II-09 | situation géographique de la station de relevage SR 400 Logts               | 45   |
| Figure N° II-10 | station de relevage SR 400 Logts                                            | 46   |

# Liste des photos

| N°              | TITRE                                                                    | PAGE |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|------|
| Photos N° I-01  | Les frontières de la région du Souf (Source: A.N.R.H, 2005)              | 3    |
| Photos N° II-01 | station de relevage SR03                                                 | 18   |
| Photos N° II-02 | Loge gardien de la station relevage SR03                                 | 21   |
| Photos N° II-03 | Armoires électriques de la station relevage SR03                         | 21   |
| Photos N° II-04 | La bâche de stockage de la station relevage SR03                         | 22   |
| Photos N° II-05 | Une échelle du bâche de stockage de la station relevage SR03             | 23   |
| Photos N° II-06 | Les pompes horizontales de la station relevage SR03                      | 23   |
| Photos N° II-07 | Chambre des vannes de la station relevage SR03                           | 24   |
| Photos N° II-08 | Chambre du groupe électrogène de la station relevage SR03                | 25   |
| Photos N° II-09 | Une armoire électrique du groupe électrogène de la station relevage SR03 | 25   |
| Photos N° II-10 | Chambre de transformateur de la station relevage SR03                    | 26   |
| Photos N° II-11 | Chambre des vannes de la station relevage SR03                           | 26   |
| Photos N° II-12 | station de relevage SR04                                                 | 28   |
| Photos N° II-13 | Loge gardien de la station relevage SR04                                 | 30   |
| Photos N° II-14 | Armoires électriques de la station relevage SR04                         | 30   |
| Photos N° II-15 | La bâche de stockage de la station relevage SR04                         | 31   |
| Photos N° II-16 | Un escalier du bâche de stockage de la station relevage SR04             | 32   |
| Photos N° II-17 | Les pompes horizontales de la station relevage SR04                      | 32   |
| Photos N° II-18 | Chambre des vannes de la station relevage SR04                           | 33   |
| Photos N° II-19 | Chambre du groupe électrogène de la station relevage SR04                | 34   |
| Photos N° II-20 | Une armoire électrique du groupe électrogène de la station relevage SR04 | 34   |
| Photos N° II-21 | Chambre de transformateur de la station relevage SR04                    | 35   |
| Photos N° II-22 | station de relevage SR06                                                 | 37   |
| Photos N° II-23 | Loge gardien de la station relevage SR06                                 | 40   |
| Photos N° II-24 | Armoires électriques de la station relevage SR06                         | 40   |
| Photos N° II-25 | Pompe submersible en panne de la station relevage SR06                   | 41   |
| Photos N° II-26 | La bâche de stockage de la station relevage SR06                         | 42   |
| Photos N° II-27 | Les équipements de la station relevage SR06                              | 43   |
| Photos N° II-28 | Chambre du groupe électrogène de la station relevage SR06                | 43   |
| Photos N° II-29 | station de relevage SR400Logts                                           | 45   |
| Photos N° II-30 | Loge gardien de la station relevage SR400Logts                           | 47   |
| Photos N° II-31 | Les Armoires électriques de la station relevage SR400Logts               | 48   |
| Photos N° II-32 | La bâche de stockage de la station relevage SR400Logts                   | 48   |
| Photos N° II-33 | Chambre des vannes de la station relevage SR400Logts                     | 49   |
| Photos N° II-34 | Conduite de refoulement de la station relevage SR400Logts                | 50   |

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

### **INTRODUCTION GENERALE :**

De nos jours les besoins en eau ne cessent de croître surtout dans les grandes villes où la population est très nombreuse. Après usage, une grande partie des eaux distribuées est polluée et donc nuisible à la santé. L'évolution industrielle enregistrée à l'échelle mondiale au cours de la dernière décennie, avec ses effets sur la fabrication des produits et le comportement des individus en matière de consommation et d'hygiène, s'est traduite par un accroissement considérable des quantités d'eaux usées produites. Pour éliminer ces déchets, il est nécessaire de doter les grandes villes de " systèmes d'assainissement adéquats. Par ailleurs la pluviométrie, relativement importante, occasionne également des problèmes récurrents de drainage des eaux en milieu urbain. Pour des problèmes de santé publique, toute agglomération doit être dotée d'un système efficace d'évacuation des eaux usées et pluviales.

Dans de nombreux pays, il existe un profond déséquilibre entre l'approvisionnement en eau et l'assainissement. Ceci est dû au fait que les pays en question accordent une nette priorité à l'alimentation en eau sans développer pour autant les capacités au niveau de l'élimination des effluents. Le système et le schéma d'évacuation des eaux usées dans les villes et les agglomérations de façon à ce que ces eaux s'écoulent gravitairement vers l'exutoire (les oueds et les dépressions). Mais dans certains cas ce n'est pas le cas et cette façon devient difficile, donc on a obligé d'utiliser le pompage (relevage ou refoulement) comme une dernière solution. Dans une ville comme la ville d'El-Oued, contenant 19 stations de pompage Parmi ces stations 04 anciennes se trouvent actuellement dans l'impossibilité de satisfaire la demande pour deux causes principales. D'une part, on note un dysfonctionnement des stations causées par des défaillances techniques et d'autre part, elles sont l'objet d'une saturation due à une surexploitation.

L'étude le travail pour but d'identifier les défaillances qui entravent le bon fonctionnement des quatre stations de relevage des eaux usées :

(03)- (04)- (06) et la station de la cité 400 Logements dans la ville d'El-Oued et de proposer des solutions.

La méthodologie adoptée dans le cadre de ce travail s'articule autour des points suivants :

- Présentation générale de la Zone d'étude.
- Diagnostic des stations de relevage existantes.
- Dimensionnement des stations de relevage existantes.
- Réhabilitation des stations de relevage existantes.



# *Chapitre I*

**PRÉSENTATION GÉNÉRALE  
DE LA ZONE D'ÉTUDE**

## ***Chapitre I : Présentation générale de la Zone d'étude***

### **I.1. Introduction :**

Avant d'entamer n'importe quel projet de relevage des eaux usées, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent sur la conception de cette étude.

En effet, chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'assainissement que ce soit :

Les données naturelles du site :

- Les données relatives à l'agglomération.
- Les données relatives au développement futur de l'agglomération.
- Les données propres à l'assainissement.

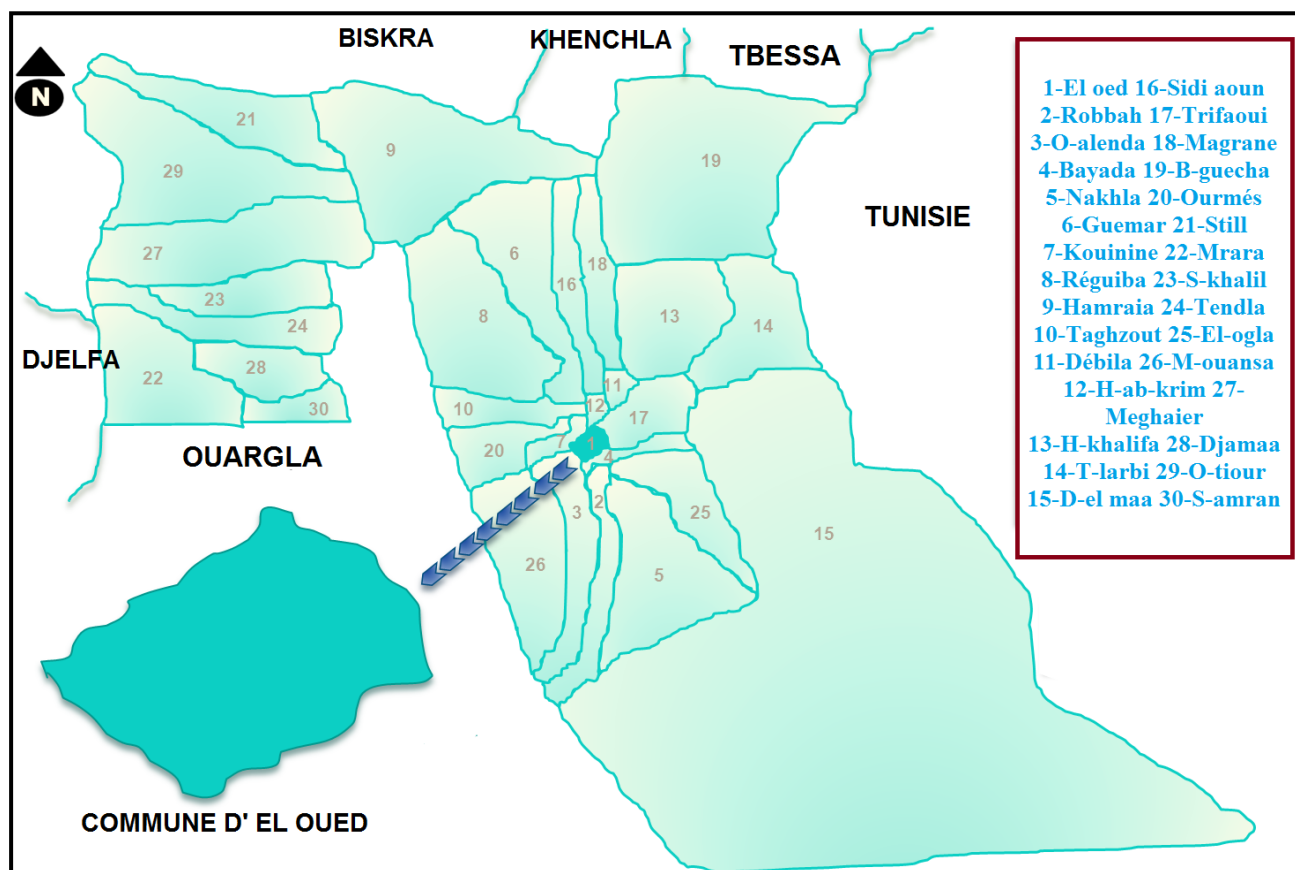
Donc la présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du relevage vers un collecteur d'assainissement de la ville d'El-Oued.

### **I.2. Situation géographique de la wilaya d'El-Oued:**

La wilaya d'El Oued, dite région du Bas-Sahara à cause de sa faible altitude, elle est située au Sud-est de l'Algérie, aujourd'hui elle se repose sur une superficie égale à 44586 km<sup>2</sup> avec une population de 791 000 habitants et une densité de 17,74 hab/km<sup>2</sup>, le taux d'accroissement de population égale à 3,5% par contre la ville d'El Oued avec superficie 77,2 km<sup>2</sup> et une population de 163 555 habitants et densité de 2118,58 hab/km<sup>2</sup> selon le recensement de l'D.P.S.B de notre wilaya (Fin 2015).

Les limites de la ville sont :

- Au nord par les communes Kouinine et Hassani Abdelkrim.
- À l'est les communes Trifaoui.
- Au sud la commune Bayada.
- À l'ouest la commune Oued El Alenda.



Photos N° I-01: Les frontières de la région du Souf (Source: A.N.R.H, 2005).

**I.3. Contexte climatologie :**

Le climat d'El-Oued est un climat saharien se caractérise par un faible taux des précipitations et des températures élevées, d'une évaporation importante et d'un rayonnement solaire excessif.

Comme référence-la en l'absence des stations climatiques couvrant toute la Wilaya, on prendra la station de Guemar pour caractériser la zone d'étude. Les coordonnées géographiques de cette station sont :

- Code A.N.R.H : 13 04 14.
- Altitude : 64 m.
- Longitude : 06°47' E, Latitude : 33°30' N.

Pour étudier les données de cette station, nous nous sommes basés sur une série de mesures s'étalant sur 35 ans (1978-2013). Cette série est la plus récente et ne présente pas de lacunes (voir tableau N° I-01 suivant).

**Tableau N° I-01:** Données climatiques période 1978-2013 (O.N.M, 2013).

| Paramètres<br>Mois | Température         |                     |                     | Précipitation<br>(mm) | Evaporation<br>(mm) | Humidité<br>(%) | Vent<br>(m/s) |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------|
|                    | T <sub>min</sub> °C | T <sub>max</sub> °C | T <sub>moy</sub> °C |                       |                     |                 |               |
| <b>Janvier</b>     | 8,5                 | 13,7                | 10,43               | 12,83                 | 80,3                | 64,87           | 1,83          |
| <b>Février</b>     | 10,8                | 15,6                | 12,81               | 6,93                  | 93,1                | 56,22           | 2,34          |
| <b>Mars</b>        | 10,25               | 18,9                | 16,38               | 7,48                  | 167,7               | 49,49           | 2,85          |
| <b>Avril</b>       | 10,9                | 29,9                | 2,19                | 7,90                  | 203                 | 43,43           | 3,08          |
| <b>Mai</b>         | 22                  | 28,7                | 25,28               | 4,14                  | 288,5               | 38,5            | 3,07          |
| <b>Juin</b>        | 20,3                | 39,3                | 30,09               | 1,84                  | 337,7               | 34,74           | 2,92          |
| <b>Juillet</b>     | 27,4                | 35,8                | 32,48               | 0,18                  | 361,5               | 31,90           | 2,45          |
| <b>Août</b>        | 30,8                | 34,7                | 32,78               | 1,71                  | 321,3               | 34,63           | 2,17          |
| <b>Septembre</b>   | 26,2                | 31,8                | 28,44               | 5,94                  | 184,2               | 46,93           | 2,2           |
| <b>Octobre</b>     | 18,6                | 24,8                | 22,27               | 6,35                  | 144,8               | 52,72           | 1,69          |
| <b>Novembre</b>    | 12,4                | 25,1                | 15,75               | 7,86                  | 105,2               | 60,04           | 1,6           |
| <b>Décembre</b>    | 8,5                 | 14                  | 11,03               | 7,13                  | 87,3                | 66,81           | 1,56          |
| <b>Moyenne</b>     | 17,22               | 26,02               | 19,99               | 70,29*                | 2374,6*             | 48,36           | 2,31          |

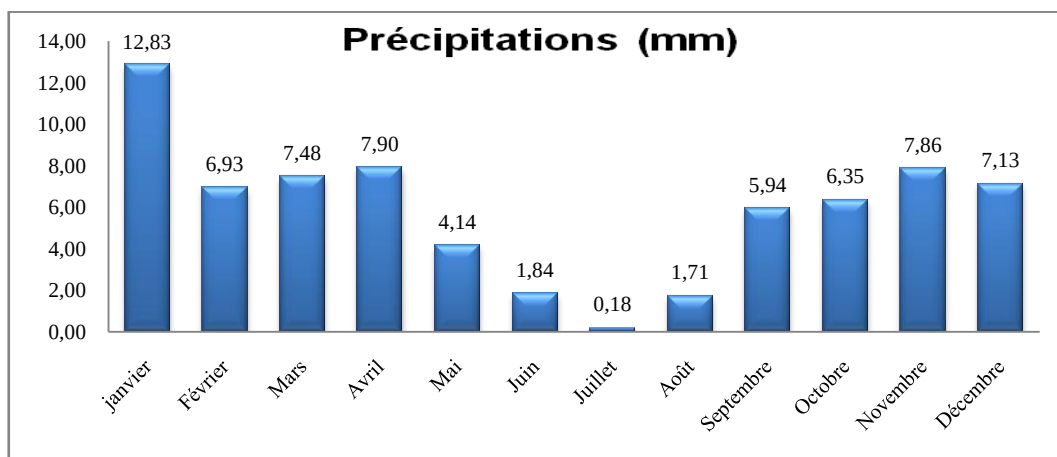
(ONM : 2013)

\* Cumulé annuel

### **I.3.1. Les précipitations :**

Les précipitations sont un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Les variations moyennes mensuelles interannuelles des précipitations d'une durée d'observation de 35 ans entre 1978-2013 sont de l'ordre de 70,29 mm, resserrées dans le tableau 1.

La pluviométrie maximale est de l'ordre de 12,83 mm enregistré pendant le mois de Janvier, et le minimum est de l'ordre de 0,18 mm enregistré pendant le mois de Juillet. (Figure N° I-01).

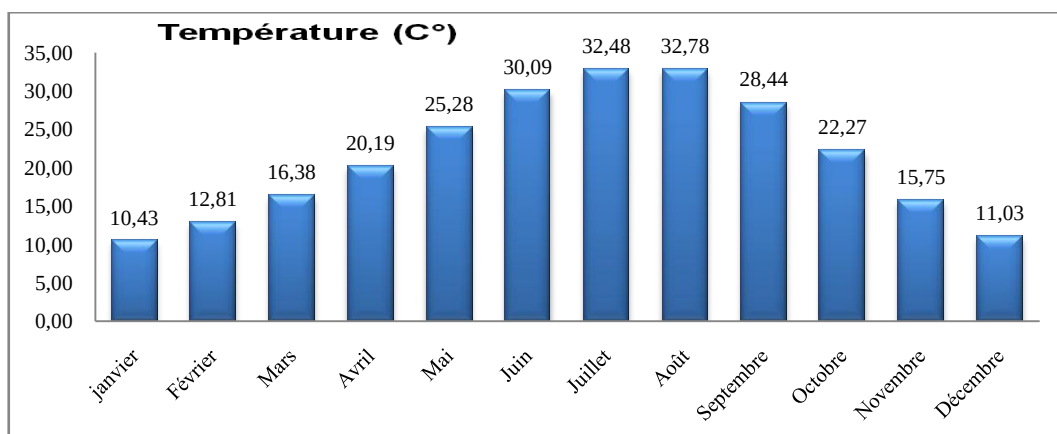


**Figure N° I-01:** La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013).

### **I.3.2. La température :**

Les températures de la station de Guemar nous ont été fournées par l'ONM pour une période de 35 ans (1978-2013).

D'après le tableau 1, les données climatiques de la période 1978-2013, montre la variation moyenne mensuelle d'une période froide qui s'étale du mois de Novembre au mois d'Avril avec un minimum durant le mois de Janvier (8,5°C), alors que la période chaude commence à partir du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre avec un maximum de température relevé pendant le mois de Juin (39,3°C). (Figure I-02).



**Figure N° I-02:** La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1978-2013).

### I.3.3. Relation Température –Précipitation :

L'analyse de deux paramètres climatiques (température et précipitation) permet de tracer la courbe ombro-thermique de Gaussen (Figure N° I-03) qui met en évidence deux périodes :

- L'une de sécheresse : s'étalant entre le mois de Mai au mois d'Octobre.
- L'autre humide : s'étalant du mois de Mai au mois d'Août.

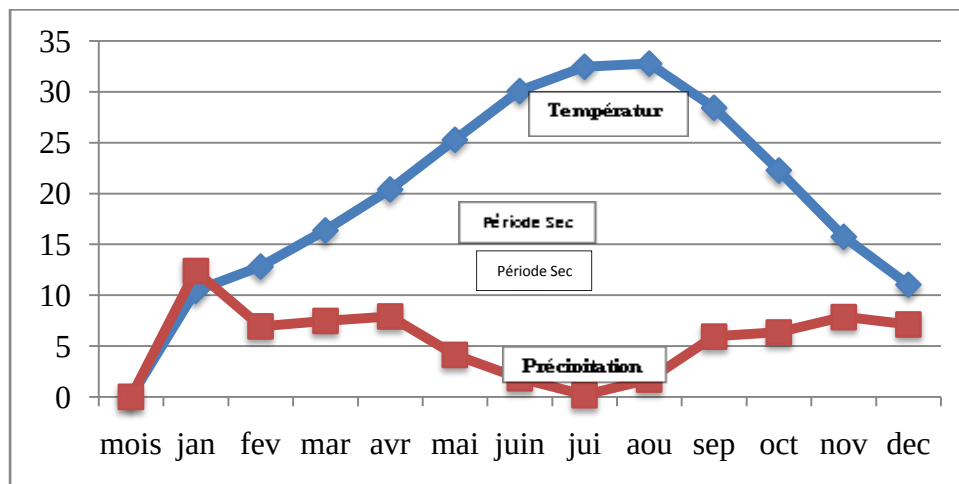


Figure N° I-03: La Relation Température – Précipitation.

### I.3.4. L'Evaporation :

Le terme d'évaporation désigne les pertes en eau des nappes d'eau libres sous forme de vapeur (lacs, retenues, mares), alors que l'évapotranspiration regroupe les pertes du sol : absorption de l'eau par le couvert végétal ou animal, et restitution à l'atmosphère par transpiration.

L'évapotranspiration est liée à un certain nombre de paramètres climatiques tels que température, vent, humidité, rayonnement etc. L'enregistrement de facteur d'évaporation au cours des dernières années, révèle des valeurs importantes entre 250 et 300 mm, peuvent être interprété sans une augmentation significative, la (figure N° I-04) représente les changements relatifs de la période (1978-2013).

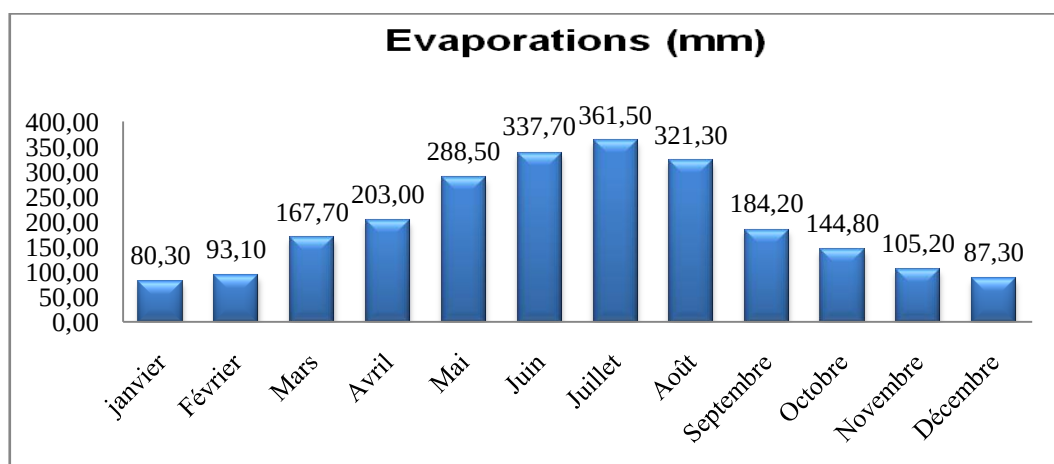
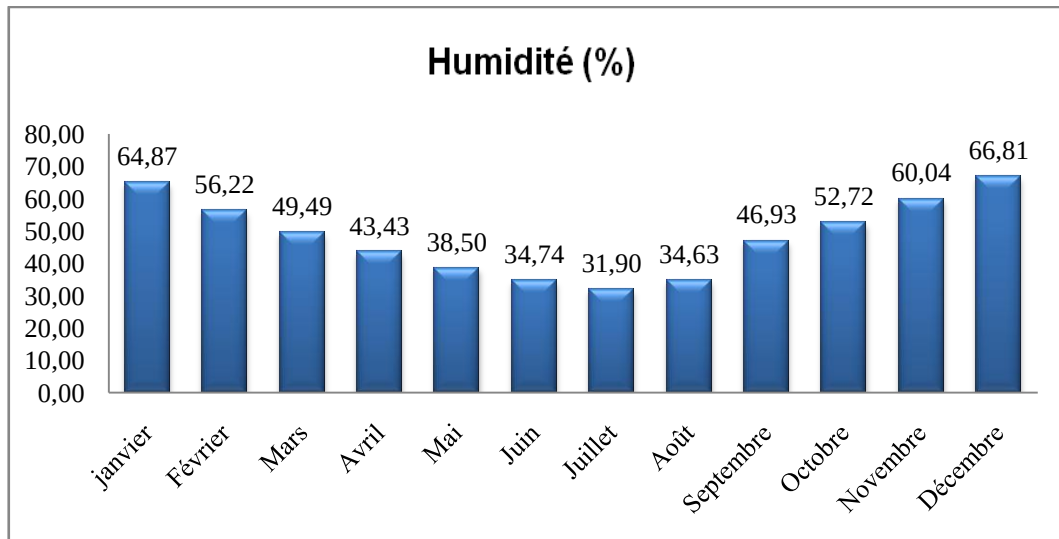


Figure N° I-04: La variation moyenne mensuelle interannuelle d'Evaporation (1978-2013).

### I.3.5. L'humidité :

L'humidité est un état du climat qui représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère, elle a des effets sur les altérations chimiques telles que l'oxydation.



**Figure N° I-05 :** La variation moyenne mensuelle interannuelle d'humidité (1978-2013).

L'humidité moyenne de la région représentée sur la (figure N° I-05), où on remarque un minimum enregistré pendant le mois de Juillet avec une valeur de 31,90% dans la saison d'été, et un maximum enregistré pendant le mois de Décembre avec une valeur de 66,81% dans la saison hivernal.

### I.3.6. Le vent :

Le vent est un facteur important du climat, il influe sur la température, l'humidité et l'évaporation. La direction, la fréquence et la vitesse des vents sont variables au cours de l'année. En générale, la connaissance de la vitesse et de la direction des vents est primordiale pour une étude quelconque. Les vents sont fréquents dans la région, les plus violents se situent au printemps. La direction dominante est Nord-Est, à l'exception des mois d'hivers dont la direction est Sud Ouest.

Le sirocco (Chihili) présente le vent caractérisant la saison d'été souffle fréquemment dans la région, prenant un sens Sud-Nord et jeter des courants d'air chaud parfois avoisiner des vagues de sables. Il faut aussi parler des vents de sables qui ont leurs saisons de prédilection entre Février et Avril (durant le printemps), mais heureusement, les véritables tempêtes restent très rares.

La vitesse moyenne des vents enregistrée pour la période de (1978-2013) est reportée sur le tableau N° I-01. On remarque qu'au printemps les vents sont les plus forts dominés par le vent d'Est communément appelé "El- Bahri". Ce dernier souffle principalement pendant la période qui

s'étale d'Avril à Juillet. En été, il apporte de la fraîcheur, mais il est peu apprécié au printemps car il donne naissance au vent de sable.

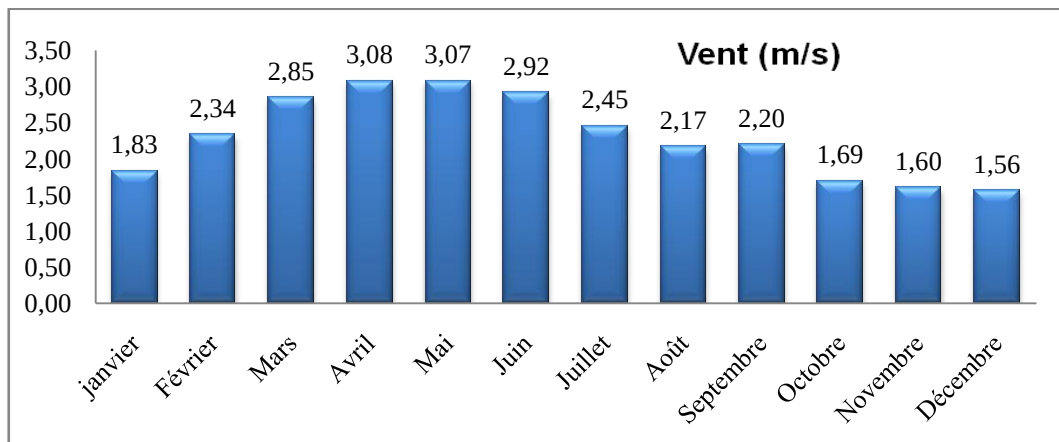


Figure N° I-06: La variation moyenne mensuelle de vitesse du vent (1978-2013).

#### I.4. Contexte Hydrogéologique :

Du point de vue hydrogéologique, les trois systèmes aquifères de la région se présentent comme suite:

**a- A la base, l'aquifère du Continental Intercalaire (C.I) :** où les dépôts continentaux sablo-gréseux et sablo-argileux du Crétacé Inférieur constituent un système aquifère multicouche dont la profondeur atteint localement 2000 mètres. Dans la région du Souf, il est exploité par trois forages artésiens, (de profondeur 1850, 1819 et 2010 m) et un débit total moyen de 335 l/s (A.N.R.H, 2004).

**b- Le Complexe Terminal (C.T) :** occupant une position intermédiaire, couvre l'ensemble de la cuvette du Bas-Sahara. Dans la région du Souf les formations de ce complexe sont très hétérogènes, elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et du Mio-Pliocène, on y distingue trois corps aquifères principaux séparés localement par des horizons semi-perméables ou imperméables. Ces trois corps sont représentés par les calcaires et les dolomies du Sénonien et de l'Eocène inférieur, par les sables, grès et graviers du Pontien, et par les Sables du Mio-Pliocène. La profondeur du Complexe Terminal est comprise entre 100 et 600 mètres.

Captive sur toute la région du Souf, ses zones d'alimentation se situent au Sud et au Sud-est sur tout le Grand Erg Oriental où la nappe devient moins profonde et libre (niveau statique: 30 à 40 m).

**c- A la surface,** les formations quaternaires contiennent la **nappe phréatique**, comprise dans des dépôts sableux fins de type éolien, localement intercalés de lentilles d'argiles sableuses et gypseuses. Elle est limitée par un substratum argileux imperméable. Son épaisseur est d'environ



54 mètres du sud de la zone d'étude jusqu'à la région de Guemmar, puis diminue vers le nord pour atteindre une vingtaine de mètres au nord de la zone d'étude.

**I.5. Relief :**

Le relief est terrain plat et couvert de chaînes des dunes de sable surtout la partie sud ouest, atteignant 100 m d'hauteur, et reposant sur une formation quaternaire de plusieurs dizaines de mètres de sable fin éolien, compact, homogène et uniforme avec l'existence d'un nombre important de cratères creusés par l'homme (Ghouts) et des acquîtes (vide entre les dunes : hounds).

Dans le sud du Souf, on rencontre des dunes immenses et bien différenciées, atteignant parfois 200 m de hauteur, on les appelle les l'Erg.

**I.6. Contexte géologie :**

La région d'étude est située exactement dans la partie Nord-est de la plate forme saharienne cette région a fait l'objet de plusieurs études géologiques.

Ces études montrent l'existence d'un seul type de terrain sédimentaire caractérisé par des formations détritiques particulièrement sableuses, elles apparaissent sous forme de dunes et anti-dunes.

La géologie est un moyen d'investigation très utile en hydrogéologie car elle permet la détermination des horizons susceptibles d'être aquifères.

Le sous-sol de la région étant sableux et assurant l'infiltration et la circulation souterraines des eaux, est essentiellement représenté par des formations sablo-gréseuses du continental intercalaire, et des accumulations sableuses Fulvio-lacustres de tertiaire continental.

Sur l'ensemble de la région d'El-Oued, les formations mio-pliocènes sont recouvertes par une considérable épaisseur de dépôts quaternaires présentés sous forme de dunes donnant naissance à un immense erg qui lui-même fait partie de l'extension du grand erg oriental.

**I.7. Situation hydraulique de la zone d'étude :****I.7.1. Réseau d'alimentation d'eau potable (AEP) :**

Les réseaux d'AEP du Souf ont la longueur de 366,72 km (kilomètre). Les conduites du réseau d'alimentation sont fabriquées en Acier, amiante ciment, PVC, PEHD, et ont des diamètres confondus de (63, 90, 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400 et 500 mm).

Généralement, dans un réseau d'AEP on peut estimer les fuites:

- ❖ 20% pour un réseau en bon état.
- ❖ 25 à 35% pour un réseau en état moyen.
- ❖ 52% pour un réseau en mauvais état.

En tenant compte des facteurs ci-dessus, on majore les besoins moyens en eau de 20% (pertes et fuites d'eau). **(DREW, 2014).**

### **I.7.2. Réseau d'assainissement (ASS) :**

Le réseau d'assainissement collectif adopté pour les zones d'habitat dense consiste à collecter et transférer les eaux usées afin de traiter en un seul point. Les réseaux de collecte prévus (y compris le réseau de desserte et refoulement) possèdent une longueur de 344,168 km avec environ 19 stations de relevage.

Le taux de raccordement au réseau d'assainissement arrive actuellement à 85 % **(DREW, 2014).**

Les travaux d'aménagement effectués sur le réseau urbain ont concerné:

- 344 Km de collecteurs gravitaires, 94 Km remplacés et 250 Km nouveaux.
- 01 stations de pompage vers les stations d'épuration.
- 18 stations de relevage.

#### **I.7.2.1. Traitement des eaux résiduaires urbaines :**

Concernant l'ensemble des agglomérations assainies par un système collectif, le traitement choisi est le lagunage aéré parce qu'il est le plus adapté aux objectifs attendus dans le contexte de cette étude. Tout d'abord, ce choix nous semble approprié au traitement des effluents urbains de la ville d'El-Oued, du fait que cette dernière dispose de suffisamment d'espace que demande l'installation de ce type de traitement. **Johanet (2005)**, indique que le lagunage aéré présente l'avantage d'être tolérant vis-à-vis des variations des charges hydrauliques et organiques importantes. De plus le lagunage est une technique très simple bien adaptée aux conditions climatiques sahariennes et pouvant atteindre un rendement épuratoire et une décontamination microbienne satisfaisants.

**Tableau N° I-02: Infrastructure d'assainissement de la ville d'El-Oued.**

| Commune  | Longueur de réseau (Km) | Localisation et date mise en service |
|----------|-------------------------|--------------------------------------|
| El-Oued  | 344,168                 | STEP 1-Kouinine (2009)               |
| Robbah   | 49,822                  |                                      |
| Bayadha  | 76,824                  |                                      |
| Kouinine | 25,784                  |                                      |

**(DREW, 2014)**

#### **I.7.2.2. Objectifs de traitement des STEP :**

**BG (2004)**, a fixé les principaux objectifs de traitement qui sont : l'élimination des nuisances et des risques actuels de contamination au niveau des zones urbanisées, préserver la qualité des

eaux de la nappe phréatique et supprimer les risques de remontée des eaux en diminuant leur niveau, protéger le milieu récepteur, réutiliser et valoriser les eaux traitées en irrigation.

**I.7.3. Evaluation quantification des ressources en eau de la ville d'El oued :**

La disponibilité 24 forages profonds au total de débit journalier moyen estimé à environ 91236 m<sup>3</sup>/jour, distribués par 10 réservoirs d'eau d'une capacité totale de 11500 m<sup>3</sup>.

La longueur du réseau qui contribue a cette production de l'ordre de 366717 mètres linéaires. Malgré l'absence des ressources de surface, la vallée d'Oued-Souf dispose d'une réserve hydraulique très importante, présente sous forme de trois nappes souterraines. **(DREW, 2014).**

**I.8.Conclusion :**

Dans cette première partie nous avons analysé les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue ; topographie, géologie, climatologie, démographie, ainsi; nombre et accroissement de population pour la ville et commune de d'El-Oued avec la zone d'étude (Ville d'El-Oued).y compris les caractéristiques des paramètres climatiques :

- Le climat d'Oued Souf est chaud et sec en été et froid en hiver.
- Les températures peuvent atteindre la valeur maximale au mois de Juillet et Août.
- Les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle sont faibles.

# *Chapiter II*

DIAGNOSTIC DES STATIONS  
DE RELEVAGE EXISTANTES

## **Chapitre II : Diagnostic des stations de relevage existantes**

### **I .Introduction:**

Le diagnostic des notre stations a pour but de déceler les anomalies, les analyser et l'interpréter en but d'étudier les stations de relevage. On doit donc décéder les origines des problèmes observés.

Le diagnostic est une étape préalable obligatoire à réaliser pour les travaux de réhabilitation.

Par conséquent, de nombreuses informations doivent tout d'abord être réunies :

- un diagnostic fonctionnel basé sur l'efficacité hydraulique (débits et flux polluants). Il porte sur le transfert sans perte ni dégradation des effluents collectés. Ce diagnostic concerne le bassin versant.
- un diagnostic structurel basé sur l'état de la structure. Il porte sur la pérennité des ouvrages et les dommages éventuels susceptibles d'être provoqués par leur dysfonctionnement. Ce diagnostic concerne l'ouvrage (regard, déversoir, station de relevage) ou le tronçon de collecteur (défini par deux regards consécutifs).

Il faut relever que ces deux types de diagnostic sont liés. En effet, ils sont complémentaires puisque des problèmes hydrauliques peuvent avoir des conséquences sur la structure, et inversement (exemple : les fissures provoquent des infiltrations qui déstabilisent l'ouvrage par entraînement de fine).

### **II. Diagnostic préalable :**

La réussite d'un projet de restructuration des stations de relevages d'eaux usées suppose une maîtrise préalable des difficultés de fonctionnement et leurs causes. Pour ce faire il est nécessaire de multiplier les descentes sur le terrain afin d'identifier les défaillances qui font que le réseau ne joue pas de façon optimale son rôle qui est l'évacuation des eaux usées loin des concessions sans provoquer des problèmes à l'environnement.

Dans cette partie nous allons, dans un premier temps, faire la description des stations de relevages existantes. Ensuite il sera question de faire l'étude de diagnostic des stations en commençant par identification des dysfonctionnements et leurs causes.

#### **II.1. Avantage du diagnostic :**

Le diagnostic présente de nombreux avantages et les informations obtenues pour cette étude sont indispensables en vue de :

- ✓ Mieux connaître le fonctionnement réel du réseau afin d'optimiser le fonctionnement du système (réseau de collecte + station de relevage).

- ✓ Envisager les actions ultérieures sur le réseau (travaux, méthodes de gestion).

**II.2. Rôle du diagnostic :**

- ✓ Hiérarchiser les réparations du réseau existant de la zone étudiée.
- ✓ Proposer un programme de réhabilitation.
- ✓ Préparer, en fonction des capacités de la collectivité, un programme de remise en conformité du système de collecte.
- ✓ Prévoir la gestion du système, afin de le maintenir en conformité.

**II.3. Le rôle de l'assainissement et rôle de station de relevage en assainissement : [5].Marc Stain - Béchir Selmi****II.3.1. Le rôle de l'assainissement :**

L'assainissement des eaux usées est devenu un impératif. En effet, le développement des activités humaines s'accompagne inévitablement d'une production croissante de rejets polluants. Les ressources en eau ne sont pas inépuisables. Leur dégradation, sous l'effet des rejets d'eaux polluées, peut non seulement détériorer gravement l'environnement, mais aussi entraîner des risques de pénurie. L'assainissement sert donc à préserver la ressource et le patrimoine naturel.

Fonctionnement de réseau l'assainissement des eaux usées :

La collecte s'effectue par l'évacuation des eaux usées domestiques, (et éventuellement industrielles ou pluviales) dans les canalisations d'un réseau d'assainissement appelés aussi collecteurs. Le transport des eaux usées dans les collecteurs se fait en général par gravité, c'est-à-dire sous l'effet de leur poids. Il peut parfois s'effectuer par refoulement, sous pression ou dépression. Les canalisations sont en ciment, parfois en fonte ou en PVC, plus rarement en grès ou en acier. Lorsque la configuration du terrain ne permet pas un écoulement satisfaisant des eaux collectées, on a recours à différents procédés (pompage et stations de relèvement) pour faciliter leur acheminement vers la station d'épuration où elles subissent différents traitements. Le but de ces traitements est de diminuer suffisamment la quantité de substances polluantes contenues dans les eaux usées pour que l'eau finalement rejetée dans le milieu naturel ne dégrade pas ce dernier. Le "traitement" des eaux usées obéit donc à une logique de préservation des ressources en eau et de protection de l'environnement.

**II.3.2. Rôle des stations de relevage en assainissement : [5].Marc Stain - Béchir Selmi**

En général, dans un réseau d'assainissement on essaie de faire véhiculer les eaux usées gravitairement, si éventuellement la topographie et la nature du terrain le permettent. Parfois cette solution devient difficile à cause de certaines contraintes topographiques et géotechniques (exemples : terrains accidentés ou trop plats, terrains très rocheux, etc...).

Donc pour éviter de caler le réseau à des profondeurs excessives, on fait recours à des stations de relevage (refoulement ou relèvement, selon le cas).

Les stations de relevage permettent d'élever le niveau des eaux usées d'un point à un autre en vue de leur déversement dans des ouvrages tels que regards de visite ou autres ouvrages spéciaux.

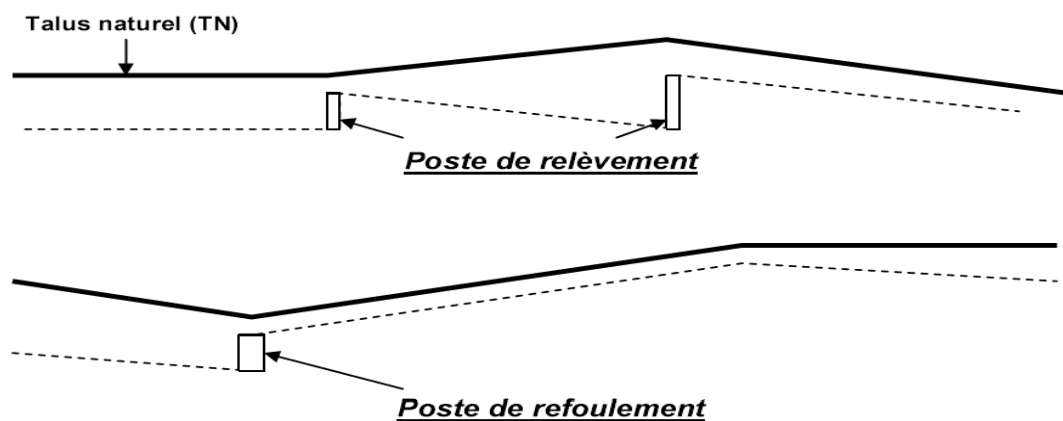
#### **II.4. Différence entre un poste de refoulement et un poste de relèvement : [4]. J.djoukam**

##### **II.4.1. Un poste de refoulement :**

Est un poste qui consiste à relever l'eau et la refouler jusqu'à une certaine distance pour être déversée dans un ouvrage. La distance de refoulement peut être importante et peut atteindre quelques kilomètres.

##### **II.4.2. Un Poste de relèvement :**

Est un poste qui consiste à relever l'eau jusqu'à un certain point pour être déversée gravitairement après.



**Figure N° II-01 : Schéma représentatif d'un poste de relèvement et de refoulement.**

#### **II.5. Caractéristiques des effluents en assainissement : [1].GOMELLA**

Les eaux usées sont des eaux qui contiennent des déchets liquides et des débris solides plus ou moins importants, tels que :

- Matières organiques (matières fécales,...).
- Boues chargées de sables, de peinture, d'huile, de graisses, de copeaux métalliques.
- Déchets divers de volumes plus ou moins variés, tels que : pierres, bouteilles, papiers.

Ces liquides peuvent être très également :

- Très visqueuses (à cause de graisses, huiles ou d'autres produits provenant d'industrie)
- Abrasifs (à cause de sable, produits d'usinage, ...).
- Corrosifs ou agressifs (à cause de PH élevé).

Donc les pompes doivent être bien choisies pour résister à ce genre d'effluents.

**II.6. Composition des stations de relevage :**

Généralement une station de relevage des eaux usées se compose de :

**II.6.1. Partie Génie civil :**

- Un puisard (ou bêche), coulé sur place ou préfabriqué.
- Chambre des vannes.
- Ouvrage abritant le dégrilleur.
- Ouvrages annexes et aménagements divers (Regards, Locaux techniques ,Clôture, aire de manœuvre, espace vert, ...).

**II.6.2. Partie Equipement :**

- Système de dégrillage (manuel ou automatique).
- Une ou plusieurs pompes.
- Les conduites d'aspiration.
- Des appareils de robinetterie (vannes d'isolement, clapets anti-retour,...).
- Des appareils pour la mesure débits (débitmètre électromagnétique).
- Un dispositif de fonctionnement automatique (automate programmable, poires de niveau, etc...).
- Un dispositif d'homogénéisation, mélangeur, vanne de brassage ou compresseur de débouillage).
- Appareils de protection éventuelle contre les coups de bélier (ballon anti-bélier).
- Pièces spéciales et accessoires de raccordement (coudes, tés, manchettes de traversées, cônes de réduction, joints de montage,...).
- Système de levage, d'accès et d'entretien (portique avec palan, échelles de descente, ...).
- Trappes de visite (grilles caillebotis, tôles striées, ...).
- Equipement électrique (alimentation électrique, poste transformateur éventuel, armoire électrique et de commande, éclairage, etc...).

**II.7. Les types de stations de relevage :**

Deux types de stations peuvent être citées :

- Station à sale sèche.
- Station immergée.

**II.7.1. Station à cale sèche :**

Dans une station à cale sèche, la chambre des pompes et la bêche humide (ou puisard) sont séparées.

Le choix de ce type de station doit résulter d'une étude d'ordre fonctionnel, à savoir :

- L'accessibilité.



- L'entretien des groupes de pompage (pompe et moteur).

Les pompes peuvent être à axe horizontal ou vertical.

### **II.7.2. Station immergée :**

Dans une station immergée, la bêche (ou puisard) et la chambre des pompes sont confondues, c'est-à-dire les pompes sont placées directement dans la bêche.

Le choix de ce type de station doit résulter d'une étude d'ordre économique, à savoir :

- Coût de génie civil.
- Coût des de l'ensemble des équipements.
- Frais d'exploitation (entretien, énergie électrique, ...).

Les pompes peuvent être à axe horizontal ou vertical.

## **II.8. Diagnostic des station de relevage (3),(4),(6) et (400 logts) de la ville d'El Oued**

### **II.8.1. Les sites des stations de relevage :**



**Figure N° II-02 :** La situation générale des stations de relevage.

**II.8.2. Diagnostic de la station de relevage (SR03):****II.8.2.1. Présentation de la station (SR03) :**

Elle est située à cité NADJAR et se repose sur une superficie de 419 m<sup>2</sup> et destinée à recevoir les eaux usées des cités : cité NADJAR-cité ALASNAM-cité NOUR et de ses environs afin de les évacuer vers la seconde station de relevage (SR04) sur un trajet de 820 m.

Elle a été réalisée dans les années 1980 par la direction des ressources en eau d'El Oued DREW et elle est gérée par l'office national de l'assainissement d'El Oued ONA.



**Photos N° II-01 : station de relevage SR03.**





Figure N° II-03 : situation géographique de la station de relevage SR03.

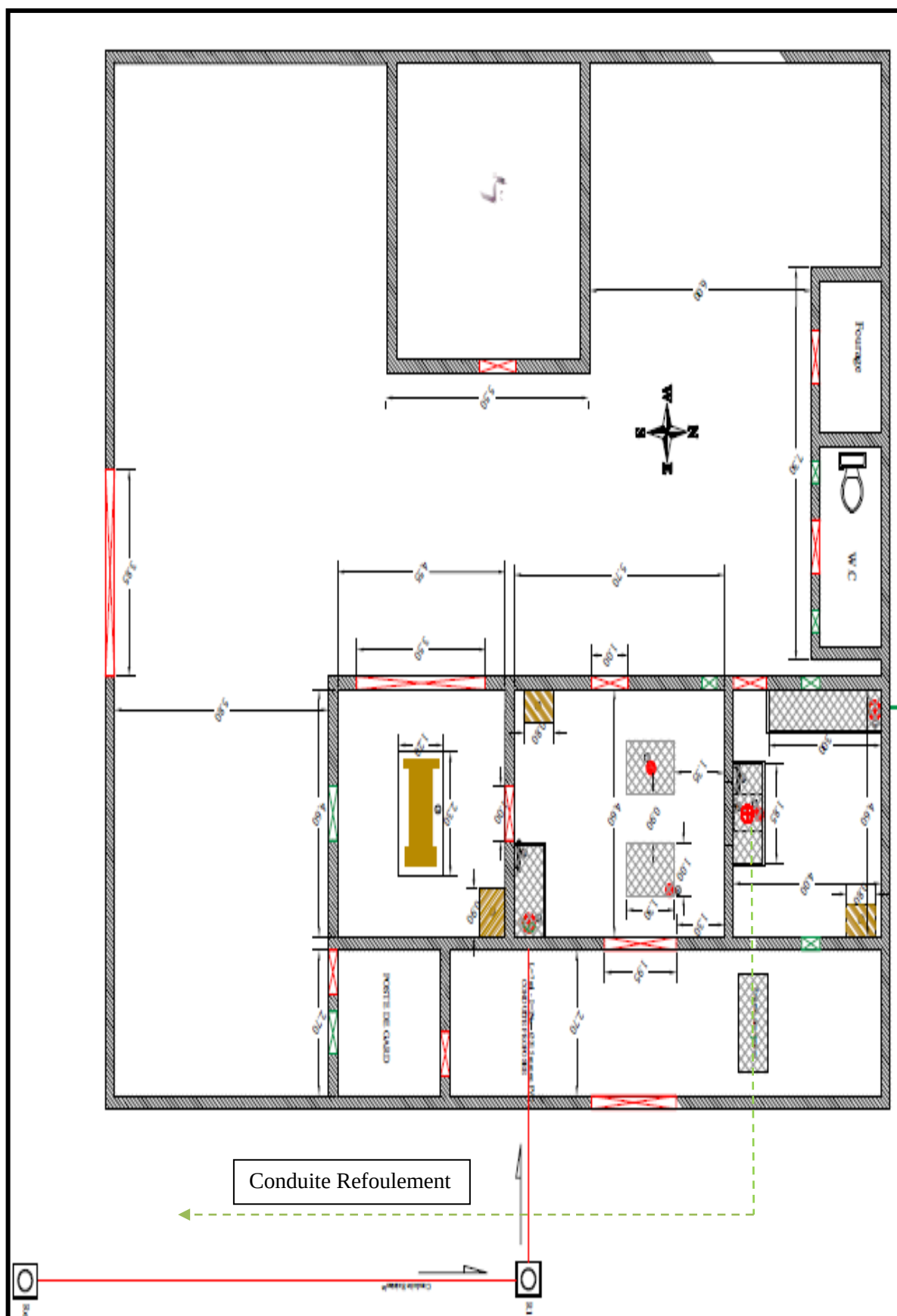


Figure N° II-04 : plan de station de relevage SR03.

**II.8.2.2. Description de la station :**

La station se compose de sept sections principales qui sont résumées dans ce qui suit :

**A-Loge gardien:** Avec des dimensions (2,70 m x 2,70 m) dans un bon état.

- Deux armoires électriques pour contrôler le fonctionnement des pompes en bon état.



**Photos N° II-02 : Loge gardien de la station relevage SR03.**



**Photos N° II-03 : Armoires électriques de la station relevage SR03.**

**B- La bête de stockage:** Avec du volume 15,25 m<sup>3</sup> toute profondeur de 5,10 m et contient:

- Une pompe submersible avec un débit ( $Q = 50$  l/s), puissance ( $P = 11$  KW), et hauteur manométrique ( $Hmt = 11$  m).

L'eau monte dans la bête de stockage et arrive au niveau 1, un détecteur de niveau déclenche la mise en marche de la pompe, l'eau redescend et arrive au niveau 2 où le détecteur arrête la pompe dans un mauvais état.



**Photos N° II-04 :** La bête de stockage de la station relevage SR03.

- Une échelle métallique permet de descendre dans la bête de stockage dans un mauvais état
- Deux détecteurs de niveau pour des détections de niveau dans la bête de stockage dans un mauvais état.
- Un panier dégrilleur a pour but d'éliminer les déchets solides véhiculés par les eaux usées (chiffons, bouteilles, plastiques, papiers, pierres, déchets divers, ...) et de protéger les ouvrages et équipements de la station contre l'introduction de ces déchets dans un mauvais état.





**Photos N° II-05 :** Une échelle du bôme de stockage de la station relevage SR03.

**C-Chambre des pompes** avec des dimensions (5,70 m x 4,60 m x 4,80 m). Elle contient deux pompes horizontales avec un débit ( $Q = 50 \text{ l/s}$ ), puissance ( $P = 30 \text{ KW}$ ), et hauteur manométrique ( $H_{mt} = 30 \text{ m}$ ) dans un bon état.



**Photos N° II-06 :** Les pompes horizontales de la station relevage SR03.

- Trois clapets anti-retour de diamètre 160 mm et d'un diamètre de 300 mm dans un moyen état
- une vanne de sectionnement de diamètre de 300 mm et quatre de diamètre de 160 mm et deux de diamètre 90 mm non fonctionne.
- Deux manomètres permettent de lire la valeur de la pression dans une conduite de refoulement non marche.

**D- La conduite de refoulement :**

- Conduite en PEHD, de longueur 930 m et de diamètre 315 mm. Elle est destinée à acheminer les eaux usées de la SR04 dans un bon état.
- Conduite en Acier de diamètre 160 mm dans un mauvais état.
- Conduite en Acier de diamètre 90 mm dans un mauvais état.



**Photos N° II-07 : Chambre des vannes de la station relevage SR03.**

**E-Chambre du groupe électrogène:** avec une dimension (4,60 m X 4,55 m) et contient:

- Une armoire électrique spéciale du groupe électrogène dans un bon état.
- Groupe électrogène de type (KOMATSU) avec les caractéristiques suivantes: (Puissance 121 K.V.A), (Ampère 184), (50Hz Fréquence), (Volt 380 / 220v) dans un bon état.





Photos N° II-08 : Chambre du groupe électrogène de la station relevage SR03.



Photos N° II-09 : Une armoire électrique du groupe électrogène de la station relevage SR03.

**F-Chambre de transformateur** (5,50 m X 5,00 m) avec des caractéristiques (50Hz Fréquence). (Ampère 10), (Volt 380 / 220v) est conçu pour répondre aux besoins. dans un bon état.



**Photos N° II-10 :** Chambre de transformateur de la station relevage SR03.

**G-Chambre des vannes :** avec une dimension (1,80 m X 1,50 m) et il contient:

- Deux vannes de diamètre de (300 mm - 160 mm) dans un moyen état.
- Deux clapets anti-retour (300 mm - 160 mm) dans un moyen état.



**Photos N° II-11 :** Chambre des vannes de la station relevage SR03.

Tableau N° II-01 : Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR03.

| Désignation                                             | Nombre | Observation      | Etat         |
|---------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------|
| <b>1. Génie civil</b>                                   |        |                  |              |
| Loge gardien                                            | 1      |                  | Bon état     |
| La bâche de stockage                                    | 1      | érosion          | Moyen état   |
| Chambre des pompes horizontales                         | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre du groupe électrogène                           | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre de transformateur                               | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre des vannes                                      | 1      | érosion          | Moyen état   |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                   |        |                  |              |
| Pompe submersible (Q = 50 l/s), (P = 11KW), (Hmt = 11m) | 2      | En panne         | Mauvais état |
| Pompe horizontale (Q = 55 l/s), (P = 30KW), (Hmt = 30m) | 2      | fonctionne       | Mauvais état |
| Panier dégrilleur                                       | 1      | En panne         | Mauvais état |
| Détecteurs de niveau                                    | 2      | En panne         | Mauvais état |
| Echelle métallique                                      | 1      | Cassure          | Mauvais état |
| Clapet anti-retour                                      |        |                  |              |
| Diamètre 300mm                                          | 2      | Absence de joint | Moyen état   |
| Diamètre 160mm                                          | 1      | fuit             | Moyen état   |
| Vanne de sectionnement                                  |        |                  |              |
| Diamètre 300mm                                          | 1      | fuit             | Moyen état   |
| Diamètre 160mm                                          | 4      | fuit             | Moyen état   |
| Diamètre 90mm                                           | 2      | fuit             | Moyen état   |
| Manomètres                                              | 2      | En panne         | Mauvais état |
| Groupe électrogène de type (KOMATSU) (P= 121 KVA)       | 1      |                  | Bon état     |
| Conduite de refoulement                                 |        |                  |              |
| Diamètre 315mm en PEHD                                  |        |                  | Bon état     |
| Diamètre 160mm en Acier                                 |        | fuit             | Mauvais état |
| Diamètre 90mm en Acier                                  |        | érosion          | Mauvais état |
| <b>3. Equipements électrique</b>                        |        |                  |              |
| Armoires électriques du groupe électrogène              | 2      |                  | Bon état     |
| Armoires électriques des pompes                         | 2      |                  | Bon état     |

### II.8.3. Diagnostic de la station de relevage (SR04):

#### II.8.3.1. Présentation de la station (SR04) :

Elle est située à cité EMIR ABDLKADER et se repose sur une superficie de 303m<sup>2</sup> et destinée à recevoir les eaux usées des cités :cité NADJAR-cité ALASNAM-cité DJEDHLA et les eaux usées refoulée par la station SR03 afin de évacuer vers la regard d'équilibrage qui existe à côté d'une mosquée ALFATEH sur un trajet de 820m et puis compléter la chemin par gravité vers la station vers la station (SR10).



Elle a été réalisée dans les années 1999 par la direction des ressources en eau d'El Oued DREW et elle est gérée par l'office national de l'assainissement d'El Oued ONA.



**Photos N° II-12 : station de relevage SR04.**



**Figure N° II-05 : situation géographique de la station de relevage SR04.**

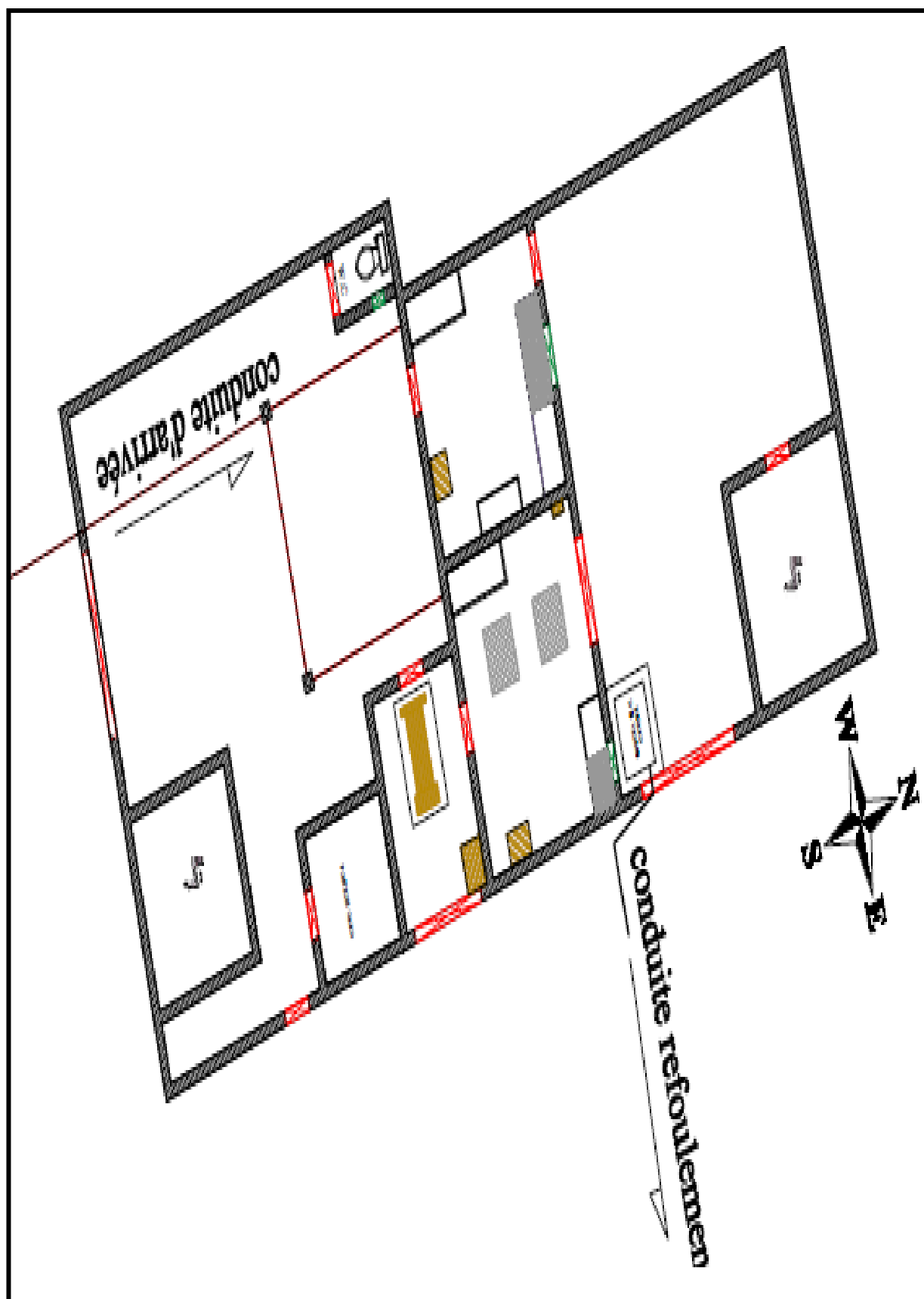


Figure N° II-06 : plan de station de relevage SR04.

**II.8.3.2 Description de la station :**

La station se compose de sept sections principales qui sont résumées dans ce qui suit :

**A-Loge gardien:** Avec des dimensions (2,70 m x 2,80 m) dans un bon état.

- Deux armoires électriques pour contrôler le fonctionnement des pompes dans un bon état.



**Photos N° II-13 :** Loge gardien de la station relevage SR04.



**Photos N° II-14 :** Armoires électriques de la station relevage SR04.



**B -La bête de stockage:** Avec du volume 41,95 m<sup>3</sup> toute profondeur de 1,60 m et contient:

- un pompe submersible avec un débit ( $Q = 50 \text{ l/s}$ ), puissance ( $P = 11 \text{ KW}$ ), et hauteur manométrique ( $HMT = 11 \text{ m}$ ).

L'eau monte dans la bête de stockage et arrive au niveau 1, un détecteur de niveau déclenche la mise en marche de la pompe, l'eau redescend et arrive au niveau 2 où le détecteur arrête la pompe dans un moyen état.



**Photos N° II-15 :** La bête de stockage de la station relevage SR04.

- Un escalier en béton-armée permet de descendre dans la bête de stockage dans un bon état
- Deux détecteurs de niveau pour des détections de niveau dans la bête de stockage dans un mauvais état.
- Un panier dégrilleur a pour but d'éliminer les déchets solides véhiculés par les eaux usées (chiffons, bouteilles, plastiques, papiers, pierres, déchets divers, ...) et de protéger les ouvrages et équipements de la station contre l'introduction de ces déchets dans un mauvais état.





**Photos N° II-16 :** Un escalier du bôme de stockage de la station relevage SR04.

**C-Chambre des pompes** avec des dimensions (5,70 m x 4,60 m x 5,95 m).elle contient deux pompes horizontales avec un débit ( $Q = 50 \text{ l/s}$ ), puissance ( $P = 30\text{KW}$ ), et hauteur manométrique ( $H_{mt} = 30\text{m}$ ) dans un bon état.



**Photos N° II-17 :** Les pompes horizontales de la station relevage SR04.

- Deux clapets anti-retour de diamètre 160 mm dans un moyen état.
- Trois vannes de sectionnement de diamètre de 160 mm et une de diamètre de 90 mm dans un moyen état.
- Deux manomètres permettent de lire la valeur de la pression dans une conduite de refoulement dans un mauvais état.

**D -La conduite de refoulement :**

- Conduite en AC, de longueur 820 m et de diamètre 300 mm. Elle est destinée à acheminer les eaux usées vers le regard d'équilibrage dans un mauvais état.
- Conduite en Acier de diamètre 300 mm dans un mauvais état.
- Conduite en Acier de diamètre 160 mm dans un mauvais état.



**Photos N° II-18 :** Chambre des vannes de la station relevage SR04.

**E-Chambre du groupe électrogène:** avec une dimension (4,20 m X 3,00 m) et contient:

- Une armoire électrique spéciale du groupe électrogène dans un bon état.
- Groupe électrogène de type (KOMATSU) avec les caractéristiques suivantes: (Puissance 121 K.V.A), (Ampère 184), (50Hz Fréquence), (Volt 380 / 220v) dans un bon état.



**Photos N° II-19 :** Chambre du groupe électrogène de la station relevage SR04.



**Photos N° II-20 :** Une armoire électrique du groupe électrogène de la station relevage SR04.  
**F-Chambre de transformateur** (3,50 m X 3,50 m) avec des caractéristiques (50Hz Fréquence).  
(Ampère 10), (Volt 380 / 220v) est conçu pour répondre aux besoins dans un bon état.





**Photos N° II-21 :** Chambre de transformateur de la station relevage SR04.

**G-Chambre des vannes :** avec une dimension (2,00 m X 1,59 m) et il contient:

- Deux vannes de sectionnement de diamètre de (300 mm - 160 mm) dans un moyen état.
- Deux clapets anti-retour (300 mm - 160 mm) dans un moyen état.

Tableau N° II-02 : Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR04.

| Désignation                                             | Nombre | Observation      | Etat         |
|---------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------|
| <b>1. Génie civil</b>                                   |        |                  |              |
| Loge gardien                                            | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre de transformateur                               | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre des pompes horizontales                         | 1      |                  | Bon état     |
| Chambre du groupe électrogène                           | 1      |                  | Bon état     |
| La bâche de stockage                                    | 1      | érosion          | Moyen état   |
| Chambre des vannes                                      | 1      | érosion          | Moyen état   |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                   |        |                  |              |
| Pompe submersible (Q = 50 l/s), (P = 30KW), (Hmt = 30m) | 2      | en panne         | Mauvais état |
| Pompe horizontal (Q = 50 l/s), (P = 11KW), (Hmt = 11m)  | 2      | fonctionne       | Mauvais état |
| Panier dégrilleur                                       | 1      | en panne         | Mauvais état |
| Détecteurs de niveau                                    | 2      | en panne         | Mauvais état |
| Escalier en béton-armée                                 | 1      | cassure          | Mauvais état |
| Clapet anti-retour                                      |        |                  |              |
| Diamètre 300mm                                          | 2      | fuit             | Moyen état   |
| Diamètre 160mm                                          | 1      | fuit             | Moyen état   |
| Vanne de sectionnement                                  |        |                  |              |
| Diamètre 300mm                                          | 1      | cassure          | Moyen état   |
| Diamètre 160mm                                          | 3      | fuit             | Moyen état   |
| Diamètre 90mm                                           | 2      | Absence de joint | Moyen état   |
| Manomètres                                              | 2      | en panne         | Mauvais état |
| Groupe électrogène de type (KOMATSU) (P= 121 KVA)       | 1      |                  | Bon état     |
| Conduite de refoulement                                 |        |                  |              |
| Diamètre 300mm en AC                                    | 1      | cassure          | Mauvais état |
| Diamètre 160mm en Acier                                 | 1      | fuit             | Mauvais état |
| Diamètre 90mm en Acier                                  | 1      | fuit             | Mauvais état |
| <b>3. Equipements électrique</b>                        |        |                  |              |
| Armoires électriques des pompes                         | 2      |                  | Bon état     |
| Armoires électriques du groupe électrogène              | 2      |                  | Bon état     |

**II.8.4. Diagnostic de la station de relevage (SR06):****II.8.4.1. Présentation de la station (SR06) :**

Elle est située à cité MESSAABA et se repose sur une superficie de 228m<sup>2</sup> et destinée à recevoir les eaux usées des cités : cité MESSAABA et cité LACHACHE afin de évacuer vers la regard d'équilibrage qui existe à côté d'une mosquée ALFATEH sur un trajet de 450m et puis compléter a chemin par gravité vers la station (SR10).

Elle a été réalisée dans les années 2002 par la direction des ressources en eau d'El Oued DREW et elle est gérée par l'office national de l'assainissement d'El Oued ONA.



**Photos N° II-22 : station de relevage SR06.**



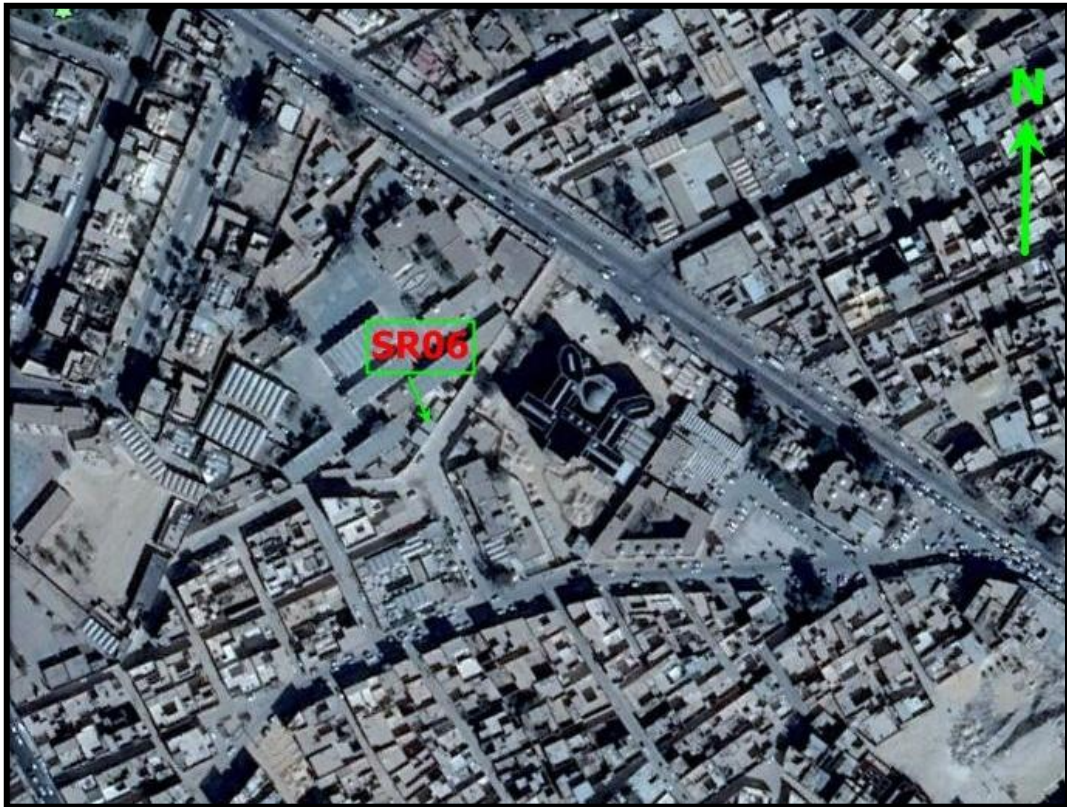


Figure N° II-07 : situation géographique de la station de relevage SR06.

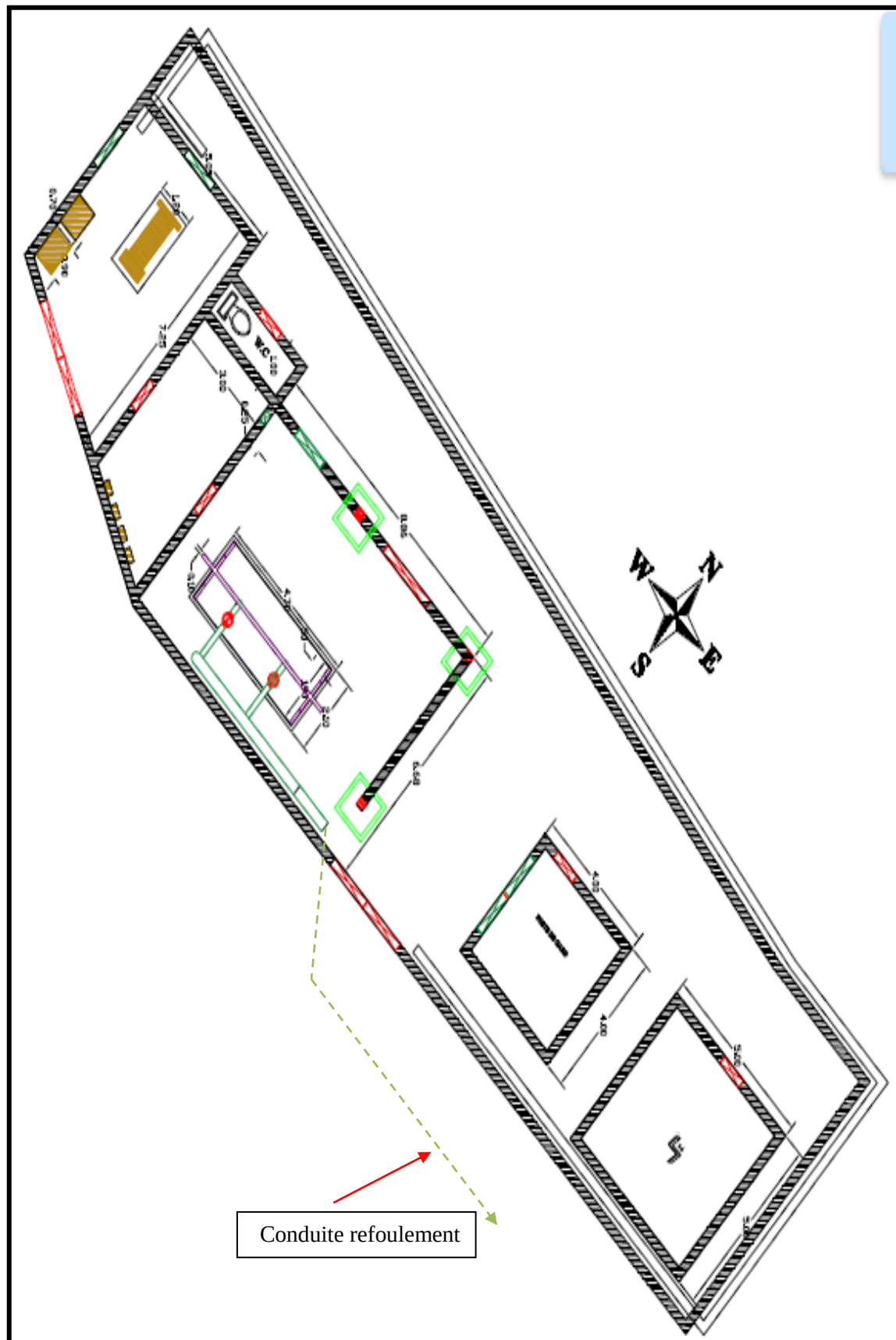


Figure N° II-08: plan de station de relevage SR06.

**II.8.4.2. Description de la station :**

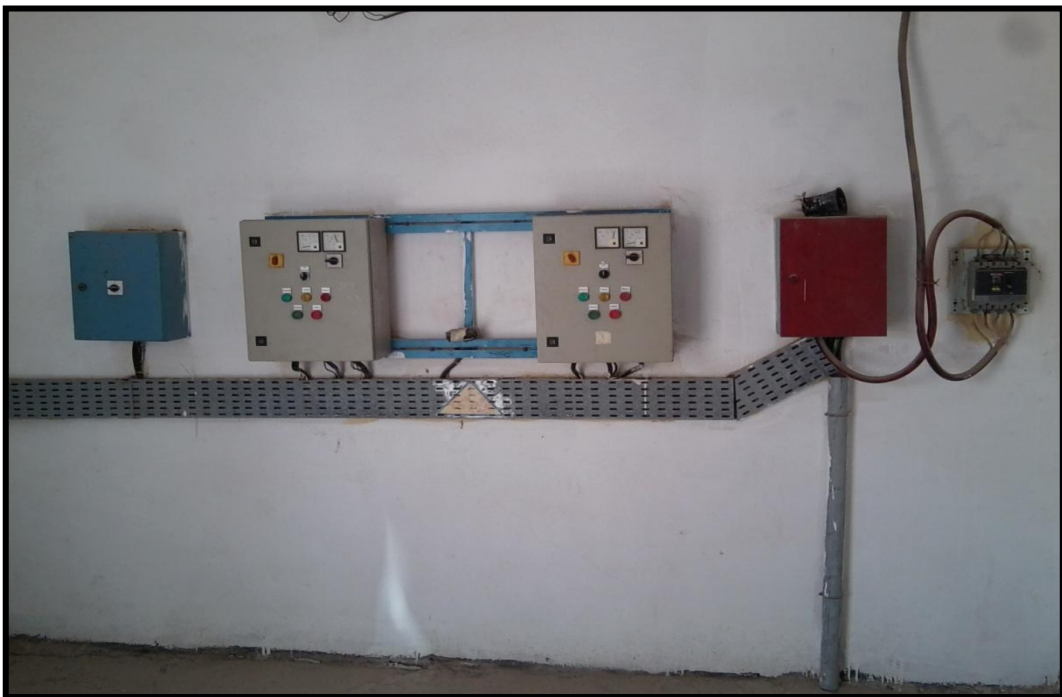
La station se compose de cinq sections principales qui sont résumées dans ce qui suit :

**A-Loge gardien:** Avec des dimensions (4,00 m x 4,00 m) dans un mauvais état.

- Deux armoires électriques pour contrôler le fonctionnement des pompes dans un mauvais état.



**Photos N° II-23 :** Loge gardien de la station de relevage SR06.



**Photos N° II-24 :** Armoires électriques de la station de relevage SR06.



**B-Chambre d'Armoires électriques :** Avec des dimensions (4,00 m x 4,00 m) dans un moyen état.

**C-La bête de stockage:** Avec du volume 45,08 m<sup>3</sup> toute profondeur de 6,10 m et contient:

- Deux pompe submersible avec un débit ( $Q = 24 \text{ l/s}$ ), ( $P = 3 \text{ KW}$ ), et hauteur manométrique ( $H_{mt} = 9 \text{ m}$ ).

L'eau monte dans la bête de stockage et arrive au niveau 1, un détecteur de niveau déclenche la mise en marche de la pompe, l'eau redescend et arrive au niveau 2 où le détecteur arrête la pompe en panne.

- Deux détecteurs de niveau pour des détections de niveau dans la bête de stockage dans un mauvais état.
- Un panier dégrilleur a pour but d'éliminer les déchets solides véhiculés par les eaux usées (chiffons, bouteilles, plastiques, papiers, pierres, déchets divers, ...) et de protéger les ouvrages et équipements de la station contre l'introduction de ces déchets dans un mauvais état.



**Photos N° II-25 :** Pompe submersible en panne de la station de relevage SR06.



**Photos N° II-26 :** La bâche de stockage de la station de relevage SR06.

**D-Les équipements de la station :**

Où elles se trouvent au-dessus de la bâche de stockage et ces derniers sont :

- Deux clapets anti-retour de diamètre 160 mm dans un mauvais état
- Trois vannes de sectionnement de diamètre 160 mm et d'un diamètre de 90 mm dans un mauvais état.





**Photos N° II-27 :** Les équipements de la station de relevage SR06.

**E-Chambre du groupe électrogène:** avec une dimension (29,76m<sup>2</sup>) et contient:

- Une armoire électrique spéciale du groupe électrogène dans un bon état.
- Groupe électrogène de type (KOMATSU) avec les caractéristiques suivantes: (Puissance 121 K.V.A), (Ampère 184), (50 Hz Fréquence), (Volt 380 / 220v) dans un bon état.



**Photos N° II-28 :** Chambre du groupe électrogène de la station de relevage SR06.

Tableau N° II-03 : Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR06.

| Désignation                                             | Nombre | Observation       | Etat         |
|---------------------------------------------------------|--------|-------------------|--------------|
| <b>1. Génie civil</b>                                   |        |                   |              |
| Chambre du groupe électrogène                           | 1      |                   | Bon état     |
| Chambre de transformateur                               | 1      | peinture abrasée  | Moyen état   |
| Chambre d'Armoires électriques                          | 1      | craquelé          | Moyen état   |
| Loge gardien                                            | 1      | craquelé          | Mauvais état |
| La bâche de stockage                                    |        | érosion           | Moyen état   |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                   |        |                   |              |
| Pompe submersible (Q = 24 l/s), (P = 3 KW), (Hmt = 9 m) | 2      | un pompe en panne | Mauvais état |
| Détecteurs de niveau                                    | 2      | en panne          | Mauvais état |
| Panier dégrilleur                                       | 1      | en panne          | Mauvais état |
| Clapet anti-retour                                      |        |                   |              |
| Diamètre 160mm                                          | 1      | Absence de joint  | Mauvais état |
| Diamètre 160mm                                          | 1      | Absence de joint  | Mauvais état |
| Vanne de sectionnement                                  |        |                   |              |
| Diamètre 160mm                                          | 3      | fuit              | Mauvais état |
| Diamètre 90mm                                           | 1      | fuit              | Mauvais état |
| Groupe électrogène de type (KOMATSU) (P= 121 KVA)       | 1      |                   | Bon état     |
| Conduite de refoulement                                 |        |                   |              |
| Diamètre 300mm en Acier                                 | 1      | fuit              | Mauvais état |
| Diamètre 90mm en Acier                                  | 1      | fuit              | Mauvais état |
| <b>3. Equipements électrique</b>                        |        |                   |              |
| Armoires électriques des pompes                         | 2      | en panne          | Mauvais état |
| Armoires électriques du groupe électrogène              | 1      |                   | Bon état     |

**II.8.5. Diagnostic de la station de relevage (SR400Logts):****II.8.5.1 Présentation de la station (SR400Logts) :**

Elle est située à la cité 400 Logements et se repose sur une superficie de 611 m<sup>2</sup> et destinée à recevoir les eaux usées des cite 400 Logements afin de évacuer vers la regard d'équilibrage qui existe dans la route en face le siège de la police sur un trajet de 210 m. Et puis compléter la chemin par gravité vers la station (SR10).

Elle a été réalisée dans les années 1990 par – société chinoise- réalisation. Est gérée par l'office national de l'assainissement d'El Oued ONA.





Photos N° II-29 : station de relevage SR 400 Logts.



Figure N° II-09 : situation géographique de la station de relevage SR 400 Logts.

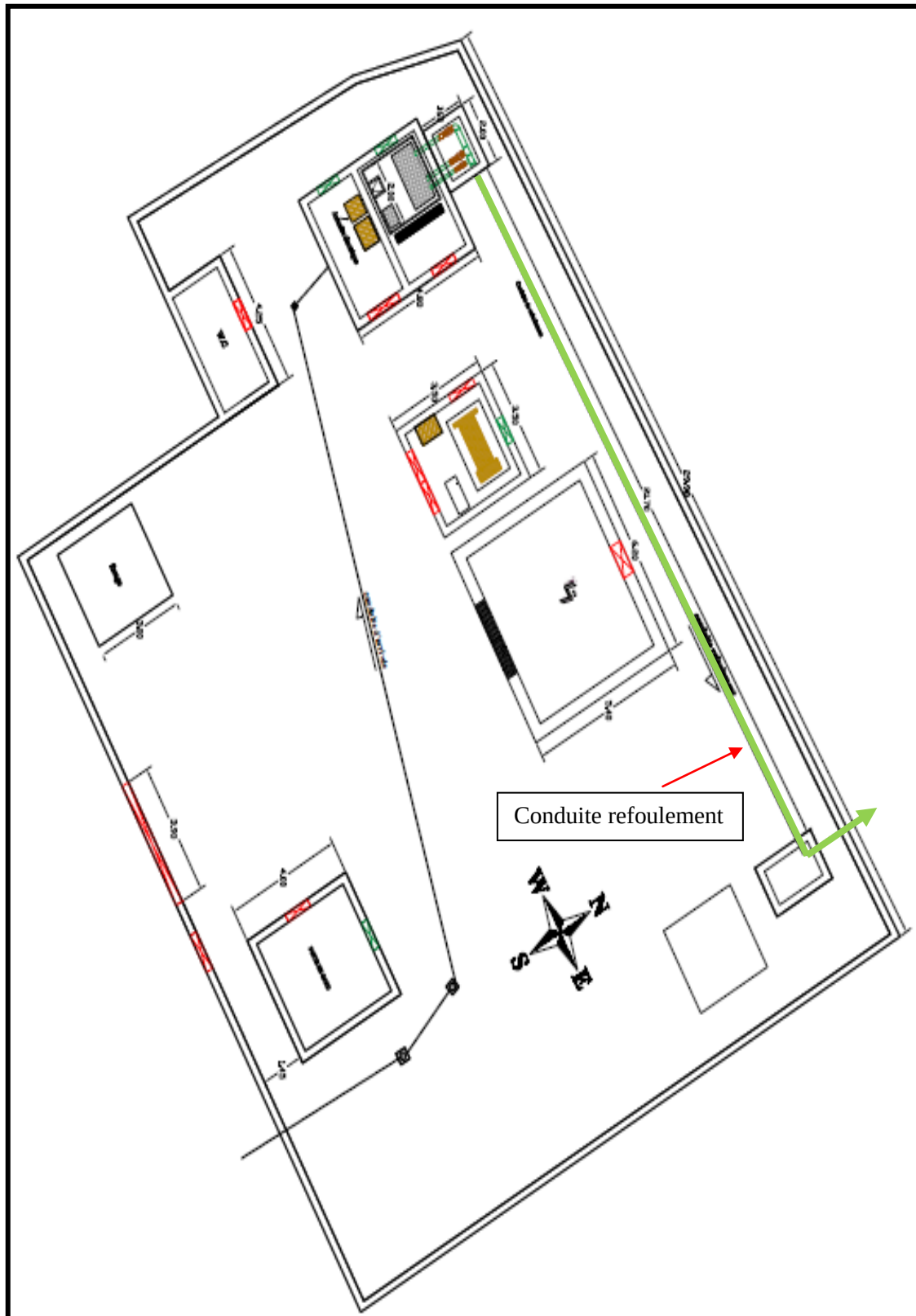


Figure N° II-10: plan de station de relevage SR 400 Logts.



**II.8.5.2. Description de la station :**

La station se compose de cinq sections principales qui sont résumées dans ce qui suit :

**A-Loge gardien:** Avec des dimensions (4,00 m x 4,00) m dans un mauvais état.



**Photos N° II-30 :** Loge gardien de la station de relevage SR 400Logts.

**B-Chambre d'Armoires électriques :**

Avec des dimensions (4,00 m x 4,00 m) dans un bon état.

➤ Deux armoires électriques spéciales du groupe des pompes submersibles dans un bon état.

**C-La bête de stockage:** Avec du volume 13,86 m<sup>3</sup> toute profondeur de 3 m et contient:

➤ Deux pompe submersible avec un débit ( $Q = 22 \text{ l/s}$ ), puissance ( $P = 24 \text{ KW}$ ), et hauteur manométrique ( $H_{mt} = 15 \text{ m}$ ).

L'eau monte dans la bête de stockage et arrive au niveau 1, un détecteur de niveau déclenche la mise en marche de la pompe, l'eau redescend et arrive au niveau 2 où le détecteur arrête la pompe dans un mauvais état.





**Photos N° II-31:** Les Armoires électriques de la station de relevage SR 400 Logts.



**Photos N° II-32 :** La bâche de stockage de la station de relevage SR 400 Logts.

- Deux détecteurs de niveau pour des détections de niveau dans la bâche de stockage dans un en panne.

- Un panier dégrilleur a pour but d'éliminer les déchets solides véhiculés par les eaux usées (chiffons, bouteilles, plastiques, papiers, pierres, déchets divers, ...) et de protéger les ouvrages et équipements de la station contre l'introduction de ces déchets dans un mauvais état.

**D-Chambre des vannes :** et il contient:

- Deux vannes de sectionnement de diamètre de 150 mm moyen état.
- Deux clapets anti-retour de diamètre 150 mm et un moyen état.



**Photos N° II-33 :** Chambre des vannes de la station de relevage SR 400 Logts.



**Photos N° II-34 :** Conduite de refoulement de la station de relevage SR 400 Logts.

**E- La conduite de refoulement :**

- Conduite en AC de diamètre 300 mm de longueur 210 m dans un mauvais état. Elle est destinée à acheminer les eaux usées vers la SR10 dans un mauvais état.

Tableau N° II-04 : Récapitulatif du diagnostic de la station de relevage SR 400 Logts.

| Désignation                                           | Nombre | Observation       | Etat         |
|-------------------------------------------------------|--------|-------------------|--------------|
| <b>1. Génie civil</b>                                 |        |                   |              |
| Loge gardien                                          | 1      | craquelé          | Mauvais état |
| Chambre d'Armoires électriques                        | 1      |                   | Bon état     |
| Chambre des vannes                                    | 1      | Absence le tompan | Mauvais état |
| La bâche de stockage                                  | 1      | érosion           | Moyen état   |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                 |        |                   |              |
| Pompe submersible (Q = 22 l/s), (P = 24KW),(Hmt =15m) | 2      | un pompe en panne | Mauvais état |
| Détecteurs de niveau                                  | 2      | en panne          | Mauvais état |
| Panier dégrilleur                                     | 1      | en panne          | Mauvais état |
| Clapet anti-retour                                    |        |                   |              |
| Diamètre 150mm                                        | 2      | Absence de joint  | Moyen état   |
| Diamètre 150mm                                        | 1      | fuit              | Mauvais état |
| Vanne de sectionnement                                |        |                   |              |
| Diamètre 150mm                                        | 3      | fuit              | Moyen état   |
| Conduite de refoulement                               |        |                   |              |
| Diamètre 300 mm en AC                                 | 1      | fuit              | Mauvais état |
| <b>3. Equipements électrique</b>                      |        |                   |              |
| Armoires électriques des pompes                       | 2      |                   | Bon état     |

**II.9-Conclusion :**

Après avoir terminé l'analyse des données disponibles sur les stations de relevage existantes, les remarques et les problèmes déduits à partir du diagnostic sont :

- Les problèmes liés à la partie génie civil (craquelé, érosion .....).
- Les problèmes liés à la partie d'équipements Hydromécaniques (Absence de joint, fuit, en panne .....).
- Les problèmes liés à la partie d'équipements électrique (en panne .....).



# *Chapitre III*

**REDIMENSIONNEMENT ET  
VERIFICATIONS DES  
STATIONS DE RELEVAGE**



## **Chapitre III : Redimensionnement et vérifications des stations de relevage**

### **III.1- Introduction :**

En se basant sur les données existantes, cette partie permet de faire le dimensionnement la station de relevage, que ce soit les pompes, les moteurs, les équipements auxiliaires. Ainsi que le dimensionnement de la conduite d'aspiration et de refoulement.

### **III.2- Exigences principales soumises a la station de relevage : [3]. P.Schulhof**

Touts projet de station de pompage doit tenir compte des recommandations suivantes :

- Diminution possible du coût de génie civil.
- Organisation de l'exécution des travaux en phases.
- détermination du nombre de stations après des calculs technico- économique.
- utilisation des matériaux de conception récente.
- normalisation des solutions techniques.
- utilisation des projets-types.
- il faut éviter les zones inondables.

### **III.3- Choix de l'emplacement de la station de relevage : [3]. P.Schulhof**

L'implantation et le type de la station de relevage sont établis suivant des considérations techniques et économiques, ils vérifient bien certains critères et conditions d'établissement du bâtiment de la station notamment aux conditions topographique et géologiques.

L'emplacement de la station et les ouvrages doit assurer les conditions de fonctionnement les plus adéquates avec le minimum possible de surface occupée.

Assurant l'accès des voitures, des engins, des pompiers, à tout le bâtiment et à tout ouvrage (visite et réparation).

Elle dépend du relief d'accès de l'alimentation en énergie électrique des conditions géologiques.

- prévoir les moyens de dérivation des eaux pluviales.
- prévoir de la verdure autour de la station.

La station de relevage doit être située au mieux par rapport :

- aux besoins à satisfaire.
- à la ressource en eau.

En tenant compte des contraintes liées à la nature de la ressource en eau et notamment :

- des plus basses eaux.
- des plus hautes eaux.
- de débit solide.

**III.4- Données de base initiales :**

Les données nécessaires à l'élaboration de 4 stations de relevage sont les suivantes :

- la quantité d'eau (débit) : demandée par la station et qui est orientée vers un regard
- le plan topographique : ce plan permet de faire le choix de l'emplacement de la station et du tracé de la conduite de refoulement avec les différentes côtes topographiques.
- la source d'énergie électrique : il permet de faire le choix technico-économique de certains équipements (il existe une ligne de Haute tension traverse la région).
- la nature du sol : permet de faire le choix du bâtiment de la station.

**III.5- Type de bâtiment de la station: [3]. P.Schulhof**

Le bâtiment de la station de pompage se construira pour abriter l'ensemble des installations suivantes :

- équipements hydrauliques, hydromécaniques, principaux et auxiliaires.
- appareillage électrique.- locaux de personnel, etc. ...

Le type de bâtiment choisi devra en premier lieu satisfaire aux facteurs suivants :

- mode de raccordement prise d'eau – Station de relevage.
- but de la station de pompage (AEP, Assainissement ou Irrigation).
- les matériaux de construction et leur disponibilité.
- Conditions de (climat, relief, géologie, hydrogéologie...) de la région.
- L'encombrement due à la pompe et ses accessoires.

On distingue donc les types bâtiments résultants de ces conditions, d'où on a :

- Bâtiments type Bloc.
- Bâtiments type bâche sèche.
- Bâtiments type bâche mouillée – pompe submersible.
- Bâtiments type enterrée.
- Bâtiments type semi enterrée.

Vu les conditions géologiques et topographiques du site de la station, on opte pour un bâtiment type bâche mouillée tel que la partie souterraine est constituée par :

Bâche mouillée – Pompe submersible.

**III.6- Choix de nombre et de type de pompes : [6].P-Pounis**

La station de pompage doit être équipée d'un nombre suffisant de pompes assurant le débit demandé tel que :

$$N = n_{pf} + n_{ps}$$

$N$ : nombre de pompes installées.

$n_{ps}$ : nombre de pompe de secours.

$n_{pf}$ : nombre de pompe de fonctionnement.

le nombre des pompes de secours varie suivant le nombre total des pompes installées, pour un nombre inférieur à 4 comme dans notre cas le nombre de pompes de secours est égale à 1. Compte tenu des exigences d'exploitation, il est conseillé de projeter le minimum de groupes possible dans la station, ce qui rendra les dimensions de la station plus raisonnables et le fonctionnement des pompes se fait avec une souplesse.

Les pompes choisies doivent répondre aux conditions suivantes :

- Assurer la hauteur et le débit calculé.
- Assurer le rendement maximal de la pompe.
- Etre d'un poids minimum possible.
- Présenter une forme peu encombrante.
- Répondre aux normes de construction de la station de pompage la plus économique.
- La pompe choisie doit être de préférence de production nationale.
- Doit être facile à l'entretien.

### **III.7- DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE N° « 3 » :**

#### **III.7.1- Estimation des débits d'eaux usées :**

##### **III.7.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques :**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150l/j hab. **(DREW.2014)**.

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetés comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

#### **A - Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon):**

Selon l'office national des statistiques en 2015, la population de la zone étude de SR 03, a été recensée au nombre de 9389 habitants, Pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P = P_0(1 + T)^n$$

P: Nombre de la population future.

$P_0$ : population actuelle (en 2015) : 9389 habitants.

T: pourcentage de croissance de la population est estimée à: 3,05%.

n: nombre d'années d'études, estimée à 20 ans.

**Tableau N°III.01 :** Répartition de la population à différents horizons de calcul.

| Ans                  | 2015 | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  |
|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>N. population</b> | 9389 | 10911 | 12677 | 14735 | 17123 |

**B -Le débit moyen journalier domestique:**

$$Q_{moy.j.d} = N \times D$$

$Q_{moy.j.d}$ : Débit moyen des eaux potables (m<sup>3</sup>/j)

N : Nombre d'habitant de l'année 2035.

D: Dotation journalière prise égale à (150 l/j/hab).

**Tableau N°III.02 :** Estimation de débit moyenne journalier domestique.

| Ans                                   | 2015    | 2020    | 2025    | 2030    | 2035    |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>N. population</b>                  | 9389    | 10911   | 12677   | 14735   | 17123   |
| <b>D (l/j/hab)</b>                    | 150     | 150     | 150     | 150     | 150     |
| <b><math>Q_{moy.j.d}</math> (l/j)</b> | 1408350 | 1636650 | 1901550 | 2210250 | 2568450 |
| <b><math>Q_{moy.j.d}</math> (l/s)</b> | 16,30   | 18,94   | 22,01   | 25,58   | 29,73   |

**III.7.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics :**

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° III.03 : Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements.

| Equipements              | Surface<br>(m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j/ m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/s) |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| CEM AbdelKarim AbuBakr   | 11926                        | 5                                            | 59630                       | <b>0,690</b>                |
| CEM Ahmed Tijani         | 21121                        | 5                                            | 105605                      | <b>1,222</b>                |
| 05 Mosques               | 2500                         | 5                                            | 12500                       | <b>0,145</b>                |
| Centre Rééducation       | 2658                         | 5                                            | 13290                       | <b>0,154</b>                |
| La poster                | 2489                         | 5                                            | 12445                       | <b>0,144</b>                |
| Algérienne d'eau         | 5808                         | 5                                            | 29040                       | <b>0,336</b>                |
| CEM Mohammed Srouti      | 3064                         | 5                                            | 15320                       | <b>0,177</b>                |
| La companies d'assurance | 3073                         | 5                                            | 15365                       | <b>0,178</b>                |
| La protection civil      | 1790                         | 5                                            | 8950                        | <b>0,104</b>                |
| Centre handicapés        | 4316                         | 5                                            | 21580                       | <b>0,250</b>                |
| Agence immobilière       | 1272                         | 5                                            | 6360                        | <b>0,074</b>                |
| CEM Zebedee Abd-el-Kader | 4162                         | 5                                            | 20810                       | <b>0,241</b>                |
| 80 Local                 | 1600                         | 5                                            | 8000                        | <b>0,093</b>                |
|                          |                              |                                              | <b>328895</b>               | <b>3,807</b>                |

Tableau N° III.04 : Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements.

| Equipements                                         | Débit<br>théorique<br>(l/s) | Sources                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Station de relevage<br>à la cité Moudjahidine Ouest | 38,13                       | Etude du réseau de<br>l'assainissement à la cité<br>Moudjahidine Ouest<br>à la wilaya d'El oued a<br>l'année 2012 |

### III.7.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements :

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2035 sont liés à l'extension de la zone étudiée.

#### ➤ Le débit moyen journalier total:

$$Q_{moy.j.T} = Q_{moy.j.d} + Q_{Equi}$$

### III.7.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté :

$$Q_{moy.j.r} = Q_{moy.j.T} \times 0.8$$

0.8 : coefficient de réduction.

### III.7.1.5- Calcul le débit de pointe:

Il identifie le débit de pointe de la relation suivante:



$$Q_{Pte} = Q_{moy,r} \times K_{Pte}$$

$Q_{pte}$ : Débit de pointe L / S.

$Q_{moy,r}$ : Débit moyen rejeté en L / S.

$K_p$ : coefficient de pointe, Ce coefficient de pointe peut être :

Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$\begin{cases} K_{Pte} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy,r}}} \Rightarrow \text{si } Q_{moy,r} \geq 2,8 \text{ l / s} \\ K_{Pte} = 3 \Rightarrow \text{si } Q_{moy,r} < 2,8 \text{ l / s} \end{cases}$$

**Tableau N° III.05 : Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude.**

| Ans                              | 2015    | 2020    | 2025    | 2030    | 2035           |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| <b>N. population</b>             | 9389    | 10911   | 12677   | 14735   | <b>17123</b>   |
| <b>D (l/j/hab)</b>               | 150     | 150     | 150     | 150     | <b>150</b>     |
| <b>Q<sub>moy,j,d</sub> (l/j)</b> | 1408350 | 1636650 | 1901550 | 2210250 | <b>2568450</b> |
| <b>Q<sub>moy,j,d</sub> (l/s)</b> | 16,30   | 18,94   | 22,01   | 25,58   | <b>29,73</b>   |
| <b>Q<sub>equi</sub> (l/s)</b>    | 3,81    | 3,81    | 3,81    | 3,81    | <b>3,81</b>    |
| <b>Q<sub>moy,j,T</sub> (l/s)</b> | 20,11   | 22,75   | 25,82   | 29,39   | <b>33,54</b>   |
| <b>Q<sub>moy,j,r</sub> (l/s)</b> | 16,09   | 18,20   | 20,65   | 23,51   | <b>26,83</b>   |
| <b>K<sub>p</sub></b>             | 2,12    | 2,09    | 2,05    | 2,02    | <b>1,98</b>    |
| <b>Q<sub>Pte</sub> (l/s)</b>     | 34,16   | 37,97   | 42,34   | 47,39   | <b>53,19</b>   |

### III.7.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 3 » :

#### III.7.2.1-Dimensions de la bache :

La bache d'aspiration est un bassin collecteur de retenue, il joue un rôle d'accumulateur et de régulateur.

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit total  $Q = 0,05319 + 0,03813 = 0,09132 \text{ m}^3/\text{s}$ , pour notre station la bache de stockage a deux fonctions, la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du collecteur et la deuxième d'être une bache d'aspiration pour les pompes de refoulement.

**A. Volume de la bête :**

Le volume du réservoir de stockage de la station est adopté égal au débit total qui arrive dans un temps déterminé.

$$V = \frac{t \times Q}{4 \times n}$$

On a :

V : volume de la bête en (m<sup>3</sup>).

Q : débit total qui arrive à la station de refoulement = (91,23 l/s).

t : fréquence de démarrage en (s) = (600s).

n : nombre de pompes fonctionnelles =(1).

A.N

$$V = \frac{600 \times 0,09123}{4 \times 1}$$

Donc le volume total de la bête sera : V = 13,68 m<sup>3</sup>

On adopte un volume normalisé : **V = 14,00 m<sup>3</sup>**

**Tableau N° III.06 :** Dimensions de la bête de stockage existant.

| Dimensions          | La bête (SR3) |
|---------------------|---------------|
| V (m <sup>3</sup> ) | 15,25         |
| H (m)               | 0,85          |
| S (m <sup>2</sup> ) | 17,94         |
| L (m)               | 3,90          |
| B (m)               | 4,60          |

**III.7.2.2-Adaptation du volume de la bête calculée avec le volume de la bête existante :**

Avec une comparaison entre le volume de la bête existante maintenant et qui est égale à 15,25m<sup>3</sup> et le volume de la bête calculée à l'horizon 2035 ce qui est égal à 14,00 m<sup>3</sup> nous avons constaté que la bête existante est adéquate pour répondre aux besoins à condition que la fréquence de démarrage de la pompe = 600 seconds.

**III.7.2.3-Hauteur manométrique totale :**

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$HMT = H_{\text{géo}} + \sum \Delta H_t \dots\dots\dots V-5$$

H<sub>géo</sub> = Hauteur géométrique .

$$H_{géo} = CT_{RF} - CT_{ASP}$$

A.N:

$$H_{géo} = 80,29 - 73,46 = 6,83m \Rightarrow H_{géo} = 7m$$

$$\sum \Delta H_T : \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S$$

$$\sum \Delta H_T : \text{Perte de charge totale (m).}$$

$$\sum \Delta H_L : \text{Pertes de charges linéaires (m).}$$

$\sum \Delta H_S$  : Pertes de charges singulières elles sont estimées 15% des pertes de charge linéaire (m).

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times \sum \Delta H_L$$

Donc

$$\sum \Delta H_L : J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement : L= 930 m.

J : Perte de charge en (m/m) ;  $J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$  en m/m

Donc :  $\Delta H_L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$  en m .....VI-8

$\Delta H_L$  : Perte de charge par frottement en (m).

D : Diamètre de la canalisation en (m).

V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s).

g : 9,81 m/s<sup>2</sup>.

L : Longueur de la conduite en (m).

$\lambda$  : Coefficient de perte de charge.

**A. Nombre de Reynolds (détermination de  $\lambda$ ) :**

$$Re = V \times \frac{D}{\gamma} \dots\dots\dots V-9$$

$\gamma$  : Viscosité cinématique = 1,31.10<sup>-6</sup> en m<sup>2</sup>/s pour l'eau à 10°.

V : Vitesse en (m/s).

D : Diamètre en (m).

**B. Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. On applique la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q} \dots\dots\dots V-10$$

**C. Calcule la vitesse :**

$$V = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots V-11$$

A.N:

$$D = \sqrt{0,09123} = 0,302m \approx 315mm \text{ (Diameter commercial en PHED PN16 bar).}$$

$$V = \frac{4 \times 0,09123}{\pi \times (0,315)^2} = 1,17m/s$$

**D. Calcule Nombre de Reynolds :**

$$R_e = 1,17 \times \frac{0,315}{1,31 \times 10^{-6}} = 0,281 \times 10^6$$

Remarque :

$$R_e = 0,281 \times 10^6 > 2300 \Rightarrow \text{Régime turbulent}$$

Donc :

On utilise la formule de NIKURADSE :

**E. Calcule de  $\lambda$  :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\zeta} \dots\dots\dots V-12$$

$$\zeta = 0,15mm \text{ (Rugosité absolue).}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{315}{2 \times 0,15} = 0,016$$

**F. Calcule de la perte de charge linéaire :**

A.N :

$$\sum \Delta H_L = \frac{0,016}{0,315} \times \frac{(1,17)^2}{2 \times 9,81} \times 930 = 3,30m \Rightarrow \sum H_L = 3,30m$$

**G. Calcule de la perte de charge singulière :**

On applique la formule V-7 :

$$\sum \Delta H_s : 0,15 \times 3,30 \Rightarrow 0,50m$$

**H. Calcule de la perte de charge totale :**

On applique la formule V-6 :

$$\sum \Delta H_T : 3,30 + 0,50 = 3,80m \Rightarrow \sum \Delta H_T = 3,80m$$

**I. Calcule de la hauteur manométrique totale :**

On applique la formule V-5 :

$$A.N : HMT = 7 + 3,80 = 10,80m \Rightarrow HMT = 11m$$

**III.7.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe:**

La puissance sur arbre pompe est donnée par la formule :

$$P = \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta}$$

Avec

$\rho$  : Masse volumique du liquide pompe (ici l'eau = 1000 kg/m<sup>3</sup>).

$g$  : Accélération de la pesanteur = 9,81 m/s<sup>2</sup>.

$Q$  : Débit de la pompe en 0,09123 m<sup>3</sup>/s.

$H$  : Hmt en m.C.E.

$\eta$  : Rendement de la pompe que nous prendrons égal à 0,80.

$$P = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,09123 \times 11}{0,8}$$

Pour notre cas, La puissance sur arbre est donc de : 12305 Watts (12,305 kW)

Le plus proche moteur standard a une puissance de 12,305 kW.

**Tableau N° III.07 : Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR03).**

| Qp<br>(l/s) | V<br>(m/s) | D(ref)<br>(mm) | L(ref)<br>(m) | V (cal)<br>(m <sup>3</sup> ) | Hgéo<br>(m) | $\Delta H_L$<br>(m) | HMT<br>(m) | P<br>(KW) |
|-------------|------------|----------------|---------------|------------------------------|-------------|---------------------|------------|-----------|
| 91,23       | 1,17       | 315            | 930           | 14                           | 7           | 3,30                | 11         | 12,305    |

**III.8- DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE N° « 4 » :****III.8.1- Estimation des débits d'eaux usées :****III.8.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques :**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150l/j hab. (DREW.2014).

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetés comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.



**A - Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon):**

Selon l'office national des statistiques en 2015, la population de la zone étudiée, a été recensée au nombre de 6851 habitants, Pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P = P_0(1 + T)^n$$

P: Nombre de la population future.

P<sub>0</sub>: population actuelle (en 2015) : 6851 habitants.

T: pourcentage de croissance de la population est estimée à: 3,05%.

n: nombre d'années d'études, estimée à 20 ans.

**Tableau N°III.08 : Répartition de la population à différents horizons de calcul.**

| Ans                  | 2015 | 2020 | 2025 | 2030  | 2035  |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|
| <b>N. population</b> | 6851 | 7961 | 9252 | 10751 | 12494 |

**B -Le débit moyen journalier domestique:**

$$Q_{moy.j.d} = N \times D$$

Q<sub>moy.j.d</sub>: Débit moyen des eaux potables (m<sup>3</sup>/j)

N : Nombre d'habitant de l'année 2035.

D: Dotation journalière prise égale à (150 l/j/hab).

**Tableau N°III.09 : Estimation de débit moyenne journalier domestique.**

| Ans                              | 2015    | 2020    | 2025    | 2030    | 2035    |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>N. population</b>             | 6851    | 7961    | 9252    | 10751   | 12494   |
| <b>D (l/j/hab)</b>               | 150     | 150     | 150     | 150     | 150     |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/j)</b> | 1027650 | 1194150 | 1387800 | 1612650 | 1874100 |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/s)</b> | 11,89   | 13,82   | 16,06   | 18,66   | 21,69   |

**III.8.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics :**

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° III.10 : Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements.

| Equipements              | Surface<br>(m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j/ m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/s) |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Hospital                 | 22861                        | 5                                            | 114305                      | <b>1,32</b>                 |
| CEM Al Amir Abd-el-Kader | 17993                        | 5                                            | 89965                       | <b>1,04</b>                 |
| Lice Bouchoucha          | 39235                        | 5                                            | 196175                      | <b>2,27</b>                 |
| École Nasr at hachani    | 6481                         | 5                                            | 32405                       | <b>0,38</b>                 |
| École Ben Ali Sad        | 6537                         | 5                                            | 32685                       | <b>0,38</b>                 |
| 3 Mosques                | 2523                         | 5                                            | 12615                       | <b>0,15</b>                 |
| 50 Local                 | 1000                         | 5                                            | 5000                        | <b>0,15</b>                 |
|                          |                              |                                              | 483150                      | <b>5,59</b>                 |

**III.8.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements :**

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2035 sont liés à l'extension de la zone étudiée.

**➤ Le débit moyen journalier total:**

$$Q_{moy.j.T} = Q_{moy.j.d} + Q_{Equi}$$

**III.8.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté :**

$$Q_{moy.j.r} = Q_{moy.j.T} \times 0.8$$

0.8 : coefficient de réduction.

**III.8.1.5- Calcul le débit de pointe:**

Il identifie le débit de pointe de la relation suivante:

$$Q_{Pte} = Q_{moy.r} \times K_{Pte}$$

Q<sub>pte</sub>: Débit de pointe L / S.

Q<sub>moy.r</sub>: Débit moyen rejeté en L / S.

K<sub>p</sub>: coefficient de pointe ; Ce coefficient de pointe peut être :

Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$\left\{ \begin{array}{ll} K_{Pte} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy,r}}} \Rightarrow & \text{si } Q_{moy,r} \geq 2,8 \text{ l / s} \\ K_{Pte} = 3 \Rightarrow & \text{si } Q_{moy,r} < 2,8 \text{ l / s} \end{array} \right.$$

Tableau N° III.11 : Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude.

| Ans                              | 2015    | 2020    | 2025    | 2030    | 2035           |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| <b>N. population</b>             | 6851    | 7261    | 9252    | 10752   | <b>12494</b>   |
| <b>D (l/j/hab)</b>               | 150     | 150     | 150     | 150     | <b>150</b>     |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/j)</b> | 1027650 | 1089150 | 1387800 | 1612800 | <b>1874100</b> |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/s)</b> | 11,89   | 12,60   | 16,06   | 18,66   | <b>21,69</b>   |
| <b>Q<sub>equi</sub> (l/s)</b>    | 5,59    | 5,59    | 5,59    | 5,59    | <b>5,59</b>    |
| <b>Q<sub>moy.j.T</sub> (l/s)</b> | 17,48   | 18,19   | 21,65   | 24,25   | <b>27,28</b>   |
| <b>Q<sub>moy.j.r</sub> (l/s)</b> | 13,98   | 14,55   | 17,32   | 19,4    | <b>21,82</b>   |
| <b>Kp</b>                        | 2,16    | 2,15    | 2,1     | 2,06    | <b>2,03</b>    |
| <b>Q<sub>Pte</sub> (l/s)</b>     | 30,19   | 31,28   | 36,37   | 39,96   | <b>44,29</b>   |

### III.8.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 4 » :

#### III.8.2.1-Dimensions de la bête :

La bête d'aspiration est un bassin collecteur de retenue, il joue un rôle d'accumulateur et de régulateur.

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit total  $Q = 0,04429 + 0,09123 = 0,1355 \text{ m}^3/\text{s}$ , pour notre station la bête de stockage a deux fonctions, la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du collecteur et la deuxième d'être une bête d'aspiration pour les pompes de refoulement.

#### A. Volume de la bête :

Le volume du réservoir de stockage de la station est adopté égal au débit total qui arrivent dans un temps déterminé.

$$V = \frac{t \times Q}{4 \times n}$$

On a :

V : volume de la bête en (m<sup>3</sup>).

Q : débit total qui arrivées à la station de refoulement = (0,1355 m<sup>3</sup>/s).

t : fréquence de démarrage en (s) = (1200s) de pompe.

n : nombre de pompes fonctionnelles =(1).

A.N

$$V = \frac{1200 \times 0,1355}{4 \times 1}$$

Donc le volume total de la bache sera :  $V = 40,65 \text{ m}^3$

On adopte un volume normalisé :  $V = 41,00 \text{ m}^3$

**Tableau: N° III.12 :**Dimensions de la bache de stockage existant.

| Dimensions          | La bache (SR4) |
|---------------------|----------------|
| V (m <sup>3</sup> ) | 41,95          |
| H (m)               | 1,60           |
| S (m <sup>2</sup> ) | 26,22          |
| L (m)               | 4,60           |
| B (m)               | 5,70           |

### III.8.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante :

Avec une comparaison entre le volume de la bache existante maintenant et qui est égale à  $41,95 \text{ m}^3$  et le volume de la bache calculée à l'horizon 2035 ce qui est égal à  $41,00 \text{ m}^3$  nous avons constaté que de la bache existante est adéquate pour répondre aux besoins à condition que la fréquence de démarrage de la pompe = 1200 seconds.

### III.8.2.3-Hauteur manométrique totale :

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$HMT = H_{géo} + \sum \Delta H_t \dots\dots\dots V-5$$

$H_{géo}$  = Hauteur géométrique ;

$$H_{géo} = CT_{RF} - CT_{ASP}$$

A.N:

$$H_{géo} = 79,65 - 74,04 = 5,61 \text{ m} \Rightarrow H_{géo} = 5,61 \text{ m}$$

$$\sum \Delta H_T : \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S$$

$$\sum \Delta H_T : \text{Perte de charge totale (m).}$$

$$\sum \Delta H_L : \text{Pertes de charges linéaires (m).}$$

$\sum \Delta H_S$  : Pertes de charges singulières elles sont estimées à 15% des pertes de charge linéaire (m).

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times \sum \Delta H_L$$

Donc

$$\sum \Delta H_L : J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement : L= 820 m.

J : Perte de charge en (m/m) :  $J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$  en m/m

Donc :  $\Delta H_L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$  en m .....VI-8

$\Delta H_L$  : Perte de charge par frottement en (m).

D : Diamètre de la canalisation en (m).

V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s).

g : 9,81m/s<sup>2</sup>.

L : Longueur de la conduite en (m).

$\lambda$  : Coefficient de perte de charge.

**A. Nombre de Reynolds (détermination de  $\lambda$ ) :**

$$Re = V \times \frac{D}{\gamma} \quad \text{..... V-9}$$

$\gamma$  : Viscosité cinématique = 1,31.10<sup>-6</sup> en m<sup>2</sup>/s pour l'eau à 10°.

V : Vitesse en (m/s).

D : Diamètre en (m).

**B. Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. On appliquée la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q} \quad \text{.....V-10}$$

**C. Calcule la vitesse :**

$$V = \frac{Q}{S} \quad \text{..... V-11}$$

A.N:

$$D = \sqrt{0,1355} = 0,368m \approx 400mm \text{ (Diameter commercial en PHED PN16 bar).}$$



$$V = \frac{4 \times 0,1355}{\pi \times (0,400)^2} = 1,079 \text{ m/s}$$

**D. Calcule Nombre de Reynolds :**

$$R_e = 1,079 \times \frac{0,400}{1,31 \times 10^{-6}} = 0,329 \times 10^6$$

Remarque :

$$R_e = 0,329 \times 10^6 > 2300 \Rightarrow \text{Régime turbulent}$$

Donc :

On utilise la formule de NIKURADSE :

**E. Calcule de  $\lambda$  :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\zeta} \dots\dots\dots \text{V-12}$$

$$\zeta = 0,15 \text{ mm (Rugosité absolue).}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{400}{2 \times 0,15} = 0,015$$

A.N

**F. Calcule de la perte de charge linéaire :**

A.N :

$$\sum \Delta H_L = \frac{0,015}{0,400} \times \frac{(1,079)^2}{2 \times 9,81} \times 820 = 1,82 \text{ m} \Rightarrow \sum H_L = 1,82 \text{ m}$$

**G. Calcule de la perte de charge singulière :**

On applique la formule V-7 :

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times 1,82 \Rightarrow 0,27 \text{ m}$$

**H. Calcule de la perte de charge totale :**

On applique la formule V-6 :

$$\sum \Delta H_T : 1,82 + 0,27 = 2,09 \text{ m} \Rightarrow \sum \Delta H_T = 2,09 \text{ m}$$

**I. Calcule de la hauteur manométrique totale :**

On applique la formule V-5 :

$$\text{A.N : } HMT = 5,61 + 2,09 = 7,70 \text{ m} \Rightarrow HMT = 8,00 \text{ m}$$

**III.8.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe:**

La puissance sur arbre pompe est donnée par la formule :

$$P = \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta}$$

Avec

$\rho$  : Masse volumique du liquide pompe (ici l'eau = 1000 kg/m<sup>3</sup>)

$g$  : Accélération de la pesanteur = 9,81 m/s<sup>2</sup>.

$Q$  : Débit de la pompe en 0.09123 m<sup>3</sup>/s.

$H$  : Hmt en m.C.E.

$\eta$  : Rendement de la pompe que nous prendrons égal a 0,80.

$$P = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,1355 \times 8}{0,8}$$

Pour notre cas, La puissance sur arbre est donc de : 13292 Watts (13,292 kW).

Le plus proche moteur standard a une puissance de 13,292 kW.

**Tableau N° III.13 : Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR4).**

| <b>Qp</b><br>(l/s) | <b>V</b><br>(m/s) | <b>D(ref)</b><br>(mm) | <b>L(ref)</b><br>(m) | <b>V (cal)</b><br>(m <sup>3</sup> ) | <b>Hgéo</b><br>(m) | <b><math>\sum \Delta H_T</math></b><br>(m) | <b>HMT</b><br>(m) | <b>P</b><br>(KW) |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------|
| 135,5              | 1,079             | 400                   | 820                  | 41                                  | 5,61               | 2,09                                       | 8,00              | 13,292           |

**III.9- DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE N° « 6 » :****III.9.1- Estimation des débits d'eaux usées :****III.9.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques :**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j hab. (DREW.2014).

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetés comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

**A - Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon):**

Selon l'office national des statistiques en 2015, la population de la zone étudiée, a été recensée au nombre de 9389 habitants, Pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P = P_0(1 + T)^n$$

P: Nombre de la population future.

P<sub>0</sub>: population actuelle (en 2015) : 3253 habitants.

T: pourcentage de croissance de la population est estimée à: 3,05%.

n: nombre d'années d'études, estimée à 20 ans.

**Tableau N°III.14 :** Répartition de la population à différents horizons de calcul.

| Ans                  | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| <b>N. population</b> | 3253 | 3780 | 4393 | 5105 | 5932 |

**B -Le débit moyen journalier domestique:**

$$Q_{moy.j.d} = N \times D$$

$Q_{moy.j.d}$ : Débit moyen des eaux potables ( $m^3/j$ ).

N : Nombre d'habitant de l'année 2035.

D: Dotation journalière prise égale à (150 l/j/hab).

**Tableau N°III.15 :** Estimation de débit moyenne journalier domestique

| Ans                                   | 2015   | 2020   | 2025   | 2030   | 2035   |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>N. population</b>                  | 3253   | 3780   | 4393   | 5105   | 5932   |
| <b>D (l/j/hab)</b>                    | 150    | 150    | 150    | 150    | 150    |
| <b><math>Q_{moy.j.d}</math> (l/j)</b> | 487950 | 567000 | 658950 | 765750 | 889800 |
| <b><math>Q_{moy.j.d}</math> (l/s)</b> | 5,64   | 6,56   | 7,62   | 6,86   | 10,29  |

**III.9.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics :**

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau N° III.16 :** Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements.

| Equipements              | Surface<br>( $m^2$ ) | $Q_{moy.j}$<br>(l/j/ $m^2$ ) | $Q_{moy.j}$<br>(l/j) | $Q_{moy.j}$<br>(l/s) |
|--------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| AEP et SUB.R.E           | 11958                | 5                            | 59760                | <b>0,69</b>          |
| CFPA.2                   | 21675                | 5                            | 108375               | <b>1,25</b>          |
| École zakour farhat      | 6354                 | 5                            | 31770                | <b>0,37</b>          |
| DSA                      | 2364                 | 5                            | 11820                | <b>0,14</b>          |
| Mosque                   | 837                  | 5                            | 4185                 | <b>0,05</b>          |
| Direction opérationnelle | 1611                 | 5                            | 8055                 | <b>0,09</b>          |
| 50 local                 | 1000                 | 5                            | 5000                 | <b>0,06</b>          |
|                          |                      |                              | <b>228995</b>        | <b>2,65</b>          |

**III.9.1.3- Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements :**

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2035 sont liés à l'extension de la zone étude.

➤ **Le débit moyen journalier total:**

$$Q_{moy.j.T} = Q_{moy.j.d} + Q_{Equi}$$

**III.9.1.4- Calcul le débit moyenne journalier rejeté :**

$$Q_{moy.j.r} = Q_{moy.j.T} \times 0.8$$

**III.9.1.5- Calcul le débit de pointe:**

Il identifie le débit de pointe de la relation suivante:

$$Q_{Pte} = Q_{moy.r} \times K_{Pte}$$

$Q_{pte}$ : Débit de pointe L / S.

$Q_{moy.r}$ : Débit moyen rejeté en L / S.

$K_p$ : coefficient de pointe : Ce coefficient de pointe peut être.

Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$\begin{cases} K_{Pte} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy,r}}} \Rightarrow \text{si } Q_{moy,r} \geq 2,8 \text{ l / s} \\ K_{Pte} = 3 \Rightarrow \text{si } Q_{moy,r} < 2,8 \text{ l / s} \end{cases}$$

**Tableau N° III.17:** Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude.

| Ans                              | 2015   | 2020   | 2025   | 2030   | 2035          |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| <b>N. population</b>             | 3253   | 3780   | 4393   | 5105   | <b>5932</b>   |
| <b>D (l/j/hab)</b>               | 150    | 150    | 150    | 150    | <b>150</b>    |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/j)</b> | 487950 | 567000 | 658950 | 765750 | <b>889800</b> |
| <b>Q<sub>moy.j.d</sub> (l/s)</b> | 5,64   | 6,56   | 7,62   | 8,86   | <b>10,29</b>  |
| <b>Q<sub>equi</sub> (l/s)</b>    | 2,65   | 2,65   | 2,65   | 2,65   | <b>2,65</b>   |
| <b>Q<sub>moy.j.T</sub> (l/s)</b> | 8,29   | 9,21   | 10,27  | 11,51  | <b>12,94</b>  |
| <b>Q<sub>moy.j.r</sub> (l/s)</b> | 6,63   | 7,36   | 8,21   | 9,20   | <b>10,35</b>  |
| <b>Kp</b>                        | 2,47   | 2,42   | 2,37   | 2,32   | <b>2,27</b>   |
| <b>Q<sub>Pte</sub> (l/s)</b>     | 16,38  | 17,81  | 19,45  | 21,34  | <b>23,49</b>  |

**III.9.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° « 6 » :****III.9.2.1-Dimensions de la bête :**

La bête d'aspiration est un bassin collecteur de retenue, il joue un rôle d'accumulateur et de régulateur.

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit total  $Q = 0,0234 \text{ m}^3/\text{s}$ , pour notre station la bête de stockage a deux fonctions, la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du collecteur et la deuxième d'être une bête d'aspiration pour les pompes de refoulement.

**A. Volume de la bête :**

Le volume du réservoir de stockage de la station est adopté égal au débit total qui arrivent dans un temps déterminé.

$$V = \frac{t \times Q}{4 \times n}$$

On a :

V : volume de la bête en (m<sup>3</sup>).

Q : débit total qui arrivées à la station de refoulement = ( $Q = 0,0234 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

t : fréquence de démarrage en (s) = (7200s) de pompe.

n : nombre de pompes fonctionnelles =(1).

$$V = \frac{7200 \times 0,0234}{4 \times 1}$$

Donc le volume total de la bête sera :  $V = 42,12 \text{ m}^3$

On adopte un volume normalisé :  $V = 43,00 \text{ m}^3$

**Tableau: N° III.18 :** Dimensions de la bête de stockage existant.

| Dimensions          | La bête (SR6) |
|---------------------|---------------|
| V (m <sup>3</sup> ) | 45,08         |
| H (m)               | 1,40          |
| S (m <sup>2</sup> ) | 32,20         |
| L (m)               | 7,00          |
| B (m)               | 4,60          |

**III.9.2.2-Adaptation du volume de la bête calculée avec le volume de la bête existante :**

Avec une comparaison entre le volume de la bête existante maintenant et qui est égale à 45,08m<sup>3</sup> et le volume de la bête calculée à l'horizon 2035 ce qui est égal à 43,00 m<sup>3</sup> nous



avons constaté que de la bache existante est adéquate pour répondre aux besoins à condition que la fréquence de démarrage de la pompe = 7200 seconds.

### III.9.2.3-Hauteur manométrique totale :

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$HMT = H_{géo} + \sum \Delta H_t \dots\dots\dots V-5$$

$H_{géo}$  = Hauteur géométrique ;

$$H_{géo} = CT_{RF} - CT_{ASP}$$

A.N:

$$H_{géo} = 79,50 - 74,90 = 4,60m \Rightarrow H_{géo} = 4,60m$$

$$\sum \Delta H_T : \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S$$

$$\sum \Delta H_T : \text{Perte de charge totale (m).}$$

$$\sum \Delta H_L : \text{Pertes de charges linéaires (m).}$$

$\sum \Delta H_S$  : Pertes de charges singulières elles sont estimées 15% des pertes de charge linéaire (m).

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times \sum \Delta H_L$$

Donc

$$\sum \Delta H_L : J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement : L= 450 m.

$$J : \text{Perte de charge en (m/m)} ; J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad \text{en m/m}$$

$$\text{Donc : } \Delta H_L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L \quad \text{en m} \dots\dots\dots VI-8$$

$\Delta H_L$  : Perte de charge par frottement en (m).

D : Diamètre de la canalisation en (m).

V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s).

g : 9,81 m/s<sup>2</sup>.

L : Longueur de la conduite en (m).

$\lambda$  : Coefficient de perte de charge.

**A. Nombre de Reynolds (détermination de  $\lambda$ ) :**

$$R_e = V \times \frac{D}{\gamma} \dots\dots\dots V-9$$

Viscosité cinématique =  $1,31 \cdot 10^{-6}$  en  $m^2/s$  pour l'eau à  $10^\circ$ .

V : Vitesse en (m/s).

D : Diamètre en (m).

**B. Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. On applique la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q} \dots\dots\dots V-10$$

**C. Calcule la vitesse :**

$$V = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots V-11$$

A.N:

$$D = \sqrt{0,0234} = 0,152m \approx 160mm \text{ (Diameter commercial en PHED PN16 bar).}$$

$$V = \frac{4 \times 0,0234}{\pi \times (0,160)^2} = 1,17m/s$$

**D. Calcule Nombre de Reynolds :**

$$R_e = 1,17 \times \frac{0,160}{1,31 \times 10^{-6}} = 0,141 \times 10^6$$

Remarque :

$$R_e = 0,141 \times 10^6 > 2300 \Rightarrow \text{Régime turbulent}$$

Donc :

On utilise la formule de NIKURADSE :

**E. Calcule de  $\lambda$  :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\zeta} \dots\dots\dots V-12$$

$$\zeta = 0,15mm \text{ (Rugosité absolue).}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{160}{2 \times 0,15} = 0,019$$

**F. Calcule de la perte de charge linéaire :**

$$\sum \Delta H_L = \frac{0,019}{0,160} \times \frac{(1,17)^2}{2 \times 9,81} \times 450 = 3,75m \Rightarrow \sum H_L = 3,75m$$

**G. Calcule perte de charge singulière :**

On applique la formule V-7 :

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times 3,75 \Rightarrow 0,56m$$

**H. Calcule de la perte de charge totale :**

On applique la formule V-6 :

$$\sum \Delta H_T : 3,75 + 0,56 = 4,31m \Rightarrow \sum \Delta H_T = 4,31m$$

**I. Calcule de la hauteur manométrique totale :**

On applique la formule V-5 :

$$HMT = 4,6 + 4,31 = 8,91m \Rightarrow HMT = 9m$$

**III.9.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe:**

La puissance sur arbre pompe est donnée par la formule :

$$P = \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta}$$

Avec

$\rho$  : Masse volumique du liquide pompe (ici l'eau = 1000 kg/m<sup>3</sup>).

$g$  : Accélération de la pesanteur = 9,81 m/s<sup>2</sup>.

$Q$  : Débit de la pompe en 0,09123 m<sup>3</sup>/s.

$H$  : Hmt en m.C.E.

$\eta$  : Rendement de la pompe que nous prendrons égal a 0,80.

$$P = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,0234 \times 9}{0,8}$$

Pour notre cas, La puissance sur arbre est donc de : 2582 Watts (2,582 kW)

Le plus proche moteur standard a une puissance de 2,582 kW.

**Tableau N° III.19 : Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR-6).**

| Qp<br>(l/s) | V<br>(m/s) | D(ref)<br>(mm) | L(ref)<br>(m) | V (cal)<br>(m <sup>3</sup> ) | Hgéo<br>(m) | $\sum \Delta H_T$<br>(m) | HMT<br>(m) | P<br>(KW) |
|-------------|------------|----------------|---------------|------------------------------|-------------|--------------------------|------------|-----------|
| 23,4        | 1,17       | 160            | 450           | 43                           | 4,6         | 4,31                     | 9,00       | 2,582     |

**III.10- DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE N° «400Logts »:****III.10.1- Estimation des débits d'eaux usées :****III.10.1.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques :**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j hab. (DREW.2014).

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetés comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

**A - Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon):**

Selon l'office national des statistiques en 2015, la population de la zone étudiée, a été recensée au nombre de 1300 habitants, Pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P = P_0(1 + T)^n$$

P: Nombre de la population future.

P<sub>0</sub>: population actuelle (en 2015) : 3000 habitants.

T: pourcentage de croissance de la population est estimée à: 3,05%.

n: nombre d'années d'études, estimée à 20 ans.

**Tableau N°III.20 : Répartition de la population à différents horizons de calcul.**

| Ans           | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| N. population | 3000 | 3486 | 4051 | 4708 | 5471 |

**B -Le débit moyen journalier domestique:**

$$Q_{\text{moy.j.d}} = N \times D$$

Q<sub>moy.j.d</sub>: Débit moyen des eaux potables (m<sup>3</sup>/j)

N : Nombre d'habitant de l'année 2035.

D: Dotation journalière prise égale à (150 l/j/hab).

**Tableau N°III.21 : Estimation de débit moyenne journalier domestique.**

| Ans                        | 2015   | 2020   | 2025   | 2030   | 2035   |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| N. population              | 3000   | 3486   | 4051   | 4708   | 5471   |
| D (l/j/hab)                | 150    | 150    | 150    | 150    | 150    |
| Q <sub>moy.j.d</sub> (l/j) | 450000 | 522900 | 607650 | 706200 | 820650 |
| Q <sub>moy.j.d</sub> (l/s) | 5,21   | 6,05   | 7,03   | 8,17   | 9,50   |

**III.10.1.2- Estimation des débits d'eaux usées des équipements publics :**

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau N° III.22 : Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements.**

| Equipements                                               | Surface<br>(m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j/ m <sup>2</sup> ) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/j) | Q <sub>moy.j</sub><br>(l/s) |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Banque extérieure d'Algerie (BEA)                         | 1750                         | 5                                            | 8750                        | <b>0,1013</b>               |
| Caisse nationale de mutualité Agricole (CNAMA)            | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Sonelgaz                                                  | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Banque Nationale d'Algerie                                | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Banque de l'Agriculture et du Développement Rural (BADER) | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| L'Office des Oeuvres Universitaire                        | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Clinique médicale (TOUATI )                               | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Banque de développement local                             | 240                          | 5                                            | 1200                        | <b>0,0139</b>               |
| Assurances (CAAT )                                        | 160                          | 5                                            | 800                         | <b>0,0093</b>               |
| Banque Al baraka                                          | 1225                         | 5                                            | 6125                        | <b>0,0709</b>               |
| Caisse nationale d'épargne et de prévoyance(CNEP)         | 100                          | 5                                            | 500                         | <b>0,0058</b>               |
| Café                                                      | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
| Agence nationale de soutien a l'emploi des jeunes (ANSEJ) | 160                          | 5                                            | 800                         | <b>0,0093</b>               |
| Centre de Radiologie                                      | 80                           | 5                                            | 400                         | <b>0,0046</b>               |
|                                                           |                              |                                              |                             | <b>0,2474</b>               |

**➤ Le débit moyen journalier total:**

$$Q_{moy.j.T} = Q_{moy.j.d} + Q_{Equi}$$

**III.10.1.3- Calcul le débit moyenne journalier rejeté :**

$$Q_{moy.j.r} = Q_{moy.j.T} \times 0.8$$

**III.10.1.4- Calcul le débit de pointe:**

Il identifie le débit de pointe de la relation suivante:

$$Q_{Pte} = Q_{moy.r} \times K_{Pte}$$

Q<sub>pte</sub>: Débit de pointe L / S.

Q<sub>moy.r</sub>: Débit moyen rejeté en L / S.

K<sub>p</sub>: coefficient de pointe : Ce coefficient de pointe peut être :

Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$\begin{cases} K_{pte} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy,r}}} \Rightarrow \text{si } Q_{moyr} \geq 2,8 \text{ l/s} \\ K_{pte} = 3 \Rightarrow \text{si } Q_{moyr} < 2,8 \text{ l/s} \end{cases}$$

**Tableau N° II.23 :** Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'Etude.

| Ans                              | 2015   | 2020   | 2025   | 2030   | 2035          |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| <b>N. population</b>             | 3000   | 3486   | 4051   | 4708   | <b>5471</b>   |
| <b>D (l/j/hab)</b>               | 150    | 150    | 150    | 150    | <b>150</b>    |
| <b>Q<sub>moy,j,d</sub> (l/j)</b> | 450000 | 522900 | 607650 | 706200 | <b>820650</b> |
| <b>Q<sub>moy,j,d</sub> (l/s)</b> | 5,21   | 6,05   | 7,03   | 8,17   | <b>9,50</b>   |
| <b>Q<sub>equi</sub> (l/s)</b>    | 0,2474 | 0,2474 | 0,2474 | 0,2474 | <b>0,2474</b> |
| <b>Q<sub>moy,j,T</sub> (l/s)</b> | 5,46   | 6,30   | 7,28   | 8,42   | <b>9,75</b>   |
| <b>Q<sub>moy,j,r</sub> (l/s)</b> | 4,36   | 5,04   | 5,82   | 6,74   | <b>7,80</b>   |
| <b>Kp</b>                        | 2,70   | 2,61   | 2,54   | 2,46   | <b>2,40</b>   |
| <b>Q<sub>Pte</sub> (l/s)</b>     | 11,77  | 13,17  | 14,77  | 16,59  | <b>18,68</b>  |

### III.10.2- Calcul hydraulique de la station de relevage N° «400Logts » :

#### III.10.2.1-Dimensions de la bache :

La bache d'aspiration est un bassin collecteur de retenue, il joue un rôle d'accumulateur et de régulateur.

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit total **Q = 0,01868 m<sup>3</sup>/s**, pour notre station la bache de stockage a deux fonctions, la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du collecteur et la deuxième d'être une bache d'aspiration pour les pompes de refoulement.

#### A. Volume de la bache :

Le volume du réservoir de stockage de la station est adopté égal au débit total qui arrivent dans un temps déterminé.

$$V = \frac{t \times Q}{4 \times n}$$

On a :

V : volume de la bache en (m<sup>3</sup>).

Q : débit total qui arrivées à la station de refoulement = **(0,01868 m<sup>3</sup>/s)**.

t : fréquence de démarrage en (s) = **(1800s)**.

n : nombre de pompes fonctionnelles =(1).



$$V = \frac{1800 \times 0,01868}{4 \times 1}$$

Donc le volume total de la bache sera :  $V = 8,40 \text{ m}^3$

On adopte un volume normalisé :  $V = 9,00 \text{ m}^3$

**Tableau: N° III.24 : Dimensions de la bache de stockage existant.**

| Dimensions          | La bache<br>(SR400Logts) |
|---------------------|--------------------------|
| V (m <sup>3</sup> ) | 13,86                    |
| H (m)               | 3,00                     |
| S (m <sup>2</sup> ) | 4,62                     |
| L (m)               | 2,20                     |
| B (m)               | 2,10                     |

### III.10.2.2-Adaptation du volume de la bache calculée avec le volume de la bache existante :

Avec une comparaison entre le volume de la bache existante maintenant et qui est égale à  $13,86 \text{ m}^3$  et le volume de la bache calculée à l'horizon 2035 ce qui est égal à  $9,00 \text{ m}^3$  nous avons constaté que de la bache existante est adéquate pour répondre aux besoins à condition que la fréquence de démarrage de la pompe = 1800 seconds.

### III.10.2.3-Hauteur manométrique totale :

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$HMT = H_{\text{géo}} + \sum \Delta H_t \dots\dots\dots V-5$$

$H_{\text{géo}}$  = Hauteur géométrique ;

$$H_{\text{géo}} = CT_{RF} - CT_{ASP}$$

A.N:

$$H_{\text{géo}} = 80,73 - 74,83 = 5,90 \text{ m} \Rightarrow H_{\text{géo}} = 5,90 \text{ m}$$

$$\sum \Delta H_T : \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S$$

$$\sum \Delta H_T : \text{Perte de charge totale (m)}.$$

$$\sum \Delta H_L : \text{Pertes de charges linéaires (m)}.$$

$$\sum \Delta H_S : \text{Pertes de charges singulières elles sont estimées 15\% des pertes de charge linéaire(m)}.$$

$$\sum \Delta H_S : 0,15 \times \sum \Delta H_L$$

Donc :

$$\sum \Delta H_L : J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement : L = 210 m.

J : Perte de charge en (m/m) ;  $J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$  en m/m

Donc :  $\Delta H_L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$  en m .....VI-8

$\Delta H_L$  : Perte de charge par frottement en (m).

D : Diamètre de la canalisation en (m).

V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s).

g : 9,81m/s<sup>2</sup>.

L : Longueur de la conduite en (m).

$\lambda$  : Coefficient de perte de charge.

**A. Nombre de Reynolds (détermination de  $\lambda$ ) :**

$$Re = V \times \frac{D}{\gamma} \quad \text{..... V-9}$$

Viscosité cinématique = 1,31.10<sup>-6</sup> en m<sup>2</sup>/s pour l'eau à 10°.

V : Vitesse en (m/s).

D : Diamètre en (m).

**B. Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. On applique la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q} \quad \text{.....V-10}$$

**C. Calcule la vitesse :**

$$V = \frac{Q}{S} \quad \text{..... V-11}$$

A.N:

$$D = \sqrt{0,01868} = 0,136m \approx 160mm \text{ (Diameter commercial en PHED PN16 bar).}$$

$$V = \frac{4 \times 0,01868}{\pi \times (0,160)^2} = 0,94m/s$$

**D. Calcule Nombre de Reynolds :**

$$R_e = 0,94 \times \frac{0,160}{1,31 \times 10^{-6}} = 0,115 \times 10^6$$

Remarque :

$$R_e = 0,115 \times 10^6 > 2300 \Rightarrow \text{Régime turbulent}$$

Donc :

On utilise la formule de NIKURADSE :

**E. Calcule de  $\lambda$  :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\zeta} \dots\dots\dots \text{V-12}$$

$\zeta = 0.15 \text{mm}$  (Rugosité absolue).

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{160}{2 \times 0,15} = 0,019$$

A.N

**F. Calcule de la perte de charge linéaire :**

A.N :

$$\sum \Delta H_L = \frac{0,019}{0,160} \times \frac{(0,94)^2}{2 \times 9,81} \times 210 = 1,12 \text{m} \Rightarrow \sum H_L = 1,12 \text{m}$$

**G. Calcule de la perte de charge singulière :**

On applique la formule V-7 :

$$\sum \Delta H_s : 0,15 \times 1,12 \Rightarrow 0,168 \text{m}$$

**H. Calcule de la perte de charge totale :**

On applique la formule V-6 :

$$\sum \Delta H_T : 1,12 + 0,168 = 1,29 \text{m} \Rightarrow \sum \Delta H_T = 1,29 \text{m}$$

**I. Calcule de la hauteur manométrique totale :**

On applique la formule V-5 :

$$\text{A.N : } HMT = 5,90 + 1,29 = 7,19 \text{m} \Rightarrow HMT = 8,00 \text{m}$$

**III.10.2.4-Calcul de la puissance théorique de la pompe:**

La puissance sur arbre pompe est donnée par la formule :

$$P = \frac{\delta \times g \times Q \times H}{\eta}$$

Avec :

$\rho$  : Masse volumique du liquide pompe (ici l'eau = 1000 kg/m<sup>3</sup>).

$g$  : Accélération de la pesanteur = 9,81 m/s<sup>2</sup>.

$Q$  : Débit de la pompe en 0.01868 m<sup>3</sup>/s.

$H$  : Hmt en m.C.E.

$\eta$  : Rendement de la pompe que nous prendrons égal a 0,80.

$$P = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,01868 \times 8,00}{0,8}$$

Pour notre cas, La puissance sur arbre est donc de : 1833 Watts (1,833 kW).

Le plus proche moteur standard a une puissance de 1,833 kW.

**Tableau N° III.25 : Récapitulatif des dimensions de la station de relevage (SR 400 Logts).**

| <b>Qp</b><br><b>(l/s)</b> | <b>V</b><br><b>(m/s)</b> | <b>D(ref)</b><br><b>(mm)</b> | <b>L(ref)</b><br><b>(m)</b> | <b>V (cal)</b><br><b>(m<sup>3</sup>)</b> | <b>Hgéo</b><br><b>(m)</b> | <b><math>\sum \Delta H_T</math></b><br><b>(m)</b> | <b>HMT</b><br><b>(m)</b> | <b>P</b><br><b>(KW)</b> |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 18,68                     | 0,94                     | 160                          | 210                         | 9                                        | 5,90                      | 1,29                                              | 8,00                     | 1,833                   |

### III.11-Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons étudié le dimensionnement des quatre stations de relevage, ce qui est caractérisé par deux parties :

- Première partie calcul de débit pointe des eaux usées a l'horizon 2035.
- Deuxième partie calcul hydraulique des chaque stations.

On a déterminé le diamètre de la conduite de refoulement, volume utile de la bache de stockage à l'horizon 2035, la caractéristique hydraulique (HMT, Débit et Puissance) de la pompe submersible et faire la comparaison entre le volume de la bache existante maintenant et le volume de la bache calculée a l'horizon 2035 pour chaque station de relevage.

# *Chapitre IV*

## **RÉHABILITATION DES STATIONS DE RELEVAGE EXISTANTES**

## **Chapitre IV : Réhabilitation des stations de relevage existantes**

### **IV.1.Introduction:**

Dans l'éventualité d'une remise en état de marche des stations de relevage, il est nécessaire d'envisager certaines réhabilitations et une extension des différents ouvrages. Ce chapitre est consacré à cette étude.

### **IV.2.Les niveaux de réhabilitation : [2].J. DJOUKAM**

**IV.2.1. 1er Niveau :** Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement, ou échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tels que voyants ou certains fusibles, etc.

**Commentaire :** Ce type d'intervention peut être effectué par l'exploitant du bien, sur place, sans outillage et à l'aide des instructions d'utilisation. Le stock de pièces consommables nécessaires est très faible.

**IV.2.2. 2ème Niveau :** Dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet et opérations mineures de maintenance préventive, telles que graissage ou contrôle de bon fonctionnement

**Commentaire :** Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien habilité de qualification moyenne, sur place, avec l'outillage portable défini par les instructions de maintenance, et à l'aide de ces mêmes instructions. On peut se procurer les pièces de rechange transportables nécessaires sans délai et à proximité immédiate du lieu d'exploitation.

**Note :** Un technicien est habilité lorsqu'il a reçu une formation lui permettant de travailler en sécurité sur une machine présentant certains risques potentiels, et est désigné pour l'exécution des travaux qui lui sont confiés, compte tenu de ses connaissances et de ses aptitudes.

**IV.2.3. 3ème Niveau :** Identification et diagnostic des pannes, réparations par échange de composants ou d'éléments fonctionnels, réparations mécaniques mineures, et toutes opérations courantes de maintenance préventive telles que réglage général ou réaligement des appareils de mesure.

**Commentaire :** Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien spécialisé, sur place ou dans le local de maintenance, à l'aide de l'outillage prévu dans les instructions de maintenance ainsi que des appareils de mesure et de réglage, et éventuellement des bancs d'essais et de contrôle des équipements et en utilisant l'ensemble de la documentation nécessaire à la maintenance du bien ainsi que les pièces approvisionnées par le magasin.



**IV.2.4. 4ème Niveau :** Tous les travaux importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction. Ce niveau comprend aussi le réglage des appareils de mesure utilisés pour la maintenance, et éventuellement la vérification des étalons de travail par les organismes spécialisés.

**Commentaire :** Ce type d'intervention peut être effectué par une équipe comprenant un encadrement technique très spécialisé, dans un atelier spécialisé doté d'un outillage général (moyens mécaniques, de câblage, de nettoyage, etc.) et éventuellement des bancs de mesure et des étalons de travail nécessaires, à l'aide de toutes documentations générales ou particulières.

**IV.2.5. 5ème Niveau :** Rénovation, reconstruction ou exécution des réparations importantes confiées à un atelier central ou à une unité extérieure.

**Commentaire :** Par définition, ce type de travail est donc effectué par le constructeur, ou par le reconstruteur, avec des moyens définis par le constructeur et donc proches de la fabrication.

### **IV.3. Les activités du service réhabilitation : [2].J. DJOUKAM**

**IV.3.1. Maintenance d'amélioration :** L'amélioration des biens d'équipements consiste à procéder à des modifications, des changements, des transformations sur un matériel. Dans ce domaine, beaucoup de choses restent à faire. Il suffit de se référer suivant : « on peut toujours améliorer ». C'est un état d'esprit qui nécessite une attitude créative. Cependant, pour toute maintenance d'amélioration une étude économique sérieuse s'impose pour s'assurer de la rentabilité du projet. Les améliorations à apporter peuvent avoir comme objectif l'augmentation des performances de production du matériel ; l'augmentation de la fiabilité (diminuer les fréquences d'interventions) ; l'amélioration de la maintenabilité (amélioration de l'accessibilité des sous systèmes et des éléments à haut risque de défaillance) ; la standardisation de certains éléments pour avoir une politique plus cohérente et améliorer les actions de maintenance, l'augmentation de la sécurité du personnel et des conditions de travail, l'augmentation de la qualité des prestations ou produits finis. Tous les matériels sont concernés à condition que la rentabilité soit vérifiée ; cependant une petite restriction pour les matériels à renouveler dont l'état est proche de la réforme, pour usure généralisée ou par obsolescence technique.

**IV.3.2. Rénovation :** Inspection complète de tous les organes, reprise dimensionnelle complète ou remplacement des pièces déformées, vérification des caractéristiques et éventuellement réparation des pièces et sous-ensemble les défaillants, conservation des pièces bonnes. La rénovation apparaît donc comme l'une des suites possibles d'une révision générale au sens strict de sa définition.

**IV.3.3. Reconstruction :** Remise en l'état défini par le cahier des charges initial, qui impose le remplacement de pièces vitales par des pièces d'origine ou des pièces neuves équivalentes. La reconstruction peut être assortie d'une modernisation ou de modifications. Les modifications apportées peuvent concerner, en plus de la maintenance et de la durabilité, la capacité de production, l'efficacité, la sécurité, etc. Remarque : Actuellement entre la rénovation et la reconstruction, se développe une forme intermédiaire : « la cannibalisation ». Elle consiste à récupérer, sur du matériel rebuté, des éléments en bon état, de durée de vie connue si possible, et à les utiliser en rechanges ou en éléments de rénovation.

**IV.3.4. La modernisation :** Remplacement d'équipements, accessoires et appareils ou éventuellement de logiciel apportant, grâce à des perfectionnements techniques n'existant pas sur le bien d'origine, une amélioration de l'aptitude à l'emploi du bien. Cette opération peut aussi bien être exécutée dans le cas d'une rénovation, que dans celui d'une reconstruction. La rénovation ou la reconstruction d'un bien durable peut donner lieu pour certains de ses sous-ensembles ou organes à la pratique d'un échange standard.

**IV.3.5. Les travaux neufs :** L'adjonction à la fonction maintenance de la responsabilité des travaux neufs est très répandue, en particulier dans les entreprises de taille moyenne. Elle part du principe que, lors de tout investissement additionnel de remplacement ou d'extension, il est logique de consulter les spécialistes de la maintenance qui, d'une part, connaissent bien le matériel anciennement en place, et d'autre part auront à maintenir en état de marche le matériel nouveau. A partir de là, on prend souvent la décision de leur confier l'ensemble des responsabilités de mise en place des nouvelles installations. On crée alors un service appelé « maintenance-travaux neufs ». L'étendue des responsabilités en matière de travaux neufs est très variable d'une entreprise à l'autre. Il peut s'agir de la construction d'un quai ou d'un bâtiment, de la mise en place d'une machine achetée à l'extérieur (raccordement à la source d'énergie, etc.), ou même de la réalisation intégrale de la machine elle-même. Dans certains cas les « travaux neufs » auront recours à la fabrication de l'entreprise qui réalisera les commandes passées par eux-mêmes. Notons que même si la fonction maintenance ne se voit pas adjoindre la fonction « travaux neufs », le service s'occupera des installations succinctes du type modifications (réfection d'un bureau, etc.).

**IV.3.6. La sécurité :** La sécurité est l'ensemble des méthodes ayant pour objet, sinon de supprimer, du moins de minimiser les conséquences des défaillances ou des incidents dont un dispositif ou une installation peuvent être l'objet, conséquences qui ont un effet destructif sur le personnel, le matériel ou l'environnement de l'un et de l'autre. Sachant qu'un incident mécanique, une panne, peuvent provoquer un accident, sachant aussi que la maintenance doit maintenir en

état le matériel de protection ou même que certaines opérations de maintenance sont elles-mêmes dangereuses, il apparût que la relation entre la maintenance et la sécurité est particulièrement étroite. Pour toutes ces raisons ainsi que pour sa connaissance du matériel, le responsable de la maintenance peut participer aux réunions du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail en qualité de membre ou à titre d'invité, et développer sa collaboration avec le Responsable sécurité lorsque l'entreprise en possède un. Dans une entreprise moyenne où la sécurité n'a pas de service propre, on trouve normal de faire appel au service maintenance pour les interventions concernant la sécurité. Celles-ci sont de deux ordres : D'une part celles que l'on peut classer dans la sécurité « officielle ». C'est la tenue des registres concernant les chaudières, les visites d'appareils à pression, le contrôle des installations électriques, etc., la tenue des dossiers des rapports de visite de l'inspecteur du Travail, du contrôleur de la Sécurité sociale,..... etc. D'autre part celles qui, tout en s'inspirant des premières, les appliquent dans un contexte précis.

#### **IV.4. Besoins en réhabilitation des stations relevage(3), (4), (6) et (400 Logts) :**

##### **IV.4.1. La station de relevage (SR03):**

###### **➤ Partie génie civil :**

- Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à  $450 \text{ kg/m}^3$  (ép = 3 cm) parce que elle attaqué par les effets des gaz dégagés H<sub>2</sub>S.
- Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage  $350 \text{ kg/m}^3$  dans la station.
- Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache).
- Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station.
- Pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station).
- Construction d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale.

###### **➤ Partie d'équipements Hydromécaniques:**

- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques ( $Q = 92 \text{ l/s}$ ), et ( $HMT = 11 \text{ m}$ ) et tous les accessoires et la bonne exécution.
- Démontage des anciennes pompes horizontales afin de ne pas besoin.
- Installation d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées dans la bache de stockage et il peut être soulevé et abaissé manuel ou automatique.

Les caractéristiques suivantes :

- Matériau I : inox.
- Forme et Diamètre des barreaux : circulaires de DN 20 à 25 mm.
- Ouverture de la maille (espacement entre barreaux) : de l'ordre de 30 à 40 mm.

- Installation de nouveaux détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) qui permettent un fonctionnement automatique.
- Remplacement les deux vannes de diamètre 300 mm et deux clapets anti-retour de diamètre 150 mm existantes par des nouvelles vannes et clapets en fonte et des mêmes diamètres.
- En option nous proposons l'adjonction d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage, ce qui permet de mélanger vigoureusement les eaux usées avec les graisses qui les accompagnent et les matières en suspension, avant relevage. Ce dispositif empêche la formation de croûtes et de dépôts qui gênent souvent le fonctionnement des régulateurs de niveau et des pompes.
- En option nous proposons l'adjonction des dispositifs de protection anti-bélier (ex. aspiration auxiliaire, ballons anti-bélier) permettant de limiter les dépressions dans la conduite de refoulement à l'arrêt des appareils élévatoires.
- Remplacement de la conduite de refoulement existante de diamètre 160 mm en Acier par des nouvelle conduite en PEHD et des mêmes diamètres.
- Installation deux manomètres servant à mesurer la pression dans la conduite de refoulement.
- La bache et chambre de vanne seront équipées de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophtalique ou par des tampons fonte.
- Installation des potences, les pieds de potence, les treuils, les portiques avec rail de manutention, les chariots et palans nécessaires à ces opérations. Il concevra son installation pour faciliter l'amenée de ces moteurs au niveau du sol en laissant des passages suffisants.
- Il est évident que toutes bâches de stockage qui sont destinées à collecter les eaux usées doivent avoir un système de ventilation pour éviter les mauvaises odeurs et le dérangement.

➤ **Partie d'équipements électrique:**

- Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage.

Tableau N° IV- 1 : Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR03.

| Désignation                                                                                                                                                                                             | Unité          | Quantité |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| <b>1. Génie civil</b>                                                                                                                                                                                   |                |          |
| Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station                                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 1200     |
| Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à 450 kg/m <sup>3</sup> (ép = 3 cm)                                                                   | m <sup>2</sup> | 92       |
| Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage 350 kg/m <sup>3</sup> dans la station                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 150      |
| Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache)                                                              | fft            | fft      |
| Fourniture et pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station)                                                                                                       | U              | 1        |
| Fourniture et pose d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale                                                                                                       | U              | 3        |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                                                                                                                                                                   |                |          |
| Fourniture et mise en place d'un groupe de pompage submersible de caractéristiques hydrauliques suivantes : Q= 92 L/s et HMT= 11m                                                                       | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées en matériau inox                                                                             | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place de détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) y compris accessoires nécessaire                                                              | U              | 4        |
| Fourniture et pose de vanne Ø 300 mm en Fonte-PN10                                                                                                                                                      | U              | 7        |
| Fourniture et pose de clapet anti-retour Ø 150 mm en Fonte-PN10                                                                                                                                         | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage et de puissance de l'ordre de 1,5 kw                                                                                  | U              | 1        |
| Fourniture et mise en place les dispositifs de protection anti-bélier de la capacité 500 L y compris accessoires nécessaire                                                                             | U              | 1        |
| Fourniture et pose de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophthalique | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place un système de ventilation dans la chambre du bache de stockage y compris accessoires nécessaire                                                                             | U              | 2        |
| <b>3. Equipements électriques</b>                                                                                                                                                                       |                |          |
| Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage y compris accessoires nécessaire                                                                                              | fft            | fft      |

**IV.4.2. La station de relevage (SR04):****➤ Partie génie civil :**

- Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à  $450 \text{ kg/m}^3$  (ép = 3 cm) parce que est attaqué par les effets des gaz dégagés  $\text{H}_2\text{S}$ .
- La bache de stockage et l'escalier devront obligatoirement être traités contre l' $\text{H}_2\text{S}$  par un revêtement intérieur en résine armée. Une garantie décennale sera exigée.
- Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage  $350 \text{ kg/m}^3$  dans la station.
- Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache).
- Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station.
- Construction d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale.

**➤ Partie d'équipements Hydromécaniques:**

- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques ( $Q = 136 \text{ l/s}$ ), et ( $\text{HMT} = 8,0 \text{ m}$ ) et tous les accessoires et la bonne exécution.
- Installation de nouveaux détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) qui permettent un fonctionnement automatique.
- Démontage des anciennes pompes horizontales afin de ne pas besoin.
- Installation d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées dans la bache de stockage et il peut être soulevé et abaissé manuel ou automatique.

Les caractéristiques suivantes :

- Matériau I : inox.
- Forme et Diamètre des barreaux : circulaires de DN 20 à 25 mm.
- Ouverture de la maille (espacement entre barreaux) : de l'ordre de 30 à 40 mm.
- Remplacement les vannes de  $\varnothing 300 \text{ mm}$ ,  $\varnothing 160 \text{ mm}$  et  $\varnothing 90 \text{ mm}$  et les clapets anti-retour de  $\varnothing 300 \text{ mm}$  et  $\varnothing 160 \text{ mm}$  existantes par des nouvelles vannes et clapets en fonte et des mêmes diamètres.
- En option nous proposons l'adjonction d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage, ce qui permet de mélanger vigoureusement les eaux usées avec les graisses qui les accompagnent et les matières en suspension, avant relevage. Ce dispositif empêche la formation de croûtes et de dépôts qui gênent souvent le fonctionnement des régulateurs de niveau et des pompes.
- En option nous proposons l'adjonction les dispositifs de protection anti-bélier (ex. aspiration auxiliaire, ballons anti-bélier) permettant de limiter les dépressions dans la conduite de refoulement à l'arrêt des appareils élévatoires.



- Remplacement de la canalisation de refoulement existante de Ø 300 mm en AC par des nouveau conduite Ø 400 en PEHD et de Ø 160 mm en Acier et Ø 90 mm en Acier par des nouveau conduite en PEHD et des mêmes diamètres.
  - La sortie des pompes est raccordée à la conduite de refoulement équipée d'un débitmètre ou d'un compteur.
  - Installation deux manomètres servant à mesurer la pression dans la conduite de refoulement.
  - La bache et chambre de vanne seront équipées de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophtalique ou par des tampons fonte.
  - Installation les potences, les pieds de potence, les treuils, les portiques avec rail de manutention, les chariots et palans nécessaires à ces opérations. Il concevra son installation pour faciliter l'amenée de ces moteurs au niveau du sol en laissant des passages suffisants.
  - Il est évident que toutes bâches de stockage qui sont destinées à collecter les eaux usées doivent avoir un système de ventilation pour éviter les mauvaises odeurs et le dérangement.
- **Partie d'équipements électrique:**
- Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage.

Tableau N° IV- 1 : Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR04.

| Désignation                                                                                                                                                                                             | Unité          | Quantité |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| <b>1. Génie civil</b>                                                                                                                                                                                   |                |          |
| Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station                                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 900      |
| Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à 450 kg/m <sup>3</sup> (ép = 3 cm)                                                                   | m <sup>2</sup> | 170      |
| Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage 350 kg/m <sup>3</sup> dans la station                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 100      |
| Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache)                                                              | fft            | fft      |
| Revêtement sur l'escalier et les parois avec le fond de la bache de stockage par en résine armée. Une garantie décennale sera exigée                                                                    | fft            | fft      |
| Fourniture et pose d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale                                                                                                       | U              | 3        |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                                                                                                                                                                   |                |          |
| Fourniture et mise en place d'un groupe de pompage submersible de caractéristiques hydrauliques suivantes : Q= 136 l/s et HMT= 8,0 m                                                                    | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées en matériau inox                                                                             | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place de détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) y compris accessoires nécessaire.                                                             | U              | 4        |
| Fourniture et pose de conduite de refoulement Ø400 en PEHD-PN10 Bar y compris accessoires nécessaire                                                                                                    | mL             | 820      |
| Fourniture et pose des vannes Ø 300, Ø160, Ø90 mm en Fonte-PN10                                                                                                                                         | U              | 6        |
| Fourniture et pose des clapets anti-retour Ø300, Ø160 mm en Fonte-PN10                                                                                                                                  | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage Puissance de l'ordre de 1,5 Kw                                                                                        | U              | 1        |
| Fourniture et mise en place les dispositifs de protection anti-bélier de la capacité 500 L y compris accessoires nécessaire                                                                             | U              | 1        |
| Fourniture et pose de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophthalique | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place un système de ventilation dans la chambre du bache de stockage y compris accessoires nécessaire                                                                             | U              | 2        |
| <b>3. Equipements électriques</b>                                                                                                                                                                       |                |          |
| Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage y compris accessoires nécessaire                                                                                              | fft            | fft      |

**IV.4.3. La station de relevage (SR06):****➤ Partie génie civil :**

- Démolition et reconstruction de la chambre de la loge gardien avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches.
- Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à  $450 \text{ kg/m}^3$  (ép = 3 cm) parce que est attaqué par les effets des gaz dégagés H<sub>2</sub>S.
- La bache de stockage devra obligatoirement être traitée contre l'H<sub>2</sub>S par un revêtement intérieur en résine armée. Une garantie décennale sera exigée.
- Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage  $350 \text{ kg/m}^3$  dans la station.
- Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache).
- Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station.
- Pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station).
- Construction d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale.

**➤ Partie d'équipements Hydromécaniques:**

- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques ( $Q = 24 \text{ l/s}$ ), et ( $HMT = 9,0 \text{ m}$ ) et tous les accessoires et la bonne exécution.
- Installation de nouveaux détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) qui permettent un fonctionnement automatique.
- Installation d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées dans la bache de stockage et il peut être soulevé et abaissé manuel ou automatique.

Les caractéristiques suivantes :

- Matériau I : inox.
- Forme et Diamètre des barreaux : circulaires de DN 20 à 25 mm.
- Ouverture de la maille (espacement entre barreaux) : de l'ordre de 30 à 40 mm.
- Remplacement trois vannes de diamètre 160 mm et un vanne de diamètre 90 mm et deux et clapets anti-retour de diamètre 160 mm et existantes par des nouvelles vannes et clapets en fonte et des mêmes diamètres.
- En option nous proposons l'adjonction d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage, ce qui permet de mélanger vigoureusement les eaux usées avec les graisses qui les accompagnent et les matières en suspension, avant relevage. Ce dispositif empêche la formation de croûtes et de dépôts qui gênent souvent le fonctionnement des régulateurs de niveau et des pompes.

- En option nous proposons l'adjonction des dispositifs de protection anti-bélier (ex. aspiration auxiliaire, ballons anti-bélier) permettant de limiter les dépressions dans la conduite de refoulement à l'arrêt des appareils élévatoires.
- Remplacement de la conduite de refoulement existante de Ø 300 mm en AC par une nouvelle conduite Ø 160 en PEHD-PN 10 Bar.
- Installation de deux manomètres servant à mesurer la pression dans la conduite de refoulement.
- La bache et chambre de vanne seront équipées de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophthalique ou par des tampons fonte.
- Installation des potences, les pieds de potence, les treuils, les portiques avec rail de manutention, les chariots et palans nécessaires à ces opérations. Il concevra son installation pour faciliter l'amenée de ces moteurs au niveau du sol en laissant des passages suffisants.
- Il est évident que toutes les baches de stockage qui sont destinées à collecter les eaux usées doivent avoir un système de ventilation pour éviter les mauvaises odeurs et le dérangement.

➤ **Partie d'équipements électrique:**

- Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage
- Remplacement d'anciennes armoires électriques des pompes par les nouvelles armoires électriques des pompes.

Tableau N° IV- 3 : Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR06.

| Désignation                                                                                                                                                                                             | Unité          | Quantité |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| <b>1. Génie civil</b>                                                                                                                                                                                   |                |          |
| Démolition et reconstruction de la chambre de la loge gardien avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches                                                                  | m <sup>2</sup> | 20,25    |
| Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station                                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 500      |
| Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à 450 kg/m <sup>3</sup> (ép = 3 cm)                                                                   | m <sup>2</sup> | 149      |
| Revêtement sur les parois et le fond de la bache de stockage par en résine armée. Une garantie décennale sera exigée                                                                                    | m <sup>2</sup> | 33       |
| Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage 350 kg/m <sup>3</sup> dans la station                                                                                                                | m <sup>2</sup> | 120      |
| Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache)                                                              | fft            | fft      |
| Fourniture et pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station)                                                                                                       | U              | 1        |
| Fourniture et pose d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale                                                                                                       | U              | 3        |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                                                                                                                                                                   |                |          |
| Fourniture et mise en place d'un groupe de pompage submersible de caractéristiques hydrauliques suivantes : Q= 24 l/s et HMT=9,0 m                                                                      | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées en matériau inox                                                                             | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place de détecteurs de niveau (poires, sondes ultrasoniques, sondes piézométriques) y compris accessoires nécessaire.                                                             | U              | 4        |
| Fourniture et pose de conduite de refoulement Ø160 en PEHD-PN10 Bar y compris accessoires nécessaire                                                                                                    | mL             | 450      |
| Fourniture et pose de vanne Ø150 en Fonte-PN10                                                                                                                                                          | U              | 4        |
| Fourniture et pose de clapet anti-retour Ø 150 mm en Fonte-PN10                                                                                                                                         | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage Puissance de l'ordre de 1,5 kw                                                                                        | U              | 1        |
| Fourniture et mise en place les dispositifs de protection anti-bélier de la capacité 500 L                                                                                                              | U              | 1        |
| Fourniture et pose de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophthalique | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place un système de ventilation dans la chambre du bache de stockage y compris accessoires nécessaire                                                                             | U              | 2        |
| <b>3. Equipements électriques</b>                                                                                                                                                                       |                |          |
| Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage y compris accessoires nécessaire                                                                                              | fft            | fft      |
| Fourniture et mise en place des armoires électriques des pompes y compris accessoires nécessaire                                                                                                        | fft            | fft      |

**IV.4.4. La station de relevage (SR400Logts):****➤ Partie génie civil :**

- Démolition et reconstruction de la chambre de la loge gardien avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches.
- La bâche de stockage devra obligatoirement être traitée contre l'H<sub>2</sub>S par un revêtement intérieur en résine armée. Une garantie décennale sera exigée.
- Construction une chambre du groupe électrogène avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches.
- Les réparations sur les parois et le fond de la bâche de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à 450 kg/m<sup>3</sup> (ép = 3 cm) parce que est attaqué par les effets des gaz dégagés H<sub>2</sub>S.
- Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage 350 kg/m<sup>3</sup> dans la station.
- Le nettoyage de la bâche (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bâche).
- Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station.
- Pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station).
- Construction d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale.

**➤ Partie d'équipements Hydromécaniques:**

- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques (Q =19 l/s), et (HMT = 8,0 m) et tous les accessoires et la bonne exécution.
- Installation un groupe électrogène pour assurer le bon fonctionnement de la station de relevage, il faut fournir un courant électrique nécessaire afin d'alimenter les pompes de la station en cas de coupure.
- Installation d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées dans la bâche de stockage et il peut être soulevé et abaissé manuel ou automatique.

Les caractéristiques suivantes :

- Matériau I : inox.
- Forme et Diamètre des barreaux : circulaires de DN 20 à 25 mm.
- Ouverture de la maille (espacement entre barreaux) : de l'ordre de 30 à 40 mm.
- Remplacement trois vannes de Ø 150 mm et trois clapets anti-retour de Ø 150 mm et existantes par des nouvelles vannes et clapets en fonte et des mêmes diamètres.
- En option nous proposons l'adjonction d'un agitateur submersible, dans la bâche de stockage, ce qui permet de mélanger vigoureusement les eaux usées avec les graisses qui les accompagnent et les matières en suspension, avant relevage. Ce dispositif empêche la



formation de croûtes et de dépôts qui gênent souvent le fonctionnement des régulateurs de niveau et des pompes.

- En option nous proposons l'adjonction des dispositifs de protection anti-bélier (ex. aspiration auxiliaire, ballons anti-bélier) permettant de limiter les dépressions dans la conduite de refoulement à l'arrêt des appareils élévatoires.
- Remplacement de la canalisation de refoulement existante de Ø 300 mm en AC par des nouvelle conduite Ø 160 en PEHD-PN 10 Bar.
- Installation deux manomètres servant à mesurer la pression dans la conduite de refoulement.
- La bêche et chambre de vanne seront équipées de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophthalique ou par des tampons fonte.
- Installation des potences, les pieds de potence, les treuils, les portiques avec rail de manutention, les chariots et palans nécessaires à ces opérations. Il concevra son installation pour faciliter l'amenée de ces moteurs au niveau du sol en laissant des passages suffisants.
- Il est évident que toutes baches de stockage qui sont destinées à collecter les eaux usées doivent avoir un système de ventilation pour éviter les mauvaises odeurs et le dérangement.

➤ **Partie d'équipements électrique:**

- Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage.

Tableau N° IV- 4 : Besoins en réhabilitation de la station de relevage SR (400 Logts).

| Désignation                                                                                                                                                                                            | Unité          | Quantité |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| <b>1. Génie civil</b>                                                                                                                                                                                  |                |          |
| Démolition et reconstruction de la chambre de la loge gardien avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches                                                                 | m <sup>2</sup> | 20,25    |
| Construction une chambre du groupe électrogène avec la mise en œuvre de la peinture interne et externe en trois couches                                                                                | m <sup>2</sup> | 25       |
| Revêtement sur les parois et le fond de la bache de stockage par en résine armée. Une garantie décennale sera exigée                                                                                   | m <sup>2</sup> | 4,62     |
| Peinture interne et externe en trois couches de la clôture de la station.                                                                                                                              | m <sup>2</sup> | 600      |
| Les réparations sur les parois et le fond de la bache de stockage par d'enduit de maçonnerie dosé à 450 kg/m <sup>3</sup> (ép = 3 cm)                                                                  | m <sup>2</sup> | 14       |
| Réalisation d'une plate forme en béton armé dosage 350 kg/m <sup>3</sup> dans la station                                                                                                               | m <sup>2</sup> | 80       |
| Le nettoyage de la bache (enlèvement des dépôts de sable, de graisses et autres déchets déposés sur le fond et sur les parois de la bache)                                                             | fft            | fft      |
| Fourniture et pose d'échelle en aluminium avec garde corps (pour l'accès au radier de la station)                                                                                                      | U              | 1        |
| Fourniture et pose d'un avaloir avec grille en fonte amovible pour l'évacuation des eaux pluviale                                                                                                      | U              | 3        |
| <b>2. Equipements Hydromécaniques</b>                                                                                                                                                                  |                |          |
| Fourniture et mise en place d'un groupe de pompage submersible de caractéristiques hydrauliques suivantes : Q =19 l/s et HMT= 8,0m                                                                     | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un panier dégrilleur mobile placé devant la conduite d'amener les eaux usées en matériau inox                                                                            | U              | 2        |
| Fourniture et pose de conduite de refoulement Ø160 en PEHD-PN10 Bar y compris accessoires nécessaire                                                                                                   | mL             | 210      |
| Fourniture et pose de vanne Ø150 en Fonte-PN10                                                                                                                                                         | U              | 4        |
| Fourniture et pose de clapet anti-retour Ø 150 mm en Fonte-PN10.                                                                                                                                       | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place d'un agitateur submersible, dans la bache de stockage de puissance de l'ordre de 1,5 kw                                                                                    | U              | 1        |
| Fourniture et mise en place les dispositifs de protection anti-bélier de la capacité 500 L                                                                                                             | U              | 1        |
| Fourniture et pose de trappes d'accès avec un cadre scellé. Les trappes prévues pour une charge de 125 KN, pourront être constituées par des plaques en aluminium renforcées ou en résine isophtalique | U              | 3        |
| Fourniture et mise en place un système de ventilation dans la chambre du bache de stockage y compris accessoires nécessaire                                                                            | U              | 2        |
| Fourniture et mise en place un Groupe électrogène de puissance de l'ordre de 20 KW y compris accessoires nécessaire                                                                                    | U              | 1        |
| <b>3. Equipements électriques</b>                                                                                                                                                                      |                |          |
| Rénovation de l'éclairage interne et de la tour de la station de relevage y compris accessoires nécessaire                                                                                             | fft            | fft      |

**IV.5.Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons proposé éventuellement des solutions aux problèmes pour un fonctionnement durable et une meilleure rentabilité de ces stations de relevage, quelques recommandations s'imposent.

- La réparation et le nettoyage sur les parois et le fond de la bêche de stockage.
- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques selon le calcul hydraulique qui a été fait pour chaque station de relevage.
- En option nous proposons l'adjonction d'autres dispositifs (un agitateur submersible, réservoir anti-bélier).
- Remplacement de la conduite de refoulement existante par de nouvelle conduite en PEHD - PN10 bar et le diamètre selon le calcul hydraulique qui a été fait pour chaque station de relevage Cette action leur permettra de mieux appréhender les problèmes et de participer à l'entretien des stations de relevage.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

### **CONCLUSION GENERALE :**

Le travail présenté dans ce mémoire concerne l'étude de diagnostic et de réhabilitation des 04 stations de relevage des eaux usées (03)- (04)- (06) et Cité 400 Logements situées dans la ville d'El-Oued , a débuté par un diagnostic de la situation existante et les différentes visites techniques effectuées sur les lieux témoignent de l'état de dysfonctionnement et de saturation. Pour ce faire nous avons procédé d'abord aux calculs et vérification des anomalies et des problèmes pour enfin proposer éventuellement des solutions aux problèmes qui résident dans le changement des pompes et les conduites.

Les problèmes déduits à partir du diagnostic sont:

- Les problèmes liés à la partie génie civil (Bâche de stockage, Loge gardien.....).
- Les problèmes liés à la partie d'équipements Hydromécaniques (Pompe submersible, Clapet anti-retour, Vanne de sectionnement .....).
- Les problèmes liés à la partie d'équipements électrique (Armoire électrique, Éclairage .....).

Fort de ce constat, quelques solutions sont proposées :

- La réparation et le nettoyage sur les parois et le fond de la bâche de stockage.
- Installation de deux pompes submersibles avec des nouvelles caractéristiques selon le calcul hydraulique qui a été fait pour chaque station de relevage.
- En option nous proposons l'adjonction d'autres dispositifs (un agitateur submersible, réservoir anti-bélier).
- Remplacement de la conduite de refoulement existante par de nouvelle conduite en PEHD - PN10 bar et le diamètre selon le calcul hydraulique qui a été fait pour chaque station de relevage.

Cette action permettra gérer comprendre quatre objectifs essentiels :

- Maximiser la collecte de pollution et la protection des milieux naturels.
- Maximiser les capacités disponibles des ouvrages et installations.
- Minimiser les dysfonctionnements et carence.
- Minimiser les coûts d'investissement et d'exploitation.

RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUE



**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE :**

- [1] : GOMELLA, C., GUERREE, H « Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1), EYROLLES, Paris, 1986.
  - [2] : J. DJOUKAM/Guide de conception des stations de pompage /Juin 1999.
  - [3] : P.Schulhof / Les stations de pompage d'eau / 5ème édition TEC et DOC / Paris juillet 2002.
  - [4] : J.djoukam / Cours de station de pompage / Juin 1999.
  - [5] : Marc Stain - Béchir Selmi /Guide technique de l'assainissement / 2ème Edition France1999.
  - [6] : P-Pounis / Guide d'établissement des projets de la station de pompage, 1988.
-

# ANNEXES

## ANNEXE 01 : Fiche technique d'agitateur submersible



Les nouveaux agitateurs série 4600 sont, dans le domaine de l'agitation, l'aboutissement de 15 années d'expérience dans la construction et la mise en œuvre du concept submersible.

De plus, ces agitateurs, de conception modulaire, permettent de proposer dans chaque cas, une solution d'agitation "sur mesure" à partir de composants standards.

Ils offrent un rendement très élevé, une grande fiabilité, une très longue durée de vie et une excellente résistance chimique et mécanique dans les milieux les plus agressifs.

### APPLICATIONS

- > Mélange.
- > Homogénéisation.
- > Dissolution.
- > Maintien ou remise en suspension.
- > Transfert thermique.
- > Création de courant...

### CONSTRUCTION

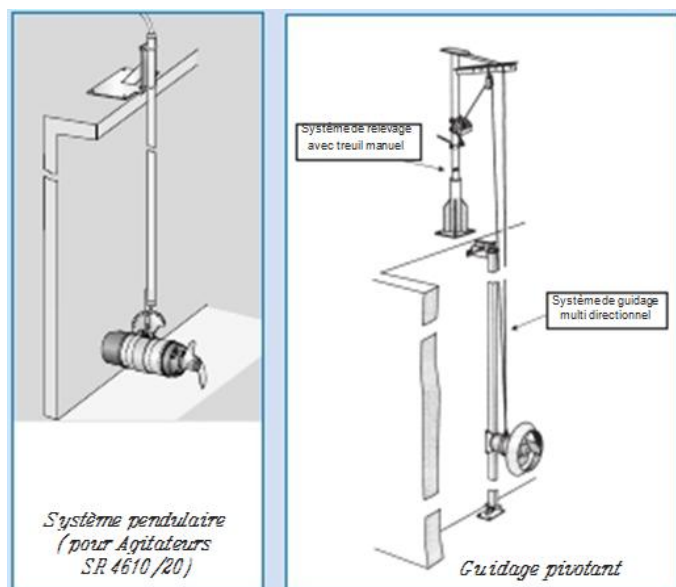
- > Corps : Acier inoxydable : AISI 304, 316 L.
- > Hélices : Acier inoxydable : AISI 316 L. ou Fonte au chrome.
- > Variante : Revêtement anti-abrasion stratisilicium.
- > Options : Version liquides chauds et/ou ATEX.

### LIMITES D'UTILISATION

Température maximale : + 90°C.

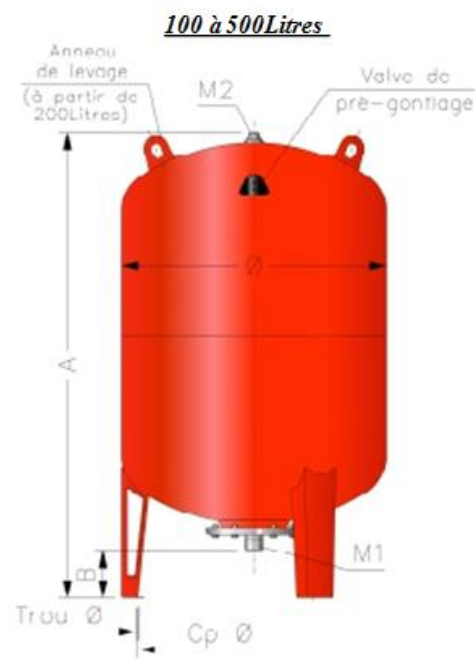
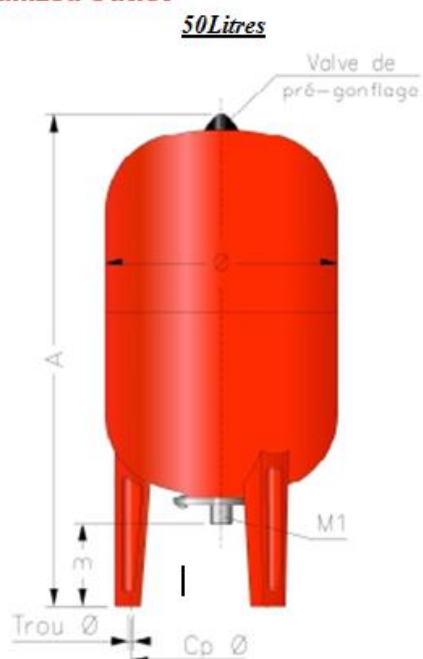
Viscosité maximale : 5 000 cPs.

Immersion : 20 mètres.



| MODELE<br>AGITATEUR | Construction<br>Acier inoxydable |            | Puissance<br>(kW) | Vitesse Hélice<br>(Tr/min) | Ø Hélice<br>(mm) | Pas de l'hélice<br>(°) | Débit de pompage<br>(m³/h) | Poids<br>(kg) |
|---------------------|----------------------------------|------------|-------------------|----------------------------|------------------|------------------------|----------------------------|---------------|
|                     | AISI 304                         | AISI 316 L |                   |                            |                  |                        |                            |               |
| 4610                |                                  | x          | 0,75              | 1390                       | 210              | 5° à 11°               | 180/302                    | 12            |
| 4620                |                                  | x          | 1,5               | 1430                       | 210              | 5° à 18°               | 180/405                    | 15            |
| 4630                | x                                | x          | 1,5               | 750                        | 368              | 4° à 9°                | 576/828                    | 56            |
| 4640                | x                                | x          | 2,5               | 750                        | 368              | 7° à 15°               | 756/1080                   | 64            |
| 4650                | x                                | x          | 5                 | 500                        | 580              | 5° à 11°               | 1728/2520                  | 175           |
| 4660                | x                                | x          | 10                | 500                        | 580              | 7° à 19°               | 2016/3384                  | 220           |
| 4670                | x                                | x          | 13                | 375                        | 766              | 5° à 15°               | 2988/4932                  | 360           |
| 4680                | x                                | x          | 25                | 375                        | 766              | 13° à 19°              | 4680/5724                  | 465           |

## ANNEXE 02 : Fiche technique anti-bélier à membrane

**Modèle "HYDROPAN" – 10Bar – Vertical - Capacités de 50 à 500Litres****Model "HYDROPAN" Tank - 10Bar - Vertical - Capacities from 50 to 500Litres****Sortie galvanisé****Galvanized Outlet**

|              |          |     |      |        | Dimensions (en mm) |     |                    |                                        |       |
|--------------|----------|-----|------|--------|--------------------|-----|--------------------|----------------------------------------|-------|
| Référence    | Capacité | Ø   | Cp Ø | Trou Ø | A                  | B   | M1                 | M2                                     | Poids |
| <b>53105</b> | 50       | 360 | 280  | 12     | 755                | 127 | 26/34 M. - (1")    | -                                      | 12    |
| <b>53110</b> | 100      | 450 | 386  | 12     | 870                | 109 | 33/42 M. - (1"1/4) | 20/27 M. - (3/4")<br>15/21 F. - (1/2") | 18    |
| <b>53120</b> | 200      | 550 | 476  | 14     | 1150               | 150 | 33/42 M. - (1"1/4) | 20/27 M. - (3/4")<br>15/21 F. - (1/2") | 42    |
| <b>53130</b> | 300      | 650 | 572  | 14     | 1150               | 116 | 33/42 M. - (1"1/4) | 20/27 M. - (3/4")<br>15/21 F. - (1/2") | 55    |
| <b>53150</b> | 500      | 750 | 672  | 14     | 1450               | 94  | 40/49 M. - (1"1/2) | 20/27 M. - (3/4")<br>15/21 F. - (1/2") | 71    |