



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Ziane Achour-Djelfa
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Terre et de l'Univers

Mémoire de fin d'étude
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE MASTER EN GEOGRAPHIE ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
Spécialité : Villes, dynamique spatiale et gestion

Thème :

**Etude du réseau d'alimentation en eau potable AEP dans la
commune de Douis**

Réalisé par : ITAOUA ABDELMOUMEN

Les Membres du jury :

Président

Promoteur

Examineur

Guendouz Abdelaziz Mahmoud

Université de Djelfa

Université de Djelfa

Université de Djelfa

2021/2022



Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience pour mener à terme ma formation et pourvoir réaliser ce mémoire.

je remercie mon Promoteur de mémoire, le Professeur Mr. Guendouz Abdelaziz Mahmoud d'avoir accepté de m'encadrer dans la conception et l'élaboration de ce travail, et je remercie mon Promoteur, le Professeur Mr. Bouznad Imad Eddine pour son orientation, ses encouragements, son soutien et ses conseils.

Aussi, je remercie tout l'équipe de l'administration.

Dédicace

*Je dédie entièrement ce travail à mon père et à ma mère,
Quoi que je dise ou que je fasse, je n'arrivai jamais à vous
remercier comme il se doit. C'est grâce à vos
encouragements, vos bienveillances et votre présence à mes
côtés, que j'ai réussi ce respectueux parcours.*

*Je dédie ce travail à mes chers frères et sœurs, et à toute la
famille Itaoua.*

Itaoua abdelmoumen



النهائية الدراسة تشمل كل الجوانب التي لها علاقة بدراسة توزيع المياه الصالحة للشرب لمدينة الدويس ولاية الجلفة حيث تناقش الهياكل () ، شبكة التوزيع وتقدير احتياجات المياه وأخيرا إعطاء اقتراحات من أجل الاستجابة النوعية والكمية للطلبات المتزايدة للسكان.

المفتاحية: شبكة توزيع المياه ; ; ; التوزيع

Résumé :

Notre mémoire de fin d'étude comprend tous les aspects liés à l'étude du réseau l'alimentation en eau potable AEP du la ville de Douis, la wilaya de Djelfa, où notre mémoire aborde l'ensemble des ouvrages (forages, réservoirs, conduits.), réseau de distribution, l'estimation des besoins en eau et enfin donner des propositions afin de répondre qualitativement et quantitativement aux demandes croissantes de la population.

Mots clé : Alimentation en eau potable AEP ; forages ; réservoirs ; réseau de distribution.

Abstract :

Our final thesis includes all aspects related to the study of the AEP drinking water supply network of the city of Douis, the wilaya of Djelfa, where our thesis addresses all the works (boreholes, reservoirs, conduits.), distribution network, estimation of water needs and finally give proposals to meet qualitatively and quantitatively the growing demands of the population.

Keywords : Drinking water supply AEP ; boreholes ; reservoirs ; distribution network.

Liste d'abréviations

AEP : Alimentation en eau potable

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

APC : Assemblée Populaire Communale

PEHD : Polyéthylène Haute Densité

CR : Côte radier

CTP : Côte trop plein

Qsp : Débit spécifique

Qcons : Débit de consommation

Qdomj : Débit moyen journalier

Qmaxj : débit maximal journalier

Qp : débit de pointe

Kp : coefficient de pointe

Qmoy : Débit moyen

Li : Longueur totale des conduites de distribution en m.

DN (mm) : diamètre nominal

Qri : débit de route

Kmaxj : coefficient maximal journalier

AEI : Alimentation en eau d'irrigation

PNE : Plan National de l'eau

PDAU : Plan Directeur D'Aménagement ET D'Urbanisme

ONM : Office national de la météorologie

NS : Niveau statique

ND : Niveau dynamique

List des Figures

| | | |
|--|---|----|
| Figure 1 : Présentation de la wilaya de Djelfa..... | 6 | |
| Figure 2 : Carte géologique de la wilaya de Djelfa..... | 9 | |
| Figure 3 : Reliefs de la wilaya de Djelfa..... | 12 | |
| Figure 4 : Bassins hydrographique de la wilaya de Djelfa..... | 13 | |
| Figure 5 : Evolution de population de la wilaya de Djelfa entre (1966-2008)..... | 14 | |
| Figure 6 : Situation de la commune d’El Idrissia..... | 15 | |
| Figure 7 : situation de la commune de Douis..... | 17 | |
| Figure 8 : Histogramme Moyenne de température de la région de Douis..... | 20 | |
| Figure 9 : Rose des vents de la commune de Douis..... | 21 | |
| Figure 10 : situation géographique de la commune de Douis..... | 23 | |
| Figure 11 : Estimation de la population actuelle de la commune de Douis..... | 26 | |
| Figure 12 : forage el hamoul photo google | Figure 13 : face de forage el hamoul..... | 30 |
| Figure 14 : Equipements électriques (forage el hamoul)..... | 30 | |
| Figure 15 : Equipements hydrauliques (forage el hamoul)..... | 31 | |
| Figure 16 : Fac de Forage F1..... | 32 | |
| Figure 17 : Fac de Forage F1 bis..... | 33 | |
| Figure 18 : Equipements électriques | Figure 19 : Equipements hydrauliques..... | 34 |
| Figure 20 : Fac de Forage F2..... | 35 | |
| Figure 21 : Equipements électrique Forage F2..... | 36 | |
| Figure 22 : Equipements hydrauliques Forage F2..... | 36 | |
| Figure 23 : Fac de Forage f3..... | 37 | |
| Figure 24 : conduite d’adduction ou d’arrivée..... | 41 | |
| Figure 25 : Conduite de distribution ou de départ..... | 41 | |
| Figure 26 : conduite de trop plein..... | 42 | |
| Figure 27 : Trop plein et vidange..... | 42 | |
| Figure 28 : By-pass entre l’adduction et la distribution..... | 42 | |
| Figure 29 : Plan en coupe des Réservoirs 2x500 M3..... | 43 | |
| Figure 30 : R2-500 M3 (vue de face) | Figure 31 : R1-500 M3 (vue de face)..... | 44 |
| Figure 32 : chambre de vannes R1 | Figure 33 : chambre de vannes R2..... | 44 |
| Figure 34 : Schéma du système d’AEP de la commune de Douis..... | 47 | |
| Figure 35 : Nœud à l’intérieur et l’extérieur de 1ère chambre principale..... | 49 | |
| Figure 36 : Nœud à l’intérieur 2ème Chambre principale..... | 50 | |
| Figure 37 : Les nœuds existants..... | 52 | |
| Figure 38 : Les nœuds existants..... | 53 | |
| Figure 39 : Les nœuds existants..... | 54 | |
| Figure 40 : Schéma de réseau ramifié..... | 57 | |
| Figure 41 : Schéma de réseau maillé..... | 58 | |
| Figure 42 : Schéma de réseau mixte..... | 59 | |
| Figure 43 : Plan de distribution en eau potable par zone de la commune de Douis..... | 61 | |
| Figure 44 : Estimation du débit moyen journalier..... | 69 | |
| Figure 45 : Estimation de la population actuelle et future..... | 72 | |
| Figure 46 : Estimation du Qmaxj actuelle et future..... | 75 | |
| Figure 47 : Histogramme du bilan général..... | 77 | |

| | |
|---|----|
| Figure 48 : plan de distribution en eau potable par zone de la commune de Douis (Etat actuelle) | 82 |
| Figure 49 : plan du système d'AEP de la commune de Douis à moyen terme 2027 | 83 |
| Figure 50 : plan du système AEP de la commune de Douis à long terme 2040 (variant 01)... | 84 |
| Figure 51 : plan du système d'AEP de la commune de Douis à long terme 2040 (variant 02) | 85 |
| Figure 52 : schéma optimale d'AEP de la commune de Douis (proposition) | 88 |
| Figure 53 : schéma du système AEP proposé à court terme de la commune de Douis | 89 |
| Figure 54 : schéma du système d'AEP à moyen terme de la commune de Douis | 90 |

List des Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Organisation administrative actuelle de la wilaya de Djelfa | 7 |
| Tableau 2 : Potentialités hydriques | 12 |
| Tableau 3: Evolution de la population de la wilaya de Djelfa entre (1966-2008) | 14 |
| Tableau 4 : Organisation administrative de Daira de d'El Idrissia | 16 |
| Tableau 5: Variation des températures (°C)..... | 19 |
| Tableau 6 : Variations mensuelles moyennes des vents dans la commune d'EL-IDRISSIA entre (1993 – 2007). | 20 |
| Tableau 7 : nombre de jours de Gel par Mois | 22 |
| Tableau 8 : Evolution de population par commune entre (1977-2008) | 25 |
| Tableau 9 : Estimation de la population actuelle | 25 |
| Tableau 10 : Récapitulation des caractéristiques des forages. | 38 |
| Tableau 11 : Détermination du volume de stockage. | 51 |
| Tableau 12 : Détermination du débit spécifique | 62 |
| Tableau 13 : Détermination des débits en route des tronçons.II-2/2-Débit en route des tronçons | 63 |
| Tableau 14 : Détermination des débits en route des tronçons (suite)..... | 64 |
| Tableau 15 : Détermination des débits en route des tronçons (suite)..... | 65 |
| Tableau 16 : les infrastructures hydrauliques..... | 66 |
| Tableau 17 : Estimation de la production en eau journalière. | 67 |
| Tableau 18 : Estimation des besoins domestique. | 68 |
| Tableau 19 : Majoration pour administration, commerce et industrie selon le PNE. | 68 |
| Tableau 20 : Estimation des besoins en eau non domestique. | 69 |
| Tableau 21 : Résultats des estimations du débit moyen journalier | 69 |
| Tableau 22 : Estimation du Q_{maxj} | 70 |
| Tableau 23 : Détermination du coefficient de pointe. | 70 |
| Tableau 24 : Bilan actuel 2017..... | 71 |
| Tableau 25 : Estimation de la population actuelle et future | 72 |
| Tableau 26 : Equipements actuelles et futures. | 73 |
| Tableau 27 : Estimation de la production en eau journalière future (Cours terme et moyen terme). | 74 |
| Tableau 28 : Estimation du Q_{moyj} | 75 |
| Tableau 29 : Estimation du Q_{maxj} | 75 |
| Tableau 30 : Détermination du coefficient de pointe. | 76 |
| Tableau 31 : Estimation du Q_p | 77 |
| Tableau 32 : Bilan général | 77 |

Tableau de Matière

| | |
|--|----|
| Remercîment | |
| Dédicace | |
| Résumé | |
| Liste des Abréviations | |
| Liste des Figures | |
| Liste des Tableaux | |
| Introduction général | 1 |
| Chapitre I Présentation De La Zone D'étude | |
| Introduction | 6 |
| I-Présentation générale de la wilaya de Djelfa | 6 |
| I-1/cadre physique de la wilaya de Djelfa | 8 |
| I-1/1-situation géologique..... | 8 |
| I-1/2-Reliefs..... | 9 |
| A/La zone des Hautes Plaines du nord | 10 |
| B/La zone de dépression des Zahrez | 10 |
| C/La zone atlasique des Ouled Naïl | 11 |
| D/La zone de la Plateforme Saharienne..... | 11 |
| I-1/3- hydrologie | 12 |
| I-1/4-le Réseau Hydrographique..... | 13 |
| I-1/5-Situation climatique..... | 14 |
| I-1/6-Situation démographique | 14 |
| II-Présentation de périmètre d'étude | 15 |
| II-1/situation géographique et administrative | 15 |
| II-2/cadre physique de la zone d'étude | 17 |
| II-2/1-situation géologique | 17 |
| A/Stratigraphie : | 18 |
| B/Hydrogéologie : | 18 |
| II-2/2-Reliefs | 18 |
| II-2/3- Climatologie..... | 19 |
| II-2/3-1-Pluviométrie | 19 |
| II-2/3-2-Température..... | 19 |
| II-2/3-3-Les vents | 20 |
| II-2/3-4-Humidité | 21 |
| II-2/3-5-Neige | 21 |

| | |
|---|----|
| II-2/3-6-Gelées blanches..... | 21 |
| II-2/4-La végétation..... | 22 |
| II-2/5-Etude topographique | 23 |
| II-2/6-Risques majeurs..... | 23 |
| II-2-6-1/La sismicité et le risque sismique | 23 |
| II-2-6-2/Les contraintes climatiques | 24 |
| II-2-6-3/Les mouvements de terrain..... | 24 |
| II-2-7/situation démographique | 25 |
| II-2/8-Equipements actuels..... | 26 |
| 1/Equipements éducatifs | 26 |
| 2/Equipements sanitaires | 26 |
| 3/Equipements jeunesse et sports | 26 |
| 4/Equipements culturels et culturels..... | 26 |
| 5/Equipements de sûreté..... | 26 |
| 6/Equipements Administratifs..... | 26 |
| 7/Equipements de services et de commerces | 26 |

Chapitre II Diagnostic physique

| | |
|--|----|
| Introduction | 29 |
| I-Diagnostic de l'ensemble des ouvrages (Forage –Réservoir-Conduite) | 29 |
| I-1/Les forages | 29 |
| I-1/1-Forage El HAMOUL..... | 29 |
| I-1/2-Forage F1 | 31 |
| I-1/3-Forage F1bis | 32 |
| I-1/4-Forage F2 | 34 |
| I-1/5-Forage F3 (Nouveau) | 36 |
| I-2/Ouvrages de stockage | 38 |
| I-2/1-Rôle des réservoirs..... | 38 |
| I-2/2-Emplacement du réservoir | 39 |
| I-2/3-Classification des réservoirs | 40 |
| I-2/4/Equipement des réservoirs..... | 40 |
| I-2-4-1/Conduite d'arrivée : | 40 |
| I-2-4-2/Conduite de distribution ou de départ : | 41 |
| I-2-4-3/Trop plein : | 41 |
| I-2-4-4/Vidange : | 42 |

| | |
|---|----|
| I-2-4-5/By-pass : | 42 |
| II-Réservoirs 2x500 M ³ | 43 |
| III-Château d'eau Projeté..... | 44 |
| IV-Adduction | 45 |
| V-Réseau de distribution | 48 |
| V-1/Caractéristiques :..... | 48 |
| V-2/Type de conduites :..... | 48 |
| V-3/Diagnostic physique :..... | 49 |
| V-3/1-Chambre de vannes :..... | 49 |
| V-3/2-Tronçons : | 50 |
| V-4/Vérification de la capacité du stockage | 51 |
| VI/Cahier des nœuds existants..... | 52 |
| Conclusion..... | 55 |

Chapitre III_Distribution et Estimation des Besoins en Eau

| | |
|--|----|
| Introduction | 57 |
| I- Le réseau de distribution..... | 57 |
| I-1/Type du réseau de distribution..... | 57 |
| I-1/1-Réseau ramifié : | 57 |
| I-1/2-Réseau maillé : | 58 |
| I-1/3-Réseau mixte : | 58 |
| I-2/Choix du tracé..... | 59 |
| I-3/Choix de type de matériaux | 60 |
| II-Description du réseau existant de la commune de DOUIS..... | 60 |
| II-1/Vérification du fonctionnement du réseau existant..... | 62 |
| II-2/Calcul hydraulique (vérification de la situation actuelle)..... | 62 |
| II-2/1-Débit spécifique..... | 62 |
| III-Les infrastructures hydrauliques | 66 |
| III-1/Ressources en eau (production)..... | 67 |
| IV-Estimation des besoins en eau actuel | 67 |
| IV-1/Débit moyen journalier..... | 67 |
| IV-1/1-Besoins domestiques | 67 |
| IV-1/2-Besoins non domestiques..... | 68 |
| IV-2/Estimation du débit maximal journalier | 69 |
| IV-3/Estimation du débit de pointe | 70 |

| | |
|---|----|
| IV-4/Bilan actuel 2017..... | 71 |
| IV-5/Pression de service..... | 71 |
| IV-6/Estimation des Besoins actuel et future..... | 72 |
| IV-7/ Estimation de la population | 72 |
| IV-8/Equipements..... | 73 |
| V-Ressources en eau (production)..... | 74 |
| VI-Estimation des besoins en eau..... | 74 |
| VI-1/Débit moyen journalier :..... | 74 |
| VI-2/Estimation du débit maximal journalier..... | 75 |
| VI-3/Estimation du débit de pointe | 76 |
| VI-4/Bilan général | 77 |
| Conclusion..... | 78 |

Chapitre IV_Schéma Directeur D'AEP et Propositions

| | |
|---|----|
| Introduction | 80 |
| I/Schémas directeurs d'AEP proposés..... | 80 |
| I/1-première Phase : Schéma directeur d'AEP à moyen terme (2027)..... | 80 |
| I-2/ deuxième phase Schéma directeur d'AEP à long terme (2040)..... | 80 |
| II-Propositions et solutions..... | 86 |
| II-1/Propositions des ouvrages..... | 86 |
| II-1/1-Forage el hamoul | 86 |
| II-1/2-Forage F1 | 86 |
| II-1/3-Forage F1 bis..... | 86 |
| II-1/4-Forage F2..... | 86 |
| II-1/5-Forage F3..... | 86 |
| II-1/6-Les réservoirs 2x500 m ³ | 86 |
| II-1/7-Château d'eau Projeté | 86 |
| II-1/8-Adduction et Tronçons | 87 |
| II-1/9-réseau de distribution | 87 |
| II-2proposition pour répondre aux besoins | 87 |
| Conclusion..... | 91 |
| Conclusion générale | 93 |
| Liste des références | 95 |
| Annexe | 98 |

Introduction

Générale

Introduction général

L'eau est essentielle à la vie car elle fournit de l'eau potable et de la nourriture aux humains et aux animaux. Toute la vie sur Terre dépend des quantités d'eau disponibles d'une certaine qualité (Dedi , S., Juki , et al 2020). L'eau est vitale pour tous les pays du monde (Derdour, A.,et al 2022). De plus, L'eau est une source de la vie et de développement, comptée parmi les richesses naturelles les plus précieuses avec une importance considérable pour le développement sociale et économique du pays. L'eau potable est l'eau dont les propriétés organoleptiques, physico-chimiques et biologiques répondent aux besoins biologiques de l'homme (En ligne Goncharuk, V. 2014). Parmi les ressources naturelles existantes à la surface de la Terre, l'eau est la plus importante car elle couvre plus de 70% de la Terre (Zhang, Y., Zhang et al 2017). Il existe trois principales sources de financement pour l'eau. Impôts des particuliers et des entreprises

; les transferts tels que l'aide à l'étranger, les envois de fonds ou les prêts aux taux d'intérêt du marché ; et les tarifs payés par les ménages, les entreprises et les gouvernements (Ammari, A.,et al 2022).

En Algérie, les 20 dernières années ont été particulièrement caractérisées par une longue période de sécheresse due non seulement à l'alternance habituelle entre périodes sèches et humides mais aussi aux phénomènes de changement climatique (Kendouci, MA, Bendida et al 2019). La qualité de l'eau potable dépend principalement de la potabilité aux sources, qui se détériore d'année en année par l'abattage non planifié d'arbres, la construction de dépotoirs, de routes, de ménages et de fermes dans les zones autour des sources (Blagojevi , J., Orašanin, et al 2021).

Cependant, les changements dans la disponibilité future de l'eau douce ne sont pas seulement affectés par les conséquences directes du changement climatique, mais aussi par des changements non climatiques (Garnier, M., Holman 2019). L'urbanisation rapide associée au changement climatique entraîne la disparition rapide des sources naturelles entraînant une pénurie d'eau dans les zones urbaines (Rai, RK, et al 2022).

L'Algérie est l'un des pays du bassin méditerranéen qui souffre de pénurie d'eau due en grande partie à l'irrégularité des précipitations et à leur répartition hétérogène (Kahlerras, M., Meddi, M et al 2018). L'eau est considérée comme un enjeu social et politique majeur (Baouab, MH et al 2017). Ainsi que L'eau fait partie des besoins essentiels de tout être vivant, même si elle se fait de plus en plus rare dans différentes parties du globe en raison de plusieurs menaces soit par des activités naturelles ou anthropique (Derdour, A., Guerine et al 2021). Et aussi

Introduction générale

L'eau est une source de la vie et de développement, comptée parmi les richesses naturelles les plus précieuses avec une importance considérable pour le développement sociale et économique du pays. Le système d'approvisionnement en eau potable est une infrastructure cruciale pour la santé publique et la vie (Ragade, GS, Dhumal, et al 2018). tel que L'accès limité à l'eau douce propre est un problème important dans L'approvisionnement en eau domestique et complique la préparation des aliments, l'hygiène personnelle, l'assainissement ou l'irrigation des jardins potagers (Rost, KT, Ratfelder et al 2015). Les systèmes d'approvisionnement en eau sont uniques pour chaque région du monde (Godskesen, B., et al 2018). L'un des Principaux Problèmes auxquels l'humanité est confrontée aujourd'hui est l'approvisionnement de la population en eau potable. (Blagojevi , J., Orašanin, et al 2021). Où, les principaux problèmes liés à l'eau en Algérie peuvent être attribués à la fois à l'échec de la mise en œuvre des politiques et au manque d'application sur le terrain des réglementations (Drouiche, N., et al 2020). Puisque, L'évolution démographique rapide exerce une forte pression sur les potentialités des ressources en eau ; de plus, les effets du changement climatique ont influencé le taux de renouvellement naturel des ressources en eau dans le monde (Ali Rahmani, SE, Chibane et al 2018). L'un des principaux objectifs de la politique de gestion de l'eau devrait être la conservation et la restauration des systèmes écologiques de l'eau, associées à l'obtention d'un niveau de qualité écologique comparable à un état naturel pur (En ligne Goncharuk, V. 2014). La réhabilitation du réseau d'eau potable a toujours été une préoccupation latente pour tout projet d'AEP ; La réhabilitation est une opération nécessaire pour toute défaillance constatée sur tous les composants du réseau d'eau potable (canalisation, vannes, raccordement...) (Ammari, A., et al 2022). Afin d'évaluer la potentialité des eaux souterraines et l'augmentation des systèmes d'approvisionnement en eau, l'estimation du rendement sûr, la perte de puits, la perte de formation, la puissance de la pompe, la profondeur d'installation de la pompe et la durée du pompage sont essentielles (Mondal, NC et al 2012).

Pour assurer la pérennité de l'approvisionnement en eau potable, il est nécessaire d'avoir des plans subsidiaires qui associent les communautés de sources d'eau en amont (prestataires de services), les communautés en aval (utilisateurs de services) et l'autorité locale (Rai, RK, et al 2022).

Problématique

Dans cette étude, nous discuterons de la façon d'étudier le réseau d'alimentation en eau potable AEP et aborderons les différents concepts de base de cette étude et pour cela, nous avons dû poser les questions suivantes :

- ❖ Quelle est l'ensemble des ouvrages existants (forage, réservoirs, conduit...) dans la commune de Douis ?
- ❖ Qu'est-ce qui alimente le réseau de distribution de la commune de Douis ?
- ❖ Quel est le type de réseau de distribution dans la commune de Douis et comment est son état ?
- ❖ Quel est le volume de stockage nécessaire actuellement pour l'AEP de la commune Douis ?
- ❖ Y a-t-il une pénurie ou une difficulté à distribuer de l'eau ?

Le choix de sujet

Parmi les raisons pour lesquelles j'ai choisi le sujet

- ❖ L'eau est un sujet intéressant
- ❖ L'alimentation en eau potable est devenue un problème d'actualité partout dans le monde
- ❖ L'eau est la base de la vie
- ❖ يقول الله سبحانه وتعالى في كتابه (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا) سورة الأنبياء الآية: 30

L'objectif de ce mémoire

L'objet de notre étude est la description un réseau d'alimentation en eau potable, afin de satisfaire les besoins en eau potable dans la commune de Douis, ainsi que d'identifier les étapes, les différents termes dans ce domaine et contribution à la résolution des problèmes d'Alimentation en Eau Potable.

La méthodologie de ce travail

La collecte des données au niveau des établissements suivants

- ❖ La wilaya de Djelfa
- ❖ La direction des ressources en eau
- ❖ Service technique de la commune de Douis

Introduction générale

❖ Service technique de la commune d'El Idrissia

Concernant les étapes de réalisation dans ce mémoire de fin d'étude sont articulées de la manière suivante :

❖ Chapitre 01 Présentation de la zone d'étude

Présenter la zone d'étude en décrivant la situation géographique, administrative, le cadre physique et la démographie.

❖ Chapitre 02 Diagnostic physique

Description des ensembles des ouvrages de la zone d'étude.

❖ Chapitre 03 Distribution et Estimation des besoins en eau

Estimation des besoins en eau actuels et futurs.

❖ Chapitre 04 Etude schéma directeur d'AEP et Propositions

Ce chapitre comprend schéma directeur d'AEP projeté et des propositions.

Chapitre I

Présentation De La Zone D'étude

Tableau 1 : Organisation administrative actuelle de la wilaya de Djelfa

| Communes | Superficie | % | Communes | Superficie | % |
|------------------|------------|------|---------------------|------------------|---------------|
| Djelfa | 514.58 | 1.60 | Charef | 592.44 | 1.84 |
| Sous total Daira | 514.58 | 1.60 | El Guedid | 1,144.80 | 3.56 |
| Ain Ousséra | 730.26 | 2.27 | Benyagoub | 197.50 | 0.61 |
| Guernini | 520.93 | 1.62 | Sous total Daira | 1,934.74 | 2.45 |
| Sous total Daira | 1,251.19 | 3.89 | El Idrissia | 355.71 | 1.10 |
| Birine | 798.72 | 2.48 | Douis | 509.60 | 1.58 |
| Benhar | 1,069.45 | 3.32 | Ain Chouhada | 210.48 | 0.65 |
| Sous total Daira | 1,868.17 | 5.80 | Sous total Daira | 1,075.79 | 3.34 |
| Sidi Ladjel | 376.74 | 1.17 | Ain El Bell | 583.79 | 1.81 |
| El Khemis | 496.20 | 1.54 | Moudjebara | 862.59 | 2.68 |
| Hassi Fedoul | 494.20 | 1.54 | Tadmit | 922.34 | 2.86 |
| Sous total Daira | 1,367.14 | 4.25 | Zaccar | 228.34 | 0.71 |
| Had Sahary | 858.55 | 2.67 | Sous total Daira | 2,597.06 | 8.07 |
| Bourrat Lahdeb | 378.44 | 1.18 | Messaad | 150.80 | 0.47 |
| Ain Fekka | 569.98 | 1.77 | Deldoul | 1,834.42 | 5.70 |
| Sous total Daira | 1,806.97 | 5.61 | Selmana | 1,917.20 | 5.96 |
| Hassi Bahbah | 759.00 | 2.36 | Sed Rahal | 960.13 | 2.98 |
| Zaafrane | 1,214.82 | 3.77 | Guettara | 4,379.82 | 13.60 |
| Hassi El Euch | 514.69 | 1.60 | Sous total Daira | 9,242.37 | 28.71 |
| Ain Maabed | 479.84 | 1.49 | Feidh El Botma | 909.76 | 2.83 |
| Sous total Daira | 2,968.35 | 9.22 | Amourah | 1,044.50 | 3.24 |
| Dar Chioukh | 339.56 | 1.05 | Oum Ladham | 3,878.19 | 12.05 |
| M'Liliha | 897.57 | 2.79 | Sous total Daira | 5,832.45 | 18.12 |
| Sidi Baizid | 498.07 | 1.55 | | | |
| Sous total Daira | 1,735.20 | 5.39 | Total Wilaya | 32,194.01 | 100.00 |

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa 2021

La wilaya de Djelfa occupe la partie centrale de la région, elle est limitée :

- ❖ Au Nord par les Wilayat de Médéa et de Tissemsilt
- ❖ A l'Est par les Wilayat de M'Sila et Biskra
- ❖ A l'Ouest par les Wilayat de Laghouat et de Tiaret
- ❖ Au Sud par les Wilayat d'Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa

I-1/cadre physique de la wilaya de Djelfa**I-1/1-situation géologique**

La géologie de la wilaya de Djelfa s'intègre, dans le domaine atlasique, de la marge septentrionale de la plateforme saharienne. Le net passage de l'un à l'autre est assuré par des reliefs modérés alignés le long de la zone de piémont ou zone de relais entre l'atlas saharien et la plateforme saharienne. La présence d'un autre accident au Nord de l'atlas saharien partage celui-ci en deux sous-ensembles : l'atlas saharien et le domaine des Hautes Plaines. Ainsi, sur le plan géologique, l'ensemble de la wilaya est partagé entre deux grands domaines structuraux, tandis que sur le plan géomorphologique, elle est marquée par la présence de trois grands ensembles morpho-structuraux :

- ❖ Les terrains relativement plats au Nord faisant partie des Hautes Plaines
- ❖ Le domaine montagneux de type atlasique au centre
- ❖ La plateforme saharienne au sud

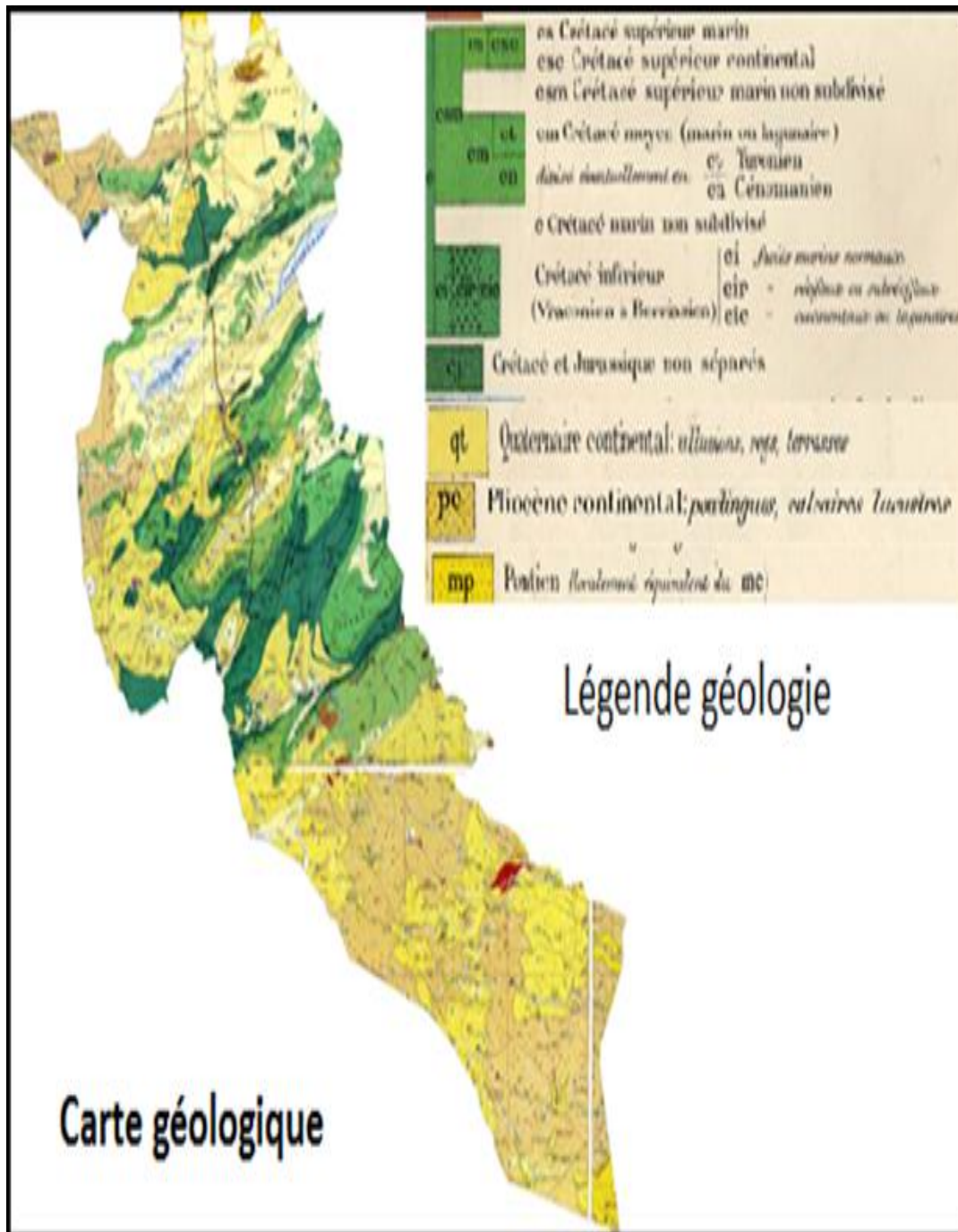


Figure 2 : Carte géologique de la wilaya de Djelfa

I-1/2-Reliefs

Le relief de la Wilaya de Djelfa est caractérisé par une succession de quatre zones hétérogènes classées du Nord au Sud. Hormis la zone des monts de Ouled Nail dont l'altitude est élevée (point culminant se situe à Benyagoub avec une altitude de 1.613 m et le point le plus bas est à l'extrême Sud de la Wilaya, du côté du Chott Merhir, avec une altitude de 150 m.

Les reliefs de la wilaya de Djelfa représenté par :

A/La zone des Hautes Plaines du nord

D'une superficie de l'ordre de 450.000 Ha, cette zone est aussi appelée "Plaine de Ain Oussera". Elle forme une bande de hautes terres comprise entre 700 m et 900 m d'altitude. Les pentes sont insignifiantes (inférieures à 5 %) et s'inclinent vers le Nord où les oueds déversent sur l'Oued Chelif. Ces plaines s'étendent du piémont sud de l'Atlas tellien au piémont nord de l'Atlas saharien, elles s'intègrent dans quatre sous bassins versants alignés suivant la direction Sud-Ouest et Nord-Est.

- ❖ Le sous bassin de l'Oued Touil Aval qui constitue une dépression en longeant la rive Est de l'Oued Touil. Il est limité au sud par une série de mamelons ou Koudiet (Feidj el Barkla, Okat Chergui, El Keskas, El Guebouria, El Mendjel). Les altitudes sont de 700 m (au nord) à 860 m (au sud)
- ❖ Le sous bassin de Boughzoul qui s'incline sensiblement vers le nord pour permettre à l'oued Cheliff de se déverser en dehors des Hautes Plaines à travers les chaînes telliennes. Ce secteur est le plus septentrional et le mieux drainé des Hautes Plaines et constitue un domaine nettement moins steppique que le reste et assez riche sur le plan agricole. Les altitudes sont de 850 m à 600 m du sud au nord.
- ❖ Le sous bassin d'Ain Oussera au centre, coupé en deux dépressions séparées par une très légère ondulation formée par Draa El Heneche au Nord de Hassi Bahbah.
- ❖ Le sous bassin de l'Oued Sbisseb orienté vers le territoire de la wilaya de M'sila (Daïet El Abaziz), d'altitude 800 m à 650 m d'Ouest en Est.

B/La zone de dépression des Zahrez

Elle formée de deux dépressions d'origine hydro-éolienne (Zahrez Chergui et Zahrez Gherbi) séparés par un léger bombement, formé de terrains crétacés du Djebel Djehfa. Cette région est cernée au Sud par l'Atlas Saharien et, elle s'intègre dans trois sous bassins versants d'Ouest en Est :

- ❖ Le sous bassin Oued Touil Moyen constitué essentiellement de Feidhs et Daiets et d'altitudes 850 à 895 m du Nord au Sud
- ❖ Le sous bassin Zahrez Guerbi au centre occupant le chott et la partie Nord et Nord-est, les altitudes sont de 850 à 900 m
- ❖ Le sous bassin Zahrez Chergui au Nord-est cantonné entre les Djebel, Draa et Koudiat au Nord (Ferchet el Arbi, Bou Maaded, Bou Massid, Regouba, El Feidja et Sbaa Seribaa) et les Monts des Ouled Nail au Sud. Les altitudes varient de 1200 à 760 m.

C/La zone atlasique des Ouled Naïl

Son relief est le plus élevé de l'ensemble de la wilaya de Djelfa, Cette région domine à la fois la plate-forme saharienne au sud (550 m en moyenne) et les Hautes Plaines au Nord (700 m en moyenne). Les reliefs sont très contrastés et parfois très accidentés, marqués par des versants à forte pente allant de 15 à plus de 25°. Cette zone est formée de plateaux d'altitude variant entre 900 m et 1.600 m. La partie élevée est constituée de la chaîne montagneuse des Oued Naïl, orientée du Sud-ouest au Nord-est. Elle est formée des principaux monts de la Wilaya qui sont le "Djebel Senalba", le Djebel "Azreg" et le Djebel "Zerga" dont l'altitude est comprise entre 1.200m et 1.600m.

D/La zone de la Plateforme Saharienne

Cette zone, appelée aussi "Plateau Saharien", est située dans la partie Sud de la Wilaya. Elle plonge dans la dépression formée par l'Oued Djeddi considéré comme la limite naturelle du Nord du Sahara. Cette zone se

caractérise par son inclinaison générale du Nord-ouest vers le Sud-Est ce qui explique l'orientation générale des principaux cours d'eau, notamment l'oued Djedi qui débouche dans la cuvette du Chott Mrhir à proximité de Touggourt. Le relief de cette zone ne présente aucune contrainte majeure à l'aménagement et au développement. Il est à souligner enfin que cette plateforme est dominée par la présence d'un grand nombre de cuvettes dont le fond est légèrement encaissé et dont la plupart sont occupées par des Dayas, par des Chotts ou des Sebkhas.

La zone du présaharien compte 6 sous bassins versants, d'Ouest en Est Oued, Djeddi-Fedj, Oued Djeddi Djorf, Demmed, Oed Djeddi Douiba et Ain Rich. L'extrême sud n'étant pas couvert par le découpage en bassin versant.



Figure 3 : Reliefs de la wilaya de Djelfa

I-1/3- hydrologie

Le réseau hydrographique de la wilaya de Djelfa est très dense avec des ramifications à travers l'ensemble des reliefs. La direction des principaux oueds est souvent différente de celle des reliefs, elle leur est fréquemment perpendiculaire Nord-Sud à Nord-Ouest-Sud-Est (à l'exemple des Oueds M'zi, Messad, El Djorf, etc.). Il arrive cependant qu'elle soit conforme à ces reliefs comme les vallées affluentes développées à l'intérieur des dépressions résultant de l'inversion des reliefs tels est le cas des combes des Djebels Lazreg et de Tebag au Sud-Ouest de Fernane et des synclinaux perchés de Bou Kahil de Djebel Zerga et de Djelfa.

Tableau 2 : Potentialités hydriques

| Unite hydrogeologique | Maxima |
|---|---------------------|
| Bassin des Zahrez : Complexe Hydraulique Terminal | 140 Hm ³ |
| Plaine de Aïn Oussera | 55 Hm ³ |
| Synclinal de Djelfa | 40 Hm ³ |
| zVallée de l'Oued Touil | 25 Hm ³ |
| Synclinal de A.Ibel & P.de Moudjbara/M * | 45 Hm ³ |
| Zone des Daias | - |

Source : Monographie la wilaya de Djelfa 2021

I-1/4-le Réseau Hydrographique

Le réseau hydrographique de la Wilaya de Djelfa caractérisé par grande partie endoréique à l'exception de la région de l'extrême Nord de la Wilaya formée de l'Oued Ouark et de l'Oued Touil. Ce réseau est constitué principalement :

- ❖ Au Nord, le bassin versant du Haut Cheliff qui draine les dépressions de la région de Ain Oussera
- ❖ Au Centre, le bassin fermé des chotts qui collecte, outre les eaux de la dépression, les eaux des laines de la zone de la dépression des Ouled Nail.
- ❖ Au Sud, le bassin de l'Oued Djeddi qui collecte les eaux de ruissellement du versant Sud de l'Atlas Saharien.

La wilaya de Djelfa appartient aux unités hydrographiques correspondantes aux bassins versants du cheliff (N° 01) du Zahrez (N° 17), du chott Hodna (N° 05), du chott Melghir (N° 06) et du Sahara (N°13) dans des proportions territoriales différentes.

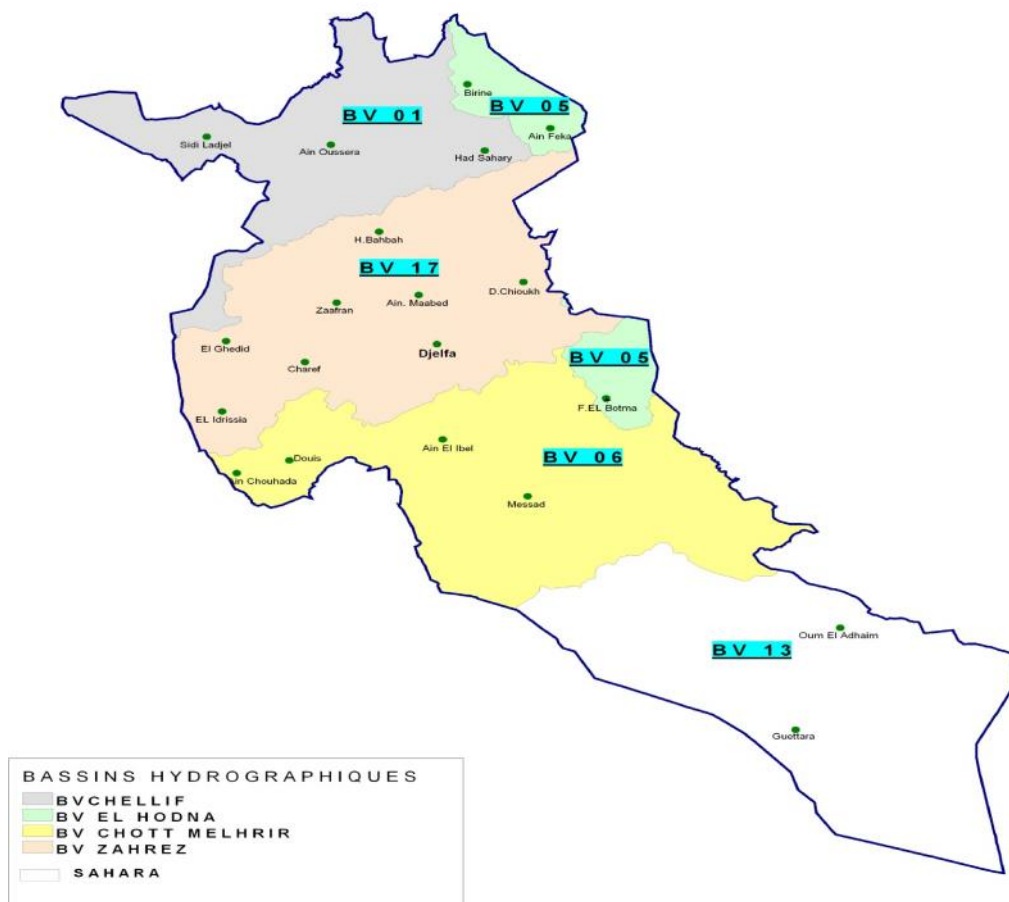


Figure 4 : Bassins hydrographique de la wilaya de Djelfa

I-1/5-Situation climatique

Djelfa a un climat frais semi-sec (Rebih, N., Boutaiba, et al 2020).

Le climat, sur les Hauts Plateaux, joue un rôle primordial dans la formation du sol et dans l'équilibre de la végétation (Jacques Gréco, Alger 1966). Le climat de la Wilaya de Djelfa est continental marqué de plus en plus par l'aridité en allant vers le sud. La pluviométrie est faible : 300 mm sur une bande étroite le long du versant sud de l'Atlas tellien, zone marginale des cultures de céréales. Cette bande s'élargit dans le Sersou grâce à la vallée de l'affluent rive gauche du Chélif qui fait une brèche dans l'Atlas et permet le passage de nuages.

Les Hauts Plateaux proprement dits ne reçoivent que 200 à 300 mm par an de pluie. Plus au sud les précipitations tombent à 200 mm, puis 100 mm et moins. La répartition de cette pluie est de plus très irrégulière dans l'année. Les pluies sont très souvent orageuses.

I-1/6-Situation démographique

Tableau 3: Evolution de la population de la wilaya de Djelfa entre (1966-2008)

| Périodes | Population | Taux D'accroissement Global | Taux d'accroissement annuel moyen |
|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| RGPH 1966 | 241 849 | - | - |
| RGPH 1977 | 332 500 | 37,48 | 2,9 |
| RGPH 1987 | 494 494 | 48,72 | 4,0 |
| RGPH 1998 | 797 706 | 61,32 | 4,4 |
| RGPH 2008 | 1 090 578 | 36,71 | 3,2 |

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa

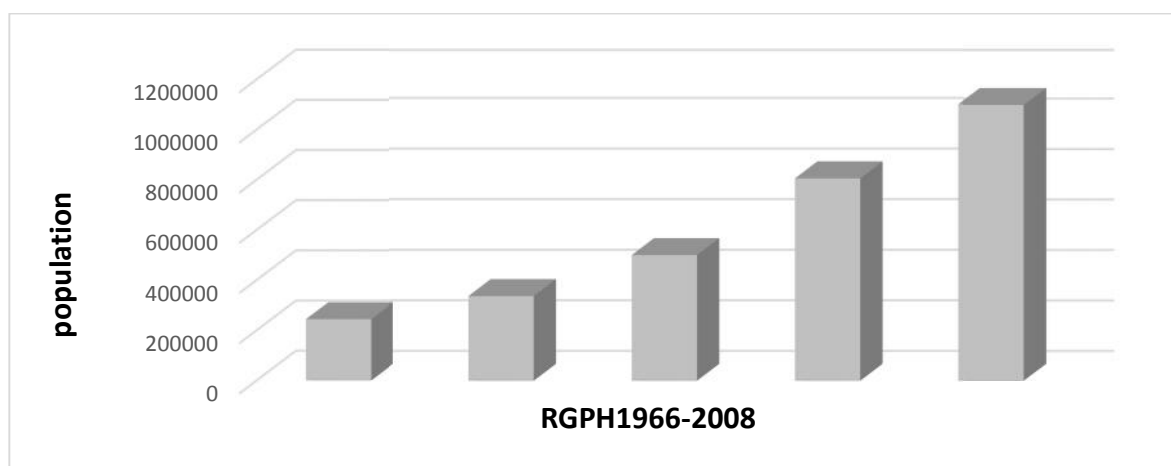


Figure 5 : Evolution de population de la wilaya de Djelfa entre (1966-2008)

II-Présentation de périmètre d'étude

II-1/situation géographique et administrative

La commune d'EL IDRISIA est située à l'extrême OUEST du chef-lieu de la Wilaya de DJELFA. Elle est comprise entre 2° 23'30 ''et 2°39'13'' de longitude Est et entre 33°18'30 et 33°31'40'' de latitude Nord. S'étale sur une superficie de 34650 Ha.

Ces limites sont :

- ❖ La commune d'ELGUEDDID au NORD.
- ❖ La commune de DOUIS et d'AIN CHOUHADA au SUD.
- ❖ La commune de BENYAGOUB et celle de CHAREF à l'EST.
- ❖ La Wilaya de LAGHOUAT à l'OUEST.

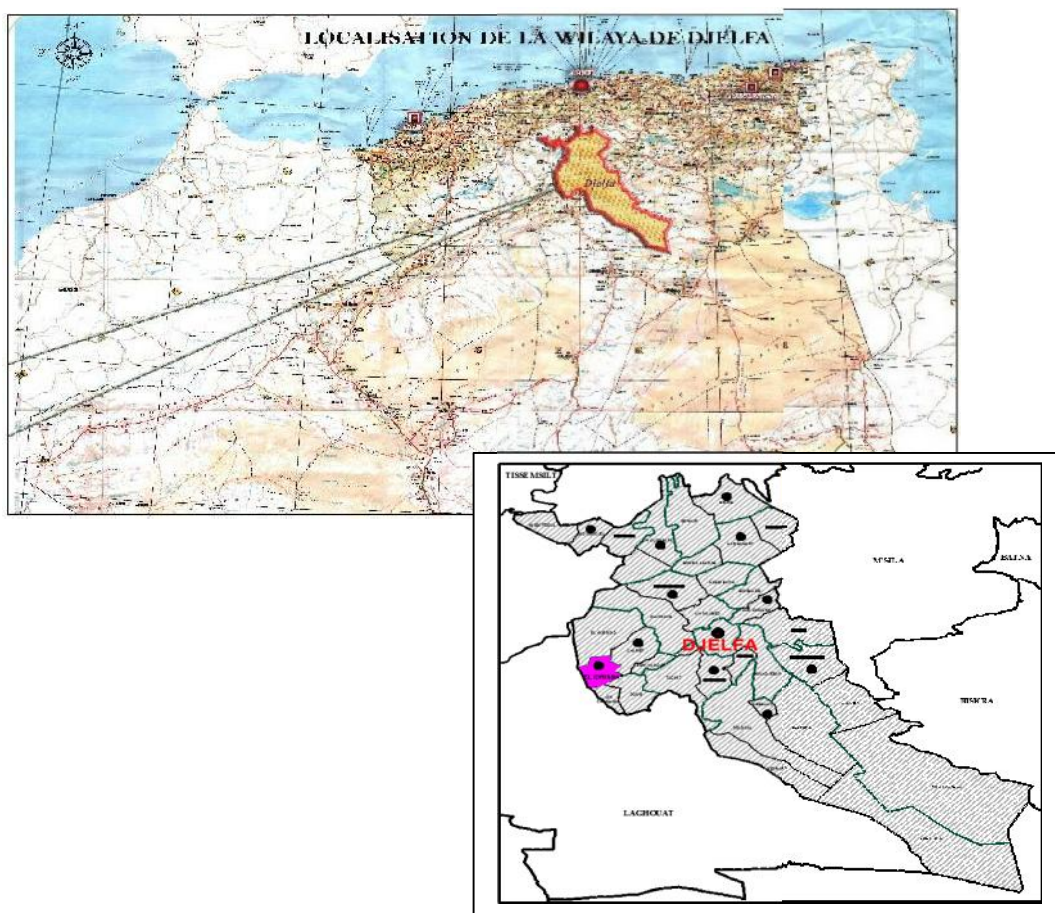


Figure 6 : Situation de la commune d'El Idrissia

La commune de Douis est relève de la daïra d'El Idrissia.

Tableau 4 : Organisation administrative de Daira de d'El Idrissia

| communes | Superficie | % |
|------------------|------------|------|
| El Idrissia | 355.71 | 1.10 |
| Douis | 509.60 | 1.58 |
| Ain Chouhada | 210.48 | 0.65 |
| Sous total Daira | 1,075.79 | 3.34 |

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa 2021

La commune de Douis située entre Latitude : 34.3666, Longitude : 2.70216 (34° 21 60 Nord, 2° 42 8 Est).

DOUIS est une commune de la wilaya de DJELFA. Elle est à 75 km environ du chef-lieu de wilaya.

Elle est limitée comme suite

- ❖ Au Nord la commune d'El IDRISSIA ET BENYAGOUB
- ❖ Au Sud la Wilaya de L'AGHOUAT
- ❖ A L'Est la commune de TAADMIT
- ❖ A L'Ouest –la commune de AIN CHOUHADA

La commune de DOUIS occupe une superficie de 509.60 Km2.



Figure 7 : situation de la commune de Douis

II-2/cadre physique de la zone d'étude

II-2/1-situation géologique

A partir de la carte géologique (1/200.000) établie par la direction de l'hydraulique de la wilaya de Djelfa, il apparaît que la région se trouve dans la zone de transition de deux unités structurales :

- ❖ le grand synclinal Sud de Djelfa dont l'axe s'oriente dans le sens Est et Nord-est et s'incline vers le Nord-est.
- ❖ le petit synclinal nord suivant la même orientation que le précédent mais caractérisées par des diapirs rapprochés.
- ❖ affleurements et formations : cette zone est constituée par les sédiments du crétacé supérieur.

A/Stratigraphie :

La commune DOUIS est située sur les hauts plateaux entre l'atlas Tallien et des chaînes sahariennes. Elle se trouve au sud –ouest de la dépression du zahrez rharbi . Dans cette région le quaternaire n'a que de faible réserves propre. A l'ouest du chef-lieu apparaissent les alluvions actuelles en grande superficie.

Au nord de l'agglomération secondaire DOUIS la formation géologique la plus caractéristique est le pliocène continental avec des poudingues et calcaire lacustres. Dans la région de la commune la formation la plus fréquents est le Pontien avec des roches continentales : grés, argile, calcaire.

Le crétacé inférieur apparaît du côté nord-est du chef-lieu. ce calcaire à EL GUEDID également.

B/Hydrogéologie :

Dans la région d' EL IDRISIA la quaternaire est suralimenté soit par le turonien, soit indirectement par les terrains tertiaires qui peuvent à leur tour, alimenter le turonien, lorsqu'ils sont élevés par l'intermédiaire des daïas. Le turonien alimente un certain nombre de puits et de source. La Cenomanien est très cloisonné par des argiles .L'Albien affleure à des côtés trop élevés pour présenté des exutoires. L'albien qui affleure à la SOFIA EL HAMRA et au DJEBEL SERDOUM (sources d' el idrissia) est considéré comme une bonne ressource locale.

II-2/2-Reliefs

L'organisation générale du relief de la wilaya de Djelfa est caractérisée, au Nord par l'existence de hautes plaines, au centre par les zones montagneuses (Monts des Ouled Nail, Djebel Bou Kalil), qui enserrant une dépression centrale où s'établissent des chotts (Zahrez Gherbi et Chergui).

Géologiquement, elle fait partie d'une chaîne intracratonique orientée NE-SW. Elle est née d'un sillon subsident pincé entre les hauts plateaux et plateforme saharienne et comblé au mésozoïque par une puissante série sédimentaire (7000 à 9000m).

Durant le tertiaire, une tectonique transpressive puis compressive réactive les structures extensives antérieures en failles et structures inverses aboutissant à la formation de la chaîne. La séparation de cette chaîne du domaine tellien et de la plate-forme saharienne est marquée

Respectivement par l'Accident Nord Atlasique (A.N.A) à regard Sud et par l'Accident Sud Atlasique (A.S.A) à regard Nord.

II-2/3- Climatologie

Au manque de station météorologique dans la commune de DOUIS, pour donner des mesures sur les différents paramètres pluviométriques et climatiques on prend la station de Djelfa comme repère et on fait exploration des données sur la zone d'étude.

Le climat de la commune de DOUIS se distingue par sa particularité vu sa position continentale et son approximation du Sahara qui lui confèrent les caractéristiques suivantes : Froid, gelée et neige en hiver, chaleur et aridité, en été.

II-2/3-1-Pluviométrie

La commune présente une irrégularité des précipitations inter annuelles très marquée. Les précipitations de la commune sont relativement faibles avec une moyenne de 200 à 300 mm/An.

Les mois les plus pluvieux sont : Janvier, Mai, Septembre, Novembre et Décembre. Le nombre de jours de pluie est de 50 à 70 jours/An.

II-2/3-2-Température

La température moyenne de la commune DOUIS varie entre 3° C en hiver et de 30° C en été, le tableau ci-dessous montre les variations des températures mensuelles entre 1993 et 2007 de la station de Djelfa.

Tableau 5: Variation des températures (°C)

| Mois | Jan | Fev | Ma | Av | My | Jun | Juil | Ao | Sep | Oct | No | De |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Moy T° min | 0,3 | 1,3 | 4,0 | 5,6 | 10, | 16, | 18, | 18, | 14 | 9,9 | 4,5 | 1,6 |
| Moy T° max | 9,8 | 11, | 15, | 17, | 24, | 30, | 34, | 33, | 26, | 21, | 14, | 10, |
| Moy temper | 4,6 | 5,9 | 9,6 | 12, | 17, | 22, | 27, | 26, | 20, | 15, | 9,2 | 5,8 |

Source : ONM 2007 Djelfa

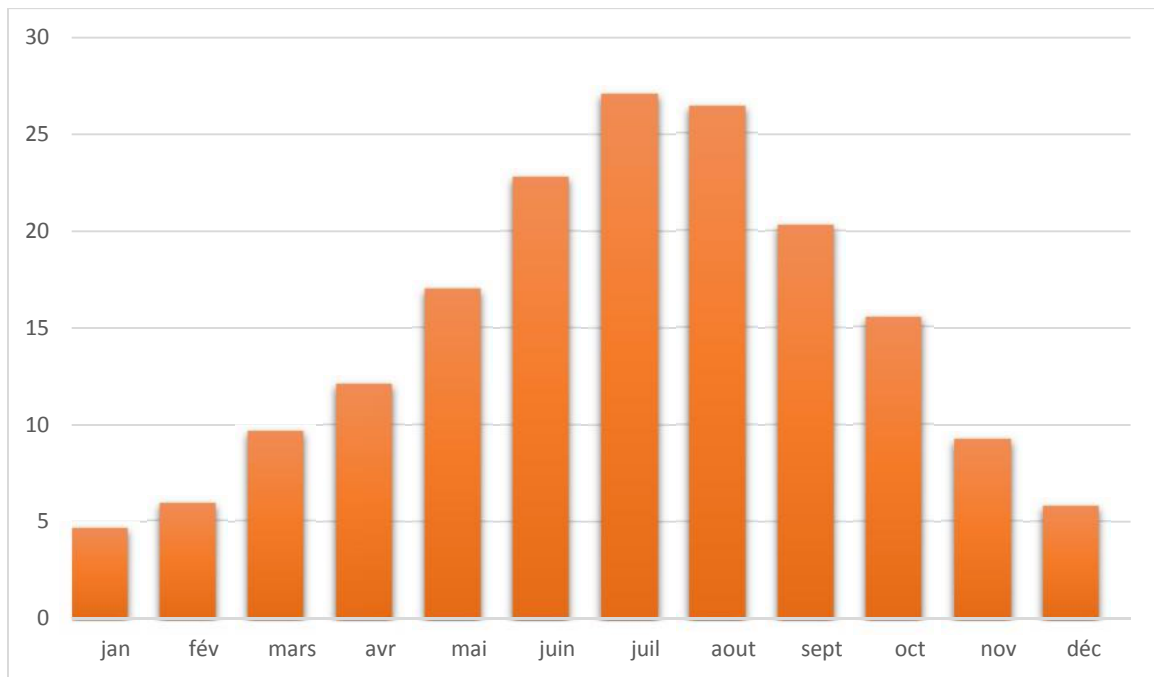


Figure 8 : Histogramme Moyenne de température de la région de Douis

II-2/3-3-Les vents

Les fréquences et les directions des vents varient en fonction des saisons. En hiver, sous l'effet des hautes pressions atmosphérique on a prédominante des vents pluvieux du Nord-ouest. Ces derniers sont, parfois, accompagnés de ceux du Nord, secs et froids. En été, les vents du Sud prédominent avec un aspect sec et chaud, rarement des pluies orageuses.

Tableau 6 : Variations mensuelles moyennes des vents dans la commune d'EL-IDRISSIA entre (1993 – 2007).

| Mois | Jan | Fév | Ma | Av | Mai | Jun | Juil | Ao | Sep | Oct | No | Dec |
|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Moy vit vent m/s | 6,2 | 3,96 | 4,29 | 5,82 | 4,51 | 3,53 | 3,53 | 3,42 | 3,26 | 3,57 | 4,02 | 5,14 |

Source : ONM 2007 Djelfa.

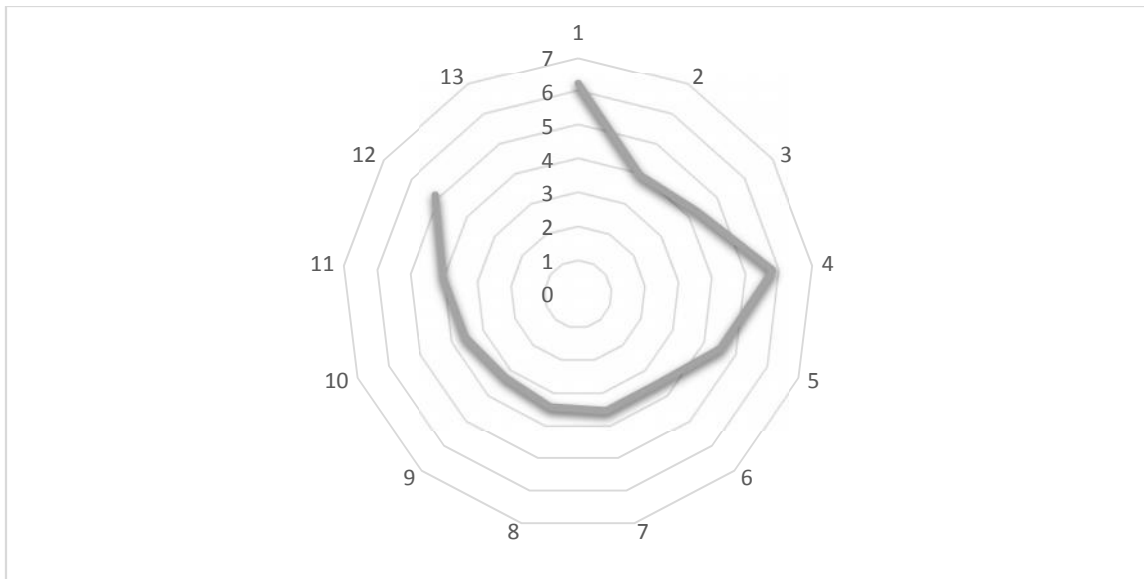


Figure 9 : Rose des vents de la commune de Douis

Le vent le plus dominant est de l'Ouest, mais en conséquence de l'effet modifiant des chaînes proches, le vent Sud est aussi fréquent, on peut dire qu'il y a presque toujours du vent fort.

Le sirocco se produit en été pendant quarantaines jours et plus fréquemment en Juillet, c'est un vent chaud qui souffle du Sud où il contribue au dessèchement du sol et accentue l'évapotranspiration, son effet se ressent beaucoup.

II-2/3-4-Humidité

L'humidité minimale absolue et maximale absolue sont respectivement de 20% (temps de siroco) et 90%. ce qui influe sur la vie quotidienne des habitants.

Cette variation est en fonction de la saison et du temps de la journée. Quant à l'humidité moyenne, elle varie entre 44% et 73%.

II-2/3-5-Neige

La durée moyenne d'enneigement est de 05 jours avec des années exceptionnelles où, le nombre de jours de neige est relativement important (16 jours en 1979).

II-2/3-6-Gelées blanches

Le nombre de jours de gelées blanches enregistré à ELDRISSIA est de 31 jours/An.

Le gel est fréquent pendant l'hiver ; 9 jours de gel en moyenne sont enregistrés au cours du mois de décembre et 8 jours au mois de Janvier.

Les effets néfastes du gel sont bien connus, il est d'autant plus nuisible qu'il est tardif, car il coïncide avec les stades végétatifs les plus sensibles des plantes.

Tableau 7 : nombre de jours de Gel par Mois

| Mois | ja | fé | m | av | m | Ju | Ju | ao | se | oc | no | dé | TOTAL |
|----------------|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Station Djelfa | 8 | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 9 | 31 |

Source : ONM 2007 Djelfa.

II-2/4-La végétation

Le site d'étude se distingue par sa végétation steppique. La végétation endémique (armoise, alfa, pistachier, etc.) actuellement, elles sont menacées par le phénomène de la désertification, suite au changement des conditions climatiques et à l'exploitation abusive de l'homme (surpâturage....etc).

Le couvert végétal est très clair et ne donne pas une bonne protection aux sols il est de type steppique et présaharien, caractérise par des espèces végétale à taille réduite, claire semées, résistantes aux conditions difficiles, de nombreuses de ces végétations sont appréciés par les animaux d'élevage tels que : REMTH (*Arthrophytum scoparum*) CHIH (*Artemisia herba alba*), GUETAF (*Atriplex halimis*), ALFA (*Stipa tenacissima*).

Le territoire de la commune de DOUIS étend sur près de 509.60 Km² cette étendue est constituât dans sa majorité de crêtes montagneuses traversant l'ensemble du territoire de la commune.

II-2/5-Etude topographique

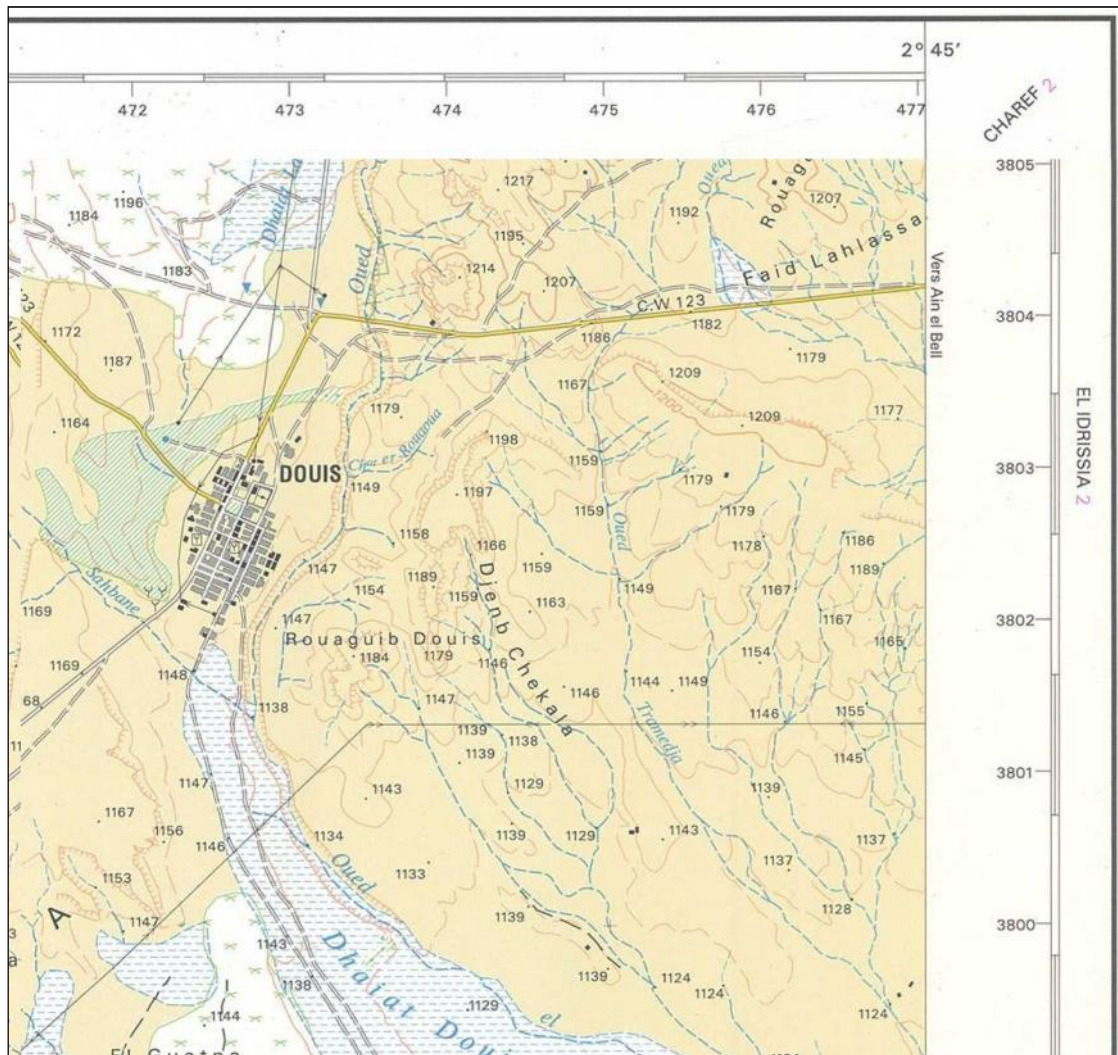


Figure 10 : situation géographique de la commune de Douis

II-2/6-Risques majeurs

II-2-6-1/La sismicité et le risque sismique

Les règles parasismiques algériennes sont émises par le R.P.A, modifié et complété par un agenda après le séisme du 21 Mai 2003. Il a été élaboré par le CGS (Centre de recherche appliquée en Génie Parasismique).

Le territoire national est divisé en cinq (05) zones de sismicité croissante, qui sont les suivantes :

Zone 0 : sismicité négligeable.

Zone I : sismicité faible.

Zone IIa : sismicité un peu moyenne.

Zone IIb : sismicité moyenne.

Zone III : sismicité élevée.

La région de Djelfa est caractérisée d'une faible séismicité. Elle est classée dans la zone I, suivant les recommandations parasismiques d'Algérie (2003).

Il faut souligner que malgré sa faiblesse, elle reste potentiellement dangereuse et peut entraîner des dégâts importants. Ceci est lié au fait que la région de Djelfa est traversée, dans toute sa largeur d'Est en Ouest par l'accident Sud-atlasique (ASA).

De ce fait, Il y a lieu de tenir compte des recommandations parasismiques en vigueur au niveau de la région.

II-2-6-2/Les contraintes climatiques

Les contraintes naturelles sont nombreuses ; précipitation insuffisante et irrégulière, le plus souvent brutale, gelée, grêle, vents chauds violents (sirocco) qui deviennent particulièrement gênants quand ils se chargent du sable et constituent également une contrainte climatique importante activant le processus de l'érosion éolienne et de l'évapotranspiration.

La combinaison de ces facteurs fait que la zone connaît une érosion intense. On ajoute à ces derniers, l'action humaine par l'utilisation abusive du sol (surpâturage, défrichement...) amenant au phénomène de désertification. De ce fait, toute activité doit prendre en compte ces aléas climatiques dans le but d'essayer de réduire un maximum leurs influences négatives.

II-2-6-3/Les mouvements de terrain

A- Gypse : Un risque d'effondrement après dissolution des niveaux aquifères.

B-Sulfate : Un autre risque a été mis en évidence par l'analyse chimique du sol, est relatif à l'agressivité du terrain vis-à-vis du béton en infrastructure.

C- Argiles gonflantes : Des mouvements de terrain sont liés au phénomène de "retrait-gonflement" qui se manifeste dans le type du sol de la zone d'étude, qui est lié aux variations en eau du terrain, cela provoque une

Dégradation dans les propriétés chimiques et géotechniques des formations, de ce fait, la résistance des terrains diminue.

II-2-7/situation démographique

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération nous exige de donner une norme fixée pour chaque catégorie de consommateur. Cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur (agent, élève, lit,...).

Cette estimation en eau dépend de plusieurs facteurs (évolution de la population, des équipements sanitaires, du niveau de vie de la population,...). Elle diffère aussi d'une période à une autre et d'une agglomération à autre.

Tableau 8 : Evolution de population par commune entre (1977-2008)

| Communes | Population | | | | Taux d'accroissance annuel moyen | | |
|---------------------|------------|---------|---------|-----------|----------------------------------|-------|-------|
| | 1977 | 1987 | 1998 | 2008 | 77/87 | 87/98 | 98/08 |
| Djelfa | 52 800 | 90 032 | 164 126 | 288 228 | 5,5 | 5,6 | 5,8 |
| Douis | 1 800 | 3 216 | 10 356 | 9 344 | 6,0 | 11,2 | -1,0 |
| Total Wilaya | 332 500 | 494 494 | 797 707 | 1 090 578 | 4,0 | 4,4 | 3,2 |

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa 2021

On évalue la population actuelle selon la base de données arrêtée en 31/12/2013 d'après l'expression :

$$P = P_0 (1 + X)^n \quad \text{où :}$$

P : Population actuelle.

P₀ : Population de l'année de référence (Notre cas P₀ (2013) = 7084 habitant).

X : Taux d'accroissement (X = 1,7 %)

n : Nombre d'année de différence entre l'année de référence et l'année actuelle.

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Estimation de la population actuelle

| Horizons | 2013 | 2017 | 2019 | 2020 |
|--------------|------|------|-------|--------|
| DOUIS | 7084 | 7579 | 10374 | 10 530 |

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa 2021

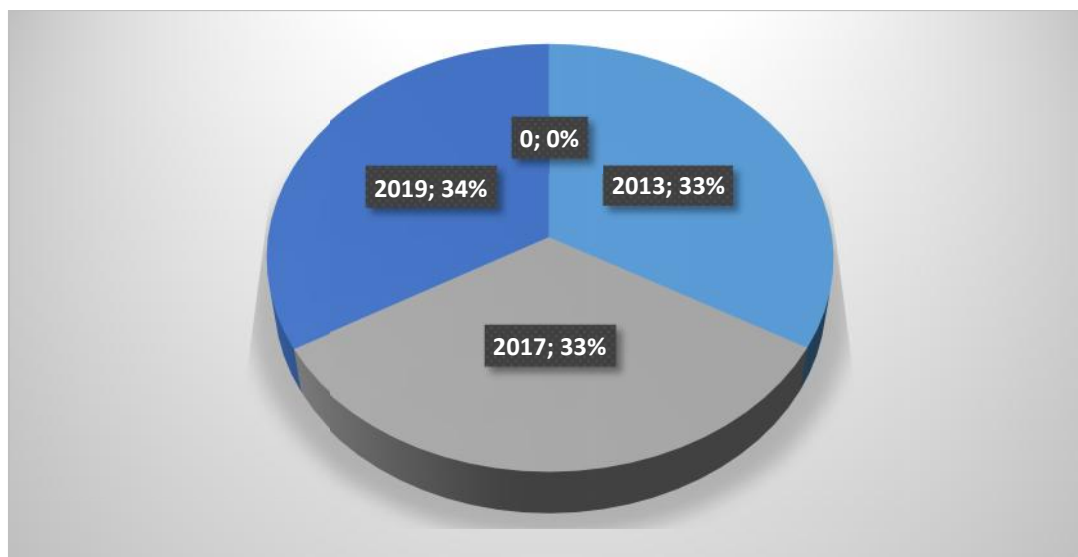


Figure 11 : Estimation de la population actuelle de la commune de Douis

II-2/8-Equipements actuels

1/Equipements éducatifs

- ❖ Enseignement primaire : 03 écoles (Capacité de 880 élèves).
- ❖ Enseignement moyen : 01 C.E.M (Capacité de 367 élèves).
- ❖ Enseignement secondaires : 01 Lycée (Capacité de 640 élèves).
- ❖ Groupe scolaire : 01

2/Equipements sanitaires

- ❖ 01 polyclinique

3/Equipements jeunesse et sports

- ❖ 01 Stade.
- ❖ 01 complexe sportif.
- ❖ 01 Maison de jeunes (Capacité de 300 jeunes).

4/Equipements culturels et culturels

- ❖ 01 Bibliothèque communale.
- ❖ 03 Mosquées + 01 en Cours de réalisation.

5/Equipements de sureté

- ❖ 01 Brigade de la gendarmerie.

6/Equipements Administratifs

- ❖ 02 Sièges de l'APC.
- ❖ Parc APC.

7/Equipements de services et de commerces

- ❖ 01 Sièges de PTT.
- ❖ 14 Locaux commerciaux.

Conclusion

- ❖ La commune de Douis située au carrefour très important de la wilaya de Djelfa et limité au sud par la wilaya de Laghouat.
- ❖ Notre zone d'étude caractérisée par un climat de type continental, à hiver froid et plus au moins humide et à été chaud et sec.
- ❖ La végétation de la zone d'étude est de type steppique.
- ❖ L'analyse démographique de la commune de Douis a révélé une augmentation de la population.

Chapitre II

Diagnostic physique

Introduction

Le réservoir est un ouvrage très important dans un réseau d'alimentation en eau potable, servant tout d'abord de réserve d'eau soit potable destinée à la consommation publique, soit de l'eau à usage industriel. Dans ce chapitre, nous aborderons une présentation de la situation actuelle du système d'AEP Etat du fait et diagnostic physique de différents ouvrages, Ressources en eau, Stockage, Adductions et Réseau de distribution.

I-Diagnostic de l'ensemble des ouvrages (Forage –Réservoir-Conduite)**I-1/Les forages**

Les forages sont les ressources en eau principale de la commune Douis, il y a 05 forages existants dont

02 Forages abandonnés Forage El Hamoul et F1.

02 Forages actuellement opérationnels F1bis et F2.

01 Forage nouveau non équipé F3.

I-1/1-Forage El HAMOUL

Forage en arrêt à cause de faible productivité due au bouchage.

Plusieurs opérations de réhabilitations (développement à l'air lift) ont été effectuées.

Pompages d'essais n'ayant pas donné les résultats attendus.

Caractéristiques initiales :

- ❖ Maître de l'ouvrage : HCDS Djelfa.
- ❖ Coordonnées UTM : X = 473.103 ; Y = 3.804.362 ; Z = 1.173 m.
- ❖ Les autres caractéristiques sont inconnues.



Figure 12 : forage el hamoul photo google



Figure 13 : face de forage el hamoul



Figure 14 : Equipements électriques (forage el hamoul)



Figure 15 : Equipements hydrauliques (forage el hamoul)

I-1/2-Forage F1

Forage abandonné à cause de bouchage.

Il a été remplacé par un autre forage F1bis qui se trouve juste à proximité.

Caractéristiques initiales :

- ❖ Maître de l'ouvrage : DHW Djelfa.
- ❖ Année de réalisation : 1981.
- ❖ Année de mise en service : 1983.
- ❖ Entreprise de réalisation : ENST Forage.
- ❖ Coordonnées UTM : X = 472.554 ; Y = 3.803.386 ; Z = 1.168 m
- ❖ Nappe sollicitée : Barremien.
- ❖ Profondeur : 300 m.
- ❖ Niveau statique (NS) : 24,80 m.
- ❖ Niveau dynamique (ND) : 51,87 m.
- ❖ Débit d'exploitation : 05 l/s
- ❖ HMT : 85 m.



Figure 16 : Fac de Forage F1

I-1/3-Forage F1bis

Forage alimente les réservoirs 2x500 m³ automatiquement, 04 heures de pompage puis un arrêt de 02 heures pendant toute la journée (durée de pompage totale est de 16 heures/jour).

L'équipement de ce forage a été renouvelé en 2016 (Pompe + armoire de commande + disjoncteur).

Manque d'huile au niveau du transformateur.

Le Branchement, pour particuliers avec une conduite en PEHD Ø63, effectuait en amont du débitmètre et clapet anti-retour est anormal, ainsi qu'il influe sur le fonctionnement stable de la pompe.

Présence de fuite au niveau du branchement Ø63.

Le Débitmètre ne fonctionne pas.

Absence du système de javellisation.

Caractéristiques initiales :

- ❖ Maître de l'ouvrage : DHW Djelfa.
- ❖ Année de réalisation : 2004.
- ❖ Année de mise en service : 2005.
- ❖ Entreprise de réalisation : Lazaar Ahmed.
- ❖ Coordonnées UTM : X = 472.560 ; Y = 3.803.414 ; Z = 1.168 m
- ❖ Nappe sollicité : Barremien.
- ❖ Profondeur : 250 m.
- ❖ Niveau statique (NS) : 51,50 m.

- ❖ Niveau dynamique (ND) : 82,06 m.
- ❖ Débit d'exploitation : 07 l/s
- ❖ HMT : 120 m.

Caractéristiques actuelles :

- ❖ Niveau statique (NS) : Inconnu
- ❖ Niveau dynamique (ND) : Inconnu
- ❖ Côte de calage de la pompe : Inconnu.
- ❖ Débit d'exploitation : 08 l/s
- ❖ HMT : Inconnu.

Solutions et recommandations :

- ❖ Le transformateur nécessite une maintenance.
- ❖ Rénovation du débitmètre est nécessaire.
- ❖ Installation des chemins de câbles.
- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ A revoir le branchement de la conduite PEHD Ø63.



Figure 17 : Fac de Forage F1 bis



Figure 18 : Equipements électriques



Figure 19 : Equipements hydrauliques

Equipements électriques : Nouvel équipement installé en 2016 (Pompe +Armoire de commande +Alimentation électrique).Fonctionnement automatique (4 heures de pompage puis arrêt de 2 heures pendant toute la journée).

Equipements hydrauliques : Le Débitmètre ne fonctionne plus. Le Branchement $\varnothing 63$ effectuait en amont du débitmètre et clapet anti-retour est anormal, ainsi qu'il influe sur le fonctionnement stable de la pompe (Branchement illicite).Présence de fuite au niveau du branchement $\varnothing 63$.

I-1/4-Forage F2

Ce forage alimente les réservoirs $2 \times 500 \text{ m}^3$ sur 24 heures.

L'équipement de ce forage est très ancien

Le Débitmètre ne fonctionne pas.

Absence du système de javellisation

Caractéristiques initiales :

- ❖ Maître de l'ouvrage : DHW Djelfa.

- ❖ Année de réalisation : 1988.
- ❖ Année de mise en service : 1990.
- ❖ Entreprise de réalisation : ENST Forage.
- ❖ Coordonnées UTM : X = 472.574 ; Y = 3.804.483 ; Z = 1.179 m
- ❖ Nappe sollicité : Barremien
- ❖ Profondeur : 300 m.
- ❖ Niveau statique (NS) : 35,20 m.
- ❖ Niveau dynamique (ND) : 79,04 m.
- ❖ Débit d'exploitation : 09 l/s
- ❖ HMT : 120 m.

Solutions et recommandations :

- ❖ Afin d'augmenter la productivité de ce forage, la réhabilitation de ce dernier est nécessaire (Développement + équipements).



Figure 20 : Fac de Forage F2



Figure 21 : Equipements électrique Forage F2



Figure 22 : Equipements hydrauliques Forage F2

**Equipements
électriques** : Ancienne
installation.

Equipements hydrauliques :
Le Débitmètre ne fonctionne
pas.

I-1/5-Forage F3 (Nouveau)

Ce nouveau forage est destiné à l'alimentation d'un château d'eau (projeté préalablement par l'administration et puis les réservoirs 2x500 m³. En cas de nécessité. Actuellement, ce forage n'est pas équipé.

Caractéristiques initiales :

- ❖ Maître de l'ouvrage : DHW Djelfa
- ❖ Année de réalisation : 2016.
- ❖ Entreprise de réalisation : BELABIADH.
- ❖ Coordonnées UTM : X = 471.476 ; Y = 3.802.858 ; Z = 1.166 m
- ❖ Nappe sollicité : Barremien.
- ❖ Profondeur : 235m.
- ❖ Niveau statique (NS) : 42 m.
- ❖ Niveau dynamique (ND) : 79 m.
- ❖ Côte de calage de la pompe (demandée) : 115 m.
- ❖ Débit d'exploitation : 12 l/s
- ❖ HMT : à déterminer lors de cette étude.

Solutions et recommandations :

La mise en service de ce forage puis la réalisation d'une adduction pour l'alimentation des réservoirs existants 2x500m³ est une priorité.



Figure 23 : Fac de Forage f3

Tableau 10 : Récapitulation des caractéristiques des forages.

| N° | Forage | Coordonnées UTM | | | Pro (m) | N.S (m) | N.D (m) | Débit (l/s) | H MT (m) | OBS |
|----|---------|-----------------|-----------|-------|------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| | | X | Y | Z | | | | | | |
| 1 | Hamoul | 473.103 | 3.804.362 | 1.173 | | | | | | Abandonné |
| 2 | F1 | 472.554 | 3.803.386 | 1.168 | 300 | ---- | ---- | ---- | ---- | Abandonné |
| 3 | F1bis | 472.560 | 3.803.414 | 1.168 | 250 | 51,50 | 82,06 | 08 | 120 | Opérationnelle |
| 4 | F2 | 472.574 | 3.804.483 | 1.179 | 300 | 35,20 | 79,04 | 09 | 120 | Opérationnelle |
| 5 | F3 Nouv | 471.476 | 3.802.858 | 1.166 | 235 | 42 | 79 | 12 | ---- | Non équipé |

I-2/Ouvrages de stockage

I-2/1-Rôle des réservoirs

Les réservoirs doivent être conçus et réalisés avec des matériaux assurant leur stabilité et leur durabilité, tout en protégeant la qualité de l'eau qu'ils contiennent.

Selon les matériaux de construction des réservoirs, on peut classer les réservoirs en :

- ❖ Réservoirs métalliques.
- ❖ Réservoirs en maçonnerie.
- ❖ Réservoirs en béton armé.

Les réservoirs d'eau potable présentent plusieurs avantages tels que :

1/Rôles de régulateur et accumulateur : dans une agglomération, le débit refoulé par la station de pompage n'est pas dans tous les cas égal au débit consommé. Donc un réservoir est indispensable pour assurer la régulation entre le débit refoulé et celui consommé, il permet aussi d'emmagasiner l'eau pendant toute la durée de fonctionnement de la station de pompage et assurer la continuité de la distribution pendant l'arrêt de la pompe.

2/Augmentation des pressions : il s'agit dans ce cas d'un réservoir d'équilibre, le réservoir est placé à un point et une altitude de telle sorte qu'il puisse assurer la pression nécessaire dans des points très éloignés.

3/Gain d'énergie au niveau de la station de pompage : le réservoir permet de réduire les dépenses d'énergie.

4/Utilité pour briser la charge : si le terrain présente un relief très accidenté en certains points du réseau, on peut avoir des pressions non admissibles.

5/Stockage de la réserve d'incendie : on peut avoir deux cas :

-Un réservoir à part qui emmagasine la réserve d'incendie ; ceci est rare dans la pratique du fait du coût de la réalisation de cette variante.

-La réserve d'incendie est accumulée dans le réservoir d'accumulation.

6/Milieu où on peut désinfecter le réseau à l'aide du chlore

I-2/2-Emplacement du réservoir

L'emplacement du réservoir a pour condition l'assurance d'une pression suffisante aux abonnés au moment du débit de pointe. Ils doivent être placés à un niveau supérieur à celui de l'agglomération qu'ils desservent. L'altitude du réservoir, plus précisément du radier doit se situer à un niveau supérieur à la plus haute cote piézométrique exigée le réseau

Son implantation découle de considérations très diverses, techniquement on a intérêt à placer les réservoirs au voisinage du centre de gravité des zones à desservir mais diverses considérations peuvent amener à s'écarter notablement de cette position techniquement optimale on peut citer :

- ❖ Le modèle du terrain naturel ;
- ❖ La possibilité de trouver des terrains disponibles à un prix acceptable ;
- ❖ Les servitudes éventuelles de hauteur ;
- ❖ La nature du sol (fondation) ;
- ❖ La taille de réservoir ;
- ❖ Les considérations esthétiques.

I-2/3-Classification des réservoirs**1/Classification selon le matériau de construction :**

D'après la nature des matériaux, nous pouvons distingues les réservoirs :

- ❖ Métalliques ;
- ❖ En maçonnerie ;
- ❖ En béton (armé, ordinaire ou précontraint).

2/Classification selon la situation des lieux :

Les réservoirs peuvent être classés selon leur position par rapport à la surface du sol nous pouvons distingues les réservoirs :

- ❖ Enterrés ;
- ❖ Posé sur sol ;
- ❖ Semi-enterrés ;
- ❖ Surélevés.

3/Classification selon la forme géométrique :

Généalement on peut trouver dans la pratique deux formes usuelles des réservoirs :

- ❖ Circulaires ;
- ❖ Rectangulaires ;
- ❖ De forme quelconque (sphérique, conique....).

4/Classification selon l'utilisation :

Vu les différentes utilisations des réservoirs, on peut les classer en :

- ❖ Réservoir principal d'accumulation et stockage ;
- ❖ Réservoir d'équilibre (réservoir tampon) ;
- ❖ Réservoir de traitement.

I-2-4/Equipement des réservoirs**I-2-4-1/Conduite d'arrivée :**

L'arrivée se fait par-dessus la surface libre (par sur verse) ou en prolongeant la conduite par son extrémité pour qu'elle soit noyée, elle doit s'obturer quand l'eau atteint un niveau max dans la cuve à l'aide d'un flotteur. L'arrivée en chute libre provoque une oxygénation de l'eau favorable surtout aux eaux souterraines, et laisse les pompes travailler avec une hauteur et un débit constant.

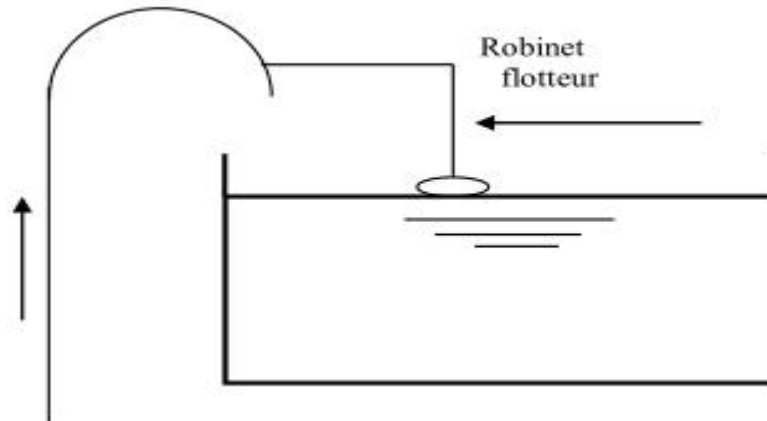


Figure 24 : conduite d'adduction ou d'arrivée.

I-2-4-2/Conduite de distribution ou de départ :

Le départ s'effectue à 0,15 ou 0,20 m au-dessus du radier pour éviter l'introduction de boue, il y a lieu de réserver aussi un minimum de 0,5 m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite en cas d'abaissement max du plan d'eau. Le bout peut être coudé pour éviter le phénomène du vortex.

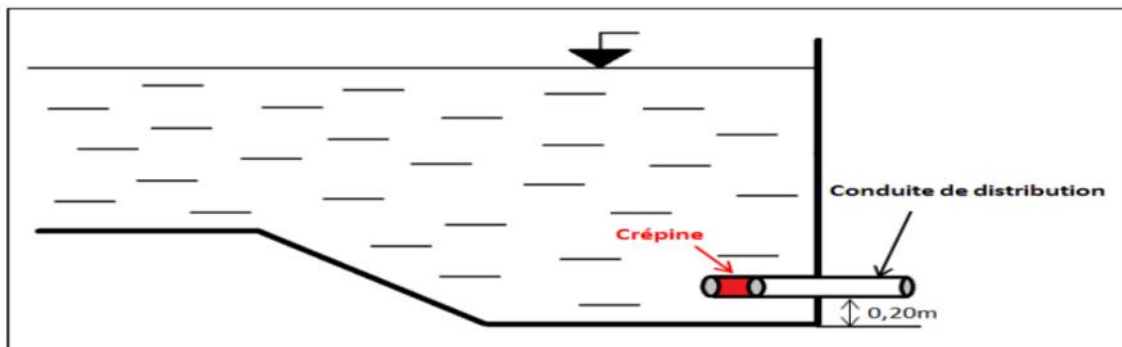


Figure 25 : Conduite de distribution ou de départ.

I-2-4-3/Trop plein :

C'est une conduite qui assure l'évacuation du débit d'adduction excédentaire lors de l'atteinte d'un niveau maximal dans le réservoir. Cette conduite ne doit pas comporter de robinet sur son parcours et son extrémité doit être en forme de siphon afin d'éviter l'introduction de certains corps nocifs dans la cuve.

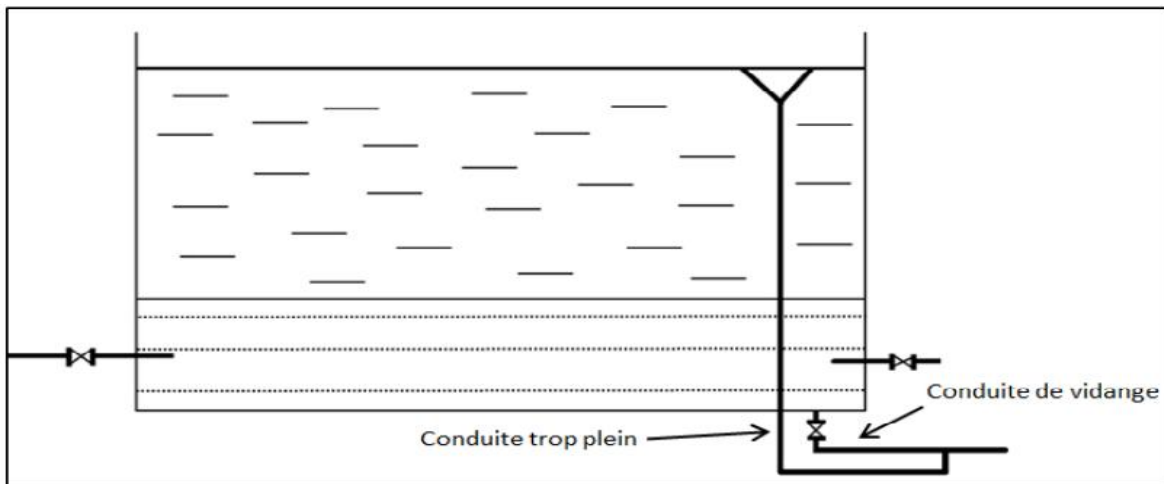


Figure 26 : conduite de trop plein

I-2-4-4/Vidange :

Commence du point bas du réservoir et se raccorde sur la canalisation du trop-plein, équipée d'un robinet vanne pour tout travaux de réparation éventuelle ou de nettoyage.

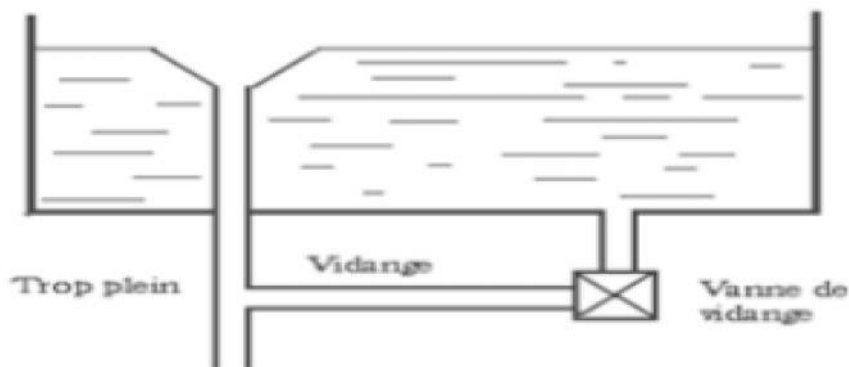


Figure 27 : Trop plein et vidange

I-2-4-5/By-pass :

C'est la création d'une communication entre l'adduction et la distribution, en temps normal les vannes 1 et 3 ouvertes et la vanne 2 fermée, en by-pass on ferme les vannes 1 et 3 et on ouvre la vanne 2.

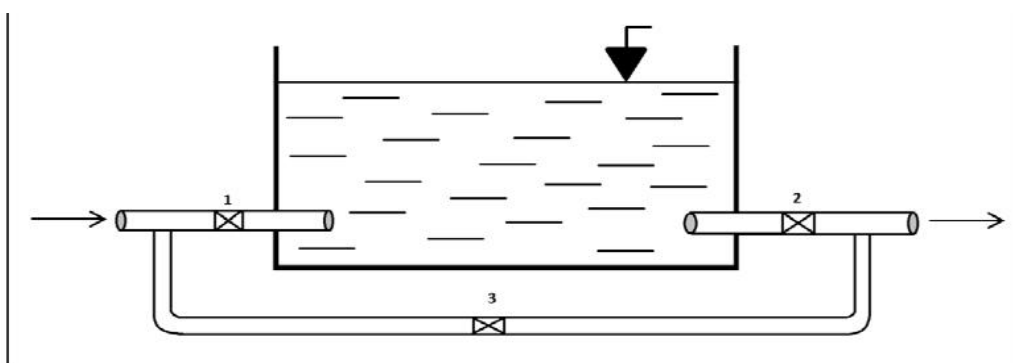


Figure 28 : By-pass entre l'adduction et la distribution

II-Réservoirs 2x500 M³

La commune de Douis est dotée actuellement de 02 réservoirs jumelés de capacité 2x500M³ dont les caractéristiques sont représentés dans la figure suivante :

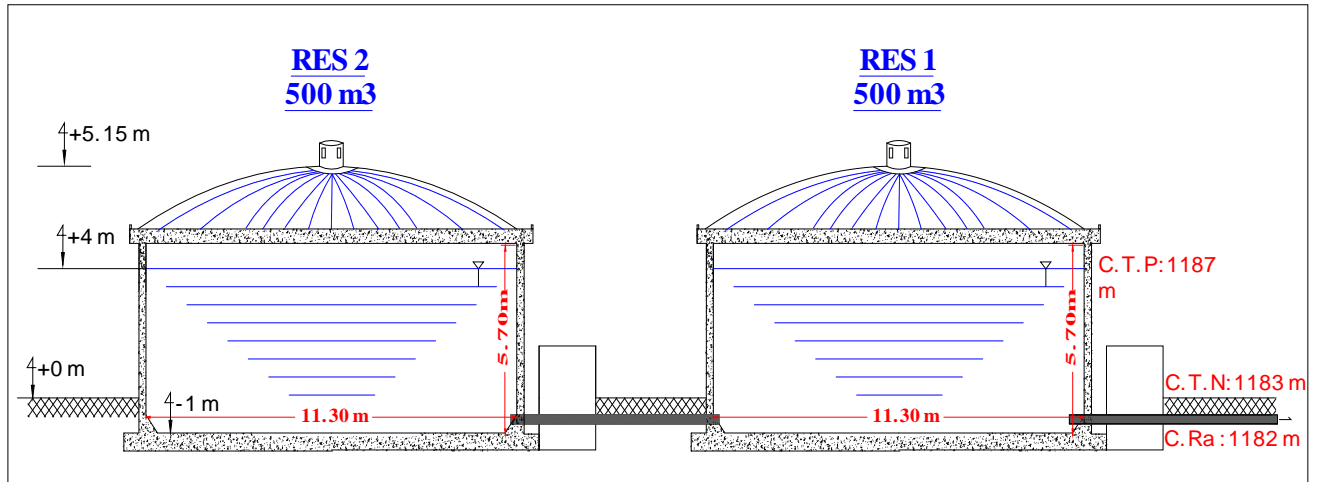


Figure 29 : Plan en coupe des Réservoirs 2x500 M3

- ❖ Absence du système de javellisation.
- ❖ Manque d'une conduite pay-pas qui a pour but la distribution directe à partir de R2 en cas de nécessité.

Solutions et recommandations :

- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ On propose la réalisation d'une conduite pay-pas



Figure 30 : R2-500 M3 (vue de face)



Figure 31 : R1-500 M3 (vue de face)



Figure 32 : chambre de vannes R1



Figure 33 : chambre de vannes R2

III-Château d'eau Projeté

La commune de Douis a projetée un château d'eau à proximité de cimetière afin de renforcer la partie Sud du réseau de distribution.

L'emplacement de ce château est imposé par l'administration (Altitude = 1175m).

Les caractéristiques de ce château (Capacité Et hauteur) seront déterminées lors de cette étude.

Solutions et recommandations :

- ❖ La réalisation de ce château est une priorité.

IV-Adduction

L'adduction des eaux consiste à étudier les voies et les moyens, tant sur le plan technique qu'économique, en vue d'acheminer les eaux prélevées soit de la source vers les réservoirs soit entre les réservoirs, suivant la nature du relief de la région. Il existe trois types d'adduction :

1/Adduction gravitaire : On rencontre ce type d'adduction dans le cas où la source se situe à une côte supérieure à la cote piézométrique de l'ouvrage d'arrivée, elle s'effectue soit par un aqueduc grâce à la pente soit par une conduite forcée où l'écoulement se fait sous pression.

2/Adduction par refoulement : dans l'adduction par refoulement, le captage se situe à un niveau inférieur à celui du réservoir d'accumulation, ce qui nécessite de fournir au fluide une énergie qui est assurée par les pompes.

3/Adduction mixte : c'est une combinaison des deux adductions (gravitaire et refoulement) selon la nature du terrain.

La commune Douis dispose de 05 adductions principales à savoir :

- ❖ Adduction ancienne de refoulement (Forage El-Hamoul – F2) a été rénovée en PEHD PN16 Ø200mm sur une longueur de 543 ML (Adduction abandonnée à cause de l'arrêt du forage El-Hamoul).
- ❖ Adduction de refoulement ancienne (F2 – Réservoirs 2x500) a été rénovée en PEHD PN16 Ø200mm sur une longueur de 1040 ML (Adduction opérationnelle).
- ❖ Adduction de refoulement (F1bis – Réservoirs 2x500) en PEHD Ø160mm sur une longueur de 450 ML (Adduction nouvelle).
- ❖ Adduction de refoulement (F3 – Château projeté) en PEHD Ø200mm sur une longueur de 540 ML (Adduction non raccordée et surdimensionnée par rapport le débit du F3 qui est 12 l/s).
- ❖ Adduction gravitaire de distribution (Réservoirs 2x500 – Noeud1) en PEHD Ø200mm sur une longueur de 415 ML (Nouvelle nouvelle).

Solutions et recommandations :

Introduction d'une autre adduction de refoulement qui relie entre F3(Nouveau) et les réservoirs $2 \times 500 \text{ m}^3$ est très nécessaire, dont les caractéristiques de cette dernière seront déterminées d'après le calcul hydraulique de prochaines missions (projections futur).

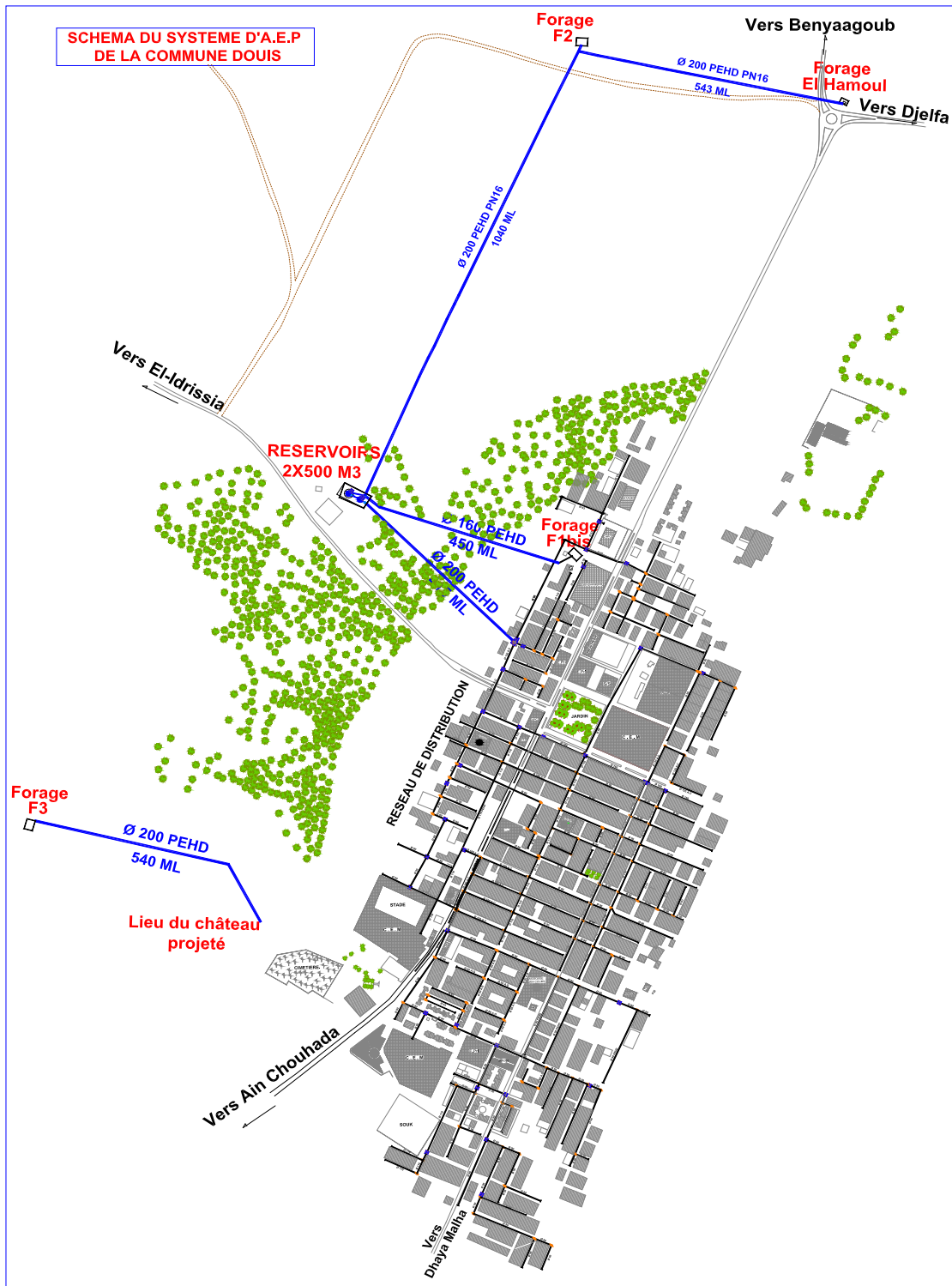


Figure 34 : Schéma du système d'AEP de la commune de Douis

V-Réseau de distribution

Le réseau de distribution de la commune Douis est alimenté uniquement par les réservoirs 2x500 m³ et par gravité. Il a les caractéristiques suivantes :

V-1/Caractéristiques :

Type du réseau de distribution : Ramifié.

Alimentation : gravitaire par réservoirs 2x500 m³.

V-2/Type de conduites :**❖ Ancien réseau :**

Amiante ciment Ø100 mm : 851,39 m.

Amiante ciment Ø125 mm : 256,81.

Amiante ciment Ø150 mm : 157,21 m.

Acier galvanisé Ø80 mm : 466,7 m.

Acier galvanisé Ø65 mm : 125,15 m.

Total 1 : 1857,28 m (11 % de la longueur total).

❖ Nouveau réseau :

PEHD Ø63 mm : 1779,78 m.

PEHD Ø90 mm : 9553,11 m.

PEHD Ø110 mm : 2670,66 m.

PEHD Ø160 mm : 483,96 m.

PEHD Ø200 mm : 415,00 m.

Total 2 : 14902,51 m (89 % de la longueur total).

Longueur total du réseau : 16,760 km.

Nombre des tronçons : 244.

Nombre des nœuds : 248.

Nombre de chambres de vannes : 34.

Nombre de vannes : 40.

Vanne Ø50 mm : 05

Vanne Ø80 mm : 22

Vanne Ø100 mm : 08

Vanne Ø150 mm : 04

V-3/Diagnostic physique :

V-3/1-Chambre de vannes :

18 chambres mal positionnées.

Branchement d'une conduite PEHD Ø90 mm sur la conduite principale PEHD Ø200 mm à l'aide d'un tube et Vanne Ø50 mm (Voir Nœud 01).

Chambres de vannes inutiles (Nœud 01 et 40).Présence des fuites importantes à l'intérieur des chambres de vannes.

Quelques chambres de vannes n'étaient pas rénovées pendant la réalisation du nouveau réseau en PEHD (Nœuds 1 et 59).



Figure 35 : Nœud à l'intérieur et l'extérieur de 1ère chambre principale



Figure 36 : Nœud à l'intérieur 2ème Chambre principale

Plusieurs fuites importantes remarquées au niveau des chambre de vannes et cela influe directement sur le fonctionnement du réseau de distribution (Débits et pressions).

V-3/2-Tronçons :

- ❖ Présence des anciens tronçons en amiante de ciment et acier galvanisé (27 tronçons).
- ❖ Présence d'une fuite importante sur le tronçon principal (42-47) en Ø150 mm A-Ciment.
- ❖ Le nouveau tronçon (39-41) en PEHD Ø90 mm non raccordé au réseau est inutile.
- ❖ Un nouveau sous-réseau en PEHD Ø110 mm est branché dans une conduite en PEHD Ø90 mm (Voir Nœud 242).
- ❖ Branchements et croisements aléatoires de quelques tronçons.
- ❖ Une ligne principale avec un sous-réseau, uniquement en PEHD Ø90 mm, alimente le 1/3 de la population (Zone 02 – Partie Sud)).

Solutions et recommandations :

La rénovation du l'ancien réseau de distribution en amiante de ciment et en acier galvanisé est nécessaire.

Introduction de nouveaux conduites principaux afin de bien gérer la distribution d'eau en égalité entre les habitants en devisant la commune en deux ou trois zones indépendantes (Réseaux secondaires séparés).

Projeter un réseau d'extension au niveau des endroits non raccordés.

V-4/Vérification de la capacité du stockage

Tableau 11 : Détermination du volume de stockage.

| Heures | Alimentation | | | | | | | | Consommations | | Entrant et Sortant (M ³) | Stokage (M ³) |
|---------|--------------|----------------|------|----------------|-------|----------------|----------------|------|----------------|--------|--------------------------------------|---------------------------|
| | F1bis | | F2 | | F3 | | TOT | | | | | |
| | l/s | M ³ | l/s | M ³ | l/s | M ³ | M ³ | % | M ³ | | | |
| 0 - 1 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 32.40 | 1.00 | 17.73 | 14.67 | 91.86 | |
| 1 - 2 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 32.40 | 1.00 | 17.73 | 14.67 | 106.52 | |
| 2 - 3 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 1.00 | 17.73 | 43.47 | 149.99 | |
| 3 - 4 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 1.00 | 17.73 | 43.47 | 193.45 | |
| 4 - 5 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 2.00 | 35.47 | 25.73 | 219.18 | |
| 5 - 6 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 3.00 | 53.20 | 8.00 | 227.18 | |
| 6 - 7 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 75.60 | 5.00 | 88.67 | -13.07 | 214.10 | |
| 7 - 8 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 75.60 | 6.50 | 115.28 | -39.68 | 174.43 | |
| 8 - 9 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 6.50 | 115.28 | -10.88 | 163.55 | |
| 9 - 10 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 5.50 | 97.54 | 6.86 | 170.41 | |
| 10 - 11 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 4.50 | 79.81 | 24.59 | 195.00 | |
| 11 - 12 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 5.50 | 97.54 | 6.86 | 201.86 | |
| 12 - 13 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 75.60 | 7.00 | 124.14 | -48.54 | 153.31 | |
| 13 - 14 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 75.60 | 7.00 | 124.14 | -48.54 | 104.77 | |
| 14 - 15 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 5.50 | 97.54 | 6.86 | 111.63 | |
| 15 - 16 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 4.50 | 79.81 | 24.59 | 136.22 | |
| 16 - 17 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 5.00 | 88.67 | 15.73 | 151.95 | |
| 17 - 18 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 12.00 | 43.20 | 104.40 | 6.50 | 115.28 | -10.88 | 141.07 | |
| 18 - 19 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 16.69 | 49.09 | 6.50 | 115.28 | -66.19 | 74.88 | |
| 19 - 20 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 32.40 | 5.00 | 88.67 | -56.27 | 18.61 | |
| 20 - 21 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 4.50 | 79.81 | -18.61 | 0.00 | |
| 21 - 22 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 3.00 | 53.20 | 8.00 | 8.00 | |
| 22 - 23 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 2.00 | 35.47 | 25.73 | 33.73 | |
| 23 - 24 | 8.00 | 28.80 | 9.00 | 32.40 | 0.00 | 0.00 | 61.20 | 1.00 | 17.73 | 43.47 | 77.19 | |
| TOTAUX | | 460.8 | | 777.6 | | 535.09 | 1773.5 | | 1773.49 | | | |

VI/Cahier des nœuds existants

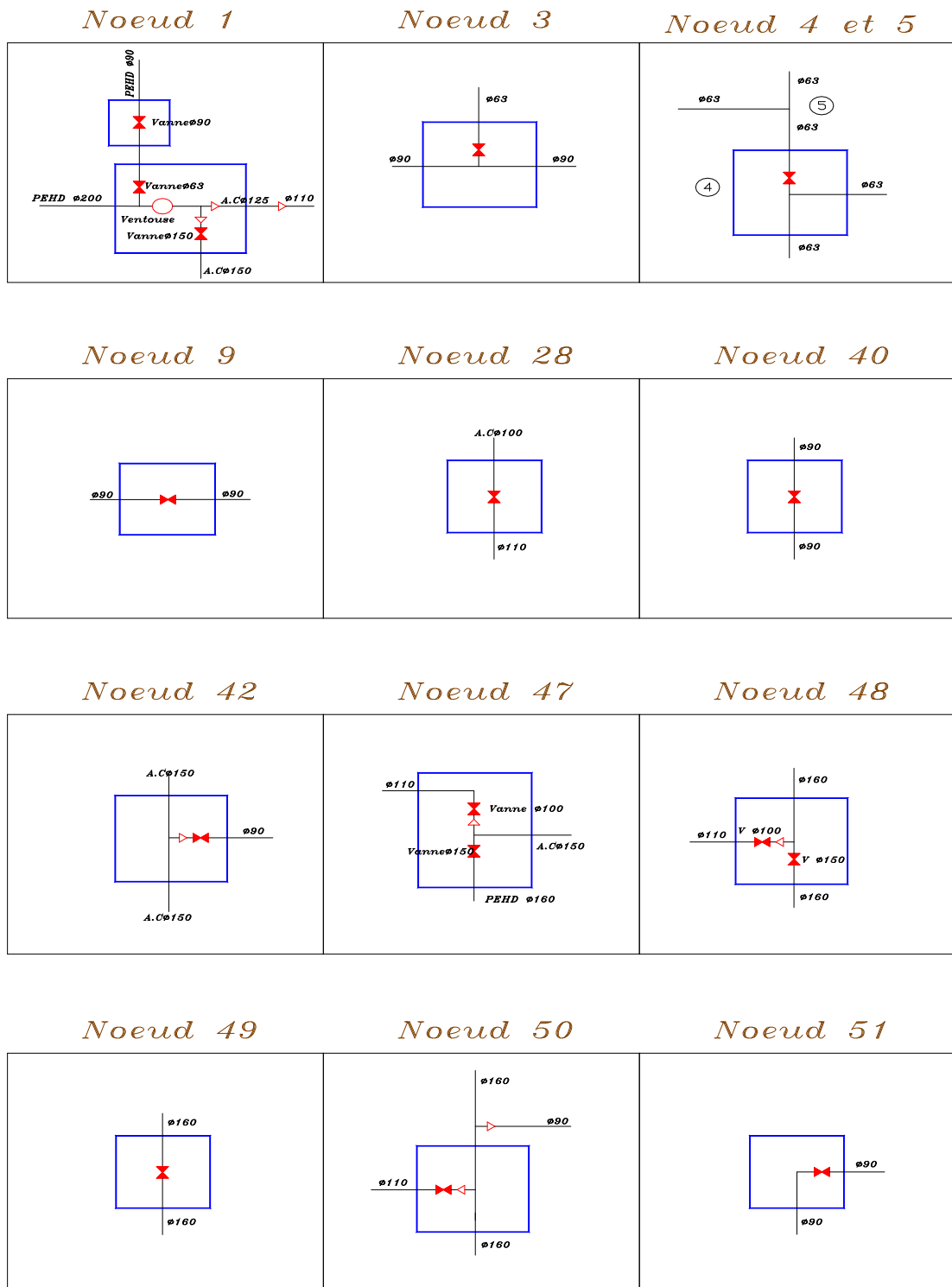


Figure 37 : Les nœuds existants

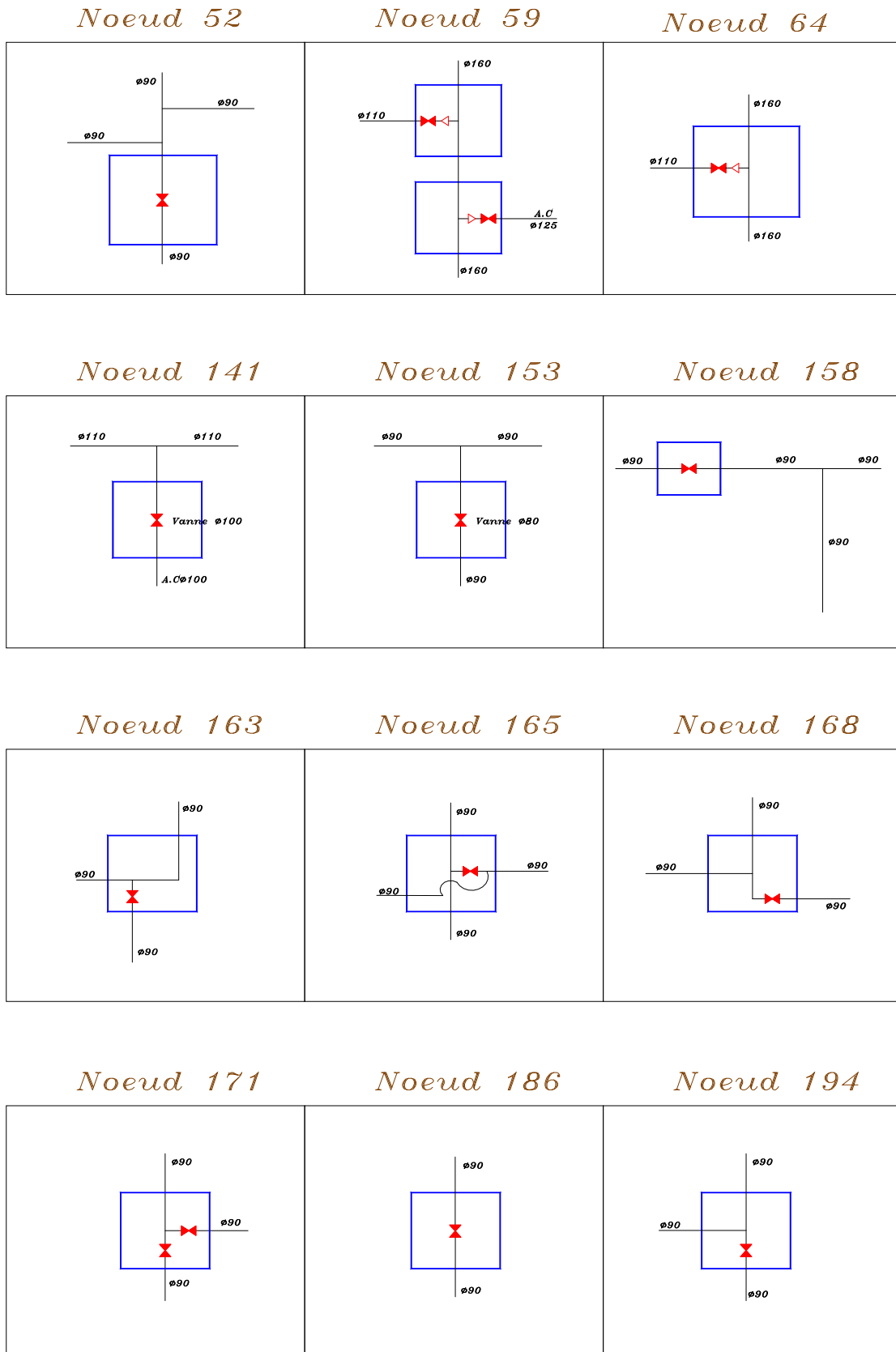


Figure 38 : Les nœuds existants

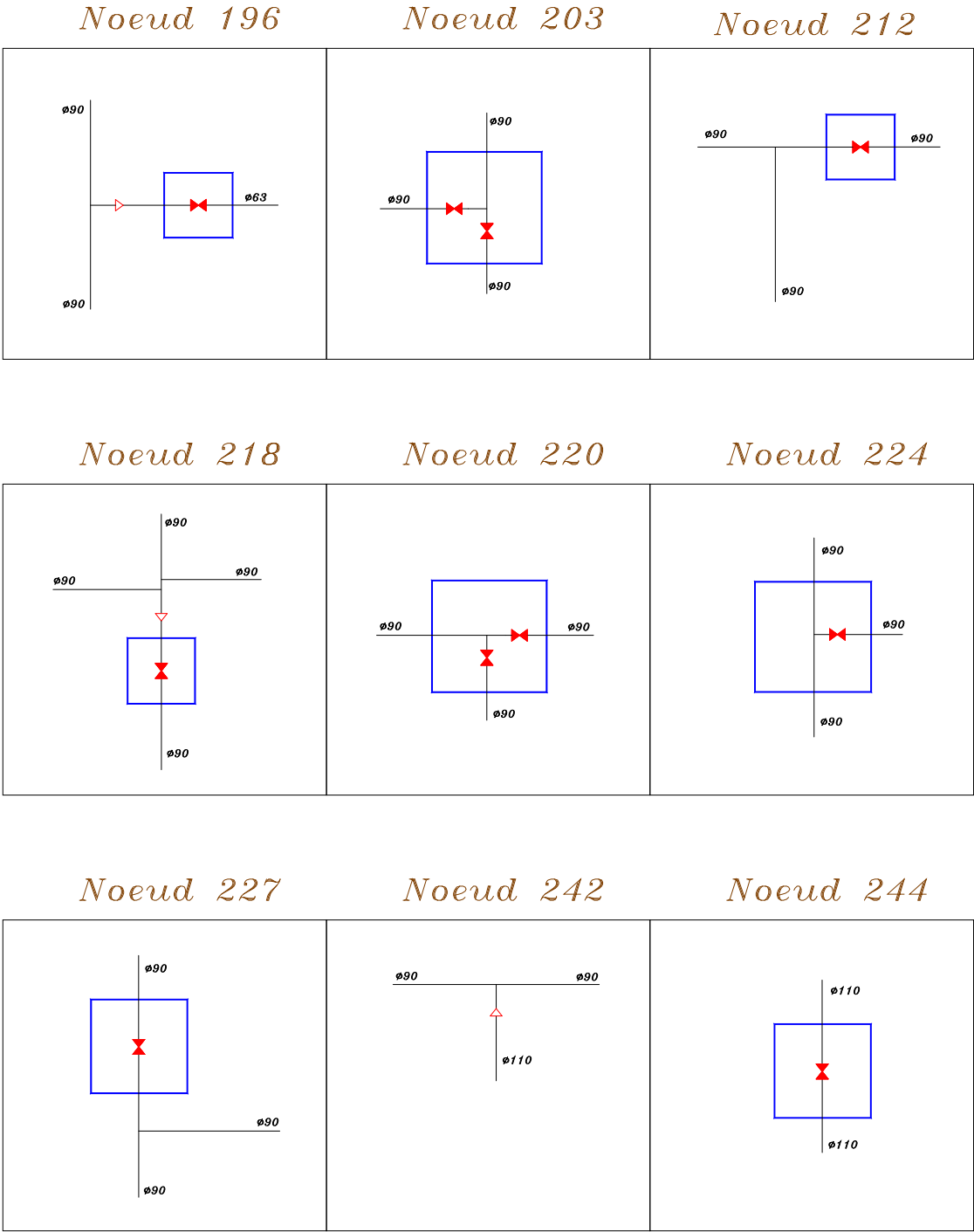


Figure 39 : Les noeuds existants

Conclusion

Les ressources en eau dans la commune de Douis est les forages. Actuellement, la commune de DOUIS est alimentée à partir de deux (02) forages F1bis et F2.

Le réseau de distribution de la commune Douis est alimenté uniquement par les réservoirs 2x500 m³.

Le volume de stockage nécessaire actuellement pour l'AEP de la commune Douis est de 227.18, C'est-à-dire les réservoirs existants 2x500 m³ sont satisfaits pour la distribution d'eau pendant toute la journée.

Chapitre III

Distribution et Estimation des Besoins en Eau

Introduction

La distribution de l'eau à partir du réservoir sera assurée par un réseau de canalisation sur lequel des branchements sont piqués en vue de l'alimentation en eau des abonnés.

Le réseau de distribution est un système de conduites connectées entre elles. L'objectif de ce chapitre est de définir le réseau de distribution de ses types et de présenter le réseau de distribution de la commune de Douis ainsi que d'estimer les besoins en eau actuels et futurs.

I- Le réseau de distribution

La distribution de l'eau à partir du réservoir sera assurée par un réseau de canalisation sur lequel des branchements sont piqués en vue de l'alimentation en eau des abonnés. Les réseaux de distributions sont principalement de deux (02) types.

I-1/Type du réseau de distribution

Les réseaux de distribution sont classés comme suite

- 1/Réseau ramifié ;
- 2/Réseau maillé ;
- 3/Réseau mixte.

I-1/1-Réseau ramifié :

Le réseau ramifié, dans lequel les conduites ne comportent aucune alimentation en retour, présente l'avantage d'être économique, mais il manque de sécurité et de souplesse en cas de rupture : un accident sur la conduite Principale prive d'eau tous des abonnés d'aval.

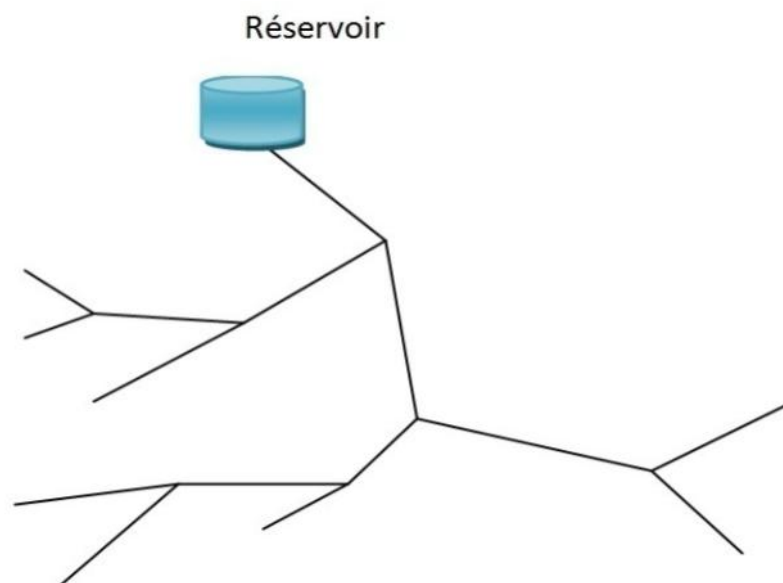


Figure 40 : Schéma de réseau ramifié

I-1/2-Réseau maillé :

Le réseau maillé permet, une alimentation en retour, au contraire du réseau ramifié, une simple manoeuvre de robinets permet d'isoler le tronçon accidenté et de poursuivre néanmoins l'alimentation des abonnés d'aval. Il est, bien entendu, plus coûteux d'établissement, mais, en raison de la sécurité qu'il procure, il doit être toujours préféré au réseau ramifié.

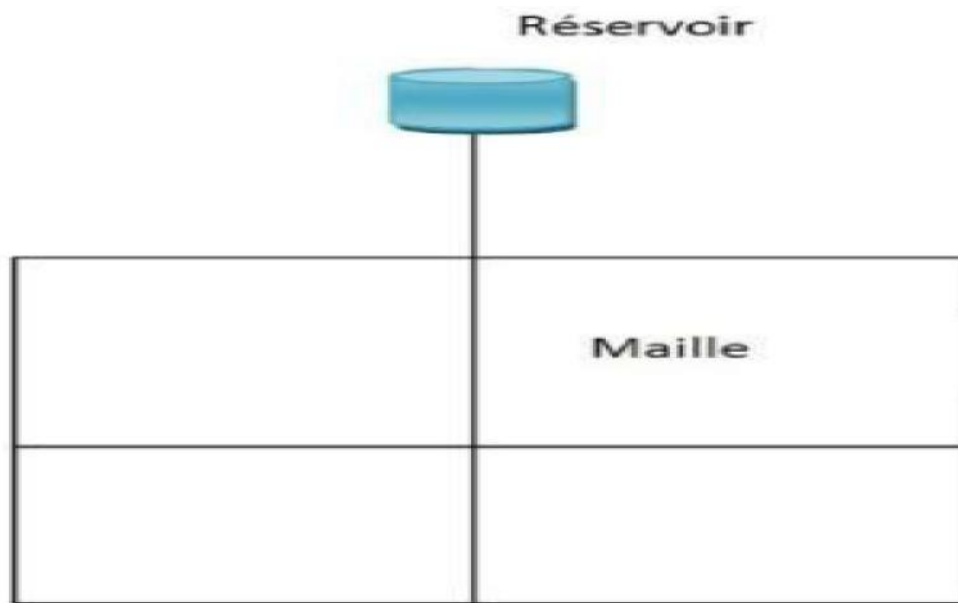


Figure 41 : Schéma de réseau maillé

I-1/3-Réseau mixte :

Un réseau est dit mixte (maillé-ramifié), lorsque ce dernier constitue une partie ramifiée et une autre maillée. Ce type de schéma est utilisé pour desservir les quartiers en périphérie de la ville par les ramifications issues des mailles utilisées dans le centre-ville.

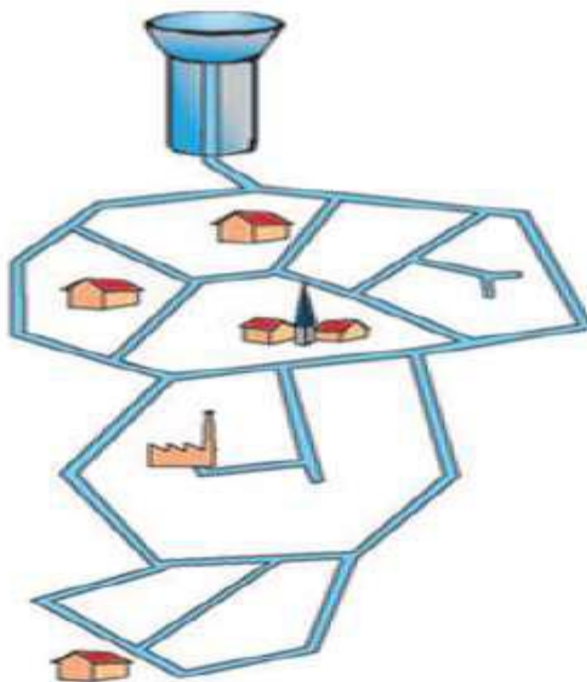


Figure 42 : Schéma de réseau mixte

Tableau 01 : caractéristiques des réseaux d'alimentation en eau potable

| Aspect | Ramifié | maillé |
|------------------|--|--|
| Pertes de charge | Elevés | Faible |
| Écoulement | Risque de zones de stagnation aux extrémités. | Satisfaisant. |
| Réparation | Risque de mise hors service d'une zone importante suivant le point d'intervention. | Risque plus faible de mise hors service d'une zone importante suivant le point d'intervention. |
| Frais de pompage | Elevés | Faible |
| Frais de place | Faible | Elevés |

I-2/Choix du tracé

Pour définir le tracé définitif, il est important de penser aux points suivants :

- ❖ Minimiser le nombre de passage difficiles (traversée de route, de ravine ...) ;
- ❖ Eviter les pentes trop fortes ;
- ❖ Eviter les zones rocheuses : une tranchée devra être creusée ;

- ❖ Préférer les zones accessibles, le long des chemins existants (routes ...)
- ❖ Penser aux problèmes de propriété de terrain et d'autorisation.

I-3/Choix de type de matériaux

Dans le but du bon choix du type de matériau, on prend en compte les paramètres suivants :

- ❖ Le diamètre ;
- ❖ La pression de service à supporter par le matériau ;
- ❖ Les conditions de pose ;
- ❖ Le prix de la conduite ;
- ❖ La durée de vie du matériau ;
- ❖ La disponibilité de ce dernier sur le marché.

II-Description du réseau existant de la commune de DOUIS

Le réseau de distribution de la Commune de DOUIS est de type ramifié, dont la longueur totale du réseau est de 22873 ml, constitué principalement de l'Amiante de ciment, Acier Galvanisé, et PEHD et les diamètres de ce réseau varient entre 65 et 200 mm.

Ce réseau est alimenté à partir de deux réservoirs jumelés R1 et R2 de capacité 2x500 m³ (Côte radier CR=1182m ; Côte trop plein CTP=1187m).

Sources d'alimentation en eau potable actuellement sont les forages F1bis et F2 avec un débit total de 17 l/s soit une production journalière de 1238,40 m³/j.

Il faut d'introduire, en priorité, le forage F3 (12 l/s) dans la production actuelle avec un temps de pompage minimum de 12heures et 23 minutes qui donne une production de 535.09 m³/j soit un total de 1773.49 m³/j (La simulation se fait avec ce régime).



Figure 43 : Plan de distribution en eau potable par zone de la commune de Douis

II-1/Vérification du fonctionnement du réseau existant

La vérification du réseau se fera en tenant en compte du tracé existant et le matériel des conduites, pour cela la simulation a été faite par un logiciel de calcul hydraulique appelé EPANET.

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et de la qualité de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs. EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, et le niveau de l'eau dans les réservoirs, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes. Le logiciel est également capable de calculer les temps de séjour de l'eau et de suivre l'origine de l'eau dans les conduites.

II-2/Calcul hydraulique (vérification de la situation actuelle)

II-2/1-Débit spécifique

Le débit spécifique est donné par la relation suivante

$$Q_{sp} = Q_{cons.tot} / dL_i$$

Avec :

$Q_{cons.tot}$: Débit de consommation total en l/s.

(Notre cas de pointe on prend $Q_{cons.tot}$ = Débit de pointe).

dL_i : Longueur totale des conduites de distribution en m.

Tableau 12 : Détermination du débit spécifique

| Désignation | Longueur du réseau de distribution (m) | | Qcons.tot (l/s) | Qsp (l/s/m) |
|--------------|--|---------------------------|--------------------|----------------|
| | Conduite principale | Conduites de distribution | | |
| DOUIS | 415,00 | 16.344,79 | 34,49 | 0.0021101525 |

Tableau 13 : Détermination des débits en route des tronçons.II-2/2-Débit en route des tronçons

| N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) | N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) |
|----|----------|------|---------|-----------|-----------|----|----------|------|---------|-----------|-----------|
| 1 | 1-2 | PEHD | 90 | 237.60 | 0.50 | 41 | 43-45 | PEHD | 90 | 38.61 | 0.08 |
| 2 | 2-3 | PEHD | 90 | 47.27 | 0.10 | 42 | 45-46 | PEHD | 90 | 24.97 | 0.05 |
| 3 | 3-4 | PEHD | 63 | 64.17 | 0.14 | 43 | 42-47 | A.C | 150 | 96.82 | 0.20 |
| 4 | 4-5 | PEHD | 63 | 18.60 | 0.04 | 44 | 47-48 | PEHD | 160 | 79.64 | 0.17 |
| 5 | 5-6 | PEHD | 63 | 88.45 | 0.19 | 45 | 48-49 | PEHD | 160 | 52.51 | 0.11 |
| 6 | 6-7 | PEHD | 63 | 27.32 | 0.06 | 46 | 49-50 | PEHD | 160 | 93.34 | 0.20 |
| 7 | 5-8 | PEHD | 63 | 132.07 | 0.28 | 47 | 50-51 | PEHD | 90 | 251.73 | 0.53 |
| 8 | 3-9 | PEHD | 90 | 86.26 | 0.18 | 48 | 51-52 | PEHD | 90 | 129.42 | 0.27 |
| 9 | 9-10 | PEHD | 90 | 44.13 | 0.09 | 49 | 52-53 | PEHD | 90 | 60.37 | 0.13 |
| 10 | 10-11 | PEHD | 63 | 71.05 | 0.15 | 50 | 52-54 | PEHD | 90 | 157.27 | 0.33 |
| 11 | 10-12 | PEHD | 63 | 108.68 | 0.23 | 51 | 52-55 | PEHD | 90 | 44.52 | 0.09 |
| 12 | 10-13 | PEHD | 63 | 25.13 | 0.05 | 52 | 55-56 | PEHD | 90 | 160.62 | 0.34 |
| 13 | 13-14 | PEHD | 63 | 19.59 | 0.04 | 53 | 55-57 | PEHD | 90 | 33.15 | 0.07 |
| 14 | 13-15 | PEHD | 63 | 10.46 | 0.02 | 54 | 57-58 | PEHD | 90 | 118.58 | 0.25 |
| 15 | 15-16 | PEHD | 63 | 109.50 | 0.23 | 55 | 50-59 | PEHD | 160 | 134.74 | 0.28 |
| 16 | 15-17 | PEHD | 63 | 20.71 | 0.04 | 56 | 59-60 | A.C | 125 | 84.35 | 0.18 |
| 17 | 17-18 | PEHD | 63 | 31.25 | 0.07 | 57 | 60-61 | A.C | 125 | 42.77 | 0.09 |
| 18 | 18-19 | PEHD | 63 | 45.97 | 0.10 | 58 | 61-62 | A.C | 125 | 63.37 | 0.13 |
| 19 | 19-20 | PEHD | 63 | 36.69 | 0.08 | 59 | 62-63 | A.C | 125 | 66.32 | 0.14 |
| 20 | 19-21 | PEHD | 63 | 96.01 | 0.20 | 60 | 59-64 | PEHD | 160 | 40.33 | 0.09 |
| 21 | 17-22 | PEHD | 63 | 81.65 | 0.17 | 61 | 64-65 | PEHD | 160 | 83.40 | 0.18 |
| 22 | 17-23 | PEHD | 63 | 75.43 | 0.16 | 62 | 64-66 | PEHD | 110 | 38.47 | 0.08 |
| 23 | 23-24 | PEHD | 63 | 55.45 | 0.12 | 63 | 66-67 | PEHD | 90 | 80.72 | 0.17 |
| 24 | 23-25 | PEHD | 63 | 45.07 | 0.10 | 64 | 66-68 | PEHD | 110 | 38.24 | 0.08 |
| 25 | 25-26 | PEHD | 63 | 33.65 | 0.07 | 65 | 68-69 | PEHD | 90 | 137.65 | 0.29 |
| 26 | 25-27 | PEHD | 63 | 98.96 | 0.21 | 66 | 68-70 | PEHD | 110 | 46.35 | 0.10 |
| 27 | 1-28 | PEHD | 110 | 19.64 | 0.04 | 67 | 70-71 | PEHD | 90 | 137.64 | 0.29 |
| 28 | 28-29 | PEHD | 110 | 23.64 | 0.05 | 68 | 70-72 | PEHD | 110 | 38.85 | 0.08 |
| 29 | 29-30 | PEHD | 110 | 178.24 | 0.38 | 69 | 72-73 | PEHD | 90 | 139.42 | 0.29 |
| 30 | 29-31 | PEHD | 110 | 18.19 | 0.04 | 70 | 72-74 | PEHD | 110 | 70.46 | 0.15 |
| 31 | 31-32 | PEHD | 110 | 78.85 | 0.17 | 71 | 74-75 | PEHD | 90 | 41.09 | 0.09 |
| 32 | 32-33 | PEHD | 110 | 38.47 | 0.08 | 72 | 75-76 | PEHD | 63 | 65.18 | 0.14 |
| 33 | 32-34 | PEHD | 110 | 29.69 | 0.06 | 73 | 75-77 | PEHD | 90 | 43.93 | 0.09 |
| 34 | 31-35 | PEHD | 110 | 22.73 | 0.05 | 74 | 77-78 | PEHD | 63 | 65.94 | 0.14 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------|-----|-------|------|----|-------|------|-----|--------|------|
| 35 | 35-36 | PEHD | 110 | 50.00 | 0.11 | 75 | 77-79 | PEHD | 90 | 35.39 | 0.07 |
| 36 | 35-37 | PEHD | 110 | 33.65 | 0.07 | 76 | 79-80 | PEHD | 63 | 66.10 | 0.14 |
| 37 | 37-38 | PEHD | 110 | 71.62 | 0.15 | 77 | 79-81 | PEHD | 90 | 21.15 | 0.04 |
| 38 | 1-42 | A.C | 150 | 60.39 | 0.13 | 78 | 74-82 | PEHD | 110 | 35.95 | 0.08 |
| 39 | 42-43 | PEHD | 90 | 49.96 | 0.11 | 79 | 82-83 | PEHD | 90 | 141.46 | 0.30 |
| 40 | 43-44 | PEHD | 90 | 23.90 | 0.05 | 80 | 82-84 | PEHD | 110 | 43.80 | 0.09 |

Tableau 14 : Détermination des débits en route des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) | N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) |
|-----|----------|------|---------|-----------|-----------|-----|----------|------|---------|-----------|-----------|
| 81 | 84-85 | PEHD | 90 | 78.58 | 0.17 | 121 | 123-125 | PEHD | 90 | 14.22 | 0.03 |
| 82 | 84-86 | PEHD | 110 | 44.46 | 0.09 | 122 | 121-126 | PEHD | 110 | 46.52 | 0.10 |
| 83 | 86-87 | PEHD | 90 | 40.91 | 0.09 | 123 | 126-127 | PEHD | 90 | 128.75 | 0.27 |
| 84 | 87-88 | PEHD | 90 | 71.49 | 0.15 | 124 | 126-128 | PEHD | 110 | 39.08 | 0.08 |
| 85 | 87-89 | PEHD | 90 | 38.07 | 0.08 | 125 | 128-129 | PEHD | 90 | 127.06 | 0.27 |
| 86 | 86-90 | PEHD | 110 | 73.11 | 0.15 | 126 | 128-130 | PEHD | 110 | 41.33 | 0.09 |
| 87 | 59-91 | PEHD | 110 | 38.37 | 0.08 | 127 | 130-131 | PEHD | 90 | 123.68 | 0.26 |
| 88 | 91-92 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 128 | 130-132 | PEHD | 110 | 42.28 | 0.09 |
| 89 | 91-93 | PEHD | 110 | 38.29 | 0.08 | 129 | 132-133 | PEHD | 90 | 128.12 | 0.27 |
| 90 | 93-94 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 130 | 132-134 | PEHD | 110 | 30.08 | 0.06 |
| 91 | 93-95 | PEHD | 110 | 46.35 | 0.10 | 131 | 48-135 | PEHD | 110 | 38.35 | 0.08 |
| 92 | 95-96 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 132 | 135-136 | PEHD | 90 | 111.68 | 0.24 |
| 93 | 95-97 | PEHD | 110 | 38.85 | 0.08 | 133 | 135-137 | A.C | 100 | 141.38 | 0.30 |
| 94 | 97-98 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 134 | 135-138 | PEHD | 110 | 42.48 | 0.09 |
| 95 | 97-99 | PEHD | 110 | 70.46 | 0.15 | 135 | 138-139 | PEHD | 90 | 114.50 | 0.24 |
| 96 | 99-100 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 136 | 138-140 | A.C | 100 | 138.98 | 0.29 |
| 97 | 99-101 | PEHD | 110 | 44.38 | 0.09 | 137 | 138-141 | PEHD | 110 | 198.90 | 0.42 |
| 98 | 101-102 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 138 | 141-142 | A.C | 100 | 40.64 | 0.09 |
| 99 | 101-103 | PEHD | 110 | 38.43 | 0.08 | 139 | 142-143 | A.C | 100 | 100.25 | 0.21 |
| 100 | 103-104 | PEHD | 90 | 35.45 | 0.07 | 140 | 142-144 | A.C | 100 | 38.72 | 0.08 |
| 101 | 103-105 | PEHD | 110 | 41.39 | 0.09 | 141 | 144-145 | A.C | 100 | 102.91 | 0.22 |
| 102 | 105-106 | PEHD | 90 | 35.33 | 0.07 | 142 | 144-146 | A.C | 100 | 40.28 | 0.08 |
| 103 | 105-107 | PEHD | 110 | 73.11 | 0.15 | 143 | 146-147 | A.C | 100 | 103.32 | 0.22 |
| 104 | 50-108 | PEHD | 110 | 39.78 | 0.08 | 144 | 146-148 | A.C | 100 | 42.33 | 0.09 |
| 105 | 108-109 | PEHD | 90 | 127.85 | 0.27 | 145 | 148-149 | A.C | 100 | 102.58 | 0.22 |
| 106 | 108-110 | PEHD | 110 | 38.21 | 0.08 | 146 | 141-150 | PEHD | 110 | 195.60 | 0.41 |
| 107 | 110-111 | PEHD | 90 | 108.11 | 0.23 | 147 | 47-151 | PEHD | 90 | 77.74 | 0.16 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|------|-----|-------|------|-----|---------|------|----|--------|------|
| 108 | 110-112 | PEHD | 110 | 45.25 | 0.10 | 148 | 151-152 | PEHD | 90 | 45.26 | 0.10 |
| 109 | 112-113 | PEHD | 90 | 93.43 | 0.20 | 149 | 151-153 | PEHD | 90 | 43.82 | 0.09 |
| 110 | 113-114 | PEHD | 90 | 31.76 | 0.07 | 150 | 153-154 | PEHD | 90 | 187.02 | 0.39 |
| 111 | 113-115 | PEHD | 90 | 34.51 | 0.07 | 151 | 154-155 | PEHD | 90 | 61.74 | 0.13 |
| 112 | 112-116 | PEHD | 110 | 41.64 | 0.09 | 152 | 155-156 | PEHD | 90 | 17.19 | 0.04 |
| 113 | 116-117 | PEHD | 90 | 56.72 | 0.12 | 153 | 156-157 | PEHD | 90 | 35.71 | 0.08 |
| 114 | 117-118 | PEHD | 90 | 35.37 | 0.07 | 154 | 153-158 | PEHD | 90 | 32.27 | 0.07 |
| 115 | 118-119 | PEHD | 90 | 45.67 | 0.10 | 155 | 158-159 | PEHD | 90 | 77.60 | 0.16 |
| 116 | 117-120 | PEHD | 90 | 70.59 | 0.15 | 156 | 158-160 | PEHD | 90 | 42.70 | 0.09 |
| 117 | 116-121 | PEHD | 110 | 66.74 | 0.14 | 157 | 160-161 | PEHD | 90 | 77.78 | 0.16 |
| 118 | 121-122 | PEHD | 90 | 98.53 | 0.21 | 158 | 160-162 | PEHD | 90 | 40.47 | 0.09 |
| 119 | 121-123 | PEHD | 90 | 92.70 | 0.20 | 159 | 162-163 | PEHD | 90 | 27.46 | 0.06 |
| 120 | 123-124 | PEHD | 90 | 54.31 | 0.11 | 160 | 163-164 | PEHD | 90 | 48.67 | 0.10 |

Tableau 15 : Détermination des débits en route des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) | N° | Tronçons | Type | DN (mm) | Long (ml) | Qri (l/s) |
|-----|----------|------|---------|-----------|-----------|-----|----------|------|---------|-----------|-----------|
| 161 | 163-165 | PEHD | 90 | 86.88 | 0.18 | 203 | 206-207 | A.G | 65 | 29.51 | 0.06 |
| 162 | 165-166 | PEHD | 90 | 63.44 | 0.13 | 204 | 204-208 | PEHD | 90 | 25.19 | 0.05 |
| 163 | 165-167 | PEHD | 90 | 53.03 | 0.11 | 205 | 208-209 | PEHD | 90 | 80.06 | 0.17 |
| 164 | 165-168 | PEHD | 90 | 72.48 | 0.15 | 206 | 208-210 | PEHD | 90 | 30.83 | 0.07 |
| 165 | 168-169 | PEHD | 90 | 61.47 | 0.13 | 207 | 210-211 | PEHD | 90 | 134.98 | 0.28 |
| 166 | 168-170 | PEHD | 90 | 105.66 | 0.22 | 208 | 210-212 | PEHD | 90 | 31.76 | 0.07 |
| 167 | 170-171 | PEHD | 90 | 49.25 | 0.10 | 209 | 212-213 | PEHD | 90 | 134.39 | 0.28 |
| 168 | 171-172 | PEHD | 90 | 107.10 | 0.23 | 210 | 212-214 | PEHD | 90 | 29.43 | 0.06 |
| 169 | 172-173 | A.G | 80 | 63.65 | 0.13 | 211 | 214-215 | PEHD | 90 | 143.29 | 0.30 |
| 170 | 173-174 | A.G | 80 | 60.26 | 0.13 | 212 | 215-216 | PEHD | 90 | 27.11 | 0.06 |
| 171 | 173-175 | A.G | 80 | 58.34 | 0.12 | 213 | 215-217 | PEHD | 90 | 29.64 | 0.06 |
| 172 | 172-176 | PEHD | 90 | 72.36 | 0.15 | 214 | 203-218 | PEHD | 90 | 87.70 | 0.19 |
| 173 | 176-177 | A.G | 80 | 62.59 | 0.13 | 215 | 218-219 | PEHD | 90 | 55.02 | 0.12 |
| 174 | 177-178 | A.G | 80 | 64.14 | 0.14 | 216 | 218-220 | PEHD | 90 | 58.05 | 0.12 |
| 175 | 177-179 | A.G | 80 | 64.14 | 0.14 | 217 | 220-221 | PEHD | 90 | 18.51 | 0.04 |
| 176 | 179-180 | A.G | 80 | 62.67 | 0.13 | 218 | 221-222 | PEHD | 90 | 21.53 | 0.05 |
| 177 | 179-181 | A.G | 80 | 30.93 | 0.07 | 219 | 222-223 | PEHD | 90 | 57.50 | 0.12 |
| 178 | 176-182 | PEHD | 90 | 65.69 | 0.14 | 220 | 221-224 | PEHD | 90 | 83.56 | 0.18 |
| 179 | 182-183 | PEHD | 90 | 175.86 | 0.37 | 221 | 224-225 | PEHD | 90 | 148.74 | 0.31 |
| 180 | 182-184 | PEHD | 90 | 43.95 | 0.09 | 222 | 224-226 | PEHD | 90 | 36.22 | 0.08 |
| 181 | 184-185 | PEHD | 90 | 175.73 | 0.37 | 223 | 226-227 | PEHD | 90 | 114.51 | 0.24 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|------|----|--------|------|-----|---------|------|-----|--------|------|
| 182 | 184-186 | PEHD | 90 | 87.86 | 0.19 | 224 | 227-228 | PEHD | 90 | 98.76 | 0.21 |
| 183 | 186-187 | PEHD | 90 | 39.43 | 0.08 | 225 | 227-229 | PEHD | 90 | 37.06 | 0.08 |
| 184 | 187-188 | PEHD | 90 | 167.18 | 0.35 | 226 | 229-230 | PEHD | 90 | 133.09 | 0.28 |
| 185 | 187-189 | PEHD | 90 | 27.25 | 0.06 | 227 | 230-231 | PEHD | 90 | 65.83 | 0.14 |
| 186 | 171-190 | PEHD | 90 | 61.25 | 0.13 | 228 | 230-232 | PEHD | 90 | 37.08 | 0.08 |
| 187 | 190-191 | PEHD | 90 | 29.00 | 0.06 | 229 | 232-233 | PEHD | 90 | 54.12 | 0.11 |
| 188 | 190-192 | PEHD | 90 | 114.51 | 0.24 | 230 | 226-234 | PEHD | 90 | 36.23 | 0.08 |
| 189 | 192-193 | PEHD | 90 | 38.18 | 0.08 | 231 | 234-235 | PEHD | 90 | 73.84 | 0.16 |
| 190 | 192-194 | PEHD | 90 | 49.50 | 0.10 | 232 | 235-236 | PEHD | 90 | 36.41 | 0.08 |
| 191 | 194-195 | PEHD | 90 | 60.64 | 0.13 | 233 | 235-237 | PEHD | 90 | 79.00 | 0.17 |
| 192 | 194-196 | PEHD | 90 | 66.75 | 0.14 | 234 | 218-238 | PEHD | 90 | 20.94 | 0.04 |
| 193 | 196-197 | PEHD | 63 | 39.55 | 0.08 | 235 | 238-239 | PEHD | 90 | 77.24 | 0.16 |
| 194 | 197-198 | PEHD | 63 | 77.62 | 0.16 | 236 | 239-240 | PEHD | 90 | 45.52 | 0.10 |
| 195 | 198-199 | PEHD | 63 | 11.04 | 0.02 | 237 | 239-241 | PEHD | 90 | 67.47 | 0.14 |
| 196 | 199-200 | PEHD | 63 | 65.32 | 0.14 | 238 | 238-242 | PEHD | 90 | 39.35 | 0.08 |
| 197 | 197-201 | PEHD | 63 | 17.80 | 0.04 | 239 | 242-243 | PEHD | 90 | 13.61 | 0.03 |
| 198 | 201-202 | PEHD | 63 | 75.37 | 0.16 | 240 | 242-244 | PEHD | 110 | 152.41 | 0.32 |
| 199 | 196-203 | PEHD | 90 | 91.60 | 0.19 | 241 | 244-245 | PEHD | 110 | 18.18 | 0.04 |
| 200 | 203-204 | PEHD | 90 | 111.88 | 0.24 | 242 | 245-246 | PEHD | 110 | 69.79 | 0.15 |
| 201 | 204-205 | A.G | 65 | 59.99 | 0.13 | 243 | 245-247 | PEHD | 110 | 30.05 | 0.06 |
| 202 | 205-206 | A.G | 65 | 35.65 | 0.08 | 244 | 247-248 | PEHD | 110 | 69.95 | 0.15 |

III-Les infrastructures hydrauliques

Tableau 16 : les infrastructures hydrauliques

| Communes | Nombre global de forages | Utilisation des eaux | | | | | | Réservoirs et châteaux d'eaux existants | Capacité de stockage m3 |
|----------|--------------------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|---|-------------------------|
| | | AEP | | AEI | | Irrigation | | | |
| | | Nombre de Forages | Débit (l/s) | Nombre de Forages | Débit (l/s) | Nombre de Forages | Débit (l/s) | | |
| Douis | 03 | 03 | 31 | 00 | 00 | 00 | 00 | 02 | 1000 |

Source : Monographie 2021 de la wilaya de Djelfa.

III-1/Ressources en eau (production)

Actuellement la commune de DOUIS est alimentée à partir de deux (02) forages (F1bis et F2) qui Transfèrent l'eau vers deux réservoirs jumelés de capacité 2x500 m3.

On signale qu'il y a un troisième forage nouveau F3 (non équipé) et qui a pour but l'augmentation de la production en eau potable.

Tableau 17 : Estimation de la production en eau journalière.

| Ressources | Débit l/s | Temps de pompage (heures) | Productio n (m3/j) | Destinatio n | OBS |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|--|
| Forage F1 bis | 8 | 16 | 460,80 | AEP | Il fonctionne 4 heures puis un arrêt de 2 heures |
| Forage F2 | 9 | 24 | 777,60 | AEP | |
| TOTAL ACTUEL | | | 1238,40 | | |
| Forage F3 nouveaux | 12 | 24 | 1036,80 | AEP | Non équipé. |
| TOTAL GENERAL PROCHAIN | | | 2275,20 | | |

IV-Estimation des besoins en eau actuel

IV-1/Débit moyen journalier

IV-1/1-Besoins domestiques

Les besoins en eau domestique journalières sont donnés par l'expression suivante :

$$Q \text{ dom } j = Do \times P / 1000 \quad [\text{en m}^3/\text{j}]$$

Avec

- ❖ Q dom j : Débit moyen journalier (m3/j)
- ❖ Do : Dotation moyenne journalière (l/j/hab.)
- ❖ P : Population (hab).

Pour les besoins en eau des équipements on les estime 10% par rapport aux besoins domestiques.

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Estimation des besoins domestique.

| Désignations | Nombre habitant | Dotation | Besoins domestique |
|----------------------------|-----------------|-----------|--------------------|
| | | (l/j/hab) | (m3/j) |
| Besoins domestiques | 7579 | 150 | 1136.85 |

IV-1/2-Besoins non domestiques

La demande en eau non domestique concerne les secteurs d'activités économiques et sociales définis dans le système tarifaire (Administration, commerce et la petite industrie).

Pour ce type de consommateur, le « Plan National de l'eau » retient, un pourcentage de la demande domestique.

Tableau 19 : Majoration pour administration, commerce et industrie selon le PNE.

| Type d'agglomération | Administration | Commerce | Industrie |
|----------------------------------|----------------|----------|-----------|
| Métropole nationale | 30% | 15% | 10% |
| Métropole régionale | 20% | 10% | 10% |
| Agglomération urbaine | 15% | 8% | 10% |
| Agglomération semi rurale | 10% | 5% | 5% |
| Agglomération rurale | 5% | 3% | 2% |

Pour les secteurs de l'administration, du commerce et la petite industrie sont présentés ci-dessous :

Tableau 20 : Estimation des besoins en eau non domestique.

| Commune | Administration | | Commerce | | Industrie | | Total non domestique |
|--------------|----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------------------|
| | Ratio (%) | Q (m3/j) | Ratio (%) | Q (m3/j) | Ratio (%) | Q (m3/j) | Q (m3/j) |
| Douis | 10 | 113.69 | 5 | 56.84 | 5 | 56.84 | 227,37 |

❖ Estimation du débit moyen journalier

Tableau 21 : Résultats des estimations du débit moyen journalier

| Désignations | Besoins domestiques | Besoins non domestiques | Qmoyj |
|--------------|---------------------|-------------------------|---------|
| | (m3/j) | (m3/j) | (m3/j) |
| Douis | 1136.85 | 227.37 | 1364.22 |

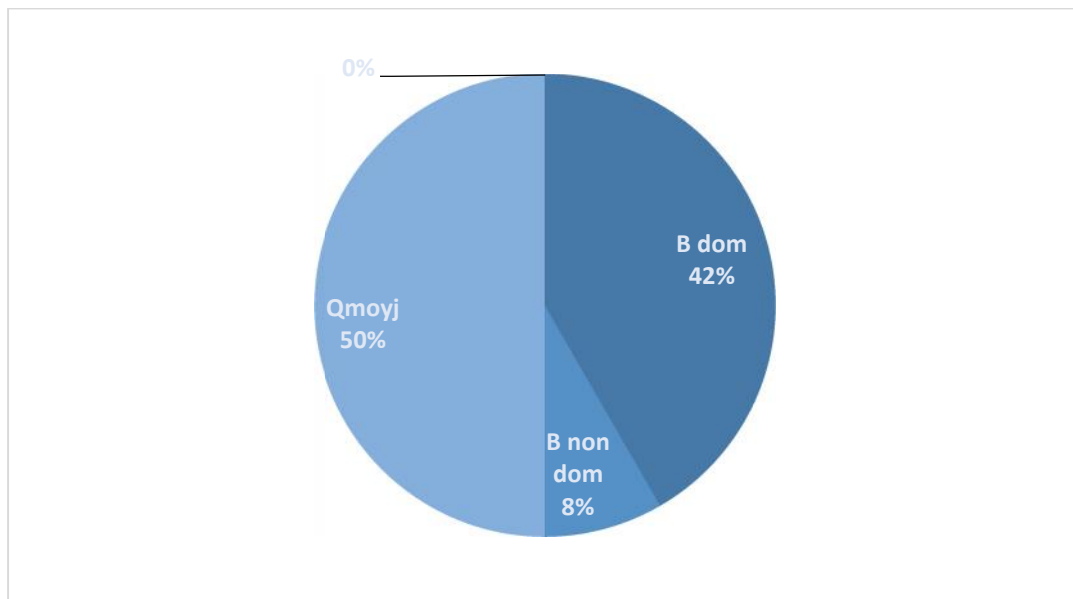


Figure 44 : Estimation du débit moyen journalier

IV-2/Estimation du débit maximal journalier

Le débit maximal journalier est donné par l'expression suivante :

$$Q_{maxj} = Q_{moy} \times K_{maxj} \quad [en \ m3/j]$$

❖ K_{maxj} : coefficient maximal journalier ($K_{maxj} = 1,3$)

Tableau 22 : Estimation du Q maxj

| Année | Population | Débit moyj | K maxj | Débit max.j |
|-------|------------|------------|--------|-------------|
| | | (M3/j) | | (M3/j) |
| 2017 | 7579 | 1364.22 | 1,3 | 1773.49 |

IV-3/Estimation du débit de pointe

Le débit de pointe est donné par la relation suivante :

$$Q_p = K_p \times Q_{maxj} \quad [\text{en m}^3/$$

Kp (ou Kmaxh) : coefficient de pointe est déterminé d’après le tableau suivant en pourcentage du débit maximal journalier.

Tableau 23 : Détermination du coefficient de pointe.

| Heures | P < 10.000 | 10.000<P<50.000 | 50.000<P<100.000 | P>100.000 |
|--------|------------|-----------------|------------------|-----------|
| 0-1 | 1 | 1.5 | 3.35 | 3 |
| 1-2 | 1 | 1.5 | 3.25 | 3.1 |
| 2-3 | 1 | 1.5 | 3.3 | 3.1 |
| 3-4 | 1 | 1.5 | 3.2 | 2.6 |
| 4-5 | 2 | 2.5 | 3.25 | 3.5 |
| 5-6 | 3 | 3.5 | 3.4 | 4.5 |
| 6-7 | 5 | 4.5 | 3.85 | 4.5 |
| 7-8 | 6.5 | 5.5 | 4.45 | 4.1 |
| 8-9 | 6.5 | 6.25 | 5.2 | 4.9 |
| 9-10 | 5.5 | 6.25 | 5.05 | 5.6 |
| 10-11 | 4.5 | 6.25 | 4.85 | 4.8 |
| 11-12 | 5.5 | 6.25 | 4.6 | 4.7 |
| 12-13 | 7 | 5 | 4.6 | 4.4 |
| 13-14 | 7 | 5 | 4.55 | 4.1 |
| 14-15 | 5.5 | 5.5 | 4.75 | 4.2 |
| 15-16 | 4.5 | 6 | 4.7 | 4.65 |

| | | | | |
|--------------|-----|-----|------|-----|
| 16-17 | 5 | 6 | 4.65 | 4.4 |
| 17-18 | 6.5 | 5.5 | 4.35 | 4.1 |
| 18-19 | 6.5 | 5 | 4.4 | 4.5 |
| 19-20 | 5 | 4.5 | 4.3 | 4.5 |
| 20-21 | 4.5 | 4 | 4.3 | 4.3 |
| 21-22 | 3 | 3 | 4.2 | 4.8 |
| 22-23 | 2 | 2 | 3.75 | 4.5 |
| 23-24 | 1 | 1.5 | 3.7 | 3.3 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

IV-4/Bilan actuel 2017

Tableau 24 : Bilan actuel 2017

| Commune | Production (m3/j) | | Consommation (m3/j) | Ecart (m3/j) | |
|--------------|----------------------|---------|----------------------------|-----------------|-------------|
| | F1bis+F2 | F3 | Domestique +non domestique | F1bis+F2 | F1bis+F2+F3 |
| Douis | 1238,40 | 1036,80 | 1773.49 | - 535.09 | + 501.71 |

Remarque :

D’après le bilan cité ci-dessus on remarque la production actuelle des forages F1bis+F2 est insuffisante pour l’AEP des habitants de Douis.

A cet effet, il faut équiper le forage F3 et introduire, en priorité, le forage F3 (12 l/s) dans la production actuelle avec un temps de pompage minimum de 12heures et 23 minutes.

IV-5/Pression de service

La pression de service est donnée par la relation suivante : $P_s = 10 + 4 \cdot N_i$ [m]

N_i : Nombre d’étages des constructions (dans notre cas $N_i=2$)

$$D'où : P_s = 10 + 4 \cdot 2$$

$$P_s = 18 \text{ m}$$

IV-6/Estimation des Besoins actuel et future

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération nous exige de donner une norme fixée pour chaque catégorie de consommateur. Cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur (agent, élève, lit,...).

Cette estimation en eau dépend de plusieurs facteurs (évolution de la population, des équipements sanitaires, du niveau de vie de la population,...). Elle diffère aussi d'une période à une autre et d'une agglomération à autre.

IV-7/ Estimation de la population

$$P = P_0 (1 + X)^n \quad \text{où :}$$

P : Population de l'année considérée.

P₀ : Population de l'année de référence (Notre cas P₀ (2013) = 7084 habitant).

X : Taux d'accroissement (X = 1,7 %)

n : Nombre d'année de différence entre l'année de référence et l'année considérée.

Tableau 25 : Estimation de la population actuelle et future

| Horizons | Année 2013 | actuel 2017 | Court terme 2022 | Moyen terme 2027 | Long terme 2040 |
|--------------|---------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| Douis | 7084 | 7579 | 8245 | 8970 | 11.168 |

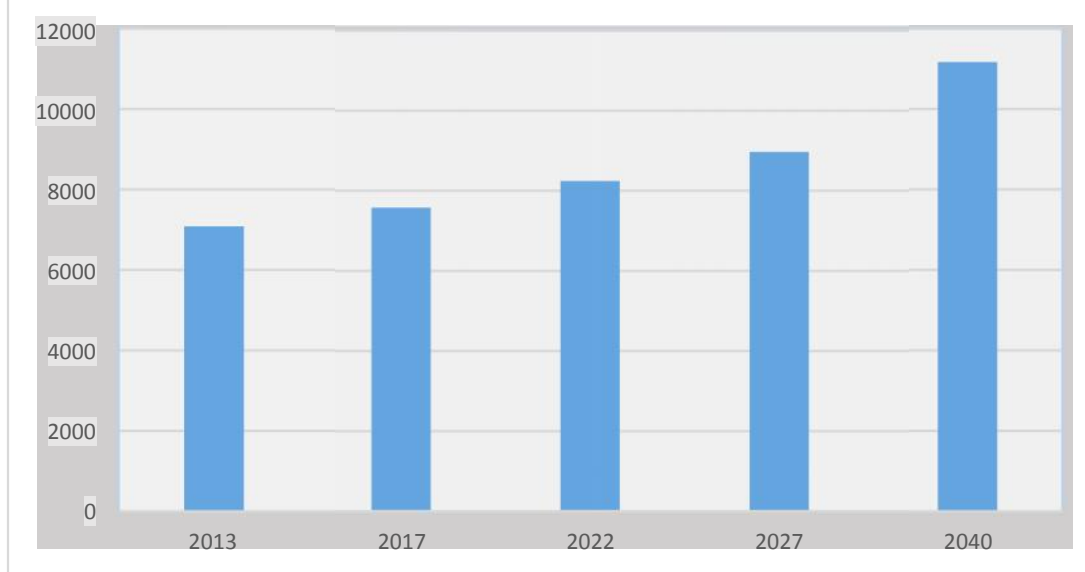


Figure 45 : Estimation de la population actuelle et future

IV-8/Equipements

Tableau 26 : Equipements actuelles et futures.

| Equipements | Actuelles | Futures |
|-----------------------|--|---|
| Educatifs | Enseignement primaire : 03 écoles (Capacité de 880 élèves). Enseignement moyen : 01 C.E.M (Capacité de 367 élèves). Enseignement secondaires : 01 Lycée (Capacité de 640 élèves). Groupe scolaire : 01 | Equipement préscolaire : 01 Crèche Enseignement primaire : 02 écoles Enseignement moyen : 02 C.E.M Enseignement secondaires : 01 Lycée Formation professionnelle : 01 centre. |
| Sanitaires | 01 polyclinique. | 03 Salles de soins. |
| sports | 01 Stade. 01 complexe sportif. 01 Maison de jeunes (Capacité de 300 jeunes). | 01 aire de jeux à long terme ; 01 terrain de sport collectif à long terme ; 01 piscine non couverte à court terme. |
| Culturels et cultuels | 01 Bibliothèque communale. 03 Mosquées + 01 en Cours de réalisation. | 02 Mosquées. |
| Suretés | 01 Brigade de la gendarmerie. | / |
| Administratifs | 02 Sièges de l'APC. Parc APC. | / |
| Services et commerces | 01 Sièges de PTT. 14 Locaux commerciaux. | / |
| Autres équipements | / | Un marché hebdomadaire à moyen terme, Une gare routière (de taxi et de bus) à court terme ; Une station-service |

V-Ressources en eau (production)**Tableau 27** : Estimation de la production en eau journalière future (Cours terme et moyen terme).

| Ressources | Débit l/s | Temps de pompage (heures) | Productio n (m3/j) | Destinatio n | OBS |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|--|
| Forage F1 bis | 8 | 16 | 460.80 | AEP | Il fonctionne 4 heures puis un arrêt de 2 heures |
| Forage F2 | 9 | 20 | 648.00 | AEP | |
| TOTAL ACTUEL | | | 1108.80 | | |
| Forage F3 nouveaux | 12 | 20 | 864.00 | AEP | Non équipé actuellement. |
| TOTAL GENERAL PROCHAIN | | | 1972.80 | | |

VI-Estimation des besoins en eau**VI-1/Débit moyen journalier :**

Le débit moyen journalier est donné par l'expression suivante :

$$Q_{\text{moy}} = D_o \times P / 1000 \quad [\text{en m}^3/\text{j}]$$

Avec :

- ❖ $Q_{\text{moy-j}}$: Débit moyen journalier (m³/j)
- ❖ D_o : Dotation moyenne journalière (on prend $D_o = 150$ l/j/hab).
- ❖ P : Population (hab).

Pour les besoins en eau des équipements sont estimés à 20% par rapport aux besoins domestiques (Selon le PNE).

Tableau 28 : Estimation du Q moyj

| Désignations | Actuel 2017 | | Court Terme 2022 | | Moyen Terme 2027 | | Long Terme 2040 | |
|---------------------|-------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Pop | Qmoyj (m3/j) | Pop | Qmoyj (m3/j) | Pop | Qmoyj (m3/j) | Pop | Qmoyj (m3/j) |
| Besoins domestiques | 7579 | 1136.8 | 824 | 1236.7 | 8970 | 1345.5 | 11.168 | 1675.2 |
| Equipements (20%) | --- | 227.37 | --- | 247.35 | --- | 269.10 | --- | 335.04 |
| Total | | 1364.2 | | 1484.1 | | 1614.6 | | 2010.2 |
| | | 2 | | 0 | | 0 | | 4 |

VI-2/Estimation du débit maximal journalier

Tableau 29 : Estimation du Qmaxj.

| Horizons | Kmax j | Actuel 2017 | Court Terme 2022 | Moyen Terme 2027 | Long Terme 2040 |
|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|-----------------|
| Qmaxj (m3/j) | 1.3 | 1773.49 | 1929.33 | 2098.98 | 2613.31 |

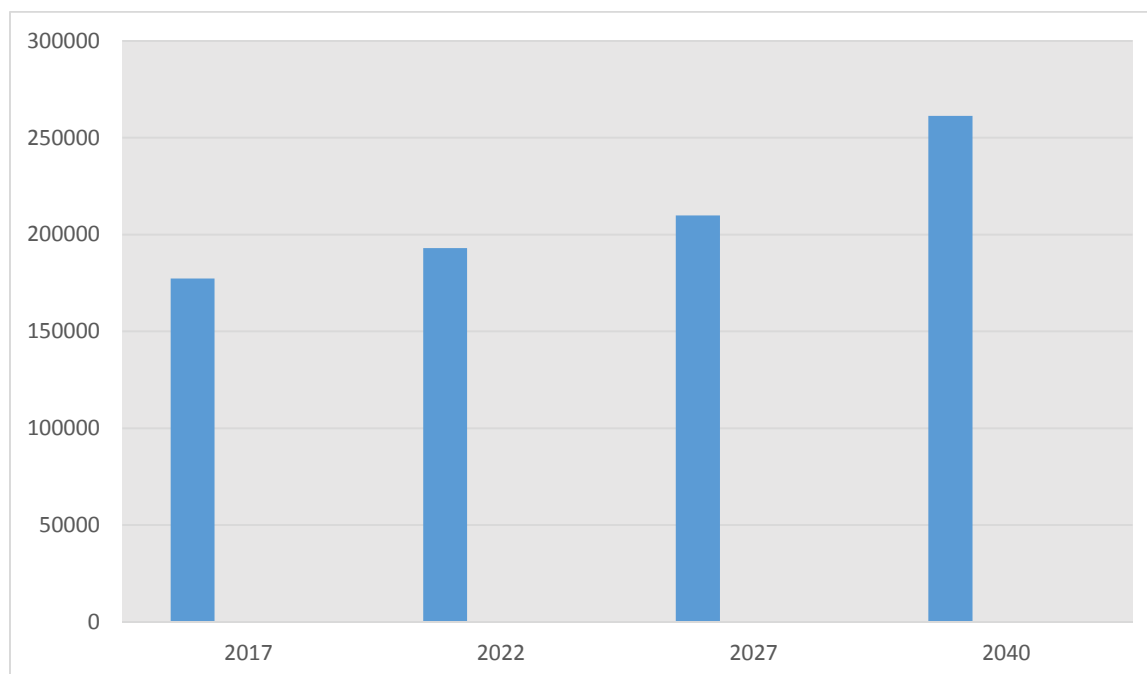


Figure 46 : Estimation du Qmaxj actuelle et future

VI-3/Estimation du débit de pointe

Le débit de pointe est donné par la relation suivante : $Q_p = K_p \times Q_{maxj}$ [en m³/h]

K_p (ou K_{maxh}) : coefficient de pointe est déterminé d'après le tableau suivant en pourcentage du débit maximal journalier.

Tableau 30 : Détermination du coefficient de pointe.

| Heures | P < 10.000 | 10.000<P<50.000 | 50.000<P<100.000 | P>100.000 |
|--------------|------------|-----------------|------------------|-----------|
| 0-1 | 1 | 1.5 | 3.35 | 3 |
| 1-2 | 1 | 1.5 | 3.25 | 3.1 |
| 2-3 | 1 | 1.5 | 3.3 | 3.1 |
| 3-4 | 1 | 1.5 | 3.2 | 2.6 |
| 4-5 | 2 | 2.5 | 3.25 | 3.5 |
| 5-6 | 3 | 3.5 | 3.4 | 4.5 |
| 6-7 | 5 | 4.5 | 3.85 | 4.5 |
| 7-8 | 6.5 | 5.5 | 4.45 | 4.1 |
| 8-9 | 6.5 | 6.25 | 5.2 | 4.9 |
| 9-10 | 5.5 | 6.25 | 5.05 | 5.6 |
| 10-11 | 4.5 | 6.25 | 4.85 | 4.8 |
| 11-12 | 5.5 | 6.25 | 4.6 | 4.7 |
| 12-13 | 7 | 5 | 4.6 | 4.4 |
| 13-14 | 7 | 5 | 4.55 | 4.1 |
| 14-15 | 5.5 | 5.5 | 4.75 | 4.2 |
| 15-16 | 4.5 | 6 | 4.7 | 4.65 |
| 16-17 | 5 | 6 | 4.65 | 4.4 |
| 17-18 | 6.5 | 5.5 | 4.35 | 4.1 |
| 18-19 | 6.5 | 5 | 4.4 | 4.5 |
| 19-20 | 5 | 4.5 | 4.3 | 4.5 |
| 20-21 | 4.5 | 4 | 4.3 | 4.3 |
| 21-22 | 3 | 3 | 4.2 | 4.8 |
| 22-23 | 2 | 2 | 3.75 | 4.5 |
| 23-24 | 1 | 1.5 | 3.7 | 3.3 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

Tableau 31 : Estimation du Qp

| Horizons | Actuel 2017 | | Court Terme 2022 | | Moyen Terme 2027 | | Long Terme 2040 | |
|--------------|-------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
| | M3/h | l/s | M3/h | l/s | M3/h | l/s | M3/h | l/s |
| Qp | 124.1 | 34.49 | 135.1 | 37.53 | 147 | 40.83 | 163.33 | 45.37 |
| | 5 | | | | | | | |
| Qmaxj (m3/j) | 1773.49 | | 1929.33 | | 2098.98 | | 2613.31 | |

VI-4/Bilan général

Tableau 32 : Bilan général

| Horizons | Actuel 2017 | Court Terme 2022 | Moyen Terme 2027 | Long Terme 2040 |
|----------------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|
| Production (m3/j) | 1108,80 | 1972,80 | 1972,80 | 1972,80 |
| Besoins Qmaxj (m3/j) | 1773.49 | 1929.33 | 2098.98 | 2613.31 |
| Ecart (m3/j) | -664.69 | +43.47 | -126.18 | -640,51 |

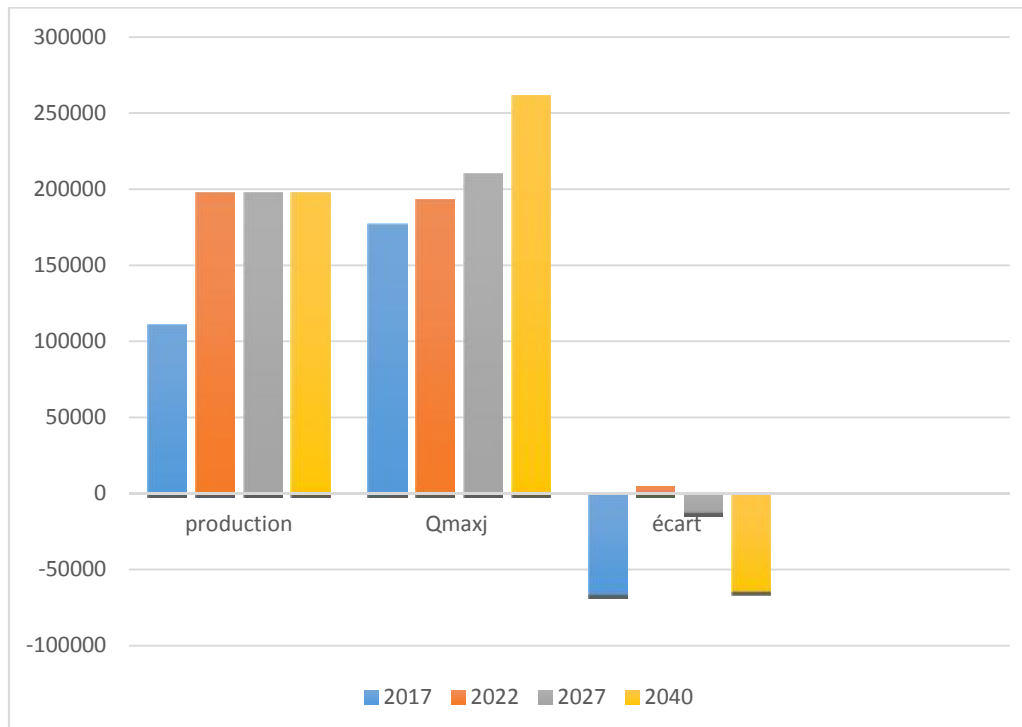


Figure 47 : Histogramme du bilan général

Conclusion

Le réseau de distribution de la Commune de DOUIS est de type ramifié. La mauvaise conception du réseau de distribution existant affecte directement son bon fonctionnement. Il faut donc modifier cette conception qui assure une bonne gestion et distribution.

Les forages existants assurent les besoins en eau jusqu'à court terme (2022) avec un écart de +43.47 m³/j.

Chapitre IV

Schéma Directeur D'AEP et Propositions

Introduction

L'un des principaux défis auxquels sont confrontés les services d'eau dans le monde est le niveau élevé de perte d'eau dans les réseaux de distribution (Ammari, A., et al 2022).

Dans ce chapitre, nous discuterons du schéma directeur proposé de l'AEP et donnerons également quelques résultats et suggestions. La ville de Douis contient un réseau d'AEP de type ramifié qui ne peut plus satisfaire la demande en eau des habitants. Afin de répondre aux besoins futurs de la population, il a été proposé de mener une étude du plan directeur afin que l'ensemble de la population puisse être desservi à l'avenir.

I/Schémas directeurs d'AEP proposés**I/1-première Phase : Schéma directeur d'AEP à moyen terme (2027)**

En cette 1ère phase, on va proposer ce qui suit :

- ❖ Projeter le château d'eau imposé R3 avec sa conduite de distribution.
- ❖ Introduire une conduite principale en amont du réseau de distribution ayant (03) chambres de vannes (A, B et C). Cette conduite relie entre les deux conduites principales des réservoirs et le réseau de distribution actuel et qui a pour but d'assurer l'arrivée d'eau en trois chambres principales (A pour le Nord, B pour le Centre et C pour le Sud de la ville) et d'assurer la distribution par zone afin que cette dernière soit bien équilibrée entre les réservoirs.
- ❖ Organiser le réseau de distribution actuel en le divisant en (03) trois parties homogènes.
- ❖ Projeter des nouveaux tronçons pour extension et rénovation du réseau existant
- ❖ Projeter une nouvelle adduction qui relie F3 aux réservoirs R1 et R2 et sera utilisée en cas de nécessité. Ainsi que cette adduction peut alimenter encore R3 par les forages F1bis et F2 (avec un sens inverse).
- ❖ Calcul hydraulique sera effectué en 3ème mission.

I-2/ deuxième phase Schéma directeur d'AEP à long terme (2040)

En cette phase, à long terme, on propose deux variantes :

Variante 01 :

Dans cette variante, et suite au réseau projeté à moyen terme et les extensions du PDAU, on a projeté encore deux réseaux ramifiés l'un est dans la partie Nord reliée aux deux réservoirs jumelés (R1 et R2 2x500 m³) et l'autre est dans la partie Sud relié au château d'eau R3

L'avantage de cette variante 01 est qu'elle est moins coûteuse mais l'inconvénient principal est remarqué après un calcul de vérification où les pressions sont faibles aux points plus défavorables à cause de l'altitude du R1 (partie Nord) et les pertes de charges importantes au niveau du réseau ramifié de la partie Sud.

Variante 02 :

La variante 02 consiste, à projeter dans la partie Nord un nouveau réservoir posé R4 au niveau d'une crête (1187 m) pour alimenter le même réseau de la variante 01 et à remplacer le réseau ramifié par un réseau maillé dans la partie Sud pour faire bien partager les débits et par conséquent pour minimiser les pertes de charges au niveau des conduites.

L'avantage principal de cette variante 02 est qu'elle assure des pressions favorables en tout point du réseau.

A cet égard, on opte pour cette deuxième variante qui semble plus que nécessaire pour assurer un bon fonctionnement du réseau dans toutes les conditions possibles.



Figure 48 : plan de distribution en eau potable par zone de la commune de Douis (Etat actuelle)

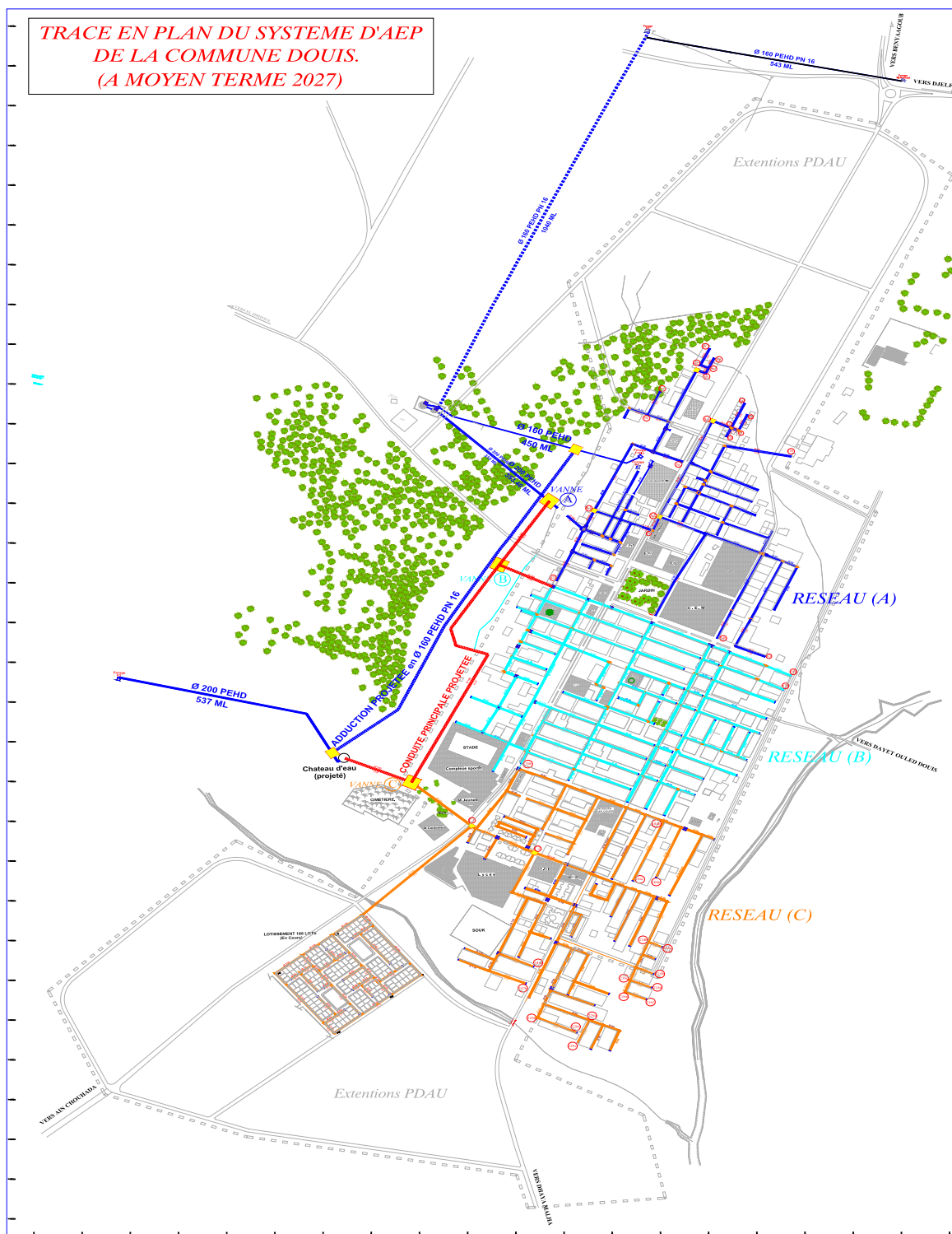


Figure 49 : plan du système d'AEP de la commune de Douis à moyen terme 2027

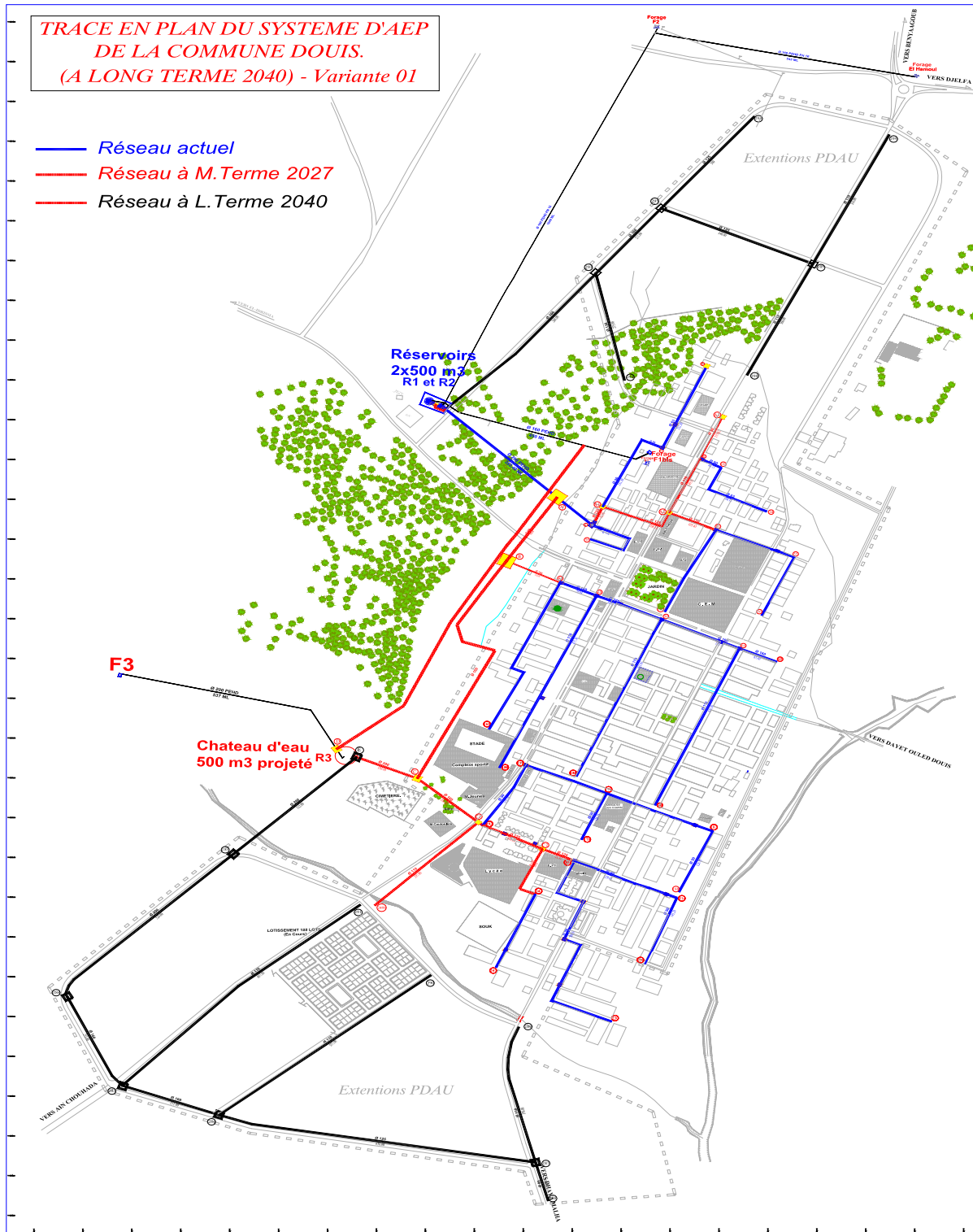


Figure 50 : plan du système AEP de la commune de Douis à long terme 2040 (variant 01)

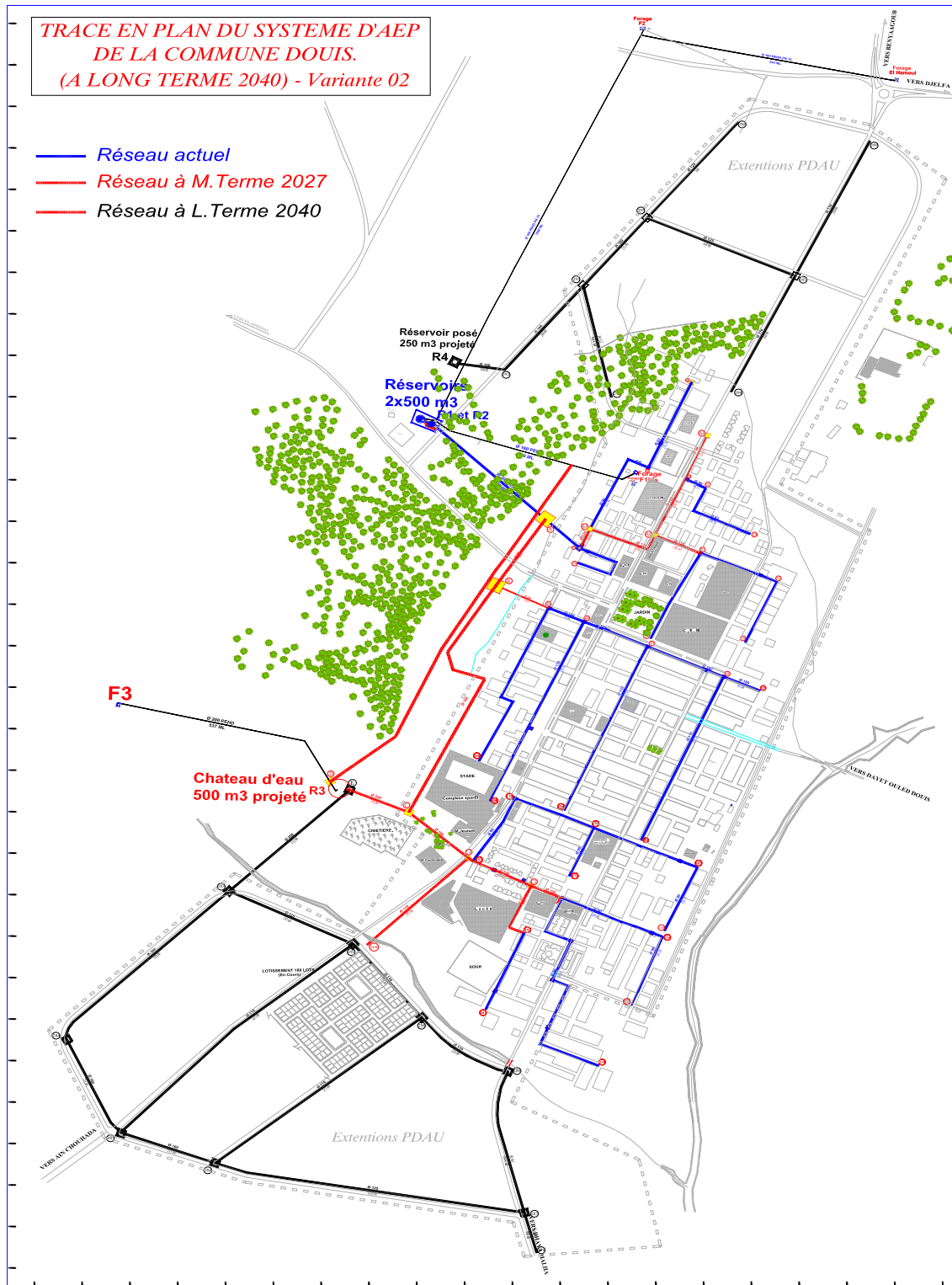


Figure 51 : plan du système d'AEP de la commune de Douis à long terme 2040 (variant 02)

II-Propositions et solutions**II-1/Propositions des ouvrages****II-1/1-Forage el hamoul**

- ❖ La mise en service de ce forage
- ❖ La maintenance de ce forage
- ❖ L'augmentation de la productivité
- ❖ Installation du système de javellisation.

II-1/2-Forage F1

- ❖ La réhabilitation et la maintenance
- ❖ Installation du système de javellisation.

II-1/3-Forage F1 bis

- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ La maintenance de transformateur.
- ❖ Rénovation du débitmètre est nécessaire.
- ❖ Installation des chemins de câbles.
- ❖ Alimenter les réservoirs 2x500 m³ sur 24 heures.

II-1/4-Forage F2

- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ La réhabilitation de ce forage
- ❖ La rénovation et développement des équipements
- ❖ L'augmentation de la productivité

II-1/5-Forage F3

- ❖ La mise en service de ce forage
- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ La réalisation d'une adduction pour alimenter les réservoirs 2x500 m³
- ❖ Fourniture d'équipements

II-1/6-Les réservoirs 2x500 m³

- ❖ Installation du système de javellisation.
- ❖ La mise en place d'un conduit de By-pass

II-1/7-Château d'eau Projeté

- ❖ La mise en service de ce Château
- ❖ Installation du système de javellisation.

II-1/8-Adduction et Tronçons

- ❖ Introduire d'une autre adduction de refoulement qui relie entre le Forage F3 et les réservoirs 2x500 m³ est très nécessaire
- ❖ Développement et rénovation du l'ancien réseau de distribution
- ❖ Introduction de nouveaux conduites principaux afin de bien gérer la distribution d'eau en égalité entre les habitants en devisant la commune en deux ou trois zones indépendantes (Réseaux secondaires séparés).

II-1/9-réseau de distribution

- ❖ La maintenance et la réhabilitation des chambres de vannes

II-2proposition pour répondre aux besoins

- ❖ La réalisation d'un réservoir surélevé de 500 m³.
- ❖ la réalisation d'un nouveau forage dans la zone de captage existante.
- ❖ la réalisation de l'adduction des forages de diamètre de 160 mm et de linéaire de 1500 ml vers le réservoir 500 proposé
- ❖ Raccordement du réservoir proposé avec les forages existants
- ❖ Raccordement du réservoir proposé avec le forage proposé
- ❖ Raccordement du Château d'eau projeté avec le Forage F3
- ❖ la réalisation d'un réservoir surélevé de 500 m³ (à moyen terme)
- ❖ La réalisation d'une nouvel Château dans la partie sud de la commune (à moyen terme)
- ❖ La réalisation d'un nouvel forage (à moyen terme)
- ❖ Raccordement du nouvel Château avec le forage de nouvel proposé
- ❖ La mise en place d'une station de traitement (à moyen terme)

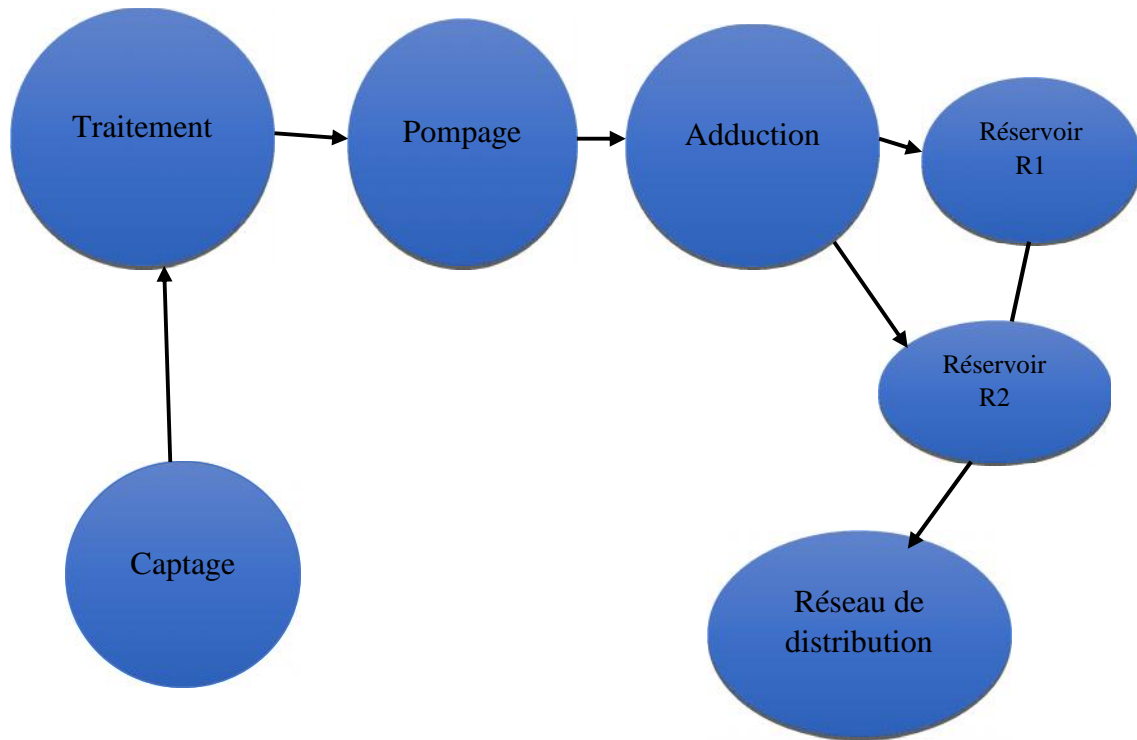


Figure 52 : schéma optimale d'AEP de la commune de Douis (proposition)

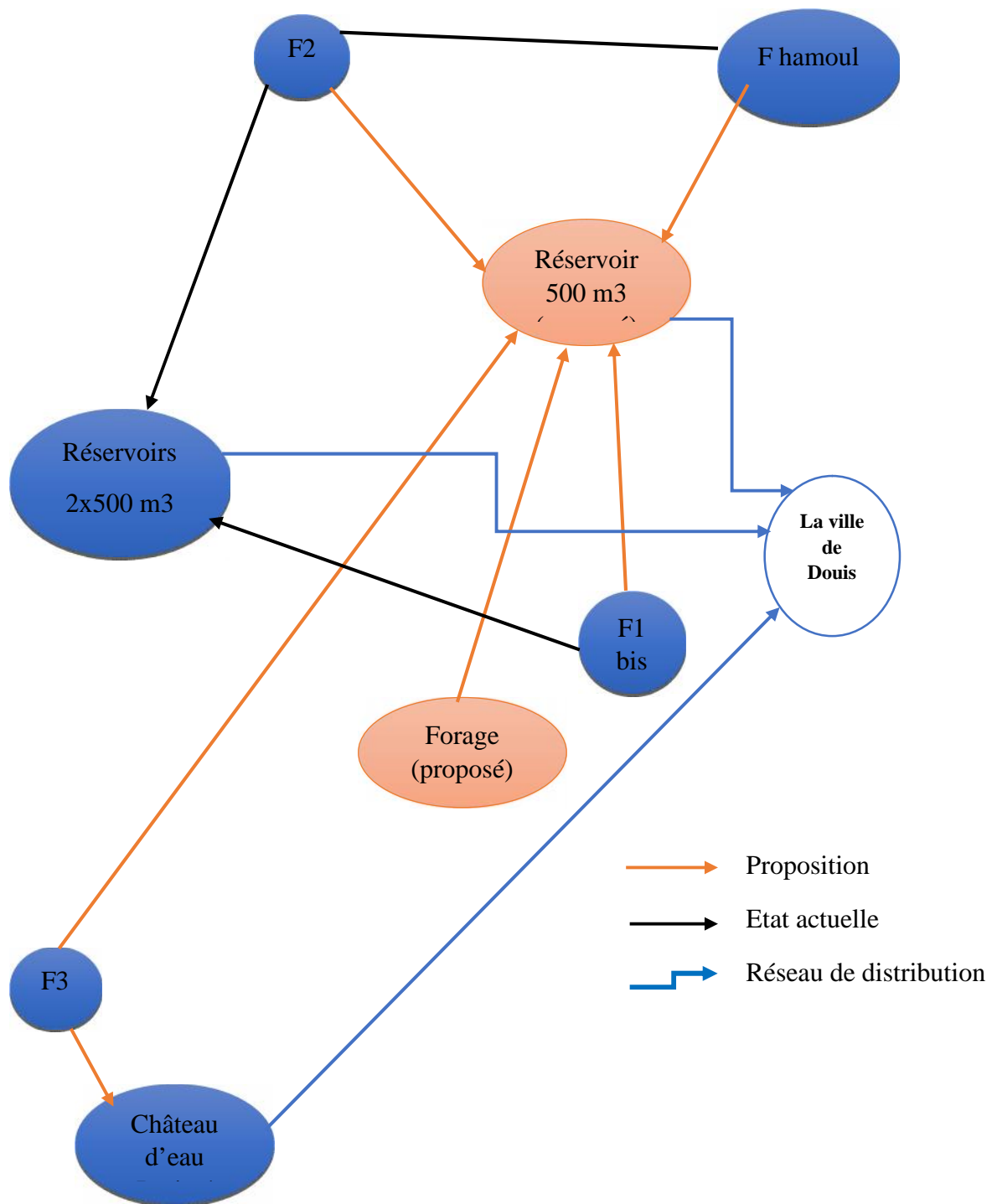


Figure 53 : schéma du système AEP proposé à court terme de la commune de Douis

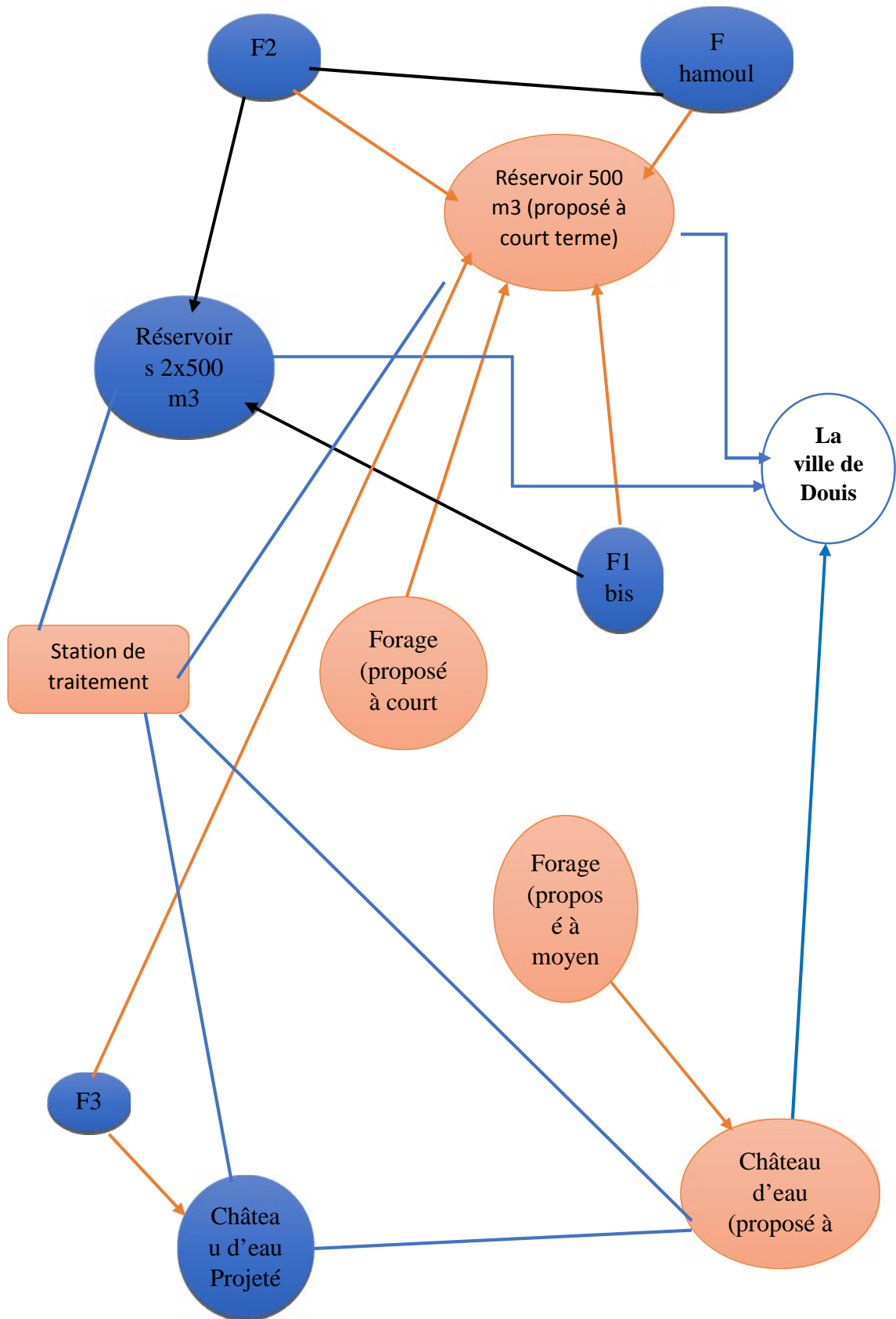


Figure 54 : schéma du système d'AEP à moyen terme de la commune de Douis

Conclusion

En conclusion, le schéma directeur d'alimentation en eau potable AEP a été élaboré pour répondre aux besoins en eau de la population.

Les solutions et propositions à court et moyen terme visent également à répondre aux besoins des générations actuelles et futures.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Conclusion générale

- ❖ Douis est une commune de la wilaya de Djelfa. La commune de Douis est relève de la daïra d'El Idrissia.
- ❖ Le réseau de distribution de la commune de Douis est de type ramifié.
- ❖ Le réseau de distribution de la commune de Douis est en mauvais état de conception. Donc il faut modifier cette conception qui assure une bonne gestion et distribution.
- ❖ Les ressources en eau de la municipalité sont des puits où alimentée la commune à partir deux forage f1 bis et f2. Pour le stockage d'eau la commune dispose de deux réservoirs jumelés 2x500 m³.
- ❖ La commune Douis souffre d'un déficit en alimentation d'eau potable où la production journalière actuelle est de 1238,40 m³ par contre les besoins en eau actuelles sont 1773.49 m³.
- ❖ Après estimer le débit max journalier avec la production. Ainsi qu'on a remarqué que l'eau n'arrive plus aux points plus loin à cause de la mauvaise conception du réseau de distribution actuel.
- ❖ Il est nécessaire de réaliser un réservoir d'une capacité de 500 m³ avec une conception optimale du réseau de distribution pour que l'eau atteigne des points plus éloignés et réponde aux besoins en eau des habitants.
- ❖ Grâce à l'étude, nous avons remarqué l'absence de désinfection et de traitement de l'eau, l'absence d'entretien, et afin d'obtenir l'alimentation en eau potable, une usine de traitement et de surveillance de l'eau doit être complétée pour l'entretien.

Références

Bibliographique

Liste des références

Ammari, A., Fath Allah, R., Ammari, M., Ben Allal, L. (2022). Évaluation financière et économique de la réhabilitation d'un réseau d'alimentation en eau potable : étude de cas. Dans : Kacprzyk, J., Balas, VE, Ezziyyani, M. (eds) Systèmes intelligents avancés pour le développement durable (AI2SD'2020). AI2SD 2020. Avancées dans les systèmes intelligents et l'informatique, vol 1417. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90633-7_8

Ali Rahmani, SE, Chibane, B. & Boucefiane, A. Analyse sensible du modèle d'estimation de la recharge du sol, pour les zones semi-arides. *Appl Water Sci* **8**, 193 (2018). <https://doi.org/10.1007/s13201-018-0840-5>

Blagojevi , J., Orašanin, G., Simi , S. (2021). Examen de la possibilité d'utiliser l'ozone dans le traitement de l'eau potable dans le système d'approvisionnement en eau "Tilava". Dans : Karabegovi , I. (eds) Nouvelles technologies, développement et application IV. NT 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 233. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75275-0_106

Baouab, MH, Cherif, S. Impact de la révolution sur la consommation d'eau potable : cas réel de la Tunisie. *Soc Indic Res* **132** , 841–859 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1307-4>

BOUFAGHES Ibrahim KAHLAT Faissal (2018/2019) Etude de réseau d'A.E.P du village Tleta commune Taher wilaya de Jijel [Mémoire de Master].ST Département de Génie Civil et Hydraulique -Université Mohamed Seddik Benyahia Jijel.

Groupe CNERU Centre National d'Études et de Recherches appliquées en Urbanisme DIRECTION REGIONALE DE TIZI OUZOU 06 Boulevard Stiti Tizi Ouzou Tel: 026 20 01 38 / Fax:026 20 91 80 POS N°14 DE LA COMMUNE EL IDRISIA PHASE 1

Derdour, A., Benkaddour, Y. & Bendahou, B. Application de la télédétection et du SIG pour évaluer le potentiel des eaux souterraines dans le bassin versant transfrontalier du Chott-El-Gharbi (frontière algéro-marocaine). *Appl Water Sei* **12** , 136 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01663-x>

Derdour, A., Guerine, L. & Allali, M. Évaluation de la qualité de l'eau potable et d'irrigation à l'aide de la méthode WQI et SAR dans le sous-bassin du Maâder, montagnes des Ksour,

Liste des Références

Algérie. *Soutenir. Ressource en eau. Géré.* 7, 8 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40899-021-00490-3>

Drouiche, N., Khacheba, R., Soni, R. (2020). Politique de l'eau en Algérie. Dans : Zekri, S. (eds) Politiques de l'eau dans les pays MENA. Problèmes mondiaux de politique de l'eau, vol 23. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29274-4_2

Dedi, S., Juki, H., Rodi, M., Jusufhodži, Z., Džaferovi, A. (2020). Évaluation des paramètres microbiologiques de l'eau potable du système d'approvisionnement en eau de Dobrenica à Ostrožac na Uni. Dans : Brka, M., Omanović-Miklić, E., Karić, L., Falan, V., Toroman, A. (eds) 30e Conférence scientifique et d'experts de l'agriculture et de l'industrie alimentaire. AgriConf 2019. Actes de l'IFMBE, vol 78. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40049-1_36

Entreprise des Etudes et Réalisation des Travaux Hydrauliques DEBIEB Farid Coop hauts plateaux Cité 05 Juillet – DLELFA – Mob / 06.61.73.06.28 Etude du schéma directeur d'A.E.P de la ville de DOUISS juin 2017

Goncharuk, V. (2014). Eau potable : Facteurs influant sur la qualité de l'eau potable. Dans : Eau potable. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04334-0_4

Godskesen, B., Meron, N., Rygaard, M. (2018). ACV de l'Approvisionnement en Eau Potable. Dans : Hauschild, M., Rosenbaum, R., Olsen, S. (eds) Life Cycle Assessment. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3_33

Garnier, M., Holman, I. Examen critique des mesures d'adaptation visant à réduire la vulnérabilité des ressources européennes en eau potable aux pressions du changement climatique. *Gestion environnementale* 64, 138–153 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01184-5>

Hamdi Mohamed (2020/2021) ETUDE DE SCHEMA DIRECTEUR DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA WILAYA DE DJELFA [Mémoire de Master].ST Département Hydraulique –université de Djelfa.

Haffaressas Nadjette (2019) Alimentation en eau potable de la nouvelle ville d'Oued Zénati [Mémoire de Master].ST Département de Génie Civil et Hydraulique - Université 8 Mai 1945 de Guelma

IKENOUNE Ahcene et AKIL Mohand Amokrane (2014/2015) ETUDE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA VILLE NOUVELLE DE SIDI ABDELLAH WILAYA

Liste des Références

D'ALGER [Mémoire de Master]. Faculté de Technologie Département d'Hydraulique Laboratoire de Recherche en Hydraulique Appliquée et Environnement (LRHAE)- Université Abderrahmane MIRA de Bejaia.

Kendouci, MA, Bendida, A., Mebarki, S. *et al.* Etude de l'efficacité de la gestion de l'approvisionnement en eau potable en zones arides : cas de la ville de Béchar (sud-ouest de l'Algérie). *Appl Water Sci* **9** , 192 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13201-019-1081-y>

Kahlerras, M., Meddi, M., Benabdelmalek, M. *et al.* Modélisation de l'offre et de la demande en eau pour une allocation efficace de la gestion de l'eau dans le bassin de Mazafran (nord de l'Algérie). *Arab J Geosci* **11** , 547 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12517-018-3869-8>

Mondal, NC, Das, SN Évaluation et augmentation des systèmes d'approvisionnement en eau potable à Salur Mandal, district de Vizainagaram, Andhra Pradesh. *J Geol Soc India* **80** , 57–64 (2012). <https://doi.org/10.1007/s12594-012-0118-8>

Ragade, GS, Dhumal, R. & Gawali, BW Analyse et modélisation des services d'eau potable à l'aide du SIG : dans la ville d'Aurangabad, Maharashtra, Inde. *CSIT* **6** , 77–81 (2018). <https://doi.org/10.1007/s40012-017-0185-5>

Rost, KT, Ratfelder, G. & Topbaev, O. Problèmes de gestion de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural au Kirghizistan central : une étude de cas du village de Kara-Suu, dans l'oblast de Naryn. *Environ Earth Sci* **73** , 863–872 (2015). <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3299-1>

Rebih, N., Boutaiba, S., Aboulchamat, G. *et al.* Caractérisation moléculaire et épidémiologique des assemblages de *Giardia Intestinalis* détectés à Djelfa, Algérie. *J Parasit Dis* **44** , 281-288 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12639-020-01206-8>

Rai, RK, Népal, M. (2022). Un conte de trois villes himalayennes : le paiement des services écosystémiques rendrait-il l'approvisionnement en eau potable durable ?. Dans : Haque, AKE, Mukhopadhyay, P., Nepal, M., Shammin, MR (eds) *Climate Change and Community Resilience*. Springer, Singapour. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0680-9_23

Zhang, Y., Zhang, Y., Shi, K. *et al.* Développement de la recherche, points chauds actuels et orientations futures de la recherche sur l'eau à partir des images MODIS : une revue critique avec une analyse bibliométrique. *Environ Sci Pollut Res* **24** , 15226–15239 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9107-1>

Annexe

Résultats de la simulation du réseau de distribution projeté (à Moyen terme 2027)

Tableau 01 : Paramètres hydrauliques des tronçons.

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|----|---------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 1 | R01-A | PEHD PN 10 | 315.00 | 176.2 | 200 | 20.11 | 0.82 | 3.35 | 1.06 | Ouvert |
| 2 | A-1 | PEHD PN 10 | 61.60 | 176.2 | 200 | 9.68 | 0.40 | 0.90 | 0.06 | Ouvert |
| 3 | 1-A1 | PEHD PN 10 | 52.00 | 110.2 | 125 | 7.99 | 0.84 | 6.09 | 0.32 | Ouvert |
| 4 | A1-2 | PEHD PN 10 | 185.58 | 79.2 | 90 | 1.44 | 0.29 | 1.39 | 0.26 | Ouvert |
| 5 | 2-3 | PEHD PN 10 | 47.27 | 79.2 | 90 | 1.21 | 0.25 | 1.02 | 0.05 | Ouvert |
| 6 | 3-3b | PEHD PN 10 | 66.00 | 79.2 | 90 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 7 | 3-4 | PEHD PN 10 | 64.17 | 53.6 | 63 | 0.98 | 0.43 | 4.57 | 0.29 | Ouvert |
| 8 | 4-5 | PEHD PN 10 | 18.60 | 53.6 | 63 | 0.90 | 0.40 | 3.93 | 0.07 | Ouvert |
| 9 | 5-5b | PEHD PN 10 | 46.19 | 53.6 | 63 | 0.31 | 0.14 | 0.61 | 0.03 | Ouvert |
| 10 | 5b-5c | PEHD PN 10 | 62.73 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 11 | 5b-6 | PEHD PN 10 | 42.42 | 53.6 | 63 | 0.10 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 12 | 6-7 | PEHD PN 10 | 27.32 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 13 | 5-8 | PEHD PN 10 | 142.00 | 53.6 | 63 | 0.39 | 0.17 | 0.91 | 0.13 | Ouvert |
| 14 | 8-8b | PEHD PN 10 | 20.48 | 53.6 | 63 | 0.23 | 0.10 | 0.37 | 0.01 | Ouvert |
| 15 | 8b-8c | PEHD PN 10 | 14.43 | 53.6 | 63 | 0.20 | 0.09 | 0.29 | 0.00 | Ouvert |
| 16 | 8c-8d | PEHD PN 10 | 27.14 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 17 | 8c-8e | PEHD PN 10 | 18.61 | 53.6 | 63 | 0.11 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | Ouvert |
| 18 | 8e-8f | PEHD PN 10 | 46.42 | 53.6 | 63 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 19 | A1-1b | PEHD PN 10 | 131.00 | 110.2 | 125 | 6.19 | 0.65 | 3.84 | 0.50 | Ouvert |
| 20 | 1b-A2 | PEHD PN 10 | 37.12 | 110.2 | 125 | 6.03 | 0.63 | 3.67 | 0.14 | Ouvert |
| 21 | A2-9 | PEHD PN 10 | 149.58 | 96.8 | 110 | 2.99 | 0.41 | 1.95 | 0.29 | Ouvert |
| 22 | 9-A3 | PEHD PN 10 | 115.62 | 79.2 | 90 | 0.49 | 0.10 | 0.21 | 0.02 | Ouvert |
| 23 | A3-1c | PEHD PN 10 | 42.41 | 53.6 | 63 | 0.34 | 0.15 | 0.72 | 0.03 | Ouvert |
| 24 | 1c-1d | PEHD PN 10 | 24.00 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 25 | 1c-1e | PEHD PN 10 | 68.00 | 53.6 | 63 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 26 | 1c-1f | PEHD PN 10 | 16.56 | 53.6 | 63 | 0.10 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 27 | 1f-1g | PEHD PN 10 | 44.00 | 53.6 | 63 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 28 | 9-10 | PEHD PN 10 | 44.13 | 79.2 | 90 | 2.20 | 0.45 | 2.95 | 0.13 | Ouvert |
| 29 | 10-11 | PEHD PN 10 | 71.05 | 53.6 | 63 | 0.35 | 0.16 | 0.76 | 0.05 | Ouvert |
| 30 | 11-11b | PEHD PN 10 | 140.00 | 53.6 | 63 | 0.14 | 0.06 | 0.13 | 0.02 | Ouvert |
| 31 | 10-12 | PEHD PN 10 | 108.68 | 53.6 | 63 | 0.11 | 0.05 | 0.07 | 0.01 | Ouvert |
| 32 | 10-13 | PEHD PN 10 | 25.13 | 53.6 | 63 | 1.50 | 0.66 | 9.73 | 0.24 | Ouvert |
| 33 | 13-14 | PEHD PN 10 | 19.59 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 34 | 13-15 | PEHD PN 10 | 10.46 | 53.6 | 63 | 1.43 | 0.63 | 8.94 | 0.09 | Ouvert |
| 35 | 15-16 | PEHD PN 10 | 109.50 | 53.6 | 63 | 0.11 | 0.05 | 0.07 | 0.01 | Ouvert |
| 36 | 15-17 | PEHD PN 10 | 20.71 | 53.6 | 63 | 1.18 | 0.52 | 6.35 | 0.13 | Ouvert |
| 37 | 17-18 | PEHD PN 10 | 31.25 | 53.6 | 63 | 0.38 | 0.17 | 0.87 | 0.03 | Ouvert |
| 38 | 18-19 | PEHD PN 10 | 45.97 | 53.6 | 63 | 0.30 | 0.13 | 0.58 | 0.03 | Ouvert |
| 39 | 19-20 | PEHD PN 10 | 36.69 | 53.6 | 63 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 40 | 19-21 | PEHD PN 10 | 96.01 | 53.6 | 63 | 0.09 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 41 | 17-22 | PEHD PN 10 | 81.65 | 53.6 | 63 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 42 | 17-23 | PEHD PN 10 | 75.43 | 53.6 | 63 | 0.52 | 0.23 | 1.50 | 0.11 | Ouvert |
| 43 | 23-24 | PEHD PN 10 | 55.45 | 53.6 | 63 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 44 | 23-25 | PEHD PN 10 | 45.07 | 53.6 | 63 | 0.30 | 0.13 | 0.58 | 0.03 | Ouvert |
| 45 | 25-26 | PEHD PN 10 | 33.65 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 46 | 25-27 | PEHD PN 10 | 98.96 | 53.6 | 63 | 0.10 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |

Annexe

| | | | | | | | | | | |
|----|---------------|------------|--------|------|------------|------|------|------|------|--------|
| 47 | A2-51 | PEHD PN 10 | 105.43 | 96.8 | 110 | 2.75 | 0.56 | 4.40 | 0.46 | Ouvert |
| 48 | 51-51b | PEHD PN 10 | 230.00 | 79.2 | 90 | 0.22 | 0.04 | 0.05 | 0.01 | Ouvert |

Tableau 02 : Paramètres hydrauliques des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|----|---------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 49 | 51-52 | PEHD PN 10 | 129.42 | 79.2 | 90 | 2.08 | 0.42 | 2.68 | 0.35 | Ouvert |
| 50 | 52-53 | PEHD PN 10 | 60.37 | 79.2 | 90 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 51 | 52-54 | PEHD PN 10 | 157.27 | 79.2 | 90 | 0.30 | 0.06 | 0.09 | 0.01 | Ouvert |
| 52 | 54-54b | PEHD PN 10 | 75.00 | 53.6 | 63 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 53 | 52-55 | PEHD PN 10 | 44.52 | 79.2 | 90 | 1.34 | 0.27 | 1.23 | 0.05 | Ouvert |
| 54 | 55-56 | PEHD PN 10 | 160.62 | 79.2 | 90 | 0.84 | 0.17 | 0.55 | 0.09 | Ouvert |
| 55 | 56-62 | PEHD PN 10 | 75.00 | 53.6 | 63 | 0.61 | 0.27 | 2.01 | 0.15 | Ouvert |
| 56 | 62-63 | PEHD PN 10 | 67.00 | 53.6 | 63 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 57 | 55-57 | PEHD PN 10 | 33.15 | 79.2 | 90 | 0.27 | 0.05 | 0.08 | 0.00 | Ouvert |
| 58 | 57-58 | PEHD PN 10 | 118.58 | 79.2 | 90 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 59 | 1-28 | PEHD PN 10 | 19.64 | 96.8 | 110 | 1.07 | 0.15 | 0.32 | 0.01 | Ouvert |
| 60 | 28-29 | PEHD PN 10 | 23.64 | 96.8 | 110 | 1.03 | 0.14 | 0.30 | 0.01 | Ouvert |
| 61 | 29-30 | PEHD PN 10 | 178.24 | 96.8 | 110 | 0.17 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 62 | 29-31 | PEHD PN 10 | 18.19 | 96.8 | 110 | 0.65 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | Ouvert |
| 63 | 31-32 | PEHD PN 10 | 78.85 | 96.8 | 110 | 0.21 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 64 | 32-33 | PEHD PN 10 | 38.47 | 96.8 | 110 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 65 | 32-34 | PEHD PN 10 | 29.69 | 96.8 | 110 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 66 | 31-35 | PEHD PN 10 | 22.73 | 96.8 | 110 | 0.32 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 67 | 35-36 | PEHD PN 10 | 50.00 | 96.8 | 110 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 68 | 35-37 | PEHD PN 10 | 33.65 | 96.8 | 110 | 0.17 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 69 | 37-38 | PEHD PN 10 | 71.62 | 96.8 | 110 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 70 | 1-42 | PEHD PN 10 | 60.60 | 79.2 | 90 | 0.49 | 0.10 | 0.21 | 0.01 | Ouvert |
| 71 | 42-42b | PEHD PN 10 | 80.00 | 53.6 | 63 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 72 | 42-43 | PEHD PN 10 | 49.96 | 79.2 | 90 | 0.22 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 73 | 43-44 | PEHD PN 10 | 23.90 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 74 | 43-45 | PEHD PN 10 | 38.61 | 79.2 | 90 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 75 | 45-46 | PEHD PN 10 | 24.97 | 79.2 | 90 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 76 | A-B | PEHD PN 10 | 190.00 | 141 | 160 | 10.43 | 0.67 | 2.99 | 0.57 | Ouvert |
| 77 | B-47 | PEHD PN 10 | 124.00 | 141 | 160 | 15.25 | 0.98 | 5.96 | 0.74 | Ouvert |
| 78 | 47-48 | PEHD PN 10 | 79.64 | 141 | 160 | 12.59 | 0.81 | 4.21 | 0.34 | Ouvert |
| 79 | 48-49 | PEHD PN 10 | 52.51 | 141 | 160 | 9.42 | 0.60 | 2.49 | 0.13 | Ouvert |
| 80 | 49-50 | PEHD PN 10 | 93.34 | 141 | 160 | 9.28 | 0.59 | 2.43 | 0.23 | Ouvert |
| 81 | 50-59 | PEHD PN 10 | 134.74 | 141 | 160 | 5.52 | 0.35 | 0.96 | 0.13 | Ouvert |
| 82 | 59-64 | PEHD PN 10 | 40.33 | 141 | 160 | 3.98 | 0.25 | 0.53 | 0.02 | Ouvert |
| 83 | 64-65 | PEHD PN 10 | 83.40 | 141 | 160 | 0.20 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 84 | 65-65b | PEHD PN 10 | 60.00 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 85 | 64-66 | PEHD PN 10 | 38.47 | 96.8 | 110 | 4.02 | 0.55 | 3.31 | 0.13 | Ouvert |
| 86 | 66-67 | PEHD PN 10 | 80.72 | 79.2 | 90 | 0.20 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 87 | 67-67b | PEHD PN 10 | 60.00 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 88 | 66-68 | PEHD PN 10 | 38.24 | 96.8 | 110 | 3.67 | 0.50 | 2.81 | 0.11 | Ouvert |
| 89 | 68-69 | PEHD PN 10 | 137.65 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 90 | 68-70 | PEHD PN 10 | 46.35 | 96.8 | 110 | 3.32 | 0.45 | 2.35 | 0.11 | Ouvert |
| 91 | 70-71 | PEHD PN 10 | 137.64 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 92 | 70-72 | PEHD PN 10 | 38.85 | 96.8 | 110 | 2.97 | 0.40 | 1.93 | 0.07 | Ouvert |
| 93 | 72-73 | PEHD PN 10 | 139.42 | 79.2 | 90 | 0.14 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |

Annexe

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|-------|------|------------|------|------|------|------|--------|
| 94 | 72-74 | PEHD PN 10 | 70.46 | 96.8 | 110 | 2.59 | 0.35 | 1.51 | 0.11 | Ouvert |
| 95 | 74-75 | PEHD PN 10 | 41.09 | 79.2 | 90 | 0.61 | 0.12 | 0.31 | 0.01 | Ouvert |
| 96 | 75-76 | PEHD PN 10 | 65.18 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 97 | 75-77 | PEHD PN 10 | 43.93 | 79.2 | 90 | 0.40 | 0.08 | 0.15 | 0.01 | Ouvert |
| 98 | 77-78 | PEHD PN 10 | 65.94 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |

Tableau 03 : Paramètres hydrauliques des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|-----|----------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 99 | 77-79 | PEHD PN 10 | 35.39 | 79.2 | 90 | 0.20 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 100 | 79-80 | PEHD PN 10 | 66.10 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 101 | 79-81 | PEHD PN 10 | 21.15 | 79.2 | 90 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 102 | 74-82 | PEHD PN 10 | 35.95 | 96.8 | 110 | 1.84 | 0.25 | 0.83 | 0.03 | Ouvert |
| 103 | 82-83 | PEHD PN 10 | 141.46 | 79.2 | 90 | 0.14 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 104 | 82-84 | PEHD PN 10 | 43.80 | 96.8 | 110 | 1.48 | 0.20 | 0.56 | 0.02 | Ouvert |
| 105 | 84-85 | PEHD PN 10 | 78.58 | 79.2 | 90 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 106 | 84-86 | PEHD PN 10 | 44.46 | 96.8 | 110 | 1.24 | 0.17 | 0.41 | 0.02 | Ouvert |
| 107 | 86-87 | PEHD PN 10 | 40.91 | 79.2 | 90 | 0.26 | 0.05 | 0.07 | 0.00 | Ouvert |
| 108 | 87-88 | PEHD PN 10 | 71.49 | 79.2 | 90 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 109 | 87-89 | PEHD PN 10 | 38.07 | 79.2 | 90 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 110 | 86-90 | PEHD PN 10 | 73.11 | 96.8 | 110 | 0.83 | 0.11 | 0.21 | 0.02 | Ouvert |
| 111 | 59-91 | PEHD PN 10 | 38.37 | 96.8 | 110 | 1.33 | 0.18 | 0.47 | 0.02 | Ouvert |
| 112 | 91-92 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 113 | 91-93 | PEHD PN 10 | 38.29 | 96.8 | 110 | 1.19 | 0.16 | 0.38 | 0.01 | Ouvert |
| 114 | 93-94 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 115 | 93-95 | PEHD PN 10 | 46.35 | 96.8 | 110 | 1.04 | 0.14 | 0.30 | 0.01 | Ouvert |
| 116 | 95-96 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 117 | 95-97 | PEHD PN 10 | 38.35 | 96.8 | 110 | 0.89 | 0.12 | 0.23 | 0.01 | Ouvert |
| 118 | 97-98 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 119 | 97-99 | PEHD PN 10 | 70.46 | 96.8 | 110 | 0.72 | 0.10 | 0.16 | 0.01 | Ouvert |
| 120 | 99-100 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 121 | 99-101 | PEHD PN 10 | 44.38 | 96.8 | 110 | 0.54 | 0.07 | 0.10 | 0.00 | Ouvert |
| 122 | 101-102 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 123 | 101-103 | PEHD PN 10 | 38.43 | 96.8 | 110 | 0.39 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | Ouvert |
| 124 | 103-104 | PEHD PN 10 | 35.45 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 125 | 103-105 | PEHD PN 10 | 41.39 | 96.8 | 110 | 0.25 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 126 | 105-106 | PEHD PN 10 | 35.33 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 127 | 105-107 | PEHD PN 10 | 73.11 | 96.8 | 110 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 128 | 50-108 | PEHD PN 10 | 39.78 | 96.8 | 110 | 3.50 | 0.48 | 2.58 | 0.10 | Ouvert |
| 129 | 108-109 | PEHD PN 10 | 127.85 | 79.2 | 90 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 130 | 108-110 | PEHD PN 10 | 38.21 | 96.8 | 110 | 3.18 | 0.43 | 2.17 | 0.08 | Ouvert |
| 131 | 110-111 | PEHD PN 10 | 108.11 | 79.2 | 90 | 0.11 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 132 | 110-112 | PEHD PN 10 | 45.25 | 96.8 | 110 | 2.88 | 0.39 | 1.82 | 0.08 | Ouvert |
| 133 | 112-113 | PEHD PN 10 | 93.43 | 79.2 | 90 | 0.22 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 134 | 113-114 | PEHD PN 10 | 31.76 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 135 | 113-115 | PEHD PN 10 | 34.51 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 136 | 112-116 | PEHD PN 10 | 41.64 | 96.8 | 110 | 2.48 | 0.34 | 1.40 | 0.06 | Ouvert |
| 137 | 116-117 | PEHD PN 10 | 56.72 | 79.2 | 90 | 0.35 | 0.07 | 0.12 | 0.01 | Ouvert |
| 138 | 117-118 | PEHD PN 10 | 35.37 | 79.2 | 90 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 139 | 118-119 | PEHD PN 10 | 45.67 | 79.2 | 90 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 140 | 117-120 | PEHD PN 10 | 70.59 | 79.2 | 90 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 141 | 116-121 | PEHD PN 10 | 66.74 | 96.8 | 110 | 1.97 | 0.27 | 0.93 | 0.06 | Ouvert |

Annexe

| | | | | | | | | | | |
|-----|----------------|------------|--------|------|------------|------|------|------|------|--------|
| 142 | 121-122 | PEHD PN 10 | 98.53 | 79.2 | 90 | 0.10 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 143 | 121-123 | PEHD PN 10 | 92.70 | 79.2 | 90 | 0.22 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 144 | 123-124 | PEHD PN 10 | 54.31 | 79.2 | 90 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 145 | 123-125 | PEHD PN 10 | 14.22 | 79.2 | 90 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 146 | 121-126 | PEHD PN 10 | 46.52 | 96.8 | 110 | 1.35 | 0.18 | 0.48 | 0.02 | Ouvert |
| 147 | 126-127 | PEHD PN 10 | 128.75 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 148 | 126-128 | PEHD PN 10 | 39.08 | 96.8 | 110 | 1.01 | 0.14 | 0.29 | 0.01 | Ouvert |

Tableau 04 : Paramètres hydrauliques des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|-----|------------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 199 | 171-172 | PEHD PN 10 | 107.10 | 79.2 | 90 | 2.55 | 0.52 | 3.85 | 0.41 | Ouvert |
| 200 | 172-173 | PEHD PN 10 | 63.65 | 79.2 | 90 | 0.30 | 0.06 | 0.09 | 0.01 | Ouvert |
| 201 | 173-174 | PEHD PN 10 | 60.26 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 202 | 173-175 | PEHD PN 10 | 58.34 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 203 | 172-176 | PEHD PN 10 | 72.36 | 79.2 | 90 | 2.01 | 0.41 | 2.52 | 0.18 | Ouvert |
| 204 | 176-177 | PEHD PN 10 | 62.59 | 79.2 | 90 | 0.49 | 0.10 | 0.21 | 0.01 | Ouvert |
| 205 | 177-178 | PEHD PN 10 | 64.14 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 206 | 177-179 | PEHD PN 10 | 64.16 | 79.2 | 90 | 0.24 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | Ouvert |
| 207 | 179-180 | PEHD PN 10 | 62.60 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 208 | 179-181 | PEHD PN 10 | 30.93 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 209 | 176-182 | PEHD PN 10 | 65.69 | 79.2 | 90 | 1.32 | 0.27 | 1.20 | 0.08 | Ouvert |
| 210 | 182-183 | PEHD PN 10 | 175.86 | 79.2 | 90 | 0.17 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 211 | 182-184 | PEHD PN 10 | 43.95 | 79.2 | 90 | 0.87 | 0.18 | 0.58 | 0.03 | Ouvert |
| 212 | 184-185 | PEHD PN 10 | 175.73 | 79.2 | 90 | 0.17 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 213 | 184-184b | PEHD PN 10 | 40.37 | 79.2 | 90 | 1.22 | 0.25 | 1.04 | 0.04 | Ouvert |
| 214 | 184b-184c | PEHD PN 10 | 163.18 | 79.2 | 90 | 0.16 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 215 | 184b-186 | PEHD PN 10 | 47.46 | 79.2 | 90 | 0.82 | 0.17 | 0.52 | 0.02 | Ouvert |
| 216 | 186-186b | PEHD PN 10 | 136.28 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 217 | 186-187 | PEHD PN 10 | 39.43 | 79.2 | 90 | 0.47 | 0.09 | 0.20 | 0.01 | Ouvert |
| 218 | 187-188 | PEHD PN 10 | 167.18 | 79.2 | 90 | 0.21 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | Ouvert |
| 219 | 187-189 | PEHD PN 10 | 27.25 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 220 | 192-193 | PEHD PN 10 | 38.18 | 79.2 | 90 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 221 | 192-194 | PEHD PN 10 | 49.50 | 110.2 | 125 | 8.04 | 0.84 | 6.15 | 0.30 | Ouvert |
| 222 | 194-195 | PEHD PN 10 | 60.64 | 79.2 | 90 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 223 | 194-196 | PEHD PN 10 | 66.75 | 110.2 | 125 | 7.81 | 0.82 | 5.84 | 0.39 | Ouvert |
| 224 | 196-197 | PEHD PN 10 | 39.55 | 53.6 | 63 | 0.51 | 0.23 | 1.45 | 0.06 | Ouvert |
| 225 | 197-198 | PEHD PN 10 | 77.62 | 53.6 | 63 | 0.22 | 0.10 | 0.34 | 0.03 | Ouvert |
| 226 | 198-199 | PEHD PN 10 | 11.04 | 53.6 | 63 | 0.13 | 0.06 | 0.11 | 0.00 | Ouvert |
| 227 | 199-200 | PEHD PN 10 | 65.32 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 228 | 197-201 | PEHD PN 10 | 17.80 | 53.6 | 63 | 0.16 | 0.07 | 0.20 | 0.00 | Ouvert |
| 229 | 201-202 | PEHD PN 10 | 75.37 | 53.6 | 63 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 230 | 196-C2 | PEHD PN 10 | 19.66 | 110.2 | 125 | 7.18 | 0.75 | 5.02 | 0.10 | Ouvert |
| 231 | C2-203 | PEHD PN 10 | 71.91 | 110.2 | 125 | 5.20 | 0.55 | 2.81 | 0.20 | Ouvert |
| 232 | 203-204 | PEHD PN 10 | 111.88 | 79.2 | 90 | 2.44 | 0.50 | 3.55 | 0.40 | Ouvert |
| 233 | 204-205 | PEHD PN 10 | 45.99 | 53.6 | 63 | 0.17 | 0.08 | 0.22 | 0.01 | Ouvert |
| 234 | 205-206 | PEHD PN 10 | 35.65 | 53.6 | 63 | 0.09 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 235 | 206-207 | PEHD PN 10 | 29.51 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 236 | 204-208 | PEHD PN 10 | 25.19 | 79.2 | 90 | 2.09 | 0.42 | 2.69 | 0.07 | Ouvert |
| 237 | 208-209 | PEHD PN 10 | 80.06 | 79.2 | 90 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 238 | 208-210 | PEHD PN 10 | 30.83 | 79.2 | 90 | 1.88 | 0.38 | 2.23 | 0.07 | Ouvert |
| 239 | 210-211 | PEHD PN 10 | 134.98 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |

Annexe

| | | | | | | | | | | |
|-----|------------------|------------|--------|------|-----------|------|------|------|------|--------|
| 240 | 210-212 | PEHD PN 10 | 31.76 | 79.2 | 90 | 1.56 | 0.32 | 1.60 | 0.05 | Ouvert |
| 241 | 212-213 | PEHD PN 10 | 134.39 | 79.2 | 90 | 0.13 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 242 | 212-214 | PEHD PN 10 | 29.43 | 79.2 | 90 | 1.24 | 0.25 | 1.07 | 0.03 | Ouvert |
| 243 | 214-214b | PEHD PN 10 | 109.31 | 79.2 | 90 | 1.15 | 0.23 | 0.93 | 0.10 | Ouvert |
| 244 | 214b-214c | PEHD PN 10 | 32.00 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 245 | 214b-215 | PEHD PN 10 | 33.97 | 79.2 | 90 | 0.95 | 0.19 | 0.67 | 0.02 | Ouvert |
| 246 | 215-216 | PEHD PN 10 | 35.00 | 79.2 | 90 | 0.82 | 0.17 | 0.52 | 0.02 | Ouvert |
| 247 | 215-217 | PEHD PN 10 | 29.64 | 79.2 | 90 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 248 | 216-216b | PEHD PN 10 | 40.00 | 53.6 | 63 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |

Tableau 05 : Paramètres hydrauliques des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|-----|------------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 249 | 216-216c | PEHD PN 10 | 34.81 | 53.6 | 63 | 0.67 | 0.30 | 2.32 | 0.08 | Ouvert |
| 250 | 216c-216d | PEHD PN 10 | 48.00 | 53.6 | 63 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 251 | 216c-216e | PEHD PN 10 | 30.40 | 53.6 | 63 | 0.51 | 0.22 | 1.44 | 0.04 | Ouvert |
| 252 | 216e-216f | PEHD PN 10 | 48.00 | 53.6 | 63 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 253 | 203-218 | PEHD PN 10 | 87.70 | 79.2 | 90 | 2.50 | 0.51 | 3.72 | 0.33 | Ouvert |
| 254 | 218-219 | PEHD PN 10 | 55.02 | 79.2 | 90 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 255 | 218-220 | PEHD PN 10 | 58.13 | 79.2 | 90 | 2.25 | 0.46 | 3.08 | 0.18 | Ouvert |
| 256 | 220-221 | PEHD PN 10 | 18.57 | 79.2 | 90 | 2.18 | 0.44 | 2.91 | 0.05 | Ouvert |
| 257 | 221-222 | PEHD PN 10 | 21.53 | 79.2 | 90 | 0.14 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 258 | 222-223 | PEHD PN 10 | 57.50 | 79.2 | 90 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 259 | 221-224 | PEHD PN 10 | 83.56 | 79.2 | 90 | 1.92 | 0.39 | 2.32 | 0.19 | Ouvert |
| 260 | 224-225 | PEHD PN 10 | 148.74 | 79.2 | 90 | 0.15 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 261 | 224-226 | PEHD PN 10 | 36.29 | 79.2 | 90 | 1.51 | 0.31 | 1.52 | 0.06 | Ouvert |
| 262 | 226-227 | PEHD PN 10 | 114.51 | 79.2 | 90 | 0.92 | 0.19 | 0.64 | 0.07 | Ouvert |
| 263 | 227-228 | PEHD PN 10 | 98.65 | 79.2 | 90 | 0.10 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 264 | 227-229 | PEHD PN 10 | 37.06 | 79.2 | 90 | 0.58 | 0.12 | 0.29 | 0.01 | Ouvert |
| 265 | 229-229b | PEHD PN 10 | 36.20 | 53.6 | 63 | 0.21 | 0.09 | 0.32 | 0.01 | Ouvert |
| 266 | 229b-229c | PEHD PN 10 | 90.00 | 53.6 | 63 | 0.09 | 0.04 | 0.05 | 0.00 | Ouvert |
| 267 | 229-229d | PEHD PN 10 | 102.92 | 79.2 | 90 | 0.20 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 268 | 229d-229e | PEHD PN 10 | 61.00 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 269 | 229d-230 | PEHD PN 10 | 30.17 | 79.2 | 90 | -0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 270 | 230-231 | PEHD PN 10 | 65.83 | 79.2 | 90 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 271 | 230-232 | PEHD PN 10 | 37.08 | 79.2 | 90 | 0.14 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 272 | 232-233 | PEHD PN 10 | 54.12 | 79.2 | 90 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 273 | 226-234 | PEHD PN 10 | 36.23 | 79.2 | 90 | 0.41 | 0.08 | 0.16 | 0.01 | Ouvert |
| 274 | 234-235 | PEHD PN 10 | 73.85 | 79.2 | 90 | 0.30 | 0.06 | 0.09 | 0.01 | Ouvert |
| 275 | 235-236 | PEHD PN 10 | 36.41 | 79.2 | 90 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 276 | 235-237 | PEHD PN 10 | 79.00 | 79.2 | 90 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 277 | C2-243 | PEHD PN 10 | 109.58 | 96.8 | 110 | 1.78 | 0.24 | 0.77 | 0.08 | Ouvert |
| 278 | 243-242 | PEHD PN 10 | 34.95 | 96.8 | 110 | 1.64 | 0.22 | 0.67 | 0.02 | Ouvert |
| 279 | 242-238 | PEHD PN 10 | 39.35 | 79.2 | 90 | 0.41 | 0.08 | 0.16 | 0.01 | Ouvert |
| 280 | 238-239 | PEHD PN 10 | 77.24 | 79.2 | 90 | 0.30 | 0.06 | 0.09 | 0.01 | Ouvert |
| 281 | 239-240 | PEHD PN 10 | 45.52 | 79.2 | 90 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 282 | 239-241 | PEHD PN 10 | 67.47 | 79.2 | 90 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 283 | 242-244 | PEHD PN 10 | 152.41 | 96.8 | 110 | 1.01 | 0.14 | 0.29 | 0.04 | Ouvert |
| 284 | 244-244b | PEHD PN 10 | 80.00 | 96.8 | 63 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 285 | 244-245 | PEHD PN 10 | 18.18 | 96.8 | 110 | 0.69 | 0.09 | 0.15 | 0.00 | Ouvert |
| 286 | 245-246 | PEHD PN 10 | 69.79 | 96.8 | 110 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Ouvert |
| 287 | 245-247 | PEHD PN 10 | 30.05 | 96.8 | 110 | 0.50 | 0.07 | 0.08 | 0.00 | Ouvert |

Annexe

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------|------------|--------|------|------------|------|------|------|------|--------|
| 288 | 247-248 | PEHD PN 10 | 69.95 | 53.6 | 110 | 0.24 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 289 | 247-247b | PEHD PN 10 | 83.00 | 53.6 | 63 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | Ouvert |
| 290 | C1-249 | PEHD PN 10 | 320.00 | 96.8 | 110 | 3.95 | 0.54 | 3.20 | 1.02 | Ouvert |
| 291 | 249-250 | PEHD PN 10 | 31.68 | 96.8 | 110 | 1.48 | 0.20 | 0.56 | 0.02 | Ouvert |
| 292 | 250-251 | PEHD PN 10 | 31.40 | 53.6 | 63 | 0.27 | 0.12 | 0.49 | 0.02 | Ouvert |
| 293 | 251-252 | PEHD PN 10 | 21.12 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 294 | 251-253 | PEHD PN 10 | 100.22 | 53.6 | 63 | 0.10 | 0.04 | 0.05 | 0.01 | Ouvert |
| 295 | 250-254 | PEHD PN 10 | 161.34 | 96.8 | 110 | 0.99 | 0.13 | 0.28 | 0.05 | Ouvert |
| 296 | 254-255 | PEHD PN 10 | 231.38 | 96.8 | 110 | 0.78 | 0.11 | 0.18 | 0.04 | Ouvert |
| 297 | 255-256 | PEHD PN 10 | 31.26 | 96.8 | 110 | 0.52 | 0.07 | 0.09 | 0.00 | Ouvert |
| 298 | 256-257 | PEHD PN 10 | 31.39 | 53.6 | 63 | 0.19 | 0.08 | 0.27 | 0.01 | Ouvert |

Tableau 06 : Paramètres hydrauliques des tronçons (suite).

| N° | Tronçons | Type | Longueur | à int | à ext | Débit | Vitesse | J | PDC | Etat des Tronçons |
|-----|----------------|------------|----------|-------|------------|-------|---------|--------|------|-------------------|
| | | | (m) | (mm) | (mm) | (LPS) | (m/s) | (m/km) | (m) | |
| 299 | 257-258 | PEHD PN 10 | 22.13 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 300 | 257-259 | PEHD PN 10 | 60.98 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 301 | 256-260 | PEHD PN 10 | 161.99 | 96.8 | 110 | 0.11 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 302 | 261-260 | PEHD PN 10 | 71.15 | 96.8 | 110 | -0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 303 | 261-262 | PEHD PN 10 | 31.52 | 63.8 | 75 | 0.82 | 0.26 | 1.45 | 0.05 | Ouvert |
| 304 | 262-263 | PEHD PN 10 | 31.09 | 53.6 | 63 | 0.20 | 0.09 | 0.29 | 0.01 | Ouvert |
| 305 | 263-264 | PEHD PN 10 | 24.76 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 306 | 263-265 | PEHD PN 10 | 58.77 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 307 | 262-266 | PEHD PN 10 | 20.17 | 63.8 | 75 | 0.54 | 0.17 | 0.70 | 0.01 | Ouvert |
| 308 | 266-267 | PEHD PN 10 | 49.03 | 53.6 | 63 | 0.16 | 0.07 | 0.19 | 0.01 | Ouvert |
| 309 | 267-268 | PEHD PN 10 | 31.05 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 310 | 267-269 | PEHD PN 10 | 24.64 | 53.6 | 63 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 311 | 266-270 | PEHD PN 10 | 39.72 | 63.8 | 75 | 0.27 | 0.08 | 0.21 | 0.01 | Ouvert |
| 312 | 270-271 | PEHD PN 10 | 16.52 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 313 | 270-272 | PEHD PN 10 | 97.88 | 63.8 | 75 | 0.10 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 314 | 273-261 | PEHD PN 10 | 80.10 | 96.8 | 110 | -1.12 | 0.15 | 0.35 | 0.03 | Ouvert |
| 315 | 249-273 | PEHD PN 10 | 80.15 | 96.8 | 110 | 2.05 | 0.28 | 1.00 | 0.08 | Ouvert |
| 316 | 273-274 | PEHD PN 10 | 100.66 | 63.8 | 75 | 0.68 | 0.21 | 1.05 | 0.11 | Ouvert |
| 317 | 274-275 | PEHD PN 10 | 53.27 | 53.6 | 63 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |
| 318 | 274-276 | PEHD PN 10 | 31.30 | 63.8 | 75 | 0.45 | 0.14 | 0.51 | 0.02 | Ouvert |
| 319 | 276-277 | PEHD PN 10 | 31.32 | 53.6 | 63 | 0.15 | 0.07 | 0.16 | 0.01 | Ouvert |
| 320 | 277-278 | PEHD PN 10 | 21.95 | 53.6 | 63 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 321 | 277-279 | PEHD PN 10 | 40.24 | 53.6 | 63 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | Ouvert |
| 322 | 276-280 | PEHD PN 10 | 19.44 | 63.8 | 75 | 0.22 | 0.07 | 0.15 | 0.00 | Ouvert |
| 323 | 280-281 | PEHD PN 10 | 37.06 | 63.8 | 75 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Ouvert |
| 324 | 280-282 | PEHD PN 10 | 65.09 | 53.6 | 63 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | Ouvert |