

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE
« ARBAOUI Abdallah »

DEPARTEMENT GENIE DE L'EAU

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN HYDRAULIQUE

OPTION : CONCEPTION DES SYSTEMES
D'IRRIGATION & DRAINAGE

THEME

ETUDE DE L'AMENAGEMENT HYRO-AGRICOLE
DE LA PLAINE DE GHRISS (W. MASCARA)

Présenté par :
M^r BOUDJOUAD MOURAD

Promotrice :
M^{me} L.S. BAHBOUH

Devant le Jury Composé de :

Président : M^r B.BENLAOUKLI

Examineurs : M^{me} A.AZIEZ
M^{me} D.DJODAR
M^r R.REKROUK
M^r D.KOLIAI

Octobre 2011

Remerciements

Avant tout, je remercie DIEU qui a illuminé mon chemin et qui m'a armé de courage pour achever mes études.

« Et on ne remercie dieu q'après avoir remercie les gens »

■ Je remercie *MES PARENTS* en premier lieu qui m'on permit et facilité les choses pour accomplir mes études, mes frères, mes soeurs et toutes ma famille.

■ Je remercie fortement ma promotrice : M^{emme} **BAHBOUH.LS** de m'avoir orienté par ses conseils judicieux dans le but de mener à bien ce travail.

■ Je remercie M^r **YOUCEF.B**, M^r **ALI.D**, qui m'ont beaucoup aidé dans ma mémoire.

Je tiens à remercier aussi :

■ Je remercie *Le Chef service d'irrigation (D.H.W, Mascara).*

Je tiens à remercier aussi :

■ *Les membres de jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail*

■ *Le corps d'enseignants, les étudiants et l'administration de l'ENSH.*

■ *Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration et l'aboutissement de ce mémoire.*

❧ Dédicace ❧

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance et de respect à :

- *Mes Parents, Mes Frère, Mes Sœurs ainsi que toute Ma Famille*
- *Mes amis et toutes personnes ayant participés de près ou de loin à ce modeste travail.*

مُلخَص:

إنَّ الهدف من إنجاز أطروحة نهاية دراساتي يندرجُ ضمنَ مشروع تسيير المساحات الفلاحية على مستوى سهل غريس .

وهذه الدراسة تعود إلى الصعوبات الموجودة على مستوى هذا المساحة و المتسبب في هذا هو نقص الموارد المائية. مخطط التسيير الجديد و الذي يستعمل الموارد المائية التي يوفرها سد وزارت مرورا على أحواض التخزين المتواجدة حيز الدراسة وبدورها تسمح لنا بالاستغلال و التسيير الجيد للمساحة الفلاحية

Résumé :

L'objectif de Ce mémoire est l'aménagement hydro agricole de la plaine de grhriss. En effet ce périmètre connait des difficultés pour la mise en valeur de l'ensemble de sa superficie, la cause étant le manque de ressource hydrique. Un nouveau plan d'aménagement utilisant les ressources mobilisées par le barrage Ouizert transitant par des bassins de stockage a été mis en étude afin de permettre une meilleure exploitation, et la gestion de l'ensemble du périmètre.

Abstract :

The objective of this memory is the irrigation schemes in the plain of Ghriss. Indeed, this perimeter difficult to know of the development of the whole of that area, the cause being the lack of water resources. Etulisant a trim levels, the resources mobilized by the dam Ouizert passing through storage ponds has been study to permetre a better operation and management of the entire perimeter.

TABLE DES MATIERES

«CHAPITRE I : RPRESENTATION GENERALE»

| | |
|---|----|
| I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE :..... | 1 |
| I.2Climatologie :..... | 2 |
| I.2.1TEMPERATURE DE L’AIR :..... | 3 |
| I.2.2 HUMIDITE RELATIVE :..... | 4 |
| I.2.3 TENSION DE VAPEUR:..... | 4 |
| I.2.4 VITESSE DU VENT :..... | 5 |
| I.2.5 SIROCO :..... | 5 |
| I.2.6 GELEE BLANCHE :..... | 5 |
| I.2.7 EVAPORATION :..... | 6 |
| I.2.8 PLUVIOMETRIE :..... | 6 |
| I.2.9 DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE :..... | 7 |
| I.3 ETUDE GEOLOGIQUE :..... | 7 |
| I.3.1 LES GRANDES STRUCTURES ACTUELLES :..... | 7 |
| I.3.2 LES FORMATION HYDROGEOLOGIQUES ET LEUR PROPRIETE HYDRODYNAMIQUE :..... | 10 |
| I.3.3 ELEMENTS DE GEOLOGIE :..... | 12 |
| CONCLUSION :..... | 14 |

« CHAPITRE II : ETUDE DE FONCIER »

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION :..... | 15 |
| II.1 PRESENTATION DE L'AIRE DE L'ETUDE:..... | 15 |
| II.1.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE :..... | 15 |
| II.1.2 VOIES DE COMMUNICATION :..... | 16 |
| II.1.3 PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISATIO (PDAU) :..... | 17 |
| II.1.4 AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE :..... | 17 |

| | |
|--|----|
| II.2 OCCUPATION DES SOLS : | 17 |
| II.3 APPROCHE METHODOLOGIQUE DE L'ENQUETE: | 18 |
| II.3.1 BUT D'EL'ENQUETEFONCIERE : | 18 |
| II.3.2 DOCUMENTS DE BASE : | 18 |
| II.3.3 UNITE D'ENQUETE : | 19 |
| II.3.4 ZONE ENQUETEE : | 19 |
| II.4 PRESENTATION DE LA FICHE D'ENQUETE : | 19 |
| II.4.1 ENQUETE SUR TERRAIN : | 20 |
| II.4.2 TRAVAUX DE BUREAUX : | 20 |
| II.5 ANALYSE DU FONCIER: | 21 |
| II.5.1 TRAITEMENT DES DONNEES : | 21 |
| II.5.2 SURFACE ENQUETEE : | 21 |
| II.5.3 UNITES FONCIERES : | 22 |
| II.5.4 LES PARCELLES : | 24 |
| II.5.5 OCCUPATION DU SOL : | 25 |
| II.5.6 IRRIGATION : | 28 |
| CONCLUSION : | 30 |

«CHAPITRE III : ANALYSE DE RESSOURCE EN SOL »

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION : | 31 |
| III.1 ETUDE PEDOLOGIQUE : | 32 |
| III.1.1 SYNTHESE DES ETUDES PEDOLOGIQUESEXISTANTES : | 32 |
| III.1.1.1 ETUDE PEDOLGIQUE AU 1/50.000 ^{ème} : | 32 |
| III.1.1.1.1 CARACTERISATIONS DES ZONES HOMOGENES : | 33 |
| III.1.1.2 ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/20.000 ^{ème} : | 34 |
| III.1.1.2.1 CARACTERISTIQUES DES ZONES HOMOGENES : | 35 |
| III.1.2 METHODOLOGIE : | 39 |

| | |
|--|----|
| III.1.2.2 TRAVAUX DE BUREAU : | 40 |
| III.1.3 NOTIONS DE CONTRAINTES ET DES FACTEURS LIMITANT : | 40 |
| III.1.4 Cartes d'aptitudes à l'irrigation et au drainage : | 41 |
| III.2 RESULTATS ET ANALYSE DE L'ETUDE DE CONTROLE : | 42 |
| III.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES SOLS : | 42 |
| III.2.2 LES ZONES HOMOGENES DE MISE EN VALEUR : | 47 |
| III.2.3 APTITUDES CULTURALES : | 48 |
| III.2.3.1 APTITUDE DES SOLS AUX CULTURES ARBORICOLES : | 48 |
| III.2.3.2 APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES INDUSTRIELLES : | 48 |
| III.2.3.3 APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES CEREALIERES ET FOURRAGERES : | 49 |
| III.2.3.4 APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES MARAÎCHÈRES : | 49 |
| III.3 TRAVAUX D'AMENAGEMENTS : | 50 |
| III.4 COMPARAISON ENTRE L'ETUDE EXISTANTE ET L'ETUDE DE CONTROLE : | 50 |
| CONCLUSION : | 51 |

«CHAPITRE IV : ANALYSE DE RESSOURCE EN EAUX»

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION : | 53 |
| IV.1 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE : | 53 |
| IV.2 RESSOURCES EN EAU : | 54 |
| IV.2.1 LES RESSOURCES SUPERFICIELLES : | 54 |
| IV.2.2 LES EAUX SOUTERRAINES : | 56 |
| IV.2.3 LES EAUX NON CONVENTIONNELLES : | 57 |
| IV.3 RESSOURCES EN EAU AFFECTÉES A la PLAINE : | 57 |
| IV.4 QUALITÉ DES EAUX : | 58 |
| IV.4.1 QUALITE DE L'EAU DE BARRAGE OUIZERT : | 58 |
| IV.4.2 QUALITE DES EAUX EPUREES : | 60 |
| IV.5 CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-GÉOGRAPHIQUES DES | 62 |
| IV.5.1 BASSIN VERSANT DE L'OUED FROHA : | 62 |
| IV.5.2 BASSIN VERSANT DE L'OUED MAOUSSA : | 63 |
| CONCLUSION: | 63 |

«CHAPITRE V : ANALYSE DE LA PLUVIOMETRIE»

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION : | 64 |
| V.1 LE RESEAU PLUVIOMETRIQUE : | 64 |
| V.2 HOMOGENEITE DE LA SERIE PLUIOMETRIQUE : | 66 |
| V.3 AJUSTEMENT DE LA SERIE A UN LOI STATISTIQUE : | 70 |
| V.4 CHOI DE LA LOI D'AJUSTEMENT : | 70 |
| V.5 AJUSTEMENT DE LA SERIE PLUIOMETRIQUE : | 70 |
| V.6 AJUSTEMENT A LA LOI LOG-NORMALE (GALTON) : | 70 |
| V.7 DETERMINATION DE L'ANNEE DE CALCUL : | 74 |
| CONCLUSION : | 74 |

« CHAPITRE VI : ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES CULTURES »

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION : | 75 |
| VI.1 ETUDE AGRONOMIQUE : | 76 |
| VI.1.1 LE CHOIX DES CULTURES : | 76 |
| VI.1.2 L'ASSOLEMENT : | 76 |
| VI.2 CALCUL DES BESONIS EN EAU : | 77 |
| VI.2.1 DETRMINATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION : | 77 |
| VI.2.2 CALCUL D'ETM : | 79 |
| VI.2.3 CALCUL DE LA PLUIE EFFICACE : | 79 |
| VI.2.4 CALCUL RFU : | 80 |
| VI.3 BESOINS NET MENSUL EN EAU D'IRRIGATION DES CULTURES : | 81 |
| VI.3.1 CALCUL DU DEBIT MAXIMUM JOURNALIER (DEBIT SPECIFIQUE) : | 81 |
| CONCLUSION : | 82 |

**« CHAPITRE VII : ZONE D'AMENAGEMENT ET
CRITERES DE DIMENSIONNEMENT »**

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION : | 83 |
| VII.1 DECOUPAGE DU PERIMETRE EN ILOTS D'IRRIGATION : | 83 |
| VII.1.1 GEOMETRIE DES ILOS D'IRRIGATION : | 83 |
| VII.1.2 DECOUPAGE DE LA ZONE ETUDIEE : | 83 |
| VII.2 SCHEMA D'ADDITION ET DE DISTRIBUTION : | 88 |
| VII.3 CONDUITES : | 89 |
| VII.3.1 MATRIAUX : | 89 |
| VII.3.2 PERTES DE CHARGE : | 89 |
| VII.3.3 DIAMETRE : | 90 |
| VII.4 STRUCTURE DES RESEAUX : | 91 |
| VII.5 APAREILLAGE DE FONCTIONNEMENT ET DE PROTECTION : | 92 |
| VII.5.1 BORNE D'IRRIGATION : | 92 |
| VII.5.1.1 TYPE BORNE : | 92 |
| VII.5.1.2 EQUIPEMENT DE LA BORNE : | 92 |
| VII.5.1.2.1 CORPS DE BORNE : | 92 |
| VII.5.1.2.2 TUBULURES : | 93 |
| VII.6 PROTECTIO DE L'APPAREILLAGE : | 97 |
| VII.7 RESERVOIRS : | 98 |
| CONCLUSION : | 98 |

« CHAPITRE VIII : SYSTEME D'AMENAGEMENT »

| | |
|--|-----|
| INTRODUCTION : | 99 |
| VIII.1 RESEAU DE DISTRIBUTION : | 99 |
| VIII.1.1 TRACE DE DISTRIBUTION : | 99 |
| VIII.1.2 ILOTS D'IRRIGATION : | 99 |
| VIII.1.3 IMPLANTATION DES BORNES D'IRRIGATION : | 99 |
| VIII.1.4 DEBIT DE LA BORNE D'IRRIGATION : | 100 |
| VIII.1.5 CARACTERISTIQUES DES CONDUITES DU RESEAU D'IRRIGATION : | 100 |

| | |
|--|-----|
| VIII.2 RESERVOIR :..... | 101 |
| VIII.2.1 EQUIPEMENTS :..... | 101 |
| VIII.2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES :..... | 102 |
| VIII.2.2.1 CHAMBRES DE JOINT DE TASSEMENT DIFFERENTIEL | 102 |
| VIII.2.2.2 CHAMBRES DE VANNES AMONT : | 103 |
| VIII.2.2.3 ENTREES DE RESERVOIRS : | 103 |
| VIII.2.2.4 BASSIN DU RESERVOIR : | 104 |
| VIII.2.2.5 FILTRES : | 105 |
| VIII.2.2.6 CHAMBRES DE VANNES AVAL : | 106 |
| VIII.3 LES AMENAGEMENTS CONNEXES : | 107 |
| VIII.3.1 PISTES D'EXPLOITATION : | 107 |
| VIII.3.1.1 CONCEPTION GENERALE : | 107 |
| VIII.4 BRISE VENT : | 109 |
| VIII.4.1 CHOIX DES ESPECES : | 109 |
| VIII.4.2 TECHNIQUE DE PLANTATION ET D'ENTRETIEN : | 109 |
| VIII.4.3 CONSISTANCE ET CONFIGURATION DE LA BRISE VENT : | 109 |
| CONCLUSION : | 110 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau I.1 : Caractéristiques géographiques de la station de Mascara..... | 3 |
| Tableau I.2 : Valeurs climatiques..... | 3 |
| Tableau I.3 : Répartition mensuelle de la température de l'air T (°c)..... | 3 |
| Tableau I.4 : Moyenne de la température de l'air en(C°). | 4 |
| Tableau I.5 : Répartition mensuelle de l'humidité relative de l'air en (%). | 4 |
| Tableau I.6 : Répartition mensuelle de la tension de vapeur d'eau (mbar)..... | 5 |
| Tableau I.7 : Distribution mensuelle de la vitesse du vent (m/s). | 5 |
| Tableau I.8 : Nombre de jours de siroco (Mascara). | 5 |
| Tableau I.9 : Nombre de jours de gelée (Mascara)..... | 6 |
| Tableau I.10 : Répartition mensuelle de l'évaporation moyenne (mm)..... | 6 |
| Tableau I.11 : Répartition mensuelle des pluies en (mm)..... | 7 |
| | |
| Tableau II.1 : Répartition des superficies selon le statut juridique..... | 22 |
| Tableau II.2 : Nombre d'unité foncière selon la nature de la propriété. | 23 |
| Tableau II.3 : Répartition des superficies par classe et par statut juridique de l'air d'étude..... | 23 |
| Tableau II.4 : Nombre et taille moyenne des parcelles de l'aire d'étude..... | 25 |
| Tableau II.5 : Répartition des superficies selon l'occupation du sol en ha..... | 26 |
| Tableau II.6 : Répartition des superficies selon l'occupation du sol en %. | 27 |
| Tableau II.7 : Répartition des superficies irriguées selon l'origine de l'eau en ha..... | 29 |
| Tableau II.8 : Répartition des superficies irriguées selon l'origine de l'eau en %..... | 29 |
| Tableau III.1 : Catégories des zones irrigables et leurssuperficies. | 37 |
| Tableau III.2 : Catégories des zones irrigables du zone Est..... | 39 |
| Tableau IV.1 : Caractéristiques du barrage Ouizert | 55 |
| Tableau IV.2 : Caractéristiques du barrage Esafsaf..... | 56 |
| Tableau IV.3 : Ressource en eau affectées à la plaine..... | 58 |
| Tableau IV.4 : Analyse physico-chimique du barrage Ouizert..... | 59 |
| Tableau IV.5 : Analyse physico-chimique des stations de lagunage. | 61 |
| | |
| Tableau V.1 : Caractéristiques de station pluviométrique..... | 64 |
| Tableau V.2 : Répartition des pluies moyennes mensuelles et annuelles..... | 65 |
| Tableau V.3 : Le procédé de test d'homogénéité | 68 |
| Tableau V.4 : Ajustement à la loi log-normale (GALTON)..... | 71 |
| Tableau V.5: Précipitations mensuelles moyenne..... | 74 |
| Tableau V.6: Précipitations de projet. | 74 |

| | |
|--|-----|
| Tableau VI.1: Calendrier cultural des différentes cultures..... | 77 |
| Tableau VI.2 : Evapotranspiration de référence selon la méthode Penman&Monteith..... | 79 |
| Tableau VI.3: Les précipitations efficaces dans les zones de projet..... | 80 |
| Tableau VI.4 : Détermination des besoins en eau net des cultures..... | 81 |
| Tableau VII.1 : Répartition des surfaces issues de découpage du périmètre..... | 84 |
| Tableau VII.2 : Ventilation des ilots par secteur selon leur taille..... | 86 |
| Tableau VII.3 : Vitesse limite dans les conduites gravitaires..... | 90 |
| Tableau VII.4 : Vitesse limite dans les conduites de refoulement..... | 91 |
| Tableau VII.5 : Choix de la ventouse..... | 94 |
| Tableau VII.6 Choix de la fraction de débit..... | 95 |
| Tableau VII.7 : Choix du diamètre de la buse..... | 95 |
| Tableau VIII.1 : Caractéristiques des bornes d'irrigation..... | 100 |
| Tableau VIII.2 : Longueurs de conduite (secteur 1)..... | 101 |
| Tableau VIII.3 : Caractéristique du réservoir..... | 102 |
| Tableau VIII.4 : Linéaire de la brise vent en m..... | 110 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-----|
| Figure n°I.1: Plan de situation du périmètre. | 2 |
| Figure n°I.2 : Diagramme Ombro-thermique – Ghriss..... | 7 |
| Figure n°I.3: Carte géologique du bassin versant de la plaine d'Eghriss | 9 |
| Figure n°I.4 : Carte des transmissivités | 12 |
| Figure n°II.1 : Plan de situation de la région du projet..... | 16 |
| Figure n°II.2 : Répartition des unités foncières par classe de superficie selon la nature Juridique. | 24 |
| Figure n°II.3 : Graphique de répartition des superficies selon l'Occupation du sol (en ha)..... | 28 |
| Figure n°III.1: Superficies des zones homogènes de l'étude existante au 1/20.000..... | 51 |
| Figure n°IV.1: Diagramme de classification des Eaux d'irrigation- Barrage Ouizert..... | 60 |
| Figure n°V.1 : Ajustement à une loi Log-normale | 73 |
| FIGURE N°VII.1 : RÉPARTITION DES ILOTS SELON LEURS TAILLES..... | 85 |
| Figure n°VII.2 : Découpage de la plaine de ghriss (12000 ha) en ilots. | 87 |
| Figure n°VII.3 : schéma hydraulique du secteur n° 01..... | 88 |
| Figure N°VII.4 : Borne d'irrigation..... | 96 |
| Figure n°VII.5 : ventouse..... | 96 |
| Figure n°VII.6 : Les Vannes de Sectionnement..... | 97 |
| Figure N°VII.7 : Soupape de décharge Anti Béliet..... | 97 |
| Figure n° VIII.1 : schéma explicatifs de la piste principale..... | 108 |
| Figure n°VIII.2 : Profil en travers type..... | 108 |

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre des efforts de l'état pour le développement du secteur de l'agriculture et de la bonne exploitation des terres agricoles, et dans le contexte du développement économique, avait bénéficié d'une importance majeure, on a fait une étude d'aménagement hydro-agricole de la plaine de ghriss (willaya Mascara), pour but de transférer les eaux vers les secteurs d'irrigation de la zone étudiée qui s'étend sur une superficie de 12000 ha divisée sur des petites, moyennes, et grandes îlots, dont les aptitudes culturelles se diffèrent en fonction de leurs surfaces et leurs pédologies.

La région étudiée est caractérisée par des vastes surfaces agricoles fertiles surtout dans la production céréalière, et qui jouera le rôle principal dans le but de parvenir à l'autosatisfaction dans ce domaine, cela n'est possible que si elle est bien exploitée. Sachant que cette dernière est caractérisée par un climat semi-aride, ce qui induit qu'il aura un déficit concernant les ressources hydriques dans la saison sèche qui est la période d'irrigation. En plus du problème de la gelée dans la saison hivernale.

Pour tous ces raisons il a fallu faire des études dont le but est de desservir les agriculteurs en eau pour augmenter la superficie des surfaces irriguées, et par conséquent l'augmentation du taux de production par hectare et l'encouragement des agriculteurs à travailler plus, et pourquoi pas atteindre l'autosatisfaction.

Notre projet consiste à créer un périmètre irrigué d'une superficie envisagée de 4897.11 ha sur les communes de Ghriss, de Frouha, de Sidi Maoussa, de Matmore, et Mascara.

Passant par une spécification de la région, nous effectueront une enquête foncière, une analyse des ressources en sol et en eau, et analyse de la pluviométrie, et ce dans le but de déterminer les besoins en eaux des différentes cultures, par la suite nous calculerons le débit spécifique qui sera le paramètre essentiel dans le dimensionnement hydraulique. Connaissant les surfaces des différents îlots et grâce aux formules hydrauliques, on dimensionne le réseau de distribution puis l'adduction qui alimente ce dernier à partir du barrage de Ouizert.

En fin l'utilisation des nouvelles procédés d'irrigation et la réhabilitation du réseau de dessert actuel, est préconisée afin d'assurer un meilleur dessert et une économie signifiante de la ressource hydrique.

I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE :

La plaine de Ghriss fait partie du bassin hydrologique de la Macta. Elle se situe Au sud du chef-lieu de la wilaya de Mascara. Elle est limitée, voir figure I.1:

- Au Nord, par les Monts de Beni Chougrane.
- Au Sud, par les Monts de Saida.
- A l'Ouest, par les Monts de Bouhanifia (Djebel Oucilles)
- A l'Est, par le plateau de Tighenifine, au-delà duquel commence le bassin de l'oued Mina.

Les exploitations de la plaine de Ghriss ont pour limite supérieure la ville de Mascara et pour limite inférieure la commune de Ghriss.

La zone de projet est bien desservie par l'infrastructure routière, tant dans le réseau primaire par 3 routes nationales (RN n°6:Mascara-Saida, RN n°7 : Mascara-Sidi Bel Abbes et la RN n°14 : Mascara-Tiaret) que par le réseau secondaire (5 chemins de Wilaya : CW n°12, CW n°23, CW n°43, CW n°76 et la CW n°93A); ainsi qu'un réseau dense de chemins communaux reliant toutes les agglomérations au réseau primaire et Secondaire.

Elle est également traversée par deux ligne de chemins de fer Mascara-Tizi et Bouhnifia-Tizi-Saida. En matière de desserte agricole on notera l'existence d'un important réseau de pistes souvent en terre.



Figure I.1 : plan de situation du périmètre

ECH : 1/50000

I.2 CLIMATOLOGIE :

*** Caractéristiques climatiques et stations représentatives :**

La station climatologique existante, susceptible d’être considérée comme représentative de la région d’étude, est celle de Mascara.

La station climatique est située non loin de la zone d’étude à 511 m d’altitude.

Les caractéristiques géographiques de la station sont présentées ci-dessous :

Tableau I.1 : Caractéristiques géographiques de la station de Mascara.

| Station | Latitude (Nord), X | Longitude (E /W), Y | Altitude Z (m) |
|---------|--------------------|---------------------|------------------|
| Mascara | 35,60° | 00.09° | 511 |

-Période d'observation:1993-2003

La région d'étude est caractérisée, de part sa situation géographique, par un climat semi- aride. Les valeurs des indices climatiques d'aridité déterminées par la formule de Martonne, montre que la zone d'étude appartient à un climat semi-aride :

$$I=P/(T+10)$$

Avec:

- ❖ I – indice climatique ;
- ❖ P- pluie moyenne annuelle en mm ;
- ❖ T –température de l'air en °C.

Tableau I.2 : Valeurs climatiques

| Station | Pluie (moyenne) (mm) | Température (moyenne) (°C) | Indice climatique |
|---------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Mascara | 450 | 17.0 | 16.7 |

Source : (D.H.W, Mascara)

Les valeurs de la pluviométrie P ont été tirées de la carte pluviométrique du nord d'Algérie, établie par l'ANRH.

Les données météorologiques, utilisées dans cette étude sont ont été prises de la banque de données disponibles à la (D.H.W) obtenues auprès de l'office national de la météorologie (ONM).

I.2.1TEMPERATURE DE L'AIR :

La distribution moyenne mensuelle de la température de l'aire est présentée ci-après :

Tableau I.3 : Répartition mensuelle de la température de l'air T (°c)

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Ann. |
|---------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mascara | 9 | 10.0 | 12.7 | 14.2 | 18.5 | 23.7 | 26.4 | 26.6 | 21.8 | 17.9 | 12.9 | 10.0 | 17.0 |

Source :(D.H.W, Mascara)

L'examen du tableau des températures mensuelles montre que la valeur minimale (9°C) de la température de l'aire se situe en janvier.

La valeur maximale (26,6°C) se situe en Août.

Les températures moyennes mensuelles de la période allant de novembre à avril sont inférieures à la moyenne annuelle, tandis que les températures des mois de mai à octobre sont supérieures à la moyenne annuelle, voir tableau ci-dessous :

Tableau I.4 : Moyenne de la température de l'air en(C°).

| Station | Novembre - Avril | Mai - Octobre | Année |
|---------|------------------|---------------|-------|
| Mascara | 11.5 | 22.5 | 17.0 |

Source : (D.H.W, Mascara)

Les données du tableau I.4 permettent de déterminer deux périodes dans l'année :

- Saison froide (de Novembre à Avril)
- Saison chaude (de Mai à Octobre).

I.2.2 HUMIDITE RELATIVE :

Il a été enregistré au niveau de Mascara une humidité moyenne mensuelle qui se situe aux environs de 60%. La distribution mensuelle de l'humidité de l'air est donnée par le tableau ci-dessous :

Tableau I.5 : Répartition mensuelle de l'humidité relative de l'air en (%).

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Ann. |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| Mascara | 70 | 67 | 62 | 59 | 56 | 46 | 43 | 46 | 56 | 62 | 71 | 74 | 60 |

Source : (D.H.W, Mascara)

L'examen de la répartition mensuelle de l'humidité relative, montre que cette dernière est plus élevée en saison hivernale. Les valeurs maximale sont atteintes durant les mois d'hiver 59 à 74%, en saison chaude les valeurs de l'humidité relative sont minimales varient entre 43 à 56%.

I.2.3 TENSION DE VAPEUR:

La répartition moyenne mensuelle de la tension de vapeur d'eau est donnée par le tableau I.6 :

Tableau I.6 : Répartition mensuelle de la tension de vapeur d'eau (mbar)

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Mascara | 8.4 | 8.8 | 9.4 | 10.6 | 12.7 | 15.7 | 18.5 | 19.1 | 16.7 | 13.5 | 10.6 | 8.8 | 12.7 |

Source : (D.H.W, Mascara)

Les valeurs moyennes minimales et maximales de la tension de vapeur d'eau se situent respectivement au mois de Janvier et Août.

I.2.4 VITESSE DU VENT :

Les valeurs mensuelles et annuelles de la vitesse du vent enregistrées au niveau de la station climatologique de Mascara sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau I.7 : Distribution mensuelle de la vitesse du vent (m/s).

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Mascara | 2.5 | 2.2 | 2.4 | 3.0 | 2.7 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 2.5 | 2.0 | 2.4 | 2.3 | 2.4 |

Source : (D.H.W, Mascara)

Les vitesses du vent sont relativement faibles et homogènes Durant toute l'année.

La moyenne annuelle est de 2.4 m/s.

I.2.5 SIROCO :

Le siroco, vent chaud du sud, qui dessèche le sol et augmente l'évapotranspiration des cultures.

Le nombre de jours de siroco dans la zone d'étude est donné par le tableau suivant:

Tableau I.8 : Nombre de jours de siroco (Mascara).

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Mascara | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

Source : (D.H.W, Mascara)

I.2.6 GELEE BLANCHE :

La gelée blanche est nuisible pour les cultures et peut causer des dégâts mécaniques et biochimiques vis-à-vis du rendement agricole.

Tableau I.9 : Nombre de jours de gelée (Mascara).

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Mascara | 6 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 15 |

Source : (D.H.W, Mascara)

L'analyse du tableau I : montre que la gelée dans la zone d'étude existe, elle apparait du mois d'octobre à avril avec une moyenne de quinzaine jours par an, avec un maximum de 6 jours au mois de janvier.

I.2.7 EVAPORATION :

L'évaporation est l'un des phénomènes les plus importants du cycle hydrologique.

Il permet l'alimentation en vapeur d'eau de l'atmosphère par les cours d'eau, les lacs ainsi que les végétaux.

C'est le déficit d'humidité dans l'air ambiant qui provoque l'évaporation.

Cette fonction constitue une perte directe à partir des écoulements et des plans d'eau.

En Algérie, la hauteur d'eau évaporée annuellement par une surface d'eau libre est presque toujours supérieure à la quantité de pluie tombée sur la même surface.

Les valeurs de l'évaporation moyenne mensuelle et annuelle de la zone étudiée sont données dans le tableau ci- après :

Tableau I.10 : Répartition mensuelle de l'évaporation moyenne (mm).

| Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|---------|----|------|------|------|-------|-----|-------|-------|-----|------|------|------|--------|
| Mascara | 27 | 41.1 | 72.1 | 97.7 | 133.2 | 163 | 178.7 | 161.8 | 109 | 69.3 | 38.3 | 23.6 | 1114.8 |

Source : (D.H.W, Mascara)

L'examen de ce tableau montre que l'évaporation est importante pendant la période allant de Mai à Septembre et devient plus faible du mois d'octobre à Février.

I.2.8 PLUVIOMETRIE :

Les précipitations moyennes annuelles représentatives pour chaque station de l'aire d'étude, évaluées par la moyenne pondérée des pluies aux différentes stations sont :

- Maoussa : 375,9 mm
- Froha : 326, 2 mm
- Matemore: 342, 3 mm
- Ghriss: 312, 5 mm

La répartition mensuelle des pluies est donnée par le tableau suivant :

Tableau I.11 : Répartition mensuelle des pluies en (mm).

| Stations | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | Moyenne Annuelle |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------------------|
| Maoussa | 15,5 | 39,9 | 39,3 | 55,6 | 53,0 | 45,4 | 43,7 | 42,4 | 32,7 | 5,2 | 1,0 | 2,2 | 375,9 |
| Froha | 11,0 | 33,6 | 33,1 | 50,7 | 44,8 | 45,8 | 40,2 | 31,8 | 27,3 | 5,2 | 0,7 | 2,0 | 326,2 |
| Matemore | 12,8 | 35,0 | 35,7 | 47,4 | 50,1 | 38,5 | 42,3 | 38,8 | 29,7 | 7,6 | 1,8 | 2,6 | 342,3 |
| Ghriss | 14,4 | 26,8 | 35,0 | 36,2 | 38,9 | 48,0 | 45,8 | 30,3 | 20,7 | 9,5 | 2,4 | 4,5 | 312,5 |

Source : (D.H.W, Mascara)

I.2.9 DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE :

Son tracé est basé sur la définition de la saison sèche avec $P < 2T$, c'est à dire qu'un mois est considéré comme biologiquement sec, lorsque la moyenne des précipitations P exprimée en mm est inférieure au double de la moyenne des températures T, exprimées en degré centigrade (°C) (Voir Figure I. 2).

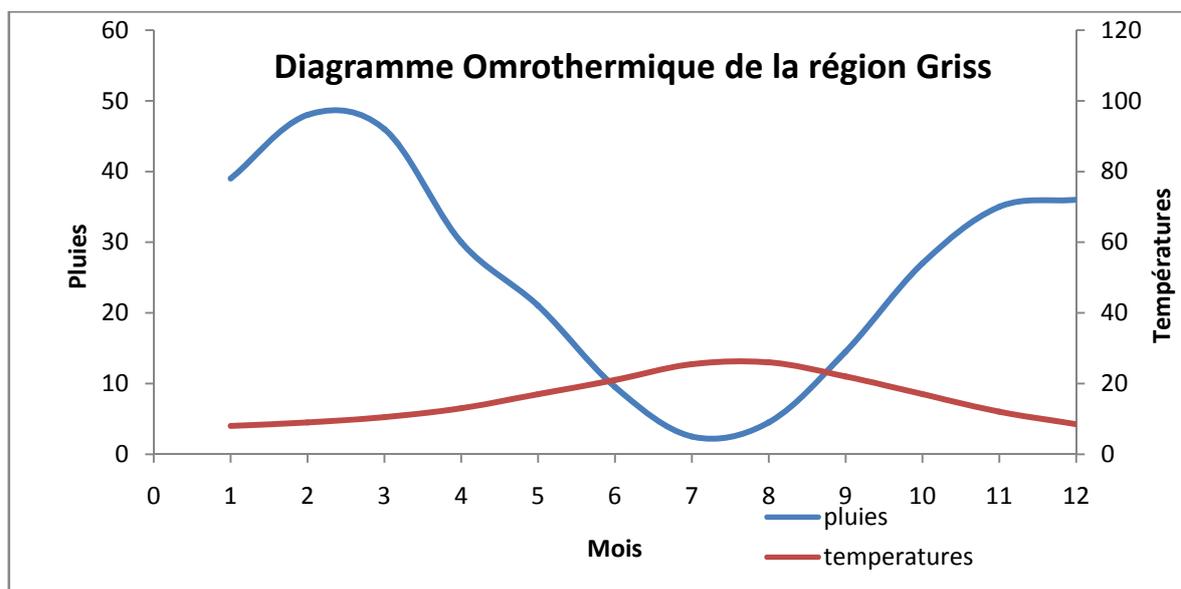


Figure I.2 : Diagramme Ombro-thermique – Ghriss.

I.3 ETUDE GEOLOGIQUE :

I.3.1 LES GRANDES STRUCTURES ACTUELLES :

La plaine d'Eghriss est une cuvette d'effondrement à topographie plane, encadrée de reliefs aux aspects géologiques divers. (Voir Fig. I.3).

Du Nord au Sud, nous avons:

- **Bordure nord et nord-ouest :** (versant sud des Monts des Béni Chougrane)

Les Monts des Béni Chougrane sont formés d'un chéneau de djebels allongés en direction Sud-Sud-ouest et Nord-Nord-est, très plissés, à ossature Crétacé et recouvrement Tertiaire très épais. Le Crétacé marneux et marno-calcaires à semelle de Trias gypseux et salifère recouvre en contact anormal les terrains du Miocène. Le Nummulitique (Eocène et Oligocène), marneux et gréseux recouvre en contact anormal soit le Crétacé soit le Miocène.

Ces assises du Néogène, légèrement ondulées, couvrent actuellement, presque en totalité, la bordure méridionale des Monts des Béni Chougrane.

La limite septentrionale et occidentale de la plaine d'Eghriss est un massif à ossature totalement constituée par les terrains nappés (marneux et argileux), recouverts par des terrains plus ou moins perméables qui vont contribuer à l'alimentation des nappes de la plaine.

- **Bordure nord-est:**

A l'Est de Tighennif, la surélévation des formations marneuses et argileuses de l'Oligocène et le Miocène, forment une barrière relativement imperméable qui limite nettement le bassin versant de Mascara et de l'oued Mina.

- **Plaine d'Eghriss :**

Le centre de la plaine est une cuvette d'effondrement. En profondeur, sur le substratum calcaréodolomitique du Jurassique supérieur effondré, sus-jacents les différentes formations récentes.

Au centre de plaine, la subsidence qui, ce poursuit actuellement, favorise l'accumulation d'une grande épaisseur de calcaires lacustres.

- **Bordure sud :**

La bordure sud du bassin versant de Mascara est constituée par le versant nord des Monts de Saïda (djebels de Sidi Kada). C'est un plateau rectiligne, allongé entre Sidi Kada à l'Est et jusqu'à Tizi à l'Ouest. Il a subi une intense tectonique cassante, dont subsistent quelques témoins, (horsts des djebels Enfouss et Boughadou).

Cet ensemble s'enfoncé légèrement vers le Nord ce qui favorise l'écoulement et le drainage des eaux vers la plaine. Au niveau d'AinFekan, cet ensemble calcaréodolomitique du Jurassique supérieur est limité par une faille qui le met en contact avec les argiles gréseux du Crétacé. Cette interruption brusque de la perméabilité est à l'origine des sources des Aïounes Fékan où le Crétacé constitue un véritable barrage souterrain.

Les terrains calcaréodolomitiques rigide, des Monts de Sidi Kada se prêtent mal aux déformations. On note quelques ondulations de faibles amplitudes, mais surtout affecté par une tectonique cassante suivant deux directions principales : une première direction de failles, Ouest-sud-ouest et Est-nord-est, détermine un effondrement en marches d’escaliers de l’altitude plus 500 mètres sur les reliefs à -500 mètres et plus sous la plaine. La seconde direction de failles, orientée Sud-nord dans la partie occidentale, divise les marches précédentes en horsts et grabens.

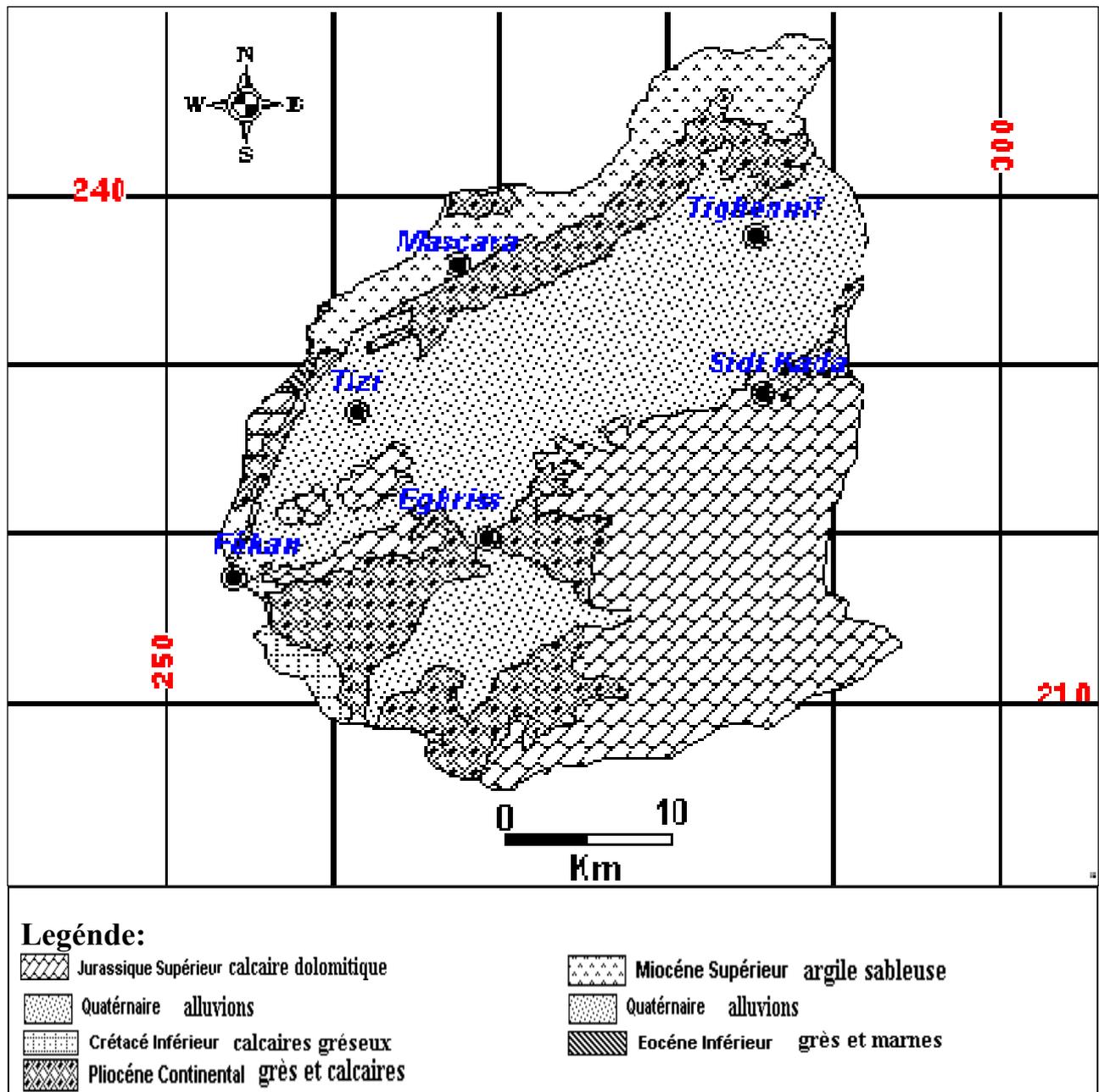


Figure I.3: Carte géologique du bassin versant de la plaine d’Eghriss.

I.3.2 LES FORMATION HYDROGEOLOGIQUES ET LEUR PROPRIETE**HYDRODYNAMIQUE :**

Parmi les formations géologiques brièvement décrites ci-dessus, quatre ont des propriétés aquifères d'intérêt régional. On va les passer en revue en détaillant quelque peu leurs propriétés transmissives et d'emménagement.

Pour l'évaluation de ces paramètres, des mesures ont été effectuées sur terrain par pompages d'essais, dans les puits existants pour la nappe superficielle alluvionnaire et dans les forages pour les nappes des calcaires lacustres, des grès et des calcaires dolomitiques.

- **Les alluvions quaternaires :**

On a vu ci-dessus que le Quaternaire était surtout représenté par des sables fins accompagnés de graviers. Cet aquifère qui s'étale sur la presque totalité de la plaine, renferme une nappe libre, hétérogène et discontinue sur les reliefs, ce qui entraîne des variations locales des valeurs des paramètres hydrodynamiques. L'alimentation de cette nappe se fait principalement par les infiltrations directes à partir de sa surface libre et par les apports latéraux.

La perméabilité de cette nappe est généralement médiocre, de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5} m²/sec. La répartition des valeurs de la transmissivité est assez homogène sur l'ensemble de la partie basse de la plaine d'Eghriss. On note quelques anomalies en relation avec la géologie et la piézométrie. Dans la plaine de Mascara, la transmissivité est plus forte dans la moitié sud (10^{-3} m²/sec) que dans la moitié nord ($5 \cdot 10^{-4}$ m²/sec).

Sur les bordures, dans les Béni Chougrane et les Monts de Sidi Kada la transmissivité ne dépasse pas 10^{-4} m²/sec. Vers la région entre Tizi et Ain Fékan (exutoire) la transmissivité diminue et passe à 10^{-4} m²/sec.

La plaine du Guerdjoum au Sud-ouest est la zone la moins perméable avec des valeurs de transmissivité de l'ordre de 10^{-5} m²/sec.

Le coefficient d'emménagement a été estimé très approximativement avec des ordres de grandeur à l'échelle de la plaine.

Les coefficients d'emménagement varient en moyenne entre 0,10 et 0,25, ce qui indique une nappe libre à porosité élevée.

Les valeurs les plus élevées sont rencontrées au Sud de la plaine de Mascara dans le secteur Sidi Kada, Matemore, Maoussa où elles peuvent atteindre 25 %. Vers l'aval l'emménagement reste important, 20 % en moyenne. Dans la plaine du Guerdjoum, il est de l'ordre de 15 %. Dans les bordures nord et sud l'emménagement semble être inférieur à 5 %.

- **Les calcaires lacustres :**

Cet aquifère renferme une nappe, captive en profondeur dans la plaine sous les alluvions par la variation verticale de la perméabilité de la formation, ce qui permet sa mise en charge. Sur le versant sud des Monts des Béni Chougrane (bordure nord de la plaine), la nappe des calcaires lacustres est libre et l'alimentation se fait directement sur ces affleurements. L'artésianisme des forages entre Maoussa et Froha est favorisé par la différence d'altitude entre les affleurements et la plaine et par la diminution de la perméabilité vers l'exutoire de la nappe (Tizi – Ain Fékan).

Les transmissivités ont été évaluées au niveau des forages aux calcaires lacustres par analyse du régime transitoire de la nappa au cours de la décente et de la remontée du niveau piézométrique. Elle est de l'ordre de 10^{-3} à 10^{-4} m²/sec.

L'emmagasinement est de l'ordre de 10^{-3} à 10^{-4} dans les zones captives et de 0,10 dans les zones d'affleurement au niveau de la bordure nord.

- **Les grès et les sables :**

La nappe des sables et des grès est limitée au pied des reliefs de la bordure nord. Elle est alimentée par les affleurements entre la région de Khalouia et le plateau de Mascara. Sous la plaine, dans la région de Tighennif, la nappe est en charge, retenue au toit formé par les calcaires lacustres à faciès marneux. Dans la région de Mascara les grès et les sables forment avec les calcaires lacustres qu'un seul aquifère. Comme pour la nappe précédente, la différence d'altitude entre, les affleurements et l'exutoire (lac de Tighennif) et la diminution de la perméabilité vers l'aval, provoquent une remontée du niveau piézométrique (forages artésien à Tighennif).

La transmissivité des grès de l'Astien est de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5} m²/sec. Le coefficient d'emmagasinement est de l'ordre de 10^{-3} ce qui indique le caractère libre de la nappe.

- **Les calcaires dolomitiques :**

Cette formation contient une nappe de type karstique relativement évoluée. Les puits et les forages, qui ont atteint cet aquifère, ont rencontré des calcaires dolomitiques des fissures et des cavernes relativement développées.

Le mur de cette nappe est la roche calcaréodolomitique saine, compacte, non fissurée. Le toit est formé par les marnes bleues et vertes du Miocène ou les argiles rouges détritiques.

La présence de petits lits de marnes inter stratifiés entre les bancs carbonatés, donne naissance à des nappes perchées qui sont drainées par de nombreuses sources temporaires à débits généralement faibles.

Les paramètres hydrodynamiques ont été évalués au niveau des forages qui captent uniquement les calcaires dolomitiques.

Les valeurs des transmissivités sont relativement bonnes, comprises entre 10^{-4} et 10^{-2} m²/sec.

Par faute de piézomètres profonds, les coefficients d'emmagasinement n'ont pas été évalués avec précision, les valeurs très approximatives attribuées à ce coefficient sont de l'ordre de 10^{-3} .

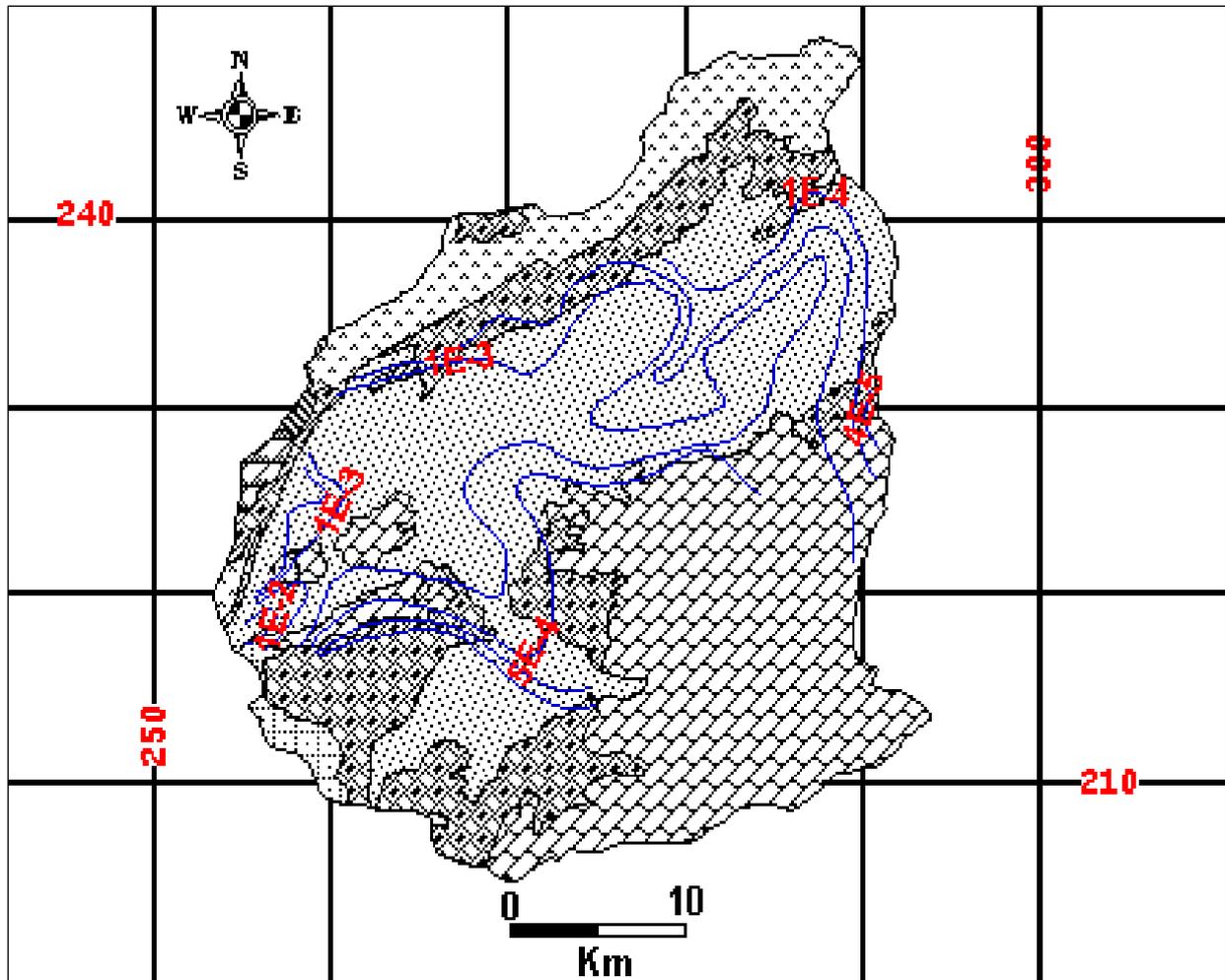


Figure I.4 : Carte des transmissivités.

I.3.3 ELEMENTS DE GEOLOGIE :

La Lithostratigraphie régionale d'après la carte géologique de Mascara est la suivant :

➤ **Quaternaire :**

Les vastes plaines d'El Habra (au Nord-Ouest) et de Ghriss (au Sud-Est) constituent la formation alluvionnaires et nitriques du Quaternaire : Limons sableux, sable argileux, galets, poudingues, grés...

➤ **Néogène :** Il est représenté par le pliocène et miocène.

1. Pliocène continental :

Il affleure dans divers endroits de la région (Mascara, Ghriss, Nord-ouest d'Oggaz, El Hachem...). Il est essentiellement constitué d'un matériau sablo-gréseux alternant avec des argiles, poudingues et conglomérats.

2. Pliocène marin :

Moins développé que le faciès précédent, le Pliocène marin affleure localement au Nord de Mascara et d'Oggaz, il est constitué de 3 séries lithologiques :

- Série de calcaires gréseux et marnes.
- Série de marnes gris bleu ciel et d'argiles carbonatées.
- Série gréseuse.

➤ Miocène :

Il est très développé et occupe la majeure partie du territoire de la Wilaya. On distingue :

1. Pontien :

C'est la formation continentale de Bouhanifia : sables, grès friables, conglomérats, argiles carbonatées et marnes sableuses.

2. Miocène terminal :

Il est subdivisé en 3 séries lithologiques.

- Série gréseuse d'El Bordj.
- Série gypseuse.
- Série à Tripolis.

2.1 Miocène supérieur – vindobonien :

Il est composé de 3 séries lithologiques.

- Série carbonatée.
- Série d'argiles et de marnes bleues ciel.
- Série gréseuse.

2.2 Miocène inférieur – Burdigalien :

Il est constitué de 2 faciès lithologiques.

- Argiles et marnes fortement plastiques de puissance 1000 m.
- Grès et conglomérats durs de puissance de 50 m.

➤ Paléogène :

Il est représenté par l'Oligocène et l'Eocène.

1. Oligocène :

Il affleure au Nord d'El Hachem et de Bouhanifia. Ce sont des marnes et argiles sableuses alternant avec couches de grés friables et de calcaires marneux durs.

2. Eocène :

Il apparaît au Nord de Bouhanifia et au Nord-est de Tighnif. Il est composé de marnes blanches et grises, compactes, de calcaires blancs crayeux à filons et inclusions de nodules de silex noir, d'argiles bentonitoides claires et grés quartzitiques.

➤ **Crétacé :** Il est subdivisé en crétacé supérieur, crétacé moyen et crétacé inférieur.

1. Crétacé supérieur :

Il apparaît à l'Est de Hacine, dans les Monts de Beni- chougane. Ce sont des marnes grises avec des couches de calcaires noirs localement ferrugineux, durs, microgrenus.

2. Crétacé inférieur :

Très développé au Nord de Ain Fekane et dans la région d'El Hachem, ce dernier est composé de marnes et d'argiles gris bleuâtres, schisteuses avec couches de grés quartzitiques et nodules ferrugineux. En bas de la série, les marnes alternent avec les couches de calcaires durs, microgrenus, gris foncés.

➤ **Jurassique :**

Le jurassique affleure au Sud, Sud-est et à l'Est de Mascara, dans les massifs montagneux suivants : Djebel OuladAouf, Djebel Kodjil, Djebel Ahnaidja, Djebel Bazita, Djebel Boumane, Djebel Bourhaddou. Il est constitué de calcaires gris, cryptocristallins, compacts, durs, de marnes, d'argilites, ferrugineuses, de grés quartzitiques, de passées lenticulaires de silex, de calcaire siliceux et de dolomies.

➤ **Trias :**

Le Trias forme des structures diapiriques composées de roches diverses : Schistes violaces, grés quartzites, gypse, anhydrites et dolomies. Ils sont très disloqués. Ils affleurent légèrement à l'Est d'El Bordj et au Nord- Est de Hacine.

CONCLUSION :

Dans ce chapitre nous avons traité les principales données qui nous aideront à connaître la nature du climat de la zone d'étude, et on a déterminé les paramètres de calculs des besoins en eau du périmètre.

La géologie est un élément important dans l'étude de l'aménagement hydro-agricole, permet de déterminer la ligne piézométrique des nappes et leur variation, donc ressources en eau souterraines, et la structure des sols, donc les zones homogènes.

«CHAPITRE I : RPRESENTATION GENERALE»

| | |
|---|-----------|
| I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE : | 1 |
| I.2 CLIMATOLOGIE : | 2 |
| I.2.1 TEMPERATURE DE L’AIR : | 3 |
| I.2.2 HUMIDITE RELATIVE : | 4 |
| I.2.3 TENSION DE VAPEUR : | 4 |
| I.2.4 VITESSE DU VENT : | 5 |
| I.2.5 SIROCO : | 5 |
| I.2.6 GELEE BLANCHE : | 5 |
| I.2.7 EVAPORATION : | 6 |
| I.2.8 PLUVIOMETRIE : | 6 |
| I.2.9 DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE : | 7 |
| I.3 ETUDE GEOLOGIQUE : | 7 |
| I.3.1 LES GRANDES STRUCTURES ACTUELLES : | 7 |
| I.3.3 ELEMENTS DE GEOLOGIE : | 12 |
| CONCLUSION : | 14 |

INTRODUCTION :

L'établissement de ce dossier d'étude foncière rentre dans le cadre du marché d'étude passé entre l'Entreprise Nationale des Etudes Hydrauliques (**E.N.H.Y.D**) et la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Mascara (**D.H.W**).

Pour l'établissement de ce dossier et conformément au cahier de charge et de la méthodologie proposée, l'équipe d'enquête s'est approchée des Directions Techniques de la Wilaya de Mascara telles que: **DHW - Cadastre - DSA - DTP - DUC**, des Subdivisions de l'Agriculture, des conservations foncières et des Services Technique des Communes touchées par le projet pour la collecte des informations.

Sur la base des informations acquises auprès de ces Directions, elle a procédé à l'enquête sur terrain auprès des exploitants et des propriétaires de la zone délimitée.

Cette enquête a permis après exploitation, vérification et traitement des données à:

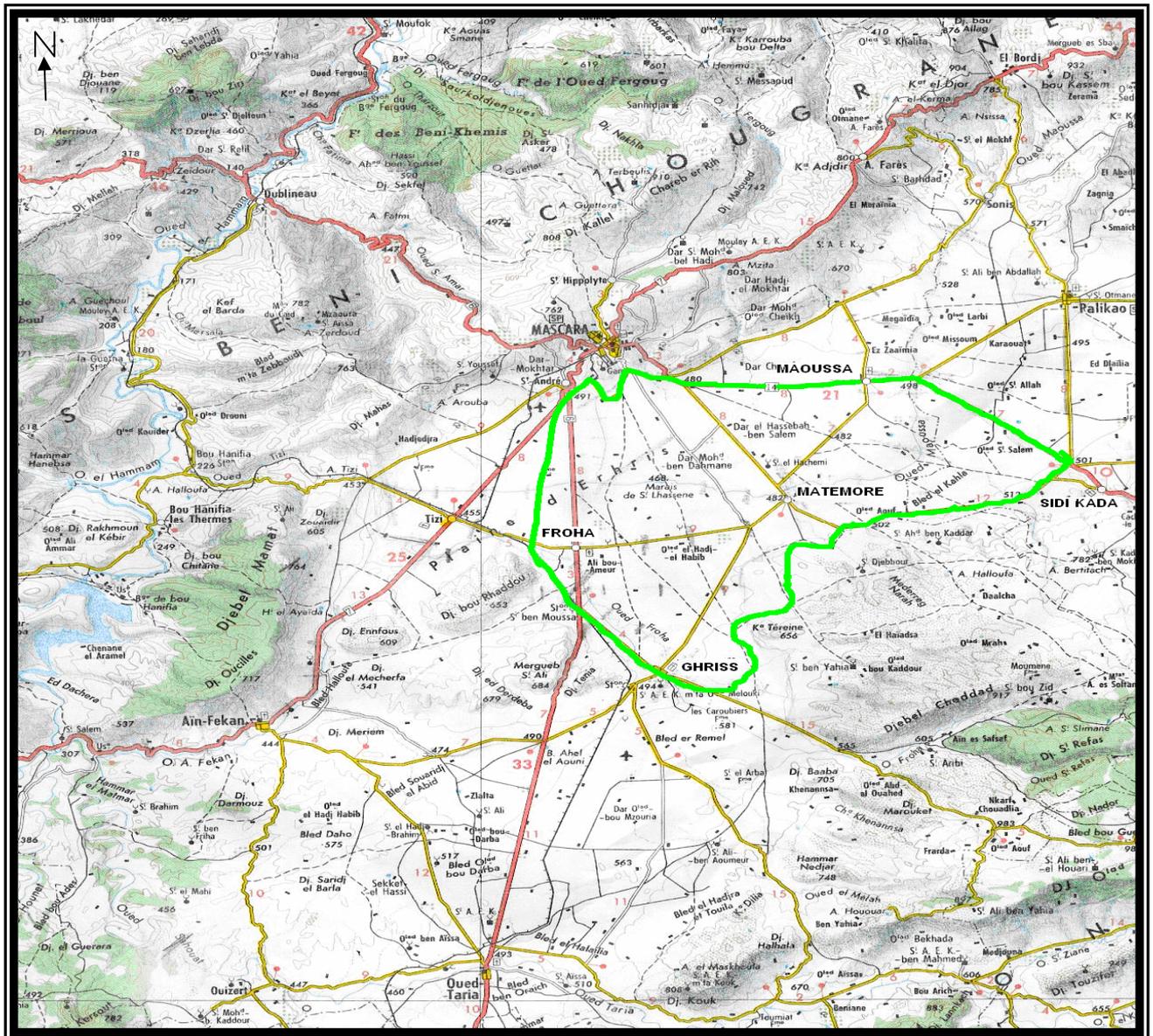
- l'actualisation des plans parcellaires au 1/5.000;
- l'établissement du plan au 1/25.000 avec l'indication du réseau routier,
- localisation des forages existants, des lignes électriques, du gazoduc et des réseaux d'irrigation anciens;
- l'établissement du rapport d'analyse.
- l'établissement des dossiers annexes.

II.1 PRESENTATION DE L'AIRE DE L'ETUDE:**II.1.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE :**

La zone d'étude se situe au sud du chef-lieu de wilaya de Mascara, elle fait partie de la superficie du vaste étendue de la plaine de Ghriss qui couvre une superficie totale d'environ **55000**, voir figure II.1.

Les exploitations de la plaine de Ghriss ont pour limite supérieure la ville de Mascara et pour limite inférieure la commune de Ghriss.

Les terrains agricoles entrant dans le cadre de se projet se trouvent actuellement dans la wilaya de Mascara et les communes concernées par l'étude sont ; Mascara, Maoussa, Teghenif, Sidi Kada, Matemore, Froha, Tizi et Ghriss.



ECHE : 1/50000

Figure II.1 : Extrait de la carte topographique (situation de la région du projet).

II.1.2 VOIES DE COMMUNICATION :

Le réseau routier dans la zone d'étude est dans son ensemble bien réparti. La communication entre les routes principales et les aires agricoles se fait sans problème.

Ce réseau routier est formé de plusieurs pistes et chemins de wilaya. Ces chemins goudronnés et ces pistes traversent la zone d'étude et permettent une liaison facile entre les exploitations et les routes à grande circulation, telle que: la RN 6 entre Mascara et Saïda, la RN 7 entre Mascara et Sidi Bel Abbès, la RN 14 entre Mascara et Tiaret.

II.1.3 PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISATION (PDAU) :

Les plans directeurs d'aménagement et d'urbanisation consultés au niveau des services techniques des communes d'études montrent que les zones d'extensions sont choisies en dehors des limites des aires d'enquêtes, loin des terres agricoles. Ce qui nous a amené à garder pour zone urbaines les limites déjà existantes.

II.1.4 AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE :

L'aménagement hydro agricole rencontré dans l'aire d'étude est le périmètre d'El Kouayer d'une superficie de **337.20 ha** irrigué à partir des eaux épurées de la STEP de Mascara.

L'étude de ce périmètre a été réalisée par le Bureau National des Etudes pour le Développement Rural (BNEDER) pour le compte de la Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Mascara. Cette étude est divisée en deux phases :

Phase I : Analyse de situation actuelle du périmètre d'El Kouayer.

Phase II : Aménagement du périmètre d'El Kouayer.

La délimitation du périmètre à irriguer a été dictée par l'agro-pédologie, topographie et la proximité des terres de la station d'épuration et par les orientations de la direction des services agricoles de la wilaya de Mascara.

Au stade actuel de la réalisation du dossier « Enquête foncière » le réseau d'irrigation du périmètre n'est pas fonctionnel, les agriculteurs de cette zone utilisent les eaux souterraines.

II.2 OCCUPATION DES SOLS :

Les sols de la plaine de Ghriss sont caractérisés principalement par l'utilisation élevée des céréales et des légumes.

Parmi les céréales, c'est le blé qui est le plus important (blé tendre et blé dur), ces cultures céréalières occupent superficie d'environ **40,74** des cultures annuelles.

Pour ce qui est des légumes, le maraîchage occupe **23,02** des cultures annuelles et il est pratiqué uniquement en plein champ.

La plus grande partie de ces surfaces est consacrée à la pomme de terre :

- Pomme de terre de saison
- Pomme de terre d'arrière-saison
- Pomme de terre de multiplication

La deuxième culture dominante est l'oignon, le reste des cultures telles que la tomate, piment, poivron, pastèque, ail, etc...Sont cultivées sur des surfaces de moins importance.

Quand aux fourrages, ces cultures sont peu développées, ils occupent environ 9% des cultures annuelles, représentées essentiellement par l'avoine.

Pour ce qui concerne l'arboriculture, cette dernière est peu diversifiée, les arbres fruitiers et la vigne sont les espèces les plus développées. L'olivier est cultivé soit en masse soit en éparse (pieds), servant dans ce cas comme clôture des parcelles et comme brise vent.

II.3 APPROCHE METHODOLOGIQUE DE L'ENQUETE:

II.3.1 BUT DE L'ENQUETE FONCIERE :

Le but de ce dossier est de définir les éléments qui définissent l'exploitation ou la propriété agricole d'une façon générale. Dans ce cadre nous avons précisé pour toutes les exploitations de la zone d'étude :

- Les limites de l'exploitation ou de la propriété.
- Le plan parcellaire.
- L'occupation du sol.
- Le mode de faire valoir.
- Le type de bâti.
- Les points d'eau.

Les techniques d'irrigation et de drainage.

Le travail d'enquête sera l'assise principale à l'aménagiste pour la projection d'un réseau approprié à la réalité du terrain du fait de la signalisation dans le dossier de toutes les contraintes physiques ou autres pouvant répercuter négativement par la suite sur le système d'aménagement.

II.3.2 DOCUMENTS DE BASE :

Les documents de base utilisés dans le cadre de cette enquête sont les photogrammétries au 1/5.000, les cartes d'état-major au 1/50.000 et au 1/25.000 achetées auprès de l'INC (Institut National de Cartographie) ainsi que les états cadastraux des exploitations publiques et de quelques propriétés privées achetées auprès du cadastre de Mascara.

En plus de ces documents, l'équipe a consulté auprès des Services Techniques des communes d'étude les plans de développement et d'aménagement urbains (PDAU).

II.3.3 UNITE D'ENQUETE :

L'unité de base de l'enquête est l'unité foncière. Elle représente une ou un ensemble de parcelles d'une exploitation publique (EAC - EAI) ou d'une propriété privée (individuel ou en indivision).

Une exploitation publique ou une propriété privée peut avoir une ou plusieurs unités foncières.

Le nombre d'unité foncière est l'équivalent du nombre de groupe de parcelles formant une même exploitation ou propriété.

Un groupe de parcelles est défini dès qu'une masse de terre appartenant à une propriété privée ou à une exploitation définie et séparée de son ensemble par une autre masse de terre d'une autre exploitation ou propriété.

Une parcelle de l'unité foncière, est définie par des limites physiques (route, oued, piste, brise vent, etc.) et par l'occupation du sol. Une est occupée par une seule culture.

II.3.4 ZONE ENQUETEE :

La zone enquêtée et celle proposée dans le rapport de 1^{er} établissement et qui est elle même tirée des études pédologiques existantes.

Cette limite, qui a servi de base pour le terrain, a été réaménagée une deuxième fois après le passage systématique dans toute la zone d'étude, en tenant compte:

- des limites urbaines;
- de la topographie du terrain;
- de l'aspect économique de l'aménagement.

Ce qui explique la différence entre la superficie contractuellement prévue (12 000 ha) et celle enquêtée (**17 286,63 ha**).

II.4 PRESENTATION DE LA FICHE D'ENQUETE :

Pour recueillir les informations nécessaires à la réalisation des objectifs de l'étude, le Bureau d'Etudes a repris et complété la fiche d'enquête proposée dans le rapport de 1^{er} Etablissement.

Le remplissage de la fiche d'enquête donnée en annexe a été effectué sur terrain après avoir rassemblé toutes les informations existantes auprès du cadastre de Mascara et reporté toutes les limites des exploitations sur les cartes au 1/5 000.

Les sorties sur terrain nous ont permis de vérifier l'évolution et l'occupation actuelle des exploitations et de collecter les informations sur les infrastructures existantes (bâties, points d'eau, réseaux d'irrigation et de drainage, routes et lignes électriques) et de vérifier leurs appartenances et leurs modes de faire valoir.

Les zones de micro parcellaire privé ont été cartographiées et répertoriés dans leurs états, sans être enquêtées dans le détail. De même, les parcelles privées en indivision ont été répertoriées sans identification de la liste des ayants droits.

II.4.1 ENQUETE SUR TERRAIN :

Après la collecte et exploitation des documents cadastraux de la zone d'étude (D.H.W Mascara) qui nous ont permis, comme il a été précisé ci-dessus au report des limites des différentes exploitations sur carte au 1/5 000.

Pendant cette enquête l'équipe s'est rapprochée des exploitants publics et des propriétaires privés pour vérifier d'un côté, les limites de leurs exploitations ou propriétés, l'évolution physique des exploitations et au remplissage du questionnaire de la fiche d'enquête.

Etant donné que l'enquête foncière a pour objectif le report systématique des limites foncières sur carte au 1/5 000, avec les différentes infrastructures et points d'eau se trouvant à l'intérieur de chaque unité foncière, on précise que ces points d'eau et ces infrastructures peuvent ne pas appartenir à l'exploitant ou le propriétaire de cette unité foncière.

C'est le cas, de certaines exploitations publiques où les bâtiments appartiennent à d'autres exploitations ou d'autres personnes.

Les points d'eau sont positionnés dans la parcelle approximativement par rapport à un repère, les caractéristiques de ces points ne sont pas définies complètement, ceci est dû à l'absence de données.

Dans le secteur public toutes les parcelles ont été enquêtées, certaines parcelles du secteur privé ne l'ont pas été, surtout celles se trouvant à proximité des axes routiers ou proches des zones urbaines. Ces parcelles contiennent souvent une surface bâtie importante, avec une petite surface réservée au jardinage, toutefois elles sont délimitées sur carte et possèdent un numéro d'unité foncière.

II.4.2 TRAVAUX DE BUREAUX :

Les travaux de bureau ont pour but:

- la vérification des données collectées.
- la numérotation des unités foncière et des parcelles.
- la digitalisation des unités foncières et des parcelles des exploitations ainsi que des propriétés.
- la saisie et le traitement l'aide de l'outil informatique.
- l'élaboration du rapport d'analyse.
- l'établissement du dossier annexe.

II.5 ANALYSE DU FONCIER:**II.5.1 TRAITEMENT DES DONNÉES :**

Le traitement des données collectées sur le terrain auprès des exploitants publics, des propriétaires privés et au niveau de la wilaya de Mascara, a été effectué par le programme Access conçu spécialement pour l'enquête foncière du projet.

Ce programme a été établi de façon à permettre de représenter la situation foncière de l'aire d'étude, en donnant sous forme de tableaux récapitulatifs les données de base pour le choix et la projection d'un aménagement approprié.

Parfois la surface déclarée d'une exploitation ou propriété privée lors de l'enquête sur le terrain ne correspond pas à la surface réelle enquêtée, cela est dû, soit qu'une partie d'elle a été écarté à cause de la topographie, ou bien qu'elle ne rentre pas totalement dans la zone d'étude.

Une différence de surface a été constatée entre celle du Cadastre et celle digitalisée, mais elle est d'un pourcentage très faible, cela est dû à la précision de l'appareil de mesure et à la qualité du papier utilisé.

II.5.2 SURFACE ENQUÊTÉE :

La surface enquêtée dans le cadre du projet d'Etude d'Aménagement Hydro- agricole de la plaine de Ghriss est de **17 286,63ha**.

Cette surface représente les superficies des exploitations publiques et des propriétés privées de la zone d'étude. Elle est répartie selon le tableau ci-après:

Tableau II.1: Répartition des superficies selon le statut juridique.

| Communes | Exploitations | | | | TOTAUX | |
|------------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Public | | Privé | | | |
| | Ha | % | Ha | % | Ha | % |
| Mascara | 2168,06 | 20,34 | 360,07 | 5,43 | 2528,13 | 14,63 |
| Maoussa | 1207,36 | 11,33 | 2351,11 | 35,46 | 3558,47 | 20,59 |
| Teghenif | 239,99 | 2,25 | 77,04 | 1,16 | 317,03 | 1,83 |
| Sidi Kada | 971,53 | 9,12 | 845,92 | 12,77 | 1817,45 | 10,51 |
| Matemore | 1738,49 | 16,31 | 1072,12 | 16,17 | 2810,61 | 16,26 |
| Froha | 1596,91 | 14,99 | 1450,17 | 21,87 | 3047,08 | 17,63 |
| Tizi | 578,36 | 5,43 | 155,42 | 2,35 | 733,78 | 4,24 |
| Ghriss | 2156,28 | 20,23 | 317,80 | 4,79 | 2474,08 | 14,31 |
| Totaux | 10656,98 | 61,65 | 6629,65 | 38,35 | 17286,63 | 100 |

Source : (D.H.W, Mascara)

Cette répartition nous indique que la superficie totale cultivable du périmètre est dominée par le secteur public à **10656,98 ha**, soit **61,65 %** de la superficie enquêtée.

II.5.3 UNITES FONCIERES :

Le nombre total d'unités foncières dans la zone d'étude est de **4929 unités** réparties suivant le tableau ci-après:

Tableau II.2 : Nombre d'unité foncière selon la nature de la propriété.

| Communes | Exploitations | | | | Totaux |
|--------------|---------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| | EAC | EAI | Prive | Autres | |
| Mascara | 129 | 133 | 140 | 4 | 406 |
| Maoussa | 89 | 38 | 1945 | 9 | 2081 |
| Teghenif | 7 | 17 | 31 | 5 | 60 |
| Sidi Kada | 69 | 39 | 151 | 9 | 268 |
| Matemore | 166 | 53 | 632 | 19 | 870 |
| Froha | 114 | 89 | 666 | 7 | 876 |
| Tizi | 35 | 19 | 17 | | 71 |
| Ghriss | 126 | 107 | 55 | 9 | 297 |
| Total | 735 | 495 | 3637 | 62 | 4929 |

Source :(D.H.W, Mascara)

L'analyse de tableau ci-dessus nous montre que le nombre des unités foncières est important dans le secteur privé avec **3637 unités**.

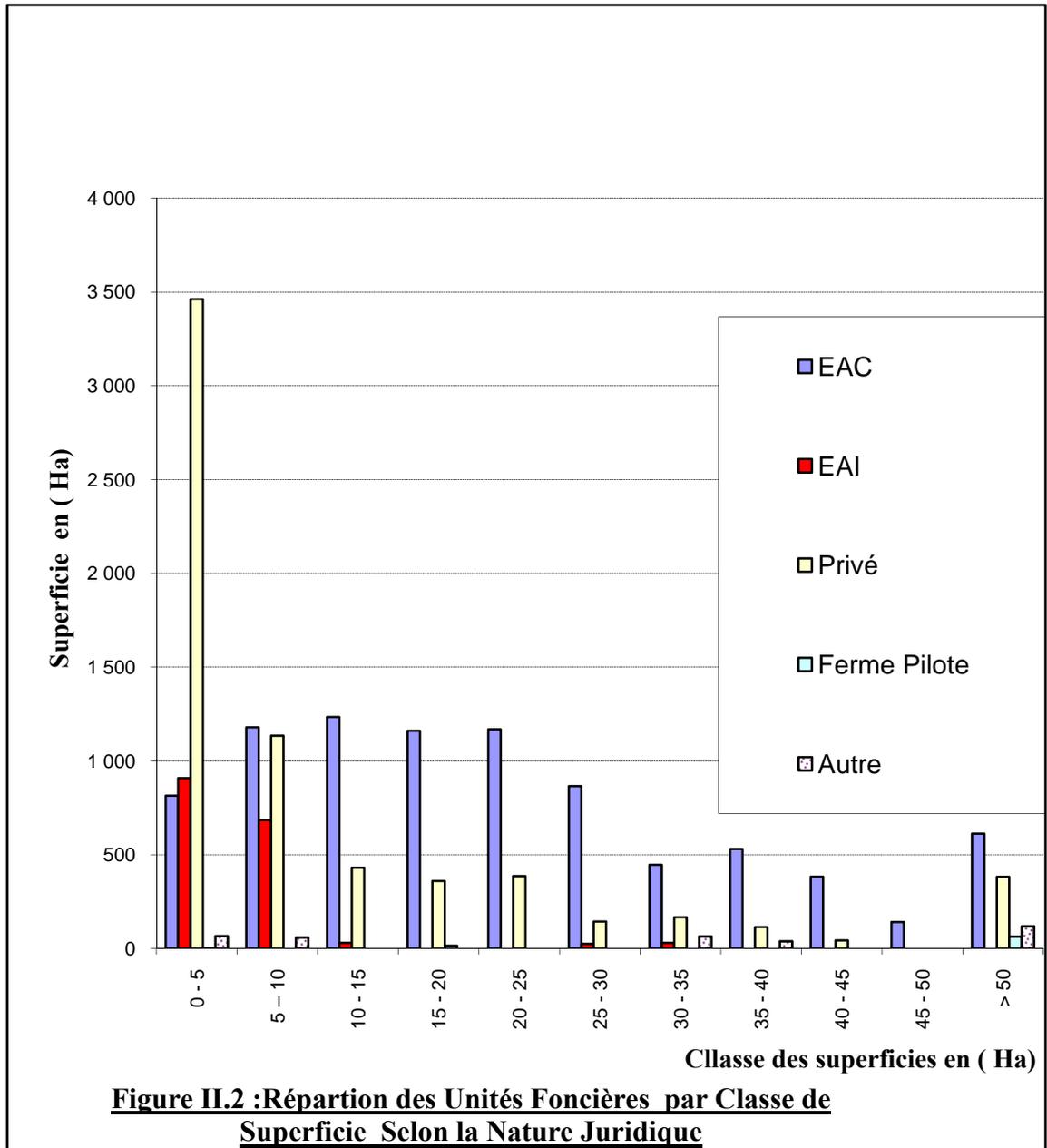
Le tableau ci- dessous indique La répartition des unités foncières dans l'aire d'étude selon la classe de superficie et la nature juridique.

Tableau II.3 : Répartition des superficies par classe et par statut juridique de l'air d'étude.

| Surface Ha | 0-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | 40-45 | 45-50 | > 50 | Total |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| EAC | 815,55 | 1179,44 | 1234,24 | 1177,33 | 1153,12 | 866,09 | 447,30 | 531,13 | 383,48 | 142,14 | 613,22 | 8543,04 |
| EAI | 908,49 | 685,26 | 30,72 | | | 25,19 | 30,53 | | | | | 1680,19 |
| Privé | 3461,97 | 1134,57 | 431,55 | 360,45 | 387,10 | 144,75 | 167,46 | 115,24 | 44,00 | | 382,56 | 6629,65 |
| Ferme Pilote | 2,33 | | | 15,50 | | | | | | | 64,01 | 81,84 |
| Autre | 67,20 | 59,93 | | | | | 65,53 | 39,66 | | | 119,59 | 351,91 |
| Total (ha) | 5255,54 | 3059,20 | 1696,51 | 1553,28 | 1540,22 | 1036,03 | 710,82 | 686,03 | 427,48 | 142,14 | 1179,38 | 17286,63 |

Source :(D.H.W, Mascara)

L'analyse du tableau II.3 nous montre que le secteur privé est concentré dans les superficies inférieure a**10 ha** alors que le secteur public domine les grandes superficies allant de **10 ha** et plus (voir figure II.2).



II.5.4 LES PARCELLES :

Le Tableau II.4 ci-dessous donne le nombre et les caractéristiques des parcelles de l’aire d’étude.

| DESIGNATIONS | | Communes d'étude | | | | | | | | Totaux |
|-------------------------------|--------------------|------------------|---------|----------|-----------|----------|---------|--------|---------|----------|
| | | Mascara | Maoussa | Teghenif | Sidi Kada | Matemore | Froha | Tizi | Ghriss | |
| EAC | Nombre de parcelle | 248 | 200 | 18 | 140 | 293 | 154 | 64 | 182 | 1299 |
| | Surface Totale | 1514,75 | 976,93 | 104,69 | 822,53 | 1532,01 | 1307,18 | 511,47 | 1773,48 | 8543,04 |
| | Taille Moyenne | 6,11 | 4,88 | 5,82 | 5,88 | 5,23 | 8,49 | 7,99 | 9,74 | 54,14 |
| EAI | Nombre de parcelle | 161 | 46 | 21 | 44 | 68 | 97 | 21 | 112 | 570 |
| | Surface Totale | 597,68 | 104,09 | 65,78 | 114,68 | 182,62 | 263,1 | 66,89 | 285,35 | 1680,19 |
| | Taille Moyenne | 3,71 | 2,26 | 3,13 | 2,61 | 2,69 | 2,71 | 3,19 | 2,55 | 22,84 |
| Privé | Nombre de parcelle | 169 | 2075 | 40 | 238 | 735 | 729 | 26 | 68 | 4080 |
| | Surface Totale | 360,07 | 2351,11 | 77,04 | 845,92 | 1072,12 | 1450,17 | 155,42 | 317,80 | 6629,65 |
| | Taille Moyenne | 2,13 | 1,13 | 1,93 | 3,55 | 1,46 | 1,99 | 5,98 | 4,67 | 22,84 |
| Ferme Pilote | Nombre de parcelle | | 7 | 1 | | | | | | 8 |
| | Surface Totale | | 79,51 | 2,33 | | | | | | 81,84 |
| | Taille Moyenne | | 11,36 | 2,33 | | | | | | 13,69 |
| Autres (DSA, Forêt, SNCF ...) | Nombre de parcelle | 8 | 12 | 8 | 16 | 19 | 7 | | 12 | 82 |
| | Surface Totale | 55,63 | 46,83 | 67,19 | 34,32 | 23,86 | 26,63 | | 97,45 | 351,91 |
| | Taille Moyenne | 6,95 | 3,90 | 8,40 | 2,15 | 1,26 | 3,80 | | 8,12 | 34,58 |
| Air d'étude | Nombre de parcelle | 586 | 2340 | 88 | 438 | 1115 | 987 | 111 | 374 | 6039 |
| | Surface Totale | 2528,13 | 3558,47 | 317,03 | 1817,45 | 2810,61 | 3047,08 | 733,78 | 2474,08 | 17286,63 |
| | Taille Moyenne | 4,31 | 1,52 | 3,60 | 4,15 | 2,52 | 3,09 | 6,61 | 6,62 | 2,86 |

Source (D.H.W, Mascara)

La taille moyenne des parcelles dans l'aire d'étude varie de **1.13 à 11,36 ha**, elle est respectivement de **1,13 à 5,98 ha** dans le secteur privé et de **1,26 à 11,36 ha** dans le secteur public. La taille moyenne des parcelles dans l'air d'études varie de **1,52 à 6,62 ha**.

II.5.5 OCCUPATION DU SOL :

Les tableaux ci-après donnent la répartition des superficies selon l'occupation du sol par commune et dans l'aire d'aménagement.

Tableau II.5 : Répartition des superficies selon l'occupation du sol en ha.

| DESIGNATION | OCCUPATION CULTURALE EN HA | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Communes d'étude | | | | | | | | Aire d'étude ha |
| | Mascara | Maoussa | Teghenif | Sidi Kada | Matemore | Froha | Tizi | Ghriss | |
| Cultures maraîchères | 466,56 | 780,28 | 52,14 | 583,25 | 1081,07 | 428,28 | 121,27 | 466,08 | 3978,93 |
| Céréales | 1659,99 | 1824,78 | 161,40 | 975,84 | 1120,00 | 313,89 | 181,13 | 804,97 | 7042,00 |
| Plasticultures | | | | | | | | | |
| Agrumes | | | | | | | | | |
| Oliviers | 89,13 | 36,53 | 3,90 | 19,35 | 54,13 | 31,16 | 17,52 | 28,21 | 279,93 |
| Arbres fruitiers | 67,98 | 115,34 | 28,10 | 13,08 | 51,31 | 23,38 | 15,62 | 13,26 | 328,07 |
| Vigne de table | 70,94 | 526,69 | 45,64 | 5,45 | 151,21 | 27,29 | 6,41 | 52,52 | 886,15 |
| Forêt | | | | | | | | | |
| Jachère | 109,55 | 108,76 | 1,06 | 32,10 | 56,14 | 102,96 | 0,29 | 91,14 | 502,00 |
| Fourrage | 3,68 | | | | 41,32 | 10,99 | | | 55,99 |
| Terre nue | 55,84 | 158,79 | 2,94 | 188,38 | 252,45 | 2109,1 | 390,94 | 1017,90 | 4176,37 |
| Légume sec | 4,46 | | | | 2,51 | | | | 6,97 |
| Autres | | 7,30 | 21,85 | | 0,47 | | 0,60 | | 30,22 |
| Total (ha) | 2528,13 | 3558,47 | 317,03 | 1817,5 | 2810,61 | 3047,1 | 733,78 | 2474,08 | 17286,63 |

Source (D.H.W, Mascara)

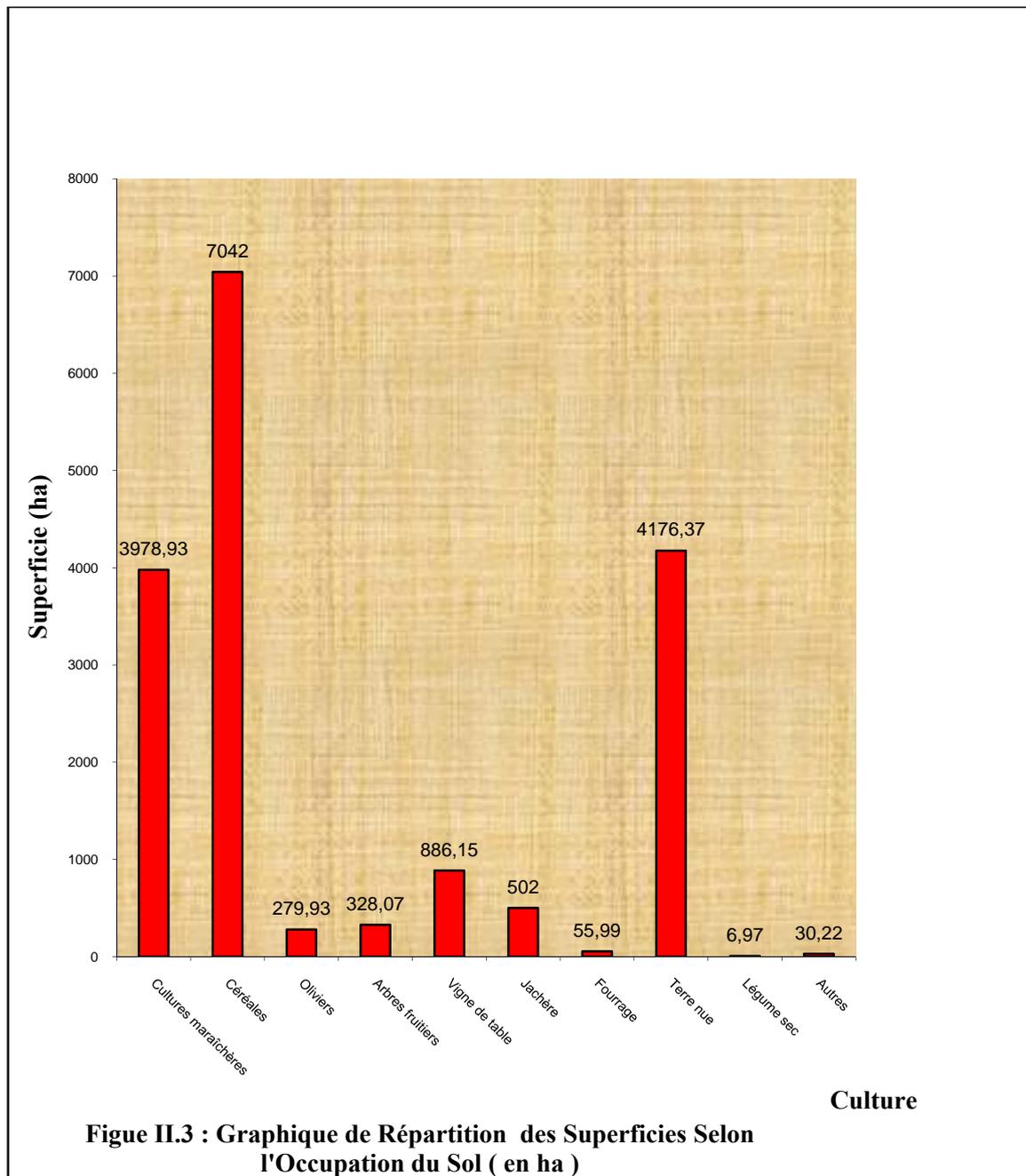
Tableau II.6 : Répartition des superficies selon l'occupation du sol en %.

| DESIGNATION | OCCUPATION CULTURALE EN % | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------|----------|-----------|----------|-------|-------|--------|----------------|
| | Communes d'étude | | | | | | | | Aire d'étude % |
| | Mascara | Maoussa | Teghenif | Sidi Kada | Matemore | Froha | Tizi | Ghriss | |
| Cultures maraîchères | 18,45 | 21,93 | 16,45 | 32,09 | 38,46 | 14,06 | 16,53 | 18,84 | 23,02 |
| Céréales | 65,66 | 51,28 | 50,91 | 53,69 | 39,85 | 10,30 | 24,68 | 32,54 | 40,74 |
| Plasticultures | | | | | | | | | |
| Agrumes | | | | | | | | | |
| Oliviers | 3,53 | 1,03 | 1,23 | 1,06 | 1,93 | 1,02 | 2,39 | 1,14 | 1,62 |
| Arbres fruitiers | 2,69 | 3,24 | 8,86 | 0,72 | 1,83 | 0,77 | 2,13 | 0,54 | 1,90 |
| Vigne de table | 2,81 | 14,80 | 14,40 | 0,30 | 5,38 | 0,90 | 0,87 | 2,12 | 5,13 |
| Forêt | | | | | | | | | |
| Jachère | 4,33 | 3,06 | 0,33 | 1,77 | 2,00 | 3,38 | 0,04 | 3,68 | 2,90 |
| Fourrage | 0,15 | | | | 1,47 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| Terre nue | 2,21 | 4,46 | 0,93 | 10,37 | 8,98 | 69,22 | 53,28 | 41,14 | 24,16 |
| Légume sec | 0,18 | | | | 0,09 | | | | 0,04 |
| Autres | | 0,21 | 6,89 | | 0,02 | | 0,08 | | 0,17 |
| Taux % | 14,62 | 20,59 | 1,83 | 10,51 | 16,26 | 17,63 | 4,24 | 14,31 | 100 |

Source (D.H.W, Mascara)

L'analyse des tableaux ci-dessus montre la prédominance des cultures céréalières avec **7042,00 ha** (soit **40,74%**), suivis par les cultures maraîchères avec **3978,93 ha** (soit **23,02%**) et la vigne qui occupe une superficie de **886,15 ha** (soit **5,13%**).

La superficie des terres nues est importante qui est de l'ordre de **4176,37 ha** soit **24,16%** de la superficie de l'aire d'étude, cela est du à l'indisponibilité de la ressource en eau. (Voir figure II.3).



II.5.6 IRRIGATION :

L'irrigation dans la zone d'étude est très insuffisante. Les Tableaux II.7 et II.8 relatifs à la répartition des superficies irriguées par origine d'eau en ha et en % donnent une idée sur la grandeur des surfaces irriguées et l'origine de l'eau d'irrigation dans l'aire d'étude.

Tableau II.7 : Répartition des superficies irriguées selon l'origine de l'eau en ha.

| Origine d'eau | Surface irriguée par commune en ha | | | | | | | | Aire d'étude en ha |
|--------------------|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| | Mascara | Maoussa | Teghenif | Sidi Kada | Matemore | Froha | Tizi | Ghriss | |
| 31 | 450,39 | 80,16 | 19,81 | 102,95 | 729,55 | 100,96 | 126,01 | 267,56 | 1877,39 |
| 32 | | 48,68 | 7,87 | | 81,59 | | | 4,76 | 142,9 |
| 33 | | 340,52 | | | | | | | 340,52 |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | |
| Total en ha | 450,39 | 469,36 | 27,68 | 102,95 | 811,14 | 100,96 | 126,01 | 272,32 | 2360,81 |

Source (D.H.W, Mascara)

Tableau II.8 : Répartition des superficies irriguées selon l'origine de l'eau en %.

| Origine d'eau | Surface irriguée par commune en % | | | | | | | | Aire d'étude en % |
|------------------|-----------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|
| | Mascara | Maoussa | Teghenif | Sidi Kada | Matemore | Froha | Tizi | Ghriss | |
| 31 | 17,82 | 2,25 | 6,25 | 5,66 | 25,96 | 3,31 | 17,17 | 10,81 | 10,86 |
| 32 | | 1,37 | 2,48 | | 2,90 | | | 0,19 | 0,83 |
| 33 | | 9,57 | | | | | | | 1,97 |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | |
| Taux en % | 17,82 | 13,19 | 8,73 | 5,66 | 28,86 | 3,31 | 17,17 | 11,01 | 13,66 |

Source (D.H.W, Mascara)

CONCLUSION :

L'analyse de l'étude foncière menée dans le cadre de ce projet, nous a permis de cerner la structure de la zone de projet, ainsi que ses différentes sources d'irrigation. La superficie enquêtée et le nombre d'unités foncières formées par le statut juridique, sont indiqués dans le tableau II.2 et II.3.

L'irrigation actuelle s'effectue le plus souvent, à partir des puits et des forages ou l'eau sera conduite vers les bassins d'accumulations pour être desservi aux parcelles. Ceci est dû dans la plus part des cas au faible débit des puits ou au mode d'irrigation (goutte à goutte).

La technique d'irrigation la plus utilisée est la goutte à goutte pour l'irrigation des vignes et les arboricultures. Certaines exploitations pratiquent l'irrigation par aspersion pour l'irrigation des cultures maraîchères.

Les superficies irriguées dans l'aire d'étude atteignent les **2360,81 ha**, soit **13,66 %** de la superficie totale du périmètre qui est de **17286,63 ha**.

Ces superficies bénéficient de l'irrigation à partir des puits, forages et bassins d'accumulation

«CHAPITRE II:ETUDE DE FONCIER»

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION : | 15 |
| II.1 PRESENTATION DE L'AIRE DE L'ETUDE: | 15 |
| II.1.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE : | 15 |
| II.1.2 VOIES DE COMMUNICATION : | 16 |
| II.1.3 PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISATIO (PDAU) : | 17 |
| II.1.4 AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE : | 17 |
| II.2 OCCUPATION DES SOLS : | 17 |
| II.3 APPROCHE METHODOLOGIQUE DE L'ENQUETE: | 18 |
| II.3.1 BUTDEL'ENQUETEFONCIERE : | 18 |
| II.3.2 DOCUMENTS DE BASE : | 18 |
| II.3.3 UNITE D'ENQUETE : | 19 |
| II.3.4 ZONE ENQUETEE : | 19 |
| II.4 PRESENTATION DE LA FICHE D'ENQUETE : | 19 |
| II.4.1 ENQUETE SUR TERRAIN : | 20 |
| II.4.2 TRAVAUX DE BUREAUX : | 20 |
| II.5 ANALYSE DU FONCIER: | 21 |
| II.5.1 TRAITEMENT DES DONNEES : | 21 |
| II.5.2 SURFACE ENQUETEE : | 21 |
| II.5.3 UNITES FONCIERES : | 22 |
| II.5.4 LES PARCELLES : | 24 |
| II.5.5 OCCUPATION DU SOL : | 25 |
| II.5.6 IRRIGATION : | 28 |
| CONCLUSION : | 30 |

INTRODUCTION :

Ce chapitre a pour but de définir les sols destinés à l'irrigation afin d'apprécier leurs potentialités, en mettant sur une hiérarchie d'aptitude des différentes zones et sur l'identification des contraintes éventuelles pour l'aménagement.

La présente étude qui est celle des ressources en sols fait partie des études de base nécessaires pour l'élaboration du projet.

L'objectif assigné aussi à cette étude est un contrôle des différentes études pédologiques réalisées, ainsi que celle de l'hydrodynamique effectuée par le BEMH pour l'ANRH.

L'objectif principal de notre étude de contrôle est de procéder à une analyse :

- Critique des documents pédologiques existants.
- Des contraintes de la classification de l'aptitude des sols à l'Irrigation, et au drainage : la texture, la profondeur, la charge caillouteuse, la salinité etc....
- Critique de l'étude des propriétés hydrodynamiques (faite par le BEMH pour l'ANRH en 2002) avec réalisation de quelques stations de contrôle.

Cette étude de la plaine de Ghriss porte sur une superficie de 22 204 ha environ, le système d'information géographique SIG utilisé pour l'élaboration des différents travaux sur les cartes est le logiciel Map-Info.

III.1 ETUDE PEDOLOGIQUE :

L'étude pédologique de contrôle d'une superficie de 22 204 Ha, permet de caractériser les sols et en dégager leurs aptitudes culturales.

III.1.1 SYNTHÈSE DES ÉTUDES PEDOLOGIQUES EXISTANTES :

La plaine de Ghriss a fait l'objet de deux importantes études agro-pédologiques :

1-Étude agro-pédologique au 1/50.000^{ème} (ANRH 1970).

2-Étude agro-pédologique au 1/20.000^{ème} réalisée par l'ANRH en deux parties :

- étude au 1/20.000^{ème} de la plaine de Mascara (1995).
- étude au 1/20.000^{ème} de l'extension de la plaine de Mascara (1998).

III.1.1.1 ÉTUDE PEDOLOGIQUE AU 1/50.000^{ème} :

L'objectif essentiel de cette étude, était de définir les terres aptes à la mise en valeur en irrigué, l'identification des principaux types de sols et la mise en évidence de leurs aptitudes culturales avec des recommandations pour l'aménagement hydro-agricole.

Cette étude a été réalisée en 1970 par l'ANRH, elle a couvert une superficie de 55.600 ha couvrant les deux plaines celle de Ghriss et de Guerdjoum, les différentes cartes établies sur fond topographique au 1/50.000^{ème} sont les suivantes :

- carte d'implantation des profils
- carte pédologique
- carte d'aptitudes culturales des sols en irrigué
- carte des zones homogènes de mise en valeur

La méthodologie utilisée pour la réalisation de cette étude est celle adoptée par les pédologues de l'ANRH, implantation et description morphologique de 937 profils, soit une densité d'observation d'un (01) profil tous les 59 ha dont 174 échantillonnés et analysés au laboratoire central des eaux et des sols de l'ANRH -Alger.

Les analyses effectuées ont porté sur :

- la granulométrie
- La matière organique
- Le calcaire total et actif exprimé en %
- P₂O₅ assimilable
- K₂O Total

- K₂O assimilable
- Sodium échangeable
- Carbone organique
- Conductivité électrique
- PH

Cette étude a permis d'identifier 06 classes de sols :

- **Sols peu évolués** : ils sont les plus répandus, constitués généralement d'une texture sableuse, ils sont rencontrés au niveau de Maoussa et Matemore.

Les sols de cette classe sont localisés aussi sur des dépôts alluviaux, colluviaux ou éolien récent et ancien, caractérisés par : une faible différenciation du profil, une altération minérale réduite et une structure défavorable.

- **Sols calcimagnésiques** : ils constituent la catégorie de sols la plus représentative dans le périmètre, les deux sous classes qui les représentent sont les : carbonatés et les sols saturés.
- **Vertisols** : Ce sont des sols très peu répandus, et sont développés sur des alluvions, ils appartiennent à la sous classe des sols à drainage externe nul ou réduit, ils sont caractérisés par une texture très fine rendant ainsi les sols très lourds, difficiles à travailler et limitant ainsi la mise en place d'une certaine gamme de cultures non adaptées aux textures fines.
- **Sols isohumiques** : cette classe de sols est répandue un peu partout dans la plaine, ces sols sont connus généralement sous le nom de sols marrons, leur caractéristique principale est le taux de la matière organique en surface relativement élevé, ils sont considérés comme de bons sols agricoles
- **Sols à sesquioxydes de fer** : appelés aussi sols rouges méditerranéens, sols répandus dans toute la plaine, ils sont moyennement profonds à profonds.
- **Sols hydromorphes** : ces sols sont très peu répandus dans la plaine.

III.1.1.1.1 CARACTERISATIONS DES ZONES HOMOGENES :

La caractérisation des zones homogènes s'est basée essentiellement sur les caractéristiques intrinsèques des sols telles que : la profondeur, la texture, la salinité ou conductivité électrique (CE) exprimée en mmhos /cm, le taux de calcaire actif, ainsi que la charge caillouteuse.

Les zones homogènes dégagées lors de cette étude se présentent comme suit :

-Zone I : les sols appartenant à cette zone sont aptes à toutes les cultures, leur aptitude à l'irrigation est bonne, leur superficie est de : **6175 ha**

-Zone I : les sols sont aptes à toutes les cultures sauf aux cultures industrielles, ces sols nécessitent des apports en amendements minéraux et organiques. La superficie totale est de : **2047 ha**

-Zone II : zone à aptitude culturale moyenne à bonne aux cultures céréalières, industrielles et maraîchères, ainsi qu'à quelques arbres fruitiers, cette zone présente des contraintes mineures de mise en valeur. La superficie est de : **15941 ha**

-Zone III : zone posant quelques problèmes de mise en valeur (charge caillouteuse), sa superficie est de : **5812 ha**

-Zone IV : les sols de cette classe sont des sols lourds, ils sont difficiles à travailler et à irriguer à cause des mauvaises propriétés physiques (texture fine). La superficie est de : **3475 ha**

-Zone V : zone réservée aux cultures en sec à cause de la présence de croûtes et d'encroûtement par endroit, sa superficie est de : **4185 ha**

-Zone VI : les sols sont non irrigables pour diverses raisons (profondeur <30-35 cm, présence de croûtes ou encroûtements à faible profondeur, zones urbaines, rurales, cimetières etc... La superficie est de : **15680 ha**

III.1.1.2 ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/20.000^{ème} :

Cette étude a été également réalisée par l'ANRH, elle a porté sur une superficie totale de 22 500 Ha dont 15 000 ha ont été étudiés en 1995, et 7 500 ha en 1998, au niveau de la zone Est de la plaine.

- Sur les 15 000 ha cartographiés; 3000 profils ont été implantés et décrits soit un profil tous les 4 ha, ce qui répond aux normes exigées pour les études de détail à l'échelle du 1/20.000^{ème} par ailleurs 290 profils décrits ont été échantillonnés et analysés.

Sur les 7500 ha cartographiés de la zone EST, 200 profils ont été échantillonnés.

Cinq classes de sols ont été identifiées selon leur aptitude culturale :

- Sols peu évolués
- Sols calcimagnésiques
- Sols isohumiques
- Sols à sesquioxydes de fer
- Les vertisols.

- **Sols peu évolués** : ils occupent une place assez importante, ils se localisent en grande majorité dans la partie NE du périmètre ; caractérisés par une diversité texturale ; ils sont peu développés et présente une bonne porosité.
- **Sols calcimagnésiques** : ils représentent la catégorie de sols la plus répandue, ils sont rencontrés dans divers endroits de la plaine, leurs principales caractéristiques sont surtout les qualités physico-chimiques des ions alcalino-terreux, la sous classe la plus dominante est celle des carbonatés.
- **Sols isohumiques** : ces sols occupent une grande superficie, ils sont rencontrés dans divers endroits de la plaine.
- **Sols à sesquioxyde de fer** : sont le plus souvent lessivés et sont situés un peu partout dans la plaine, ils sont caractérisés par la couleur rouge vif des horizons de profondeurs, généralement, les sols sont très profonds à peu profonds.
- **Lesvertisols** : classe de sols très peu répandue dans la plaine, ces sols sont situés au nord de Tizi et sont caractérisés par : des fentes de retraits, une texture très fine et une structure grossière défavorable.

III.1.1.2.1 CARACTERISTIQUES DES ZONES HOMOGENES :

Les sols étudiés du périmètre ont été groupés en zone homogène de mise, les critères retenus pour classer les sols sont les suivants :

-Profondeur : c'est la caractéristique la plus importante pour toutes mise en valeurs en irrigué, les sols profonds ne posent généralement pas de problèmes pour la mise en valeur, la présence d'un niveau limitant (croûte ou encroûtement) à une faible profondeur ($P < 30-35$ cm) classe le sol dans la catégorie des sols non irrigables, pour les classe de profondeurs de 30 et 50cm , les arbres fruitiers en général sont à exclure, idem pour les profondeurs entre 50 et 80 cm, supérieurs à 80 cm les sols sont aptes aux différentes cultures à condition que les caractères physico chimiques ne font pas défauts.

-Texture : La connaissance de la texture des sols est une donnée très importante, car elle devient un niveau limitant à un pourcentage granulométrique très élevé d'argile, plus la texture est fine plus les sols sont difficilement irrigables, difficiles à travailler, posant un problème de drainage lorsqu'il y'a une mauvaise circulation des eaux de pluie ou d'irrigation et limitent une gamme de cultures non tolérantes aux textures très fines, aussi plus la texture est grossière plus il faut irriguer avec précaution.

Les textures moyennes (équilibrée, Sablo Argileuse et Limoneuse), sont favorables aux différentes aptitudes culturales.

-Calcaire actif % : il influe directement sur le choix des cultures , si son taux dépasse les 12 % il y a risque de chlorose (jaunissement des feuilles , les cultures sont fragiles aux maladies , mauvaise rentabilité et dépérissement) , il faudra donc choisir les espèces tolérantes au calcaire actif , comme l'amandier par exemple qui se développe bien dans la zone d'étude , et les cultures qui tolèrent des taux inférieurs a 7 % .

La perméabilité : La redistribution de l'eau arrivant au sol est largement conditionnée par les propriétés hydriques (rétention hydrique, conductivité hydraulique) des sols.

Ces propriétés sont contrôlées par la structure et la texture des milieux poreux, très variables tant verticalement (selon les horizons dans les profils de sols) que latéralement suivant les conditions de dépôt et les formations superficielles.

Une faible conductivité hydraulique peut entraîner, une stagnation de l'eau qui se traduirait par une asphyxie des racines des plantes cultivées si des aménagements de drainage font défauts.

Une étude de perméabilité de surface des sols a été faite par la méthode de Muntz- Faure et Laine (double anneau) ou verticalement par la méthode de Porchet (trou à la tarière) pour le calcul du coefficient d'infiltration « K », permettant le calage des réseaux d'irrigation et de drainage.

A/Périmètre 15000ha :

Les zones homogènes dégagées sont les suivantes :

- **La zones I :** zone ou les sols ne présentent pas de contraintes majeures ni de facteurs limitants sa superficie est de : **1393.75 ha.**
- **La zones II :** les sols nécessitent des apports minéraux et organiques, sa superficie est de : **2482 ha.**
- **La zones III :** les sols appartenant à cette zone présentent quelques contraintes et quelques facteurs limitant, ainsi ils posent certains problèmes de mise en valeur, sa superficie est de : **4585 ha**
- **La zones IV :** zone ou l'encroûtement peut être à une profondeur moyenne, une textures fine à très fine, présence d'une charge caillouteuse, ces sols possèdent une fertilité chimiques faible, sa superficie est de : **2253.75 ha**
- **La zone V :** les sols de cette zone possèdent une texture fine, les rendant ainsi très peu perméables et où l'irrigation est très délicate, sa superficie est de : **2711.9 ha**

- **La zone VI** : zone non irrigable, le principal facteur limitant est la profondeur, la croûte ou l'encroûtement peut être à des profondeurs très faibles, parfois en affleurement, les sols de cette zone sont non irrigables, cette zone représente aussi les espaces ruraux, urbains, cimetières et autres, sa superficie est de : **1491.5 ha**.

Le tableau suivant représente les catégories des zones irrigables et leurs superficies.

Tableau III.1 : Catégories des zones irrigables et leurs superficies.

| Catégorie de la zone irrigable | Aptitudes aux cultures en irrigué | Superficie en ha |
|--------------------------------|---|------------------|
| Zone I | Aptes à toutes les cultures et ne nécessitent pas de gros aménagements | 1393.75 |
| Zone II | Bonne aptitude mais nécessite quelques améliorations | 2482 |
| Zone III | Aptitudes, moyennes et nécessitent des aménagements | 4585 |
| Zone IV | Aptitude moyenne à faible ou quelques contraintes posent problèmes | 2253.75 |
| Zone V | Sols très difficilement irrigables à cause de la texture fine à très fine | 2711.9 |
| Zone VI | Non irrigable | 1491.5 |

Source (D.H.W, Mascara)

B / Zone Est (7500 ha) :

Six (06) zones homogènes de mise en valeur ont été mises en évidence :

- **La zone I** : les sols appartenant à cette zone sont aptes à toutes les cultures, la structure favorable, ne présentent pas de problèmes majeurs de mise en valeur. La surface totale est de : **1075 ha**.
- **La zone II** : comprend des sols profonds de texture grossière, situés principalement le long du cône d'épandage de l'oued Maoussa.

Ces sols sont aptes à toutes les cultures arboricoles, maraîchères et industrielles et ils présentent des problèmes mineurs d'aménagement (amendements organiques et minéraux, protection contre les inondations en période de crue).

La surface totale est de : **1360 ha**

- **La zone III** : les sols. Sont moyennement profonds à profonds, à texture fine, leurs aptitudes culturales sont bonnes à moyenne pour les cultures maraîchères, céréalières et fourragères.

Les aménagements nécessaires sont : l'épierrage, assainissement par endroits à cause de la texture fine et de l'engorgement en surface et en profondeur.

La surface totale est de : **1216 ha**

- **La zone IV** : Il s'agit des zones moyennes à bonnes pour certaines cultures maraîchères, céréalières et fourragères.

Par ailleurs les aptitudes aux cultures industrielles sont absentes dans certains cas, (texture fine et encroûtement variant entre 30-50 et 80 cm).

L'épierrage et la fertilisation des sols sont conseillés ainsi que des sous-solages par endroits.

La surface totale est de : **1428 ha**

- **La zone V** : Il s'agit des zones où prédominent des sols lourds, difficiles à travailler à cause de mauvaises propriétés physiques. Ces sols sont à réserver aux cultures maraîchères, céréalières, et fourragères tolérant des textures fines. Ces zones nécessitent un assainissement par des labours profonds et un épierrage par endroits. La pratique de l'irrigation est très délicate.

La surface totale est de : **792 ha**

- **La zone VI** : zone non irrigable pour diverses raisons : croûte et encroûtement calcaire (20 à 50 cm), présence de cailloux et de galets en surface avec une faible capacité en surface. Ces sols sont réservés pour les cultures en sec.

Après un sous-solage, certains sols, peuvent avoir une bonne aptitude pour l'olivier, amandier, figuier et cultures céréalières. Les spéculations maraîchères sont très limitées. La surface totale est de : **1129 ha**

L'étude a dégagée les superficies des zones irrigables suivantes :

Tableau III.2 : Catégories des zones irrigables du zone Est.

| Catégorie de la zone irrigable | Aptitudes aux cultures en irrigué | Superficies en ha |
|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Zone I | Aptes à toutes les cultures | 1075 |
| Zone II | Bonne aptitude mais nécessite quelques améliorations | 1360 |
| Zone III | Aptitudes moyennes | 1216 |
| Zone IV | Aptitude moyenne à faible ou quelques contraintes posent problèmes | 1428 |
| Zone V | Sols très difficilement irrigables à cause de la texture fine à très fine | 792 |
| Zone VI | Non irrigable | 1129 |

Source (D.H.W, Mascara)

III.1.2 METHODOLOGIE :

III.1.2.1 TRAVAUX DE TERRAIN :

Au cours de la prospection pédologique, 95 profils ont été implantés ainsi que 270 sondages réalisés pour la vérification des limites de la classe de sols.

Chaque profil a fait l'objet d'une description détaillée, telle que : profondeur en cm, test Hcl, couleur, texture, structure, porosité, activité biologique, matière organique, charge caillouteuse etc. Quant, aux sondages seules les descriptions importantes ont été prise en considération (couleur, test Hcl, Texture et profondeur).

La densité d'observation a été choisie de telle manière à mieux cerner tous les problèmes morphologiques et physico-chimiques des sols, il a été procédé de sorte que toutes les unités de sols soient décrits avec plus de précisions, l'échelle au 1/20.000ème nous a permis d'avoir des niveaux mineurs (famille, série et type) de la classification française utilisée par la direction de la pédologie de l'ANRH.

Les échantillons prélevés ont fait l'objet d'analyses suivantes au laboratoire :

- Granulométrie
- PH
- Conductivité électrique
- Carbone total
- Azote
- Calcaire total et actif

III.1.2.2 TRAVAUX DE BUREAU :

Les cartes d'aptitude à l'irrigation et au drainage ont été élaborées selon le concept de contrainte ou de limitation, toutes les cartes ont été élaborées par le système d'information géographique (SIG) qui est un système de cartographie qui synthétise analyse et représente de nombreuses données géographiques.

Pour les aptitudes culturales, la méthode de classification de l'ANRH a été utilisée, étant donné que toutes les études réalisées dans la plaine ont été élaborées suivant la méthode adoptée par le département de la pédologie de l'ANRH, qui consistent en un groupement de cultures (BICM), avec respectivement B : Arboricultures, I : cultures industrielles, C : cultures céréalières et fourragères et M : cultures maraîchères.

III.1.3 NOTIONS DE CONTRAINTES ET DES FACTEURS LIMITANT :

L'évaluation des potentialités physiques s'articule sur un jugement de l'importance des contraintes qui les affectent.

La hiérarchisation des contraintes de mise en valeur en allant des plus contraignantes jusqu'à celles dont l'incidence demeure limitée, constitue la clef de classement des potentialités physiques.

Les contraintes de mise en valeur sont classées en deux groupes :

- Facteurs limitant (absolus/importants)
- Contraintes (majeurs/mineurs) de mise en valeurs

A/ les facteurs limitant concernent les paramètres suivants :

- pente forte à très forte
- profondeur du sol faible à très faible
- hydromorphie permanente (marécage /excès d'eau temporaire)
- salinité élevée a très élevée

B/ les contraintes de mise en valeur concernent les caractéristiques suivantes :

- pluviométrie insuffisante

- pente forte
- hydromorphie de surface (gène des pratiques de travaux culturaux)
- charge caillouteuse importante
- salinité
- texture défavorable
- teneur en calcaire actif, élevé (utilisation d'espèces résistantes)

III.1.4 Cartes d'aptitudes à l'irrigation et au drainage :

L'établissement des cartes d'aptitudes à l'irrigation et au drainage s'est basée essentiellement sur la carte pédologique établie au 1/20.000ème, tout en utilisant les nouvelles données pédologiques et hydrodynamiques obtenues lors de l'étude de contrôle.

➤ Aptitude à l'irrigation :

L'établissement de la carte d'aptitude à l'irrigation s'est basée essentiellement sur les informations fournies par la carte pédologique au 1/20.000ème (études existantes de 1995 et de celle de 1998) ainsi que les nouvelles données fournies par notre étude de contrôle.

Les principales propriétés physico-chimiques prises en considération sont :

- la texture :
- la charge caillouteuse
- la perméabilité
- la salinité
- la topographie
- La profondeur

La profondeur révèle le degré de développement du sol, de même qu'elle favorise le développement du système racinaire. Les cultures se développent et donnent un meilleur rendement, à condition qu'elles soient bien entretenues.

Trois catégories de facteurs peuvent limiter la profondeur :

- croûte ou dalle calcaire
- charge caillouteuse (cailloux et graviers) à plus de 75 % et une épaisseur de 20 cm
- encroûtement friable

❖ Classe de profondeur :

Classe 1 : La profondeur est supérieure à 120 cm

Classe 2 : La profondeur comprise entre 80 cm et 120 cm

Classe 3 : La profondeur comprise entre 50 cm et 80 cm

Classe 4 : La profondeur comprise entre 30 cm et 50 cm

Classe 5 : La profondeur est inférieure à 30 cm

➤ **Cartes d'aptitudes culturales:**

La carte d'aptitude culturale a été établie selon la méthode appliquée par l'ANRH, elle tient compte du climat, de la topographie et essentiellement des caractéristiques physico-chimiques des sols, tout en prenant en considération les contraintes existantes mises en évidence par la carte d'aptitude à l'irrigation et au drainage.

III.2 RESULTATS ET ANALYSE DE L'ETUDE DE CONTROLE :

III.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES SOLS :

Cinq principales classes de sols ont été dégagées, 95 profils ont été échantillonnés, analysés et décrits avec plus de précision.

- classe des sols calcimagnésiques : 7069.77 ha
- classe des sols peu évolués : 4261.311 ha
- classe des sols isohumiques : 6230.83 ha
- classe des sols à sesquioxyde de fer : 1214.6 ha
- classe des vertisols : 209.07 ha

Au total, une superficie de 22 204 ha, a fait l'objet d'une prospection pédologique, contrairement ce qui a été planimétrie lors des études existantes ou la planimétrie a été fait à la main (papier millimétré ou planimètre manuel), donc l'erreur serait plus grande que le planimétrage fait par des logiciels adéquats (SIG), ou l'erreur est très insignifiante.

Les deux premières classes sont les plus répandues dans la plaine, leurs caractéristiques sont les suivantes :

- **Les sols calcimagnésiques :**

Ce sont des sols dont les caractères morphologiques des horizons supérieurs sont déterminés par la présence d'ions alcalino-terreux, le complexe adsorbant de ces sols est saturé par l'ion calcium, le PH est supérieur à 6,5. Les deux principales sous classes sont :

-Sous classe des sols carbonatés : Catégorie de sols possédant plus que des traces de calcaire dans la terre fine, ils peuvent être profonds comme ils peuvent avoir un niveau limitant tel que croûte,

dalle ou encroûtement, les sols les plus rencontrés et qui appartiennent à cette sous -classe sont les bruns calcaires et à un degré moindre les rendzines et les bruns calciques.

-Les bruns calcaires : ces sols sont caractérisés par un 2ème horizon structural, et l'horizon de surface possède une structure grumeleuse à finement polyédrique. Trois (03) types de brun calcaire ont été rencontrés : les bruns calcaires profonds dont la profondeur atteint les 120 cm ; les bruns calcaires reposant sur un encroûtement calcaire et les bruns calcaires situés sur une croûte calcaire ou dalle. Seuls les bruns calcaires profonds sont aptes à l'irrigation et le choix d'espèces tolérantes au calcaire s'impose car le taux du calcaire actif peut dépasser les 12 %. Leur texture est variable, et le plus souvent elle est fine à moyenne, avec un pH légèrement alcalin qui oscille entre les 7,5 et 8,5.

Pour caractériser ces sols, nous avons pris comme profil type le profil 70, c'est un profil où la profondeur dépasse les 120 cm, l'horizon de surface est très bien structuré (grumeleux), présentant une bonne activité biologique, une bonne porosité et une texture fine, le 2ème horizon est caractérisé par sa structure polyédrique avec apparition de quelques fentes de retrait (caractères vertiques), concernant le dernier horizon, il possède la même structure que le 2ème horizon. Chimiquement, ces sols possèdent une granulométrie fine, un pH légèrement alcalin, 8.05 au 1er horizon et 8.15 au 3ème horizon. D'après leur profondeur ces sols sont classés comme de bons sols pour l'irrigation, mais leur texture nous oblige à être prudent car le taux d'argile est de 49.5 % ce qui peut provoquer des engorgements entraînant par la même l'aménagement de drainage. Par ailleurs le taux du calcaire actif qui est un peu élevé limitera le choix des espèces à mettre en place.

-Les rendzines: Les sols de cette classe sont connus pour leur inaptitude à l'irrigation, car ils sont très peu profonds à cause de la présence d'une croûte, d'une dalle calcaire ou d'encroûtement, qui peuvent être proches de la surface en affleurement. L'horizon de surface est bien structuré et peut être humifère, ces sols sont connus aussi par l'abondance de la charge caillouteuse en surface ce qui les rend très difficiles à travailler, ils peuvent être utilisés pour les cultures en sec à condition d'avoir recours à un épierreage et parfois à un routage pour augmenter la profondeur exploitable par les racines. Le profil type, le profil 32 a uniquement 30 cm de profondeur et en dessous une croûte calcaire dure ce qui gênera le développement des racines des différentes cultures, même celles qui possèdent un système racinaire superficiel.

-Les sols saturés : Les sols saturés sont connus par leur très faible teneur en carbonate de calcium au niveau des horizons de surface, ils possèdent une structure finement polyédrique ou grumeleuse. Les plus rencontrés dans le périmètre sont les bruns calciques.

-les bruns calciques : cette catégorie de sols est classée comme catégorie irrigable, la profondeur de ces sols dépasse les 50 cm (brun calcique épais) leur profil est de type AC ou ABC, l'horizon humifère est moins épais et moins riche en matière organique, le calcaire actif est moins présent que dans les bruns calcaires et se localise à la base du profil, physiquement et chimiquement, ils sont défavorables néanmoins ils peuvent être irrigables et exploités par les espèces qui n'exigent pas une grande profondeur d'enracinement. Le profil type profil 61 caractérise bien ces sols, la profondeur dépasse les 80 cm, l'horizon de surface est décarbonaté, possède une structure grumeleuse favorable et une bonne porosité, les horizons profonds sont très faiblement calcaires (l'effervescence à l'Hcl est nulle à faible) la texture est fine dans les horizons profonds.

D'autres sols bruns calciques ont été rencontrés, c'est le cas du profil 89, dont la profondeur ne dépasse pas les 56 cm et en dessous il y a présence d'un encroûtement calcaire, ces sols peuvent être classés parmi les sols irrigables à condition de n'introduire que des cultures dont le système racinaire est peu profond, ces sols sont complètement décarbonatés

- **Les sols peu évolués :**

C'est la deuxième catégorie de sols la plus répandue dans le périmètre, ces sols offrent une grande importance économique et agricole.

-d'apport alluvial : Ces sols sont formés de dépôt récent des vallées et se localisent dans le lit majeur des rivières où ils sont souvent rajeunis par des dépôts, ils sont caractérisés par une granulométrie variable, le plus souvent sableuse et limoneuse et rarement argilo- limoneuse, il est souvent qu'un sol d'apport alluvial repose sur un niveau limitant (croûte), tel est le cas rencontré au niveau de la plaine de Ghriss (voir profil numéro 69), comme ils sont généralement de texture sableuse, leur irrigation doit être menée minutieusement, leur structure est plus ou moins défavorable, la présence de la nappe phréatique permet la remontée capillaire ainsi les plantes pourront puiser cette réserve d'eau pendant les périodes de sécheresse, ces sols peuvent être calcaires, tous les sols alluviaux sont de type modal, ou non calcaire, leur utilisation dépend des caractères des matériaux, en générale ils sont d'excellents sols pour tout type de culture, surtout l'arboriculture (olivier, agrumes, etc.). Pour mieux caractériser ces sols, prenons comme profil type le N° 74, sa profondeur est de 120 cm, les deux horizons possèdent une structure continue et une texture sableuse, l'activité biologique étant bonne dans les horizons de surface ainsi que la porosité, ce profil est calcaire et non salin.

D'autres sols alluviaux ayant une texture moyennement fine,, ont été rencontrés dans la zone d'étude, tel le profil 35.

Le profil 69 est un sol peu évolué d'apport alluvial qui repose sur une croûte calcaire à une profondeur qui dépasse les 80 cm, ce qui démontre leur hétérogénéité texturale et leur formation par des dépôts.

Ces sols sont aptes à l'irrigation, avec des précautions à prendre tel que les bons calculs des doses d'irrigation car en général ils sont très perméables.

-D'apport colluvial : La position en piémont ou en bas piémont leur permettent de bénéficier d'apport de matériaux solubles et insolubles transportés le long des pentes, la nappe est absente ou très profonde, de même ces sols sont caractérisés par une granulométrie variable et une structure défavorable. Ces sols colluviaux sont aérés, profonds, et fertiles, ils sont d'excellents sols de cultures.

Le profil 46 caractérise ces sols, il possède une profondeur qui dépasse les 100 cm, une texture limono- argilo- sableuse en surface et sablo- limoneuse en profondeur, il est calcaire, le 2ème horizon possède des inclusions calcaires.

Ces sols sont aussi de très bons sols seulement, il suffit de prendre en considération le taux du calcaire actif (8 à 15%) pour le choix des espèces tolérantes.

- **Les sols isohumiques :**

Ce sont des sols à profil moyennement développé de type ABC, ou le plus souvent l'horizon B est caractérisé par sa structure polyédrique fine à moyenne et pouvant être plus argileux que le A.

Ces sols peuvent avoir en profondeur un horizon induré, croûte calcaire ou gypseuse, mais la caractéristique principale de ces sols est le taux de la matière organique qui est plus élevé, la catégorie des sols isohumiques, la plus fréquemment rencontrée dans la plaine est celle des sols marrons.

-Les sols marrons : appelés sols marrons par allusion à la teinte rougeâtre qui transparaît sous l'incorporation de la matière organique, leur texture est fine à moyennement fine et est bien structuré, leurs caractéristiques physico-chimiques leur confèrent des propriétés qui leur permettent d'être de bons sols pour les cultures.

Pour une meilleure caractérisation de ces sols, le profil 36 a été pris comme profil type, sa profondeur dépasse les 90 cm, l'horizon de surface est caractérisé par une texture limono- argileuse à argilo- limoneuse, une porosité moyenne et une bonne activité biologique, pour le 2ème horizon, la couleur est plus foncée et il est plus calcaire que les 1ers horizons.

Pour l'horizon profond, la couleur vire vers le brun rougeâtre et sa structure est polyédrique moyenne, à la base des concrétions calcaires témoignent la présence d'un encroûtement calcaire.

En générale ces sols sont profonds à moyennement profonds malgré la présence d'une croûte ou un encroûtement calcaire à une grande profondeur, ils sont de bons sols pour l'irrigation.

-Les sols à sesquioxyde de fer :

Sont des sols de climat méditerranéen, c'est à dire un climat marqué par la forte opposition entre une saison humide, froide et une saison chaude, caractérisée par la couleur rouge vive des horizons profonds et une structure polyédrique et parfois même prismatique.

Les sols rouges rencontrés : sols rouges méditerranéens à réserve calcique, le plus souvent peu lessivé modal.

Le profil caractérisant ces sols est le profil 80, la profondeur est supérieure à 120 cm, l'horizon de surface possède une structure favorable : grumeleuse, une texture sablo argileuse, une porosité très bonne et jouissent d'une bonne activité biologique.

Pour le 2ème horizon, la couleur est rouge foncée, tandis que le 3ème horizon est caractérisé par une structure polyédrique sub- angulaire.

Chimiquement ces sols possèdent une granulométrie équilibrée, un pH légèrement alcalin, oscillant entre 8 et 8.3 et généralement ils sont calcaires.

Comme d'autres sols rouges, ils peuvent reposer sur des croûtes calcaires, tel le cas du profil 33, la croûte est à une profondeur de plus de 50 cm.

- **Les vertisols :**

Leur présence est liée aux stations à condition de microclimat et de biochimie particulière : saturation temporaire par l'eau provoquant une hydromorphie en saison humide, généralement ils sont rencontrés au niveau du bas fond.

La caractéristique principale de ces sols est leur composition en argile gonflante du type montmorillonite, les rendant ainsi imperméables, avec présence de fentes de retraits très larges verticalement sur tout le profil surtout en été.

Ces sols occupent une superficie très réduite dans la zone d'étude, le profil 72, les caractérise, on remarque pour ce profil un taux d'argile élevé dans tous les horizons, ils peuvent être très calcaires, modal sans caractères pédogénitiques secondaires apparents, et du fait de la teneur élevée en argile, leur structure est polyédrique sub-angulaire moyenne à grossière.

L'analyse des caractéristiques physico-chimiques des sols de la plaine de Ghriss permet de dire que ces sols possèdent de grandes potentialités agricoles, leur mise en valeur ne nécessite pas de grands aménagements, le seul facteur limitant est la profondeur et à un degré moindre la texture.

III.2.2 LES ZONES HOMOGENES DE MISE EN VALEUR :

L'élaboration de la carte des zones homogènes repose sur le regroupement des unités ayant les mêmes aptitudes culturales en irrigué et les mêmes problèmes d'aménagements.

L'étude agro-pédologique actualisée a mis en relief une certaine baisse de la superficie de certaines classes. Cinq zones ont été mises en évidences.

- **Zone I :** Les sols de cette catégorie se caractérisent par des sols profonds $P > 120$ cm ; une texture favorable au bon développement du système racinaire des différentes cultures, ces sols sont caractérisés par une bonne perméabilité, avec un taux de calcaire actif qui ne pose pas de problème. En général les sols de cette zone ne posent pas de problèmes de mise en valeur, cette zone est favorable à toutes les cultures possibles sous le climat de la région.

La superficie totale est de : 4438.1 ha

- **Zone II :** Ce sont des sols profonds à moyennement profonds (80-120 cm), la texture est sablo limoneuse, limono sableuse, limono argileuse et équilibrée.

La salinité exprimée en mmhos/ cm est nulle à très faible.

Les travaux d'aménagements sont mineurs et ne concernent que les amendements minéraux et organiques, avec une recommandation d'irrigation par le système de l'aspersion ou le goutte à goutte. La superficie totale est de: 1677.6 ha

- **Zone III :** Ce sont des sols à potentialités agronomiques moyennes, ils sont d'une texture argilo limoneuse et argilo- sableuse, parfois la texture est sablo-limoneuse à limono-sableuse.

La perméabilité est variable suivant le type de texture et une profondeur comprise entre 50 et 80 cm, Les travaux d'aménagements préconisés sont : les labours profonds, les amendements minéraux et organiques et le drainage à cause de la texture qui est fine à très fine. La superficie totale est de : 6700.58 ha.

- **Zone IV :** Les sols de cette zone ont une aptitude à l'irrigation, limitée à cause de la présence de croûte, et d'encroûtements entre 30 et 50cm, la texture est fine à très fine. Les travaux d'aménagements sont : l'épierrage, l'apport d'engrais et de fumier. La superficie totale est de : 7050.85 ha

- **Zone V** : Ces zones sont à exclure de l'irrigation à cause de la faible profondeur exploitable par les racines ($P < 35\text{cm}$), la charge caillouteuse gênante, du niveau limitant (croûte et encroûtement calcaire) en affleurement par endroit et de l'urbanisation etc....

Cette zone peut être utilisée pour les parcours ou pour les cultures en sec après des aménagements adéquats. La superficie totale est de : 2335.75 ha.

III.2.3 APTITUDES CULTURALES :

L'étude minutieuse des facteurs limitant (profondeur, texture, hydromorphie topographie, salinité et inclusions) a permis d'envisager les spéculations agricoles suivantes :

III.2.3.1 APTITUDE DES SOLS AUX CULTURES ARBORICOLES :

- **B 10** : Bon pour toutes cultures arbustives sous réserve de sélectionner les cultures qui conviennent sous le climat de la région et l'irrigation par une eau de bonne qualité chimique. Sols de profondeur $> 120\text{ cm}$ - de texture moyenne à grossière
- **B 11** : Idem que le précédent mais l'aptitude est moyenne pour agrumes, cerisier sur Ste Lucie, poirier sur franc et sur cognassier à cause de la texture fine en profondeur.
- **B 25** : Sols convenant bien au pêcher, prunier sur prunier st Julien, pommier sur doucin, figuier. Aptitude moyenne aux autres espèces arboricoles.
- **B 32** : Sols à aptitude moyenne à toutes les cultures arbustives sauf pour les agrumes, cerisier, pommier sur franc, poirier sur franc et sur cognassier.
- **B 34** : Aptitude moyenne pour pêcher sur franc et sur amandier, abricotier sur pêcher, franc sur amandier, amandier sur franc, olivier et figuier, pommier sur doucin et sur paradis.

III.2.3.2 APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES INDUSTRIELLES :

- **I 11** : Bon pour toutes les cultures industrielles possibles sous le climat de la région. Sols de profondeur $> 80\text{ cm}$ - texture moyenne ou fine, taux d'inclusions $< 10\%$, conductivité $< 2\text{ mmhos / cm}$.
- **I 13** : Bon pour la betterave à sucre, le coton, le tournesol. Sols de profondeur $> 80\text{ cm}$, texture grossière, moyenne ou fine.
- **I 21** : Moyen pour toutes les cultures industrielles. Sols de profondeur variant de 50 à 80 cm, texture grossière, moyenne ou fine.

Taux d'élément grossier $< 30\%$, conductivité $< 4\text{ mmhos/cm}$.

III.2.3.3 APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES CEREALIERES ET FOURRAGERES :

- **C 10** :Bon pour toutes les cultures céréalières et fourragères. Catégorie de sols à profondeur > 80 cm, texture moyenne, taux d'inclusions < 30%, conductivité < 2 mmhos/ cm, structure favorable sur au moins 80 cm.
- **C 11** : Idem que le précédent, avec sols d'aptitude moyenne pour la luzerne. Catégorie de sols à profondeur > 80 cm, texture moyenne ou fine, taux d'inclusions <30%, conductivité < 4 mmhos/ cm, structure favorable sur au moins 50 cm.
- **C 12** :Aptitude bonne pour luzerne, ray-grass, blé tendre et orge. Aptitude moyenne pour les autres cultures.
- **C 13** :Aptitude bonne pour blé tendre et dur, orge, vesce avoine, fétuque. Aptitude moyenne pour luzerne, bersim, sorgho et Mais.
- **C 22** :Aptitude moyenne pour blé tendre et dur, orge, vesce avoine, fétuque .Exclure les autres cultures. Catégorie de sols à profondeur > 30 cm - texture grossière ou très fine.
- Conductivité <7 mmhos / cm. Calcaire actif < 25%.

III.2.3.4 Aptitudes des sols aux cultures maraîchères :

- **M 10** : Aptitude bonne pour toutes les cultures maraîchères à l'exception de l'asperge. Sol de profondeur > 80 cm, texture moyenne, élément grossier < 10 % -conductivité < 2mmhos.
- **M 11** :Bon pour toutes les cultures Sol de profondeur > 50 cm, texture moyenne, élément grossier < 30 %, conductivité < 4mmhos/cm.
- **M 12** :Bon pour oignon, pomme de terre, navet, choux-fleurs, choux pommés. Moyen pour les autres cultures sauf asperge, tomate, piment poivron, aubergine. Sol de profondeur > 50 cm - texture moyenne - élément grossier < 30 %, conductivité < 4mmhos, hydromorphie faible.
- **M 13** :Moyen pour navet, choux pommé, épinard, aubergine, piment poivron, Bon pour les autres cultures. exclure artichaut. Sol de profondeur > 50 cm, texture grossière, élément grossier < 30 %, conductivité < 4 mmhos, hydromorphie nulle à très faible.
- **M 15** :Bon pour artichaut, oignon, navet, choux-fleurs, choux pommé, épinard, fraisier. Exclure : la pomme de terre, la carotte, l'asperge, la tomate, le piment, le poivron, les aubergines et les primeurs. Moyen pour toutes les autres cultures. Sol de profondeur > 50 cm, texture fine, élément grossier < 30 %, conductivité < 4mmhos, hydromorphie nulle à très faible.

- **M 25** : Moyen pour artichaut, tomate, choux-fleurs, choux pommé, épinard, fraisier. Exclure toutes les autres cultures. Sol de profondeur > 50 cm - texture très fine, élément grossier < 30 %, conductivité < 7mmhos, hydromorphie nulle à très faible.
- **M 31** : Exclure : l'artichaut, la tomate, l'aubergine, le piment, le poivron, l'asperge, et les primeurs, aptitude culturale est moyenne. Sol de profondeur > 30 cm, texture fine, moyenne ou grossière, élément grossier < 30 %, conductivité < 4mmhos, hydromorphie nulle, très faible, faible, forte.

III.3 TRAVAUX D'AMENAGEMENTS :

Les travaux d'aménagements préconisés pour les sols de la plaine de Ghriss sont :

- Les labours profonds
- Drainage (les différents oueds qui traversent le périmètre peuvent jouer le rôle de drain principal)
- Les amendements minéraux et organiques
- Protection contre les inondations et les débordements des oueds
- Epierrage
- Système d'irrigation (Aspersion, Goutte à goutte).
- Brise - vent

III.4 COMPARAISON ENTRE L'ETUDE EXISTANTE ET L'ETUDE DE CONTROLE :

L'étude de contrôle avait pour but l'actualisation de l'étude au 1/20 .000ème déjà réalisée dans le périmètre, pour cela les 95 profils décrits et échantillonnés ont été positionnés de telle manière à ceux qu'ils soient au même emplacement ou à côté des anciens profils implantés lors de l'étude précédente, que nous avons reportés dans les tableaux ci-dessous.

La comparaison des classes de sol de l'étude existante et de celle de contrôle est présentée sous forme de tableaux (voir ci-dessous), les différences seront d'autant plus importantes qu'elles concernent les classes de sol, sous classe, groupe ou sous-groupe.

Dans son ensemble l'étude existante au 1/20.000ème est jugée satisfaisante, néanmoins quelques différences de classification, doivent être notées comme l'indique le tableau annexeII.

CONCLUSION :

Le résultat le plus important à la quelle l'étude de contrôle à aboutit, est une légère différence des classes des zones homogènes de mise en valeurs ou l'étude existante avait dégagé 06 classes de superficies y compris la zone d'extension, par contre l'étude de contrôle en à fait ressortir seulement cinq (05)

En les comparant avec celles de l'étude de contrôle la différence apparue au niveau de la classe I, dont la superficie est passée de 2468.75 ha a 4438 ha ce qui constitue une différencede 1969.25 ha, par ailleurs au niveau de la classe non irrigables il y'a une diminution de la superficie de 284.75 ha.

Les différences entre classes de zones homogènes de l'étude de contrôle et l'étude existante sont résumée dans les graphes ci-dessous.

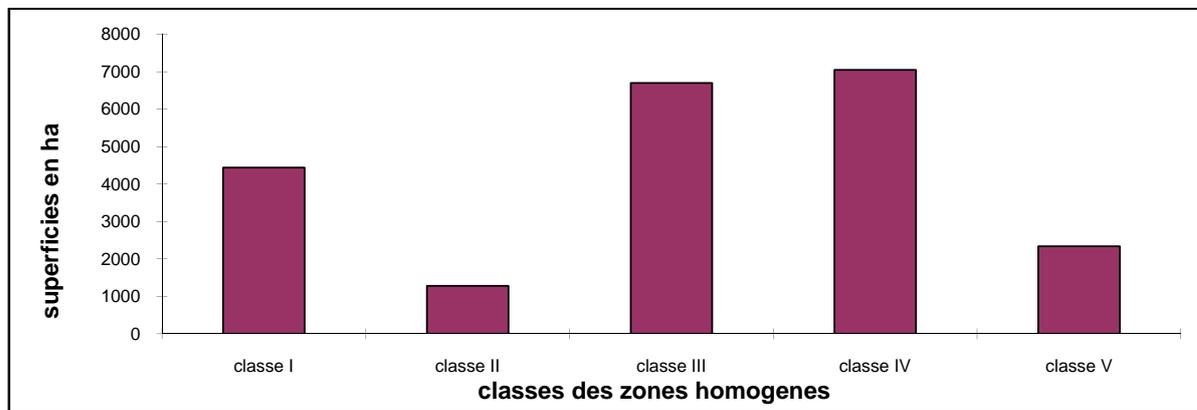


Figure III.1 superficies des zones homogènes de l'étude de contrôle.

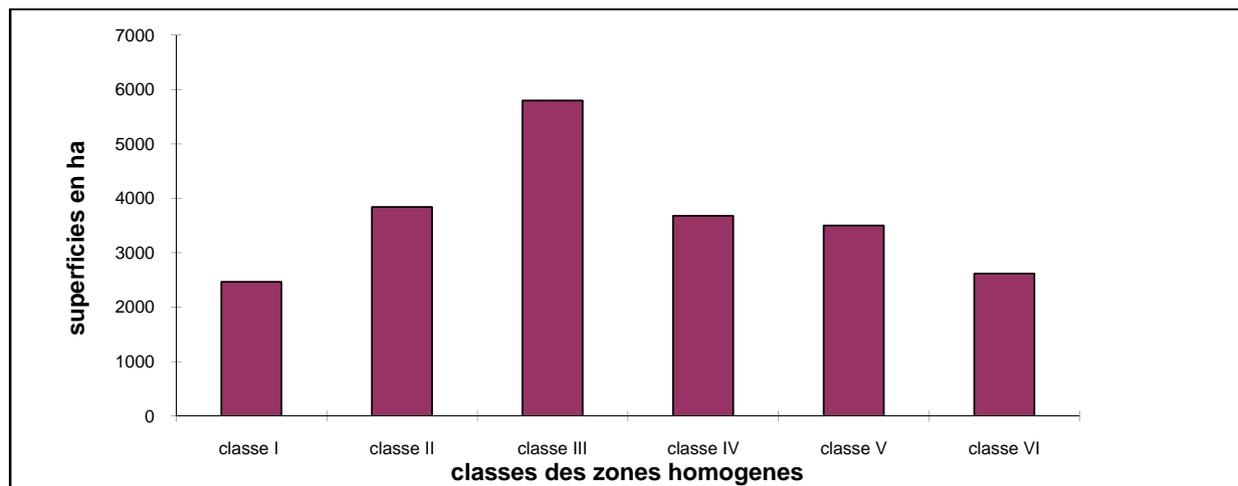


Figure III. 2 superficies des zones homogènes de l'étude existante au 1/20.000

Après une consultation approfondie des cartes dressées au 1/20.000^{ème} qui n'ont pas été reportées sur un fond topographique (pour cause de non disponibilité de cartes à l'époque), et comme les

comme les profils utilisés lors de l'étude de contrôle ont été positionnés de telle manière à ce qu'ils soient à l'endroit ou à coté des profils de l'étude existante, nous avons remarqué qu'il y a un léger décalage des cartes, ce qui nous a obligé à reporter la carte pédologique sur un fond topographique au 1/250.00^{ème} tout en utilisant les profils et les sondages utilisés lors de l'étude de contrôle, le planimétrage, refait par le bureau d'études, a donné une superficie de : 22500 ha.

En générale l'étude existante au 1/20.000^{ème} a été réalisée selon les normes exigées par l'échelle où nous avons trouvé beaucoup de similitude avec les résultats de l'étude de contrôle. L'utilisation d'un fond topographique (le 1/25 000^{ème}) nous à permis une implantation précise des profils et des sondages et de délimiter avec précision les unités de zone homogène et des aptitudes culturales.

INTRODUCTION :

Le Projet d'aménagement hydro - agricole de la plaine de Ghriss dans la Wilaya de Mascara, qui s'articule autour de la création d'un périmètre irrigué à partir des eaux superficielles, souterraines et des eaux usées traitées des stations de lagunage.

Le Projet a pour objectif la valorisation des potentialités naturelles (eaux et sols) et humaines disponibles pour améliorer l'accroissement de la production agricole.

**IV.1 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE :**

La zone d'étude est traversée par un ensemble important de chaâba et d'oued. Ils déversent tous dans l'oued principal El Hammam par l'oued Ain Fekkan.

Les oueds les plus importants dans l'aire d'étude sont les oueds Maoussa et Froha ;

- **Oued Maoussa** : Collecte les eaux de plusieurs petits affluents en drainant une partie du massif des Beni Chougrane,
- **Oued Froha** : Prend naissance dans les monts de Saida, en sortant du massif. Son lit est peu encaissé. Il entaille des gorges assez profondes dans les reliefs des bordures de la plaine. Il coule de l'Est vers l'Ouest ne transportant que de rares galets calcaires dolomiques. Après un cours sinueux marqué par de nombreux méandres, l'oued se perd dans les alluvions au Sud de Froha. Le lit se trouve prolongé par un canal qui rejoint celui de l'oued Maoussa. Ce canal se situe dans le couloir d'Ain Fekan où resurgissent les eaux de la nappe phréatique.

➤ **MORPHOLOGIE DU PÉRIMÈTRE :**

La plaine n'est traversée par aucun oued pérenne et le réseau hydrographique est implanté principalement dans les reliefs de bordure. Les eaux de ruissellement sont collectées par deux grandes artères fluviales, l'oued Froha et l'oued Maoussa, dont les sources se situent respectivement dans les monts de Sidi Kada et les monts des Béni Chougrane. Ces deux affluents se rejoignent au niveau de Tizi pour rejoindre l'oued Fekan.

L'oued Fekan véhicule l'écoulement de surface le plus appréciable de la région. Il prend sa source à l'ouest de Tizi au niveau d'Ain Fekan.

Le plus important adducteur d'eaux pluviales traversant le périmètre est Oued Maoussa, toutefois cet oued présente dans toute sa section traversant le périmètre un lit Large encaissé par endroit. Le quasi totalité de l'oued traversant le périmètre est endigué. Son recalibrage est recommandé ainsi l'entretien de certaine traversée de piste qui perturbe l'écoulement en période

Oued Froha, traverse également la partie Sud-ouest du périmètre, sa forme est variable et présente des risques d'inondabilité, Dès son entrée dans le "secteur 1" à partir de la CW31, son lit se rétrécisse et diminue progressivement de section jusqu'à la station de lagunage de Ghriss, puis reprend sa forme initial en s'approchant de localité de Froha.

En dehors des problèmes cités ci-dessus, le périmètre d'étude ne présente pas de requêtes particulières quat à la protection contre les eaux pluviales.

IV.2RESSOURCES EN EAU :

La ressource en eau prévu initialement proviendra des barrages d'Ouizert et Ezafzaf, des eaux souterraines ainsi que les (04) quatre stations de lagunage réparties sur le périmètre.

IV.2.1 LES RSSOURCES SUPERFICIELLES :

Une partie est mobilisée par des différents barrages :

➤ **BARRAGE OUIZERT :**

Le barrage d'Ouizert est situé au Nord-ouest de l'Algérie, situé à environ 35 km au sud ouest du Chef-lieu de la Wilaya de Mascara et à 17 km au sud de la localité d'AinFekan.

Le barrage d'Ouizert est implanté dans l'Oued de Sahouet qui est la fusion des Oueds de Taira et de Saida. L'oued de Sahouet est l'un des principaux affluents de l'oued El Hammam, sur lequel ont été édifiés les barrages de Bouhanifia et de Fergoug.

La construction du barrage dans les gorges d'Ouizert a créé dans la vallée de l'oued de Sahouet un lac artificiel de 10 km de longueur environ. C'est un barrage poids d'une hauteur de 60 m et d'une capacité de 100 millions de m³.

A l'heure actuelle, cette réserve est destinée à :

- L'Alimentation en eau potable du couloir d'AinFekan (Futur conduite d'adduction Ouizert-Ain Fekan), pour un volume de 10 millions de m³.
- 20 millions de m³ pour l'irrigation de la plaine de Ghriss.
- Ecrêter les crues.

Le tableau ci-après représente les caractéristiques du barrage Ouizert.

Tableau IV.1 : Caractéristiques du barrage Ouizert

| | |
|---|------------------------|
| Volume du lac (initial) | 100 hm ³ |
| Volume actuel | 93 hm ³ |
| Volume régularisé | 32 hm ³ |
| Apport annuel | 84 hm ³ |
| Niveau de la retenue normale(RN) | 448,00 m |
| Niveau des plus hautes eaux (PHE) | 449,80 m |
| Côte du couronnement | 452,00 m |
| Superficie du bassin versant | 2 100 km ² |
| Crue de projet : déca millénaire | 3400 m ³ /s |
| Crue de chantier vingtennale | 500 m ³ /s |
| Volume mort | 7 hm ³ |
| Volume d'envasement (Levé bathymétrique 2004) | 7 hm ³ |
| Débit max. observé | 1000 m ³ /s |
| Débit max. vidange de fond(RN) | 100 m ³ /s |
| Débit conduite Ø1250 mm et vanne jet creux | 5 m ³ /s |

SOURCE :(D.H.W, Mascara)

➤ **BARRAGE ESAFSAF :**

C'est un petit barrage qui se situe sur l'oued de froha, à environ 25 km Sud-est du chef lieu de la wilaya de mascara et à 4 km au Nord de la localité de Makhda.

Les caractéristiques de la retenue sont représentées dans le tableau ci-après :

Tableau IV.2 : Caractéristiques du barrage Esafsaf.

| | |
|---|------------------------|
| Superficie du bassin versant | 68 km ² |
| Apport moyen annuel | 5.44 hm ³ |
| Côte du niveau mort | 589.00 m |
| Côte du niveau normal de la retenue NNR | 599.70 m |
| Côte du niveau des plus hautes eaux PHE | 601.25 m |
| Côte de la crête | 602.75 m |
| Volume mort | 0.643 hm ³ |
| Volume utile | 2.423 hm ³ |
| Volume total de la retenue | 3.066 hm ³ |
| Capacité d'évacuation du déversoir | 230 m ³ /s |
| Diamètre de la conduite de vidange (en acier) | 800 mm |
| Capacité d'évacuation de la conduite de vidange | 1.87 m ³ /s |

SOURCE :(D.H.W, Mascara)

IV.2.2 LES EAUX SOUTERRAINES :

➤ LES NAPPES :

Pour l'évaluation de la fluctuation des nappes de la plaines de Ghriss, nous avons utilisé le réseau optimisé de l'ANRH, composé de 72 puits témoins. Les conditions de sélection de ces puits ont été d'une part : la bonne répartition spatiale des puits de façon à ce que chacun soit représentatif d'une zone et d'autre part la disponibilité de données.

Les nappes de la plaine d'Eghriss ont rabattu d'une façon générale et continue jusqu'à l'année 1997. L'intensité de ce rabattement varie selon les zones et les nappes. Les rabattements se sont accentués beaucoup plus lors de la période 1990 à 1996. Une quasi stabilisation du niveau piézométrique a touché une bonne partie des nappes durant la période

1997 à 2000. A partir de l'année 2000, le niveau piézométrique des nappes a subi une remontée, qui varie selon les zones et les nappes.

Les écoulements se dirigent vers Ain Fékan (exutoire principal). Les eaux s'écoulent d'Est en Ouest suivant un axe préférentiel situé dans la partie sud de la plaine ce qui atteste l'importance de l'alimentation en provenance du Sud par rapport à celle du Nord.

IV.2.3 LES EAUX NON CONVENTIONNELLES :

Ces eaux sont mobilisées par des stations de lagunage.

➤ STATION DE LAGUNAGE DE GHRISS :

La station de lagunage de Ghriss se situe à 14 km au Sud du chef lieu de la wilaya de Mascara et à environ 2 km au Nord-Ouest de la ville de Ghriss sur la rive gauche de l'oued froha.

La capacité de la station est de 5 800 m³/j, correspondant à 4 8000 eq/hab. le procédé d'épuration est le lagunage aéré.

La station est destinée à traiter les eaux usées de la localité de Ghriss. Son réseau d'assainissement est de type unitaire. Le débit traité actuellement dépasse les 13 000 m³/j.

➤ STATION DE LAGUNAGE DE FROHA :

La station de lagunage de froha se situe à 10 km au Sud du chef lieu de la wilaya de Mascara et à environ 1 km au Nord-Ouest de la ville de froha a proximité de la CW76 reliant Froha -Tizi

La capacité de la station est de 1 128 m³/j, correspondant à 9 400 eq/hab. le procédé d'épuration est le lagunage naturel.

➤ STATION DE LAGUNAGE DE MATEMORE :

La station est située sur la rive gauche de l'oued Maoussa, pas moins de 1 km à l'ouest de la ville de Matemore.

La capacité de la station est de 1 229 m³/j, le procédé d'épuration est le lagunage naturel.

➤ STATION DE LAGUNAGE DE MAOUSSA :

La station de Maoussa se situe à la périphérie sud de la ville de Maoussa, à 2 km de la rive droite de l'oued de Maoussa.

La capacité de la station est de 1 560 m³/j, le procédé d'épuration est le lagunage naturel.

IV.3 RESSOURCES EN EAU AFFECTÉES A la PLAINE :

Pour l'irrigation des six (06) secteurs du périmètre de la plaine de Ghriss, 25.97 hm³ sont alloués. Leur ventilation est représentée dans le tableau ci- après.

Tableau IV.3 : Ressource en eau affectées à la plaine.

| Désignation | Secteur | Volume Affecté (hm ³ /an) |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------|
| Barrage EsafSaf | 1 | 2.423 |
| St. Lagunage de Ghriss | 2 | 2.117 |
| Barrage Ouizert | 3 | 20 |
| St. Lagunage de Froha | 4 | 0.4117 |
| St. Lagunage de Matemore | 5 | 0.449 |
| St. Lagunage de Maoussa | 6 | 0.5694 |
| | Total | 25.9701 |

SOURCE :(D.H.W, Mascara)

IV.4 QUALITÉ DES EAUX :

IV.4.1 QUALITE DE L'EAU DE BARRAGE OUIZERT :

La qualité chimique des eaux superficielles, à été étudiée sur des échantillons prélevés au niveau du barrage Ouizert, et d'après les résultats des analyses de l'ANRH, l'eau se caractérise par une classe **C2 S2**.

La conductivité électrique (CE) : la concentration en sel dans la solution du sol

Pour barrage Ouizert : CE= 0.7mmhos/cm

SAR : le sodium absorption ratio, permet de déterminer l'alcalinité de l'eau, il se calcule suivant la formule :

$$\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{Na} + \text{K}} = 10,93$$

Les résultats des autres analyses sont résumés dans le tableau qui suit.

Tableau IV.4 : Analyse physico-chimique du barrage Ouizert.

| Paramètres | Unité | Normes | Barrage Ouizert |
|----------------------------|-------|-----------|-----------------|
| PH | | 6,5 - 8,5 | 8,37 |
| Conductivité CE | µs/cm | 2800 | 703 |
| Ammonium NA4 | mg/l | 0,50 | <0,02 |
| Nitrates NO3 | mg/l | 50 | <0,02 |
| Ortho Phosphates PO4 | mg/l | 0,50 | <0,04 |
| Turbidité | NTU | | 1,99 |
| Calcium Ca ⁺⁺ | mg/l | 200 | 56,5 |
| Magnésium Mg ⁺⁺ | mg/l | 150 | 29,5 |
| Dureté Totale TH | g/l | 500 | 105,84 |
| Dureté Totale TH | °F | | 26,46 |
| Sodium Na | mg/l | 200 | 71,70 |
| Potassium K | mg/l | 20 | 7,40 |
| Chlorures Cl | mg/l | 500 | 87,83 |
| Sulfates SO4 | mg/l | 400 | 71,50 |
| Bicarbonates HCO3 | mg/l | | 186,66 |
| Dur. Alcalin TAC | mg/l | | 69,20 |
| Dur. Alcalin TAC | °F | | 17,30 |
| Nitrates NO3 | mg/l | 50 | 7,49 |
| Matières Organiques MO | mg/l | 3 | 2,09 |

Source : ADE-Avril 2003

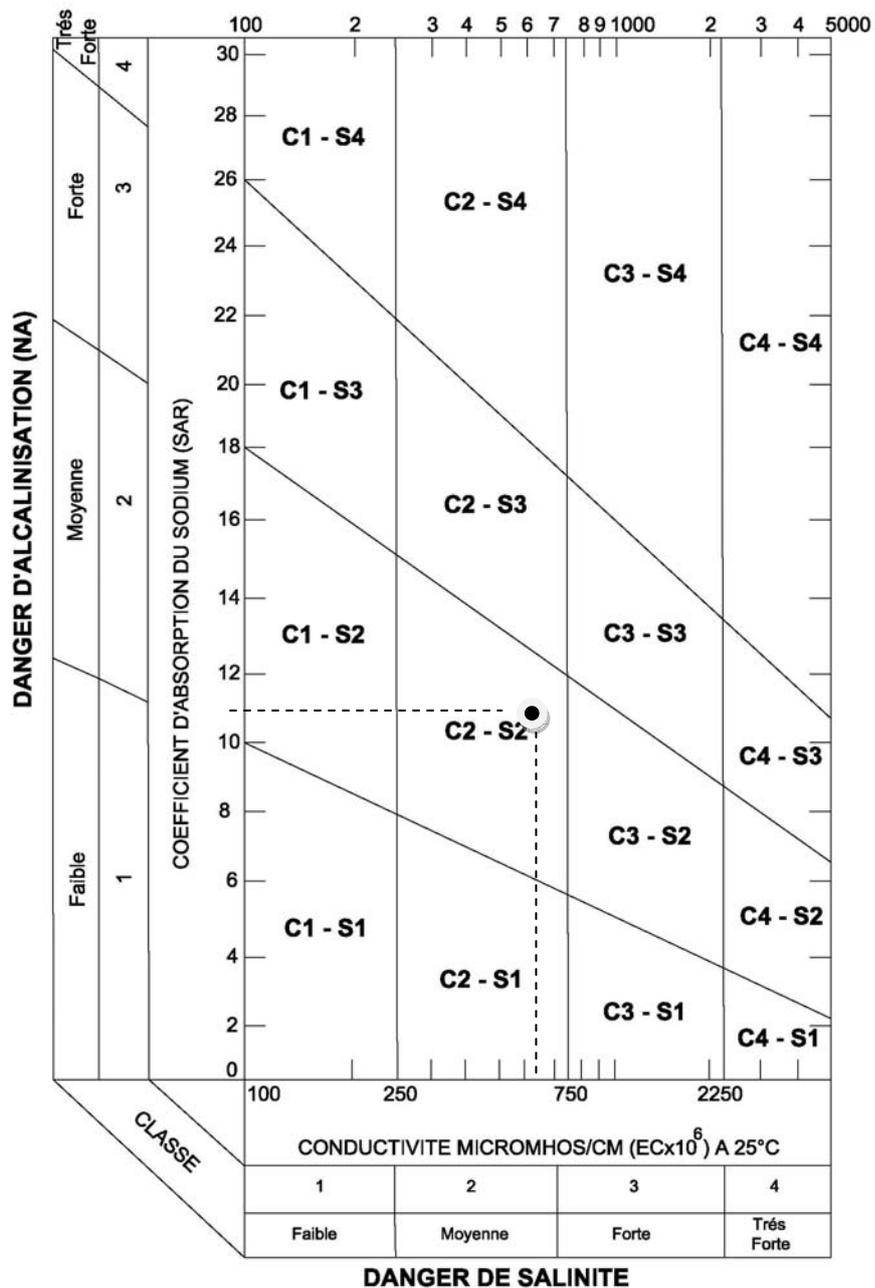


Figure IV.1: Diagramme De Classification Des Eaux D'irrigation- Barrage Ouizert
 DIAGRAMM DE RIVERSIDE(1954)

D'après ces valeurs, l'eau du barrage est caractérisée par une salinité moyenne avec un danger d'alcalinisation moyen des sols (SAR > 10), à la longue des problèmes de déstabilisation de structure au sol peuvent se poser.

IV.4.2 QUALITE DES EAUX EPUREES :

Les eaux usées de l'ensemble des stations sont d'origine essentiellement domestique, vu de l'inexistence de l'industrie proche de ces derniers.

Tableau IV.5 : Analyse physico-chimique des stations de lagunage.

| Paramètres | Unité | Maoussa ⁽¹⁾ | Matemore ⁽¹⁾ | Ghriss | Froha ⁽²⁾ |
|---|-------|------------------------|-------------------------|-------------|----------------------|
| | |) |) |) |) |
| Couleur | | | | Jaune clair | |
| Odeur | | | | Sans | |
| Température Air | ° C | | | 19 | |
| Température Eau | ° C | | | 19 | |
| MES | mg/l | | | 17 | |
| Demande chimique en oxygène DCO | mg/l | | | 125 | |
| Demande biochimique en oxygène DBO ₅ | mg/l | | | 49 | |
| Rapport DCO/DBO ₅ | | | | 2.55 | |
| Ammonium NH ₄ ⁺ | mg/l | | | 1.93 | |
| PH | | | | 8.18 | |
| Conductivité CE | µs/cm | | | 1985 | |
| Turbidité | NTU | | | | |
| Oxygène dissous O ₂ | mg/l | | | 2.24 | |
| Phosphore total Pt | mg/l | | | | |
| NO ₂ N | mg/l | | | | |
| Azote NO ₃ N | mg/l | | | | |

(1) Station en cours d'étude.

(2) Station en cours d'essai.

Les paramètres physico-chimiques, dans leurs ensembles, correspondent aux caractéristiques d'un rejet d'eau urbain, toutes fois ils vérifient les points suivants :

- Le rapport DCO/DBO₅ varie entre 1,45 et 2,55 < 3 et une valeur de DCO qui oscille entre 100 et 125 mg/l montrent la possibilité d'une biodégradation de ces eaux.
- MES = 17 ÷ 30 mg/l est dans l'intervalle et la conductivité CE= 1985 µS/cm montrent que cette eau est moyennement chargée, et relativement salée.

- Le PH = 7,68 ÷ 8,18 se situe dans la zone optimale de 6 à 8,40 d'activité des microorganismes, prévues pour la plupart des procédés biologiques.

La comparaison des caractéristiques des eaux usées la DBO5, la DCO, CE et les MES avec les valeurs moyennes des critères caractéristiques et les recommandations internationales des classifications, montre que les eaux usées de l'ensemble sont dans les normes de rejet.

IV.5 CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-GÉOGRAPHIQUES DES BASSINS VERSANTS :

Les paramètres physico géographiques du bassin versant de l'Oued Froha ont été déterminés à partir des cartes topographiques au 1/50.000^{eme} (feuilles n° 244 -Nesmot et n° 243 –Taria). Les coordonnées à l'entrée du périmètre sont :

$$X = 272.0m, Y = 217.7m, Z = 520.0m$$

Ceux du bassin versant de l'Oued Maoussa ont été déterminés à partir des cartes topographiques au 1/50.000^{eme} (feuilles n° 184 - Ain Fares et n° 213 – Tighennif) dont les coordonnées à l'entrée du périmètre sont :

$$X = 279.3m, Y = 235.0m, Z = 500.0m$$

IV.5.1 BASSIN VERSANT DE L'OUED FROHA :

L'Oued Froha draine la partie sud-est de la plaine de Ghriss, il reçoit tout le long de son parcours des affluents parmi lesquels on cite : Oued Sidi Ali.

- ❖ **La superficie(S) :** La superficie du bassin versant délimitée par la ligne de partage des eaux est de : S = 140 km²

- ❖ **Largeur moyenne du bassin versant :**

Elle est calculée comme le rapport de la surface du bassin versant et la longueur du talweg principal (cours d'eau principale)

$$= \approx 6 \quad (= 23.5)$$

Où :

L- longueur du talweg principal (cours d'eau principal), km.

S- Superficie du B.V

- ❖ **Pente moyenne du bassin versant :**

La pente moyenne du bassin versant est déterminée par la relation suivante :

$$\Delta = \frac{0.5 * (1 + 2 + \dots + 1 + 0.5 *)}{\dots}$$

Où :

ΔH – hauteur entre deux courbes de niveau successives,

L_i – longueur de ligne de niveau « i » ;

S – surface du bassin versant.

La pente moyenne est de: $ImoyB = 9.1\%$

L'apport moyen inter - annuel de la station 11-14-12 est donc égal à 4 Hm^3

IV.5.2 BASSIN VERSANT DE L'OUED MAOUSSA :

L'Oued Maoussa draine la partie sud-est de la plaine de Ghriss. L'affluent principal est l'oued Louzet.

La superficie : $S = 91 \text{ km}^2$

Largeur moyenne du bassin versant $B \approx 4.6 \text{ km}$. La pente moyenne est de 8.3%

L'apport moyen interannuel de la station 11-14-25 est donc égal à 2.4 Hm^3

CONCLUSION:

La présente partie "Ressource en eau superficielle" a pour objectif principal de définir le volume éventuellement exploitable à partir du barrage d'Ouizert pour l'irrigation de la plaine de Ghriss.

Des scénarios de simulation de la retenue d'Ouizert ont été analysés pour vérifier le volume régularisable et son taux de satisfaction. Ces scénarios ont été développés en tenant compte de l'affectation actuelle et future de la ressource en eau du barrage d'Ouizert.

Les simulations étudiés dans le cadre de cette étude, ont montré que :

- Le volume de 30 hm^3 alloué actuellement à l'irrigation est largement assuré et que le taux de satisfaction est de 96% ;
- Pour le taux combiné (AEP – Irrigation) recommandé le barrage de Ouizert peut assurer un volume de 49 hm^3 .

INTRODUCTION :

Ce chapitre a pour but de déterminer les caractéristiques des pluies de fréquences données, qui conditionnent l'étude de notre projet d'aménagement hydro-agricole, l'étude porte sur : L'homogénéisation des séries pluviométriques, l'étude fréquentielle des séries pluviométriques par des lois statistiques, et la détermination de l'année de calcul.

V.1 LE RESEAU PLUVIOMETRIQUE :

Pour l'étude des pluies nous avons utilisé la série pluviométrique de la station 11-14-05(MATEMORE) qui dispose d'une série longue et représentative pour la zone d'étude, par l'Agence Nationale des Ressources en Hydrauliques (ANRH).

Le tableau décrit ci-dessous, nous indique la position de cette station.

Tableau V.1 : Caractéristiques de station pluviométrique.

| Nom de la station | Code | Coordonnées en Lambert | | Altitude (m) | Période d'observation | Nombre d'années observées |
|-------------------|----------|------------------------|--------|--------------|-----------------------|---------------------------|
| | | X (km) | Y (km) | | | |
| MATMORE | 11-14-05 | 274.15 | 228.55 | 482 | 1943-2004 | 61 |

Source: (ANRH, Alger)

La série des précipitations moyennes mensuelles de la station pluviométrique de MATMORE est donnée dans le tableau ci-après :

Tableau V.2 : Répartition des pluies moyennes mensuelles et annuelles.

| Année | Sept | Oct | Nov | Dec | Janv | Fev | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil | Aout | Annuel |
|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 1 943 | 10,3 | 44,9 | 55,2 | 218,5 | 0 | 44,1 | 26,8 | 14,5 | 4 | 15,7 | 0 | 0 | 434 |
| 1 944 | 11,3 | 7,2 | 4,6 | 47,4 | 77,2 | 9 | 12 | 0 | 31 | 14 | 0 | 4 | 217,7 |
| 1 945 | 0 | 67,5 | 49,9 | 27,6 | 124,5 | 21,5 | 29,5 | 149 | 13,5 | 3,5 | 0 | 0 | 486,5 |
| 1 946 | 28 | 6 | 49,5 | 74,5 | 28,5 | 66 | 10 | 0 | 134 | 0 | 0 | 11 | 407,5 |
| 1 947 | 0 | 6 | 0 | 69,7 | 138,5 | 86,5 | 8,5 | 19 | 124 | 0 | 0 | 3 | 455,2 |
| 1 948 | 8 | 160,5 | 0 | 45,2 | 73,5 | 22 | 36,5 | 64,5 | 38,5 | 11 | 0 | 0 | 459,7 |
| 1 949 | 6 | 0 | 30,5 | 32,5 | 120,5 | 57 | 70,5 | 56 | 109 | 4 | 0 | 1 | 487 |
| 1 950 | 0 | 54 | 11 | 167 | 36 | 42 | 50,5 | 10 | 37 | 0 | 0 | 0 | 407,5 |
| 1 951 | 8 | 100 | 90,5 | 40 | 64 | 28,5 | 22 | 67 | 56 | 0 | 0 | 1 | 477 |
| 1 952 | 1,5 | 64 | 24 | 12,5 | 91 | 11 | 112 | 15 | 6 | 5 | 2 | 0 | 344 |
| 1 953 | 35 | 39,5 | 54,5 | 39 | 90,3 | 62,9 | 61,1 | 85,4 | 12,2 | 0 | 0 | 0 | 479,9 |
| 1 954 | 0 | 0 | 40 | 57 | 141,5 | 14,5 | 44,5 | 89,5 | 10,5 | 30 | 0 | 1 | 428,5 |
| 1 955 | 23,2 | 32,5 | 16,5 | 47,3 | 92,3 | 17,6 | 8,5 | 56,6 | 5,5 | 0 | 0 | 0 | 300 |
| 1 956 | 7 | 24,5 | 50,7 | 24,2 | 29,8 | 3,5 | 54 | 75,5 | 11 | 0 | 0 | 0,2 | 280,4 |
| 1 957 | 1 | 86,5 | 62,1 | 50 | 37,5 | 18,5 | 16 | 27 | 1 | 10 | 0 | 0 | 309,6 |
| 1 958 | 0 | 59,5 | 60,7 | 33 | 22,5 | 72 | 26,5 | 4 | 25,5 | 23,5 | 0 | 0 | 327,2 |
| 1 959 | 30 | 7,2 | 107 | 23,7 | 73,8 | 28 | 84 | 12,8 | 12,5 | 0 | 0 | 0 | 379 |
| 1 960 | 0 | 3,5 | 19,5 | 92,5 | 103 | 0 | 22 | 13,5 | 0 | 13 | 10 | 0 | 277 |
| 1 961 | 5 | 29,8 | 26,8 | 24 | 6,5 | 95,2 | 25,5 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 223,8 |
| 1 962 | 12,8 | 34 | 38 | 55,1 | 38,5 | 51,5 | 21,5 | 32,5 | 80,5 | 0 | 16 | 3 | 383,4 |
| 1 963 | 10 | 3 | 2 | 110 | 37,5 | 3,5 | 91,5 | 50 | 2 | 4 | 0 | 0 | 313,5 |
| 1 964 | 8 | 26,4 | 52,5 | 128 | 153,6 | 26,5 | 34,5 | 105 | 2 | 17,5 | 3 | 1 | 558 |
| 1 965 | 4,5 | 44 | 13,5 | 63 | 9 | 3 | 22 | 28,5 | 58,5 | 2 | 0 | 0 | 248 |
| 1 966 | 14 | 82 | 37 | 8 | 42 | 71 | 4 | 100 | 10 | 33,3 | 1,7 | 2,7 | 405,7 |
| 1967 | 1,2 | 2 | 38 | 46 | 19 | 71 | 48 | 13 | 54 | 2 | 0 | 0 | 294,2 |
| 1968 | 1 | 0 | 61 | 86,5 | 16 | 63,5 | 27,5 | 75 | 85 | 17 | 0 | 1,2 | 433,7 |
| 1969 | 14,3 | 190,2 | 56 | 98,2 | 16 | 0 | 41,1 | 33,8 | 13,4 | 0 | 0 | 0 | 463 |
| 1970 | 0 | 0,1 | 7,4 | 23,5 | 69,5 | 0 | 57,5 | 41,9 | 105,8 | 0 | 0 | 0 | 305,7 |
| 1971 | 5,1 | 16,8 | 77 | 80,9 | 82,1 | 64,1 | 88,9 | 15,3 | 37,1 | 0 | 0 | 2,2 | 469,5 |
| 1972 | 7,1 | 32,7 | 18,3 | 35,6 | 86,8 | 70,8 | 72 | 34,1 | 0 | 19,8 | 0 | 0 | 377,2 |
| 1 973 | 22,2 | 2 | 33,5 | 89,8 | 6,6 | 48,5 | 88,4 | 112,8 | 7,5 | 16,5 | 0 | 0 | 427,8 |
| 1 974 | 13,5 | 61,9 | 34 | 0 | 18,4 | 45,5 | 125,3 | 91,2 | 27 | 12,4 | 0 | 29,6 | 458,8 |
| 1 975 | 0 | 0 | 44,4 | 23,1 | 23,8 | 86,8 | 23,7 | 52,5 | 60,5 | 40,6 | 8,7 | 19 | 383,1 |
| 1 976 | 35,1 | 92,7 | 14,6 | 50,5 | 45,9 | 3,4 | 18,7 | 7,8 | 52,7 | 17,7 | 6,3 | 2 | 347,4 |
| 1 977 | 0 | 32,5 | 36,6 | 14,2 | 89,8 | 14,3 | 32,5 | 38 | 31,3 | 0 | 0 | 0 | 289,2 |
| 1 978 | 0 | 62,7 | 11,8 | 17,2 | 29,4 | 106,4 | 40,8 | 49,9 | 3,1 | 5,4 | 0 | 0 | 326,7 |
| 1 979 | 12,1 | 75,6 | 34,5 | 60,4 | 33,5 | 14,2 | 90,4 | 21,8 | 32,8 | 0 | 0 | 1,8 | 377,1 |
| 1 980 | 45,5 | 23,8 | 16 | 0 | 37,3 | 56 | 28,4 | 33,4 | 7,7 | 6,8 | 0 | 0 | 254,9 |
| 1981 | 6,3 | 3,3 | 0 | 18,9 | 31,8 | 76 | 30,7 | 39,7 | 18,8 | 2,4 | 0 | 0 | 227,9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 1982 | 0,8 | 70,9 | 74,6 | 54,4 | 0 | 29,4 | 19,4 | 4,1 | 2,1 | 2,1 | 0 | 0 | 257,8 |
| 1983 | 2 | 0 | 18,8 | 30,7 | 27,4 | 68,1 | 41 | 9,8 | 63,3 | 19,8 | 0 | 0 | 280,9 |
| 1984 | 7 | 7,7 | 99,6 | 22,6 | 40,6 | 8,3 | 70,9 | 19,2 | 33,9 | 0 | 0 | 0 | 309,8 |
| 1985 | 11,7 | 3,1 | 36,5 | 26,5 | 78,6 | 66,7 | 50 | 18,5 | 2,5 | 5 | 0 | 3 | 302,1 |
| 1986 | 68,2 | 21 | 16,1 | 48 | 38,5 | 72,5 | 13 | 1,8 | 11,5 | 0 | 25,3 | 0 | 315,9 |
| 1987 | 83,7 | 17,6 | 36,5 | 25,9 | 69,6 | 10,5 | 16,7 | 36,1 | 35,1 | 6,7 | 0 | 0 | 338,4 |
| 1988 | 5,5 | 6,3 | 37,2 | 6,5 | 5 | 20,4 | 62,5 | 27,1 | 3,8 | 15,5 | 4 | 17,2 | 211 |
| 1989 | 11,3 | 2 | 14,5 | 23,5 | 61,5 | 0 | 15,1 | 35,5 | 28,5 | 9 | 18,5 | 0,9 | 220,3 |
| 1990 | 12 | 25 | 49,2 | 29,6 | 25,9 | 42,6 | 143,7 | 3,5 | 3,9 | 15 | 2,5 | 4,3 | 357,2 |
| 1991 | 10,6 | 8,6 | 45,4 | 14,5 | 18,5 | 12,4 | 57,3 | 37,8 | 36,9 | 19 | 0 | 0 | 261 |
| 1992 | 10,5 | 18 | 25 | 15,1 | 0,9 | 25,2 | 11,2 | 50,7 | 34 | 0 | 0 | 2 | 192,6 |
| 1993 | 14 | 53,5 | 30,9 | 10,8 | 27,6 | 50,3 | 0 | 18,7 | 3,3 | 0 | 0 | 3,1 | 212,2 |
| 1994 | 19,7 | 55,4 | 40,5 | 10,7 | 32,7 | 18,8 | 62,2 | 13,2 | 0 | 4,6 | 0 | 0,6 | 258,4 |
| 1995 | 12,9 | 25,3 | 22,8 | 98,3 | 54,9 | 70,6 | 33,1 | 54,1 | 23,4 | 4,4 | 5 | 3,3 | 408,1 |
| 1996 | 14,1 | 6,9 | 10,7 | 30,8 | 49,6 | 1,5 | 0 | 70,3 | 8,1 | 0 | 0 | 25,8 | 217,8 |
| 1997 | 31,5 | 23,7 | 58,9 | 32,6 | 8 | 29,3 | 9,6 | 25,4 | 43,6 | 0 | 0 | 4,7 | 267,3 |
| 1998 | 1 | 8,3 | 8 | 36,8 | 27,4 | 33,8 | 53,7 | 0 | 4,6 | 0 | 0 | 1,9 | 175,5 |
| 2000 | 39,6 | 40,8 | 84,1 | 13,9 | 52 | 29,1 | 3 | 15,4 | 30,6 | 1 | 0 | 0 | 309,5 |
| 2001 | 27,4 | 17,2 | 83,7 | 17,3 | 0,3 | 0 | 20,5 | 34 | 37,7 | 0 | 0 | 13,4 | 251,5 |
| 2002 | 0 | 16,4 | 61,1 | 5,9 | 52,3 | 46,9 | 13,9 | 50,9 | 13,2 | 4,1 | 2,4 | 0,7 | 267,8 |
| 2003 | 2,7 | 28,2 | 28,5 | 48,9 | 21,1 | 31,6 | 10,5 | 12,1 | 73,2 | 9 | 0,4 | 3,4 | 269,6 |
| 2004 | 4,4 | 45,7 | 56,8 | 69,3 | 23 | 26,2 | 14,2 | 1,4 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 246 |
| Pmoy mensuelle | 12.75 | 34.10 | 38.01 | 46.02 | 48.41 | 37.21 | 39.82 | 37.48 | 29.74 | 7.29 | 1.78 | 2.75 | 335.36 |

L'Agence Nationale des Ressources en Hydrauliques (ANRH).

D'après les résultats du tableau pendant la période 1976 –2004, présente une irrégularité dans la répartition des précipitations et aussi une variabilité mensuelle et annuelle. Ces pluies sont nettement insignifiantes pour les mois de juin, juillet et août, elles sont moyennes au printemps et maximales en hiver.

V.2 HOMOGENEITE DE LASERIE PLUIOMETRIQUE :

Pour vérifier l'homogénéité de la série pluviométrique on procède au Test de **Wilcoxon**. La vérification de l'homogénéité d'une série pluviométrique par cette méthode repose sur le procédé ci-dessous :

- On divise la série complète en deux sous séries : x et y tel que : N_1 et N_2

Représentant respectivement les tailles de ces deux sous séries considérant généralement $N_2 > N_1$

- On constitue par la suite, la série x union y après avoir classé la série de pluie d'origine par ordre croissant. à ce stade, on attribue à chaque valeur de la série pluviométrique classée, son rang, tout en précisant à quels sous série elle appartient.
- **M^r Wilcoxon** : a montré que la série est homogène avec une probabilité de 80%, si la relation ci-dessous est vérifiée. Avec :

$$W_{\min} < W_x < W_{\max}$$

$$W_x = |Rang|_x$$

W_x : Somme des rangs des sous séries.

$$W_{\min} = \left[\left(\frac{(N_1 + N_2 + 1) \times N_1 - 1}{2} \right) - 1,96x \left(\frac{N_1 \times N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12} \right)^{0,5} \right]$$

$$W_{\max} = [(N_1 + N_2 + 1) \times N_1 - W_{\min}]$$

Le tableau ci-après détaille le procédé de Test d'homogénéité pour la station de MATEMORE.

Tableau V.3 : Le procédé de test d'homogénéité.

| Rang | Série d'origine P (mm) | Séries-Y (mm) | Série X (mm) | TRI (mm) | Y U X |
|------|------------------------|---------------|--------------|----------|-------|
| 1 | 434 | 434 | 326,7 | 558 | Y |
| 2 | 217,7 | 217,7 | 377,1 | 487 | Y |
| 3 | 486,5 | 486,5 | 254,9 | 486,5 | Y |
| 4 | 407,5 | 407,5 | 227,9 | 479,9 | Y |
| 5 | 455,2 | 455,2 | 257,8 | 477 | Y |
| 6 | 459,7 | 459,7 | 280,9 | 469,5 | Y |
| 7 | 487 | 487 | 309,8 | 463 | Y |
| 8 | 407,5 | 407,5 | 302,1 | 459,7 | Y |
| 9 | 477 | 477 | 315,9 | 458,8 | Y |
| 10 | 344 | 344 | 338,4 | 455,2 | Y |
| 11 | 479,9 | 479,9 | 211 | 434 | Y |
| 12 | 428,5 | 428,5 | 220,3 | 433,7 | Y |
| 13 | 300 | 300 | 357,2 | 428,5 | Y |
| 14 | 280,4 | 280,4 | 261 | 427,8 | Y |
| 15 | 309,6 | 309,6 | 192,6 | 408,1 | X |
| 16 | 327,2 | 327,2 | 212,2 | 407,5 | Y |
| 17 | 379 | 379 | 258,4 | 407,5 | Y |
| 18 | 277 | 277 | 408,1 | 405,7 | Y |
| 19 | 223,8 | 223,8 | 217,8 | 383,4 | Y |
| 20 | 383,4 | 383,4 | 267,3 | 383,1 | Y |
| 21 | 313,5 | 313,5 | 175,5 | 379 | Y |
| 22 | 558 | 558 | 309,5 | 377,2 | Y |
| 23 | 248 | 248 | 251,5 | 377,1 | Y |
| 24 | 405,7 | 405,7 | 267,8 | 357,2 | X |
| 25 | 294,2 | 294,2 | 269,6 | 347,4 | Y |
| 26 | 433,7 | 433,7 | 246 | 344 | Y |
| 27 | 463 | 463 | | 338,4 | X |
| 28 | 305,7 | 305,7 | | 327,2 | Y |
| 29 | 469,5 | 469,5 | | 326,7 | Y |
| 30 | 377,2 | 377,2 | | 315,9 | X |
| 31 | 427,8 | 427,8 | | 313,5 | Y |
| 32 | 458,8 | 458,8 | | 309,8 | X |
| 33 | 383,1 | 383,1 | | 309,6 | Y |

| | | | | | |
|----|-------|-------|--|-------|---|
| 34 | 347,4 | 347,4 | | 309,5 | X |
| 35 | 289,2 | 289,2 | | 305,7 | Y |
| 36 | 326,7 | | | 302,1 | X |
| 37 | 377,1 | | | 300 | Y |
| 38 | 254,9 | | | 294,2 | Y |
| 39 | 227,9 | | | 289,2 | Y |
| 40 | 257,8 | | | 280,9 | X |
| 41 | 280,9 | | | 280,4 | Y |
| 42 | 309,8 | | | 277 | Y |
| 43 | 302,1 | | | 269,6 | Y |
| 44 | 315,9 | | | 267,8 | X |
| 45 | 338,4 | | | 267,3 | X |
| 46 | 211 | | | 261 | X |
| 47 | 220,3 | | | 258,4 | X |
| 48 | 357,2 | | | 257,8 | Y |
| 49 | 261 | | | 254,9 | Y |
| 50 | 192,6 | | | 251,5 | X |
| 51 | 212,2 | | | 248 | Y |
| 52 | 258,4 | | | 246 | X |
| 53 | 408,1 | | | 227,9 | Y |
| 54 | 217,8 | | | 223,8 | Y |
| 55 | 267,3 | | | 220,3 | X |
| 56 | 175,5 | | | 217,8 | X |
| 57 | 309,5 | | | 217,7 | Y |
| 58 | 251,5 | | | 212,2 | X |
| 59 | 267,8 | | | 211 | X |
| 60 | 269,6 | | | 192,6 | X |
| 61 | 246 | | | 175,5 | X |

$$W_x = 871$$

$$W_{\min} = 671.11$$

$$W_{\max.} = 940.89$$

$$671, 11 < W_x < 940.89$$

La condition de **M^r Wilcoxon** est vérifiée, donc la série des précipitations moyennes annuelle de la station de **MATEMORE** est homogène.

V.3 AJUSTEMENT DE LA SERIE A UN LOI STATISTIQUE :

La pluviométrie est souvent ajustable à des lois statistiques très nombreuses, on utilise pour notre projet celle qui garantit le meilleur ajustement possible. Les lois d'ajustement les plus communément employées en Algérie sont les suivantes :

- Loi de Gauss ou loi Normale.
- Loi de Galton ou loi log –Normale.

V.4 CHOI DE LA LOI D'AJUSTEMENT :

Les critères de choix sont liés à un ajustement graphique d'abord et ensuite à un teste d'adéquation. L'allure des points sur du papier à probabilité a permet de prime abord d'accepter ou de rejeter la loi (toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un mauvais ajustement).

On essaie toujours d'ajuster une loi log- normale à un échantillon ou de se ramener à une loi log-normale par changement de variable.

Généralement la loi de probabilité ajustable à l'échantillon est d'autant plus près à la normalité que la variable concerne une longue échelle de temps et que le coefficient de variation soit inférieur à 0,5.

V.5 AJUSTEMENT DE LA SERIE PLUIOMETRIQUE :

On ne peut pas utiliser une loi normale et on la considère comme un mauvais ajustement. Donc on soumet la série pluviométrique annuelle de la station retenue au l'ajustement à la loi log –normale.

V.6 AJUSTEMENT A LA LOI LOG-NORMALE (GALTON) :

Les résultats de l'ajustement de la série des pluies moyennes annuelles de la station de **MATMORE** sont regroupés dans le tableau et la figure suivantes :

Tableau V.4 : Ajustement à la loi log-normale (GALTON).

| Ajustement à une loi Log-normale | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Taille n= 61 | | Moy.log(x-xo)= 2,509326855 | | | I.C. à (en%)= 80 | | U Gauss= 1,282 | |
| xo= 0 | | E.T. log(x-xo)= 0,120348697 | | | | | | |
| Valeurs de départ | Valeurs classées | Ordre de classement | Fréquence expérimentale | Variable réduite | Valeur expérimentale | Valeur théorique | Borne inférieure | Borne supérieure |
| 434 | 175,5 | 1 | 0,008 | -2,400 | 175,5 | 166,125 | 150,332 | 180,27299 |
| 217,7 | 192,6 | 2 | 0,025 | -1,967 | 192,6 | 187,304 | 171,796 | 201,19365 |
| 486,5 | 211 | 3 | 0,041 | -1,740 | 211 | 199,502 | 184,226 | 213,2203 |
| 407,5 | 212,2 | 4 | 0,057 | -1,578 | 212,2 | 208,677 | 193,594 | 222,26721 |
| 455,2 | 217,7 | 5 | 0,074 | -1,449 | 217,7 | 216,27 | 201,353 | 229,76019 |
| 459,7 | 217,8 | 6 | 0,090 | -1,340 | 217,8 | 222,877 | 208,106 | 236,28838 |
| 487 | 220,3 | 7 | 0,107 | -1,245 | 220,3 | 228,807 | 214,165 | 242,15723 |
| 407,5 | 223,8 | 8 | 0,123 | -1,160 | 223,8 | 234,244 | 219,717 | 247,54741 |
| 477 | 227,9 | 9 | 0,139 | -1,083 | 227,9 | 239,305 | 224,882 | 252,57557 |
| 344 | 246 | 10 | 0,156 | -1,012 | 246 | 244,074 | 229,742 | 257,3219 |
| 479,9 | 248 | 11 | 0,172 | -0,946 | 248 | 248,607 | 234,356 | 261,84428 |
| 428,5 | 251,5 | 12 | 0,189 | -0,883 | 251,5 | 252,949 | 238,769 | 266,18605 |
| 300 | 254,9 | 13 | 0,205 | -0,824 | 254,9 | 257,134 | 243,016 | 270,38077 |
| 280,4 | 257,8 | 14 | 0,221 | -0,768 | 257,8 | 261,188 | 247,124 | 274,45508 |
| 309,6 | 258,4 | 15 | 0,238 | -0,713 | 258,4 | 265,134 | 251,114 | 278,43065 |
| 327,2 | 261 | 16 | 0,254 | -0,661 | 261 | 268,99 | 255,005 | 282,32544 |
| 379 | 267,3 | 17 | 0,270 | -0,611 | 267,3 | 272,77 | 258,812 | 286,15465 |
| 277 | 267,8 | 18 | 0,287 | -0,562 | 267,8 | 276,487 | 262,548 | 289,93138 |
| 223,8 | 269,6 | 19 | 0,303 | -0,515 | 269,6 | 280,154 | 266,224 | 293,66706 |
| 383,4 | 277 | 20 | 0,320 | -0,468 | 277 | 283,779 | 269,85 | 297,37185 |
| 313,5 | 280,4 | 21 | 0,336 | -0,423 | 280,4 | 287,372 | 273,436 | 301,05492 |
| 558 | 280,9 | 22 | 0,352 | -0,378 | 280,9 | 290,941 | 276,988 | 304,72466 |
| 248 | 289,2 | 23 | 0,369 | -0,334 | 289,2 | 294,494 | 280,514 | 308,38885 |
| 405,7 | 294,2 | 24 | 0,385 | -0,291 | 294,2 | 298,036 | 284,021 | 312,05482 |
| 294,2 | 300 | 25 | 0,402 | -0,249 | 300 | 301,576 | 287,515 | 315,72956 |
| 433,7 | 302,1 | 26 | 0,418 | -0,207 | 302,1 | 305,119 | 291,003 | 319,41983 |
| 463 | 305,7 | 27 | 0,434 | -0,165 | 305,7 | 308,671 | 294,489 | 323,13222 |
| 305,7 | 309,5 | 28 | 0,451 | -0,123 | 309,5 | 312,238 | 297,981 | 326,8733 |
| 469,5 | 309,6 | 29 | 0,467 | -0,082 | 309,6 | 315,827 | 301,482 | 330,64962 |
| 377,2 | 309,8 | 30 | 0,484 | -0,041 | 309,8 | 319,443 | 304,999 | 334,46786 |
| 427,8 | 313,5 | 31 | 0,500 | 0,000 | 313,5 | 323,092 | 308,537 | 338,33482 |
| 458,8 | 315,9 | 32 | 0,516 | 0,041 | 315,9 | 326,784 | 312,104 | 342,25973 |
| 383,1 | 326,7 | 33 | 0,533 | 0,082 | 326,7 | 330,525 | 315,708 | 346,25234 |
| 347,4 | 327,2 | 34 | 0,549 | 0,123 | 327,2 | 334,324 | 319,355 | 350,32074 |
| 289,2 | 338,4 | 35 | 0,566 | 0,165 | 338,4 | 338,188 | 323,053 | 354,47368 |
| 326,7 | 344 | 36 | 0,582 | 0,207 | 344 | 342,125 | 326,807 | 358,72059 |
| 377,1 | 347,4 | 37 | 0,598 | 0,249 | 347,4 | 346,144 | 330,627 | 363,0718 |
| 254,9 | 357,2 | 38 | 0,615 | 0,291 | 357,2 | 350,255 | 334,521 | 367,53868 |
| 227,9 | 377,1 | 39 | 0,631 | 0,334 | 377,1 | 354,469 | 338,497 | 372,13384 |
| 257,8 | 377,2 | 40 | 0,648 | 0,378 | 377,2 | 358,797 | 342,567 | 376,87139 |
| 280,9 | 379 | 41 | 0,664 | 0,423 | 379 | 363,253 | 346,743 | 381,76722 |
| 309,8 | 383,1 | 42 | 0,680 | 0,468 | 383,1 | 367,852 | 351,038 | 386,8394 |
| 302,1 | 383,4 | 43 | 0,697 | 0,515 | 383,4 | 372,612 | 355,466 | 392,10866 |
| 315,9 | 405,7 | 44 | 0,713 | 0,562 | 405,7 | 377,553 | 360,046 | 397,59896 |
| 338,4 | 407,5 | 45 | 0,730 | 0,611 | 407,5 | 382,699 | 364,798 | 403,3383 |
| 211 | 407,5 | 46 | 0,746 | 0,661 | 407,5 | 388,077 | 369,746 | 409,35971 |
| 220,3 | 408,1 | 47 | 0,762 | 0,713 | 408,1 | 393,72 | 374,918 | 415,70264 |
| 357,2 | 427,8 | 48 | 0,779 | 0,768 | 427,8 | 399,668 | 380,349 | 422,41478 |
| 261 | 428,5 | 49 | 0,795 | 0,824 | 428,5 | 405,971 | 386,081 | 429,55458 |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|----|-------|-------|-------|---------|---------|-----------|
| 192,6 | 433,7 | 50 | 0,811 | 0,883 | 433,7 | 412,687 | 392,165 | 437,19492 |
| 212,2 | 434 | 51 | 0,828 | 0,946 | 434 | 419,895 | 398,667 | 445,42827 |
| 258,4 | 455,2 | 52 | 0,844 | 1,012 | 455,2 | 427,694 | 405,674 | 454,37462 |
| 408,1 | 458,8 | 53 | 0,861 | 1,083 | 458,8 | 436,216 | 413,297 | 464,1937 |
| 217,8 | 459,7 | 54 | 0,877 | 1,160 | 459,7 | 445,642 | 421,692 | 475,1049 |
| 267,3 | 463 | 55 | 0,893 | 1,245 | 463 | 456,231 | 431,078 | 487,42151 |
| 175,5 | 469,5 | 56 | 0,910 | 1,340 | 469,5 | 468,37 | 441,785 | 501,6138 |
| 309,5 | 477 | 57 | 0,926 | 1,449 | 477 | 482,678 | 454,338 | 518,43583 |
| 251,5 | 479,9 | 58 | 0,943 | 1,578 | 479,9 | 500,24 | 469,654 | 539,2142 |
| 267,8 | 486,5 | 59 | 0,959 | 1,740 | 486,5 | 523,246 | 489,582 | 566,63436 |
| 269,6 | 487 | 60 | 0,975 | 1,967 | 487 | 557,324 | 518,847 | 607,63101 |
| 246 | 558 | 61 | 0,992 | 2,400 | 558 | 628,377 | 579,059 | 694,38996 |

| Fréquence | U de Gauss | Valeur Théo. | Borne inf. | Borne sup. | Valeur | Fréq. Théo. | Per. Ret. |
|-----------|------------|--------------|------------|-------------|---------|-------------|-----------|
| 0,8 | 0,841 | 407,9388565 | 387,866 | 431,790356 | 407,939 | 0,800 | 5,0 |
| 0,5 | 0,000 | 323,0924927 | 308,536 | 338,3348237 | 323,092 | 0,500 | 2,0 |
| 0,2 | -0,841 | 255,8931353 | 241,758 | 269,1361006 | 255,893 | 0,200 | 1,3 |

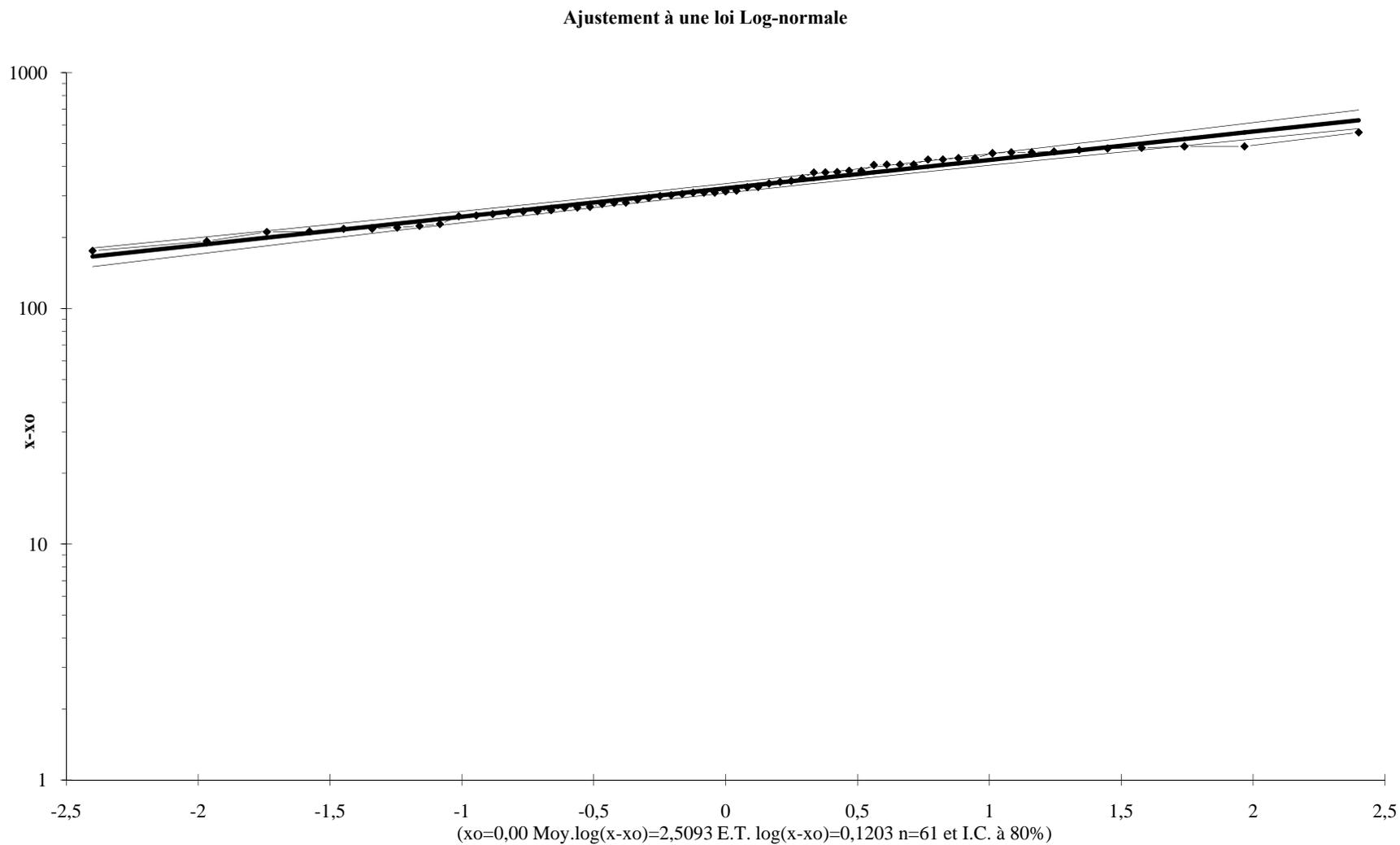


Figure V.1 : Ajustement à une loi Log-normale

V.7 DETERMINATION DE L'ANNEE DE CALCUL :

Puisque la loi de GALTON est la plus adéquate, alors nous la retenons pour l'estimation de la pluviométrie moyenne annuelle représentative de la région.

Comme nous sommes dans une région semi aride et que la pratique montre que pour ce type de climat la probabilité de calcul doit être prise entre 75% et 90%.

La probabilité pour laquelle on assure l'irrigation est donnée souvent pour la fréquence 80 %.

➤ **Reconstitution de la pluie mensuelle de probabilité 80% :**

Les pluies mensuelles moyennes de la série sont les suivantes

Tableau V.5: Précipitations mensuelles moyenne.

| Mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | O | Année |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| P_{moy} (mm) | 12.75 | 34.10 | 38.01 | 46.02 | 48.41 | 37.21 | 39.82 | 37.48 | 29.74 | 7.29 | 1.78 | 2.75 | 335.36 |

La détermination des valeurs mensuelles pour l'année sèche (P80%) se fait par la relation:

$$P_{\text{mensuelle } 80\%} = P_{\text{mensuelle moy}} * \frac{P_{80\%}}{P_{50\%}}$$

D'après le Tableau 5 : Ajustement à la loi Log-Normal on a trouvé:

$$P_{80\%} = 255.89 \text{ mm}$$

$$P_{50\%} = 323.09 \text{ mm}$$

$$\text{Donc le rapport } (P_{80\%} / P_{50\%}) = 0.79$$

Donc le tableau de l'année de calcul est représenté dans le tableau suivant :

Tableau V.6: Précipitations de projet.

| Année | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | O | Total annuel |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------------|
| P_{moy80%}(mm) | 10.07 | 26.94 | 30.03 | 36.36 | 38.24 | 29.40 | 31.46 | 29.61 | 23.49 | 5.76 | 1.41 | 2.17 | 264.93 |

CONCLUSION :

D'après l'analyse statistique des données hydrologiques le périmètre est caractérisé par une pluie moyenne annuelle est de 335.36 mm, une pluie de 80% de l'ordre de 255.89 mm, et la pluie de 50% est de l'ordre de 323.09 mm. La valeur des pluies de projet, confirme le caractère semi-aride de la zone, dire la nécessité d'irriguer.

INTRODUCTION :

Les besoins des plantes ne sont pas constants dans le temps, il y a une sensibilité particulière au déficit à certaines périodes de leur cycle végétatif.

De nos jours, la plupart des modes des conduites de l'irrigation résultent soit d'un bilan hydrique de la culture, soit de mesure in situ de la réponse à la sécheresse des plantes, dans les systèmes agraires modernes, la majorité des prévisions d'irrigation dépendent de l'évaluation de la quantité d'eau disponible dans le sol pour la culture.

Les besoins en eau à satisfaire par l'irrigation au niveau du champ représentent le volume et la fréquence des applications d'eau nécessaire pour compenser les déficits en eau du sol pendant le cycle végétatif d'une culture donnée.

Les besoins en eau à satisfaire sont à estimer en deux phases :

- **Les besoins unitaires** : Relatifs à un hectare de chacune des cultures envisageables pour la zone étudiée.
- **Les besoins globaux** : Du périmètre d'irrigation.

Les besoins sont déterminés à partir du bilan hydrique.

$$B = ETP - (P_{eff} + RFU)$$

B : besoin en eau d'irrigation (mm)

E.T.P : évapotranspiration (mm / jour)

RFU : réserve facilement utilisable

$$RFU = Y (H_{cc} - H_{pf}) \cdot Da \cdot Z$$

Y : degré de tarissement

Da : densité apparente

Z : profondeur d'enracinement mm

H_{cc} : humidité à la capacité au champ

H_{pf} : humidité au point de flétrissement

P_{eff} : pluie efficace

La pluie efficace est calculée par la formule la plus utilisée qui est $P_{eff} = a \cdot P_{net}$
a : étant un pourcentage de 80.

Pour notre travail on a utilisé le logiciel **CROPWAT.5**

VI.1 ETUDE AGRONOMIQUE :

Il est indispensable d'étudier les aptitudes culturales propres à chaque type de notre sol, Et le choix des cultures convenables et adaptables.

VI.1.1 LE CHOIX DES CULTURES :

Le choix des cultures à mettre en place doit concilier entre les critères suivant :

- Les conditions climatiques de la région étudiée.
- La qualité et disponibilité de l'eau d'irrigation.
- L'aptitude culturale des sols basée sur l'étude pédologique.

L'établissement du calendrier cultural adaptable aux diverses condition du périmètre, tient compte :

- De la vocation agro-alimentaire de la région.
- Du choix des services agricoles de la wilaya qui tendent vers la diversification et l'intensification des cultures pratiquées dans la région.
- D'un aperçu sommaire sur les qualifications de la main d'œuvre actuelle dans la conduite des cultures envisagées.
- Des disponibilités des moyens de production.
- De la demande commerciale traduisant les profils des agriculteurs.

Pour notre périmètre les cultures les plus représentatives sont les suivants :

- **Les céréales :**

- Blé tendre
- Orge vert

- **Les maraichères**

- Pomme de terre

- **Les viticultures :**

- Vigne

VI.1.2 L'ASSOLEMENT :

Compte tenu des conditions climatiques de la nature des sols, et la faible ressource en eau.

L'assolement pratique au niveau du périmètre dans le tableau suivant :

Tableau VI.1: Calendrier cultural des différentes cultures.

| mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blé tendre | | | | | | | | | | | | |
| Orge vert | | | | | | | | | | | | |
| Pomme de terre | | | | | | | | | | | | |
| Vigne | | | | | | | | | | | | |

La pluie participe aux besoins en eaux, l'irrigation est une irrigation d'appoint permettant d'obtenir de meilleurs rendements.

VI.2 CALCUL DES BESOINS EN EAU :

Les besoins en eau sont déterminés par le biais du bilan hydrique, définit ainsi :

Besoins= pluie efficace+Réserve facilement utilisable-ETM

Nous passerons donc en revenir le calcul des différents paramètres de bilan.

VI.2.1 DETERMINATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION :

a- DEFINITION :

L'évapotranspiration se définit comme étant le rejet global de vapeur d'eau par le sol et par les feuilles d'une plante. On distingue deux types d'évapotranspiration :

- Evapotranspiration potentielle ETP.
- Evapotranspiration réelle ETR.

L'évapotranspiration potentielle représente la quantité d'eau évaporée, et transpirée par une végétation qui recouvre totalement le sol.

L'évapotranspiration réelle représente la quantité d'eau effectivement évaporée, à un moment donné, par le sol et la végétation.

b- METHODE D'EVALUATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION :

L'évapotranspiration potentielle est mesurée ou calculée par les méthodes suivantes :

- Méthodes des lysimètres.
- Méthode de bacs d'évapotranspirations.
- Formules empiriques. (turc, penman...)

En ce qui concerne notre projet, le calcul des besoins en eau des cultures est effectuée à l'aide de logiciel Cropwat, qui permet au passage, l'évaluation de l'évapotranspiration de référence, selon la formule empirique la plus appropriée de M^f Penman et Monteith modifiée.

➤ Méthode de M^rPenman et Monteith modifiée :

La formule de M^r Penman et Motheit modifiée se présentant comme suit :

$$ET_0 = C \times [W \times R_n + (1-W) \times F(u) \times (ea-ed)]$$

Tel que :

ET_0 : représente l'évapotranspiration de référence, exprimées en mm /jour.

W : facteur de pondération tenant compte de l'effet de rayonnement a différente température et altitude.

R_n : rayonnement net en évaporation équivalente, exprime en mm/jour.

$F(u)$: fonction liée au vent.

Ea : tension de vapeur saturante a la température moyenne de l'air, en millibars.

Ed : tension de vapeur réelle moyenne de l'air, exprimée en millibars.

La différence ($ea-ed$) consiste en facteur de correction, afin de compenser les conditions météorologiques diurnes et nocturnes.

Le calcul de l'évapotranspiration de référence est réalise à l'aide d'un logiciel appelé **CROPWAT**, fonde sur la méthode de M^rPenman et Motheit, modifiée et recommandée par la consultation des experts de la **FAO** tenue a Rome en mai 1990.

Pour l'exploitation du logiciel, nous devons fournir les informations mensuelles de la station météorologique, la méthode adoptée emploie les informations homogènes et fiables suivant:

-**Température** : Les températures max et min mensuelles sont données en degré Celsius.

-**Humidité de l'air** : l'humidité relative de l'air exprime en pourcentage %.

-**Insolation journalière** : L'insolation journalière donnée en heures d'insolation.

-**Vitesse de vent** : La vitesse du vent peut être introduite en m/s.

Le tableau ci-après représente la méthode de calcul :

Tableau VI.2 : Evapotranspiration de référence selon la méthode Penman&Monteith.

| Pays : Algérie | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | Station : Mascara |
| altitude : 511m | | latitude : 35,60 N° | | longitude : 0,09° E° | | |
| mois | TempMoy | Humidité | Vent | Insolation | Radiation | Eto |
| | °C | % | m/s | Heurs | MJ/m²/jour | mm/jour |
| janvier | 9,0 | 70 | 2,5 | 10,1 | 13,7 | 1,52 |
| Février | 10,0 | 67 | 2,2 | 11 | 17,4 | 2,04 |
| Mars | 12,7 | 62 | 2,4 | 11,9 | 22,2 | 3,14 |
| Avril | 14,2 | 59 | 3,0 | 13,1 | 27 | 4,21 |
| Mai | 18,5 | 56 | 2,7 | 14 | 30,1 | 5,35 |
| Juin | 23,7 | 46 | 2,8 | 14,5 | 31,4 | 6,89 |
| Juillet | 26,4 | 43 | 2,6 | 14,3 | 30,7 | 7,33 |
| Aout | 26,6 | 46 | 2,6 | 13,5 | 28,1 | 6,88 |
| Septembre | 21,8 | 56 | 2,5 | 12,4 | 23,8 | 4,97 |
| Octobre | 17,9 | 62 | 2,0 | 11,3 | 18,7 | 3,22 |
| Novembre | 12,9 | 71 | 2,4 | 10,3 | 14,4 | 1,94 |
| Décembre | 10,0 | 74 | 2,3 | 9,8 | 12,5 | 1,34 |
| moyenne | 17,0 | 59 | 2,5 | 12,2 | 22,5 | 4,07 |

VI.2.2 CALCUL D'ETM :

Le calcul d'ETM dans les tableaux (cropwat, annexe II)

VI.2.3 CALCUL DE LA PLUIE EFFICACE :

Pour tenir compte des pertes, le programme **CROPWAT**, nous permettra de calculer la précipitation efficace, définie comme étant la fraction des précipitations contribuant effectivement à la satisfaction des besoins de l'évapotranspiration de la culture après déduction des pertes par ruissellement de surface, par percolation en profondeur, etc.

On à :

$$P_{\text{eff}} = P_{p\%} \times 0.8$$

Avec :

- P_{eff} : pluie annuelle efficace en (mm/mois).
- $P_{p\%}$: pluie annuelle de probabilité 80% calculée au chapitre hydrologie en (mm/mois).
- Les valeurs mensuelles d'ET₀, P_{p%} et P_{eff} sont regroupées dans le tableau :

Tableau VI.3: Les précipitations efficaces dans les zones de projet.

| pays : Algérie | | Station : Mascara | |
|----------------|------------------------|-------------------|----------|
| Mois | ET ₀ (mm/j) | P80%(mm) | Peff(mm) |
| janvier | 1,52 | 38,2 | 30,6 |
| Février | 2,04 | 29,4 | 23,5 |
| Mars | 3,14 | 31,5 | 25,2 |
| Avril | 4,21 | 29,6 | 23,7 |
| Mai | 5,35 | 23,5 | 18,8 |
| Juin | 6,89 | 5,8 | 4,6 |
| Juillet | 7,33 | 1,4 | 1,1 |
| Aout | 6,88 | 2,2 | 1,8 |
| Septembre | 4,97 | 10,1 | 8,1 |
| Octobre | 3,22 | 26,9 | 21,5 |
| Novembre | 1,94 | 30,0 | 24,0 |
| Décembre | 1,34 | 36,4 | 29,1 |
| Total | 48,83 | 265,0 | 212,0 |

VI.2.4 CALCUL RFU :

RFU : est calculée par la formule $RFU = y * (H_{cc} - H_{pf}) * h * d_a$

Les résultats voir annexe (les tableaux de cropwat)

VI.3 BESOINS NET MENSUEL EN EAU D'IRRIGATION DES CULTURES :

Les besoins net mensuel sont résumés dans le tableau ci-après :

Tableau VI.4 : Détermination des besoins en eau net des cultures.

| Besoin en (mm/mois) | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|---|---|------------------------|
| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Culture | | | | | | | | | | | | | |
| Blé tendre | 0 | 16,3 | 73,2 | 81,7 | 13,1 | | | | | | | | |
| Orge vert | 6,4 | 34,8 | 68,6 | 25,8 | | | | | | | | 0 | |
| Vigne | 0,2 | 7,5 | 26,7 | 43,7 | 70,3 | 83,2 | 84,1 | 61,2 | 36,7 | 8,8 | 0 | 0 | |
| Pomme de terre | 11,9 | 36 | 64,2 | 15,5 | | | | | | | | | |
| La somme | 18,5 | 94,6 | 233 | 167 | 101,4 | 83,2 | 84,4 | 61,2 | 36,7 | 8,8 | 0 | 0 | 8879 M ³ |

D'après le tableau ci-dessus on remarque que le mois de pointe est le mois de mars **232.7 mm**. Soit un volume de **2327 m³ /ha**

Effectivement vu la physiologie des cultures, le moins de mars est bien le moins de pointe.

Pour les céréales c'est la période après épiaison, elle faut donc l'eau pour que les grains grossissent et qu'on puisse obtenir un bon rendement et du blé de qualité.

Donc le volume total nécessaire du périmètre est **8879 m³/ha** pour toute l'année.

VI.3.1 CALCUL DU DEBIT MAXIMUM JOURNALIER (DEBIT SPECIFIQUE) :

Dans notre cas le débit maximum journalier c'est le débit caractéristique, il est calculé par la formule suivante :

$$Q_{car} = q_s \cdot S$$

q_s : débit spécifique de mois de pointe en (l/s/ha)

S : la superficie totales à irriguer = 4897.11ha

-le mois de pointe est Mars et les besoins de pointe sont de 232.7 mm

-Le débit spécifique q_s est trop important (le réseau soit surdimensionné) $1.241 \text{ l/s/ha} > 1,2 \text{ l/s/ha}$, on choisira le débit spécifique de la culture la plus exigeant.

- La culture la plus exigeant c'est la vigne. ($B_{net} = 84.1 \text{ mm.}$)

A partir du calcul des besoins en eau on peut déterminer le débit spécifique (mois de pointe) qui se calcule par la formule suivante :

$$q_{spécifique} = \frac{B_{net} \cdot 10.1000}{N_h \cdot n_j \cdot 3600 \cdot E_i}, \text{ l / s / ha}$$

Le débit spécifique : $q_s = 0,45 \text{ l/s/h}$ est inférieur à $1,2 \text{ l/s/ha}$ donc le choix reste valable

B_{net} : besoin net du mois de pointe en mm/mois.

N_h : nombre des heures d'irrigation = 24h

n_j : nombre de jours du mois de pointe = 31 jours

E_i : Efficience d'irrigation $\approx 70\%$

$Q_{spécifique} = 0,45 \text{ l/s/ha.}$

$Q_{Car} = q_s \cdot S = 0,45 \cdot 4897.11 = 2203.7 \text{ l/s}$

$Q_{Car} = 2.2037 \text{ m}^3/\text{s}$

Alors notre débit de consommation journalier est $Q_{jour} = 7933.32 \text{ m}^3/\text{h} = 190399.68 \text{ m}^3/\text{j}$

CONCLUSION :

L'irrigation de cette partie de la plaine de ghriss (secteur 1) a un cachet complémentaire du fait que les précipitations ne couvèrent qu'une partie des besoins en eau des cultures. Ce déficit est du essentiellement à l'évapotranspiration des cultures, qui est supérieure à la pluviométrie moyenne de la région. Cette dernière couvrirait relativement dans une large mesure, les besoins des plantes dans des périodes bien précises.

Toutefois, en raison d'une répartition défavorable des pluies et du caractère d'averses, le degré de satisfaction des plantes en saison sèche est très faible, il est évident que ce déficit en eau provoque des chutes considérables de rendement surtout pour les grandes cultures, d'où la nécessité de bien quantifier les besoins en eau des cultures envisagées dans le périmètre avant de passer à l'aménagement du périmètre.

INTRODUCTION :

Le réseau collectif de distribution d'eau est essentiellement constitué par des canalisations enterrées, livrant l'eau sous pression aux différentes exploitations agricoles par l'intermédiaire des bornes (prises) d'arrosages.

Le développement de ces réseaux de dessert par les conduites sous pression est lié principalement, à la rationalisation de la ressource en eau et particulièrement la généralisation des méthodes d'irrigation modernes.

C'est dans ce contexte que notre attention dans ce chapitre s'est accentuer sur l'optimisation du réseau de dessert d'irrigation sous pression.

VII.1 DECOUPAGE DU PERIMETRE EN ILOTS D'IRRIGATION :**VII.1.1 GEOMETRIE DES ILOS D'IRRIGATION :**

L'ilot d'irrigation est par définition la plus petite entité hydraulique desservie par une borne d'irrigation. Il est constitué par le regroupement d'une ou plusieurs parcelle appartenant ou non a une même exploitation.

Pour éviter toute tension entre agricultures les limites des ilots d'irrigation sont celles des exploitations ou des parcelles et à défaut les limites facilement matérialisées sur le terrain.

Le projet est conçu pour que la majorité des agriculteurs puissent disposer d'une prise d'eau autonome et d'une pression suffisante pour de l'aspersion classique.

Le remembrement n'étant pas envisageable et pour éviter de greffer les parcelles constituant l'ilot de servitude de passage, la borne est implantée a l'extrémité ou au centre des parcelles.

VII.1.2 DECOUPAGE DE LA ZONE ETUDIEE :

Le découpage est réalisé par exploitation de la conclusion et document (cartes au 1/5000 et annuaire des parcelles) de l'enquête foncière. Par ailleurs, sa mise en œuvre a permis d'affiner la délimitation des zones à réaménager et le découpage en secteurs.

Les différentes analyses menées au titre du dossier (étude des schémas d'aménagement hydraulique) a permet d'équiper que 5036.49 ha, alors que l'objectif fixe par le marche était de 12000 ha, compte tenu de l'insuffisance de la ressource en eau souterraine (débit des forages très faible).

Les zones à irriguer (5036.49) sont regroupées en 4 secteurs ou entités hydrauliques. Les 5036.49 ha constituant ce périmètre se repartissent suivant le tableau ci-après :

(Pour notre projet la zone étudiée c'est le secteur n°1 de superficie 4897.11 ha).

Tableau VII.1 Répartition des surfaces issues de découpage du périmètre

| Secteur | Superficie (ha) |
|--------------|-------------------|
| 1 | 4897.11 |
| 2 | 97.16 |
| 3 | 22.63 |
| 4 | 19.59 |
| Total | 5036.49 ha |

La superficie à équiper elle est découpée en 579 ilots d'irrigation, leur surface moyenne pour le périmètre étant la suivante 8.72 ha.

-La ventilation selon leur taille est présentée par la figure VII.1, et le tableau VII.2 ci-après

-L'emplacement de la zone étudiée (4897.11 ha) par rapport à la surface totale de la plaine de Ghriss est représenté par la figure n°2, et par rapport les autres secteurs représentés dans la carte du schéma de réseau de distribution.

Le micro parcellaire recensé lors de l'enquête foncière est atténué mais demeure prédominant en nombre (30.40%) et ne représente que 14.56% en surface.

Par ailleurs, les micro parcellaires mitoyennes dont la superficie oscille autour de 1 hectare, sont regroupées pour former un ilot qui sera desservi par une borne avec une seule prise.

Les ilots de classe 2 prédominent en surface avec 20.12% de la surface à réaménager et se positionnent au 2ème rang pour leur nombre.

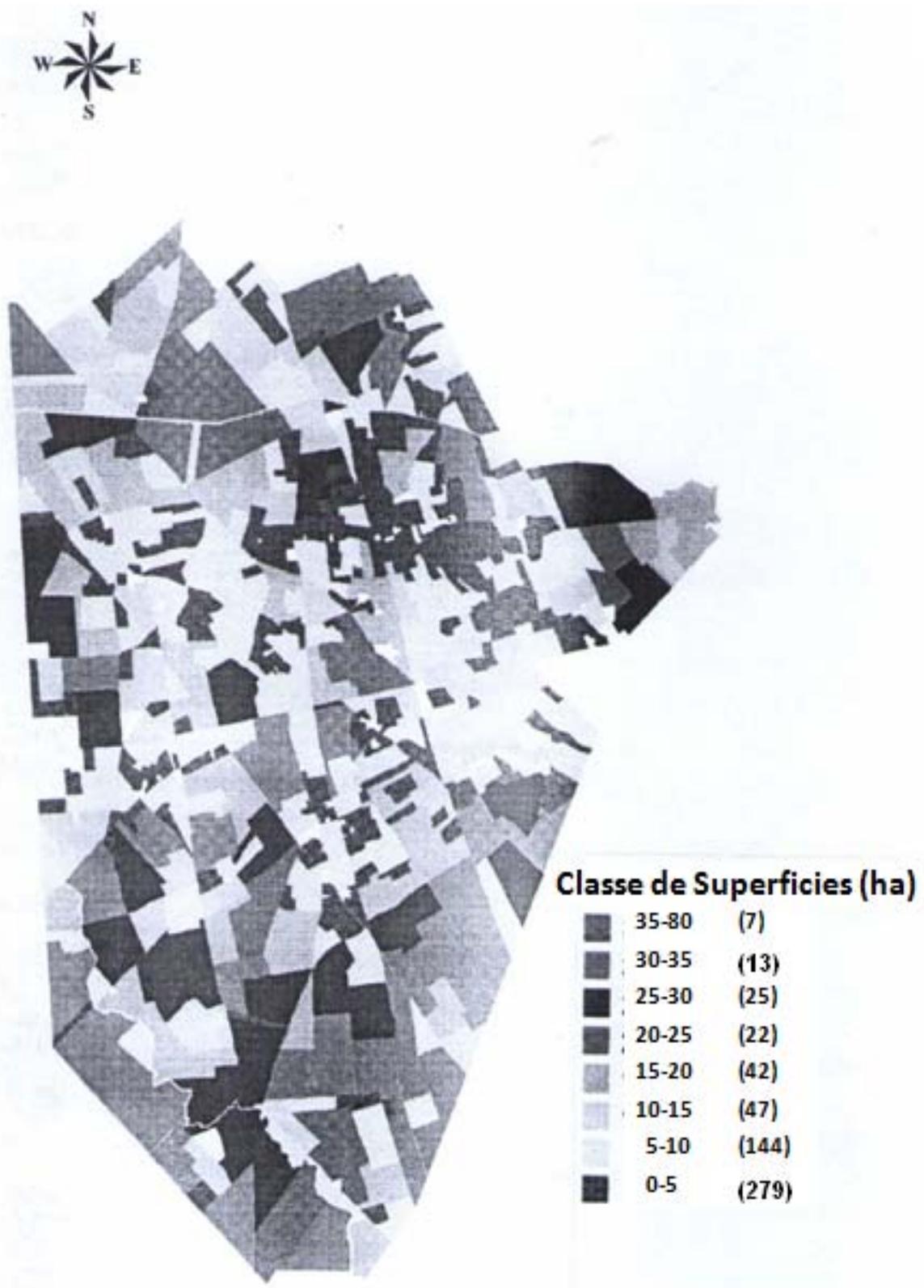


Figure VII.1 : Répartition des ilots selon leurs tailles.

Tableau VII.2 : Ventilation des ilots par secteur selon leur taille.

| Classe | | Secteur 1 | | Secteur 2 | | Secteur 3 | | Secteur 4 | | Périmètre | |
|--------------|---------|----------------|------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------------|------------|
| | | S (ha) | Nbre | S (ha) | Nbre | S (ha) | Nbre | S (ha) | Nbre | S (ha) | Nbre |
| 1 | Inf. à5 | 735.00 | 278 | 6.19 | 2 | | | | | 741.19 | 280 |
| 2 | 5-10 | 1028.93 | 144 | | | | | | | 1028.93 | 144 |
| 3 | 10-15 | 560.57 | 46 | 13.07 | 1 | | | | | 573.64 | 47 |
| 4 | 15-20 | 678.24 | 39 | | | | | 19.59 | 1 | 697.83 | 40 |
| 5 | 20-25 | 457.99 | 20 | 20.5 | 1 | 22.63 | 1 | | | 501.12 | 22 |
| 6 | 25-30 | 662.61 | 24 | 25.99 | 1 | | | | | 688.60 | 25 |
| 7 | 30-35 | 420.53 | 13 | 31.41 | 1 | | | | | 451.94 | 14 |
| 8 | >35 | 353.24 | 7 | | | | | | | 353.24 | 7 |
| Total | | 4897.11 | 571 | 97.16 | 6 | 22.63 | 1 | 19.59 | 1 | 5036.49 | 579 |



Figure VII.2 : Découpage de la plaine de ghriss (12000 ha) en ilots.

VII.2 SCHEMA D'ADUCTION ET DE DISTRIBUTION :

Le plan de situation ci-joint schématise la totalité de la plaine de ghriss qui sera irriguée à partir de la ressource allouée à l'irrigation.

- **Secteur 1 :**

Le secteur 1, de 4897.11 ha de superficie, il constitue la zone Sud du périmètre. Ce secteur desservi à partir du barrage d'ouizert ($v=20.0 \text{ hm}^3$)

Le principe de desserte consiste à véhiculer gravitairement les besoins en eau d'irrigation du barrage Ouizert jusqu'à la station de pompage projetée SP1, pour être refoulée vers le réservoir R1 projeté à la cote 580 mNGA pour desservir gravitairement l'exploitation du secteur 1.

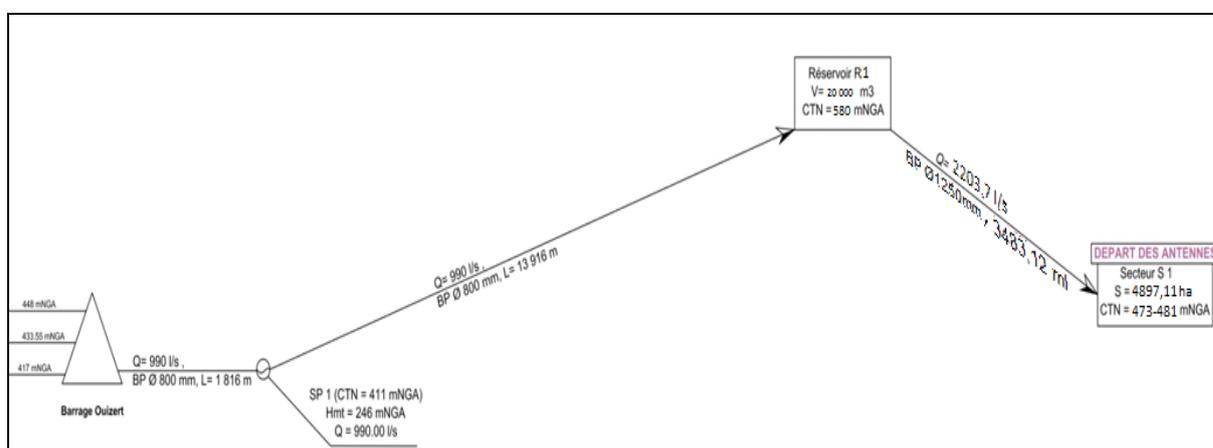


Figure VII.3 : schéma hydraulique du secteur n° 01.

- **Secteur 2 :**

Le secteur 2 d'une superficie de 97.16 ha, sera desservi par la station de lagunage de ghriss. L'eau traitée sort des bassins de la station vers le bassin d'irrigation ($v=200\text{m}^3$) par une conduite en béton précontraint de diamètre $\varnothing 400$ et sera reconduit vers une bache d'eau pour être refoulée directement vers le réseau.

- **Secteur 3 :**

Ce secteur est desservi par la station de lagunage de froha. L'eau traitée sort des bassins de la station vers le bassin d'irrigation ($v=360\text{m}^3$) par une conduite en PVC de diamètre $\varnothing 400$ et sera reconduit vers une bache d'eau pour être refoulée directement vers le réseau.

La capacité de la station est de $1128 \text{ m}^3 / \text{j}$ (13.06 l/s) permet d'irriguer une superficie de 22.63 ha.

- **Secteur 4 :**

La station est située sur la rive gauche de l'oued Maoussa, à un 1km à l'ouest de la ville de Matmore. Sa capacité atteint les 1229 m³ /j, destinée à irriguer environ 19.59 ha.

VII.3 CONDUITES :

VII.3.1 MATRIAUX :

Les matériaux de conduites sont choisis sur la base de la disponibilité dans le marché local et de leur production en Algérie. Dans notre étude on prend le béton précontraint. D'autres Matériaux dont les caractéristiques répondent aux besoins de l'aménagement peuvent être utilisés comme PVC et PEHD, mais les deux derniers utilisées généralement pour les conduites dont les diamètres inférieures ou égale a 500 mm.

VII.3.2 PERTES DE CHARGE :

Les pertes de charges dan les conduites sont définies par la formule de Lechapt et Calmon majorées par un coefficient k qui tient compte des pertes de charge singulières.

La formule a la forme :

$$J = \frac{L * Q^M * k}{D^N}$$

Avec :

J : Pertes de charge en mm/ml.

Q : Débit en m³/s.

D : Diamètre en m ;

K : Coefficient de majoration tenant compte des pertes de charges singuliers ;

L, M Et N : Constantes dépendantes de la rugosité absolue K des canalisations.

- Pour le béton précontraint $K=0,5$ et donc $L=1,4$; $M=1,96$ et $N=5,19$
- Pour le PEHD $K=0,02$ et donc $L=1,2$; $M=1,89$ et $N=5.01$
- Pour le PVC $K=0,01$ et donc $L=1,821$; $M=1,96$ et $N=4.76$

Par expérience les pertes de charges singulières dans un réseau représentent environ 10% des pertes linéaires des conduites d'adduction, donc en prenant : $k=10\%$, la formule de calcul aura la forme suivante :

$$J = \frac{1.54 * Q^{1.96}}{D^{5.19}}$$

VII.3.3 DIAMETRE :

Les diamètres des conduites de desserte seront définis en tenant compte des conditions suivantes :

A- DESSERTE GRAVITAIRE :

Le choix du diamètre de ces conduites, est effectuée de telle façon à ce que, la vitesse de l'eau dans les conduites soit comprise entre les vitesses admissibles (0,2-2,00 m/s) voir tableau ci-joint , cela pour ne pas provoquer certains inconvénients d'ordre pratique (risques de coups de béliers violents en cas de changement brusque du régime d'écoulement ou difficultés d'alimenter correctement les points à desservir).

Donc, ayant fixé les limites de la vitesse, le choix du diamètre est revenu à ce que les pertes de charges dans le tronçon de desserte doivent avoir une valeur qui permet d'assurer une pression suffisante pour le bon fonctionnement des équipements d'irrigation.

Le tableau suivant représente les vitesses limites dans les conduites gravitaires.

Tableau VII.3 : Vitesse limite dans les conduites gravitaires.

| Diamètre (mm) | Vitesse (m/s) | |
|----------------------------------|---------------|------|
| | Min | Max |
| 100 | 0.2 | 1.8 |
| 125 | 0.25 | 1.85 |
| 150 | 0.25 | 1.95 |
| 200 | 0.35 | 2 |
| 250 | 0.40 | 2 |
| 300 | 0.40 | 2 |
| $400 \leq \varnothing \leq 2000$ | 0.50 | 2 |

B- CONDUITE DE REFOULEMENT :

Les diamètres des conduites de refoulement sont définis après une comparaison économique. Cette comparaison tient compte des coûts d'investissements des conduites, des équipements hydromécaniques et électriques, des charges d'exploitations (entretiens et renouvellement) et du coût de l'énergie pour le pompage.

Les charges d'exploitation et les investissements sont ramenés à des annuités pour définir le diamètre économique.

Le tableau ci-après représente les vitesses limites dans les conduites de refoulement.

Tableau VII.4 : Vitesse limite dans les conduites de refoulement

| Diamètre (mm) | Vitesse (m/s) | |
|---------------|---------------|------|
| | Min | Max |
| 100 | 0.25 | 1.39 |
| 150 | 0.25 | 1.47 |
| 200 | 0.35 | 1.59 |
| 250 | 0.35 | 1.65 |
| 300 | 0.35 | 1.70 |
| 400 | 0.36 | 1.91 |
| 500 | 0.39 | 2.00 |
| 600 | 0.39 | 2.00 |
| 700 | 0.39 | 2.00 |
| 800 | 0.42 | 2.00 |
| 900 | 0.44 | 2.00 |
| 1000 | 0.47 | 2.00 |
| 1100 | 0.47 | 2.00 |
| 1200 | 0.47 | 2.00 |
| 1250 | 0.47 | 2.00 |
| 1500 | 0.50 | 2.00 |
| 2000 | 0.50 | 2.00 |

Le choix du diamètre économique de refoulement est calculé sur la base du :

- Rendement des pompes 83%
- Rendement des moteurs 93 %
- Cos Ø des moteurs 90%

Avec une marche de 10% les incertitudes aux conditions de site. Donc, les valeurs des puissances qui en résultent sont calculées par :

- $P_m = 13 \cdot Q \cdot H$
- $P_{tr} = 15.53 \cdot Q \cdot H$
- P_m : Puissance du moteur en kw ;
- P_{tr} : Puissance du transformateur en kva ;
- Q : Débit de point en m³/s
- H : Hauteur manométrique en m ;

VII.4 STRUCTURE DES RESEAUX :

La structure physique des réseaux est un élément important de la compréhension de leur fonctionnement, elle conditionne les volumes d'eau mobilisables, les capacités de transfert.

Leur étude permet également l'identification des lieux de pouvoir et de décision, comme les vannes d'ouverture-fermeture ou de partage de l'eau sur lesquelles s'appuie l'organisation de la gestion de l'eau.

Notre projet de distribution étudiée dans ce mémoire s'arrête au niveau de bornes collectives dont l'eau peut être utilisée sous pression, ou être véhiculée jusqu'aux parcelles de manière gravitaire.

Une borne est associée à l'ilot qu'elle dessert et son débit est fonction de la surface desservie.

L'effort en eau du réseau est limité par les capacités de stockage du barrage et du réservoir.

VII.5 APAREILLAGE DE FONCTIONNEMENT ET DE PROTECTION :

VII.5.1 BORNE D'IRRIGATION :

VII.5.1.1 TYPE BORNE :

Chaque ilot sera desservi par une borne à une, deux ou quatre prises et chaque prise sera équipée d'un limiteur de débit, d'un régulateur stabilisateur de pression et d'un compteur.

Pour éviter le recours à des équipements spécifiques et permettre une standardisation, le choix des bornes est fait parmi celles qui sont couramment commercialisées à savoir :

$D = 65 \text{ mm}$ pour $Q < 40 \text{ m}^3/\text{h}$ (11 l/s)

$D = 100 \text{ mm}$ pour $Q < 80 \text{ m}^3/\text{h}$ (22 l/s)

$D = 150 \text{ mm}$ pour $Q < 120 \text{ m}^3/\text{h}$ (33 l/s)

Les caractéristiques présentées sont celles de la borne B20 Actaris (anciennement Schlumberger) sans que le choix du fabricant ne soit imposé et exclusif ; la proposition d'autres productions étant tout à fait envisageable si elles sont compatibles avec les critères techniques retenus.

VII.5.1.2 EQUIPEMENT DE LA BORNE :

Les bornes type A4, B2, A1, et B, fabriquées par Actaris industries, comprennent un corps de borne et une ou plusieurs tubulures. Chaque tubulure sera équipée d'un compteur, d'un régulateur stabilisateur de pression et un limiteur de débit.

VII.5.1.2.1 CORPS DE BORNE :

Le corps de borne se compose :

-D'une embase nervurée se raccordant au réseau au moyen d'une bride de perçage PN16 en DN150 mm (ou PN25 bar et 100mm sur commande).

-D'une manchette intermédiaire de 320 mm de hauteur munie, à sa base, d'un orifice de vidange.

-D'une cuvercercle pourvu de deux orifices munis de brides de DN100 mm. Les orifices non équipés sont condamnés par une plaque d'obturation.

VII.5.1.2.2 TUBULURES :

Les tubulures se raccordent sur les sorties du corps de borne :

- Directement par une bride monobloc de DN65 mm pour la tubulure de DN65 ou
- Par une contre bride de DN100 MM POR LA TUBULURE DE DN65 mm ou
- Par l'intermédiaire d'un adaptateur à deux sorties pour deux tubulures de DN65mm

Chaque tubulure comportera un compteur, un filtre conique (tranquillisateur), un stabilisateur de pression et limiteur de débit.

➤ Compteur :

Il est branché en dérivation sur une tuyère placée à l'intérieur de tubulure. Il est toujours rempli d'eau pour que l'enregistrement soit effectif même lorsque l'écoulement ne remplit que partiellement l'orifice de la tubulure. Le totalisateur est du type à lecture directe en mètres cubes ; il est projeté par une vitre épaisse et un capot.

➤ Stabilisateur de la pression :

Le stabilisateur de pression ou limiteur de pression doit, quelle que soit la validation de la pression amont, maintenir la pression aval à une pression constante à plus au moins 0,5 bars.

➤ Limiteur du débit :

Le limiteur de débit est du type modulant et est constitué par une rondelle de caoutchouc à orifice calibré qui se déforme sur un siège métallique au passage de la veine liquide, modifiant ainsi la section d'écoulement en fonction de la pression dynamique du réseau.

Les limiteurs de débit sont désignés par leur débit nominal (Qn) exprimé en l/s, c'est-à-dire :

DN65 mm : Qn : 1,5-2-3-4-5-6-7,5 et 9 l/s

DN100 mm : Qn : 5-6-7,5-9-12-15 et 17 l/s

La tolérance de réglage es de 0 à 30% pour les débits nominaux inférieurs à 3l/s et de 0 à 20% au-delà.

❖ **Dispositif d'obturation :**

Le corps de borne est appelé à recevoir une ou plusieurs tubulures et constitue également le dispositif d'obturation à fermeture lente manœuvré par un volant, assurant une étanchéité totale.

VII.5.2 VANNES DE SECTIONNEMENT :

Elles sont nécessaires pour l'exploitation du système d'irrigation et permettent d'en isoler une partie pour l'intervention sans arrêter totalement l'irrigation.

Pour des raisons d'exploitation et de facilité de fermeture, les vannes de diamètre supérieur ou égal à 250 mm seront du type papillon. Elles seront associées à un by-pass pour permettre la remise en eau progressive et couplées à un dispositif de démontage (joint de montage).

VII.5.3 VENTOUSES :

Elles sont destinées à évacuer les poches d'air et sont placées aux points hauts des adductions et systématiquement entre deux vannes.

Le choix de la ventouse est fait directement en fonction du diamètre de la conduite.

Elle est portée sur le profil en long et désignée par le diamètre de l'orifice assurant l'évacuation de l'air.

Le tableau ci-après précise le choix de la ventouse en fonction du diamètre de la conduite.

Tableau VII.5 : Choix de la ventouse.

| Diamètre de la conduite | Type de ventouse |
|-------------------------|------------------|
| D < 500mm | D 80 mm |
| 600 < D < 900 mm | D 100 mm |
| 900 < D < 1200 mm | D 150 mm |
| D < 1200 mm | D 200 mm |

VII.5.4 SOUPAPES DE DECHARGE-ANTI BELIER :

Elles sont destinées à écrêter les surpressions accidentelles importantes. Chaque vanne de sectionnement qui, en principe lors de fermeture, engendre une surpression, sera dotée d'une soupape de décharge. Cette dernière, dans la limite de ses caractéristiques écrêtera

également les surpressions résultantes de la manœuvre des bornes d'irrigation situées dans son voisinage immédiat.

Sur les tronçons de grande longueur, ne portent pas de vanne de sectionnement, il est prévu des soupapes isolées. Les soupapes sont caractérisées par le débit évacué et la pression d'étanchéité.

Le débit à évacuer est une proportion du débit nominal de la conduite projeté.

$$Q_e = k.Q_c$$

Avec :

Q_e : Débit à évacuer par la soupape.

Q_c : Débit nominal de la conduite.

K : Fraction de débit.

Les différentes valeurs de k étant les suivantes :

Tableau VII.6 Choix de la fraction de débit.

| Diamètre de la conduite (mm) | Fraction de débit (k) |
|------------------------------|-----------------------|
| D > 1100mm | K= 1/6 |
| 700 < D < 1000 mm | K= 1/5 |
| 350 < D < 600 mm | K= 1/4 |
| 200 < D < 300 mm | K= 1/2 |
| D < 150 mm | K= 1 |

La condition de fonctionnement imposée à la soupape est que :

$$Q_s > 0,8 Q_e$$

Q_s : débit évacué garanti par le fournisseur ;

Q_e : débit à évacuer calculé selon l'approche ci-dessus. Traduire en diamètre, cette condition

Permet de fixer le diamètre de la soupape par tranche de diamètre de tuyaux.

On obtient :

Tableau VI.7 Choix du diamètre de la buse.

| Diamètre de la conduite (mm) | Diamètre buse de la soupape (mm) |
|------------------------------|----------------------------------|
| 100 à 500 | 50 |
| 500 à 800 | 80 |
| 900 à 1400 | 125 |
| 1400 à 1700 | 200 |

La pression d'étanchéité de la soupape (P_e) doit être supérieure ou égale à la pression de réglage (P_r)

La pression de réglage est la pression souhaitée pour l'ouverture de la soupape. Elle doit approcher au mieux égaliser la pression statique (P_s) s'établissant en un point confondu avec l'anti bélier, ce qui équivalent à poser :

$$P_r = P_s + C$$

En général, la bride de la soupape est calée à un niveau sensiblement identique à celui du terrain naturel.

Pour tenir compte de l'incertitude des cotes déduites des lèves au 1/2000^e, on adopte $c = 4$ m, la relation précédente s'écrit alors :

$$P_r = P_s + 4$$

Avec :

P_r : Pression de réglage (m)

P_s : Pression statique (m)

VII.5.5 VIDANGES :

Les vidanges sont placées en des points bas pour permettre l'évacuation gravitaire de l'eau et ne sont envisagées que pour les diamètres supérieurs à 200 mm. Pour les branches extrêmes de petit diamètre la vidange sera faite par pompage vu les faibles volumes à évacuer ou par des bornes placées à des points bas.

SHEMAS DES DIFFERENTS EQUIPEMENTS :



Figure VII.4 : Borne d'irrigation



Figure VII.5 : ventouse



Figure VII.6 : Les vannes de sectionnement

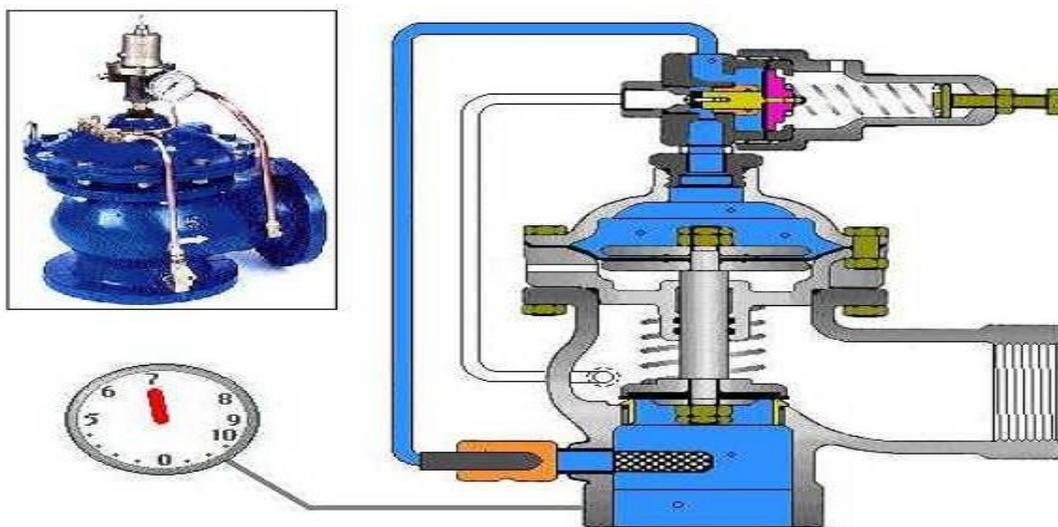


Figure VII.7 : Soupape de décharge anti béliér

VII.6 PROTECTIO DE L'APPAREILLAGE :

L'appareillage de protection et d'exploitation des réseaux est protégé par des ouvrages de génie civil.

On distingue deux types d'ouvrage :

- Les ouvrages types : constitués par des éléments circulaires préfabriqués pour lesquels la seule variable est la hauteur. Ils concernent l'appareillage isolé tels que ventouse, vidange, vanne de sectionnement de diamètre inférieur à 400 mm ;
- Les ouvrages individualisés (chambres de vannes) pour abriter l'appareillage regroupé.

Les chambres de vanne sont dimensionnées en fonction du matériel à mettre en place et des impératifs de démontage et d'entretien. Les dimensions des ouvrages portés par les plans sont

susceptibles d'être légèrement modifiées en fonction des cotes d'encombrement de la robinetterie qui sera réellement installée. Les cotes données par les plans sont donc à ajuster lors de l'élaboration des plans d'exécution sur la base des données du fournisseur retenu.

VII.7 RESERVOIRS :

Trois type de réservoirs sont projetés dans ce projet : réservoirs de stockage, réservoirs tampon et les bâches d'eau. Dans notre projet on a utilisé : réservoir de stockage.

VII.7.1 RESERVOIR DE STOCKAGE :

Les réservoirs de stockage sont implantés à des cotes qui permettent de desservir gravitairement les bornes d'irrigation, ils sont dimensionnés pour stocker les volumes pompés en dehors des heures de pointes afin de combler la demande en eau d'irrigation pendant ces heures de pointes.

$$V = Q . T$$

V : volume de stockage

Q : débit de pointe en m³/s

T : heures de pointe en seconde

CONCLUSION :

En conclure, dans ce projet le périmètre est découpé en 579 ilots d'irrigation, avec une taille moyenne de 8.72 ha pour équiper 5036.49 ha.

Pour notre projet on dimensionne 571 ilots d'irrigation, pour équiper 4897.11 ha.

Afin de garantir une fourniture en eau fiable et de limiter les conflits d'usages, le découpage proposé donne une prise autonome à une parcelle ou a un groupement d'une même exploitation.

Le choix des appareils et des équipements hydrauliques pour l'irrigation est très important. La distribution s'effectue à la demande, avec une régulation des ouvrages par l'aval.

INTRODUCTION :

Le système d'aménagement retenu dans ce projet résulte de la comparaison technico-économique effectuée entre les variantes d'aménagements analysées et développées.

Le système d'adduction arrêté pour la desserte des entités d'études de la plaine de Ghriss a été dicté par la situation de la ressource en eau par rapport aux entités à irriguer.

Le découpage de la plaine de Ghriss en secteurs d'irrigation et en étroite relation avec le volume en eau d'irrigation disponible au niveau des points de livraisons arrêtés. A cet effet, cinq secteurs sont créés pour l'irrigation de la plaine de Ghriss.

Dans ce chapitre on parle seulement de réseau de distribution (secteur 1),

VIII.1 RESEAU DE DISTRIBUTION :

Le réseau de distribution du périmètre est dicté par la conduite d'adduction et par l'implantation des bornes d'irrigation.

VIII.1.1 TRACE DE DISTRIBUTION :

Le tracé du réseau de distribution est le résultat de la formation des ilots d'irrigation et de l'implantation des bornes et du réseau de piste existant.

VIII.1.2 ILOTS D'IRRIGATION :

L'ilot d'irrigation est par définition la plus petite entité hydraulique desservie par une borne d'irrigation.

Pour éviter toute tension entre agriculteurs les limites des ilots d'irrigation sont celles des exploitations ou des parcelles et à défaut les limites facilement matérialisable sur le terrain.

Le projet est conçu pour que la majorité des agriculteurs puissent disposer d'une prise d'eau autonome et d'une pression suffisante pour la pratique de l'aspersion ou le goutte à goutte.

VIII.1.3 IMPLANTATION DES BORNES D'IRRIGATION :

Les bornes d'irrigation dans le périmètre sont implantées le plus souvent à la limite des ilots d'irrigation de telle façon à assurer la liberté d'utilisation à l'exploitant, et d'assurer une pression suffisante pour le fonctionnement de la borne d'irrigation.

Les bornes d'irrigation choisies sont données par le tableau suivant :

Tableau VIII.1 Caractéristiques des bornes d'irrigation

| Nbre de Prise | Nbre Borne |
|---------------|------------|
| 1 | 90 |
| 2 | 328 |
| 3 | 148 |
| 4 | 5 |

Les bornes à 2 prises dominant en nombre et en surface, elles desservent des ilots de taille moyenne, par contre celle à 1 prise.

VIII.1.4 DEBIT DE LA BORNE D'IRRIGATION :

Le calcul des besoins en eau (Chapitre IV) montre que le débit de la borne d'irrigation est déterminé pour la culture la plus exigeante, permet de laisser une totale liberté aux agriculteurs.

Pour tout le secteur 1, la culture la plus exigeante est la vigne.

Ce débit est donc de $q= 0.45$ l/s/ha (déjà calculé).

VIII.1.5 CARACTERISTIQUES DES CONDUITES DU RESEAU D'IRRIGATION :

Les caractéristiques du réseau de distribution sont définies sur la base d'un calcul d'optimisation.

La méthode d'optimisation utilisée dans ce projet est la méthode Labye. Le traitement a été effectué pour déterminer les diamètres des conduites qui minimisent les couts de premier établissement et d'entretien.

Les éléments et les hypothèses suivantes :

- Le débit à la borne ;
- La longueur des tronçons de conduite ;
- Les cotes piézométriques des bornes ;
- Les vitesses limites (minimale et maximales) à respecter dans chaque conduite ;
- La loi des pertes de charge ;
- Les prix d'ordre des conduites ;
- La pression au niveau de la borne la plus défavorisé.

Les caractéristiques du réseau de distribution de secteur 1 est données par le tableau ci-après.

Tableau VIII.2 : Longueurs de conduite (secteur 1)

| Diametre | Longueur (m) | |
|---------------------------|--------------|-------|
| | PN 12 | PN 16 |
| 90 | 1557 | 53911 |
| 110 | 463 | 6807 |
| 125 | 900 | 16926 |
| 160 | 964 | 9234 |
| 200 | 1096 | 9339 |
| 250 | 697 | 7053 |
| 315 | 1193 | 4520 |
| 400 | | 3895 |
| 500 | | 8634 |
| 600 | | 5640 |
| 700 | | 1709 |
| 800 | | 1760 |
| 900 | | 753 |
| 1000 | | 798 |
| 1100 | | 1895 |
| 1250 | | 6324 |
| TOTAL == 164068 ml | | |

Les longueurs des tronçons sont calculés par Auto CAD.

VIII.2 RESERVOIR :

Le réservoir R1 implanté à la cote de 580 m NGA revu à la hausse à 20000 m³ par les services de l'hydraulique de la wilaya de Mascara est destiné en premier à stocker les volumes d'eau nécessaires pour la desserte de la zone d'étude pendant les heures de pointe et à régler le fonctionnement des pompes de la station de pompage.

VIII.2.1 EQUIPEMENTS :

Les équipements prévus pour l'alimentation et l'exploitation du réseau d'irrigation sont abrités dans différents ouvrages ainsi définis de l'amont vers l'aval.

- Une chambre de joint de tassement différentiel.
- Une chambre de vannes amont équipée d'une vanne d'arrivée avec joint de démontage et d'une vanne de vidange.
- Une entrée de réservoir équipée d'un seuil de restitution d'une longueur deversant susceptible de débiter des débits nécessaires à travers d'épaisses parois.
- Un filtre rotatif en sortie de réservoir, logé dans un ouvrage de génie civil abritant un déversoir de sécurité et un et un ouvrage de vidange.
- Une chambre de vanne aval, équipée de vanne à survitesse avec joint de démontage, et vanne papillon avec joint de démontage.

- Une chambre de joint de tassement différentiel accolée à chacune des deux chambres de vannes aval.

Ces différents ouvrages s'organisent les uns par aux autres en fonction du calage hydraulique de l'ensemble et leur justification est argumentée par la définition du réseau d'adduction et de distribution.

Une plate-forme est aménagée autour des ouvrages. Compte tenu des dimensions et de l'encombrement de ceux-ci, la cote de plate-forme retenue est égale à celle du terrain naturel moyen de la parcelle.

Tableau VIII. 3 Caractéristique du réservoir

| DESIGNATION | RESERVOIR -R1- |
|-------------------|----------------------|
| Volume disponible | 20300 m ³ |
| Volume nécessaire | 20000 m ³ |

VIII.2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES :

VIII.2.2.1 CHAMBRES DE JOINT DE TASSEMENT DIFFERENTIEL

Les chambres sont en béton armé de forme d'un parallélépipède, dont le radier est calé de telle sorte qu'il garantisse un recouvrement de la conduite de 1 m et une hauteur libre sous les conduites de l'ordre de 0.7m. La cote supérieure de la chambre dépasse d'une cinquantaine de centimètres du terrain naturel.

Le plafond est équipé de plaques de béton amovibles devant permettre l'accès à l'intérieur et la manutention du matériel abrité.

Les dimensions intérieures sont déterminées par les encombrements du matériel installé.

Les éléments de béton présentent les épaisseurs suivantes :

- Radier : 0.3 m
- Voile : 0.2 m
- Dalle de couverture : 0.1 m, par éléments.

L'un des éléments de dalle est équipé d'un tampon circulaire permettant l'accès l'intérieur de la chambre.

Les ouvrages sont ferrillés à environ 40 kg/m de béton.

VIII.2.2.2 CHAMBRES DE VANNES AMONT :

Les chambres de vannes amont sont en béton arme de forme d'un parallélépipède, dont le radier est cale de telle sorte qu'il garantisse un recouvrement minimal des conduites de 1 m et une hauteur libre sous les conduites de l'ordre de 0.7 m. La cote supérieure dépasse d'une cinquantaine de centimètre du terrain nature.

Le plafond est équipé de plaques de béton amovibles devant permettre l'accès à l'intérieur et la manutention du matériel abrité.

Les dimensions intérieures sont déterminées par les encombrements des équipements hydromécaniques et les dimensions des partis d'ouvrages auxquelles elles sont liées. Leurs longueurs selon l'axe de la conduite varient elles sont définies en fonction des dimensions des équipements prévus. Leur largeur est définie de façon à permettre la continuité des voiles latéraux avec les bajoyers afin d'assurer unité de l'ouvrage et facilite la réalisation.

Les éléments de béton présentent les épaisseurs suivantes :

- Radier : 0.60 m
- Voiles : 0.40 m
- Dalle de couverture : 0.25 m, par éléments.

L'un des éléments de dalle est équipé d'un tampon circulaire et des échelons métalliques fixes à l'intérieur sur l'un des voiles latéraux permettant l'accès au radier de la chambre.

Les ouvrages sont ferrilles à environ 60 kg/m³ de béton.

VIII.2.2.3 ENTREES DE RESERVOIRS :

L'entrée dans le réservoir se fait par un ouvrage installé dans le remblai du réservoir. Il est constitué d'un compartiment, dans lequel débouche la conduite d'alimentation, protégé du remblai par des bajoyers en béton arme, et délimite par un seuil aval sur lequel se déverse le débit pompe sous une lame d'eau d'une quarantaine de centimètres. La différence de niveau entre la cote supérieure du seuil et plan d'eau maximal du réservoir est de l'ordre de 0.15 m.

Les éléments de béton présentent les épaisseurs suivantes :

- Radier : 0.5m
- Voiles : 0.40 m

L'ouvrage est ferrille à environ 60 kg/m³ de béton.

VIII.2.2.4 BASSIN DU RESERVOIR :

Les bassins des réservoirs sont revêtus en béton. Cette option présente certain cout d'investissement plus lourd que celle de bassin non revêtu, mais permet de limiter les pertes. Les volumes de ces réservoirs sont respectivement de 20 000 m³.

Les bassins sont de forme trapézoïdale permettant un accès aux véhicules à partir de l'endiguement de la berge (pour l'entretien notamment et l'exploitation des ouvrages), un revêtement plus léger, du fait des pentes de bajoyers inclinées à 3,2/2.

➤ **Les dimensions horizontales :**

Les dimensions horizontales retenues minimisent des cubatures de terrassements et les quantités de revêtement, compte tenu des calages des plans d'eau, de la cote du terrain naturel attendu au droit de l'implantation proposée, d'une revanche de prise à 0.50 m dans le bassin et d'un volume mort réserve à un potentiel d'envasement (selon l'entretien auquel seront soumis les ouvrages) sous un culot de 0,2 m.

➤ **Le revêtement :**

Le revêtement prévu est constitué d'éléments de béton généralement non arme à l'exception des abords des ouvrages installes dans les bajoyers, ou le revêtement comporte localement un treillis soude.

Les caractéristiques du revêtement sont les suivantes :

- Radier : dalles de 5.00× 5.00 m et de 0,15 m d'épaisseur, séparées par des joints de retrait, et un joint de dilatation tous les 25 m.
- Bajoyers : éléments de 5,00 m avec un fruit de 3,2/2 et de 0,12 m d'épaisseur, séparés par des joints de retrait, et un joint de dilatation tous les 25 m, et comportant un joint longitudinal de retrait.
- Drainage sous revêtement par une couche de gravier de 0,15 m en bajoyer et 0.40 m en radier.

➤ **Les endiguements :**

Constituant les réservoirs présentent une largeur au couronnement de 4 ,00 m permettant l'accès et la circulation en crête de véhicules d'exploitation et d'entretien. Des rampes d'accès sont également aménagées entre berges et radier aux mêmes fins.

VIII.2.2.5 FILTRES :

Les ouvrages de filtres sont installés dans les endiguements constitutifs des bajoyers des cuves rectangulaires.

Ils comportent trois compartiments ainsi définis comme suit.

➤ **Un compartiment amont :**

Forme l'entonnement du radier et des bajoyers du bassin vers le filtre, avec franchissement du couronnement de l'endiguement sous pont-dalle. La cote inférieure de la dalle est calée au même niveau que les berges du réservoir.

L'aval de cet entonnement est équipé d'une rainure à batardeau permettant l'isolement du réservoir de l'aval. La dalle du pont présente un pertuis d'accès au radier de l'entonnement par l'intermédiaire d'un tampon de fonte et d'échelons.

L'entonnement abrite sous le pont-dalle un seuil de déversement équipé d'une vanne en partie basse. Ce seuil constitue l'ouvrage de sécurité et de vidange du réservoir. Il est dimensionné pour évacuer vers l'aval le débit d'entrée du réservoir, sous une lame d'eau maximale d'une vingtaine de centimètres. Une vanne de Ø 200 installée en partie basse du voile de ce seuil permet la vidange du réservoir au travers du pertuis de sécurité puis de la conduite reliant ce pertuis à un exutoire extérieur. Ce pertuis, d'une largeur intérieure d'un mètre, est accessible au niveau de son radier au moyen d'échelons par le biais d'un pertuis circulaire installé dans la dalle du pont, gardé par un tampon de fonte.

➤ **Un compartiment intermédiaire :**

Recueillant l'équipement du filtre proprement dit (grille, tuyauterie, motorisation...), est calé à l'aval de l'entonnement en fonction des dimensions du matériel proposé compte tenu des niveaux de plans d'eau. Il est susceptible d'être gardé à l'amont par un batardeau à installer dans les rainures équipant les bajoyers de l'entonnement.

Ce compartiment se présente comme une boîte en béton s'ouvrant vers l'amont et vers l'aval par les pertuis rectangulaires d'arrivée et par de départ des débits passant dans le filtre. Sa dalle supérieure est équipée de trémies permettant l'installation des matériels de filtration proprement dit, une vanne de vidange du filtre, et l'accès au radier au moyen d'échelons. La cote supérieure de la dalle de couverture du compartiment du filtre se trouve au même niveau que celle de la dalle de l'entonnement.

➤ **Le compartiment aval :**

Assure le transfert du débit entre filtre et conduite(s) du réseau aval desservi, la conduite étant callée (génératrice supérieure) 1 m sous le niveau minimal du bassin du fait du fonctionnement autorise des pompes. Ce départ se fait dans la direction de l'axe longitudinal de l'ouvrage.

Le compartiment aval est couvert compte tenu de sa profondeur par rapport à la berge du réservoir d'une part, et de façon à faciliter l'évolution du personnel d'exploitation autour de l'équipement d'autre part (dépense, entretien du matériel).

Les bajoyers sont verticaux, reposent sur un radier horizontal (à l'exception de celui incliné de l'entonnement). Ce radier est prolongé vers l'aval pour recevoir la chambre de vannes aval et la chambre de joint de tassement différentiel qui lui sont accolées.

Les éléments de béton présentent les épaisseurs suivantes :

- Radier : 0,60 m
- Voiles : 0,40 m
- Dalle : 0,25 m

L'ouvrage est ferrailé à environ 60 kg/m³ de béton.

VIII.2.2.6 CHAMBRES DE VANNES AVAL :

Sont rattachées à l'ouvrage abritant le filtre et en constituent le local aval.

Elles sont en béton arme de forme d'un parallélépipède, dont le radier se place dans le prolongement de celui de l'ouvrage du filtre. Il est calé de telle sorte qu'il garantisse un recouvrement minimal des conduites de 1 m et une couverture minimale de 1 m de la génératrice supérieure par le plan d'eau minimal du réservoir, ainsi qu'une hauteur libre sous les conduites de l'ordre de 0,7 m. La cote supérieure de la chambre dépasse d'une cinquantaine de centimètres du terrain naturel.

Le plafond est équipé de plaques de béton amovibles devant permettre l'accès à l'intérieur et la manutention du matériel abrité.

Les dimensions intérieures sont déterminées par les encombrements des équipements hydromécaniques et des ouvrages auxquelles elles sont liées. Leur longueur selon l'axe de la conduite est variable d'un réservoir à l'autre. Leur largeur est définie de façon à permettre la continuité des voiles latéraux avec les bajoyers du filtre afin d'assurer l'unité de l'ouvrage et de faciliter la réalisation.

Les éléments de béton présentent les épaisseurs suivantes :

- Radier : 0,60 m
- Voiles : 0,40 m
- Dalle de couverture : 0,25 m

L'un des éléments de dalle est équipé d'un tampon circulaire et des échelons métalliques fixes à l'intérieur sur l'un des voiles latéraux permettent l'accès au radier de la chambre.

Les ouvrages sont ferrillés à environ 60 kg/m³ de béton.

VIII.3 LES AMENAGEMENTS CONNEXES :

VIII.3.1 PISTES D'EXPLOITATION :

VIII.3.1.1 CONCEPTION GENERALE :

Le principe observé pour les traces des pistes agricoles est d'assurer l'accès à la totalité des ilots d'irrigation, pouvoir accéder aux ouvrages principaux (stations de pompage et réservoirs) et faciliter l'exploitation ainsi que les interventions pour l'entretien des conduites maitresses du réseau par :

- La création de nouvelles pistes ;
- La réfection des pistes existantes ;

Ce réseau de pistes sera ainsi constitué de deux types de pistes :

- Les pistes principales ;
- Les pistes secondaires ;

Les profils types de ces pistes sont donnés par les figures VIII.1 et VIII.2 ci-après.

La piste est constituée de deux couches :

- 1- Une couche de fondation qui sera construite, après décapage de la terre végétale sur une épaisseur minimale de 10 cm, par un apport de tout-venant de carrière sain et granulométrie continue 0-80 mm. Après compactage, son épaisseur finie au minimum égale à 20 cm. Le remplacement du tout-venant de carrier par un tout-venant d'oued est déconseillé mais pas exclu sous réserve d'un calibrage préalable pour garantir la granulométrie continu 0-80 mm.
- 2- Une couche de base et roulement non revêtue et exécutée en deux sous couches de 5 cm d'épaisseur finie de tout-venant de carrière 0/50 soigneusement profilées, arrosées et

compactées . Le recours au tout-venant d'oud est exclu. L'épaisseur minimale finie est fixée à 10 cm.

- 3- Les fosses de colature seront réalisées de part et d'autre de la piste et auront une section constante caractérisée par une profondeur de 0,8 m et une pente de talus 1/2. Ils seront construits à la niveleuse en profondeur constant (0,8 m) après surfacage du terrain naturel.

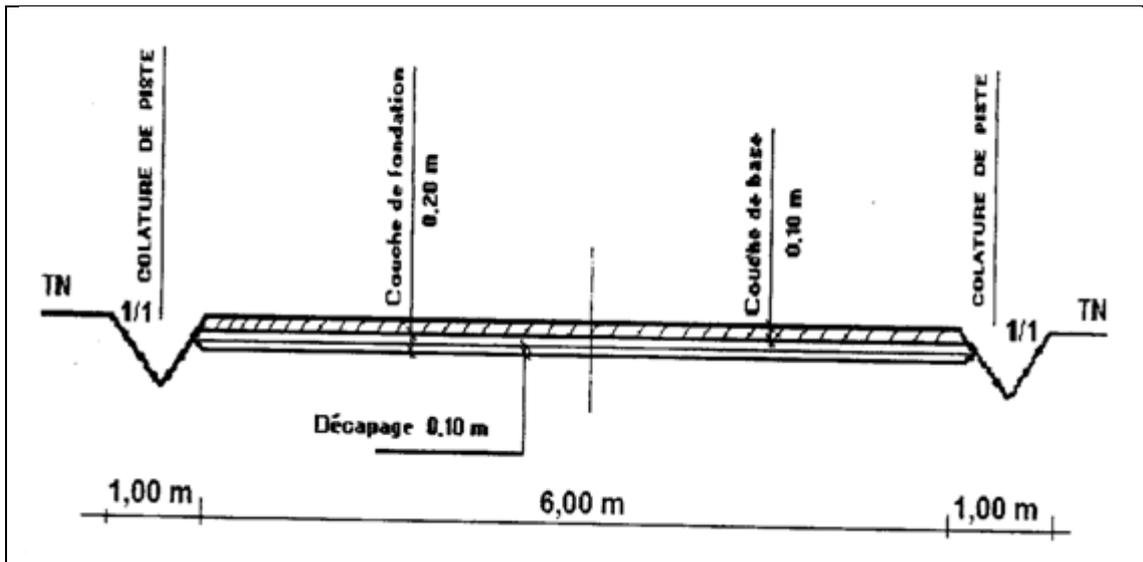


Figure VIII.1 : Schéma Explicatif De La Piste Principale.

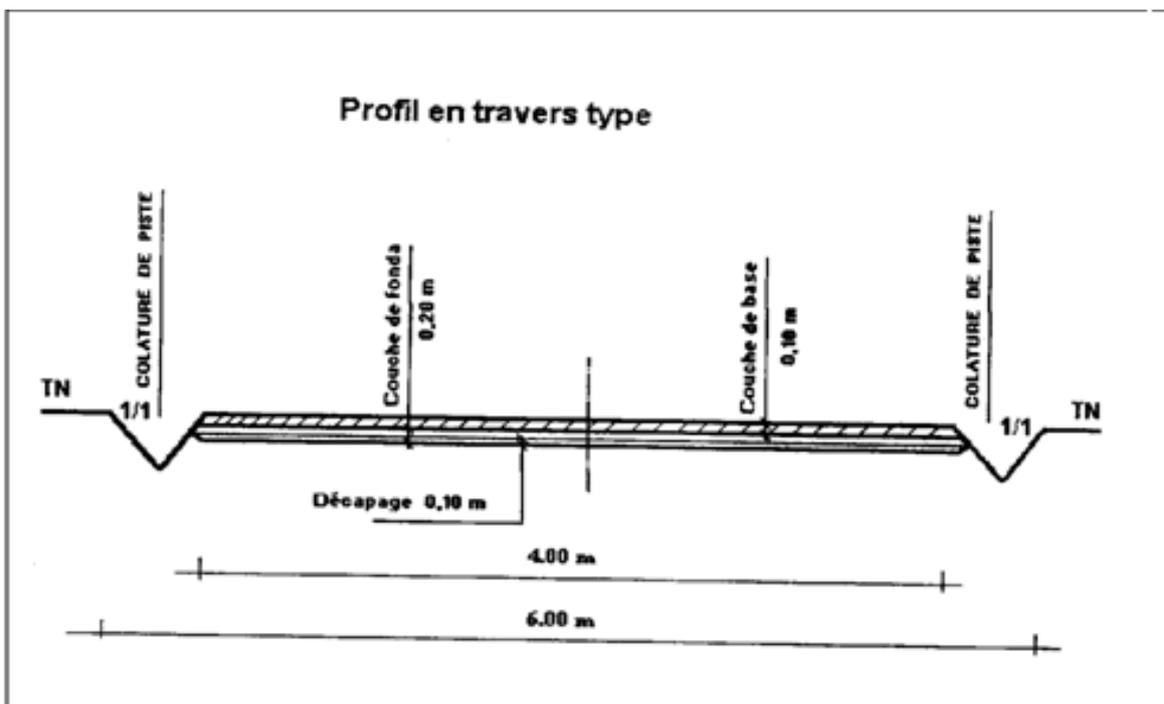


Figure VIII.2 : Profil en travers type

VIII.4 BRISE VENT :**VIII.4.1 CHOIX DES ESPECES :**

La mise en place des brises vent est dictée par les caractéristiques climatiques de la région. Pour cela la protection des secteurs contre les vents s'impose en installant des brise-vent de bordure. Les brises vent comptabilisées dans le cadre de ce projet ne prennent pas en compte les brises vent arrachées à l'intérieur des parcelles. Ces derniers seront implantés et pris en charge par les exploitations.

Le type de brise vent à préconiser dans la zone d'étude doit être des espèces indigènes à croissance rapide, si possible à racine pivotante. Autour des vergers dans la plaine, les agriculteurs utilisent souvent le cyprès.

VIII.4.2 TECHNIQUE DE PLANTATION ET D'ENTRETIEN :

La préparation du sol consiste à préparer des bandes de terre d'une largeur de 2 à 4 m en les débarrassant de la végétation existante et en les labourant.

Les trous devant recevoir les plants auront les dimensions suivantes : diamètre 50 cm et profondeur 50 à 60 cm ; on procédera à leur fertilisation avant la mise en terre des plants pour la croissance.

L'entretien se résume à l'arrosage fréquent et particulièrement en été, à la destruction des mauvaises herbes et au remplacement des plants dépérissant par des passages périodiques des sous soleuses.

VIII.4.3 CONSISTANCE ET CONFIGURATION DE LA BRISE VENT :

Ce brise vent est composé d'une rangée d'arbres ; l'intervalle entre les arbres est de 1 m. Sa configuration est dictée par la limite des secteurs aménagés avec les zones d'habitation limitrophes et les principaux axes routiers.

La projection de brise vent est définie sur la base du principe décrit à la suite. Sur le plant du secteur 1 est 36605 m.

Tableau VIII.4 : Linéaire de la brise vent en m.

| Nature des travaux | Longueur (m) | Nombre d'arbre(U) |
|---------------------------------------|--------------|-------------------|
| Réalisation d'un réseau de brise vent | 36605 | 36605 |

Linéaire de la brise vent calculé par Auto CAD.

CONCLUSION :

On conclure, le réseau est gravitaire, sous pression et la desserte se fait à la demande, ce qui rend l'évaluation des débits à transiter par les différents tronçons du réseau très complexe.

Le choix de diamètre des conduites de distribution au dépend de la vitesse admissible, est revenu a ce que les pertes de charges dans le tronçon de desserte doivent avoir une valeur qui permet d'assurer une pression suffisante pour le bon fonctionnement des équipements d'irrigation.

Le réservoir est pocheter dans le point la plus haute, avec un forme trapèze, il est bien disposé et équipé.

Notre étude à un but d'assurer une pression suffisante a fin d'irrigué le secteur 1, ainsi qu'aux autre secteurs où il aura des extensions agricole future (l'information a été apporté au niveau de la DHW de mascara).

Vue la topographie du plaine, la pression est assurer au point le plus défavorable.

En outre ; le secteur où il y'aura des extensions future a une déniveler qui varié entre 20 et 80 m et comme ce dernier sera irrigué obligatoirement de la même source, la pression qu'on a trouvé est largement suffisante pour satisfaire les besoin en eaux.

Le placement d'un mono vanne est indisponible pour régularisé la pression en attendant la mise en service du réseau futur.

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce mémoire de fin d'étude, est dimensionner le périmètre d'irrigation de **plaine de Ghriss (secteur 1)** dans le but d'assurer une répartition de l'eau de façon uniforme et économique, facteur le plus essentiel dans une telle étude.

L'étude du climat (précipitation-température), montre que notre région a un climat semi-aride; et l'analyse du sol nous donne un sol moyen, de salinité moyenne avec une quantité de matière organique moyenne ; et assez perméable.

L'analyse de l'étude foncière nous a montrée que la plus grande partie des parcelles sont des publics irriguées par gouttes à gouttes ou par aspersion, les ressources utilisées sont ; les barrages. Actuellement on a constaté l'insuffisance des ressources en eaux.

Le réseau hydrographique est constitué de deux Oueds principaux et de nombreuse chaabats qui descendent des montagnes.

L'étude de la pluviométrie nous a permis de choisir la série pluviométrique annuelle qu'on doit prendre pour le calcul. Et l'analyse de l'eau d'irrigation indique que l'eau utilisée à une salinité moyenne.

Suivant les résultats caractérisant la région, nous avons choisi les cultures adaptées avec les données climatique et agro pédologiques.

La détermination des besoins en eau d'irrigation se fait à partir de la détermination de l'évapotranspiration par la méthode de **Penman**, par logiciel **CROPWAT8**.

À la fin de ce travail on est arrivé à :

- Projeter une conduite d'adduction gravitaire à partir du réservoir R1 ($2 \times 20000 \text{ m}^3$), de diamètre **DN1250** sur une longueur de **3483.11 m** transportant un débit de **2.2037 m³/s**
- Description d'un réservoir de distribution d'eau d'irrigation de volume **20000m³** alimenté par barrage Ouizert.
- Projeter et dimensionner un réseau de distribution ramifié sous pression avec une longueur total de **164068m**, et des diamètres allant de **90mm** à **1250mm**.

La simulation du fonctionnement hydraulique du réseau a été faite manuellement par **EXCEL**.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **ANRH**: Enregistrement pluviométrique « station Matmore, Code11-14-05 », **2011**.
- [2] **D.H.W (Mascara)** 2003. Dossier I-A Etude Climatologique (W.Mascara).
- [2] **D.H.W (Mascara)** 2003. Dossier I-A Etude Foncière.
- [3] **D.H.W (Mascara)** 2003. Dossier I-B Analyse Des Ressource En Sol.
- [4] **D.H.W (Mascara)** 2003. Dossier I-C Analyse Des Ressource En Eau.
- [5] **D.H.W (Mascara)** 2003. Dossier II A - Délimitation des Surfaces à irriguer et allocation des eaux.
- [6] **KHELIFA, A.** Dimensionnement d'un réseau d'irrigation a partir d'une retenue collinaire (W. Djelfa) .Mémoire de fin d'étude, **2004/2005**. ENSH.BLIDA.
- [7] **Mr Meghar Mohamed ENSH 2008** : Mémoire de Fin d'Etudes Intitulé : Dimensionnement d'u réseau d'adduction et de distribution de périmètre d'EL EULMA Willaya Sétif (20000ha).
- [8] **JEAN, R.T.** Traité d'irrigation, **1998**. Paris.
- [9] **TOUIBIA, B.** Manuel Pratique d'Hydrologie, **2004**.

ANNEXES

ANNEXE I :

- ***COMPARAISON ENTRE L'ETUDE EXISTANTE AU 1/20.000^{ème} ET L'ETUDE DE CONTROLE.***

ANNEXE II :

- ***CALCUL DE CROPWAT8 DES BESOINS UNITAIRES EN EAUX DES CULTURES.***

ANNEXE III :

- ***CALCUL HYDRAULIQUE SECTEUR 1.***

ANNEXE IV :

- ***LES CARTES PIEZOMETRIQUES.***

ANNEXE I

Comparaison entre l'étude existante au 1/20.000 et l'étude de contrôle.

| Numéros des profils de l'étude existante | Classifications | Numéros des profils de l'étude de contrôle | Classifications |
|--|-------------------------|--|--------------------------|
| 3017 | Calcimagnésiques, | 45 | Calcimagnésiques, brun |
| 3037 | Calcimagnésiques | 46 | Sols peu évolués |
| 3039 | Sols peu évolués | 47 | Sols peu évolués |
| 3102 | calcimagnésiques | 48 | Sols peu évolués |
| 3086 | Calcimagnésiques brun | 54 | Brun calcaire modal |
| 1809 | Sols rouges | 24 | Sols rouges |
| 1439 | Brun calcaire | 87 | Brun calcaire sur croûte |
| 1917 | Calcimagnésiques | 27 | calcimagnésiques |
| 2030 | calcimagnésiques | 40 | calcimagnésiques |
| 2002 | calcimagnésiques | 41 | isohumiques |
| 43 | isohumiques | 74 | Sols peu évolués |
| 202 | isohumiques | 66 | calcimagnésiques |
| 187 | calcimagnésiques | 67 | isohumiques |
| 100 | Sols peu évolués | 69 | Sols peu évolués |
| 613 | vertisols | 7 | Brun calcaire sur |
| 1177 | Calcimagnésiques, brun | 16 | Brun calcaire sur |
| 629 | Calcimagnésiques, brun | 8 | Brun calcaire épais |
| 670 | Sols peu évolués | 49 | Isohumiques sur |
| 391 | Brun calcaire | 9 | Brun calcaire |
| 383 | Sols peu évolués | 4 | Brun calcaire |
| 358 | Brun calcaire | 51 | Brun calcaire |
| 231 | Sols peu évolués | 3 | Sols peu évolués |
| 1334 | Isohumiques, sur | 22 | Brun calcaire, sur |
| 1132 | Calcimagnésiques, brun, | 10 | Sols peu évolués |
| 1125 | isohumiques | 11 | Brun calcaire |
| 1104 | brun calcaire | 12 | Brun calcaire |
| 1080 | Vertisols | 13 | Brun calcaire |

ANNEXE I

Comparaison entre l'étude existante au 1/20.000 et l'étude de contrôle. (Suite)

| Numéros des profils de l'étude existante | Classifications | Numéros des profils de l'étude de contrôle | Classifications |
|--|--|--|--|
| 1025 | Calcimagnésiques, brun Calcaire, sur encroûtement | 14 | Brun calcaire sur encroûtement |
| 1416 | Calcimagnésiques | 22 | calcimagnésiques |
| 670 | Sols peu évolués | 49 | isohumiques |
| 2457 | Rendzine | 32 | Rendzine |
| 497 | Sols peu évolués | 95 | Brun calcaire noirci |
| 1629 | Isohumiques, sur encroûtement calcaire | 53 | Brun calcaire sur encroûtement |
| 2276 | Isohumiques, marron, profond | 35 | Sols peu évolués |
| 2325 | Isohumiques sur croûte | 34 | Sols rouges sur croûte |
| 3031 | Brun calcaire | 44 | Brun calcaire |
| 2002 | Isohumiques | 92 | isohumiques |
| 2001 | Brun calcaire | 94 | Brun calcaire sur croûte |
| 1846 | Isohumiques | 26 | isohumiques |
| 1341 | Brun, calcaire, vertique | 25 | Brun calcaire sur encroûtement de nappe |
| 649 | Sol rouge | 79 | Sol rouge |
| 631 | Sol rouge | 80 | Sol rouge |
| 848 | Sols rouges | 85 | Sol rouge |
| 204 | Isohumiques | 84 | Sols peu évolués |
| 670 | Isohumiques | 82 | isohumiques |
| 601 | isohumiques | 81 | Sols rouges sur croûte |
| 724 | Brun calcaire vertique | 91 | Brun calcaire sur encroûtement |
| 2241 | Brun calcaire | 38 | Brun calcaire |
| 2187 | Brun calcaire | 37 | Brun calcaire |
| 2354 | Isohumiques | 36 | Isohumiques |
| 2276 | Calcimagnésiques | 35 | Sols peu évolués |

ANNEXE I

Comparaison entre l'étude existante au 1/20.000 et l'étude de contrôle. (Suite)

| Numéros des profils de l'étude existante | Classifications | Numéros des profils de l'étude de contrôle | Classifications |
|--|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 1607 | Isohumiques | 31 | Isohumiques |
| 2407 | Isohumiques, sur croûte calcaire | 30 | Brun calcaire, sur croûte calcaire |
| 1183 | rendzine | 17 | Brun calcaire sur |
| 1214 | Calcimagnésiques | 18 | calcimagnésiques |
| 1738 | Brun calcaire sur croûte | 20 | Brun calcaire sur |
| 1670 | Rendzine | 29 | Rendzine |
| 71 | Sols peu évolués | 50 | Sols peu évolués |
| 39 | Sols peu évolués | 59 | Brun calcaire noirci |
| 129 | Sols peu évolués | 2 | Sols peu évolué |
| 21 | Sols peu évolués | 57 | Sols peu évolué |
| 2 | Sols peu évolués | 1 | Sols peu évolué |
| 155 | Sols peu évolués | 56 | Sols peu évolué |
| 1556 | Brun calcaire | 21 | Brun calcaire, encroûtement |
| 3000 | Brun, calcaire, sur | 42 | Brun calcaire sur |
| 2106 | vertisols | 39 | Brun calcaire |
| 3070 | Brun calcaire, sur | 43 | Brun calcaire sur |
| 393 | Brun calcaire | 65 | Calcimagnésiques |
| 484 | Brun calcaire | 64 | Brun calcaire |
| 435 | Brun calcaire | 68 | Sols peu évolués |
| 440 | Sols peu évolué | 63 | Sols peu évolué |
| 353 | Sols peu évolués | 62 | Sols peu évolués |
| 2559 | Sols peu évolués | 71 | Sols peu évolués |
| 291 | Brun calcaire sur | 61 | Brun calcique |
| 518 | Isohumiques sur croûte | 76 | Sol rouge |

ANNEXE I

Comparaison entre l'étude existante au 1/20.000 et l'étude de contrôle. (Suite et fin)

| Numéros des profils de l'étude existante | Classifications | Numéros des profils de l'étude de contrôle | Classifications |
|---|--------------------------|---|--------------------------------|
| 583 | Sol rouge | 77 | Brun calcaire sur encroûtement |
| 566 | Isohumiques | 78 | Sols rouges recalcarifiés |
| 549 | Brun calcaire sur | 5 | Brun calcique sur |
| 585 | Brun calcaire verticale | 6 | Brun calcaire |
| 2419 | Isohumiques sur | 33 | Sol rouge sur croûte |
| 1265 | Brun calcaire | 19 | Brun calcaire sur croûte |
| 409 | Brun calcaire | 89 | Brun calcique épais |
| 390 | Brun calcaire sur croûte | 90 | Brun calcaire |
| 540 | Brun calcaire | 88 | Sol rouge |
| 521 | Sol rouge | 55 | Brun calcique |
| 536 | Brun calcaire | 58 | Brun calcaire |
| 1480 | Brun calcaire | 52 | Brun calcaire sur |
| 8 | Isohumiques | 75 | Isohumiques |
| 1416 | Brun calcaire | 23 | Brun calcaire |

ANNEXE II CALCUL DES BESOINS UNITAIRES EN EAUX (CROPWAT 8)

➤ **ORGE VERT:**

| Mois | Décade | Phase | Kc coeff | ETc mm/jour | ETc mm/dec | Pluie eff, mm/dec | Bes, Irr, mm/dec |
|------|--------|----------|-------------|----------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Déc | 3 | Init | 0,3 | 0,42 | 3,8 | 8,2 | 0 |
| Jan | 1 | Crois | 0,33 | 0,48 | 4,8 | 10,3 | 0 |
| Jan | 2 | Crois | 0,57 | 0,86 | 8,6 | 10,5 | 0 |
| Jan | 3 | Crois | 0,86 | 1,46 | 16 | 9,6 | 6,4 |
| Fév | 1 | Mi-sais | 1 | 1,87 | 18,7 | 8,4 | 10,3 |
| Fév | 2 | Mi-sais | 1 | 2,04 | 20,4 | 7,4 | 13 |
| Fév | 3 | Mi-sais | 1 | 2,41 | 19,3 | 7,8 | 11,5 |
| Mar | 1 | Mi-sais | 1 | 2,77 | 27,7 | 8,3 | 19,5 |
| Mar | 2 | Mi-sais | 1 | 3,14 | 31,4 | 8,5 | 22,9 |
| Mar | 3 | Arr-sais | 0,9 | 3,14 | 34,5 | 8,3 | 26,2 |
| Avr | 1 | Arr-sais | 0,64 | 2,46 | 24,6 | 8,1 | 16,4 |
| Avr | 2 | Arr-sais | 0,39 | 1,63 | 16,3 | 8 | 8,3 |
| Avr | 3 | Arr-sais | 0,25 | 1,15 | 1,1 | 0,7 | 1,1 |
| | | | | | 227,2 | 104,1 | 135,6 |

➤ **BLE TENDRE :**

| Mois | Décade | Phase | Kc coeff | ETc mm/jour | ETc mm/dec | Pluie eff, mm/dec | Bes, Irr, mm/dec |
|------|--------|----------|-------------|----------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Jan | 1 | Init | 0,3 | 0,44 | 4,4 | 10,3 | 0 |
| Jan | 2 | Init | 0,3 | 0,46 | 4,6 | 10,5 | 0 |
| Jan | 3 | Crois | 0,3 | 0,51 | 5,6 | 9,6 | 0 |
| Fév | 1 | Crois | 0,45 | 0,85 | 8,5 | 8,4 | 0,1 |
| Fév | 2 | Crois | 0,69 | 1,41 | 14,1 | 7,4 | 6,6 |
| Fév | 3 | Crois | 0,9 | 2,17 | 17,4 | 7,8 | 9,6 |
| Mar | 1 | Mi-sais | 1,01 | 2,79 | 27,9 | 8,3 | 19,7 |
| Mar | 2 | Mi-sais | 1,01 | 3,16 | 31,6 | 8,5 | 23,1 |
| Mar | 3 | Mi-sais | 1,01 | 3,52 | 38,7 | 8,3 | 30,4 |
| Avr | 1 | Mi-sais | 1,01 | 3,88 | 38,8 | 8,1 | 30,7 |
| Avr | 2 | Arr-sais | 0,88 | 3,69 | 36,9 | 8 | 29 |
| Avr | 3 | Arr-sais | 0,64 | 2,95 | 29,5 | 7,4 | 22 |
| Mai | 1 | Arr-sais | 0,41 | 2,02 | 20,2 | 7,1 | 13,1 |
| | | | | | 278,2 | 109,7 | 184,4 |

➤ VIGNE:

| Mois | Décade | Phase | Kc coeff | ETc mm/jour | ETc mm/dec | Pluie eff, mm/dec | Bes, Irr, mm/dec |
|------|--------|----------|-------------|----------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Jui | 1 | Init | 0,31 | 2,24 | 2,2 | 0,1 | 19,5 |
| Jui | 2 | Init | 0,3 | 2,2 | 22 | 0,2 | 21,8 |
| Jui | 3 | Init | 0,3 | 2,15 | 23,7 | 0,3 | 23,3 |
| Aoû | 1 | Init | 0,3 | 2,13 | 21,3 | 0,3 | 20,9 |
| Aoû | 2 | Init | 0,3 | 2,09 | 20,9 | 0,3 | 20,6 |
| Aoû | 3 | Init | 0,3 | 1,89 | 20,8 | 1,1 | 19,7 |
| Sep | 1 | Init | 0,3 | 1,68 | 16,8 | 1,8 | 15 |
| Sep | 2 | Init | 0,3 | 1,49 | 14,9 | 2,4 | 12,5 |
| Sep | 3 | Init | 0,3 | 1,32 | 13,2 | 4 | 9,2 |
| Oct | 1 | Init | 0,3 | 1,14 | 11,4 | 6 | 5,4 |
| Oct | 2 | Init | 0,3 | 0,97 | 9,7 | 7,7 | 2 |
| Oct | 3 | Init | 0,3 | 0,84 | 9,2 | 7,8 | 1,4 |
| Nov | 1 | Init | 0,3 | 0,71 | 7,1 | 7,7 | 0 |
| Nov | 2 | Init | 0,3 | 0,58 | 5,8 | 7,9 | 0 |
| Nov | 3 | Init | 0,3 | 0,52 | 5,2 | 8,5 | 0 |
| Déc | 1 | Crois | 0,3 | 0,47 | 4,7 | 9,2 | 0 |
| Déc | 2 | Crois | 0,34 | 0,46 | 4,6 | 9,9 | 0 |
| Déc | 3 | Crois | 0,39 | 0,55 | 6 | 10 | 0 |
| Jan | 1 | Crois | 0,44 | 0,64 | 6,4 | 10,3 | 0 |
| Jan | 2 | Crois | 0,49 | 0,74 | 7,4 | 10,5 | 0 |
| Jan | 3 | Mi-sais | 0,53 | 0,89 | 9,8 | 9,6 | 0,2 |
| Fév | 1 | Mi-sais | 0,53 | 0,99 | 9,9 | 8,4 | 1,6 |
| Fév | 2 | Mi-sais | 0,53 | 1,08 | 10,8 | 7,4 | 3,4 |
| Fév | 3 | Mi-sais | 0,53 | 1,28 | 10,2 | 7,8 | 2,5 |
| Mar | 1 | Mi-sais | 0,53 | 1,47 | 14,7 | 8,3 | 6,4 |
| Mar | 2 | Mi-sais | 0,53 | 1,67 | 16,7 | 8,5 | 8,2 |
| Mar | 3 | Mi-sais | 0,53 | 1,86 | 20,4 | 8,3 | 12,1 |
| Avr | 1 | Mi-sais | 0,53 | 2,05 | 20,5 | 8,1 | 12,3 |
| Avr | 2 | Mi-sais | 0,53 | 2,24 | 22,4 | 8 | 14,4 |
| Avr | 3 | Mi-sais | 0,53 | 2,44 | 24,4 | 7,4 | 17 |
| Mai | 1 | Mi-sais | 0,53 | 2,64 | 26,4 | 7,1 | 19,3 |
| Mai | 2 | Mi-sais | 0,53 | 2,84 | 28,4 | 6,7 | 21,7 |
| Mai | 3 | Arr-sais | 0,53 | 3,11 | 34,2 | 5 | 29,3 |
| Jui | 1 | Arr-sais | 0,49 | 3,17 | 31,7 | 2,8 | 28,8 |
| Jui | 2 | Arr-sais | 0,43 | 3,01 | 30,1 | 1,1 | 29 |
| Jui | 3 | Arr-sais | 0,37 | 2,62 | 26,2 | 0,9 | 25,4 |
| Jui | 1 | Arr-sais | 0,31 | 2,24 | 20,1 | 0,6 | 19,5 |
| | | | | | 590,5 | 211,9 | 422,4 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q (l/s) | surface | | Ø (mm) | | V | L | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|---------|---------------|---------|-----------|--------|------|------|---------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | m/s | (m) | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | CM | R-A/B | 2203.7 | 4897.11 | 711.47 | 1250 | 1250 | 1.80 | 3483.12 | 2.68 | 9.31 | 580.00 | 570.69 | 580.00 | 473.00 | 0.00 | 97.69 | 0.00 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 1 | CM | A/B-1 | 1883.5 | 4185.64 | 4.02 | 1250 | 1250 | 1.54 | 263.53 | 1.67 | 0.44 | 570.69 | 570.25 | 473.00 | 472.50 | 67.69 | 97.75 | 107.00 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | 2 | CM | 1-2 | 1881.7 | 4181.62 | 5.16 | 1250 | 1250 | 1.53 | 506.07 | 1.67 | 0.85 | 570.25 | 569.41 | 472.50 | 473.00 | 97.75 | 96.41 | 107.50 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | | CM | 2-C | 1879.4 | 4176.46 | 15.55 | 1250 | 1250 | 1.53 | 234.32 | 1.67 | 0.39 | 569.41 | 569.02 | 473.00 | 472.10 | 96.41 | 96.92 | 107.00 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 3 | CM | C-3 | 1872.4 | 4160.91 | 29.46 | 1250 | 1250 | 1.53 | 232.04 | 1.65 | 0.38 | 569.02 | 568.63 | 472.10 | 471.40 | 96.92 | 97.23 | 107.90 | 108.60 | PN 16 |
| 1 | | CM | 3-D | 1859.2 | 4131.45 | 55.62 | 1250 | 1250 | 1.52 | 13.46 | 1.63 | 0.02 | 568.63 | 568.61 | 471.40 | 471.40 | 97.23 | 97.21 | 108.60 | 108.60 | PN 16 |
| 1 | | CM | D-E | 1834.1 | 4075.83 | 148.67 | 1250 | 1250 | 1.50 | 143.31 | 1.59 | 0.23 | 568.61 | 568.38 | 471.40 | 471.70 | 97.21 | 96.68 | 108.60 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 4 | CM | E-4 | 1767.2 | 3927.16 | 13.51 | 1250 | 1250 | 1.44 | 173.12 | 1.48 | 0.26 | 568.38 | 568.13 | 471.70 | 471.90 | 96.68 | 96.23 | 108.30 | 108.10 | PN 16 |
| 1 | | CM | 4-F | 1761.1 | 3913.65 | 28.56 | 1250 | 1250 | 1.44 | 176.30 | 1.47 | 0.26 | 568.13 | 567.87 | 471.90 | 471.00 | 96.23 | 96.87 | 108.10 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | 5 | CM | F-5/G | 1748.3 | 3885.09 | 15.95 | 1250 | 1250 | 1.43 | 253.75 | 1.45 | 0.37 | 567.87 | 567.50 | 471.00 | 471.80 | 96.87 | 95.70 | 109.00 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | 5/G-H/I | 1741.1 | 3869.14 | 1260.08 | 1250 | 1250 | 1.42 | 238.37 | 1.43 | 0.34 | 567.50 | 567.16 | 471.80 | 469.20 | 95.70 | 97.96 | 108.20 | 110.80 | PN 16 |
| 1 | | CM | H/I-J | 1174.1 | 2609.06 | 12.37 | 110 | 1100 | 1.24 | 238.35 | 1.29 | 0.31 | 567.16 | 566.85 | 469.20 | 470.20 | 97.96 | 96.65 | 110.80 | 109.80 | PN 16 |
| 1 | 6 | CM | J-6 | 1168.5 | 2596.69 | 15.74 | 1100 | 1100 | 1.23 | 64.92 | 1.27 | 0.08 | 566.85 | 566.77 | 470.20 | 470.20 | 96.65 | 96.57 | 109.80 | 109.80 | PN 16 |
| 1 | | CM | 6-K | 1161.4 | 2580.95 | 74.08 | 1100 | 1100 | 1.22 | 427.84 | 1.26 | 0.54 | 566.77 | 566.23 | 470.20 | 471.60 | 96.57 | 94.63 | 109.80 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 7 | CM | K-7 | 1128.1 | 2506.87 | 38.67 | 1100 | 1100 | 1.19 | 441.81 | 1.19 | 0.53 | 566.23 | 565.71 | 471.60 | 472.10 | 94.63 | 93.61 | 108.40 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 8 | CM | 7-8 | 1110.7 | 2468.20 | 15.06 | 1100 | 1100 | 1.17 | 384.70 | 1.15 | 0.44 | 565.71 | 565.26 | 472.10 | 472.90 | 93.61 | 92.36 | 107.90 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | 9 | CM | 8-9 | 1103.9 | 2453.14 | 16.65 | 1100 | 1100 | 1.16 | 43.30 | 1.14 | 0.05 | 565.26 | 565.21 | 472.90 | 472.90 | 92.36 | 92.31 | 107.10 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | | CM | 9-L | 1096.4 | 2436.49 | 31.96 | 1100 | 1100 | 1.15 | 293.55 | 1.12 | 0.33 | 565.21 | 564.88 | 472.90 | 473.00 | 92.31 | 91.88 | 107.10 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | | CM | L-M | 1082.0 | 2404.53 | 79.25 | 1000 | 1000 | 1.38 | 85.40 | 1.80 | 0.15 | 564.88 | 564.73 | 473.00 | 472.90 | 91.88 | 91.83 | 107.00 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | 10 | CM | M-10 | 1046.4 | 2325.28 | 4.12 | 1000 | 1000 | 1.33 | 270.21 | 1.68 | 0.45 | 564.73 | 564.27 | 472.90 | 473.80 | 91.83 | 90.47 | 107.10 | 106.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | 10-N | 1044.5 | 2321.16 | 3.56 | 1000 | 1000 | 1.33 | 193.52 | 1.68 | 0.32 | 564.27 | 563.95 | 473.80 | 473.70 | 90.47 | 90.25 | 106.20 | 106.30 | PN 16 |
| 1 | | CM | N-O | 1042.9 | 2317.60 | 176.85 | 1000 | 1000 | 1.33 | 249.00 | 1.67 | 0.42 | 563.95 | 563.53 | 473.70 | 474.30 | 90.25 | 89.23 | 106.30 | 105.70 | PN 16 |
| 1 | | CM | O-P | 962.0 | 2137.75 | 487.76 | 900 | 900 | 1.51 | 150.58 | 2.47 | 0.37 | 563.53 | 563.53 | 474.30 | 473.70 | 89.23 | 89.46 | 105.70 | 106.30 | PN 16 |
| 1 | 11 | CM | P-11 | 742.5 | 1649.99 | 18.31 | 900 | 900 | 1.17 | 171.19 | 1.48 | 0.25 | 563.16 | 562.91 | 473.70 | 473.40 | 89.46 | 89.51 | 106.30 | 106.30 | PN 16 |
| 1 | | CM | 11-Q | 734.3 | 1631.68 | 1.58 | 900 | 900 | 1.15 | 144.84 | 1.45 | 0.21 | 562.91 | 562.70 | 473.40 | 472.80 | 89.51 | 89.90 | 106.60 | 107.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | Q-R | 733.5 | 1630.10 | 3.78 | 900 | 900 | 1.15 | 90.14 | 1.45 | 0.13 | 562.70 | 562.57 | 472.80 | 472.90 | 89.90 | 89.67 | 107.20 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | | CM | R-S | 731.8 | 1626.32 | 5.12 | 900 | 900 | 1.15 | 71.67 | 1.44 | 0.10 | 562.57 | 562.46 | 472.90 | 472.40 | 89.67 | 90.06 | 107.10 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | 12 | CM | S-12 | 729.5 | 1621.20 | 6.27 | 900 | 900 | 1.15 | 124.45 | 1.43 | 0.18 | 562.46 | 562.29 | 472.40 | 472.00 | 90.06 | 90.29 | 107.60 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | | CM | 12-T | 726.7 | 1614.93 | 4.69 | 800 | 800 | 1.15 | 99.91 | 2.62 | 0.26 | 562.29 | 562.02 | 472.00 | 471.80 | 90.29 | 90.22 | 108.00 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | T-U | 724.6 | 1610.24 | 6.15 | 800 | 800 | 1.44 | 201.48 | 2.61 | 0.53 | 562.02 | 561.50 | 471.80 | 471.00 | 90.22 | 90.50 | 108.20 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | | CM | U-V | 721.8 | 1604.09 | 4.53 | 800 | 800 | 1.44 | 131.29 | 2.59 | 0.34 | 561.50 | 561.16 | 471.00 | 471.10 | 90.50 | 90.06 | 109.00 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | | CM | V-W | 719.8 | 1599.65 | 6.22 | 800 | 800 | 1.43 | 88.97 | 2.57 | 0.23 | 561.16 | 560.93 | 470.90 | 470.80 | 90.06 | 90.13 | 109.10 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | W-X | 717.0 | 1593.34 | 4.38 | 800 | 800 | 1.43 | 59.85 | 2.55 | 0.15 | 560.93 | 560.78 | 470.80 | 470.80 | 90.13 | 89.98 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 13 | CM | X-13 | 715.0 | 1588.96 | 8.21 | 800 | 800 | 1.42 | 161.45 | 2.51 | 0.41 | 560.78 | 560.37 | 470.80 | 469.80 | 89.98 | 90.57 | 109.20 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | 13-Y | 711.3 | 1580.75 | 49.52 | 800 | 800 | 1.42 | 13.50 | 2.52 | 0.03 | 560.37 | 560.33 | 469.80 | 469.80 | 90.57 | 90.53 | 110.20 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 14 | CM | Y-14 | 689.1 | 1531.23 | 3.61 | 800 | 800 | 1.37 | 55.46 | 2.36 | 0.13 | 560.33 | 560.20 | 469.80 | 469.70 | 90.53 | 90.50 | 110.20 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | | CM | 14-Z | 687.4 | 1527.62 | 3.99 | 800 | 800 | 1.37 | 98.04 | 2.35 | 0.23 | 560.20 | 559.97 | 469.70 | 469.50 | 90.50 | 90.47 | 110.30 | 110.50 | PN 16 |
| 1 | | CM | Z-AA | 685.6 | 1523.63 | 9.85 | 800 | 800 | 1.36 | 250.81 | 2.34 | 0.59 | 559.97 | 559.38 | 469.50 | 469.00 | 90.47 | 90.38 | 110.50 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | | CM | AA-AB | 681.2 | 1513.78 | 23.04 | 800 | 800 | 1.36 | 250.27 | 2.31 | 0.58 | 559.38 | 558.80 | 469.00 | 469.00 | 90.38 | 89.80 | 111.00 | 111.00 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|----------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | CM | AB-AC | 670.8 | 1490.74 | 9.54 | 800 | 800 | 1.34 | 167.56 | 2.24 | 0.38 | 558.80 | 558.43 | 469.00 | 468.20 | 89.80 | 90.23 | 111.00 | 111.80 | PN 16 |
| 1 | | CM | AC-AD | 666.5 | 1481.20 | 28.80 | 800 | 800 | 1.33 | 174.89 | 2.21 | 0.39 | 558.43 | 558.04 | 468.20 | 468.40 | 90.23 | 89.64 | 111.80 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | | CM | AD-AE | 653.6 | 1452.40 | 768.46 | 800 | 800 | 1.30 | 6.29 | 2.13 | 0.01 | 558.04 | 558.03 | 468.40 | 468.40 | 89.64 | 89.63 | 111.60 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 15 | CM | AE-15 | 307.8 | 683.94 | 41.85 | 600 | 600 | 1.09 | 746.16 | 2.17 | 1.62 | 558.03 | 556.41 | 468.40 | 469.80 | 89.63 | 86.61 | 111.60 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | 15-AF | 288.9 | 642.09 | 5.77 | 600 | 600 | 1.02 | 513.55 | 1.91 | 0.98 | 556.41 | 555.43 | 469.80 | 469.90 | 86.61 | 85.53 | 110.20 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | CM | AF-AG | 286.3 | 636.32 | 245.65 | 600 | 600 | 1.01 | 124.55 | 1.88 | 0.23 | 555.43 | 555.19 | 469.90 | 469.90 | 85.53 | 85.29 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | CM | AG-AH | 175.8 | 390.67 | 9.89 | 500 | 454.6 | 1.08 | 377.79 | 3.05 | 1.15 | 555.19 | 554.04 | 469.90 | 470.10 | 85.29 | 83.94 | 110.10 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | | CM | AH-AI | 171.4 | 380.78 | 10.04 | 500 | 454.6 | 1.06 | 48.55 | 2.90 | 0.14 | 554.04 | 553.90 | 470.10 | 470.10 | 83.94 | 83.80 | 109.90 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 16 | CM | AI-16 | 166.8 | 370.74 | 1.35 | 500 | 454.6 | 1.03 | 334.36 | 2.75 | 0.92 | 553.90 | 552.98 | 470.10 | 470.40 | 83.80 | 82.58 | 109.90 | 109.60 | PN 16 |
| 1 | | CM | 16-AJ | 166.2 | 369.39 | 3.73 | 500 | 454.6 | 1.02 | 172.61 | 2.74 | 0.47 | 552.98 | 552.51 | 470.40 | 470.30 | 82.58 | 82.21 | 109.60 | 109.70 | PN 16 |
| 1 | | CM | AJ-AK | 164.5 | 365.66 | 10.14 | 500 | 454.6 | 1.01 | 294.27 | 2.68 | 0.79 | 552.51 | 551.72 | 470.30 | 470.80 | 82.21 | 80.92 | 109.70 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | AK-AL | 160.0 | 355.52 | 93.14 | 400 | 363.7 | 1.54 | 297.31 | 8.08 | 2.40 | 551.72 | 549.32 | 470.80 | 471.30 | 80.92 | 78.02 | 109.20 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 17 | CM | AL-17 | 118.1 | 262.38 | 5.04 | 400 | 363.7 | 1.14 | 261.08 | 4.45 | 1.16 | 549.32 | 548.15 | 471.30 | 471.20 | 78.02 | 76.95 | 108.70 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 18 | CM | 17-18/AM | 115.8 | 257.34 | 6.12 | 400 | 363.7 | 1.12 | 333.43 | 4.29 | 1.43 | 548.15 | 546.72 | 471.20 | 471.70 | 76.95 | 75.02 | 108.80 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | | CM | 18/AM-AN | 113.0 | 251.22 | 12.72 | 400 | 363.7 | 1.09 | 152.64 | 4.09 | 0.62 | 546.72 | 546.10 | 471.70 | 471.80 | 75.02 | 74.30 | 108.30 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | CM | AN-AO/AP | 107.3 | 238.50 | 6.49 | 400 | 363.7 | 1.03 | 76.91 | 3.69 | 0.28 | 546.10 | 545.82 | 471.80 | 471.60 | 74.30 | 74.22 | 108.20 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | | CM | AO/AP-AQ | 104.4 | 232.01 | 12.82 | 400 | 363.7 | 1.01 | 283.69 | 3.50 | 0.99 | 545.82 | 544.82 | 471.60 | 471.40 | 74.22 | 73.42 | 108.40 | 108.60 | PN 16 |
| 1 | 19 | CM | AQ-19 | 98.6 | 219.19 | 7.36 | 315 | 286.4 | 1.53 | 121.87 | 10.82 | 1.32 | 544.82 | 543.50 | 471.70 | 471.70 | 73.42 | 71.80 | 108.60 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 20 | CM | 19-20 | 95.3 | 211.83 | 7.55 | 315 | 286.4 | 1.48 | 5.72 | 10.12 | 0.06 | 543.50 | 543.45 | 471.70 | 470.70 | 71.80 | 71.75 | 108.30 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 21 | CM | 20-21 | 91.9 | 204.28 | 7.82 | 315 | 286.4 | 1.43 | 195.45 | 9.42 | 1.84 | 543.45 | 541.61 | 471.70 | 471.50 | 71.75 | 70.11 | 108.30 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 22 | CM | 21-22 | 88.4 | 196.46 | 3.03 | 315 | 286.4 | 1.37 | 193.98 | 8.73 | 1.69 | 541.61 | 539.91 | 471.50 | 471.70 | 70.11 | 68.21 | 108.50 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 23 | CM | 22-23 | 87.0 | 193.43 | 6.09 | 315 | 286.4 | 1.35 | 10.68 | 8.47 | 0.09 | 539.91 | 539.91 | 471.50 | 471.70 | 68.21 | 68.12 | 108.30 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 24 | CM | 23-24 | 84.3 | 187.34 | 2.91 | 315 | 286.4 | 1.31 | 154.66 | 7.95 | 1.23 | 539.82 | 538.59 | 471.70 | 471.30 | 68.12 | 67.29 | 108.30 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 25 | CM | 24-25 | 83.0 | 184.43 | 2.67 | 315 | 286.4 | 1.29 | 96.57 | 7.71 | 0.74 | 538.59 | 537.85 | 471.30 | 471.30 | 67.29 | 65.55 | 108.70 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | | CM | 25-AR | 81.8 | 181.76 | 2.06 | 315 | 286.4 | 1.27 | 93.00 | 7.49 | 0.70 | 537.85 | 537.15 | 471.30 | 471.30 | 66.55 | 65.85 | 108.70 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 26 | CM | AR-26/AS | 80.9 | 179.70 | 852 | 315 | 286.4 | 1.26 | 104.92 | 7.33 | 0.77 | 537.15 | 536.38 | 471.30 | 471.30 | 65.85 | 65.08 | 108.70 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | | CM | 26/AS-AT | 77.0 | 171.18 | 8.35 | 315 | 286.4 | 1.20 | 175.25 | 6.66 | 1.17 | 536.38 | 535.21 | 471.30 | 471.60 | 65.08 | 63.61 | 108.70 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | | CM | AT-AU | 73.3 | 162.83 | 28.51 | 315 | 286.4 | 1.14 | 149.66 | 6.04 | 0.90 | 535.21 | 534.31 | 471.60 | 471.90 | 63.61 | 62.41 | 108.40 | 108.10 | PN 16 |
| 1 | 27 | CM | AV-27 | 32.5 | 72.13 | 30.21 | 200 | 181.8 | 1.25 | 221.60 | 12.95 | 2.87 | 527.81 | 524.94 | 471.70 | 472.20 | 56.11 | 52.74 | 108.30 | 107.80 | PN 16 |
| 1 | 28 | CM | 27-28 | 18.9 | 41.92 | 15.95 | 160 | 145.4 | 1.14 | 78.70 | 14.26 | 1.12 | 524.94 | 523.82 | 472.20 | 472.40 | 52.74 | 51.42 | 107.80 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | 29 | CM | 28-29 | 11.7 | 25.97 | 25.97 | 125 | 113.6 | 1.15 | 709.88 | 20.08 | 14.25 | 523.82 | 509.56 | 472.40 | 472.50 | 51.42 | 37.06 | 107.60 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | | A | CM-A01 | 290.6 | 645.72 | 65.84 | 500 | 454.6 | 1.79 | 425.76 | 8.17 | 3.48 | 570.69 | 567.21 | 473.00 | 473.10 | 97.69 | 94.11 | 107.00 | 106.90 | PN 16 |
| 1 | | A | A01-A02 | 260.9 | 579.88 | 30.52 | 500 | 454.6 | 1.61 | 536.98 | 6.62 | 3.55 | 567.21 | 563.66 | 473.10 | 473.90 | 94.11 | 89.76 | 106.90 | 106.10 | PN 16 |
| 1 | 30 | A | A02-30 | 247.2 | 549.36 | 9.86 | 500 | 454.6 | 1.52 | 1.52.42 | 5.95 | 1.46 | 563.66 | 473.10 | 473.90 | 474.20 | 89.76 | 88.00 | 106.10 | 106.10 | PN 16 |
| 1 | 31 | A | 30-31 | 242.8 | 539.50 | 19.57 | 500 | 454.6 | 1.50 | 411.43 | 5.75 | 2.36 | 562.20 | 559.83 | 474.20 | 474.50 | 88.00 | 85.33 | 105.80 | 105.50 | PN 16 |
| 1 | | A | 31-A03 | 234.0 | 519.93 | 10.87 | 500 | 454.6 | 1.44 | 397.91 | 5.35 | 2.13 | 559.83 | 557.70 | 474.50 | 475.40 | 85.33 | 82.30 | 105.50 | 104.60 | PN 16 |
| 1 | | A | A03-A04 | 229.1 | 509.06 | 29.44 | 500 | 454.6 | 1.41 | 448.33 | 5.13 | 2.30 | 557.70 | 555.41 | 474.40 | 475.30 | 82.30 | 80.11 | 104.60 | 104.70 | PN 16 |
| 1 | | A | A04-A05 | 215.8 | 479.62 | 29.84 | 500 | 454.6 | 1.33 | 251.46 | 4.56 | 1.15 | 555.41 | 554.26 | 475.30 | 475.90 | 80.11 | 78.36 | 104.70 | 104.10 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | A | A05-A06 | 202.4 | 449.78 | 201.06 | 500 | 454.6 | 1.25 | 343.21 | 4.02 | 1.38 | 554.26 | 552.88 | 475.90 | 478.10 | 78.36 | 74.78 | 104.10 | 101.90 | PN 16 |
| 1 | 32 | A | A06-32 | 111.9 | 248.72 | 13.29 | 400 | 363.7 | 1.08 | 215.96 | 4.01 | 0.87 | 552.88 | 552.01 | 478.10 | 478.60 | 74.78 | 73.41 | 101.90 | 101.40 | PN 16 |
| 1 | | A | 32-A07 | 105.9 | 235.43 | 23.19 | 400 | 363.7 | 1.02 | 239.86 | 3.60 | 0.86 | 552.01 | 551.15 | 478.60 | 479.50 | 73.41 | 71.40 | 101.40 | 100.50 | PN 16 |
| 1 | 33 | A | A07-33 | 95.5 | 212.24 | 8.10 | 315 | 286.4 | 1.48 | 186.07 | 10.16 | 1.89 | 551.15 | 549.26 | 479.50 | 479.70 | 71.65 | 69.56 | 100.50 | 100.30 | PN 16 |
| 1 | | A | 33-A08 | 91.9 | 204.14 | 34.54 | 315 | 286.4 | 1.43 | 224.99 | 9.41 | 2.12 | 549.26 | 547.14 | 479.70 | 479.90 | 69.56 | 67.24 | 100.30 | 100.10 | PN 16 |
| 1 | 34 | A | A08-34 | 76.3 | 196.60 | 1.85 | 315 | 286.4 | 1.19 | 76.52 | 6.54 | 0.50 | 547.14 | 546.64 | 479.90 | 480.10 | 67.24 | 66.54 | 100.10 | 99.90 | PN 12 |
| 1 | | A | 34-A09 | 75.5 | 167.75 | 63.68 | 315 | 286.4 | 1.17 | 214.56 | 6.40 | 1.37 | 546.64 | 545.27 | 480.10 | 480.60 | 66.54 | 64.67 | 99.90 | 99.40 | PN 12 |
| 1 | 35 | A | A09-35 | 46.8 | 104.07 | 4.81 | 250 | 227.3 | 1.15 | 173.49 | 8.34 | 1.45 | 545.27 | 543.82 | 480.60 | 481.40 | 64.67 | 62.42 | 99.40 | 98.60 | PN 12 |
| 1 | | A | 35-A10 | 44.7 | 99.26 | 2.00 | 250 | 227.3 | 1.10 | 162.25 | 7.60 | 1.23 | 543.82 | 542.59 | 481.40 | 481.80 | 62.42 | 60.97 | 98.60 | 98.20 | PN 12 |
| 1 | 36 | A | A10-36 | 43.8 | 97.26 | 23.48 | 250 | 227.3 | 1.08 | 219.61 | 7.30 | 1.60 | 542.59 | 540.98 | 481.80 | 480.90 | 60.79 | 60.08 | 98.20 | 99.10 | PN 12 |
| 1 | 37 | A | 36-37 | 33.2 | 73.78 | 31.04 | 200 | 181.8 | 1.28 | 252.19 | 13.54 | 3.42 | 540.98 | 537.57 | 480.90 | 480.50 | 90.08 | 57.07 | 99.10 | 99.50 | PN 12 |
| 1 | | A | 37-A11 | 19.2 | 42.74 | 9.48 | 160 | 145.4 | 1.16 | 245.09 | 14.81 | 3.63 | 537.57 | 533.94 | 480.50 | 481.70 | 57.07 | 52.24 | 99.50 | 98.30 | PN 12 |
| 1 | 38 | A | A11-38 | 15.0 | 33.26 | 33.26 | 125 | 113.6 | 1.48 | 316.64 | 32.61 | 10.33 | 533.94 | 523.61 | 481.70 | 482.70 | 52.24 | 40.91 | 98.30 | 97.30 | PN 12 |
| 1 | 39 | A01 | A-39 | 29.6 | 65.84 | 31.21 | 200 | 181.8 | 1.14 | 230.49 | 10.83 | 2.50 | 567.21 | 564.71 | 473.10 | 474.00 | 94.11 | 90.71 | 106.90 | 106.00 | PN 16 |
| 1 | 40 | A01 | 39-40 | 15.6 | 34.63 | 34.63 | 160 | 145.4 | 0.94 | 387.21 | 9.80 | 3.80 | 564.71 | 560.92 | 474.00 | 475.00 | 90.71 | 85.92 | 106.00 | 105.00 | PN 16 |
| 1 | 41 | A02 | A-41 | 13.7 | 30.52 | 30.52 | 125 | 113.6 | 1.36 | 165.11 | 27.55 | 4.55 | 563.66 | 556.11 | 473.90 | 473.30 | 89.76 | 85.81 | 106.10 | 106.70 | PN 16 |
| 1 | 42 | A03 | A-42 | 4.9 | 10.87 | 10.87 | 90 | 81.8 | 0.93 | 153.69 | 20.03 | 3.08 | 557.70 | 554.63 | 475.40 | 474.70 | 82.30 | 79.93 | 104.60 | 105.30 | PN 16 |
| 1 | 43 | A04 | A43 | 13.2 | 29.44 | 29.44 | 125 | 113.6 | 1.31 | 233.61 | 25.68 | 6.00 | 555.41 | 549.41 | 475.30 | 475.90 | 80.11 | 73.51 | 104.70 | 104.10 | PN 16 |
| 1 | 44 | A05 | A-44 | 13.4 | 29.84 | 29.84 | 125 | 113.6 | 1.33 | 5.00 | 26.36 | 0.13 | 554.26 | 554.13 | 475.90 | 475.90 | 78.36 | 78.23 | 104.10 | 104.10 | PN 16 |
| 1 | 45 | A06 | A-45 | 90.5 | 201.06 | 8.12 | 315 | 286.4 | 1.41 | 504.48 | 9.13 | 4.61 | 552.88 | 548.27 | 478.10 | 480.90 | 74.78 | 67.37 | 101.90 | 99.10 | PN 16 |
| 1 | | A06 | 45-A0601 | 86.8 | 192.94 | 76.76 | 315 | 286.4 | 1.35 | 397.03 | 8.42 | 3.34 | 548.27 | 544.92 | 480.90 | 482.50 | 67.37 | 62.42 | 99.10 | 97.50 | PN 16 |
| 1 | | A06 | A0601-A0602 | 52.3 | 116.18 | 43.58 | 250 | 227.3 | 1.29 | 141.71 | 10.34 | 1.47 | 544.92 | 543.46 | 482.50 | 482.70 | 62.42 | 60.76 | 97.50 | 97.30 | PN 16 |
| 1 | 46 | A06 | A0602-46 | 32.7 | 72.60 | 7.74 | 200 | 181.8 | 1.26 | 276.39 | 13.12 | 3.63 | 54.46 | 539.83 | 482.70 | 483.80 | 60.76 | 56.03 | 97.30 | 96.20 | PN 16 |
| 1 | | A06 | 46-A0603 | 29.2 | 64.86 | 51.31 | 200 | 181.8 | 1.12 | 356.25 | 10.52 | 3.75 | 539.83 | 536.08 | 483.80 | 485.00 | 56.03 | 51.08 | 96.20 | 95.00 | PN 16 |
| 1 | 47 | A06 | A0603-47 | 6.1 | 13.55 | 3.92 | 90 | 81.8 | 1.16 | 59.41 | 30.85 | 1.83 | 536.08 | 534.25 | 485.00 | 485.40 | 51.08 | 48.85 | 95.00 | 94.60 | PN 16 |
| 1 | 48 | A0601 | 47-48 | 4.3 | 9.63 | 9.63 | 90 | 81.8 | 0.83 | 275.87 | 15.80 | 4.36 | 534.25 | 529.89 | 485.40 | 486.20 | 48.85 | 43.69 | 94.60 | 93.80 | PN 16 |
| 1 | 49 | A0601 | A06-49 | 34.5 | 76.76 | 47.00 | 200 | 181.8 | 1.33 | 25.90 | 14.63 | 0.38 | 544.92 | 544.55 | 482.50 | 482.20 | 62.42 | 62.35 | 97.50 | 97.80 | PN 16 |
| 1 | 50 | A0602 | 49-50 | 13.4 | 29.76 | 29.76 | 125 | 113.6 | 1.32 | 296.75 | 26.23 | 7.78 | 544.55 | 536.76 | 482.20 | 481.10 | 62.35 | 55.66 | 97.80 | 98.90 | PN 16 |
| 1 | 51 | A0603 | A06-51 | 19.6 | 43.58 | 43.58 | 160 | 145.4 | 1.18 | 7.21 | 15.39 | 0.11 | 543.46 | 543.35 | 482.70 | 482.70 | 60.76 | 60.65 | 97.30 | 97.30 | PN 16 |
| 1 | 52 | A0603 | A06-52 | 23.1 | 51.31 | 17.43 | 160 | 145.4 | 1.39 | 248.37 | 21.19 | 5.26 | 536.08 | 530.82 | 4485.00 | 484.10 | 51.08 | 46.72 | 95.00 | 95.90 | PN 16 |
| 1 | 53 | A07 | 52-53 | 15.2 | 33.88 | 33.88 | 125 | 113.6 | 1.50 | 28.07 | 33.81 | 0.95 | 530.82 | 529.87 | 484.10 | 484.35 | 46.72 | 45.52 | 95.90 | 95.65 | PN 16 |
| 1 | 53 | A08 | A-54 | 10.4 | 23.19 | 23.19 | 110 | 100 | 1.33 | 4.29 | 31.18 | 0.13 | 551.15 | 551.01 | 479.50 | 479.50 | 71.65 | 71.51 | 100.50 | 100.50 | PN 16 |
| 1 | 55 | A09 | A-55 | 15.5 | 34.54 | 34.54 | 125 | 113.6 | 1.53 | 4.63 | 35.12 | 0.16 | 547.14 | 546.68 | 479.90 | 479.90 | 67.24 | 67.08 | 100.10 | 100.10 | PN 16 |
| 1 | 56 | A09 | A56 | 28.7 | 63.68 | 9.33 | 200 | 181.8 | 1.10 | 184.96 | 10.15 | 1.88 | 545.27 | 543.39 | 480.60 | 480.90 | 64.67 | 62.49 | 99.40 | 99.10 | PN 16 |
| 1 | 57 | A09 | 56-57 | 24.5 | 54.35 | 6.37 | 160 | 145.4 | 1.47 | 192.81 | 23.72 | 4.57 | 543.39 | 538.82 | 480.90 | 481.90 | 62.49 | 56.92 | 99.10 | 98.10 | PN 16 |
| 1 | 58 | A09 | 57-58 | 21.6 | 47.98 | 5.36 | 160 | 145.4 | 1.30 | 195.00 | 18.58 | 3.62 | 538.82 | 535.19 | 481.90 | 482.40 | 56.92 | 52.97 | 98.10 | 98.10 | PN 16 |
| 1 | | A09 | 58-A0901 | 19.2 | 42.62 | 18.75 | 160 | 145.4 | 1.16 | 75.78 | 14.73 | 1.12 | 535.19 | 534.08 | 482.40 | 483.80 | 52.79 | 50.28 | 97.60 | 97.60 | PN 16 |
| 1 | 59 | A09 | A0901-59 | 10.7 | 23.87 | 23.87 | 110 | 100 | 1.37 | 463.48 | 32.99 | 15.29 | 534.08 | 518.79 | 483.80 | 486.10 | 50.28 | 32.69 | 96.20 | 96.20 | PN 16 |
| 1 | 60 | A0901 | A09-60 | 8.4 | 18.75 | 18.75 | 90 | 81.8 | 1.61 | 270.91 | 58.31 | 15.80 | 534.08 | 518.28 | 483.80 | 484.90 | 50.28 | 33.38 | 96.20 | 93.20 | PN 16 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|----------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 61 | A10 | A-61 | 0.9 | 2.00 | 2.00 | 90 | 81.8 | 0.17 | 80.71 | 0.73 | 0.06 | 542.59 | 542.53 | 481.80 | 482.10 | 60.79 | 60.43 | 98.20 | 97.90 | PN 12 |
| 1 | 62 | A11 | A-62 | 4.3 | 9.48 | 9.48 | 90 | 81.8 | 0.81 | 200.82 | 15.32 | 3.08 | 533.94 | 530.86 | 481.70 | 483.80 | 52.24 | 47.06 | 98.30 | 96.20 | PN 12 |
| 1 | 63 | B | CM-63 | 29.6 | 65.75 | 33.45 | 200 | 181.8 | 1.14 | 616.23 | 10.80 | 6.66 | 570.69 | 564.03 | 473.00 | 472.40 | 97.69 | 91.63 | 107.00 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | | B | 63-B01 | 14.5 | 32.30 | 22.65 | 125 | 113.6 | 1.43 | 584.39 | 30.79 | 17.99 | 546.03 | 472.40 | 470.80 | 91.63 | 75.24 | 75.24 | 107.60 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 64 | B | B01-64 | 4.3 | 9.65 | 9.65 | 90 | 81.8 | 0.83 | 712.28 | 15.86 | 11.30 | 546.04 | 534.74 | 470.80 | 469.00 | 75.24 | 65.74 | 109.20 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | 65 | B01 | B-65 | 10.2 | 22.65 | 7.19 | 125 | 113.6 | 1.01 | 55.32 | 15.36 | 0.85 | 546.04 | 545.19 | 470.80 | 470.80 | 75.24 | 74.39 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 66 | B01 | 65-66 | 7.0 | 15.46 | 15.46 | 90 | 81.8 | 1.32 | 363.31 | 39.95 | 14.51 | 545.19 | 530.68 | 470.80 | 471.30 | 74.39 | 59.38 | 109.20 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 67 | C | CM-67 | 7.0 | 15.55 | 15.55 | 90 | 81.8 | 1.33 | 85.83 | 40.40 | 3.47 | 569.02 | 565.55 | 472.10 | 472.40 | 96.92 | 93.15 | 107.90 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | 68 | D | CM-68 | 25.0 | 55.62 | 29.5 | 160 | 145.4 | 1.51 | 295.8 | 24.82 | 7.34 | 568.61 | 561.27 | 471.40 | 473.40 | 97.21 | 87.87 | 108.60 | 106.60 | PN 16 |
| 1 | 69 | D | 68-69 | 11.8 | 26.17 | 15.5 | 125 | 113.6 | 1.16 | 408.4 | 20.38 | 8.33 | 561.27 | 552.94 | 473.40 | 473.55 | 87.87 | 79.39 | 106.60 | 106.45 | PN 16 |
| 1 | 70 | D | 69-70 | 4.8 | 10.70 | 10.7 | 90 | 81.8 | 0.92 | 234.0 | 19.42 | 4.54 | 552.94 | 548.40 | 473.55 | 473.80 | 79.39 | 74.60 | 106.45 | 106.20 | PN 16 |
| 1 | | E | CM-E01 | 66.9 | 148.67 | 26.41 | 315 | 286.4 | 1.04 | 450.93 | 5.05 | 2.28 | 568.38 | 566.10 | 471.70 | 471.50 | 96.68 | 94.60 | 108.30 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | | E | E01-E02 | 55.0 | 122.26 | 32.41 | 250 | 227.3 | 1.36 | 412.88 | 11.43 | 4.72 | 566.10 | 561.38 | 471.50 | 469.90 | 94.60 | 91.48 | 108.50 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 71 | E | E02-71 | 40.4 | 89.85 | 0.91 | 250 | 227.3 | 1.00 | 177.02 | 6.25 | 1.11 | 561.38 | 560.28 | 469.90 | 469.70 | 91.48 | 90.58 | 110.10 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | 72 | E | 71-72 | 40.0 | 88.94 | 1.48 | 250 | 227.3 | 0.99 | 196.02 | 6.13 | 1.20 | 560.28 | 559.08 | 469.70 | 469.10 | 90.58 | 89.98 | 110.30 | 110.90 | PN 16 |
| 1 | | E | 72-E03 | 39.4 | 87.46 | 13.09 | 200 | 181.8 | 1.52 | 66.38 | 18.90 | 1.25 | 559.08 | 557.82 | 469.10 | 468.30 | 89.98 | 89.52 | 110.90 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | E | E03-E04 | 33.5 | 74.37 | 17.09 | 200 | 181.8 | 1.29 | 5.99 | 13.76 | 0.08 | 557.82 | 557.74 | 468.30 | 468.30 | 89.52 | 89.44 | 111.70 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | E | E04-E05 | 25.8 | 57.28 | 14.07 | 160 | 145.4 | 1.55 | 103.37 | 26.29 | 2.27 | 557.74 | 555.02 | 468.30 | 467.30 | 89.44 | 87.72 | 111.70 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | | E | E05-E06 | 19.4 | 43.21 | 13.03 | 160 | 145.4 | 1.17 | 178.09 | 15.13 | 2.69 | 555.02 | 552.33 | 467.30 | 467.00 | 87.72 | 85.33 | 112.70 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | | E | E06-E07 | 13.6 | 30.18 | 13.88 | 125 | 113.6 | 1.34 | 191.74 | 26.96 | 5.17 | 552.33 | 547.16 | 467.00 | 467.00 | 85.33 | 80.16 | 113.00 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | | E | E07-E08 | 7.3 | 16.30 | 3.90 | 90 | 81.8 | 1.40 | 241.87 | 44.31 | 10.72 | 547.16 | 536.44 | 467.00 | 466.20 | 80.16 | 70.24 | 113.00 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | E | E08-E09 | 5.6 | 12.40 | 3.11 | 90 | 81.8 | 1.06 | 9.18 | 25.93 | 0.24 | 536.44 | 536.20 | 466.20 | 466.20 | 70.24 | 70.00 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | E | E09-E10 | 4.2 | 9.29 | 2.97 | 90 | 81.8 | 0.80 | 310.03 | 14.72 | 4.56 | 536.20 | 531.20 | 465.20 | 465.50 | 70.00 | 66.14 | 113.80 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 73 | E | E10-73 | 2.8 | 6.32 | 6.32 | 90 | 81.8 | 0.54 | 99.76 | 6.92 | 0.96 | 531.20 | 530.95 | 465.50 | 465.60 | 66.14 | 65.35 | 114.50 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 74 | E01 | E-74 | 11.9 | 26.41 | 26.41 | 125 | 113.6 | 1.17 | 337.54 | 20.75 | 7.00 | 566.10 | 559.10 | 471.50 | 470.60 | 94.60 | 88.50 | 108.50 | 109.40 | PN 16 |
| 1 | 75 | E02 | E-75 | 14.6 | 32.41 | 32.41 | 125 | 113.6 | 1.44 | 138.56 | 31.00 | 4.30 | 561.38 | 557.09 | 469.90 | 469.60 | 91.48 | 87.49 | 110.10 | 110.40 | PN 16 |
| 1 | | E03 | E-E0301 | 5.9 | 13.09 | 20.2 | 90 | 81.8 | 1.12 | 116.01 | 28.83 | 3.34 | 557.82 | 554.48 | 468.30 | 468.00 | 89.52 | 86.48 | 111.70 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | 76 | E03 | E0301-76 | 5.0 | 11.07 | 2.90 | 90 | 81.8 | 0.95 | 229.58 | 20.76 | 4.77 | 554.48 | 549.71 | 468.00 | 467.40 | 86.48 | 82.31 | 112.00 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | | E03 | 76-E0302 | 3.7 | 8.17 | 1.30 | 90 | 81.8 | 0.70 | 70.38 | 11.44 | 0.81 | 549.71 | 548.91 | 468.40 | 467.20 | 81.31 | 81.71 | 111.60 | 112.80 | PN 16 |
| 1 | 77 | E03 | E0302-77 | 3.1 | 6.87 | 6.87 | 90 | 81.8 | 0.59 | 42.10 | 8.15 | 0.34 | 548.91 | 548.56 | 467.20 | 467.10 | 81.71 | 81.46 | 112.80 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 78 | E0301 | E03-78 | 0.9 | 2.02 | 2.02 | 90 | 81.8 | 0.17 | 2.90 | 0.74 | 0.00 | 554.48 | 554.47 | 468.00 | 468.00 | 86.48 | 86.47 | 112.00 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | 79 | E0302 | E03-79 | 0.6 | 1.30 | 1.30 | 90 | 81.8 | 0.11 | 39.14 | 0.31 | 0.01 | 548.91 | 548.89 | 467.20 | 467.30 | 81.71 | 81.59 | 112.80 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 80 | E04 | E-80 | 7.7 | 17.09 | 5.87 | 90 | 81.8 | 1.46 | 516.00 | 48.62 | 25.09 | 557.74 | 532.65 | 468.30 | 468.40 | 89.44 | 64.25 | 111.70 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 81 | E04 | 80-81 | 5.0 | 11.22 | 11.22 | 90 | 81.8 | 0.96 | 130.68 | 21.31 | 2.78 | 532.65 | 529.87 | 468.40 | 468.30 | 64.25 | 61.57 | 111.60 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 82 | E05 | E-82 | 6.3 | 14.07 | 14.07 | 90 | 81.8 | 1.21 | 161.55 | 33.21 | 5.37 | 555.02 | 549.66 | 467.30 | 467.50 | 87.72 | 82.16 | 112.70 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 83 | E06 | E-83 | 5.6 | 13.03 | 8.82 | 90 | 81.8 | 1.12 | 199.63 | 28.57 | 5.70 | 552.33 | 546.62 | 467.00 | 466.90 | 85.33 | 79.72 | 113.00 | 113.10 | PN 16 |
| 1 | 84 | E06 | 83-84 | 1.9 | 4.21 | 4.21 | 90 | 81.8 | 0.36 | 361.91 | 3.12 | 1.13 | 546.62 | 545.49 | 466.90 | 466.80 | 79.72 | 78.69 | 113.10 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 85 | E07 | E-85 | 6.2 | 13.88 | 9.58 | 90 | 81.8 | 1.19 | 135.68 | 32.34 | 4.39 | 547.16 | 542.77 | 467.00 | 468.80 | 80.16 | 73.97 | 113.00 | 111.20 | PN 16 |
| 1 | 86 | E07 | 85-86 | 1.9 | 4.30 | 4.30 | 90 | 81.8 | 0.37 | 286.83 | 3.25 | 0.93 | 542.77 | 541.84 | 468.80 | 466.50 | 73.97 | 75.34 | 111.20 | 113.50 | PN 16 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|---------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 87 | E08 | E-87 | 1.8 | 3.90 | 3.90 | 90 | 81.8 | 0.33 | 156.53 | 2.69 | 0.42 | 536.44 | 536.02 | 466.20 | 470.00 | 70.24 | 66.02 | 113.8 | 110.00 | PN 16 |
| 1 | 88 | E09 | E-88 | 1.4 | 3.11 | 3.11 | 90 | 81.8 | 0.27 | 118.65 | 1.72 | 0.20 | 536.20 | 536.00 | 466.20 | 465.70 | 70.00 | 70.80 | 113.80 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 89 | E10 | E-89 | 1.3 | 2.97 | 2.97 | 90 | 81.8 | 0.25 | 56.71 | 1.57 | 0.09 | 531.64 | 531.55 | 465.50 | 465.80 | 66.14 | 65.75 | 114.50 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 90 | F | CM-90 | 12.9 | 28.56 | 28.56 | 125 | 113.6 | 1.27 | 60.32 | 24.19 | 1.46 | 567.87 | 566.41 | 471.00 | 471.20 | 96.87 | 95.21 | 109.00 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 91 | G | CM-91 | 3.2 | 7.15 | 7.15 | 90 | 81.8 | 0.61 | 6.28 | 8.81 | 0.06 | 567.50 | 567.45 | 471.80 | 471.80 | 95.70 | 95.65 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 92 | H | CM/1-92 | 563.1 | 1251.24 | 3.25 | 700 | 700 | 1.46 | 118.27 | 3.18 | 0.38 | 567.16 | 566.78 | 469.20 | 469.00 | 97.96 | 97.78 | 110.80 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | | H | 92-H01 | 561.6 | 1247.99 | 13.46 | 700 | 700 | 1.46 | 20.56 | 3.16 | 0.07 | 566.78 | 566.72 | 469.00 | 468.90 | 97.78 | 97.82 | 111.00 | 111.10 | PN 16 |
| 1 | 93 | H | H01-93 | 555.5 | 1234.53 | 1.64 | 700 | 700 | 1.44 | 60.89 | 3.10 | 0.19 | 566.72 | 566.53 | 468.90 | 468.70 | 97.82 | 97.83 | 111.10 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | H | 93-H02 | 554.8 | 1232.89 | 22.95 | 700 | 700 | 1.44 | 174.34 | 3.09 | 0.54 | 566.53 | 565.99 | 468.70 | 468.30 | 97.83 | 97.69 | 111.30 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 94 | H | H02-94 | 544.5 | 1209.94 | 24.85 | 700 | 700 | 1.42 | 353.22 | 2.98 | 1.05 | 565.99 | 564.94 | 468.30 | 468.10 | 97.69 | 96.84 | 111.70 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | | H | 94-H03 | 533.3 | 1185.09 | 21.37 | 700 | 700 | 1.39 | 249.83 | 2.86 | 0.71 | 564.94 | 564.22 | 468.10 | 467.10 | 96.84 | 97.12 | 111.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | H | H03-H04 | 523.7 | 1163.72 | 27.70 | 700 | 700 | 1.36 | 47.76 | 2.76 | 0.13 | 564.22 | 564.09 | 467.10 | 467.40 | 97.12 | 96.69 | 112.90 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | | H | H04-H05 | 511.2 | 1136.02 | 54.57 | 700 | 700 | 1.33 | 248.65 | 2.63 | 0.65 | 564.09 | 563.44 | 467.40 | 466.50 | 96.69 | 96.94 | 112.60 | 113.50 | PN 16 |
| 1 | | H | H05-H06 | 486.7 | 1081.45 | 5.69 | 700 | 700 | 1.27 | 8.22 | 2.39 | 0.19 | 563.44 | 563.25 | 466.50 | 466.20 | 96.94 | 97.05 | 113.50 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | H | H06-H07 | 484.1 | 1075.76 | 0.85 | 700 | 700 | 1.26 | 107.62 | 2.37 | 0.25 | 563.25 | 562.99 | 466.20 | 466.00 | 97.05 | 96.99 | 113.80 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | H | H07-H08 | 483.7 | 1074.91 | 16.33 | 700 | 700 | 1.26 | 163.20 | 2.36 | 0.39 | 562.99 | 562.61 | 466.00 | 465.90 | 96.99 | 96.71 | 114.00 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H | H08-H09 | 476.4 | 1058.58 | 7.09 | 700 | 700 | 1.24 | 41.13 | 2.29 | 0.09 | 562.61 | 562.51 | 465.90 | 465.90 | 96.71 | 96.61 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H | H09-H10 | 473.2 | 1051.49 | 31.36 | 700 | 700 | 1.23 | 42.87 | 2.26 | 0.10 | 562.51 | 562.42 | 465.90 | 465.90 | 96.61 | 96.52 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H | H10-H11 | 459.1 | 1020.13 | 11.53 | 600 | 600 | 1.62 | 170.12 | 4.74 | 0.81 | 562.42 | 561.61 | 465.90 | 465.70 | 96.52 | 95.91 | 114.10 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H11-H12 | 453.9 | 1008.60 | 18.78 | 600 | 600 | 1.61 | 43.87 | 4.64 | 0.20 | 561.61 | 561.40 | 465.70 | 465.70 | 95.91 | 95.70 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H12-H13 | 445.4 | 989.82 | 2.98 | 600 | 600 | 1.58 | 115.56 | 4.47 | 0.52 | 561.40 | 560.89 | 465.70 | 465.70 | 95.70 | 95.19 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 95 | H | H13-95 | 444.1 | 986.84 | 5.41 | 600 | 600 | 1.57 | 72.35 | 4.45 | 0.32 | 560.89 | 560.89 | 465.50 | 465.70 | 95.19 | 94.87 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | H | 95-H14 | 441.6 | 981.43 | 77.84 | 600 | 600 | 1.56 | 208.30 | 4.40 | 0.92 | 560.57 | 559.65 | 465.70 | 465.70 | 94.87 | 93.95 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H14-H15 | 406.6 | 903.59 | 116.33 | 600 | 600 | 1.44 | 322.41 | 3.74 | 1.21 | 559.65 | 558.44 | 465.70 | 465.50 | 93.95 | 92.94 | 114.30 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 96 | H | H15-96 | 354.3 | 787.26 | 6.89 | 600 | 600 | 1.25 | 327.06 | 2.85 | 0.93 | 558.44 | 557.51 | 465.50 | 464.50 | 92.94 | 93.01 | 114.50 | 115.50 | PN 16 |
| 1 | | H | 96-H16 | 351.2 | 780.37 | 71.16 | 600 | 600 | 1.24 | 117.10 | 2.81 | 0.33 | 557.51 | 557.18 | 464.50 | 463.70 | 93.01 | 93.48 | 115.50 | 116.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H16-H17 | 319.1 | 709.21 | 12.42 | 600 | 600 | 1.13 | 428.76 | 2.33 | 1.00 | 557.18 | 556.18 | 463.70 | 463.80 | 93.48 | 92.38 | 116.30 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | | H | H17-H18 | 313.6 | 696.79 | 3.05 | 600 | 600 | 1.11 | 128.65 | 2.25 | 0.29 | 556.18 | 555.89 | 463.80 | 463.40 | 92.38 | 92.49 | 116.20 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | | H | H18-H19 | 312.2 | 693.74 | 18.67 | 600 | 600 | 1.10 | 42.79 | 2.23 | 0.10 | 555.89 | 555.80 | 463.40 | 463.50 | 92.49 | 92.30 | 116.60 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | | H | H19-H20 | 303.8 | 675.07 | 13.05 | 600 | 600 | 1.07 | 2.55 | 2.11 | 0.01 | 555.80 | 555.80 | 463.50 | 463.50 | 92.30 | 92.29 | 116.50 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | | H | H20-97 | 297.9 | 662.02 | 2.40 | 600 | 600 | 1.05 | 14.75 | 2.03 | 0.03 | 555.79 | 555.76 | 463.50 | 463.40 | 92.29 | 92.36 | 116.50 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | 97 | H | 97-H21 | 296.8 | 659.62 | 1.14 | 600 | 600 | 1.05 | 89.66 | 2.02 | 0.18 | 555.76 | 555.58 | 463.40 | 463.80 | 92.36 | 91.78 | 116.60 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | | H | H21-H22 | 296.3 | 658.48 | 7.17 | 600 | 600 | 1.05 | 25.91 | 2.01 | 0.05 | 555.58 | 555.53 | 463.80 | 463.80 | 91.78 | 91.73 | 116.20 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | | H | H22-H23 | 293.1 | 651.31 | 4.57 | 600 | 600 | 1.04 | 418.60 | 1.97 | 0.82 | 555.53 | 554.71 | 463.80 | 462.50 | 91.73 | 92.21 | 116.20 | 117.50 | PN 16 |
| 1 | | H | H23-H24 | 291.0 | 646.74 | 5.36 | 600 | 600 | 1.03 | 209.94 | 1.94 | 0.41 | 554.71 | 554.30 | 462.50 | 462.50 | 92.21 | 91.60 | 117.50 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H24-H25 | 288.6 | 641.38 | 25.32 | 600 | 600 | 1.02 | 147.43 | 1.91 | 0.28 | 554.30 | 554.02 | 462.50 | 462.80 | 91.60 | 91.22 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | | H | H25-H26 | 277.2 | 616.06 | 11.90 | 500 | 454.6 | 1.71 | 26.68 | 7.45 | 0.20 | 554.02 | 553.82 | 462.80 | 462.80 | 91.22 | 91.02 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | | H | H26-H27 | 271.9 | 604.16 | 30.47 | 500 | 454.6 | 1.68 | 255.05 | 7.17 | 1.83 | 553.82 | 551.99 | 462.80 | 462.70 | 91.02 | 89.29 | 117.20 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | | H | H27-H28 | 258.2 | 573.69 | 15.31 | 500 | 454.6 | 1.69 | 55.68 | 6.48 | 0.36 | 551.99 | 551.63 | 462.70 | 462.40 | 89.29 | 89.23 | 117.30 | 117.60 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression | |
|---------|----------|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|--------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|-------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | | |
| 1 | | H | H28-H29 | 251.3 | 558.38 | 63.44 | 500 | 454.6 | 1.55 | 146.84 | 6.15 | 0.90 | 551.63 | 550.73 | 462.40 | 462.50 | 89.23 | 88.23 | 117.60 | 117.50 | PN 16 | |
| 1 | | H | H29-H30 | 222.7 | 494.94 | 5.53 | 500 | 454.6 | 1.37 | 21.83 | 4.85 | 0.11 | 550.73 | 550.62 | 462.50 | 462.50 | 88.23 | 88.12 | 117.50 | 117.50 | PN 16 | |
| 1 | | H | H30-H31 | 220.2 | 489.41 | 119.51 | 500 | 454.6 | 1.36 | 223.51 | 4.75 | 1.06 | 550.62 | 549.56 | 462.50 | 463.70 | 88.12 | 85.86 | 117.50 | 116.30 | PN 16 | |
| 1 | | H | H31-H32 | 166.5 | 369.90 | 18.72 | 500 | 454.6 | 1.03 | 287.86 | 2.74 | 0.79 | 549.56 | 548.77 | 463.70 | 462.90 | 85.86 | 85.87 | 116.30 | 117.10 | PN 16 | |
| 1 | | H | H32-H33 | 158.0 | 351.18 | 9.22 | 400 | 363.7 | 1.52 | 224.82 | 7.88 | 1.77 | 548.77 | 547.00 | 462.90 | 463.30 | 85.87 | 83.70 | 117.10 | 116.70 | PN 16 | |
| 1 | 98 | H | H33-98 | 153.9 | 341.96 | 4.19 | 400 | 363.7 | 1.48 | 212.60 | 7.48 | 1.59 | 547.00 | 545.40 | 463.30 | 463.40 | 83.70 | 82.00 | 116.70 | 116.60 | PN 16 | |
| 1 | | H | 98-H34 | 152.0 | 337.77 | 99.89 | 400 | 363.7 | 1.46 | 258.77 | 7.31 | 1.89 | 545.40 | 543.40 | 463.40 | 463.60 | 82.00 | 79.91 | 116.60 | 116.40 | PN 16 | |
| 1 | | H | H34-H35/H36 | 107.0 | 237.88 | 18.13 | 400 | 363.7 | 1.03 | 294.96 | 3.67 | 1.08 | 543.51 | 542.43 | 463.60 | 462.60 | 79.91 | 79.63 | 116.40 | 117.20 | PN 16 | |
| 1 | | H | H36-H37 | 98.9 | 219.75 | 75.51 | 315 | 286.4 | 1.54 | 268.87 | 10.87 | 2.92 | 542.43 | 539.51 | 462.80 | 462.80 | 79.63 | 76.71 | 117.20 | 117.20 | PN 16 | |
| 1 | | H | H37-H38 | 64.9 | 144.24 | 22.30 | 315 | 286.4 | 1.01 | 223.53 | 4.76 | 1.06 | 539.51 | 538.44 | 462.80 | 462.50 | 76.71 | 75.94 | 117.20 | 117.50 | PN 16 | |
| 1 | | H | H38-H39 | 54.9 | 121.94 | 30.82 | 250 | 227.3 | 1.35 | 14.38 | 11.37 | 0.16 | 528.44 | 538.28 | 462.50 | 462.50 | 75.94 | 75.78 | 117.50 | 117.50 | PN 16 | |
| 1 | | H | H39-H40 | 41.0 | 91.12 | 18.69 | 250 | 227.3 | 1.01 | 3.36 | 6.43 | 0.02 | 538.28 | 538.26 | 462.50 | 462.50 | 75.78 | 75.76 | 117.50 | 117.50 | PN 16 | |
| 1 | | H | H40-H41 | 32.6 | 72.43 | 24.91 | 200 | 181.8 | 1.26 | 381.22 | 13.06 | 538.28 | 462.50 | 533.50 | 462.50 | 464.40 | 464.40 | 75.76 | 68.88 | 117.50 | 115.60 | PN 16 |
| 1 | | H | H41-H42 | 21.4 | 47.52 | 16.52 | 160 | 145.4 | 1.29 | 143.39 | 18.23 | 2.61 | 533.28 | 530.66 | 464.40 | 464.00 | 68.88 | 66.66 | 117.50 | 115.60 | PN 16 | |
| 1 | 99 | H | H42-99 | 14.0 | 31.00 | 10.37 | 125 | 113.6 | 1.38 | 151.15 | 28.41 | 4.29 | 530.66 | 526.37 | 464.00 | 463.70 | 66.66 | 62.67 | 116.00 | 116.30 | PN 16 | |
| 1 | 100 | H | 99-100 | 9.3 | 20.63 | 20.63 | 110 | 100 | 1.18 | 455.64 | 24.79 | 11.29 | 526.37 | 515.08 | 463.70 | 463.90 | 62.67 | 51.18 | 116.30 | 116.10 | PN 16 | |
| 1 | 101 | H01 | H-101 | 6.1 | 13.46 | 13.46 | 90 | 81.8 | 1.15 | 221.51 | 30.45 | 6.74 | 566.72 | 559.97 | 468.90 | 470.00 | 97.82 | 89.97 | 111.10 | 110.00 | PN 16 | |
| 1 | 102 | H02 | H-102 | 10.3 | 22.95 | 125 | 125 | 113.6 | 1.02 | 374.50 | 15.76 | 6.90 | 565.99 | 560.09 | 468.30 | 469.00 | 97.69 | 91.09 | 111.70 | 111.00 | PN 16 | |
| 1 | 103 | H03 | H-103 | 9.6 | 21.37 | 6.27 | 110 | 100 | 1.23 | 47.77 | 26.56 | 1.27 | 564.22 | 562.96 | 467.10 | 467.50 | 97.12 | 95.46 | 112.50 | 112.50 | PN 16 | |
| 1 | 104 | H03 | 103-104 | 6.8 | 15.10 | 4.43 | 90 | 81.8 | 1.29 | 145.84 | 38.14 | 5.56 | 562.96 | 557.39 | 467.50 | 467.90 | 95.46 | 89.49 | 112.50 | 112.10 | PN 16 | |
| 1 | | H03 | 104-H0301 | 4.8 | 10.67 | 5.18 | 90 | 81.8 | 0.91 | 181.88 | 19.31 | 3.51 | 557.39 | 553.88 | 467.90 | 466.50 | 89.49 | 87.38 | 112.10 | 113.50 | PN 16 | |
| 1 | 105 | H03 | H0301-105 | 2.5 | 5.49 | 5.49 | 90 | 81.8 | 0.47 | 58.33 | 5.25 | 0.31 | 553.88 | 553.57 | 466.50 | 466.60 | 87.38 | 86.97 | 113.50 | 113.40 | PN 16 | |
| 1 | 106 | H0301 | H03-106 | 2.3 | 5.18 | 5.18 | 90 | 81.8 | 0.44 | 153.73 | 4.69 | 0.72 | 553.88 | 553.16 | 466.50 | 466.90 | 87.38 | 86.26 | 113.50 | 113.10 | PN 16 | |
| 1 | 107 | H04 | H-107 | 12.5 | 27.70 | 8.90 | 125 | 113.6 | 1.23 | 288.56 | 22.79 | 6.58 | 564.09 | 557.52 | 467.40 | 468.90 | 96.69 | 88.62 | 112.60 | 111.10 | PN 16 | |
| 1 | 108 | H04 | 107-108 | 8.5 | 18.80 | 18.80 | 110 | 100 | 1.08 | 122.69 | 20.66 | 2.53 | 557.52 | 554.98 | 468.90 | 468.90 | 88.62 | 86.08 | 111.10 | 111.10 | PN 16 | |
| 1 | | H05 | H-H0501 | 24.6 | 54.57 | 3.83 | 160 | 145.4 | 1.48 | 182.41 | 23.91 | 4.36 | 563.44 | 559.08 | 466.50 | 467.20 | 96.94 | 91.88 | 113.50 | 112.80 | PN 16 | |
| 1 | 109 | H05 | H0501-109/H0502 | 22.8 | 50.74 | 18.25 | 160 | 145.4 | 1.38 | 186.82 | 20.73 | 3.87 | 559.08 | 555.20 | 467.20 | 467.00 | 91.88 | 88.20 | 112.80 | 113.00 | PN 16 | |
| 1 | | H05 | 109/H0502-H0503 | 14.6 | 32.49 | 22.77 | 125 | 113.6 | 1.44 | 209.10 | 31.15 | 6.51 | 555.20 | 548.69 | 468.00 | 468.60 | 87.20 | 80.09 | 112.00 | 111.40 | PN 16 | |
| 1 | 110 | H05 | H0503-110 | 4.4 | 9.72 | 9.72 | 90 | 81.8 | 0.83 | 171.16 | 16.09 | 2.75 | 548.69 | 545.94 | 468.60 | 468.00 | 80.09 | 77.94 | 111.40 | 112.00 | PN 16 | |
| 1 | 111 | H0501 | H05-111 | 1.7 | 3.83 | 383 | 90 | 81.8 | 0.33 | 56.04 | 2.56 | 0.15 | 559.08 | 558.93 | 467.20 | 467.00 | 91.88 | 91.93 | 112.80 | 113.00 | PN 16 | |
| 1 | 112 | H0502 | H05-112 | 0.8 | 1.85 | 1.85 | 90 | 81.8 | 0.16 | 41.07 | 0.62 | 0.03 | 555.20 | 555.18 | 468.00 | 468.10 | 87.20 | 87.08 | 112.00 | 111.90 | PN 16 | |
| 1 | 113 | H0503 | H05-113 | 10.2 | 22.77 | 22.77 | 125 | 113.6 | 1.01 | 6.75 | 15.52 | 0.10 | 548.69 | 548.59 | 468.60 | 468.60 | 80.09 | 79.99 | 111.40 | 111.40 | PN 16 | |
| 1 | 114 | H06 | H-114 | 2.6 | 5.69 | 5.69 | 90 | 81.8 | 0.49 | 154.75 | 5.63 | 0.87 | 563.25 | 562.37 | 466.20 | 466.00 | 97.05 | 96.37 | 113.80 | 114.00 | PN 16 | |
| 1 | 115 | H07 | H-115 | 0.4 | 0.85 | 0.85 | 90 | 81.8 | 0.07 | 6.86 | 0.14 | 0.00 | 562.99 | 562.99 | 466.00 | 466.00 | 96.99 | 96.99 | 114.00 | 114.00 | PN 16 | |
| 1 | 116 | H08 | H-116 | 7.3 | 16.33 | 3.86 | 90 | 81.8 | 1.40 | 199.27 | 44.47 | 8.86 | 562.61 | 553.74 | 465.90 | 465.80 | 96.71 | 87.94 | 114.10 | 114.20 | PN 16 | |
| 1 | | H08 | 116-H0801 | 5.6 | 12.47 | 3.09 | 90 | 81.8 | 1.07 | 50.59 | 26.21 | 1.33 | 553.74 | 552.42 | 465.80 | 465.80 | 87.94 | 86.62 | 114.20 | 114.20 | PN 16 | |
| 1 | 117 | H08 | H0801-117 | 4.2 | 9.38 | 9.38 | 90 | 81.8 | 0.80 | 51.04 | 15.00 | 0.77 | 552.42 | 551.65 | 465.80 | 465.80 | 86.62 | 85.85 | 114.20 | 114.20 | PN 16 | |
| 1 | 118 | H0801 | H08-118 | 1.4 | 3.09 | 3.09 | 90 | 81.8 | 0.26 | 71.68 | 1.70 | 0.12 | 552.42 | 552.30 | 465.80 | 465.70 | 86.62 | 86.60 | 114.20 | 114.30 | PN 16 | |
| 1 | 119 | H09 | H-119 | 3.2 | 7.09 | 7.09 | 90 | 81.8 | 0.61 | 29.89 | 8.67 | 0.26 | 562.51 | 562.25 | 465.90 | 465.90 | 96.61 | 96.35 | 114.10 | 114.10 | PN 16 | |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|---------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | H10 | H-H1001 | 14.1 | 31.36 | 2.91 | 125 | 113.6 | 1.39 | 139.19 | 29.06 | 4.04 | 562.42 | 558.37 | 465.90 | 465.90 | 96.52 | 92.47 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | 120 | H10 | H1001-120 | 12.8 | 28.45 | 28.45 | 125 | 113.6 | 1.26 | 581.09 | 24.01 | 13.95 | 558.37 | 544.42 | 465.90 | 467.70 | 92.47 | 76.72 | 114.10 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 121 | H1001 | H10-121 | 1.3 | 2.91 | 2.91 | 90 | 81.8 | 0.25 | 72.29 | 1.51 | 0.11 | 558.37 | 558.26 | 465.90 | 465.80 | 92.47 | 92.46 | 114.10 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 122 | H-122 | 5.2 | 11.53 | 11.53 | 90 | 0.99 | 8.13 | 0.99 | 8.13 | 22.48 | 0.18 | 561.61 | 561.43 | 465.70 | 465.60 | 95.91 | 95.83 | 114.30 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 123 | H12 | H-123 | 8.5 | 18.78 | 18.78 | 110 | 100 | 1.08 | 174.62 | 20.62 | 3.60 | 561.40 | 557.80 | 465.70 | 465.70 | 466.20 | 95.70 | 114.30 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 124 | H13 | H-124 | 1.3 | 2.98 | 2.98 | 90 | 81.8 | 0.26 | 5.90 | 1.59 | 0.01 | 560.89 | 560.88 | 465.70 | 465.70 | 95.19 | 95.18 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 125 | H14 | H-125 | 35.0 | 77.84 | 12.67 | 200 | 181.8 | 1.35 | 348.31 | 15.04 | 5.24 | 559.65 | 554.41 | 465.70 | 464.70 | 93.95 | 89.71 | 114.30 | 115.30 | PN 16 |
| 1 | | H14 | 125-H1401 | 29.3 | 65.17 | 12.67 | 200 | 181.8 | 1.13 | 59.65 | 10.62 | 0.63 | 554.41 | 553.78 | 464.70 | 464.60 | 89.71 | 89.18 | 115.30 | 115.40 | PN 16 |
| 1 | 126 | H14 | H1401-126 | 23.6 | 52.50 | 27.00 | 160 | 145.4 | 1.42 | 411.35 | 22.16 | 9.12 | 553.78 | 544.66 | 464.60 | 464.00 | 89.18 | 80.66 | 115.40 | 116.00 | PN 16 |
| 1 | | H14 | 126-H1402 | 11.5 | 25.50 | 9.48 | 125 | 113.6 | 1.13 | 211.00 | 19.37 | 4.09 | 544.66 | 540.57 | 464.00 | 463.50 | 80.66 | 77.07 | 116.00 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | 127 | H14 | H1402-127 | 7.2 | 16.02 | 11.80 | 90 | 81.8 | 1.37 | 424.97 | 42.83 | 18.20 | 540.57 | 522.37 | 463.50 | 463.20 | 77.07 | 59.17 | 116.50 | 116.80 | PN 16 |
| 1 | 128 | H14 | 127-128 | 1.9 | 4.22 | 4.22 | 90 | 81.8 | 0.36 | 9526 | 3.14 | 0.30 | 522.37 | 522.7 | 463.20 | 463.10 | 59.17 | 58.97 | 116.80 | 116.90 | PN 16 |
| 1 | 129 | H1401 | H14-129 | 5.7 | 12.67 | 12.67 | 90 | 81.8 | 1.09 | 113.61 | 27.04 | 3.07 | 553.78 | 550.71 | 464.60 | 464.30 | 89.18 | 86.41 | 115.40 | 115.70 | PN 16 |
| 1 | | H1402 | H14-H1402a | 4.3 | 9.48 | 4.55 | 90 | 81.8 | 0.81 | 125.18 | 15.32 | 1.92 | 540.57 | 538.66 | 463.50 | 463.80 | 77.07 | 74.86 | 116.50 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | 130 | H1402 | H1402a-130 | 2.2 | 4.93 | 4.93 | 90 | 81.8 | 0.42 | 249.43 | 4.25 | 1.06 | 538.66 | 537.60 | 463.80 | 463.40 | 74.86 | 74.20 | 116.20 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | 131 | H1402A | H1402-131 | 2.0 | 4.55 | 4.55 | 90 | 81.8 | 0.39 | 71.68 | 3.63 | 0.26 | 538.66 | 538.40 | 463.80 | 463.50 | 74.86 | 74.90 | 116.20 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | | H15 | H-H1501 | 52.3 | 116.33 | 54.54 | 250 | 227.3 | 1.29 | 88.59 | 10.37 | 0.92 | 558.44 | 557.53 | 465.50 | 465.90 | 92.94 | 91.63 | 114.50 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H15 | H1501-H1502 | 27.8 | 61.79 | 3.01 | 200 | 181.8 | 1.07 | 98.40 | 9.57 | 0.94 | 557.53 | 556.58 | 465.90 | 465.30 | 91.63 | 91.28 | 114.10 | 114.70 | PN 16 |
| 1 | 132 | H15 | H1502-132 | 26.5 | 58.78 | 3.75 | 200 | 181.8 | 1.02 | 418.92 | 8.67 | 3.63 | 556.58 | 552.95 | 465.30 | 466.70 | 91.28 | 86.25 | 114.70 | 113.30 | PN 16 |
| 1 | 133 | 132-133 | 132-133 | 24.8 | 55.03 | 8.13 | 160 | 145.4 | 1.49 | 42.45 | 24.30 | 1.03 | 552.95 | 551.62 | 466.70 | 466.30 | 86.25 | 85.12 | 113.30 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 134 | H15 | 133-134 | 21.1 | 46.90 | 3.88 | 160 | 145.4 | 1.27 | 87.35 | 17.77 | 1.55 | 551.92 | 550.37 | 466.80 | 465.60 | 85.12 | 84.77 | 113.20 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | | H15 | 134-H1503 | 19.4 | 43.02 | 18.07 | 160 | 145.4 | 1.17 | 79.01 | 15.00 | 1.19 | 550.37 | 549.18 | 465.60 | 465.90 | 84.77 | 83.28 | 114.40 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H15 | H1503-H1504 | 11.2 | 24.95 | 9.63 | 125 | 113.6 | 1.11 | 245.03 | 18.56 | 4.55 | 549.18 | 544.63 | 465.90 | 465.90 | 83.28 | 78.73 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | H15 | H1504-H1505 | 6.9 | 15.32 | 9.82 | 90 | 81.8 | 1.31 | 145.43 | 39.24 | 5.71 | 544.63 | 538.93 | 465.90 | 466.20 | 78.73 | 72.73 | 114.10 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 135 | H15 | H1505-135 | 2.5 | 5.50 | 5.50 | 90 | 81.8 | 0.47 | 190.75 | 5.27 | 1.01 | 538.93 | 537.92 | 466.20 | 466.00 | 72.73 | 71.92 | 113.80 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | 136 | H1501 | H-136 | 24.5 | 54.54 | 5.47 | 160 | 145.4 | 1.48 | 133.57 | 23.88 | 3.19 | 557.53 | 554.34 | 465.90 | 465.90 | 466.20 | 91.63 | 114.10 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | H1501 | 136-H1501a | 22.1 | 49.07 | 9.18 | 160 | 145.4 | 1.33 | 233.31 | 19.41 | 4.53 | 554.34 | 549.81 | 466.20 | 466.20 | 88.14 | 83.61 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | H1501 | H1501a-H1501b | 18.0 | 39.89 | 16.16 | 160 | 145.4 | 1.08 | 23.22 | 12.94 | 0.30 | 549.81 | 549.51 | 466.20 | 466.20 | 83.61 | 83.31 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | H1501 | H1501b-H1501c | 10.7 | 23.73 | 7.58 | 125 | 113.6 | 1.05 | 255.11 | 16.83 | 4.29 | 549.51 | 545.21 | 466.20 | 466.20 | 83.31 | 79.01 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | H1501 | H1501c-H1501D | 7.3 | 16.15 | 8.14 | 90 | 81.8 | 1.38 | 55.68 | 43.52 | 2.42 | 545.21 | 542.79 | 466.20 | 466.60 | 79.01 | 76.19 | 113.80 | 113.40 | PN 16 |
| 1 | 137 | H1501 | H1501d-137 | 3.6 | 8.01 | 8.01 | 90 | 81.8 | 0.69 | 188.42 | 11.01 | 2.07 | 542.79 | 540.72 | 466.60 | 466.90 | 76.19 | 73.82 | 113.40 | 113.10 | PN 16 |
| 1 | | H1501a | H1501-H1501a1 | 4.1 | 9.18 | 4.58 | 90 | 81.8 | 0.79 | 96.48 | 14.38 | 1.39 | 549.81 | 548.42 | 466.20 | 466.20 | 83.61 | 82.22 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 138 | H1501a | H1501a1-138 | 2.1 | 4.60 | 4.60 | 90 | 81.8 | 0.39 | 67.79 | 3.71 | 0.25 | 548.42 | 548.17 | 466.20 | 466.30 | 82.22 | 81.87 | 113.80 | 113.70 | PN 16 |
| 1 | 139 | H1501a1 | H1501a-139 | 2.1 | 4.58 | 4.58 | 90 | 81.8 | 0.39 | 7.68 | 3.68 | 0.03 | 548.42 | 548.39 | 466.20 | 466.20 | 82.22 | 82.19 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 140 | H1501b | H1501-140 | 7.3 | 16.16 | 16.16 | 90 | 81.8 | 1.38 | 8.17 | 43.57 | 0.36 | 549.51 | 549.15 | 466.20 | 466.20 | 83.31 | 82.95 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 141 | H1501c | H1501-141 | 3.4 | 7.58 | 7.58 | 90 | 81.8 | 0.65 | 155.53 | 9.88 | 1.54 | 545.21 | 543.68 | 466.20 | 466.50 | 79.01 | 77.18 | 113.80 | 113.50 | PN 16 |
| 1 | 142 | H1501d | H1501-142 | 3.7 | 8.14 | 8.14 | 90 | 81.8 | 0.81 | 200.50 | 11.36 | 2.28 | 542.79 | 540.51 | 466.60 | 466.30 | 76.19 | 74.21 | 113.40 | 113.70 | PN 16 |
| 1 | 143 | H1502 | H15-143 | 1.4 | 3.01 | 3.01 | 90 | 81.8 | 0.26 | 47.30 | 1.62 | 0.08 | 556.58 | 556.51 | 465.30 | 465.20 | 91.28 | 91.31 | 114.70 | 114.80 | PN 16 |
| 1 | | H1503 | H15-H1503a | 8.1 | 18.07 | 6.08 | 110 | 100 | 1.04 | 8.18 | 19.12 | 0.16 | 549.18 | 549.03 | 465.80 | 465.90 | 83.28 | 83.13 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 144 | H1503 | H1503a-144 | 5.4 | 11.99 | 1.70 | 90 | 81.8 | 1.03 | 184.29 | 24.27 | 4.47 | 549.03 | 544.55 | 465.90 | 465.20 | 83.13 | 79.35 | 114.10 | 114.80 | PN 16 |
| 1 | | H1503 | 144-H1503b | 4.6 | 10.29 | 4.13 | 90 | 81.8 | 0.88 | 48.24 | 17.99 | 0.87 | 544.55 | 543.68 | 465.20 | 465.10 | 79.35 | 78.58 | 114.80 | 114.90 | PN 16 |
| 1 | 145 | H1503 | H1503b-145 | 2.8 | 6.16 | 6.16 | 90 | 81.8 | 0.53 | 154.32 | 6.58 | 1.02 | 543.67 | 465.10 | 464.70 | 464.70 | 78.58 | 77.97 | 114.90 | 115.30 | PN 16 |
| 1 | 146 | H1503a | H1503-146 | 2.7 | 6.08 | 6.08 | 90 | 81.8 | 0.52 | 259.21 | 6.41 | 1.66 | 549.03 | 547.36 | 465.90 | 465.50 | 83.13 | 81.86 | 114.10 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 147 | H1503b | H1503-147 | 1.9 | 4.13 | 4.13 | 90 | 81.8 | 0.35 | 70.84 | 3.01 | 0.21 | 543.68 | 543.47 | 465.10 | 465.00 | 78.58 | 78.90 | 114.90 | 115.00 | PN 16 |
| 1 | 148 | H1504 | H15-148 | 4.3 | 9.63 | 9.63 | 90 | 81.8 | 0.83 | 22.03 | 15.80 | 0.35 | 544.63 | 544.28 | 465.90 | 465.90 | 78.73 | 78.38 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | 149 | H1505 | H15-149 | 4.4 | 9.82 | 9.82 | 90 | 81.8 | 0.84 | 118.54 | 16.41 | 1.95 | 538.93 | 536.98 | 466.20 | 465.40 | 72.73 | 71.58 | 113.80 | 114.60 | PN 16 |
| 1 | | H16 | H-H1601 | 32.0 | 71.16 | 4.25 | 200 | 181.8 | 1.23 | 36.72 | 12.62 | 0.46 | 557.18 | 556.72 | 463.70 | 463.70 | 93.48 | 93.02 | 116.30 | 116.30 | PN 16 |
| 1 | | H16 | H601-H1602 | 30.1 | 66.91 | 15.05 | 200 | 181.8 | 1.16 | 363.32 | 11.18 | 4.06 | 556.72 | 552.66 | 463.70 | 463.30 | 93.02 | 89.36 | 116.30 | 116.70 | PN 16 |
| 1 | | H16 | H1602-H1603 | 23.3 | 51.86 | 22.05 | 160 | 145.4 | 1.41 | 28.51 | 21.64 | 0.62 | 552.66 | 552.04 | 463.30 | 463.30 | 89.36 | 88.74 | 116.70 | 116.70 | PN 16 |
| 1 | 150 | H16 | H1603-150 | 13.4 | 29.81 | 29.81 | 125 | 113.6 | 1.32 | 56.26 | 26.31 | 1.48 | 552.04 | 550.56 | 463.30 | 463.20 | 88.74 | 87.36 | 116.70 | 116.80 | PN 16 |
| 1 | 151 | H1601 | H16-151 | 1.9 | 4.25 | 4.25 | 90 | 81.8 | 0.36 | 71.84 | 3.18 | 0.23 | 556.72 | 556.49 | 463.70 | 463.80 | 93.02 | 92.69 | 116.30 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | 152 | H1602 | H16-152 | 6.8 | 15.05 | 15.05 | 90 | 81.8 | 1.29 | 127.57 | 37.90 | 4.83 | 552.66 | 547.82 | 463.30 | 463.40 | 89.36 | 84.42 | 116.70 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | 153 | H1603 | H16-153 | 9.9 | 22.05 | 22.05 | 110 | 100 | 1.26 | 524 | 28.24 | 0.15 | 552.04 | 551.89 | 463.30 | 463.30 | 88.74 | 88.59 | 116.70 | 116.70 | PN 16 |
| 1 | | H17 | H-H1701 | 5.6 | 12.42 | 5.95 | 90 | 81.8 | 1.06 | 228.00 | 26.01 | 5.93 | 556.18 | 550.25 | 463.80 | 462.80 | 92.38 | 87.45 | 116.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 154 | H17 | H701-154 | 2.9 | 6.7 | 6.47 | 90 | 81.8 | 0.55 | 62.39 | 7.24 | 0.45 | 550.25 | 549.80 | 462.80 | 462.90 | 87.45 | 86.90 | 117.20 | 117.10 | PN 16 |
| 1 | 155 | H1701 | H17-155 | 2.7 | 5.95 | 5.95 | 90 | 81.8 | 0.51 | 69.49 | 6.15 | 0.43 | 550.25 | 549.83 | 462.80 | 462.80 | 87.45 | 87.03 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 156 | H18 | H-156 | 1.4 | 3.05 | 3.05 | 90 | 81.8 | 0.26 | 6.12 | 1.66 | 0.01 | 555.89 | 555.88 | 463.40 | 463.40 | 92.49 | 92.48 | 116.60 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | | H19 | H-H1901 | 8.4 | 18.67 | 15.73 | 110 | 100 | 1.07 | 400.96 | 20.38 | 8.17 | 555.80 | 547.63 | 463.50 | 462.70 | 92.30 | 84.93 | 116.50 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | 157 | H19 | H1901-157 | 1.3 | 2.94 | 2.94 | 90 | 81.8 | 0.25 | 96.64 | 1.54 | 0.15 | 547.48 | 547.48 | 462.70 | 462.90 | 84.93 | 84.58 | 117.30 | 117.10 | PN 16 |
| 1 | 158 | H1901 | H19-158 | 7.1 | 17.73 | 15.73 | 90 | 81.8 | 1.35 | 73.28 | 41.33 | 3.03 | 547.63 | 544.60 | 462.70 | 462.80 | 84.93 | 81.80 | 117.30 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 159 | H20 | H-159 | 5.9 | 13.05 | 13.05 | 90 | 81.8 | 1.12 | 4.45 | 28.66 | 0.13 | 555.79 | 555.67 | 463.50 | 463.50 | 92.29 | 92.17 | 116.50 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | 160 | H21 | H-160 | 0.5 | 1.14 | 1.14 | 90 | 81.8 | 0.10 | 86.61 | 0.24 | 0.02 | 555.58 | 555.56 | 463.80 | 464.20 | 91.78 | 91.36 | 116.20 | 115.80 | PN 16 |
| 1 | 161 | H22 | H-161 | 3.2 | 7.17 | 7.17 | 90 | 81.8 | 0.61 | 107.24 | 8.86 | 0.95 | 555.53 | 554.58 | 463.80 | 464.00 | 91.73 | 90.58 | 116.20 | 116.00 | PN 16 |
| 1 | 162 | H23 | H-162 | 2.1 | 4.57 | 4.57 | 90 | 81.8 | 0.39 | 5.11 | 3.66 | 0.02 | 554.71 | 554.69 | 462.50 | 462.50 | 92.21 | 92.19 | 117.50 | 117.50 | PN 16 |
| 1 | 163 | H24 | H-163 | 2.4 | 5.36 | 5.36 | 90 | 81.8 | 0.46 | 50.69 | 5.01 | 0.25 | 554.30 | 554.05 | 462.70 | 462.70 | 91.60 | 91.35 | 117.30 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | 164 | H25 | H-164 | 11.4 | 25.32 | 25.32 | 125 | 113.6 | 1.12 | 375.13 | 19.11 | 7.17 | 554.02 | 546.85 | 462.80 | 461.90 | 91.22 | 84.95 | 117.20 | 118.10 | PN 16 |
| 1 | | H26 | H-H2061 | 5.4 | 11.90 | 5.11 | 90 | 81.8 | 1.02 | 133.32 | 23.92 | .19 | 553.82 | 550.63 | 462.80 | 462.50 | 91.02 | 88.13 | 117.20 | 117.50 | PN 16 |
| 1 | 165 | H26 | H2601-65 | 3.1 | 6.79 | 6.79 | 90 | 81.8 | 0.58 | 325.48 | 7.96 | 2.59 | 553.63 | 548.04 | 462.50 | 462.20 | 88.13 | 85.84 | 117.50 | 117.80 | PN 16 |
| 1 | 166 | H2601 | H26-166 | 2.3 | 5.11 | 1.97 | 90 | 81.8 | 0.44 | 26109 | 4.56 | 1.19 | 550.63 | 549.44 | 462.50 | 462.10 | 88.13 | 87.34 | 117.50 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | 167 | H2601 | H26-166 | 2.3 | 5.11 | 1.97 | 90 | 81.8 | 0.44 | 26109 | 4.56 | 1.19 | 550.63 | 549.44 | 462.50 | 462.10 | 88.13 | 87.34 | 117.50 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | | H27 | H-H2701 | 13.7 | 30.47 | 11.00 | 125 | 113.6 | 1.35 | 95.52 | 27.47 | 2.62 | 551.99 | 549.37 | 462.70 | 462.80 | 89.29 | 89.57 | 117.30 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 168 | H27 | H2701-168 | 8.8 | 19.47 | 19.47 | 110 | 100 | 1.12 | 146.65 | 22.13 | 3.25 | 549.37 | 546.12 | 462.80 | 462.80 | 86.57 | 83.32 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 169 | H2701 | H27-169 | 5.0 | 11.00 | 11.00 | 90 | 81.8 | 0.94 | 71.95 | 20.50 | 1.47 | 549.37 | 547.89 | 462.80 | 462.80 | 86.57 | 85.09 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | | H28 | H-H2801 | 6.9 | 15.31 | 1.65 | 90 | 81.8 | 1.31 | 92.74 | 39.19 | 3.63 | 551.63 | 547.99 | 462.40 | 462.60 | 89.23 | 85.39 | 117.60 | 117.40 | PN 16 |
| 1 | 170 | H28 | H2801-170 | 6.1 | 13.66 | 2.63 | 90 | 81.8 | 1.17 | 25.74 | 31.34 | 0.81 | 547.99 | 547.19 | 462.60 | 462.70 | 85.39 | 84.49 | 117.40 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | 171 | H28 | 170-171 | 5.0 | 11.03 | 8.89 | 90 | 81.8 | 0.94 | 166.33 | 20.61 | 3.43 | 547.19 | 543.76 | 462.70 | 463.20 | 84.49 | 80.56 | 117.30 | 116.80 | PN 16 |
| 1 | 172 | H28 | 171-172 | 1.0 | 2.14 | 2.14 | 90 | 81.8 | 0.18 | 94.08 | 0.83 | 0.08 | 543.76 | 543.68 | 463.20 | 463.20 | 80.56 | 80.48 | 116.80 | 116.80 | PN 16 |
| 1 | 173 | H2801 | H28-173 | 0.7 | 1.65 | 1.65 | 90 | 81.8 | 0.14 | 5.78 | 0.50 | 0.00 | 547.99 | 547.99 | 462.60 | 462.60 | 85.39 | 85.39 | 117.40 | 117.40 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V | L | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|----------------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|------|--------|-----------------|--------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | m/s | (m) | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | H29 | H-H2901 | 28.5 | 63.44 | 1.70 | 200 | 181.8 | 1.10 | 315.47 | 10.07 | 3.18 | 550.73 | 547.55 | 462.50 | 462.70 | 88.23 | 84.85 | 117.50 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | | H29 | H2901-H2902 | 27.8 | 61.74 | 2.22 | 200 | 181.8 | 1.07 | 131.63 | 9.55 | 1.26 | 547.55 | 546.29 | 462.70 | 462.30 | 84.85 | 83.99 | 117.30 | 117.70 | PN 16 |
| 1 | | H29 | H2902-H2903 | 26.8 | 59.52 | 13.57 | 200 | 181.8 | 1.03 | 8.89 | 0.55 | 545.74 | 462.30 | 462.30 | 462.30 | 462.30 | 83.99 | 83.44 | 117.70 | 117.70 | PN 16 |
| 1 | | H29 | H2903-H2904 | 20.7 | 45.95 | 26.33 | 160 | 145.4 | 1.25 | 445.90 | 17.07 | 7.61 | 545.74 | 538.13 | 462.30 | 462.10 | 83.44 | 76.03 | 117.70 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | 174 | H29 | H2904-174 | 8.8 | 19.62 | 19.62 | 110 | 100 | 1.12 | 435.14 | 22.47 | 9.78 | 538.13 | 528.35 | 462.10 | 462.60 | 76.03 | 95.75 | 117.90 | 117.40 | PN 16 |
| 1 | 175 | H2901 | H29*-175 | 0.8 | 1.70 | 1.70 | 90 | 81.8 | 0.15 | 53.16 | 0.53 | 0.03 | 547.55 | 547.52 | 462.70 | 462.70 | 462.80 | 84.72 | 117.30 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 176 | H2902 | H29-176 | 1.0 | 2.22 | 2.22 | 90 | 81.8 | 0.19 | 54.06 | 0.89 | 0.05 | 546.29 | 546.24 | 462.30 | 462.30 | 83.99 | 83.94 | 117.70 | 117.70 | PN 16 |
| 1 | 177 | H2903 | H29-177 | 6.1 | 13.57 | 13.57 | 90 | 81.8 | 1.16 | 112.00 | 30.94 | 3.46 | 545.74 | 542.27 | 462.30 | 462.60 | 83.44 | 79.67 | 117.70 | 117.40 | PN 16 |
| 1 | 178 | H2904 | H29-178 | 11.6 | 26.33 | 26.33 | 125 | 113.6 | 1.17 | 18.66 | 20.63 | 0.38 | 538.13 | 537.74 | 462.10 | 462.10 | 76.03 | 75.64 | 117.90 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | 179 | H30 | H-179 | 2.5 | 5.53 | 5.53 | 90 | 81.8 | 0.47 | 183.78 | 5.33 | 0.98 | 550.62 | 549.64 | 462.50 | 463.20 | 88.12 | 86.44 | 117.50 | 116.80 | PN 16 |
| 1 | | H31 | H-H3101 | 53.8 | 119.51 | 90.34 | 250 | 227.3 | 1.33 | 9.27 | 10.93 | 0.10 | 549.56 | 549.46 | 463.70 | 463.70 | 85.86 | 85.76 | 116.30 | 116.30 | PN 16 |
| 1 | | H31 | H3101-H3102 | 13.1 | 29.17 | 5.25 | 125 | 113.6 | 1.30 | 305.44 | 25.22 | 7.70 | 549.46 | 541.75 | 463.70 | 463.30 | 85.76 | 78.45 | 116.30 | 116.70 | PN 16 |
| 1 | | H31 | H3102-H3103 | 10.8 | 23.92 | 2.00 | 125 | 113.6 | 1.06 | 103.21 | 17.09 | 1.76 | 541.75 | 539.99 | 463.30 | 463.40 | 78.45 | 76.59 | 116.70 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | | H31 | H3103-H3104 | 9.9 | 21.92 | 1.25 | 110 | 100 | 1.26 | 120.27 | 27.92 | 3.36 | 539.99 | 536.63 | 463.40 | 463.80 | 76.59 | 72.83 | 116.60 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | 180 | H31 | H3104-180 | 9.3 | 20.67 | 1.34 | 110 | 100 | 1.18 | 132.29 | 24.88 | 3.29 | 536.63 | 533.34 | 463.80 | 463.90 | 72.83 | 96.44 | 116.20 | 116.10 | PN 16 |
| 1 | 181 | H31 | 180-181 | 8.7 | 19.33 | 3.34 | 110 | 100 | 1.11 | 224.58 | 21.82 | 4.90 | 533.34 | 528.44 | 463.90 | 464.50 | 69.44 | 63.94 | 116.10 | 115.50 | PN 16 |
| 1 | | H31 | 181-H3105 | 7.2 | 15.99 | 7.63 | 90 | 81.8 | 1.37 | 24.25 | 42.67 | 1.03 | 528.44 | 527.41 | 464.50 | 464.50 | 63.94 | 62.91 | 115.50 | 115.50 | PN 16 |
| 1 | 182 | H31 | H3105-182 | 3.8 | 8.36 | 3.98 | 90 | 81.8 | 0.72 | 189.87 | 11.97 | 2.27 | 527.41 | 525.13 | 464.50 | 464.60 | 62.91 | 60.53 | 115.50 | 115.40 | PN 16 |
| 1 | 183 | H31 | 182-183 | 2.0 | 4.38 | 4.38 | 90 | 81.8 | 0.38 | 69.68 | 3.37 | 0.23 | 525.13 | 524.90 | 464.60 | 464.50 | 60.53 | 60.40 | 115.40 | 115.50 | PN 16 |
| 1 | | H31.1 | H31-H3101a | 40.7 | 90.34 | 9.58 | 200 | 181.8 | 1.57 | 142.27 | 20.14 | 2.87 | 549.46 | 546.59 | 463.70 | 463.80 | 85.76 | 82.79 | 116.30 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | | H3101 | H3101a-H3101b | 36.3 | 80.76 | 18.55 | 200 | 181.8 | 1.40 | 525.86 | 16.17 | 4.09 | 546.59 | 542.50 | 463.80 | 464.40 | 82.79 | 78.10 | 116.20 | 115.60 | PN 16 |
| 1 | 184 | H3101 | H3101b-184 | 28.0 | 62.21 | 3.32 | 200 | 181.8 | 1.08 | 121.73 | 9.69 | 1.18 | 542.50 | 541.32 | 464.40 | 464.30 | 78.10 | 77.02 | 115.60 | 115.70 | PN 16 |
| 1 | | H3101 | 184-H3101c/H3101d | 26.5 | 58.89 | 25.01 | 200 | 181.8 | 1.02 | 240.62 | 8.71 | 2.09 | 541.32 | 539.23 | 464.30 | 464.80 | 77.02 | 74.43 | 115.70 | 115.20 | PN 16 |
| 1 | | H3101 | H3101c/H3101d-H3101e | 15.2 | 33.88 | 5.05 | 125 | 113.6 | 1.50 | 172.10 | 33.81 | 5.82 | 539.23 | 533.41 | 464.80 | 464.80 | 74.43 | 68.61 | 115.20 | 115.20 | PN 16 |
| 1 | 185 | H3101 | H3101e-185 | 13.0 | 28.83 | 5.69 | 125 | 113.6 | 1.28 | 141.02 | 24.64 | 3.48 | 533.41 | 529.93 | 464.80 | 464.00 | 68.61 | 65.93 | 115.20 | 116.00 | PN 16 |
| 1 | 186 | H3101 | 185-186 | 10.4 | 23.14 | 23.14 | 125 | 113.6 | 1.03 | 162.04 | 16.02 | 2.60 | 529.93 | 527.34 | 464.00 | 463.90 | 65.93 | 63.44 | 116.00 | 116.10 | PN 16 |
| 1 | 187 | H3101a | H3101-187 | 4.3 | 9.58 | 9.58 | 90 | 81.8 | 0.82 | 102.09 | 15.64 | 1.60 | 546.59 | 545.00 | 463.80 | 463.80 | 82.79 | 81.20 | 116.20 | 116.20 | PN 16 |
| 1 | 188 | H3101b | H3101-188 | 8.3 | 18.55 | 18.55 | 110 | 100 | 1.06 | 108.92 | 20.13 | 2.19 | 542.50 | 540.31 | 464.40 | 463.90 | 78.10 | 76.41 | 115.60 | 116.10 | PN 16 |
| 1 | 189 | H3101c | H3101-189 | 3.0 | 6.69 | 6.69 | 90 | 81.8 | 0.67 | 145.91 | 7.74 | 1.13 | 539.23 | 538.10 | 464.80 | 464.80 | 74.43 | 73.30 | 115.20 | 115.20 | PN 16 |
| 1 | 190 | H3101d | H3101-190 | 8.2 | 18.32 | 18.32 | 110 | 100 | 1.05 | 3.98 | 19.64 | 0.08 | 539.23 | 539.15 | 464.80 | 464.90 | 74.43 | 74.25 | 115.20 | 115.10 | PN 16 |
| 1 | 191 | H3101e | H3101-191 | 2.3 | 5.05 | 5.05 | 90 | 81.8 | 0.43 | 102.49 | 4.46 | 0.46 | 533.41 | 532.95 | 464.80 | 464.60 | 68.61 | 68.35 | 115.20 | 115.40 | PN 16 |
| 1 | 192 | H3102 | H31-192 | 2.4 | 5.25 | 5.25 | 90 | 81.8 | 0.45 | 75.49 | 4.81 | 0.36 | 541.75 | 541.39 | 463.30 | 463.40 | 78.45 | 77.99 | 116.70 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | 193 | H3103 | H31-193 | 0.9 | 2.00 | 2.00 | 90 | 81.8 | 0.17 | 51.58 | 0.73 | 0.04 | 539.99 | 539.95 | 463.40 | 463.60 | 76.59 | 76.45 | 116.60 | 116.50 | PN 16 |
| 1 | 194 | H3104 | H31-194 | 0.6 | 1.25 | 1.25 | 90 | 81.8 | 0.11 | 126.16 | 0.29 | 0.04 | 536.63 | 536.60 | 463.80 | 463.90 | 72.83 | 72.70 | 116.20 | 116.10 | PN 16 |
| 1 | 195 | H3105 | H31-195 | 3.4 | 7.63 | 7.63 | 90 | 81.8 | 0.65 | 5.61 | 10.01 | 0.06 | 527.41 | 527.35 | 464.50 | 464.50 | 62.91 | 62.85 | 115.50 | 115.50 | PN 16 |
| 1 | 196 | H32 | H-196 | 8.4 | 18.72 | 18.72 | 110 | 100 | 1.07 | 119.45 | 20.49 | 2.45 | 548.77 | 546.32 | 462.90 | 462.40 | 85.87 | 83.92 | 117.10 | 117.60 | PN 16 |
| 1 | | H33 | H-H3301 | 4.1 | 9.22 | 4.20 | 90 | 81.8 | 0.79 | 160.81 | 14.50 | 2.33 | 547.00 | 544.66 | 463.30 | 463.30 | 83.70 | 81.36 | 116.70 | 116.70 | PN 16 |
| 1 | 197 | H33 | H3301-197 | 2.3 | 5.02 | 5.02 | 90 | 81.8 | 0.43 | 40.21 | 4.41 | 0.18 | 544.66 | 544.49 | 463.30 | 463.40 | 81.36 | 81.09 | 116.70 | 116.60 | PN 16 |
| 1 | 198 | H3301 | H33-198 | 1.9 | 4.20 | 4.20 | 90 | 81.8 | 0.36 | 6.30 | 3.11 | 0.02 | 544.66 | 544.64 | 463.30 | 463.30 | 81.36 | 81.34 | 116.70 | 116.70 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|--------|----------------|--------|-------------|--------|------------|--------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 199 | H34 | H-199 | 45.0 | 99.89 | 8.07 | 250 | 227.3 | 1.11 | 330.96 | 7.69 | 2.55 | 543.51 | 540.97 | 463.60 | 462.70 | 79.91 | 78.27 | 116.40 | 117.30 | PN 16 |
| 1 | | H34 | 199-H3401 | 41.3 | 91.82 | 56.94 | 250 | 227.3 | 1.02 | 278.78 | 6.52 | 1.82 | 540.97 | 539.15 | 462.70 | 462.00 | 78.27 | 77.15 | 117.30 | 118.00 | PN 16 |
| 1 | 200 | H34 | H3401-200 | 15.7 | 34.88 | 11.92 | 125 | 113.6 | 1.55 | 111.13 | 35.80 | 3.98 | 539.15 | 535.17 | 462.00 | 461.30 | 77.15 | 73.87 | 118.00 | 118.70 | PN 16 |
| 1 | 201 | H34 | 200-201 | 10.3 | 22.96 | 11.45 | 125 | 113.6 | 1.02 | 358.29 | 15.77 | 5.65 | 535.17 | 529.52 | 461.30 | 461.70 | 73.87 | 67.82 | 118.70 | 118.30 | PN 16 |
| 1 | 202 | H34 | 201-202 | 5.2 | 11.51 | 5.79 | 90 | 81.8 | 0.99 | 127.68 | 22.40 | 2.86 | 529.52 | 526.66 | 461.70 | 462.10 | 67.82 | 64.56 | 118.30 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | 203 | H34 | 202-203 | 2.6 | 5.72 | 3.15 | 90 | 81.8 | 0.49 | 190.21 | 5.69 | 1.08 | 526.66 | 525.58 | 462.10 | 461.90 | 64.56 | 63.68 | 117.90 | 118.10 | PN 16 |
| 1 | 204 | H34 | 203-204 | 1.2 | 2.57 | 2.57 | 90 | 81.8 | 0.22 | 92.65 | 1.19 | 0.11 | 525.58 | 525.47 | 461.90 | 461.90 | 63.68 | 63.57 | 118.10 | 118.10 | PN 16 |
| 1 | | H3401 | H34-H3401a | 25.6 | 56.94 | 30.53 | 160 | 145.4 | 1.54 | 22.76 | 25.99 | 0.59 | 539.15 | 538.56 | 462.00 | 462.00 | 77.15 | 76.56 | 118.00 | 118.00 | PN 16 |
| 1 | 205 | H3401 | H3401a-205 | 11.9 | 26.41 | 19.97 | 125 | 113.6 | 1.17 | 175.46 | 20.75 | 3.64 | 538.56 | 534.92 | 462.00 | 462.50 | 76.56 | 72.42 | 118.00 | 117.50 | PN 16 |
| 1 | 206 | H3401 | 205-206 | 2.9 | 6.44 | 6.44 | 90 | 81.8 | 0.55 | 247.83 | 7.18 | 1.78 | 534.92 | 533.14 | 462.50 | 462.10 | 72.42 | 71.04 | 117.50 | 117.90 | PN 16 |
| 1 | 207 | H3401a | H3401-207 | 13.7 | 30.53 | 30.53 | 125 | 113.6 | 1.36 | 556.05 | 27.57 | 15.33 | 538.56 | 523.23 | 462.00 | 463.00 | 76.56 | 60.23 | 118.00 | 117.00 | PN 16 |
| 1 | 208 | H35 | H-208 | 2.2 | 4.78 | 4.78 | 90 | 81.8 | 0.41 | 7.23 | 4.00 | 0.03 | 542.43 | 542.40 | 462.80 | 462.80 | 79.63 | 79.60 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 209 | H36 | H-209 | 6.0 | 13.35 | 13.35 | 90 | 81.8 | 1.14 | 212.75 | 29.96 | 6.37 | 542.43 | 536.06 | 462.80 | 461.30 | 79.63 | 74.76 | 117.20 | 118.70 | PN 16 |
| 1 | 210 | H37 | H-210 | 34.0 | 75.51 | 75.51 | 200 | 181.8 | 1.31 | 6.01 | 14.17 | 0.09 | 539.51 | 539.42 | 462.80 | 462.80 | 76.71 | 76.62 | 117.20 | 117.20 | PN 16 |
| 1 | 211 | H38 | H-211 | 10.0 | 22.30 | 9.37 | 110 | 100 | 1.28 | 173.27 | 28.87 | 5.00 | 538.44 | 533.44 | 462.50 | 461.90 | 75.94 | 71.54 | 117.50 | 118.10 | PN 16 |
| 1 | 212 | H38 | 211-212 | 5.8 | 12.93 | 12.93 | 90 | 81.8 | 1.11 | 343.15 | 28.14 | 9.66 | 533.44 | 523.78 | 461.90 | 461.40 | 71.54 | 62.38 | 118.60 | 118.60 | PN 16 |
| 1 | | H39 | H-H3901 | 13.9 | 30.82 | 7.40 | 125 | 113.6 | 1.37 | 298.52 | 28.09 | 8.38 | 538.28 | 529.89 | 462.50 | 463.90 | 75.78 | 65.99 | 117.50 | 116.10 | PN 16 |
| 1 | | H39 | H3901-H3902 | 10.5 | 23.42 | 14.56 | 125 | 113.6 | 1.04 | 509.49 | 16.40 | 8.35 | 529.89 | 521.54 | 463.90 | 465.00 | 65.99 | 56.54 | 116.10 | 115.00 | PN 16 |
| 1 | | H39 | H3902-H3903 | 4.0 | 8.86 | 3.82 | 90 | 81.8 | 0.76 | 324.42 | 13.42 | 4.35 | 521.54 | 517.19 | 465.00 | 465.50 | 56.54 | 51.69 | 115.00 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 213 | H39 | H3903-213 | 2.3 | 5.04 | 5.04 | 90 | 81.8 | 0.43 | 420.40 | 4.44 | 1.87 | 517.19 | 515.32 | 465.50 | 466.60 | 51.69 | 48.72 | 114.50 | 113.40 | PN 16 |
| 1 | 214 | H3901 | H39-214 | 3.3 | 7.40 | 7.40 | 90 | 81.8 | 0.63 | 139.05 | 9.43 | 1.31 | 529.89 | 528.58 | 463.90 | 463.60 | 65.99 | 64.98 | 116.10 | 116.40 | PN 16 |
| 1 | 215 | H3902 | H39-215 | 6.6 | 14.56 | 14.56 | 90 | 81.8 | 1.25 | 57.71 | 35.52 | 2.05 | 521.54 | 519.49 | 465.00 | 465.30 | 56.54 | 54.19 | 115.00 | 114.70 | PN 16 |
| 1 | 216 | H3903 | H39-216 | 1.7 | 3.82 | 3.82 | 90 | 81.8 | 0.33 | 80.19 | 2.58 | 0.21 | 517.19 | 516.98 | 465.50 | 465.80 | 51.69 | 51.18 | 114.50 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 217 | H40 | H-217 | 8.4 | 18.69 | 18.69 | 110 | 100 | 1.07 | 238.69 | 20.43 | 4.88 | 538.26 | 533.38 | 462.50 | 462.30 | 75.76 | 71.08 | 117.50 | 117.70 | PN 16 |
| 1 | 218 | H41 | H-218 | 11.2 | 24.91 | 24.91 | 125 | 113.6 | 1.11 | 6.60 | 18.51 | 0.12 | 533.28 | 533.16 | 464.40 | 464.40 | 68.88 | 68.76 | 115.60 | 115.60 | PN 16 |
| 1 | 219 | H42 | H-219 | 7.4 | 16.52 | 16.52 | 90 | 81.8 | 1.42 | 227.61 | 45.49 | 10.35 | 530.66 | 520.31 | 464.00 | 463.00 | 66.66 | 57.31 | 116.00 | 117.00 | PN 16 |
| 1 | 220 | I | CM-220 | 4.0 | 8.84 | 8.84 | 90 | 81.8 | 0.76 | 395.79 | 13.36 | 5.29 | 567.16 | 561.97 | 469.20 | 469.20 | 97.96 | 92.67 | 110.80 | 110.80 | PN 16 |
| 1 | 221 | J | GM-221 | 5.6 | 12.37 | 12.37 | 90 | 81.8 | 1.06 | 397.66 | 25.80 | 10.26 | 566.85 | 556.59 | 470.20 | 469.80 | 96.65 | 86.79 | 109.80 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 222 | K | CM-222 | 33.3 | 74.08 | 20.61 | 200 | 181.8 | 1.28 | 196.9 | 13.65 | 2.69 | 566.23 | 563.54 | 471.60 | 473 | 94.63 | 90.54 | 108.40 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | | K | 222-K01 | 24.1 | 53.47 | 5.96 | 160 | 145.4 | 1.45 | 301.4 | 22.97.6.92 | 563.54 | 556.62 | 473.00 | 474 | 90.54 | 90.54 | 107.72 | 107.00 | 106.10 | PN 16 |
| 1 | 223 | K | K01-223 | 21.4 | 47.51 | 4.24 | 160 | 145.4 | 167.4 | 18.22 | 3.05 | 556.62 | 553.57 | 473.90 | 474 | 82.72 | 82.72 | 79.37 | 106.10 | 105.80 | PN 16 |
| 1 | 224 | K | 223-224 | 19.5 | 43.27 | 27.69 | 160 | 145.4 | 1.17 | 347.4 | 15.17 | 5.27 | 553.57 | 548.30 | 474.20 | 476 | 79.37 | 72.80 | 105.80 | 104.50 | PN 16 |
| 1 | 225 | K | 224-225 | 7.0 | 15.58 | 15.58 | 90 | 81.8 | 1.33 | 196.7 | 40.56 | 7.98 | 548.30 | 540.32 | 475.50 | 476 | 72.80 | 63.92 | 104.50 | 103.60 | PN 16 |
| 1 | 226 | K01 | K-226 | 2.7 | 5.96 | 5.96 | 90 | 81.8 | 0.51 | 233.8 | 6.17 | 1.44 | 556.62 | 555.18 | 473.90 | 474 | 82.72 | 80.88 | 106.10 | 105.70 | PN 16 |
| 1 | 227 | L | CM-227 | 11.4 | 31.96 | 6.22 | 125 | 113.6 | 1.42 | 72.10 | 30.16 | 2.17 | 564.88 | 562.71 | 473.00 | 473.20 | 91.88 | 89.51 | 107.00 | 106.80 | PN 16 |
| 1 | 228 | L | 227-228 | 11.6 | 25.74 | 25.74 | 125 | 113.6 | 1.14 | 304.78 | 19.73 | 6.01 | 562.71 | 556.69 | 473.20 | 474.60 | 89.51 | 82.09 | 106.80 | 105.40 | PN 16 |
| 1 | | M | CM-M01 | 35.7 | 79.25 | 6.00 | 200 | 181.8 | 1.37 | 24.87 | 15.58 | 0.39 | 564.73 | 564.34 | 472.90 | 472.90 | 91.83 | 91.44 | 107.10 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | | M | M01-M02 | 33.0 | 73.25 | 11.35 | 200 | 181.8 | 1.27 | 130.12 | 13.35 | 1.74 | 564.34 | 562.60 | 472.90 | 472.40 | 91.44 | 90.20 | 107.10 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | | M | M02-M03 | 27.9 | 61.90 | 3.33 | 200 | 181.8 | 1.07 | 41.39 | 9.60 | 0.40 | 562.60 | 562.21 | 472.40 | 472.60 | 90.20 | 89.61 | 107.60 | 107.40 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|-----------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | M | M03-M04 | 26.4 | 58.57 | 1.51 | 200 | 181.8 | 1.02 | 125.61 | 8.61 | 1.08 | 562.21 | 561.13 | 472.60 | 472.00 | 89.61 | 89.13 | 107.40 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | 229 | M | M04-229 | 25.7 | 57.06 | 7.31 | 160 | 145.4 | 1.55 | 160.75 | 26.09 | 4.19 | 561.13 | 556.93 | 472.00 | 471.60 | 89.13 | 85.33 | 108.00 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | | M | 229-M05 | 22.4 | 49.75 | 5.90 | 160 | 145.4 | 1.35 | 116.55 | 19.94 | 2.32 | 556.93 | 554.61 | 471.60 | 471.50 | 85.33 | 83.11 | 108.40 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | | M | M05-M06 | 19.7 | 43.85 | 4.24 | 160 | 145.4 | 1.19 | 159.98 | 15.57 | 2.49 | 554.61 | 552.11 | 471.50 | 470.70 | 83.11 | 81.41 | 108.50 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 230 | M | M06-230 | 17.8 | 39.61 | 2.02 | 160 | 145.4 | 1.07 | 16.69 | 12.76 | 0.21 | 552.11 | 551.90 | 470.70 | 470.70 | 81.41 | 81.20 | 109.30 | 103.30 | PN 16 |
| 1 | | M | 230-M07 | 16.9 | 37.59 | 5.47 | 160 | 145.4 | 1.02 | 299.21 | 11.51 | 3.45 | 551.90 | 548.46 | 470.70 | 469.90 | 81.20 | 78.56 | 109.30 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 231 | M | M07-231 | 14.5 | 32.12 | 25.49 | 125 | 113.6 | 1.43 | 35.70 | 30.46 | 1.09 | 548.46 | 547.37 | 469.90 | 469.80 | 78.56 | 77.57 | 110.10 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 232 | M | 231-232 | 3.0 | 6.63 | 6.63 | 90 | 81.8 | 0.57 | 122.06 | 7.60 | 0.93 | 547.37 | 546.44 | 469.80 | 469.80 | 77.57 | 76.64 | 110.20 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | | M-M0101 | 2.7 | 6.00 | 2.55 | 90 | 81.8 | 0.51 | 209.85 | 6.25 | 1.31 | 564.34 | 563.03 | 472.90 | 473.00 | 91.44 | 90.03 | 107.10 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 233 | M01 | M-M0103 | 1.6 | 3.45 | 0.97 | 90 | 81.8 | 0.30 | 110.26 | 2.11 | 0.23 | 563.03 | 562.80 | 473.00 | 472.90 | 90.03 | 89.90 | 107.00 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | 234 | M01 | 233-234 | 1.1 | 2.48 | 2.48 | 90 | 81.8 | 0.21 | 69.90 | 1.11 | 0.08 | 562.80 | 562.72 | 472.90 | 472.90 | 89.90 | 89.82 | 107.10 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | 235 | M0101 | M01-235 | 1.1 | 2.55 | 2.55 | 90 | 81.8 | 0.22 | 54.43 | 1.17 | 0.06 | 563.03 | 562.97 | 473.00 | 473.30 | 90.03 | 89.67 | 107.00 | 106.70 | PN 16 |
| 1 | | M02 | M-M0201 | 5.1 | 11.35 | 8.38 | 90 | 81.8 | 0.97 | 204.87 | 21.80 | 4.47 | 562.60 | 558.14 | 472.40 | 472.20 | 90.20 | 85.94 | 107.60 | 107.80 | PN 16 |
| 1 | 236 | M02 | M0201-236 | 1.3 | 2.97 | 2.97 | 90 | 81.8 | 0.25 | 247.90 | 1.57 | 0.39 | 558.14 | 558.75 | 472.20 | 471.80 | 85.94 | 85.95 | 107.80 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 237 | M0201 | M02-237 | 3.8 | 8.38 | 8.38 | 90 | 81.8 | 0.72 | 147.08 | 12.03 | 1.77 | 558.14 | 556.37 | 472.20 | 471.80 | 85.94 | 84.57 | 107.80 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 238 | M03 | M-238 | 1.5 | 3.33 | 3.33 | 90 | 81.8 | 0.29 | 4.16 | 1.97 | 0.01 | 562.21 | 562.20 | 472.60 | 472.60 | 89.61 | 89.60 | 107.40 | 107.40 | PN 16 |
| 1 | 239 | M04 | M-239 | 0.7 | 1.51 | 1.51 | 90 | 81.8 | 0.13 | 51.37 | 0.42 | 0.02 | 561.13 | 561.10 | 472.30 | 472.30 | 89.13 | 88.80 | 108.00 | 107.70 | PN 16 |
| 1 | 240 | M05 | M-240 | 2.7 | 5.90 | 5.90 | 90 | 81.8 | 0.51 | 10.69 | 6.05 | 0.06 | 554.61 | 554.54 | 471.50 | 471.50 | 83.11 | 83.04 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 241 | M06 | M-241 | 1.9 | 4.24 | 4.24 | 90 | 81.8 | 0.36 | 9.85 | 3.16 | 0.03 | 552.11 | 552.08 | 470.70 | 470.70 | 81.41 | 81.38 | 109.30 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 242 | M07 | M-242 | 2.5 | 5.47 | 5.47 | 90 | 81.8 | 0.47 | 6.43 | 5.21 | 0.03 | 548.46 | 548.42 | 469.90 | 469.90 | 78.56 | 78.52 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 243 | N | CM-243 | 1.6 | 3.56 | 3.56 | 90 | 81.8 | 0.30 | 133.23 | 2.25 | 0.30 | 563.95 | 563.65 | 473.70 | 472.90 | 90.25 | 90.75 | 106.30 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | | O | CM-O01 | 80.9 | 179.85 | 9.38 | 315 | 286.4 | 1.26 | 16.23 | 7.34 | 0.12 | 563.53 | 563.41 | 474.30 | 474.25 | 89.23 | 89.16 | 105.70 | 105.75 | PN 16 |
| 1 | | O | O01-O02 | 76.7 | 170.47 | 32.99 | 315 | 286.4 | 1.19 | 102.28 | 6.61 | 0.68 | 563.41 | 562.74 | 474.25 | 47.60 | 89.16 | 88.14 | 105.75 | 105.40 | PN 16 |
| 1 | | O | O02-O03 | 61.9 | 137.48 | 53.90 | 250 | 227.3 | 1.53 | 94.34 | 14.39 | 1.36 | 562.74 | 561.38 | 474.60 | 474.60 | 88.14 | 86.78 | 105.40 | 105.40 | PN 16 |
| 1 | 244 | O | O03-244 | 37.6 | 83.58 | 20.91 | 200 | 181.8 | 1.45 | 505.96 | 17.29 | 8.75 | 561.38 | 552.63 | 474.60 | 475.70 | 86.78 | 76.93 | 105.40 | 104.30 | PN 16 |
| 1 | | O | 244-O04 | 28.2 | 62.67 | 41.54 | 200 | 181.8 | 1.09 | 289.54 | 9.83 | 2.85 | 552.63 | 549.78 | 475.70 | 478.05 | 76.93 | 71.73 | 104.30 | 101.95 | PN 16 |
| 1 | | O | O04-O05 | 9.5 | 21.13 | 8.36 | 110 | 100 | 1.21 | 9.89 | 25.98 | 0.26 | 549.78 | 549.53 | 478.05 | 478.10 | 71.73 | 71.43 | 101.95 | 101.90 | PN 16 |
| 1 | 245 | O | O05-245 | 5.7 | 12.77 | 12.77 | 90 | 81.8 | 1.09 | 590.96 | 27.46 | 16.23 | 549.53 | 533.30 | 478.10 | 481.00 | 71.43 | 52.30 | 101.90 | 99.00 | PN 16 |
| 1 | 246 | O01 | O-246 | 4.2 | 9.38 | 9.38 | 90 | 81.8 | 0.80 | 7.96 | 15.00 | 0.12 | 563.41 | 563.29 | 474.25 | 474.00 | 89.16 | 89.29 | 105.75 | 106.00 | PN 16 |
| 1 | 247 | O02 | O-247 | 14.8 | 32.99 | 7.89 | 125 | 113.6 | 1.47 | 260.59 | 32.09 | 8.36 | 562.74 | 554.37 | 474.60 | 475.10 | 88.14 | 79.27 | 105.40 | 104.90 | PN 16 |
| 1 | 248 | O02 | 247-248 | 11.3 | 25.10 | 25.10 | 125 | 113.6 | 1.11 | 130.03 | 18.78 | 2.44 | 554.37 | 551.93 | 475.10 | 475.55 | 79.27 | 76.38 | 104.90 | 104.46 | PN 16 |
| 1 | 249 | O03 | O-249 | 24.3 | 53.90 | 29.77 | 160 | 145.4 | 1.46 | 212.50 | 23.34 | 4.96 | 561.38 | 556.42 | 474.60 | 474.90 | 86.78 | 81.52 | 105.40 | 105.10 | PN 16 |
| 1 | 250 | O03 | 249-250 | 10.9 | 24.13 | 24.13 | 125 | 113.6 | 1.07 | 345.38 | 17.39 | 6.53 | 556.42 | 549.90 | 474.90 | 475.70 | 81.52 | 74.20 | 105.10 | 104.30 | PN 16 |
| 1 | 251 | O04 | O-251 | 18.7 | 41.54 | 16.94 | 160 | 145.4 | 1.13 | 313.73 | 14.01 | 4.39 | 549.78 | 545.39 | 478.05 | 476.00 | 71.73 | 69.39 | 101.95 | 104.00 | PN 16 |
| 1 | 252 | O04 | 251-252 | 11.1 | 24.60 | 24.60 | 125 | 113.6 | 1.09 | 332.37 | 18.06 | 6.00 | 545.39 | 539.39 | 476.00 | 476.40 | 69.39 | 62.99 | 104.00 | 103.60 | PN 16 |
| 1 | 253 | O05 | O-253 | 3.8 | 8.36 | 3.36 | 90 | 81.8 | 0.72 | 7.05 | 11.97 | 0.08 | 549.53 | 549.44 | 478.10 | 478.10 | 71.43 | 71.34 | 101.90 | 101.90 | PN 16 |
| 1 | | P | CM-P02 | 219.5 | 487.76 | 16.51 | 500 | 454.6 | 1.35 | 643.37 | 4.72 | 0.03 | 563.16 | 560.13 | 473.70 | 474.00 | 89.46 | 86.13 | 106.30 | 106.00 | PN 16 |
| 1 | | P | P01-P02 | 212.1 | 471.25 | 31.00 | 500 | 454.6 | 1.31 | 285.56 | 4.41 | 1.26 | 560.13 | 558.87 | 474.00 | 474.50 | 86.13 | 84.37 | 106.00 | 105.50 | PN 16 |
| 1 | | P | P02-P03 | 198.1 | 440.25 | 143.51 | 500 | 454.6 | 1.22 | 398.95 | 3.86 | 1.54 | 558.87 | 557.33 | 474.50 | 474.50 | 84.37 | 82.83 | 105.50 | 105.50 | PN 16 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|-------------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | P | P03-P04 | 133.5 | 296.74 | 41.05 | 400 | 363.7 | 1.29 | 137.97 | 5.67 | 0.78 | 557.33 | 556.55 | 474.50 | 475.60 | 82.83 | 80.95 | 105.50 | 104.40 | PN 16 |
| 1 | | P | P04-P05 | 115.1 | 255.69 | 91.53 | 400 | 363.7 | 1.11 | 454.88 | 4.23 | 1.93 | 556.55 | 554.62 | 475.60 | 476.60 | 80.95 | 77.82 | 104.40 | 103.20 | PN 16 |
| 1 | | P | P05-P06 | 73.9 | 164.16 | 26.67 | 315 | 286.4 | 1.15 | 341.35 | 6.14 | 2.10 | 554.62 | 552.53 | 476.80 | 479.80 | 77.82 | 72.73 | 103.20 | 100.20 | PN 16 |
| 1 | 254 | P | P06-254 | 61.9 | 137.49 | 24.47 | 250 | 227.3 | 1.53 | 669.55 | 14.39 | 9.64 | 552.53 | 542.89 | 479.80 | 478.50 | 72.73 | 64.39 | 100.20 | 101.50 | PN 16 |
| 1 | 255 | P | 254-255/P/P07 | 50.9 | 133.02 | 10.62 | 250 | 227.3 | 1.25 | 410.74 | 9.80 | 4.03 | 542.89 | 538.89 | 478.50 | 474.80 | 64.39 | 64.07 | 101.50 | 105.20 | PN 16 |
| 1 | 256 | P | 255/P07-256 | 46.1 | 102.40 | 1.88 | 250 | 227.3 | 1.14 | 82.00 | 8.08 | 0.66 | 538.87 | 538.20 | 474.80 | 474.70 | 64.07 | 63.50 | 105.20 | 105.30 | PN 16 |
| 1 | | P | 256-P08 | 45.2 | 100.52 | 16.53 | 250 | 227.3 | 1.12 | 56.80 | 7.79 | 0.44 | 538.20 | 537.76 | 474.70 | 474.20 | 63.50 | 63.56 | 105.30 | 105.80 | PN 16 |
| 1 | | P | P08-P09 | 37.8 | 83.99 | 11.65 | 200 | 181.8 | 1.46 | 182.95 | 17.46 | 3.19 | 537.76 | 534.57 | 474.20 | 473.90 | 63.56 | 60.67 | 105.80 | 106.10 | PN 16 |
| 1 | | P | P09-P10 | 32.6 | 72.34 | 6.63 | 200 | 181.8 | 1.25 | 200.85 | 13.03 | 2.62 | 534.57 | 531.95 | 473.90 | 479.90 | 60.67 | 52.05 | 106.10 | 100.10 | PN 16 |
| 1 | | P | P10-P11 | 29.6 | 65.71 | 2.42 | 200 | 181.8 | 1.14 | 121.62 | 10.79 | 1.31 | 531.95 | 530.64 | 479.90 | 473.10 | 52.05 | 57.54 | 100.10 | 106.90 | PN 16 |
| 1 | | P | P11-P12 | 28.5 | 63.29 | 1.72 | 200 | 181.8 | 1.10 | 223.18 | 10.03 | 2.24 | 530.64 | 528.40 | 473.10 | 472.20 | 57.54 | 56.20 | 106.90 | 107.80 | PN 16 |
| 1 | | P | P12-P13 | 27.7 | 61.57 | 8.34 | 200 | 181.8 | 1.07 | 138.82 | 9.50 | 1.32 | 528.40 | 527.08 | 472.20 | 471.80 | 56.20 | 55.28 | 107.80 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | P | P13-P14 | 24.0 | 53.23 | 9.30 | 160 | 145.4 | 1.44 | 181.82 | 22.77 | 4.14 | 527.08 | 522.94 | 471.80 | 471.80 | 55.28 | 51.14 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | P | P14-P15 | 19.8 | 43.93 | 4.18 | 160 | 145.4 | 1.19 | 17.66 | 15.63 | 0.28 | 522.94 | 522.67 | 471.80 | 471.80 | 51.14 | 50.87 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | P | P15-P16 | 17.9 | 39.75 | 7.16 | 160 | 145.4 | 1.08 | 84.70 | 12.85 | 1.09 | 522.67 | 521.58 | 471.80 | 471.50 | 50.87 | 50.08 | 108.20 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | | P | P16-P17 | 14.7 | 32.59 | 14.59 | 125 | 113.6 | 1.45 | 291.69 | 31.34 | 9.14 | 521.58 | 512.44 | 471.50 | 471.50 | 50.08 | 40.94 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 257 | P | P17-257 | 8.1 | 18.00 | 12.28 | 110 | 100 | 1.03 | 115.33 | 18.97 | 2.19 | 512.44 | 510.25 | 471.50 | 471.20 | 40.94 | 39.05 | 108.50 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 258 | P | 257-258 | 2.6 | 5.72 | 5.72 | 90 | 81.8 | 0.49 | 218.74 | 5.69 | 1.24 | 510.25 | 509.00 | 471.20 | 471.00 | 39.05 | 38.00 | 108.80 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | | P01 | P-P0101 | 7.4 | 16.51 | 3.48 | 90 | 81.8 | 1.41 | 191.25 | 45.44 | 8.69 | 560.13 | 551.44 | 474.00 | 473.40 | 86.13 | 78.04 | 106.00 | 106.60 | PN 16 |
| 1 | | P01 | P0101-P0102 | 5.9 | 13.03 | 7.38 | 90 | 81.8 | 1.12 | 337.49 | 28.57 | 9.64 | 551.44 | 541.80 | 473.40 | 472.30 | 78.04 | 69.50 | 106.60 | 107.70 | PN 16 |
| 1 | 259 | P01 | P0102-259 | 2.5 | 5.65 | 5.65 | 90 | 81.8 | 0.48 | 63.29 | 5.55 | 0.35 | 541.80 | 541.30 | 472.30 | 472.20 | 69.50 | 69.24 | 107.70 | 107.80 | PN 16 |
| 1 | 260 | P0101 | P01-260 | 1.6 | 3.48 | 3.48 | 90 | 81.8 | 0.30 | 168.44 | 2.15 | 0.36 | 551.44 | 551.08 | 473.40 | 473.20 | 78.04 | 77.88 | 106.60 | 106.80 | PN 16 |
| 1 | 261 | P0102 | P01-261 | 3.3 | 7.38 | 7.38 | 90 | 81.8 | 0.63 | 149.29 | 9.38 | 1.40 | 541.80 | 540.40 | 472.30 | 472.50 | 69.50 | 67.90 | 107.70 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | 262 | P02 | P-262 | 14.0 | 31.00 | 31.00 | 125 | 113.6 | 1.38 | 4.98 | 28.41 | 0.14 | 558.87 | 558.73 | 474.50 | 474.50 | 84.37 | 84.23 | 105.50 | 105.50 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P-P0301 | 64.6 | 143.51 | 19.40 | 315 | 286.4 | 1.00 | 230.79 | 4.72 | 1.09 | 557.33 | 556.24 | 474.50 | 474.10 | 82.83 | 82.14 | 105.50 | 105.90 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0301-P0302 | 55.80 | 124.11 | 20.87 | 250 | 227.3 | 1.38 | 140.51 | 1.77 | 1.65 | 556.24 | 554.59 | 474.10 | 473.30 | 82.14 | 81.29 | 105.90 | 106.70 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0301-P0303 | 46.5 | 103.24 | 22.51 | 250 | 227.3 | 1.15 | 61.53 | 8.21 | 0.51 | 554.59 | 554.08 | 473.30 | 473.30 | 81.29 | 80.78 | 106.70 | 106.70 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0303-P0304 | 36.3 | 80.73 | 1.70 | 200 | 181.8 | 1.40 | 66.34 | 16.16 | 1.07 | 554.08 | 553.01 | 473.30 | 473.00 | 80.78 | 80.01 | 106.70 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0304 | 35.6 | 79.03 | 1.08 | 200 | 181.8 | 1.37 | 160.35 | 15.50 | 2.48 | 553.01 | 550.53 | 473.00 | 472.50 | 80.01 | 78.03 | 107.00 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0305-P0306 | 35.1 | 77.95 | 13.22 | 200 | 181.8 | 1.35 | 13.66 | 15.08 | 0.21 | 550.53 | 550.32 | 472.50 | 472.50 | 78.03 | 77.82 | 107.50 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0306-P0307 | 29.1 | 64.73 | 4.74 | 200 | 181.8 | 1.12 | 51.47 | 10.48 | 0.54 | 550.32 | 549.78 | 472.50 | 472.40 | 77.82 | 77.38 | 107.50 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0307-P0308 | 27.0 | 59.99 | 14.13 | 200 | 181.8 | 1.04 | 90.08 | 9.03 | 0.81 | 549.78 | 548.97 | 472.40 | 472.00 | 77.38 | 76.97 | 107.60 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0308-P0309 | 20.6 | 45.86 | 9.17 | 160 | 145.4 | 1.24 | 115.76 | 17.00 | 1.97 | 548.97 | 547.00 | 472.00 | 471.80 | 76.97 | 75.20 | 108.00 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0309-P0310 | 16.5 | 36.69 | 4.46 | 125 | 113.6 | 1.63 | 221.40 | 39.53 | 8.75 | 547.00 | 538.25 | 471.80 | 471.20 | 75.20 | 67.05 | 108.20 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0310-P0311 | 14.5 | 32.23 | 15.20 | 125 | 113.6 | 1.43 | 9.61 | 0.29 | | 538.25 | 537.95 | 471.20 | 471.20 | 67.05 | 66.75 | 108.80 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | | P03 | P0311-P0312/P0313 | 7.7 | 17.03 | 5.98 | 90 | 81.8 | 1.46 | 66.32 | 48.28 | 3.20 | 537.95 | 534.75 | 471.20 | 471.20 | 66.75 | 63.55 | 108.80 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 263 | P03 | P0312/P0313-263 | 5.0 | 11.14 | 1.80 | 90 | 81.8 | 0.95 | 72.54 | 21.01 | 1.52 | 534.75 | 533.23 | 471.20 | 470.80 | 63.55 | 62.43 | 108.80 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 264 | P03 | 263-264 | 4.2 | 9.34 | 1.78 | 90 | 81.8 | 0.80 | 115.57 | 14.88 | 1.72 | 533.23 | 531.51 | 470.80 | 470.50 | 62.43 | 61.01 | 109.20 | 109.50 | PN 16 |
| 1 | 265 | P03 | 264-265 | 3.4 | 7.56 | 7.56 | 90 | 81.8 | 0.65 | 115.78 | 9.83 | 1.14 | 531.51 | 530.37 | 470.50 | 470.20 | 61.01 | 60.17 | 109.50 | 109.80 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|-------------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 266 | P0301 | P03-266 | 8.7 | 19.40 | 19.40 | 110 | 100 | 1.11 | 225.31 | 21.79 | 4.95 | 556.24 | 551.29 | 474.10 | 473.50 | 82.14 | 77.79 | 105.90 | 106.50 | PN 16 |
| 1 | 267 | P0302 | P03-267 | 9.4 | 20.87 | 20.87 | 110 | 100 | 1.20 | 239.01 | 25.36 | 6.06 | 554.59 | 548.53 | 473.30 | 472.90 | 81.29 | 75.63 | 106.70 | 107.10 | PN 16 |
| 1 | 268 | P0303 | P03-268 | 10.1 | 22.51 | 3.90 | 125 | 113.6 | 1.00 | 176.41 | 15.17 | 2.68 | 554.08 | 551.41 | 473.30 | 473.40 | 80.78 | 78.01 | 106.70 | 106.60 | PN 16 |
| 1 | | P0303 | 268-P0303a | 8.4 | 18.61 | 2.44 | 110 | 100 | 1.07 | 127.78 | 20.25 | 2.59 | 551.41 | 548.82 | 473.40 | 473.00 | 78.01 | 75.82 | 106.60 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 269 | P0303 | P0303a-269 | 7.3 | 16.17 | 16.17 | 90 | 81.8 | 1.39 | 90.51 | 43.62 | 3.95 | 548.82 | 544.87 | 473.00 | 473.00 | 75.82 | 71.87 | 107.00 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 270 | P0303a | P030-270 | 1.1 | 2.44 | 2.44 | 90 | 81.8 | 0.21 | 58.17 | 1.07 | 0.06 | 548.82 | 548.75 | 473.00 | 472.60 | 75.15 | 76.15 | 107.00 | 107.40 | PN 16 |
| 1 | 271 | P0304 | P03-271 | 0.8 | 1.70 | 1.70 | 90 | 81.8 | 0.15 | 81.37 | 0.53 | 0.04 | 553.01 | 552.97 | 473.00 | 472.60 | 80.01 | 80.37 | 107.00 | 107.40 | PN 16 |
| 1 | 272 | P0305 | P03-272 | 0.5 | 1.08 | 1.08 | 90 | 81.8 | 0.09 | 5.45 | 0.22 | 0.00 | 550.53 | 550.52 | 472.50 | 472.50 | 78.03 | 78.02 | 107.50 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | 273 | P0306 | P03-273 | 5.9 | 13.22 | 13.22 | 90 | 81.8 | 1.13 | 129.32 | 29.39 | 3.80 | 550.32 | 546.52 | 472.50 | 472.10 | 77.82 | 74.42 | 107.50 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 274 | P0307 | P03-274 | 2.1 | 47.4 | 4.74 | 90 | 81.8 | 0.41 | 100.61 | 3.94 | 0.40 | 549.78 | 549.38 | 472.40 | 472.10 | 77.38 | 77.28 | 107.60 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 275 | P0308 | P03-275 | 6.4 | 14.13 | 14.13 | 90 | 81.8 | 1.21 | 125.10 | 33.49 | 4.19 | 548.97 | 544.78 | 472.00 | 471.30 | 76.67 | 73.48 | 108.00 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | | P0309 | P03-P0309a | 4.1 | 9.17 | 2.02 | 90 | 81.8 | 0.79 | 235.16 | 14.35 | 3.37 | 547.00 | 543.62 | 471.80 | 471.50 | 75.20 | 72.12 | 108.20 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 276 | P0309 | P0309a-276 | 3.2 | 7.15 | 4.28 | 90 | 81.8 | 0.61 | 122.56 | 8.81 | 1.08 | 543.62 | 542.54 | 471.50 | 471.70 | 72.12 | 70.84 | 108.50 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 277 | P0309 | 276-277 | 1.3 | 2.87 | 2.87 | 90 | 81.8 | 0.25 | 207.22 | 1.47 | 0.31 | 542.54 | 542.24 | 471.70 | 471.80 | 70.84 | 70.44 | 108.30 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 278 | P0309a | P0309-278 | 0.9 | 2.02 | 2.02 | 90 | 81.8 | 0.17 | 306.00 | 0.74 | 0.23 | 543.62 | 543.40 | 471.50 | 471.30 | 72.12 | 72.10 | 108.50 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 279 | P0310 | P03-279 | 2.0 | 4.46 | 4.46 | 90 | 81.8 | 0.38 | 69.83 | 3.49 | 0.24 | 538.25 | 538.00 | 471.20 | 471.10 | 67.05 | 66.90 | 108.80 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | 280 | P0311 | P03-280 | 6.8 | 15.20 | 15.20 | 90 | 81.8 | 1.30 | 65.75 | 38.64 | 2.54 | 337.95 | 535.41 | 471.20 | 471.30 | 66.75 | 64.11 | 108.80 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 281 | P0312 | P03-281 | 0.6 | 1.38 | 1.38 | 90 | 81.8 | 0.12 | 231.45 | 0.35 | 0.08 | 534.75 | 534.67 | 471.20 | 471.10 | 63.57 | 63.57 | 108.80 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | 282 | P0313 | P03-282 | 2.0 | 4.51 | 4.51 | 90 | 81.8 | 0.39 | 86.77 | 3.57 | 0.31 | 534.75 | 534.44 | 471.20 | 471.20 | 63.55 | 63.24 | 108.80 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 283 | P04 | P-283 | 18.5 | 41.05 | 6.48 | 160 | 145.4 | 1.11 | 188.84 | 13.68 | 2.58 | 556.55 | 553.96 | 475.60 | 477.30 | 80.95 | 76.66 | 104.40 | 102.70 | PN 16 |
| 1 | 284 | P04 | 283-284 | 15.6 | 34.57 | 6.30 | 160 | 145.4 | 0.94 | 345.41 | 9.77 | 3.38 | 553.96 | 550.59 | 477.30 | 478.60 | 76.66 | 71.99 | 102.70 | 101.40 | PN 16 |
| 1 | | P04 | 284-P0401 | 12.7 | 28.27 | 22.91 | 125 | 113.6 | 1.26 | 253.58 | 23.71 | 6.01 | 550.59 | 544.58 | 478.60 | 480.10 | 71.99 | 64.48 | 101.40 | 99.90 | PN 16 |
| 1 | 285 | P04 | P0401-285 | 2.4 | 5.36 | 5.36 | 90 | 81.8 | 0.46 | 78.63 | 5.01 | 0.39 | 544.58 | 544.18 | 480.10 | 480.30 | 64.48 | 63.88 | 99.90 | 99.70 | PN 16 |
| 1 | 286 | P0401 | P04-286 | 10.3 | 22.91 | 22.91 | 125 | 113.6 | 1.02 | 5.43 | 15.71 | 0.09 | 544.58 | 544.49 | 480.10 | 480.10 | 64.48 | 64.39 | 99.90 | 99.90 | PN 16 |
| 1 | | P05 | P-P0501 | 41.2 | 91.53 | 41.05 | 250 | 227.3 | 1.02 | 538.41 | 6.48 | 3.49 | 554.62 | 551.13 | 476.80 | 472.40 | 77.82 | 78.73 | 103.20 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | | P05 | P0501-P0502 | 22.7 | 50.48 | 29.41 | 160 | 145.4 | 1.37 | 549.62 | 20.52 | 11.28 | 551.13 | 539.85 | 473.00 | 471.10 | 78.13 | 68.75 | 107.00 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | | P05 | P0502-P0503 | 9.5 | 21.07 | 11.57 | 110 | 100 | 1.21 | 601.72 | 25.83 | 15.55 | 539.85 | 524.31 | 471.10 | 470.40 | 68.75 | 53.91 | 108.90 | 109.60 | PN 16 |
| 1 | 287 | P05 | P0503-287 | 4.3 | 9.50 | 5.09 | 90 | 81.8 | 0.81 | 74.67 | 18.38 | 1.15 | 524.31 | 523.16 | 470.40 | 470.50 | 53.91 | 52.66 | 109.60 | 109.50 | PN 16 |
| 1 | 288 | P05 | 287-288 | 2.0 | 4.41 | 2.33 | 90 | 81.8 | 0.38 | 98.04 | 3.42 | 0.34 | 523.16 | 522.82 | 470.50 | 470.70 | 52.66 | 52.12 | 109.50 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 289 | P05 | 288-289 | 0.9 | 2.08 | 2.08 | 90 | 81.8 | 0.18 | 78.56 | 0.78 | 0.06 | 522.82 | 522.76 | 470.80 | 470.80 | 52.02 | 51.96 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 290 | P0501 | P05-290 | 18.5 | 41.05 | 27.08 | 160 | 145.4 | 1.11 | 37.75 | 13.68 | 0.52 | 551.13 | 550.62 | 472.40 | 473.00 | 78.73 | 77.62 | 107.60 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 291 | P0501 | 291-292 | 6.3 | 13.97 | 9.11 | 90 | 81.8 | 1.20 | 144.45 | 32.75 | 4.73 | 550.62 | 545.88 | 473.00 | 472.00 | 77.62 | 73.88 | 107.00 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | 292 | P0501 | 291-292 | 2.2 | 4.86 | 4.86 | 90 | 81.8 | 0.42 | 154.55 | 4.13 | 0.64 | 545.88 | 545.25 | 472.00 | 472.30 | 73.88 | 72.95 | 108.00 | 107.70 | PN 16 |
| 1 | | P0502 | P05-P0502a | 13.2 | 29.41 | 12.46 | 125 | 113.6 | 1.31 | 251.38 | 25.62 | 6.44 | 539.85 | 533.41 | 471.10 | 470.80 | 68.75 | 62.61 | 108.90 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 293 | P0502 | P0502a-293 | 7.6 | 16.95 | 16.95 | 110 | 100 | 0.97 | 128.90 | 16.87 | 2.17 | 533.41 | 531.24 | 470.80 | 471.20 | 62.61 | 60.04 | 109.20 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 294 | P0502a | P0502-294 | 5.6 | 12.46 | 12.46 | 90 | 81.8 | 1.07 | 106.22 | 26.17 | 2.78 | 533.41 | 530.63 | 470.80 | 470.60 | 62.61 | 60.03 | 109.20 | 109.40 | PN 16 |
| 1 | 295 | P0503 | P05-295 | 5.2 | 11.57 | 1.29 | 90 | 81.8 | 0.99 | 178.13 | 22.63 | 4.03 | 524.31 | 520.28 | 470.40 | 470.80 | 53.91 | 49.48 | 109.60 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 296 | P0503 | 295-296 | 4.6 | 10.28 | 10.28 | 90 | 81.8 | 0.88 | 123.21 | 17.95 | 2.21 | 520.28 | 518.06 | 470.40 | 470.90 | 49.88 | 47.16 | 109.60 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | 297 | P06 | P-267 | 12.0 | 26.67 | 26.67 | 125 | 113.6 | 1.18 | 8.18 | 21.15 | 0.17 | 552.53 | 552.35 | 479.80 | 479.80 | 72.73 | 72.55 | 100.20 | 100.20 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|-----------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | P07 | P-P0701 | 3.6 | 8.06 | 3.55 | 90 | 81.8 | 0.69 | 87.82 | 11.14 | 0.98 | 538.87 | 537.89 | 474.80 | 474.80 | 64.07 | 62.99 | 105.20 | 105.10 | PN 16 |
| 1 | 298 | P07 | P0701-298 | 2.0 | 4.51 | 4.51 | 90 | 81.8 | 0.39 | 141.32 | 3.57 | 0.50 | 537.89 | 537.38 | 474.30 | 475.30 | 62.99 | 62.08 | 105.10 | 104.70 | PN 16 |
| 1 | 299 | P0701 | P07-299 | 1.6 | 3.55 | 3.55 | 90 | 81.8 | 0.30 | 192.79 | 2.23 | 0.43 | 537.89 | 537.46 | 474.90 | 473.80 | 62.99 | 63.66 | 105.10 | 106.20 | PN 16 |
| 1 | | P08 | P-P0801 | 7.4 | 16.53 | 8.52 | 110 | 100 | 0.95 | 364.73 | 16.06 | 5.86 | 537.76 | 531.91 | 474.20 | 472.80 | 63.56 | 59.11 | 105.80 | 107.20 | PN 16 |
| 1 | 300 | P08 | P0801-300 | 3.6 | 8.01 | 8.01 | 90 | 81.8 | 0.69 | 443.24 | 11.01 | 4.88 | 531.91 | 527.03 | 472.00 | 471.50 | 59.91 | 55.53 | 108.00 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 301 | P0801 | P08-301 | 3.8 | 8.52 | 8.52 | 90 | 81.8 | 0.73 | 235.81 | 12.42 | 2.93 | 531.91 | 528.98 | 472.80 | 471.80 | 59.11 | 57.18 | 107.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 302 | P09 | P-302 | 5.2 | 11.65 | 11.65 | 90 | 81.8 | 1.00 | 238.62 | 22.94 | 5.47 | 534.57 | 529.09 | 473.90 | 472.60 | 60.67 | 56.49 | 106.10 | 107.40 | PN 16 |
| 1 | 303 | P10 | P-303 | 3.0 | 6.63 | 6.63 | 90 | 81.8 | 0.57 | 101.56 | 7.60 | 0.77 | 531.95 | 531.18 | 479.90 | 474.00 | 52.05 | 57.18 | 100.10 | 106.00 | PN 16 |
| 1 | 304 | P11 | P-304 | 1.1 | 2.42 | 2.42 | 90 | 81.8 | 0.21 | 24.96 | 1.05 | 0.03 | 530.64 | 530.61 | 473.10 | 473.00 | 57.54 | 57.61 | 106.90 | 107.00 | PN 16 |
| 1 | 305 | P12 | P-305 | 0.8 | 1.72 | 1.01 | 90 | 81.8 | 0.15 | 47.43 | 0.54 | 0.03 | 528.40 | 528.37 | 472.20 | 472.10 | 56.20 | 56.27 | 107.80 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 306 | P12 | 305-306 | 0.3 | 0.71 | 0.71 | 90 | 81.8 | 0.06 | 78.77 | 0.10 | 0.01 | 528.37 | 528.37 | 472.10 | 472.00 | 56.27 | 56.37 | 107.90 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | 307 | P13 | P-307 | 3.8 | 8.34 | 8.34 | 90 | 81.8 | 0.71 | 5.43 | 11.92 | 0.06 | 527.08 | 527.02 | 471.80 | 471.80 | 55.28 | 55.22 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 308 | P14 | P.308 | 4.2 | 9.30 | 7.52 | 90 | 81.8 | 0.80 | 138.63 | 14.75 | 2.05 | 522.94 | 520.90 | 471.80 | 472.00 | 51.14 | 48.90 | 108.20 | 108.00 | PN 16 |
| 1 | 309 | P14 | 308-309 | 0.8 | 1.78 | 1.78 | 90 | 81.8 | 0.15 | 180.19 | 0.58 | 0.10 | 520.90 | 520.79 | 472.00 | 472.50 | 48.90 | 48.29 | 108.00 | 107.50 | PN 16 |
| 1 | 310 | P15 | P-310 | 1.9 | 4.18 | 4.18 | 90 | 81.8 | 0.36 | 92.17 | 3.08 | 0.28 | 522.67 | 522.38 | 471.80 | 471.50 | 50.87 | 50.88 | 108.20 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 311 | P16 | P-311 | 3.2 | 7.16 | 7.16 | 90 | 81.8 | 0.61 | 129.91 | 8.84 | 1.15 | 521.58 | 520.43 | 471.50 | 471.60 | 50.08 | 48.83 | 108.50 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 312 | P17 | P-312 | 6.6 | 14.59 | 14.59 | 90 | 81.8 | 1.25 | 55.00 | 35.66 | 1.96 | 512.44 | 510.48 | 471.50 | 471.50 | 40.94 | 38.98 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 313 | Q | CM-313 | 0.7 | 1.58 | 1.58 | 90 | 81.8 | 0.14 | 8.75 | 0.45 | 0.00 | 562.70 | 562.69 | 472.80 | 472.80 | 89.90 | 89.89 | 107.20 | 107.20 | PN 16 |
| 1 | 314 | R | CM-314 | 1.7 | 3.78 | 3.78 | 90 | 81.8 | 0.32 | 66.39 | 2.53 | 0.17 | 562.57 | 562.40 | 472.90 | 472.70 | 89.67 | 89.70 | 107.10 | 107.30 | PN 16 |
| 1 | 315 | S | CM-315 | 2.3 | 5.12 | 5.12 | 90 | 81.8 | 0.44 | 6.10 | 4.57 | 0.03 | 562.46 | 562.44 | 472.40 | 472.40 | 90.06 | 90.04 | 107.60 | 107.60 | PN 16 |
| 1 | | T | CM-T01 | 2.1 | 4.69 | 1.25 | 90 | 81.8 | 0.40 | 40.90 | 3.86 | 0.16 | 562.02 | 561.87 | 471.80 | 471.80 | 90.22 | 90.07 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 316 | T | T01-316 | 1.5 | 3.44 | 3.44 | 90 | 81.8 | 0.29 | 203.14 | 2.10 | 0.43 | 561.87 | 561.44 | 471.80 | 471.80 | 90.07 | 89.64 | 108.20 | 108.20 | PN 16 |
| 1 | 317 | T01 | T-317 | 0.6 | 1.25 | 1.25 | 90 | 81.8 | 0.11 | 35.59 | 0.29 | 0.01 | 561.87 | 561.86 | 471.80 | 471.90 | 90.07 | 89.96 | 108.20 | 108.10 | PN 16 |
| 1 | 318 | U | CM-318 | 2.8 | 6.15 | 6.15 | 90 | 81.8 | 0.53 | 9.94 | 6.56 | 0.07 | 561.43 | 561.43 | 471.00 | 471.00 | 90.50 | 90.43 | 109.00 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | 319 | V | CM-319 | 2.0 | 4.53 | 4.53 | 90 | 81.8 | 0.39 | 80.61 | 3.60 | 0.29 | 561.16 | 560.87 | 471.10 | 470.90 | 90.06 | 89.97 | 108.90 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | | W | CM-W01 | 2.8 | 6.22 | 4.43 | 90 | 81.8 | 0.53 | 272.87 | 6.71 | 1.83 | 560.93 | 559.10 | 470.80 | 471.10 | 90.13 | 88.00 | 109.20 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | 320 | W | W01-320 | 0.8 | 1.79 | 1.07 | 90 | 81.8 | 0.15 | 56.37 | 0.58 | 0.03 | 559.10 | 559.07 | 471.10 | 471.40 | 88.00 | 87.67 | 108.90 | 108.60 | PN 16 |
| 1 | 321 | W | 320-321 | 0.3 | 0.72 | 0.72 | 90 | 81.8 | 0.06 | 190.24 | 0.10 | 0.02 | 559.07 | 559.05 | 471.40 | 470.10 | 87.67 | 88.95 | 108.60 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 322 | W01 | W-322 | 2.0 | 4.43 | 4.43 | 90 | 81.8 | 0.38 | 128.68 | 3.45 | 0.44 | 559.10 | 558.66 | 471.10 | 471.10 | 88.00 | 87.56 | 108.90 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | 323 | X | CM-323 | 2.0 | 4.38 | 4.38 | 90 | 81.8 | 0.38 | 6.52 | 3.37 | 0.02 | 560.78 | 560.75 | 470.80 | 470.80 | 89.98 | 89.95 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 324 | Y | CM-324 | 22.3 | 49.52 | 6.58 | 160 | 145.4 | 1.34 | 257.79 | 19.76 | 5.09 | 560.33 | 555.24 | 469.80 | 469.90 | 90.53 | 85.34 | 110.20 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | Y | 324-Y01 | 19.3 | 42.94 | 13.73 | 160 | 145.4 | 1.16 | 81.04 | 14.95 | 1.21 | 555.24 | 554.03 | 469.90 | 469.80 | 85.34 | 84.23 | 110.10 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | Y | Y01-Y02 | 131 | 29.21 | 22.84 | 125 | 113.6 | 1.30 | 120.47 | 25.28 | 3.05 | 554.03 | 550.98 | 469.80 | 469.60 | 84.23 | 81.38 | 110.20 | 110.40 | PN 16 |
| 1 | 325 | Y | Y02-325 | 2.9 | 6.37 | 3.05 | 90 | 81.8 | 0.55 | 232.03 | 7.03 | 1.63 | 550.98 | 549.35 | 469.60 | 469.40 | 81.38 | 79.95 | 110.40 | 110.60 | PN 16 |
| 1 | 326 | Y | 325-326 | 1.5 | 3.32 | 3.32 | 90 | 81.8 | 0.28 | 9.82 | 1.96 | 0.02 | 549.35 | 549.33 | 469.40 | 469.40 | 79.95 | 79.93 | 110.60 | 110.60 | PN 16 |
| 1 | 327 | Y01 | Y.327 | 6.2 | 13.73 | 13.73 | 90 | 81.8 | 1.18 | 162.32 | 31.66 | 5.14 | 554.03 | 548.89 | 469.80 | 469.80 | 84.23 | 79.09 | 110.20 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 328 | Y02 | Y-328 | 10.3 | 22.84 | 22.84 | 125 | 113.6 | 1.01 | 290.91 | 15.61 | 4.54 | 550.98 | 546.44 | 469.60 | 469.30 | 81.38 | 77.14 | 110.40 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | 329 | Z | CM-329 | 1.8 | 3.99 | 1.91 | 90 | 81.8 | 0.34 | 30.43 | 2.81 | 0.09 | 559.97 | 559.88 | 469.50 | 469.70 | 90.47 | 90.18 | 110.50 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | 330 | Z | 329-330 | 0.9 | 2.08 | 2.08 | 90 | 81.8 | 0.18 | 176.69 | 0.78 | 0.14 | 559.88 | 559.75 | 469.70 | 469.30 | 90.18 | 90.45 | 110.30 | 110.70 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 331 | AA | CM-331 | 4.4 | 9.85 | 9.85 | 90 | 81.8 | 0.84 | 192.42 | 16.51 | 3.18 | 559.38 | 556.21 | 469.00 | 468.40 | 90.38 | 87.81 | 111.00 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 332 | AB | CM-332 | 10.4 | 23.04 | 23.04 | 125 | 113.6 | 1.02 | 322.72 | 15.88 | 5.13 | 558.80 | 553.68 | 469.00 | 467.90 | 89.80 | 85.78 | 111.00 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | 333 | AC | CM-333 | 4.3 | 9.54 | 9.54 | 90 | 81.8 | 0.82 | 136.79 | 15.51 | 2.12 | 558.43 | 556.31 | 468.20 | 468.40 | 90.23 | 87.91 | 111.80 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 334 | AD | CM-334 | 13.0 | 28.80 | 1.76 | 125 | 113.6 | 1.28 | 134.29 | 24.59 | 3.30 | 558.04 | 554.74 | 468.40 | 469.50 | 89.64 | 85.24 | 111.60 | 110.50 | PN 16 |
| 1 | | AD | 334-AD01 | 12.2 | 27.04 | 4.38 | 125 | 113.6 | 1.20 | 177.39 | 21.73 | 3.86 | 554.74 | 550.88 | 469.50 | 469.50 | 85.24 | 81.38 | 110.50 | 110.50 | PN 16 |
| 1 | 335 | AD | AD01-335 | 10.2 | 22.66 | 5.30 | 125 | 113.6 | 1.01 | 180.45 | 15.37 | 2.77 | 550.88 | 548.11 | 469.50 | 469.40 | 81.38 | 78.71 | 110.50 | 110.60 | PN 16 |
| 1 | | AD | 335-AD02 | 7.8 | 17.36 | 10.10 | 110 | 100 | 1.00 | 457.77 | 117.67 | 8.09 | 548.11 | 540.02 | 469.40 | 469.90 | 78.71 | 70.12 | 110.60 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | AD | AD02-AD03 | 3.3 | 7.26 | 2.94 | 90 | 81.8 | 0.62 | 46.86 | 9.08 | 0.43 | 540.02 | 539.59 | 469.90 | 469.90 | 70.12 | 69.69 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | AD | AD03-AD04 | 1.9 | 4.32 | 3.45 | 90 | 81.8 | 0.37 | 307.81 | 3.28 | 1.01 | 539.59 | 538.58 | 469.90 | 470.00 | 69.69 | 68.58 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 336 | AD | AD04-336 | 0.4 | 0.87 | 0.87 | 90 | 81.8 | 0.07 | 142.18 | 0.14 | 0.02 | 538.58 | 538.56 | 470.00 | 469.90 | 68.58 | 68.66 | 110.00 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | AD01 | AD-AD0101 | 2.0 | 4.38 | 0.97 | 90 | 81.8 | 0.38 | 183.53 | 3.37 | 0.62 | 550.88 | 550.27 | 469.50 | 469.60 | 81.38 | 80.67 | 110.50 | 110.40 | PN 16 |
| 1 | 337 | AD01 | AD0101-337 | 1.5 | 3.41 | 3.41 | 90 | 81.8 | 0.29 | 95.82 | 2.06 | 0.20 | 550.27 | 550.07 | 469.60 | 469.40 | 80.67 | 80.67 | 110.40 | 110.60 | PN 16 |
| 1 | 338 | AD01 | AD01-338 | 0.4 | 0.97 | 0.97 | 90 | 81.8 | 0.08 | 16.89 | 0.18 | 0.00 | 550.27 | 550.26 | 469.60 | 469.60 | 80.67 | 80.66 | 110.40 | 110.40 | PN 16 |
| 1 | 339 | AD02 | AD-339 | 4.5 | 10.10 | 10.10 | 90 | 81.8 | 0.87 | 54.96 | 17.34 | 0.95 | 540.02 | 539.07 | 469.90 | 470.10 | 70.12 | 68.97 | 110.10 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 340 | AD03 | AD-340 | 1.3 | 2.94 | 2.94 | 90 | 81.8 | 0.25 | 54.80 | 1.54 | 0.08 | 539.59 | 539.51 | 469.90 | 469.90 | 69.69 | 69.61 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 341 | AD04 | AD-341 | 1.6 | 3.45 | 3.45 | 90 | 81.8 | 0.30 | 59.53 | 2.11 | 0.13 | 538.03 | 557.73 | 468.40 | 468.40 | 89.63 | 89.33 | 111.60 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE01-AE02 | 334.2 | 742.76 | 16.55 | 600 | 600 | 1.18 | 135.61 | 2.55 | 0.35 | 557.73 | 557.38 | 468.40 | 468.30 | 89.33 | 89.08 | 111.60 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE02-AE03 | 326.8 | 726.21 | 8.86 | 600 | 600 | 1.16 | 15.08 | 2.44 | 0.04 | 557.38 | 557.34 | 468.30 | 468.30 | 89.08 | 89.04 | 111.70 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE02-AE03 | 326.8 | 726.21 | 8.86 | 600 | 600 | 1.16 | 15.08 | 2.44 | 0.04 | 557.38 | 557.34 | 468.30 | 468.30 | 89.08 | 89.04 | 111.70 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 342 | AE | AE03-342 | 322.8 | 717.35 | 5.64 | 600 | 600 | 1.14 | 276.66 | 2.38 | 0.66 | 557.34 | 556.69 | 468.30 | 467.70 | 89.04 | 88.99 | 111.70 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 343 | AE | 342-343 | 320.3 | 711.71 | 1.10 | 600 | 600 | 1.13 | 111.60 | 2.34 | 0.26 | 556.69 | 556.42 | 467.70 | 467.40 | 88.99 | 88.02 | 112.30 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | | AE | 343-AE04 | 319.8 | 710.61 | 34.78 | 600 | 600 | 1.13 | 116.78 | 2.34 | 0.27 | 556.42 | 556.15 | 467.40 | 467.10 | 89.02 | 89.05 | 112.60 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE04-AE05 | 304.1 | 675.83 | 10.82 | 600 | 600 | 1.08 | 41.02 | 2.12 | 0.09 | 556.15 | 556.15 | 467.10 | 467.10 | 89.05 | 88.96 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 344 | AE | AE05-344 | 299.3 | 665.01 | 13.73 | 600 | 600 | 1.06 | 256.11 | 2.05 | 0.53 | 556.06 | 555.54 | 467.10 | 466.80 | 88.96 | 88.74 | 112.90 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | 344-AE06 | 292.1 | 651.28 | 5.18 | 600 | 600 | 1.04 | 52.63 | 1.97 | 0.10 | 555.54 | 555.44 | 466.80 | 466.80 | 88.74 | 88.64 | 113.20 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE06-AE07 | 290.7 | 646.10 | 37.78 | 600 | 600 | 1.03 | 253.31 | 1.94 | 0.49 | 555.44 | 554.94 | 466.80 | 466.30 | 88.64 | 88.64 | 113.20 | 113.70 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE07-AE08 | 273.7 | 608.32 | 8.09 | 500 | 454.6 | 1.69 | 81.01 | 7.27 | 0.59 | 554.94 | 554.36 | 466.30 | 466.50 | 88.64 | 87.86 | 113.70 | 113.50 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE08-AE09 | 270.1 | 600.23 | 1.36 | 500 | 454.6 | 1.66 | 69.52 | 7.08 | 0.49 | 554.36 | 553.86 | 466.50 | 466.10 | 87.86 | 87.76 | 113.50 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE09-AE10 | 269.5 | 598.87 | 8.92 | 500 | 454.6 | 1.66 | 121.91 | 7.05 | 0.86 | 553.86 | 553.00 | 466.10 | 465.90 | 87.76 | 87.10 | 113.90 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE10-AE11 | 265.5 | 589.95 | 1.96 | 500 | 454.6 | 1.64 | 54.02 | 6.85 | 0.37 | 553.00 | 552.63 | 465.90 | 466.10 | 87.10 | 86.53 | 114.10 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE1-AE12 | 264.6 | 587.99 | 7.69 | 500 | 454.6 | 1.63 | 44.47 | 6.80 | 0.30 | 552.63 | 552.33 | 466.10 | 466.10 | 86.53 | 86.23 | 113.90 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | 345 | AE | AE12-345 | 261.1 | 580.30 | 2.42 | 500 | 454.6 | 1.61 | 143.51 | 6.63 | 0.95 | 552.33 | 551.38 | 466.10 | 465.70 | 86.23 | 85.68 | 113.90 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | AE | 345-AE13 | 260.0 | 577.88 | 6.76 | 500 | 454.6 | 1.60 | 22.37 | 6.58 | 0.15 | 551.38 | 551.23 | 465.70 | 465.60 | 85.68 | 85.63 | 114.30 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE13-AE14 | 257.0 | 571.12 | 5.85 | 500 | 454.6 | 1.58 | 49.35 | 6.43 | 0.32 | 551.23 | 550.92 | 465.60 | 465.80 | 85.63 | 85.12 | 114.40 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE14-AE15 | 254.4 | 565.27 | 13.91 | 500 | 454.6 | 1.57 | 152.97 | 6.30 | 0.96 | 550.92 | 549.95 | 465.80 | 466.40 | 85.12 | 83.55 | 114.20 | 113.60 | PN 16 |
| 1 | 346 | AE | AE15-346 | 248.1 | 551.36 | 3.44 | 500 | 454.6 | 1.53 | 312.48 | 6.00 | 1.87 | 549.95 | 548.08 | 466.40 | 466.00 | 83.55 | 82.08 | 113.60 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | AE | 346-AE16 | 246.6 | 547.92 | 25.63 | 500 | 454.6 | 1.52 | 228.98 | 5.92 | 1.36 | 548.08 | 546.72 | 466.00 | 466.00 | 82.08 | 80.72 | 114.00 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE16-AE17 | 235.0 | 552.29 | 4.95 | 500 | 454.6 | 1.45 | 22.08 | 5.39 | 0.12 | 546.72 | 546.60 | 466.00 | 466.00 | 80.72 | 80.60 | 114.00 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE17-Ae18 | 232.8 | 517.34 | 10.91 | 500 | 454.6 | 1.44 | 127.47 | 5.29 | 0.67 | 546.60 | 545.93 | 466.00 | 465.60 | 80.60 | 80.33 | 114.00 | 114.40 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|--------------------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 347 | AE | AE18-347 | 227.9 | 506.43 | 1.16 | 500 | 454.6 | 1.40 | 18.50 | 5.08 | 0.09 | 545.93 | 545.83 | 465.60 | 465.60 | 80.33 | 80.23 | 114.40 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | | AE | 347AE19 | 227.4 | 505.27 | 66.55 | 500 | 454.6 | 1.40 | 83.65 | 5.05 | 0.42 | 545.83 | 545.41 | 465.60 | 465.70 | 80.23 | 79.71 | 114.40 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 348 | AE | AE19-348 | 197.4 | 438.72 | 10.45 | 500 | 454.6 | 1.22 | 206.07 | 3.83 | 0.79 | 545.41 | 544.62 | 465.70 | 466.10 | 79.71 | 78.52 | 114.30 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | 348-AE20 | 192.7 | 428.27 | 114.45 | 500 | 454.6 | 1.19 | 262.23 | 3.65 | 0.96 | 544.62 | 543.66 | 466.10 | 467.10 | 78.52 | 76.56 | 113.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE20- AE21/AE22 | 141.2 | 313.82 | 84.33 | 400 | 363.7 | 1.36 | 27.18 | 6.32 | 0.17 | 543.66 | 543.49 | 467.20 | 466.70 | 76.46 | 76.79 | 112.80 | 113.30 | PN 16 |
| 1 | 349 | AE | AE21/AE22- 349 | 103.3 | 229.49 | 14.88 | 400 | 363.7 | 0.99 | 87.04 | 3.42 | 0.30 | 543.49 | 543.19 | 466.70 | 466.70 | 76.79 | 76.49 | 113.30 | 113.30 | PN 16 |
| 1 | | AE | 349-AE23 | 96.6 | 214.61 | 27.26 | 315 | 286.4 | 1.50 | 150.43 | 10.43 | 1.56 | 543.19 | 541.63 | 466.70 | 466.80 | 76.49 | 74.83 | 113.30 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE23-AE24 | 84.3 | 187.35 | 8.61 | 315 | 286.4 | 1.31 | 192.02 | 7.95 | 1.53 | 541.11 | 540.11 | 466.80 | 467.50 | 74.83 | 72.61 | 113.20 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE24-AE25 | 80.4 | 178.74 | 34.14 | 315 | 286.4 | 1.25 | 272.02 | 7.25 | 1.97 | 540.11 | 538.13 | 467.50 | 468.10 | 72.61 | 70.03 | 112.50 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE25-AE26 | 65.1 | 144.60 | 7.99 | 315 | 286.4 | 1.01 | 289.06 | 4.79 | 1.38 | 538.13 | 536.75 | 468.10 | 467.80 | 70.03 | 68.95 | 111.90 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | 350 | AE | AE26-350 | 61.5 | 136.61 | 21.77 | 250 | 227.3 | 1.52 | 9.00 | 14.21 | 0.13 | 536.75 | 536.62 | 467.80 | 467.80 | 68.95 | 68.82 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| | | AE | 350-AE27 | 51.7 | 114.84 | 13.90 | 250 | 227.3 | 1.27 | 247.85 | 10.11 | 2.51 | 536.62 | 534.11 | 467.80 | 467.30 | 68.82 | 66.81 | 112.20 | 112.70 | |
| 1 | 351 | AE | AE27-351 | 45.4 | 100.94 | 2.50 | 250 | 227.3 | 1.12 | 12.89 | 7.85 | 0.10 | 534.11 | 534.01 | 467.30 | 467.30 | 68.81 | 66.71 | 112.70 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | | AE | 351-AE28 | 44.3 | 98.44 | 13.16 | 250 | 227.3 | 1.09 | 118.96 | 7.48 | 0.89 | 534.01 | 533.12 | 467.30 | 466.80 | 66.71 | 66.32 | 112.70 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE28-AE29 | 38.4 | 85.28 | 3.36 | 200 | 181.8 | 1.48 | 122.07 | 17.99 | 2.20 | 533.12 | 530.93 | 466.80 | 466.80 | 66.32 | 64.13 | 113.20 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE29-AE30 | 36.9 | 81.92 | 3.36 | 200 | 181.8 | 1.42 | 276.86 | 16.63 | 4.60 | 530.93 | 526.33 | 466.80 | 467.00 | 64.13 | 59.33 | 113.20 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | | AE | AE30-AE31 | 35.4 | 78.56 | 9.60 | 200 | 181.8 | 1.36 | 42.71 | 15.32 | 0.65 | 526.33 | 525.67 | 467.00 | 467.10 | 59.33 | 58.57 | 113.00 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 352 | AE | AE31-352 | 31.0 | 68.96 | 68.96 | 200 | 181.8 | 1.20 | 150.95 | 11.86 | 1.79 | 525.67 | 523.88 | 467.10 | 467.80 | 58.57 | 56.08 | 112.90 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AE01 | AE-AE0101 | 11.6 | 25.70 | 8.75 | 125 | 113.6 | 1.14 | 221.70 | 1.67 | 4.36 | 557.73 | 553.36 | 468.40 | 467.80 | 89.33 | 85.56 | 111.60 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AE01 | AE0101- AE0102 | 7.6 | 16.95 | 8.60 | 90 | 81.8 | 1.45 | 106.83 | 47.84 | 5.11 | 553.36 | 548.25 | 467.80 | 467.50 | 85.56 | 80.75 | 112.20 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 353 | AE01 | AE0102-353 | 3.8 | 8.35 | 8.35 | 90 | 81.8 | 0.72 | 69.62 | 11.94 | 0.83 | 548.25 | 547.42 | 467.50 | 467.20 | 80.75 | 80.22 | 112.50 | 112.80 | PN 16 |
| 1 | 354 | AE0101 | AE01-354 | 3.9 | 8.75 | 8.75 | 90 | 81.8 | 0.75 | 60.95 | 13.09 | 0.80 | 553.36 | 552.57 | 467.80 | 467.70 | 85.56 | 84.87 | 112.20 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 355 | AE0102 | AE01-355 | 3.9 | 8.60 | 8.60 | 90 | 81.8 | 0.74 | 102.34 | 12.65 | 1.30 | 548.25 | 546.96 | 467.50 | 467.30 | 80.75 | 79.66 | 112.50 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 356 | AE02 | AE-356 | 7.4 | 16.55 | 16.55 | 90 | 81.8 | 1.42 | 9.25 | 45.65 | 0.42 | 557.38 | 556.96 | 468.30 | 468.30 | 89.08 | 88.66 | 111.70 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 357 | AE03 | AE-357 | 4.0 | 8.86 | 2.94 | 90 | 81.8 | 0.76 | 60.95 | 13.09 | 0.80 | 553.36 | 556.96 | 468.30 | 468.30 | 89.08 | 88.66 | 111.70 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | AE03 | 357-AE0301 | 2.7 | 5.92 | 1.61 | 90 | 81.8 | 0.51 | 126.25 | 6.09 | 0.77 | 552.74 | 551.97 | 467.30 | 467.10 | 85.44 | 84.87 | 112.70 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AE03 | AE0301-358 | 1.9 | 4.31 | 4.31 | 90 | 81.8 | 0.37 | 145.89 | 3.27 | 0.48 | 551.97 | 551.97 | 467.10 | 466.80 | 84.87 | 84.69 | 112.90 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 359 | AE301 | AE03-359 | 0.7 | 1.61 | 1.61 | 90 | 81.8 | 0.14 | 453.87 | 0.47 | 0.22 | 551.97 | 551.75 | 467.10 | 467.50 | 84.87 | 84.25 | 112.90 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 360 | AE04 | AE-360 | 15.7 | 34.78 | 1.35 | 125 | 113.6 | 1.54 | 94.44 | 35.60 | 3.36 | 556.15 | 552.79 | 467.10 | 466.80 | 89.05 | 85.99 | 112.90 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | | AE04 | 360-AE0401 | 15.0 | 33.43 | 5.77 | 125 | 113.6 | 1.48 | 105.26 | 32.94 | 3.47 | 552.79 | 549.32 | 466.80 | 446.40 | 85.99 | 82.92 | 113.20 | 113.60 | PN 16 |
| 1 | 361 | AE04 | AE0401-361 | 12.4 | 27.66 | 2.09 | 125 | 113.6 | 1.23 | 42.75 | 22.72 | 0.97 | 549.32 | 548.35 | 466.40 | 466.20 | 82.92 | 82.15 | 113.60 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 362 | AE04 | 361-362 | 11.5 | 25.57 | 15.59 | 125 | 113.6 | 1.14 | 156.94 | 1.48 | 3.06 | 548.35 | 545.29 | 466.20 | 466.20 | 82.15 | 79.09 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | | AE04 | 362-AE0402 | 4.5 | 9.98 | 4.76 | 90 | 81.8 | 0.86 | 24.57 | 16.94 | 0.42 | 545.29 | 544.88 | 466.20 | 466.20 | 79.09 | 78.68 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 363 | AE04 | AE0402-363 | 2.3 | 5.22 | 5.22 | 90 | 81.8 | 0.45 | 532.55 | 4.76 | 2.53 | 544.88 | 542.35 | 466.20 | 465.80 | 78.68 | 76.55 | 113.80 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 364 | AE0401 | AE04-364 | 2.6 | 5.77 | 5.77 | 90 | 81.8 | 0.49 | 77.46 | 5.79 | 0.45 | 549.32 | 548.87 | 466.40 | 466.30 | 82.92 | 82.57 | 113.60 | 113.70 | PN 16 |
| 1 | 365 | AE0402 | AE04-365 | 2.1 | 4.76 | 4.76 | 90 | 81.8 | 0.41 | 6.21 | 3.97 | 0.02 | 544.85 | 544.85 | 466.20 | 466.20 | 78.68 | 78.65 | 113.80 | 113.80 | PN 16 |
| 1 | 366 | AE05 | AE-366 | 4.9 | 10.82 | 6.82 | 90 | 81.8 | 0.93 | 101.30 | 19.85 | 2.01 | 556.06 | 554.05 | 467.10 | 467.10 | 88.96 | 86.95 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | AE05 | 366-AE0501 | 1.8 | 4.00 | 1.30 | 90 | 81.8 | 0.34 | 239.04 | 2.82 | 0.67 | 554.05 | 553.38 | 467.10 | 467.90 | 86.95 | 85.48 | 112.90 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | 367 | AE05 | AE0501-367 | 1.2 | 2.70 | 2.70 | 90 | 81.8 | 0.23 | 242.37 | 1.31 | 0.32 | 553.38 | 553.06 | 467.90 | 467.30 | 85.48 | 85.76 | 112.10 | 112.70 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|-------------------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 368 | AE0501 | AE05-368 | 0.6 | 1.30 | 1.30 | 90 | 81.8 | 0.11 | 78.61 | 0.31 | 0.02 | 553.38 | 553.35 | 467.90 | 467.70 | 85.48 | 85.65 | 112.10 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 369 | AE06 | AE-369 | 2.3 | 5.18 | 5.18 | 90 | 81.8 | 0.44 | 6.58 | 4.69 | 0.03 | 555.44 | 555.41 | 466.80 | 466.80 | 88.64 | 88.61 | 113.20 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 370 | AE07 | AE-370 | 17.78 | 37.78 | 2.63 | 160 | 145.4 | 1.02 | 246.53 | 11.63 | 2.87 | 554.94 | 552.08 | 466.30 | 465.40 | 88.64 | 86.68 | 113.70 | 114.60 | PN 16 |
| 1 | | AE07 | 370-AE0701 | 15.8 | 35.15 | 4.69 | 160 | 145.4 | 0.95 | 162.35 | 10.10 | 1.64 | 552.08 | 550.44 | 465.40 | 465.60 | 86.68 | 84.84 | 114.60 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | | AE07 | Ae0701- AE0702 | 13.7 | 30.46 | 2.10 | 125 | 113.6 | 1.35 | 103.43 | 27.45 | 2.84 | 550.44 | 547.60 | 465.60 | 465.80 | 84.84 | 81.80 | 114.40 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | | AE07 | AE0702- AE0703 | 12.8 | 28.36 | 3.27 | 125 | 113.6 | 1.26 | 160.54 | 23.86 | 3.83 | 547.60 | 543.77 | 465.80 | 465.70 | 81.80 | 78.07 | 114.20 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | AE07 | AE0703- AE0704 | 11.3 | 25.09 | 15.28 | 125 | 133.6 | 1.11 | 64.70 | 18.77 | 1.21 | 543.77 | 542.55 | 465.70 | 465.70 | 78.07 | 76.85 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 371 | AE07 | Ae0704-371 | 4.4 | 9.81 | 5.61 | 90 | 81.8 | 0.84 | 273.30 | 16.38 | 4.48 | 542.55 | 538.08 | 465.70 | 465.50 | 76.85 | 72.58 | 114.30 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 372 | AE07 | 371-372 | 1.9 | 4.20 | 4.20 | 90 | 81.8 | 0.36 | 60.69 | 3.11 | 0.19 | 538.08 | 537.89 | 465.50 | 465.50 | 72.58 | 72.39 | 114.50 | 114.50 | PN 16 |
| 1 | 373 | AE0701 | AE07-373 | 2.1 | 4.69 | 4.69 | 90 | 81.8 | 4.40 | 130.47 | 3.86 | 0.50 | 550.44 | 549.94 | 465.60 | 465.70 | 84.84 | 84.24 | 114.40 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 374 | AE0702 | AE07-374 | 0.9 | 2.10 | 2.10 | 90 | 81.8 | 0.18 | 86.24 | 0.80 | 0.07 | 547.60 | 547.53 | 465.80 | 465.70 | 81.80 | 81.83 | 114.20 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 375 | AE0704 | AE07-375 | 1.5 | 3.27 | 3.27 | 90 | 81.8 | 0.28 | 4.26 | 1.90 | 0.01 | 543.77 | 543.76 | 465.70 | 465.70 | 78.07 | 78.06 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | | AE0704 | AE07- AE0704a | 6.9 | 15.28 | 7.12 | 90 | 81.8 | 1.31 | 85.99 | 39.04 | 3.36 | 542.55 | 539.20 | 465.70 | 465.60 | 76.85 | 73.60 | 114.30 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 376 | AE0704 | AE0704a-376 | 3.7 | 8.16 | 8.16 | 90 | 81.8 | 0.70 | 147.31 | 11.42 | 1.68 | 539.20 | 537.52 | 465.60 | 465.80 | 73.60 | 71.72 | 114.40 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 377 | AE0704a | AE0704-377 | 3.2 | 7.12 | 7.12 | 90 | 81.8 | 0.61 | 5.23 | 8.74 | 0.05 | 539.20 | 539.15 | 465.60 | 465.60 | 73.60 | 73.55 | 114.40 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 378 | AE08 | AE-378 | 3.6 | 8.09 | 8.09 | 90 | 81.8 | 0.69 | 178.66 | 11.23 | 2.01 | 554.36 | 552.36 | 466.50 | 466.90 | 87.86 | 85.45 | 113.50 | 113.10 | PN 16 |
| 1 | 379 | AE09 | AE-379 | 0.6 | 1.36 | 1.36 | 90 | 81.8 | 0.12 | 180.27 | 0.34 | 0.06 | 553.86 | 553.80 | 466.10 | 465.80 | 87.76 | 88.00 | 113.90 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 380 | AE10 | AE-380 | 4.0 | 8.92 | 8.92 | 90 | 81.8 | 0.76 | 185.60 | 13.59 | 2.52 | 553.00 | 550.48 | 465.90 | 466.70 | 87.10 | 83.78 | 114.10 | 113.30 | PN 16 |
| 1 | 381 | AE11 | AE-380 | 0.9 | 1.96 | 1.96 | 90 | 81.8 | 0.17 | 116.46 | 0.70 | 0.08 | 552.63 | 552.63 | 465.55 | 466.10 | 86.53 | 86.75 | 113.90 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | | AE12 | AE-AE1201 | 3.5 | 7.69 | 1.38 | 90 | 81.8 | 0.66 | 247.28 | 10.16 | 2.51 | 552.33 | 549.82 | 466.10 | 466.60 | 86.23 | 83.22 | 113.90 | 113.40 | PN 16 |
| 1 | | AE12 | AE1201- AE1202 | 2.8 | 6.31 | 0.75 | 90 | 81.8 | 0.54 | 105.54 | 6.90 | 0.73 | 549.82 | 549.09 | 466.60 | 467.00 | 83.22 | 82.09 | 113.40 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | | AE12 | AE1202- AE1203 | 2.5 | 5.56 | 3.69 | 90 | 81.8 | 0.48 | 177.26 | 5.38 | 0.95 | 549.09 | 548.14 | 467.00 | 467.00 | 82.09 | 81.14 | 113.00 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | 382 | AE12 | AE1203-382 | 0.8 | 1.87 | 1.87 | 90 | 81.8 | 0.16 | 250.47 | 0.64 | 0.16 | 548.14 | 547.98 | 467.00 | 467.10 | 81.14 | 80.88 | 113.00 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 383 | AE12.383 | AE12-383 | 0.6 | 1.38 | 1.38 | 90 | 81.8 | 0.12 | 46.29 | 0.35 | 0.02 | 549.82 | 549.80 | 466.60 | 466.80 | 83.22 | 83.00 | 113.40 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 384 | AE1202 | AE12-384 | 0.3 | 0.75 | 0.75 | 90 | 81.8 | 0.06 | 5.56 | 0.11 | 0.00 | 549.09 | 549.09 | 467.00 | 467.00 | 82.09 | 82.09 | 113.00 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | 385 | AE1203 | AE12-385 | 1.17 | 3.96 | 3.69 | 90 | 81.8 | 0.32 | 102.80 | 2.41 | 0.25 | 548.14 | 547.89 | 467.00 | 467.10 | 81.14 | 80.79 | 113.00 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | AE13 | AE-AE131 | 3.0 | 6.76 | 4.32 | 90 | 81.8 | 0.58 | 131.51 | 7.89 | 1.04 | 551.23 | 550.19 | 465.60 | 465.70 | 85.63 | 84.49 | 114.40 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 386 | AE13 | AE1301-386 | 1.1 | 2.44 | 2.44 | 90 | 81.8 | 0.21 | 220.22 | 1.07 | 0.24 | 550.19 | 549.96 | 465.70 | 465.80 | 84.16 | 84.16 | 114.30 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | 387 | AE1301 | AE13-387 | 1.9 | 4.32 | 4.32 | 90 | 81.8 | 0.37 | 38.39 | 3.28 | 0.13 | 550.19 | 550.07 | 465.70 | 465.70 | 84.49 | 84.37 | 114.30 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 388 | AE14 | AE-388 | 2.6 | 5.85 | 1.50 | 90 | 81.8 | 0.50 | 206.48 | 5.95 | 1.23 | 550.92 | 549.69 | 465.80 | 466.60 | 85.12 | 83.09 | 114.20 | 113.40 | PN 16 |
| 1 | | AE14 | 388-AE1401 | 2.0 | 4.35 | 2.00 | 90 | 81.8 | 0.37 | 24.93 | 3.33 | 0.08 | 549.69 | 549.60 | 466.60 | 466.60 | 83.09 | 83.00 | 113.40 | 113.40 | PN 16 |
| 1 | 389 | AE14 | AE1401-389 | 1.1 | 2.35 | 2.35 | 90 | 81.8 | 0.20 | 157.52 | 1.00 | 0.16 | 549.60 | 549.45 | 466.60 | 467.30 | 83.00 | 82.15 | 113.40 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 390 | AE1401 | AE14-390 | 0.9 | 2.00 | 2.00 | 90 | 81.8 | 0.17 | 79.63 | 0.73 | 0.06 | 549.60 | 549.55 | 466.60 | 466.50 | 83.00 | 83.05 | 113.40 | 113.50 | PN 16 |
| 1 | 391 | AE15 | AE-391 | 6.3 | 13.19 | 13.91 | 90 | 81.8 | 1.19 | 270.86 | 32.47 | 8.80 | 549.95 | 541.16 | 466.40 | 465.70 | 83.55 | 75.46 | 113.60 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 392 | AE16 | AE-392 | 11.5 | 25.63 | 25.63 | 125 | 113.6 | 1.14 | 168.24 | 19.57 | 3.29 | 546.72 | 543.43 | 466.00 | 466.50 | 80.72 | 76.93 | 114.00 | 113.50 | PN 16 |
| 1 | 393 | AE17 | AE-393 | 2.2 | 4.95 | 4.95 | 90 | 81.8 | 0.42 | 140.57 | 4.29 | 0.60 | 546.60 | 546.00 | 466.00 | 465.60 | 80.60 | 80.40 | 114.00 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 394 | AE18 | AE-394 | 4.9 | 10.91 | 10.91 | 90 | 81.8 | 0.93 | 4.13 | 20.17 | 0.08 | 545.93 | 545.84 | 465.60 | 465.60 | 80.33 | 80.24 | 114.40 | 114.40 | PN 16 |
| 1 | 395 | AE19 | AE-395 | 29.9 | 66.55 | 37.67 | 200 | 181.8 | 1.15 | 164.46 | 11.06 | 1.82 | 545.41 | 543.59 | 465.70 | 465.40 | 79.71 | 78.19 | 114.30 | 114.60 | PN 16 |
| 1 | 396 | AE19 | 395-396 | 13.0 | 28.88 | 9.77 | 125 | 113.6 | 1.28 | 215.44 | 24.73 | 5.33 | 543.59 | 538.26 | 465.40 | 464.80 | 78.19 | 73.46 | 114.60 | 115.20 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/S ous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|-----------------------------|------------------|-----------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|--------------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 397 | AE19 | 396-397 | 8.6 | 19.11 | 19.11 | 110 | 100 | 1.10 | 75.90 | 21.33 | 1.62 | 538.26 | 536.65 | 464.80 | 465.10 | 73.46 | 71.55 | 115.20 | 114.90 | PN 16 |
| 1 | 398 | AE20 | AE-398 | 51.5 | 114.45 | 1.85 | 250 | 227.3 | 1.27 | 62.57 | 10.05 | 0.63 | 543.66 | 543.33 | 467.10 | 467.20 | 76.56 | 75.83 | 112.90 | 112.80 | PN 16 |
| 1 | 399 | AE20 | 398-399 | 50.7 | 112.60 | 5.40 | 250 | 227.3 | 1.25 | 340.58 | 9.73 | 3.31 | 543.03 | 539.72 | 467.20 | 467.30 | 72.83 | 72.42 | 112.80 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | 399-AE2001 | 48.2 | 107.20 | 6.87 | 250 | 227.3 | 1.19 | 112.41 | 8.84 | 0.99 | 539.72 | 538.73 | 467.30 | 467.50 | 72.42 | 71.23 | 112.70 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 400 | AE20 | AE2001-400 | 45.1 | 100.33 | 3.14 | 250 | 227.3 | 1.11 | 169.65 | 7.76 | 1.32 | 538.73 | 537.41 | 467.50 | 468.00 | 71.23 | 69.41 | 112.50 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | 400-AE2002 | 43.7 | 97.19 | 7.12 | 250 | 227.3 | 1.08 | 98.68 | 7.29 | 0.72 | 537.41 | 536.69 | 468.00 | 468.60 | 69.41 | 68.09 | 112.00 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | 401 | AE20 | AE2002 | 40.5 | 90.07 | 1.73 | 250 | 227.3 | 1.00 | 41.28 | 6.28 | 0.26 | 536.69 | 536.43 | 468.60 | 468.70 | 68.09 | 67.73 | 111.40 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | 401-AE2003 | 39.8 | 88.4 | 3.01 | 250 | 227.3 | 0.98 | 227.55 | 6.05 | 1.38 | 536.43 | 535.06 | 468.70 | 468.70 | 67.73 | 66.36 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | AE2003-2004 | 38.4 | 85.33 | 1.36 | 250 | 227.3 | 0.95 | 51.88 | 5.65 | 0.29 | 535.06 | 534.76 | 468.70 | 468.70 | 66.36 | 66.06 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | AE2004-2005 | 37.8 | 83.97 | 34.25 | 200 | 181.3 | 1.46 | 167.62 | 17.45 | 2.93 | 534.76 | 531.84 | 468.70 | 469.00 | 66.06 | 62.84 | 111.30 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | 402 | AE20 | AE2005-402 | 22.4 | 49.72 | 33.85 | 160 | 145.4 | 1.35 | 193.31 | 19.92 | 3.85 | 531.84 | 527.99 | 469.00 | 468.30 | 62.84 | 59.69 | 111.00 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 403 | AE20 | 402-403 | 7.1 | 15.87 | 2.89 | 90 | 81.8 | 1.36 | 463.05 | 42.05 | 19.47 | 527.99 | 508.52 | 468.30 | 469.70 | 59.69 | 38.82 | 111.70 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | 404 | AE20 | 403-404 | 5.8 | 12.98 | 8.69 | 90 | 81.8 | 1.11 | 75.93 | 28.36 | 2.15 | 508.52 | 506.36 | 469.70 | 469.70 | 38.82 | 36.66 | 110.30 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | | AE20 | 404-AE2006 | 1.9 | 4.29 | 0.68 | 90 | 81.8 | 0.37 | 81.06 | 3.24 | 0.26 | 506.36 | 506.10 | 469.70 | 469.80 | 36.66 | 36.30 | 110.30 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 405 | AE20 | AE2006-405 | 1.6 | 3.61 | 3.61 | 90 | 81.8 | 0.31 | 22.43 | 2.31 | 0.05 | 506.10 | 506.05 | 469.80 | 469.80 | 36.30 | 36.25 | 110.20 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | AE2001 | AE20- AE2001a | 3.1 | 6.87 | 1.36 | 90 | 81.8 | 0.59 | 122.75 | 8.15 | 1.00 | 538.73 | 537.73 | 467.50 | 467.80 | 71.23 | 69.93 | 112.50 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | 406 | AE2001 | AE2001a-406 | 2.5 | 5.51 | 0.30 | 90 | 81.8 | 0.47 | 188.54 | 5.29 | 1.00 | 537.73 | 536.73 | 467.80 | 467.30 | 69.93 | 69.43 | 112.20 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | | AE2001 | 406-AE2001b | 2.3 | 5.21 | 0.83 | 90 | 81.8 | 0.45 | 29.96 | 4.74 | 0.14 | 536.73 | 536.59 | 467.30 | 467.30 | 69.43 | 69.29 | 112.70 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 407 | AE2001 | AE2001b-407 | 2.0 | 4.38 | 0.84 | 90 | 81.8 | 0.38 | 150.61 | 3.37 | 0.51 | 536.59 | 536.08 | 467.30 | 467.10 | 69.29 | 68.98 | 112.70 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 408 | AE2001 | 407-408 | 1.6 | 3.54 | 0.44 | 90 | 81.8 | 0.30 | 30.92 | 2.22 | 0.07 | 536.08 | 536.01 | 467.10 | 467.10 | 68.98 | 68.91 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 409 | AE2001 | 408-409 | 1.4 | 3.10 | 2.30 | 90 | 81.8 | 0.27 | 117.48 | 1.71 | 0.20 | 536.01 | 535.81 | 467.10 | 467.10 | 68.91 | 68.71 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 410 | AE2001 | 409-410 | 0.4 | 0.80 | 0.80 | 90 | 81.8 | 0.07 | 28.37 | 0.12 | 0.00 | 535.81 | 535.81 | 467.10 | 467.10 | 68.71 | 68.71 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 411 | AE2001a | AE2001 | 0.6 | 1.36 | 1.36 | 90 | 81.8 | 0.12 | 4.77 | 0.34 | 0.00 | 537.73 | 537.73 | 467.80 | 467.80 | 69.93 | 69.93 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | 412 | AE2001b | AE2001-412 | 0.4 | 0.83 | 0.83 | 90 | 81.8 | 0.07 | 68.40 | 0.13 | 0.01 | 536.59 | 536.58 | 467.30 | 467.10 | 69.29 | 69.48 | 112.70 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | | AE2002 | AE20- AE2002a | 3.2 | 7.12 | 2.87 | 90 | 81.8 | 0.61 | 136.70 | 8.74 | 1.19 | 536.69 | 535.50 | 468.60 | 468.70 | 68.09 | 66.80 | 111.40 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 413 | AE2002 | AE2002a-413 | 1.9 | 4.25 | 4.25 | 90 | 81.8 | 0.36 | 106.43 | 3.18 | 0.34 | 535.50 | 535.16 | 468.70 | 467.90 | 66.80 | 67.26 | 111.30 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | 414 | AE2002a | AE2002-414 | 1.3 | 2.87 | 2.87 | 90 | 81.8 | 0.25 | 88.43 | 1.47 | 0.13 | 535.50 | 535.37 | 468.70 | 469.80 | 66.80 | 65.57 | 111.30 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 415 | AE2003 | AE20-315 | 1.4 | 3.01 | 3.01 | 90 | 81.8 | 0.26 | 24.04 | 1.62 | 0.04 | 535.06 | 535.02 | 468.70 | 468.70 | 66.36 | 66.32 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 416 | AE2004 | AE20-416 | 0.6 | 1.36 | 1.36 | 90 | 81.8 | 0.12 | 45.97 | 0.34 | 0.02 | 534.76 | 534.75 | 468.70 | 468.70 | 66.06 | 66.05 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AE2005 | AE20- AE2005a | 15.2 | 34.25 | 4.81 | 125 | 113.6 | 1.52 | 242.36 | 34.54 | 8.37 | 531.84 | 523.47 | 469.00 | 468.20 | 62.84 | 55.27 | 111.00 | 111.80 | PN 16 |
| 1 | 417 | AE2005 | AE2005a-417 | 13.2 | 29.44 | 19.14 | 125 | 113.6 | 1.31 | 143.72 | 25.68 | 3.69 | 523.47 | 519.78 | 468.20 | 468.30 | 55.27 | 51.48 | 111.80 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | AE2005 | 417-AE2005b | 4.6 | 10.30 | 1.78 | 90 | 81.8 | 0.88 | 303.24 | 18.02 | 5.46 | 519.78 | 514.31 | 468.30 | 469.00 | 51.48 | 45.31 | 111.70 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | 418 | AE2005 | AE2005b-418 | 3.8 | 8.52 | 1.00 | 90 | 81.8 | 0.73 | 138.78 | 12.42 | 1.72 | 514.31 | 512.59 | 469.00 | 468.90 | 45.31 | 43.69 | 111.00 | 111.10 | PN 16 |
| 1 | | AE2005 | 418-AE2005 | 3.4 | 7.52 | 0.90 | 90 | 81.8 | 0.64 | 97.78 | 9.73 | 0.95 | 512.59 | 511.64 | 468.90 | 468.80 | 43.69 | 42.84 | 111.10 | 111.20 | PN 16 |
| 1 | 419 | AE2005 | AE2005c-419 | 3.0 | 6.62 | 6.62 | 90 | 81.8 | 0.57 | 77.06 | 7.58 | 0.58 | 511.64 | 511.05 | 468.80 | 468.70 | 42.84 | 42.35 | 111.20 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 420 | AE2005a | AE2005-420 | 2.2 | 4.81 | 4.81 | 90 | 81.8 | 0.41 | 31.75 | 4.05 | 0.13 | 523.47 | 523.34 | 468.20 | 468.70 | 55.27 | 54.64 | 111.80 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 421 | AE2005b | AE2005-421 | 0.8 | 1.78 | 1.78 | 90 | 81.8 | 0.15 | 168.72 | 0.58 | 0.10 | 514.31 | 514.31 | 469.00 | 469.10 | 45.31 | 45.11 | 111.00 | 110.90 | PN 16 |
| 1 | 422 | AE2005c | AE2005-422 | 0.4 | 0.90 | 0.90 | 90 | 81.8 | 0.08 | 67.31 | 0.15 | 0.01 | 511.64 | 511.63 | 468.80 | 468.90 | 42.84 | 42.73 | 111.20 | 111.10 | PN 16 |
| 1 | 423 | AE2006 | AE20-423 | 0.3 | 0.68 | 0.68 | 90 | 81.8 | 0.06 | 85.67 | 0.09 | 0.01 | 506.10 | 506.09 | 469.80 | 469 | 36.30 | 36.29 | 110.20 | 110.20 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|---------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|--------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 424 | AE21 | AE-424 | 6.9 | 15.40 | 5.77 | 90 | 81.8 | 1.32 | 174.83 | 39.64 | 6.93 | 543.49 | 536.56 | 466.00 | 466.00 | 76.79 | 70.56 | 113.00 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | 425 | AE21 | 424-425 | 4.3 | 9.63 | 9.63 | 90 | 81.8 | 0.83 | 315.00 | 15.80 | 4.98 | 536.56 | 531.59 | 466.00 | 466.30 | 70.56 | 65.29 | 114.00 | 113.70 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE AE-2201 | 31.0 | 68.93 | 9.88 | 200 | 181.8 | 1.20 | 447.82 | 11.85 | 5.31 | 543.49 | 538.18 | 466.70 | 466.00 | 76.79 | 72.18 | 113.30 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE2201-AE2202 | 26.6 | 59.05 | 4.92 | 200 | 181.8 | 1.02 | 93.32 | 8.75 | 0.82 | 538.18 | 537.37 | 466.00 | 466.10 | 72.18 | 72.27 | 144.00 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | 426 | AE22 | AE2202-436 | 24.4 | 54.13 | 4.10 | 160 | 145.4 | 1.47 | 307.01 | 23.53 | 7.22 | 537.37 | 530.14 | 466.10 | 465.90 | 71.27 | 64.24 | 113.90 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE2203 | 22.5 | 50.03 | 10.62 | 160 | 145.4 | 1.36 | 95.00 | 20.17 | 1.92 | 530.14 | 466.10 | 465.90 | 64.24 | 62.33 | 144.10 | 113.90 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE2203-AE2204 | 17.7 | 39.41 | 11.17 | 160 | 145.4 | 1.36 | 95.00 | 20.17 | 1.92 | 530.14 | 466.10 | 465.90 | 465.90 | 64.24 | 62.33 | 144.10 | 114.20 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE2204-AE2205 | 12.7 | 28.24 | 4.23 | 125 | 113.6 | 1.25 | 94.45 | 23.66 | 2.24 | 526.77 | 524.53 | 465.80 | 465.60 | 60.91 | 58.93 | 114.20 | 114.00 | PN 16 |
| 1 | | AE22 | AE2205-AE2206 | 10.8 | 24.01 | 10.77 | 125 | 113.6 | 1.07 | 117.18 | 17.22 | 3.05 | 524.53 | 521.48 | 465.60 | 465.30 | 58.93 | 56.18 | 114.40 | 114.70 | PN 16 |
| 1 | 427 | AE22 | A2206-427 | 6.0 | 13.24 | 4.93 | 90 | 81.8 | 1.13 | 116.56 | 29.48 | 3.44 | 521.48 | 518.05 | 465.30 | 465.70 | 56.18 | 52.35 | 114.70 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 428 | AE22 | 427-428 | 3.7 | 8.31 | 8.31 | 90 | 81.8 | 0.71 | 164.37 | 11.83 | 1.94 | 518.05 | 516.10 | 465.70 | 466.20 | 52.35 | 49.90 | 114.30 | 113.80 | PN16 |
| 1 | 429 | AE2201 | AE22-429 | 4.4 | 9.88 | 9.88 | 90 | 81.8 | 0.85 | 383.29 | 16.61 | 6.37 | 538.18 | 531.82 | 466.00 | 465.70 | 72.18 | 66.12 | 114.00 | 114.30 | PN 16 |
| 1 | 430 | AE2202 | AE22-430 | 2.2 | 4.92 | 4.92 | 90 | 81.8 | 0.42 | 4.50 | 4.24 | 0.02 | 537.37 | 537.35 | 466.10 | 466.10 | 71.27 | 71.25 | 113.90 | 113.90 | PN 16 |
| 1 | 431 | AE2203 | AE22-431 | 4.8 | 10.62 | 10.62 | 90 | 81.8 | 0.91 | 7.82 | 19.14 | 0.15 | 528.23 | 528.08 | 465.90 | 465.90 | 62.33 | 62.18 | 114.10 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | 432 | AE2204 | AE22-432 | 5.0 | 11.17 | 11.17 | 90 | 81.8 | 0.96 | 275.18 | 21.13 | 5.81 | 526.77 | 520.96 | 465.80 | 464.90 | 60.97 | 56.06 | 114.20 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | 433 | AE2205 | AE22-433 | 1.9 | 4.23 | 4.23 | 90 | 81.8 | 0.36 | 104.14 | 3.15 | 0.33 | 524.53 | 524.21 | 465.90 | 465.90 | 58.93 | 58.31 | 114.40 | 114.10 | PN 16 |
| 1 | 434 | AE2206 | AE22-434 | 4.8 | 10.77 | 10.77 | 90 | 81.8 | 0.92 | 6.23 | 19.67 | 0.12 | 521.48 | 521.36 | 465.30 | 465.30 | 56.18 | 56.06 | 114.70 | 114.70 | PN 16 |
| 1 | 435 | AE23 | AE-435 | 12.3 | 27.26 | 1.50 | 125 | 113.6 | 1.21 | 285.15 | 22.08 | 6.30 | 541.63 | 535.34 | 466.80 | 467.10 | 74.83 | 68.24 | 113.20 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 436 | AE23 | 435-436 | 11.6 | 25.76 | 25.76 | 125 | 113.6 | 1.14 | 197.19 | 19.76 | 3.90 | 535.34 | 531.44 | 467.10 | 467.00 | 68.24 | 64.44 | 112.90 | 113.00 | PN 16 |
| 1 | 437 | AE24 | AE-437 | 3.6 | 8.61 | 8.61 | 90 | 81.8 | 0.74 | 92.79 | 12.68 | 1.18 | 540.11 | 538.93 | 467.50 | 467.60 | 72.61 | 71.33 | 112.50 | 112.40 | PN 16 |
| 1.00 | 438 | AE25 | AE2501-438 | 11.9 | 26.38 | 1.35 | 125 | 113.6 | 1.17 | 41.06 | 20.71 | 0.85 | 524.71 | 523.86 | 469.10 | 469.10 | 55.61 | 54.76 | 110.90 | 110.90 | PN 16 |
| 1.00 | | AE25 | 438AE2502 | 11.3 | 25.03 | 7.96 | 125 | 113.6 | 1.11 | 157.03 | 18.68 | 2.93 | 523.86 | 520.92 | 469.10 | 469.00 | 54.76 | 51.92 | 110.90 | 111.00 | PN 16 |
| 1.00 | 439 | AE25 | AE2502-439 | 7.7 | 17.07 | 5.10 | 90 | 81.8 | 1.46 | 62.98 | 48.51 | 3.05 | 520.92 | 571.87 | 469.00 | 469.20 | 51.92 | 48.67 | 111.00 | 110.80 | PN 16 |
| 1.00 | 440 | AE25 | 439-440 | 5.4 | 11.97 | 4.97 | 90 | 81.8 | 1.03 | 295.38 | 24.19 | 7.15 | 517.87 | 510.72 | 469.20 | 469.30 | 48.67 | 41.42 | 110.80 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | | AE25 | 440-AE2503 | 3.2 | 7.00 | 3.36 | 90 | 81.8 | 0.60 | 139.84 | 8.45 | 1.18 | 510.72 | 509.54 | 469.30 | 469.30 | 41.42 | 40.24 | 110.70 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | 441 | AE25 | AE2503-441 | 1.6 | 3.64 | 3.64 | 90 | 81.8 | 0.31 | 281.03 | 2.35 | 0.66 | 509.54 | 508.88 | 469.30 | 469.40 | 40.24 | 39.48 | 110.70 | 110.60 | PN 16 |
| 1.00 | 442 | AE2501 | AE25-442 | 3.5 | 7.76 | 3.87 | 90 | 81.8 | 0.66 | 101.88 | 10.35 | 1.05 | 524.71 | 523.65 | 469.10 | 468.80 | 55.61 | 54.85 | 110.90 | 111.20 | PN 16 |
| 1.00 | 443 | AE2501 | 442-443 | 1.8 | 3.89 | 3.89 | 90 | 81.8 | 0.33 | 127.88 | 2.67 | 0.34 | 523.65 | 523.31 | 468.80 | 468.10 | 54.85 | 55.21 | 111.20 | 111.90 | PN 16 |
| 1.00 | 444 | AE2502 | AE25-444 | 3.6 | 7.96 | 1.69 | 90 | 81.8 | 0.68 | 131.82 | 10.87 | 1.43 | 520.92 | 519.49 | 469.00 | 469.00 | 51.92 | 50.49 | 111.00 | 111.00 | PN 16 |
| 1.00 | | AE2502 | 444-AE2502a | 2.8 | 6.27 | 0.70 | 90 | 81.8 | 0.54 | 19.43 | 6.81 | 0.13 | 519.36 | 519.36 | 469.00 | 469.00 | 50.49 | 50.36 | 111.00 | 111.00 | PN 16 |
| 1.00 | 445 | AE2502 | AE2502a-445 | 2.5 | 5.57 | 0.94 | 90 | 81.8 | 0.48 | 290.87 | 5.40 | 1.57 | 519.36 | 517.79 | 469.00 | 468.20 | 50.36 | 49.59 | 111.00 | 111.80 | PN 16 |
| 1.00 | 446 | AE2502 | 445-446 | 2.1 | 4.63 | 2.57 | 90 | 81.8 | 0.40 | 54.40 | 3.76 | 0.20 | 517.79 | 517.58 | 468.20 | 468.30 | 49.59 | 49.28 | 111.80 | 111.70 | PN 16 |
| 1.00 | 447 | AE2502 | 446-447 | 0.9 | 2.06 | 2.06 | 90 | 81.8 | 0.18 | 48.82 | 0.77 | 0.04 | 517.58 | 517.54 | 468.30 | 468.40 | 49.28 | 49.14 | 111.70 | 111.60 | PN 16 |
| 1.00 | 448 | AE250a | AE2502-448 | 0.3 | 0.70 | 0.70 | 90 | 81.8 | 0.06 | 4.03 | 0.09 | 0.00 | 519.36 | 519.36 | 469.00 | 469.00 | 50.36 | 50.36 | 111.00 | 111.00 | PN 16 |
| 1.00 | 449 | AE2503 | AE25-449 | 1.5 | 3.36 | 3.36 | 90 | 81.8 | 0.29 | 36.66 | 2.01 | 0.07 | 509.54 | 509.47 | 469.30 | 469.30 | 40.24 | 40.17 | 110.70 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | 450 | AE26 | AE-450 | 3.6 | 7.99 | 7.99 | 90 | 81.8 | 0.68 | 129.82 | 10.96 | 1.42 | 536.75 | 535.33 | 467.80 | 468.10 | 68.95 | 67.23 | 112.20 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | | AE27 | AE-AE2701 | 6.3 | 13.90 | 3.26 | 90 | 81.8 | 1.19 | 40.21 | 32.43 | 1.30 | 534.11 | 532.81 | 467.30 | 467.30 | 66.81 | 65.51 | 112.70 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 451 | AE27 | AE2701-451 | 4.8 | 10.64 | 10.64 | 90 | 81.8 | 0.91 | 144.84 | 19.21 | 2.78 | 532.81 | 530.03 | 467.30 | 467.50 | 65.51 | 62.53 | 112.70 | 112.50 | PN 16 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|--------------------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 452 | AE2701 | AE27-452 | 1.5 | 3.26 | 3.26 | 90 | 81.8 | 0.28 | 74.17 | 1.89 | 0.14 | 532.81 | 532.67 | 467.30 | 467.40 | 65.51 | 65.27 | 112.70 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | | AE28 | AE-AE2801 | 5.9 | 13.16 | 7.56 | 90 | 81.8 | 1.13 | 122.59 | 29.13 | 3.57 | 533.12 | 529.55 | 46.80 | 466.80 | 66.32 | 62.75 | 113.20 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 453 | AE28 | AE2801-453 | 2.5 | 5.60 | 5.60 | 90 | 81.8 | 0.48 | 292.07 | 5.46 | 1.59 | 529.55 | 527.96 | 466.80 | 467.90 | 62.75 | 60.06 | 113.20 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | 454 | AE2801 | AE28-454 | 3.4 | 7.56 | 7.56 | 90 | 81.8 | 0.65 | 112.17 | 9.83 | 1.10 | 529.55 | 528.45 | 466.80 | 466.90 | 62.75 | 61.55 | 113.20 | 113.10 | PN 16 |
| 1 | 455 | AE29 | AE-455 | 1.5 | 3.36 | 3.36 | 90 | 81.8 | 0.29 | 111.86 | 2.01 | 0.22 | 530.93 | 530.70 | 466.80 | 466.80 | 64.13 | 63.90 | 113.20 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 456 | AE30 | AE-456 | 1.5 | 3.36 | 3.36 | 90 | 81.8 | 0.29 | 124.75 | 2.01 | 0.25 | 526.33 | 526.07 | 467.00 | 466.80 | 59.33 | 59.27 | 113.00 | 113.20 | PN 16 |
| 1 | 457 | AE31 | AE457 | 4.3 | 9.50 | 4.30 | 90 | 81.8 | 0.82 | 179.51 | 15.70 | 2.82 | 525.67 | 522.67 | 467.10 | 467.10 | 58.57 | 55.75 | 112.90 | 112.90 | PN 16 |
| 1 | 458 | AE31 | 427-458 | 2.4 | 5.30 | 5.30 | 90 | 81.8 | 0.45 | 39.37 | 4.90 | 0.19 | 522.85 | 522.66 | 467.10 | 467.50 | 55.75 | 55.16 | 112.90 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 459 | AF | CM-459 | 2.6 | 5.77 | 5.77 | 90 | 81.8 | 0.49 | 24.87 | 5.79 | 0.14 | 555.48 | 555.28 | 469.90 | 469.90 | 85.53 | 85.53 | 110.10 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 460 | AG | CM-460 | 110.5 | 245.65 | 5.90 | 400 | 363.7 | 1.06 | 220.33 | 3.91 | 0.86 | 555.19 | 554.33 | 469.90 | 469.90 | 85.29 | 85.13 | 110.10 | 110.80 | PN 16 |
| 1 | | AG | 460-AG01 | 107.9 | 239.75 | 110.41 | 400 | 363.7 | 1.04 | 115.24 | 3.73 | 0.43 | 554.33 | 553.90 | 469.20 | 468.70 | 85.13 | 85.20 | 110.80 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG01-AG02 | 58.2 | 129.34 | 21.47 | 315 | 286.4 | 0.90 | 269.75 | 3.85 | 1.04 | 553.90 | 552.86 | 468.70 | 468.70 | 85.20 | 84.16 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG02-AG03 | 48.5 | 107.87 | 10.52 | 250 | 227.3 | 1.20 | 195.10 | 8.94 | 1.75 | 552.86 | 551.12 | 468.70 | 468.60 | 84.16 | 82.52 | 111.30 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG03-AG04 | 43.8 | 97.35 | 4.16 | 250 | 227.3 | 1.08 | 179.63 | 7.31 | 1.31 | 551.12 | 549.81 | 469.81 | 468.60 | 82.52 | 81.61 | 111.40 | 111.80 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG04-AG05 | 41.9 | 93.19 | 5.81 | 250 | 227.3 | 1.03 | 77.24 | 6.71 | 0.52 | 549.61 | 549.29 | 468.20 | 468.10 | 81.61 | 81.19 | 111.80 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG05-AG06 | 39.3 | 87.38 | 2.17 | 250 | 227.3 | 0.97 | 105.80 | 5.92 | 0.63 | 549.29 | 548.66 | 468.66 | 468.00 | 81.19 | 80.66 | 111.90 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG06-AG07 | 38.3 | 85.21 | 33.39 | 200 | 181.8 | 1.48 | 121.87 | 17.96 | 2.19 | 548.66 | 546.47 | 468.00 | 468.30 | 80.66 | 78.17 | 112.00 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG07-AG08 | 23.3 | 51.82 | 0.38 | 160 | 145.4 | 1.41 | 109.72 | 21.60 | 2.37 | 546.47 | 544.10 | 468.30 | 467.40 | 78.17 | 76.70 | 111.70 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG08-AG09 | 23.1 | 51.44 | 3.31 | 160 | 145.4 | 1.39 | 43.74 | 21.29 | 0.93 | 544.10 | 543.17 | 467.40 | 467.60 | 76.70 | 75.57 | 112.60 | 112.40 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG09-AG10 | 21.7 | 48.13 | 1.96 | 160 | 145.4 | 1.31 | 58.39 | 18.39 | 1.69 | 543.17 | 542.08 | 467.90 | 467.90 | 75.57 | 74.18 | 112.40 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG10-AG11 | 20.8 | 46.17 | 5.94 | 160 | 145.4 | 1.25 | 108.83 | 17.23 | 1.88 | 542.08 | 540.20 | 467.90 | 467.80 | 74.18 | 72.40 | 112.10 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG11-AG12 | 18.1 | 40.23 | 1.69 | 160 | 145.4 | 1.09 | 37.84 | 13.15 | 0.50 | 540.20 | 539.71 | 467.80 | 467.80 | 72.40 | 71.91 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG12-AG13 | 17.3 | 38.54 | 5.67 | 160 | 145.4 | 1.05 | 1.83 | 12.09 | 0.02 | 539.71 | 539.68 | 467.80 | 467.80 | 71.91 | 71.88 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG13-AG14 | 14.8 | 32.87 | 3.91 | 125 | 113.6 | 1.46 | 79.15 | 31.87 | 2.52 | 539.68 | 537.16 | 467.80 | 468.40 | 71.88 | 68.76 | 112.20 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 461 | AG | AG14-461 | 13.0 | 28.96 | 4.93 | 125 | 113.6 | 1.29 | 116.92 | 24.86 | 2.91 | 537.16 | 534.25 | 467.80 | 467.60 | 69.36 | 66.65 | 112.20 | 112.40 | PN 16 |
| 1 | | AG | 461- AG15 | 10.8 | 24.03 | 5.69 | 125 | 113.6 | 1.07 | 11.20 | 17.25 | 0.19 | 534.25 | 534.06 | 467.60 | 467.60 | 66.65 | 66.46 | 112.40 | 112.40 | PN 16 |
| 1 | | AG | AG15-AG16 | 8.3 | 18.34 | 9.26 | 110 | 100 | 1.05 | 92.60 | 19.68 | 1.82 | 534.06 | 532.24 | 467.60 | 467.40 | 66.46 | 64.84 | 112.40 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | 462 | AG | AG16-462 | 4.1 | 9.08 | 3.26 | 90 | 81.8 | 0.78 | 66.41 | 14.08 | 0.93 | 532.24 | 531.30 | 467.40 | 467.30 | 64.84 | 64.00 | 112.60 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | | AG | 462-AG17 | 2.6 | 5.82 | 1.24 | 90 | 81.8 | 0.50 | 260.47 | 5.89 | 1.53 | 531.30 | 529.77 | 467.30 | 467.40 | 64.00 | 62.37 | 112.70 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | 463 | AG | AG17-463 | 2.1 | 4.58 | 4.58 | 90 | 81.8 | 0.39 | 110.32 | 3.68 | 0.41 | 529.77 | 529.36 | 467.40 | 467.70 | 62.37 | 61.66 | 112.60 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 464 | AG01 | AG-464 | 49.7 | 110.41 | 9.45 | 250 | 227.3 | 1.23 | 312.89 | 9.36 | 2.93 | 553.90 | 550.97 | 468.70 | 469.40 | 85.20 | 81.57 | 111.30 | 110.60 | PN 16 |
| 1 | | AG01 | 464- AG0101/AG0102 | 45.4 | 100.96 | 28.14 | 250 | 227.3 | 1.12 | 118.78 | 7.86 | 0.93 | 550.97 | 550.04 | 469.40 | 469.90 | 81.57 | 80.14 | 110.50 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | | AG01 | AG0101/AG102- AGO0103 | 32.8 | 72.82 | 7.24 | 200 | 181.8 | 1.26 | 177.24 | 13.20 | 2.34 | 550.04 | 547.70 | 469.90 | 469.30 | 80.14 | 78.40 | 110.10 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | | AG01 | AG0103- AG0104 | 29.5 | 65.58 | 38.48 | 200 | 181.8 | 1.14 | 375.00 | 10.75 | 4.03 | 547.70 | 543.67 | 469.30 | 468.70 | 78.40 | 74.97 | 110.70 | 111.30 | PN 16 |
| | 465 | AG01 | AG0104-465 | 12.2 | 27.10 | 6.56 | 125 | 113.6 | 1.20 | 79.47 | 21.83 | 1.73 | 543.67 | 541.93 | 468.70 | 468.70 | 74.97 | 73.23 | 111.30 | 111.30 | |
| 1 | | AG01 | 465-AG0105 | 9.2 | 20.54 | 3.95 | 110 | 100 | 1.18 | 128.60 | 24.58 | 3.16 | 541.93 | 538.77 | 468.70 | 468.40 | 73.23 | 70.37 | 111.30 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | | AG01 | AG0105- AG0106 | 7.5 | 16.59 | 0.92 | 110 | 100 | 0.95 | 69.98 | 16.17 | 1.13 | 538.77 | 537.64 | 468.40 | 468.60 | 70.37 | 69.04 | 111.60 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | 466 | AG01 | AG0106-466 | 7.1 | 15.67 | 2.50 | 90 | 81.8 | 1.34 | 35.70 | 41.02 | 1.46 | 537.64 | 536.18 | 468.60 | 468.70 | 69.04 | 67.48 | 111.40 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | | AG01 | 466-AG0107 | 5.9 | 13.17 | 3.08 | 90 | 81.8 | 1.13 | 186.12 | 29.18 | 5.43 | 536.18 | 536.18 | 468.70 | 468.60 | 67.48 | 62.15 | 111.30 | 111.40 | PN 16 |

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|-----------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | | AG01 | AG0107-AG0108 | 4.5 | 10.09 | 1.01 | 90 | 81.8 | 0.86 | 220.07 | 17.31 | 3.81 | 530.75 | 526.94 | 468.60 | 468.50 | 62.15 | 58.44 | 111.40 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | 467 | AG01 | AG0108-467 | 4.1 | 9.08 | 2.15 | 90 | 81.8 | 0.78 | 156.67 | 14.08 | 2.21 | 526.94 | 524.73 | 468.50 | 468.80 | 58.44 | 55.93 | 111.50 | 111.20 | PN 16 |
| 1 | 468 | AG01 | 467-468 | 3.1 | 6.93 | 6.93 | 90 | 81.8 | 0.59 | 84.73 | 8.29 | 0.70 | 524.73 | 524.73 | 468.80 | 468.80 | 55.93 | 55.23 | 111.20 | 111.20 | PN 16 |
| 1 | 469 | AG0101 | AG01-469 | 1.4 | 3.13 | 3.13 | 90 | 81.8 | 0.27 | 128.44 | 1.75 | 0.22 | 550.04 | 549.82 | 469.90 | 469.80 | 80.14 | 80.02 | 110.10 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | | AG0102 | AG0102a | 11.3 | 25.01 | 9.13 | 125 | 113.6 | 1.11 | 180.61 | 18.65 | 3.37 | 550.04 | 546.67 | 469.90 | 470.10 | 80.14 | 76.57 | 110.10 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | | AG0102 | AG0102a-AG0102b | 7.1 | 15.88 | 11.47 | 90 | 81.8 | 1.36 | 78.72 | 42.10 | 3.31 | 546.67 | 543.36 | 470.10 | 470.30 | 76.57 | 73.06 | 109.90 | 109.70 | PN 16 |
| 1 | 470 | AG0102 | AG0102b-470 | 2.0 | 4.41 | 3.32 | 90 | 81.8 | 0.38 | 98.89 | 3.42 | 0.34 | 543.36 | 543.02 | 470.30 | 470.70 | 73.06 | 72.32 | 109.70 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | | AG0102 | 470-AG0102c | 0.5 | 1.09 | 0.37 | 90 | 81.8 | 0.09 | 5.32 | 0.22 | 0.00 | 543.02 | 543.02 | 470.70 | 470.70 | 72.32 | 72.32 | 109.30 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 471 | AG0102 | AG0102-471 | 0.3 | 0.72 | 0.72 | 90 | 81.8 | 0.09 | 5.32 | 0.22 | 0.01 | 543.02 | 543.02 | 470.70 | 470.70 | 72.32 | 72.30 | 109.30 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 472 | AG0102a | AG0102-472 | 4.1 | 9.13 | 9.13 | 90 | 81.8 | 0.78 | 25.92 | 14.23 | 0.37 | 546.67 | 543.30 | 470.10 | 470.10 | 76.57 | 76.20 | 109.90 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 473 | AG0102b | AG0102-473 | 5.2 | 11.47 | 11.47 | 90 | 81.8 | 0.98 | 78.86 | 22.25 | 1.75 | 543.36 | 541.60 | 470.10 | 470.30 | 73.26 | 71.30 | 109.90 | 109.70 | PN 16 |
| 1 | 474 | AG0102c | AG0102-474 | 0.2 | 0.37 | 90 | 81.8 | 0.03 | 0.03 | 3.63 | 0.03 | 0.00 | 543.02 | 543.02 | 470.70 | 470.70 | 72.32 | 72.32 | 109.30 | 103.30 | PN 16 |
| 1 | 475 | AG0103 | AG01-475 | 3.3 | 7.24 | 5.35 | 90 | 81.8 | 0.62 | 234.92 | 9.03 | 2.12 | 547.70 | 545.58 | 469.30 | 470.10 | 78.40 | 75.48 | 110.70 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 476 | AG0103 | 475-476 | 0.9 | 1.89 | 1.89 | 90 | 81.8 | 0.16 | 98.45 | 0.65 | 0.06 | 545.58 | 545.51 | 471.10 | 471.20 | 74.48 | 74.31 | 108.90 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | | AG0104 | AG01-AG0104a | 17.3 | 38.48 | 1.20 | 160 | 145.4 | 1.04 | 33.23 | 12.06 | 0.40 | 543.67 | 543.27 | 468.70 | 468.70 | 74.97 | 74.57 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 477 | AG0104 | AG0104a-477 | 16.8 | 37.28 | 2.00 | 160 | 145.4 | 1.01 | 31.09 | 11.33 | 0.35 | 543.27 | 542.92 | 468.70 | 468.40 | 74.57 | 74.52 | 111.30 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | | AG0104 | 477-AG0104b | 15.9 | 35.28 | 5.93 | 125 | 113.6 | 1.57 | 51.65 | 36.61 | 1.90 | 542.92 | 541.40 | 468.40 | 468.50 | 74.52 | 72.51 | 111.60 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | 478 | AG0104 | AG0104b-478 | 13.2 | 29.35 | 1.35 | 125 | 113.6 | 1.30 | 111.53 | 25.52 | 2.85 | 541.01 | 538.17 | 468.50 | 468.80 | 72.51 | 69.37 | 111.50 | 111.20 | PN 16 |
| 1 | | AG0104 | 478-AG0104c | 12.5 | 27.80 | 4.05 | 125 | 113.6 | 1.23 | 37.24 | 22.95 | 0.85 | 538.17 | 537.31 | 468.80 | 468.90 | 69.37 | 68.41 | 111.20 | 111.10 | PN 16 |
| 1 | 479 | AG0104 | AG0104c-479 | 10.7 | 23.75 | 3.40 | 125 | 113.6 | 1.05 | 46.61 | 16.85 | 0.79 | 537.31 | 536.53 | 468.90 | 469.00 | 68.41 | 67.53 | 111.10 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | | AG0104 | 479-AG0104d | 9.2 | 20.35 | 3.77 | 110 | 100 | 1.17 | 209.46 | 24.13 | 5.05 | 536.53 | 531.47 | 469.00 | 469.00 | 67.53 | 62.47 | 111.00 | 111.00 | PN 16 |
| 1 | | AGG0104 | 479-AG0104d | 9.2 | 20.35 | 3.77 | 110 | 100 | 1.17 | 209.46 | 24.13 | 5.05 | 536.53 | 531.47 | 469.00 | 469.00 | 67.53 | 62.47 | 111.00 | 111.00 | |
| 1 | | AG0104 | AG0104d-AG0104e | 7.5 | 16.58 | 0.93 | 90 | 81.8 | 1.42 | 77.23 | 45.82 | 3.54 | 531.47 | 527.93 | 469.00 | 469.40 | 62.47 | 58.53 | 111.00 | 110.60 | |
| 1 | | AG0104 | AG010e-AG0104f | 7.0 | 15.65 | 5.87 | 90 | 81.8 | 1.34 | 86.54 | 40.91 | 3.54 | 527.93 | 524.39 | 469.40 | 470.00 | 58.53 | 54.39 | 110.60 | 110.00 | |
| 1 | | AG0104 | AG0104f-AG0104g | 4.4 | 9.78 | 1.83 | 90 | 81.8 | 0.84 | 159.86 | 16.28 | 2.60 | 524.39 | 521.79 | 470.00 | 470.10 | 54.39 | 51.69 | 110.00 | 109.90 | PN 16 |
| 1 | 480 | AG0104 | AG0104g-480 | 3.6 | 7.95 | 1.47 | 90 | 81.8 | 0.68 | 139 | 10.85 | 1.52 | 521.79 | 520.27 | 470.10 | 470.30 | 51.69 | 49.97 | 109.90 | 109.70 | 1 |
| 1 | 481 | AG0104 | 480-481 | 2.9 | 6.48 | 6.48 | 90 | 81.8 | 0.56 | 46.51 | 7.27 | 0.34 | 520.27 | 519.94 | 470.30 | 470.50 | 49.97 | 49.44 | 109.70 | 109.50 | 1 |
| 1 | 482 | AG0104a | AG0104-482 | 0.5 | 1.20 | 1.20 | 90 | 81.8 | 0.10 | 24.85 | 0.27 | 0.01 | 543.27 | 543.26 | 468.70 | 468.70 | 74.57 | 74.56 | 111.30 | 111.30 | 1 |
| 1 | 483 | AG0104b | AG0104-483 | 2.7 | 5.93 | 2.23 | 90 | 81.8 | 0.51 | 165.50 | 6.11 | 1.01 | 541.01 | 540.00 | 468.50 | 468.40 | 72.51 | 71.60 | 111.50 | 111.60 | 1 |
| 1 | 484 | AG0104b | 483-484 | 1.7 | 3.70 | 3.70 | 90 | 81.8 | 0.32 | 136.66 | 2.42 | 0.31 | 540.00 | 539.70 | 468.40 | 468.60 | 71.60 | 71.10 | 111.50 | 111.40 | 1 |
| 1 | 485 | AG0104c | AG0104-485 | 1.8 | 4.05 | 4.05 | 90 | 81.8 | 0.35 | 290.12 | 2.89 | 0.84 | 537.31 | 536.47 | 468.90 | 470.30 | 68.41 | 66.17 | 111.10 | 109.70 | 1 |
| 1 | 486 | AG0104d | AG0104-486 | 1.7 | 3.77 | 3.77 | 90 | 81.8 | 0.32 | 20.18 | 2.51 | 0.05 | 531.47 | 531.42 | 469.00 | 468.90 | 62.47 | 62.52 | 111.00 | 111.10 | 1 |
| 1 | 487 | AG0104e | AG0104-487 | 0.4 | 0.93 | 0.93 | 90 | 81.8 | 0.08 | 53.04 | 0.16 | 0.01 | 527.93 | 527.93 | 469.40 | 469.50 | 58.53 | 58.43 | 110.60 | 110.50 | 1 |
| 1 | 488 | AG0104f | AG0104-488 | 2.6 | 5.87 | 2.50 | 90 | 81.8 | 0.50 | 20.99 | 5.99 | 0.13 | 524.39 | 524.27 | 470.00 | 470.00 | 54.39 | 54.27 | 110.00 | 110.00 | 1 |
| 1 | | AG0104f | AG0104f2-489 | 1.2 | 2.74 | 1.69 | 90 | 81.8 | 0.23 | 73.64 | 1.34 | 0.10 | 523.96 | 523.86 | 469.50 | 469.80 | 54.46 | 54.06 | 110.50 | 110.20 | 1 |
| 1 | 489 | AG0104f | AG0104f2-489 | 0.5 | 1.05 | 1.05 | 90 | 81.8 | 0.09 | 198.05 | 0.21 | 0.04 | 523.82 | 469.80 | 470.30 | 54.06 | 54.52 | 53.52 | 110.20 | 109.70 | 1 |
| 1 | 490 | AG0104f1 | AG0104f-490 | 0.3 | 0.63 | 0.63 | 90 | 81.8 | 0.05 | 61.17 | 0.08 | 0.00 | 523.96 | 523.96 | 469.50 | 469.30 | 54.46 | 54.65 | 110.50 | 110.70 | PN 16 |
| 1 | 491 | AG0104f2 | AG0104f-491 | 0.80 | 1.69 | 1.69 | 90 | 81.8 | 0.14 | 49.03 | 0.52 | 0.03 | 523.86 | 523.83 | 469.80 | 470.00 | 54.06 | 53.83 | 110.20 | 110.00 | PN 16 |
| 1 | 492 | AG0104g | AG0104-492 | 0.8 | 1.83 | 1.83 | 90 | 81.8 | 0.16 | 23.00 | 0.61 | 0.01 | 521.79 | 521.78 | 470.10 | 470.10 | 51.69 | 51.68 | 109.90 | 109.90 | PN 16 |

ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|---------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 493 | AG0105 | AG01-493 | 1.8 | 3.95 | 3.95 | 90 | 81.8 | 0.34 | 66.15 | 2.75 | 0.18 | 538.77 | 538.59 | 466.40 | 468.50 | 70.37 | 70.09 | 111.60 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | 494 | AG0106 | AG01-494 | 0.4 | 0.92 | 0.92 | 90 | 81.8 | 0.08 | 28.68 | 0.16 | 0.00 | 537.64 | 537.64 | 468.60 | 468.60 | 69.04 | 69.04 | 111.40 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | 495 | AG0107 | AG01-495 | 1.4 | 3.08 | 3.08 | 90 | 81.8 | 0.26 | 62.36 | 1.69 | 0.11 | 530.75 | 530.64 | 468.60 | 468.50 | 62.15 | 62.14 | 111.40 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | 496 | AG0108 | AG01-496 | 0.5 | 1.01 | 1.01 | 90 | 81.8 | 0.09 | 6.83 | 0.19 | 0.00 | 526.94 | 526.94 | 568.50 | 468.50 | 58.44 | 58.44 | 111.50 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | | AG02 | CM-AG0201 | 9.7 | 21.47 | 1.91 | 110 | 100 | 1.23 | 266.21 | 26.80 | 7.14 | 552.86 | 545.73 | 468.70 | 468.50 | 84.16 | 77.23 | 111.30 | 111.50 | PN 16 |
| 1 | 497 | AG02 | AG0201-497 | 8.8 | 19.56 | 19.56 | 110 | 100 | 1.12 | 58.83 | 22.33 | 1.31 | 545.73 | 544.41 | 468.50 | 468.70 | 77.23 | 75.71 | 111.50 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 498 | AG0201 | AG02-498 | 0.9 | 1.91 | 1.91 | 90 | 81.8 | 0.18 | 99.38 | 0.66 | 0.07 | 545.73 | 545.66 | 468.50 | 468.30 | 77.23 | 77.36 | 111.50 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 499 | AG03 | AG-499 | 4.7 | 10.52 | 10.52 | 90 | 81.8 | 0.90 | 89.88 | 18.78 | 1.69 | 551.12 | 549.43 | 468.60 | 468.60 | 82.52 | 80.83 | 111.40 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | 500 | AG04 | AG-500 | 1.9 | 4.16 | 4.16 | 90 | 81.8 | 0.36 | 106.69 | 3.05 | 0.33 | 549.81 | 549.48 | 468.20 | 468.20 | 81.61 | 81.28 | 111.80 | 111.80 | PN 16 |
| 1 | | AG05 | AG-AG0501 | 2.6 | 5.81 | 3.01 | 90 | 81.8 | 0.50 | 174.41 | 5.87 | 1.02 | 549.29 | 548.26 | 468.10 | 468.10 | 81.19 | 80.16 | 111.90 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | 501 | AG05 | AG0501-501 | 1.3 | 2.80 | 2.80 | 90 | 81.8 | 0.24 | 227.70 | 1.40 | 0.32 | 548.26 | 547.94 | 468.10 | 80.16 | 79.24 | 11.90 | 111.30 | 111.30 | PN 16 |
| 1 | 502 | AG0501 | AG05-502 | 1.4 | 3.01 | 3.01 | 90 | 81.8 | 0.26 | 40.12 | 1.62 | 0.06 | 548.26 | 548.20 | 468.10 | 468.00 | 80.16 | 80.20 | 111.90 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | 503 | AG06 | AG-503 | 1.0 | 2.17 | 2.17 | 90 | 81.8 | 0.19 | 44.04 | 0.85 | 0.04 | 548.66 | 548.62 | 468.00 | 468.20 | 80.66 | 80.42 | 112.00 | 111.80 | PN 16 |
| 1 | 504 | AG07 | AG-504 | 15.0 | 33.39 | 16.30 | 125 | 113.6 | 1.48 | 121.22 | 32.86 | 3.98 | 546.47 | 542.49 | 468.30 | 467.80 | 78.17 | 74.69 | 111.70 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AG07 | 504-AG0701 | 7.7 | 17.09 | 0.93 | 110 | 100 | 0.98 | 69.37 | 17.14 | 1.19 | 542.49 | 541.30 | 467.80 | 467.70 | 74.69 | 73.60 | 112.20 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | | AG07 | AG0701-AG0702 | 7.3 | 16.16 | 4.15 | 90 | 81.8 | 1.38 | 8.02 | 43.57 | 0.35 | 541.30 | 540.30 | 467.70 | 467.70 | 73.60 | 73.25 | 112.30 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 505 | AG07 | AG0702-505 | 5.4 | 12.01 | 8.40 | 90 | 81.8 | 1.03 | 41.38 | 24.35 | 1.01 | 540.95 | 539.94 | 467.70 | 467.60 | 73.25 | 72.34 | 112.30 | 112.40 | PN 16 |
| 1 | 506 | AG07 | 505-506 | 1.6 | 3.61 | 3.61 | 90 | 81.8 | 0.31 | 132.97 | 2.31 | 0.31 | 539.94 | 539.64 | 467.60 | 467.40 | 72.34 | 72.24 | 112.40 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | 507 | AG0701 | AG07-507 | 0.4 | 0.93 | 0.93 | 90 | 81.8 | 0.08 | 405.08 | 0.16 | 0.07 | 541.30 | 541.23 | 467.70 | 467.30 | 73.60 | 73.93 | 112.30 | 112.70 | PN 16 |
| 1 | 508 | AG0702 | AG07-508 | 1.9 | 4.15 | 4.15 | 90 | 81.8 | 0.36 | 5.55 | 3.03 | 0.02 | 540.95 | 540.93 | 467.70 | 467.70 | 73.25 | 73.23 | 112.30 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 509 | AG08 | AG-509 | 0.2 | 0.38 | 0.38 | 90 | 81.8 | 0.03 | 4.67 | 0.03 | 0.00 | 544.10 | 544.10 | 467.40 | 467.40 | 76.70 | 76.70 | 112.60 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | 510 | AG09 | AG-510 | 1.5 | 3.31 | 3.31 | 90 | 81.8 | 0.28 | 125.28 | 1.95 | 0.24 | 543.17 | 542.93 | 467.60 | 467.50 | 75.57 | 75.43 | 112.40 | 112.50 | PN 16 |
| 1 | 511 | AG10 | AG-511 | 0.9 | 1.96 | 1.96 | 90 | 81.8 | 0.17 | 6.27 | 0.70 | 0.00 | 542.08 | 542.07 | 467.90 | 467.90 | 74.18 | 74.17 | 112.10 | 112.10 | PN 16 |
| 1 | | AG11 | AG-AG1101 | 2.7 | 5.97 | 2.04 | 90 | 81.8 | 0.51 | 168.86 | 6.13 | 1.03 | 540.20 | 539.17 | 467.80 | 468.60 | 72.40 | 70.57 | 112.20 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | | AG11 | AG1101-AG1102 | 1.8 | 3.90 | 2.71 | 90 | 81.8 | 0.33 | 154.20 | 2.69 | 0.41 | 539.17 | 538.75 | 468.60 | 468.30 | 70.57 | 70.45 | 111.40 | 111.70 | PN 16 |
| 1 | 512 | AG11 | AG1102-512 | 0.5 | 1.19 | 1.19 | 90 | 81.8 | 0.10 | 84.99 | 0.26 | 0.02 | 538.75 | 538.73 | 468.30 | 468.10 | 70.45 | 70.63 | 111.70 | 111.90 | PN 16 |
| 1 | 513 | AG1101 | AG11-513 | 0.9 | 2.04 | 2.04 | 90 | 81.8 | 0.17 | 31.68 | 0.75 | 0.02 | 539.17 | 539.14 | 468.60 | 468.00 | 70.57 | 71.14 | 111.40 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | 514 | AG1102 | AG11-514 | 1.2 | 2.71 | 2.71 | 90 | 81.8 | 0.23 | 50.04 | 1.32 | 0.07 | 538.73 | 538.67 | 468.30 | 468.40 | 70.43 | 70.27 | 111.70 | 111.60 | PN 16 |
| 1 | 515 | AG12 | AG-515 | 0.8 | 1.69 | 1.69 | 90 | 81.8 | 0.14 | 86.39 | 0.52 | 0.05 | 539.71 | 539.66 | 467.80 | 468.00 | 71.66 | 71.66 | 112.20 | 112.00 | PN 16 |
| 1 | 516 | AG13 | AG-516 | 2.6 | 5.67 | 5.67 | 90 | 81.8 | 0.49 | 61.11 | 5.59 | 0.34 | 539.68 | 539.34 | 467.80 | 467.80 | 71.88 | 71.54 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | 517 | AG14 | AG-517 | 1.8 | 3.91 | 3.91 | 90 | 81.8 | 0.33 | 274.11 | 2.70 | 0.74 | 537.16 | 536.42 | 467.80 | 467.80 | 69.36 | 68.62 | 112.20 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | | AG15 | AG-AG1501 | 2.6 | 5.69 | 2.23 | 90 | 81.8 | 0.49 | 209.55 | 5.63 | 1.18 | 534.06 | 532.88 | 467.60 | 467.70 | 66.46 | 65.18 | 112.40 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 518 | AG15 | 01AG15-518 | 1.6 | 3.46 | 3.46 | 90 | 81.8 | 0.30 | 32.77 | 2.12 | 0.07 | 532.88 | 532.81 | 467.70 | 467.70 | 65.18 | 65.11 | 112.30 | 112.30 | PN 16 |
| 1 | 519 | AG1501 | AG15-519 | 1.0 | 2.23 | 2.23 | 90 | 81.8 | 0.19 | 49.36 | 0.90 | 0.04 | 532.88 | 532.84 | 467.70 | 467.80 | 65.18 | 65.04 | 112.30 | 112.20 | PN 16 |
| 1 | 520 | AG16 | AG-520 | 4.2 | 9.26 | 3.67 | 90 | 81.8 | 0.79 | 156.43 | 14.63 | 2.29 | 532.24 | 529.95 | 467.40 | 467.20 | 64.84 | 62.75 | 112.60 | 112.80 | PN 16 |
| 1 | 521 | AG16 | 520-521 | 2.5 | 5.59 | 5.59 | 90 | 81.8 | 0.48 | 257.65 | 5.44 | 1.40 | 529.95 | 528.55 | 467.20 | 467.20 | 62.75 | 61.35 | 112.80 | 112.80 | PN 16 |
| 1 | 522 | AG17 | AG-522 | 0.6 | 1.24 | 1.24 | 90 | 81.8 | 0.11 | 56.38 | 0.28 | 0.02 | 529.77 | 529.75 | 467.40 | 467.40 | 62.37 | 62.35 | 112.60 | 112.60 | PN 16 |
| 1 | 523 | AH | CM-523 | 4.5 | 9.89 | 9.89 | 90 | 81.8 | 0.85 | 96.82 | 16.64 | 1.61 | 554.05 | 552.43 | 470.10 | 469.90 | 83.94 | 82.53 | 109.90 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 524 | AJ | CM-524 | 4.5 | 10.04 | 10.04 | 90 | 81.8 | 0.86 | 125.33 | 17.14 | 2.15 | 553.90 | 551.75 | 470.10 | 470.20 | 83.80 | 81.55 | 109.90 | 109.80 | PN 16 |

ANNEXE III

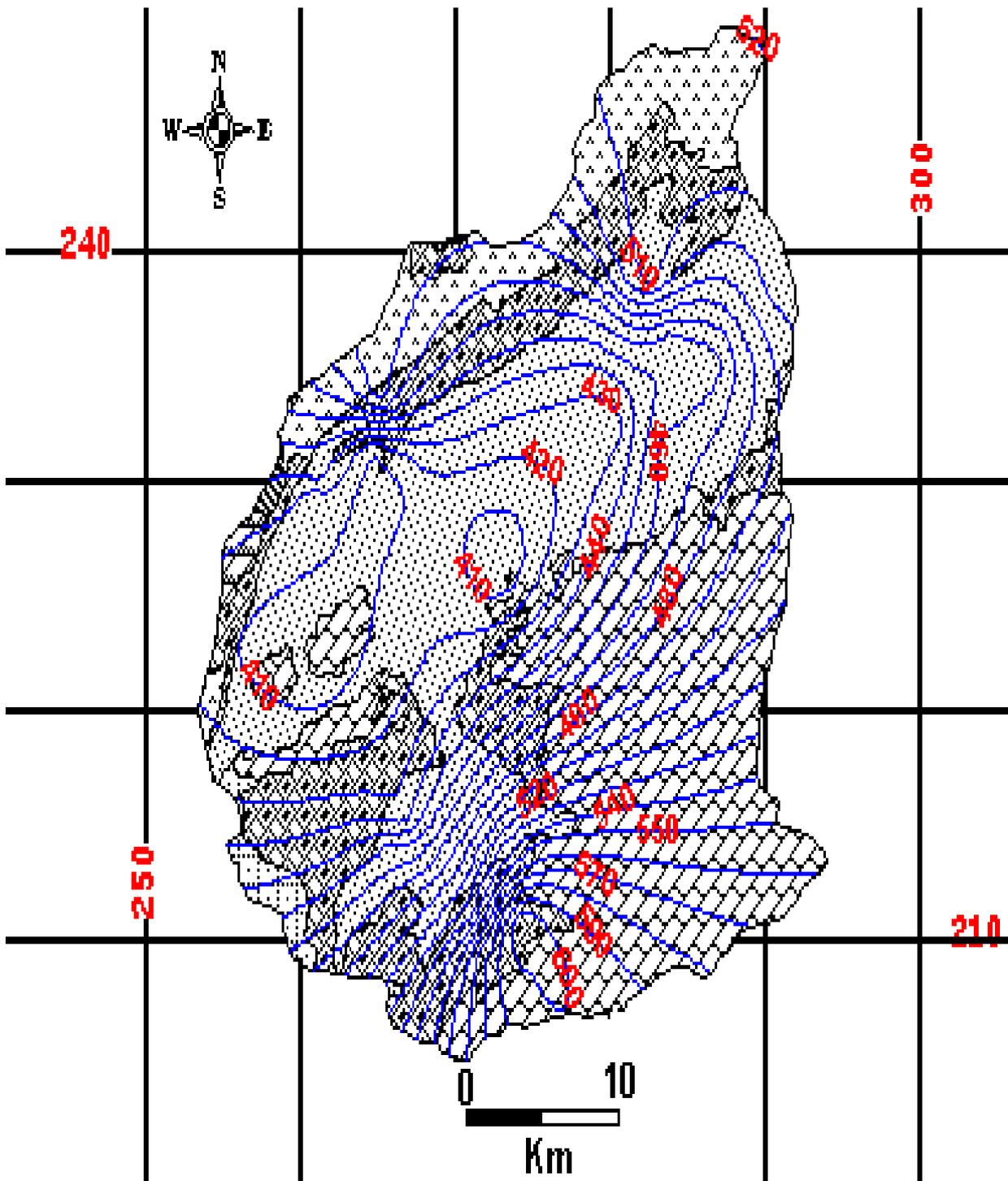
CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V | L | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|------------|--------------|---------|-----------|--------|-------|------|--------|-----------------|------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | m/s | (m) | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 525 | AJ | CM-525 | 1.7 | 3.73 | 3.73 | 90 | 81.8 | 0.32 | 40.25 | 2.46 | 0.10 | 552.51 | 552.41 | 470.30 | 470.30 | 82.21 | 82.11 | 109.70 | 109.70 | PN 16 |
| 1 | 526 | AK | M-526 | 4.6 | 10.14 | 10.14 | 90 | 81.8 | 0.87 | 18.23 | 17.48 | 0.32 | 551.72 | 551.40 | 470.80 | 470.80 | 80.92 | 80.60 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | | AL | CM-AL01 | 41.9 | 93.14 | 7.19 | 250 | 227.3 | 1.03 | 40.89 | 6.71 | 0.27 | 549.32 | 549.04 | 471.30 | 471.20 | 78.02 | 77.84 | 108.70 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL01-AL02 | 38.7 | 85.95 | 3.63 | 250 | 227.3 | 0.95 | 342.30 | 5.73 | 1.96 | 549.04 | 547.08 | 471.20 | 471.30 | 77.84 | 75.78 | 108.80 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL02-AL03 | 37.0 | 82.32 | 3.96 | 250 | 227.3 | 0.91 | 148.96 | 5.27 | 0.78 | 547.08 | 546.30 | 471.30 | 471.00 | 75.78 | 75.30 | 108.70 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL03-AL04 | 35.3 | 78.36 | 5.36 | 200 | 181.8 | 1.36 | 5.98 | 15.24 | 0.09 | 546.30 | 546.20 | 471.00 | 471.00 | 75.30 | 75.20 | 109.00 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL04-AL05 | 32.9 | 73.00 | 1.07 | 200 | 181.8 | 1.27 | 81.81 | 13.26 | 1.09 | 546.20 | 545.12 | 471.00 | 470.90 | 75.20 | 74.22 | 109.00 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL05-AL06 | 32.4 | 71.93 | 6.98 | 200 | 181.8 | 1.25 | 74.10 | 12.88 | 0.95 | 545.12 | 544.17 | 470.90 | 470.80 | 74.22 | 73.37 | 109.10 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL06-AL07 | 29.2 | 64.95 | 3.75 | 200 | 181.8 | 1.13 | 52.37 | 10.55 | 0.55 | 544.17 | 543.61 | 470.80 | 470.80 | 73.37 | 72.81 | 109.20 | 109.22 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL07-AL08 | 27.5 | 61.20 | 2.31 | 200 | 181.8 | 1.06 | 4.46 | 9.39 | 0.04 | 543.61 | 543.57 | 470.80 | 470.80 | 72.81 | 72.77 | 109.20 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL08-AL09 | 26.5 | 58.89 | 1.86 | 200 | 181.8 | 1.02 | 38.88 | 8.71 | 0.34 | 543.57 | 543.23 | 470.80 | 470.60 | 72.77 | 72.63 | 109.20 | 109.40 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL09-AL10 | 25.7 | 57.03 | 5.06 | 200 | 181.8 | 0.99 | 186.78 | 8.17 | 1.53 | 543.23 | 541.71 | 470.60 | 470.90 | 72.63 | 70.81 | 109.40 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | | AL | ALM10-AL11 | 23.4 | 51.97 | .78 | 160 | 145.4 | 1.41 | 328.77 | 21.73 | 7.14 | 541.71 | 534.56 | 470.90 | 471.50 | 70.81 | 63.06 | 109.10 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL11-AL12 | 21.7 | 48.19 | 3.32 | 16 | 145.4 | 1.31 | 30.49 | 18.74 | 0.57 | 534.56 | 533.99 | 471.50 | 471.50 | 63.06 | 62.49 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL12-AL13 | 20.2 | 44.87 | 2.69 | 160 | 145.4 | 1.22 | 127.74 | 16.29 | 2.08 | 533.99 | 531.91 | 471.50 | 471.20 | 62.49 | 60.71 | 108.50 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL13-AL14 | 19.0 | 42.18 | 5.06 | 160 | 145.4 | 1.14 | 35.44 | 14.43 | 0.51 | 531.91 | 531.40 | 471.20 | 471.10 | 60.71 | 60.30 | 108.80 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL14-AL15 | 16.7 | 37.12 | 23.07 | 160 | 145.4 | 1.01 | 148.28 | 11.23 | 1.67 | 531.40 | 529.73 | 471.10 | 470.70 | 60.30 | 59.03 | 108.90 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL15-AL16 | 6.3 | 14.05 | 4.17 | 90 | 81.8 | 1.20 | 192.21 | 33.12 | 6.37 | 529.73 | 523.37 | 470.70 | 470.50 | 59.03 | 52.87 | 109.30 | 109.50 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL16-AL17 | 4.4 | 9.88 | 1.63 | 90 | 81.8 | 0.85 | 92.37 | 16.61 | 1.53 | 523.37 | 521.83 | 470.50 | 470.20 | 52.87 | 51.63 | 109.50 | 109.80 | PN 16 |
| 1 | | AL | AL17-AL18 | 3.7 | 8.25 | 3.75 | 90 | 81.8 | 0.71 | 193.27 | 11.65 | 2.25 | 521.83 | 519.58 | 470.20 | 469.90 | 51.63 | 49.68 | 109.08 | 110.10 | PN 16 |
| 1 | 527 | AL | AL18-527 | 2.0 | 4.50 | 1.58 | 90 | 81.8 | 0.39 | 26.62 | 3.56 | 0.09 | 519.58 | 519.48 | 469.90 | 469.80 | 49.68 | 49.68 | 110.10 | 110.20 | PN 16 |
| 1 | 528 | AL | 527-528 | 1.3 | 2.92 | 2.92 | 90 | 81.8 | 0.25 | 110.21 | 1.52 | 0.17 | 510.48 | 519.32 | 469.80 | 469.70 | 49.70 | 49.62 | 110.20 | 110.30 | PN 16 |
| 1 | 529 | AL01 | AL-529 | 3.2 | 7.19 | 7.19 | 90 | 81.8 | 0.62 | 47.89 | 8.91 | 0.43 | 549.04 | 549.04 | 471.20 | 471.20 | 77.84 | 77.42 | 108.80 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 530 | AL02 | AL-530 | 1.6 | 3.63 | 2.01 | 90 | 81.8 | 0.31 | 195.76 | 2.33 | 0.46 | 547.08 | 546.60 | 471.30 | 471.50 | 75.78 | 75.12 | 108.70 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 531 | AL02 | 530-531 | 0.7 | 1.62 | 1.62 | 90 | 81.8 | 0.14 | 109.19 | 0.48 | 0.05 | 546.62 | 546.57 | 471.50 | 471.40 | 75.12 | 75.17 | 108.50 | 108.60 | PN 16 |
| 1 | 532 | AL03 | AL-532 | 1.8 | 3.96 | 0.53 | 90 | 81.8 | 0.34 | 26.55 | 2.77 | 0.07 | 546.30 | 546.22 | 471.00 | 471.10 | 75.30 | 75.12 | 109.00 | 108.90 | PN 16 |
| 1 | 533 | AL03 | 532-533 | 1.5 | 3.43 | 3.43 | 90 | 81.8 | 0.29 | 94.91 | 2.09 | 0.20 | 546.22 | 546.02 | 471.10 | 471.20 | 75.12 | 74.82 | 108.90 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 534 | AL04 | AL-534 | 2.4 | 5.36 | 4.78 | 90 | 81.8 | 0.46 | 99.63 | 5.01 | 0.50 | 546.20 | 545.71 | 471.00 | 470.90 | 75.20 | 74.81 | 109.00 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | 535 | AL04 | 534-535 | 0.3 | 0.58 | 0.58 | 90 | 81.8 | 0.05 | 73.28 | 0.06 | 0.00 | 545.71 | 545.70 | 470.90 | 470.80 | 74.81 | 74.90 | 109.10 | 109.20 | PN 16 |
| 1 | 536 | AL05 | AL-536 | 0.5 | 1.07 | 1.07 | 90 | 81.8 | 0.09 | 4.00 | 0.21 | 0.00 | 545.12 | 545.12 | 470.90 | 470.90 | 74.22 | 74.22 | 109.10 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | 537 | AL06 | AL-537 | 3.1 | 6.98 | 3.76 | 90 | 81.8 | 0.60 | 77.17 | 8.41 | 0.65 | 544.17 | 543.52 | 470.90 | 470.90 | 73.37 | 72.62 | 109.20 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | 538 | AL06 | 537-538 | 1.4 | 3.22 | 0.70 | 90 | 81.8 | 0.28 | 150.06 | 1.85 | 0.28 | 543.52 | 543.24 | 470.90 | 471.20 | 72.62 | 72.04 | 109.10 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 539 | AL06 | 538-539 | 1.1 | 2.52 | 0.56 | 90 | 81.8 | 0.22 | 202.94 | 1.14 | 0.23 | 543.24 | 543.01 | 471.20 | 471.60 | 72.04 | 71.41 | 108.80 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 540 | AL06 | 539-540 | 0.9 | 1.96 | 1.16 | 90 | 81.8 | 0.17 | 147.91 | 0.70 | 0.10 | 543.01 | 542.90 | 471.60 | 471.30 | 71.41 | 71.60 | 108.40 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 541 | AL06 | 540-541 | 0.4 | 0.80 | 0.80 | 90 | 81.8 | 0.07 | 172.61 | 0.12 | 0.02 | 542.90 | 542.88 | 471.30 | 471.20 | 71.60 | 71.68 | 108.70 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 542 | AL07 | AL-542 | 1.7 | 3.75 | 1.06 | 90 | 81.8 | 0.32 | 57.02 | 2.49 | 0.14 | 543.61 | 543.47 | 470.80 | 470.70 | 752.81 | 72.77 | 109.20 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 543 | AL07 | 542-543 | 1.2 | 2.69 | 2.69 | 90 | 81.8 | 0.23 | 22.18 | 1.30 | 0.03 | 543.47 | 543.44 | 470.70 | 470.70 | 72.77 | 72.74 | 109.30 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 544 | AL08 | AL-544 | 1.0 | 2.31 | 2.31 | 90 | 81.8 | 0.20 | 46.87 | 0.96 | 0.05 | 543.57 | 543.53 | 470.80 | 470.60 | 72.77 | 72.93 | 109.20 | 109.40 | PN 16 |
| 1 | 545 | AL09 | AL-545 | 0.8 | 1.86 | 1.86 | 90 | 81.8 | 0.16 | 171.06 | 0.63 | 0.11 | 543.23 | 543.12 | 470.60 | 470.70 | 72.63 | 72.42 | 109.40 | 109.30 | PN 16 |

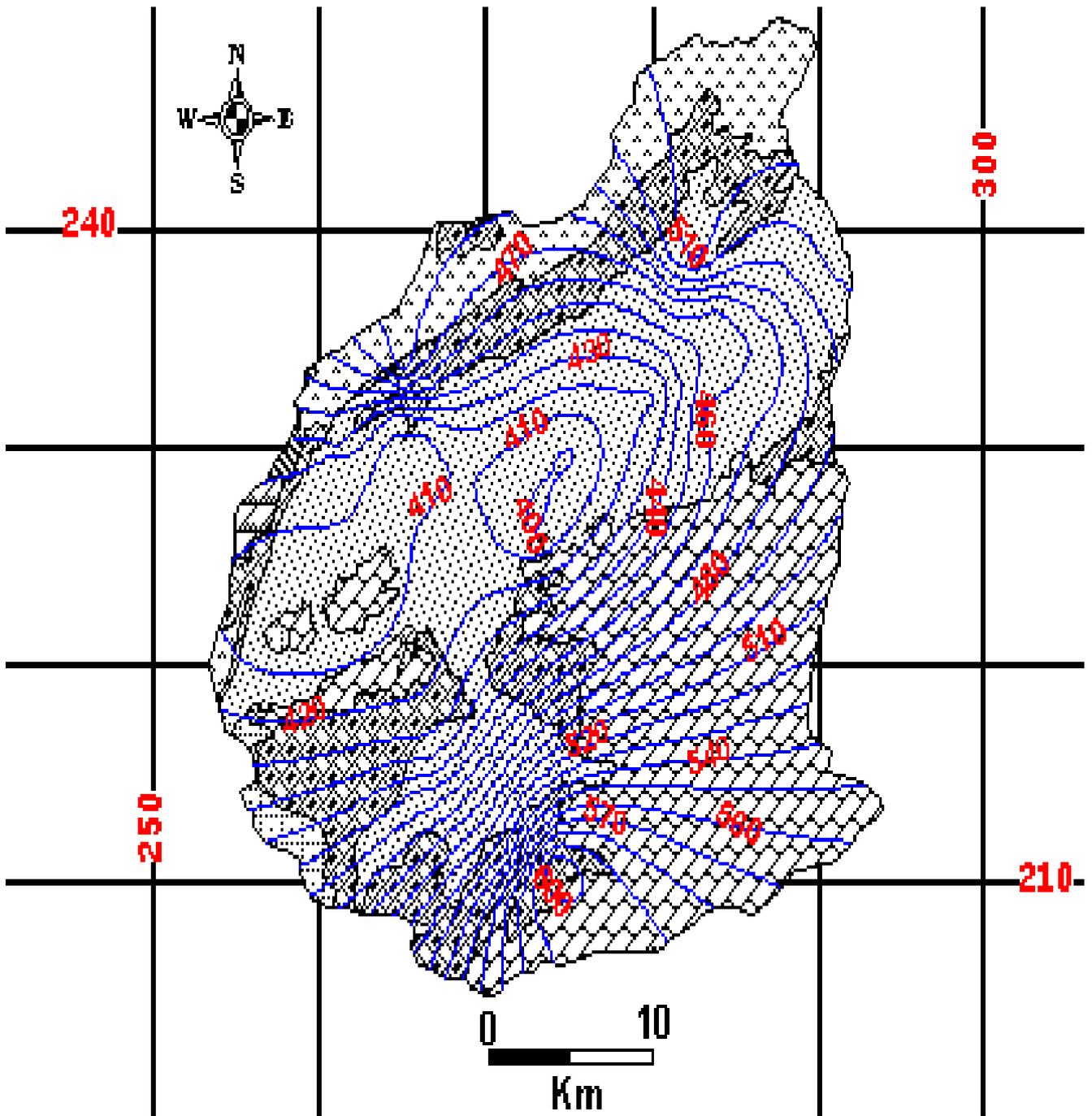
ANNEXE III

CALCUL HYDRAULIQUE (SECTEUR 1)

| Secteur | N° borne | Branche/Sous Branche | Tronçon | Débit Q(l/s) | surface | | Ø (mm) | | V m/s | L (m) | Perte de charge | | Cote Piézo (m) | | Cote TN (m) | | Charge (m) | | Pression Statique (m) | | Classe de pression |
|---------|----------|----------------------|----------|--------------|---------|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------|-------|----------------|--------|-------------|--------|------------|-------|-----------------------|--------|--------------------|
| | | | | | Cumule | Partielle | DN | DI | | | J | J.L | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | Amont | Avale | |
| 1 | 546 | AL10 | AL-546 | 2.3 | 5.06 | 5.06 | 90 | 81.8 | 0.43 | 70.64 | 4.47 | 0.32 | 541.71 | 541.39 | 470.90 | 471.00 | 70.81 | 70.39 | 109.10 | 109.00 | PN 16 |
| 1 | 547 | AL11 | AL-547 | 1.7 | 3.78 | 1.59 | 90 | 81.8 | 0.32 | 6.88 | 2.53 | 0.02 | 534.56 | 534.55 | 471.50 | 471.50 | 63.06 | 63.05 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 548 | AL11 | 547-548 | 1.0 | 2.19 | 2.19 | 90 | 81.8 | 0.19 | 54.12 | 0.87 | 0.05 | 534.55 | 534.50 | 471.50 | 471.50 | 63.05 | 63.00 | 108.50 | 108.50 | PN 16 |
| 1 | 549 | AL12 | AL-549 | 1.5 | 3.32 | 3.32 | 90 | 81.8 | 0.28 | 156.89 | 1.96 | 0.31 | 533.99 | 533.68 | 451.30 | 471.30 | 62.49 | 62.38 | 108.50 | 108.70 | PN 16 |
| 1 | 550 | AL13 | AL-550 | 1.2 | 2.69 | 2.69 | 90 | 81.8 | 0.23 | 36.79 | 1.30 | 0.05 | 531.91 | 531.86 | 471.20 | 471.20 | 60.71 | 60.66 | 108.80 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 551 | AL14 | AL-551 | 2.3 | 5.06 | 5.06 | 90 | 81.8 | 0.43 | 169.90 | 4.47 | 0.76 | 531.40 | 530.64 | 471.10 | 470.90 | 60.30 | 59.74 | 108.90 | 109.10 | PN 16 |
| 1 | 552 | AL15 | AL-552 | 10.4 | 5.14 | 5.14 | 125 | 113.6 | 0.02 | 58.17 | 15.92 | 0.93 | 529.73 | 528.81 | 470.70 | 470.70 | 59.03 | 58.11 | 109.30 | 109.30 | PN 16 |
| 1 | 553 | AL15 | 552-553 | 8.1 | 17.93 | 17.93 | 110 | 100 | 1.03 | 231.34 | 18.83 | 4.36 | 528.81 | 524.45 | 470.70 | 470.50 | 58.11 | 53.95 | 109.30 | 109.50 | PN 16 |
| 1 | 554 | AL16 | AL-554 | 1.9 | 4.17 | 4.17 | 90 | 81.8 | 0.36 | 5.42 | 3.06 | 0.02 | 523.37 | 523.35 | 470.50 | 470.50 | 52.87 | 52.85 | 109.50 | 109.50 | PN 16 |
| 1 | 555 | AL17 | AL-555 | 0.7 | 1.63 | 1.63 | 90 | 81.8 | 0.14 | 38.53 | 0.49 | 0.02 | 521.83 | 521.81 | 470.20 | 470.20 | 51.63 | 51.61 | 109.80 | 109.80 | PN 16 |
| 1 | 556 | AL18 | AL-556 | 1.7 | 3.75 | 3.75 | 90 | 81.8 | 0.32 | 225.17 | 2.49 | 0.56 | 519.58 | 519.02 | 469.90 | 468.60 | 49.68 | 50.42 | 110.10 | 111.40 | PN 16 |
| 1 | 557 | AM | CM-557 | 1.2 | 2.73 | 2.73 | 90 | 81.8 | 0.23 | 41.53 | 1.34 | 0.06 | 546.72 | 546.67 | 471.70 | 471.70 | 75.02 | 74.97 | 108.30 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 558 | AN | CM-558 | 5.7 | 12.72 | 2.73 | 90 | 81.8 | 1.09 | 206.77 | 27.25 | 5.64 | 546.10 | 540.46 | 471.80 | 471.60 | 74.30 | 68.86 | 108.20 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 559 | AN | CM-559 | 4.7 | 10.35 | 0.46 | 90 | 81.8 | 1.89 | 15.45 | 18.19 | 0.28 | 540.46 | 540.18 | 471.60 | 471.60 | 68.86 | 68.58 | 108.40 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 560 | AN | 559-560 | 4.5 | 9.89 | 6.89 | 90 | 81.8 | 0.85 | 115.61 | 16.64 | 1.92 | 540.18 | 538.26 | 471.60 | 471.90 | 68.58 | 66.36 | 108.40 | 108.10 | PN 16 |
| 1 | 561 | AN | 560-561 | 1.4 | 3.00 | 3.00 | 90 | 81.8 | 0.26 | 129.23 | 1.61 | 0.21 | 538.26 | 538.05 | 471.90 | 472.10 | 66.36 | 65.95 | 108.10 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 562 | AO | CM-562 | 0.7 | 1.54 | 1.54 | 90 | 81.8 | 0.13 | 5.61 | 0.43 | 0.00 | 545.82 | 545.81 | 471.60 | 471.60 | 74.22 | 74.21 | 108.40 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 563 | AP | CM-563 | 2.2 | 4.95 | 4.95 | 90 | 81.8 | 0.42 | 22.23 | 4.29 | 0.10 | 545.82 | 545.72 | 471.60 | 471.60 | 74.22 | 74.12 | 108.40 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 564 | AQ | CM-564 | 5.8 | 12.82 | 12.82 | 90 | 81.8 | 1.10 | 190.94 | 27.68 | 5.28 | 544.82 | 539.54 | 471.40 | 471.40 | 73.42 | 67.94 | 108.60 | 108.40 | PN 16 |
| 1 | 565 | AR | CM-565 | 0.9 | 2.06 | 2.06 | 90 | 81.8 | 0.18 | 168.45 | 0.77 | 0.13 | 537.15 | 537.02 | 471.30 | 471.20 | 65.85 | 65.82 | 108.70 | 108.80 | PN 16 |
| 1 | 566 | AS | CM-566 | 0.9 | 2.03 | 2.03 | 90 | 81.8 | 0.17 | 479.32 | 0.75 | .036 | 536.38 | 536.02 | 471.30 | 470.60 | 65.08 | 65.42 | 108.70 | 109.40 | PN 16 |
| 1 | 567 | AT | CM-567 | 3.8 | 8.35 | 8.35 | 90 | 81.8 | 0.72 | 210.95 | 11.94 | 2.52 | 535.21 | 532.69 | 471.60 | 472.10 | 63.61 | 60.59 | 108.40 | 107.90 | PN 16 |
| 1 | 568 | AU | CM-568 | 12.8 | 28.51 | 125 | 113.6 | 1.27 | 4.95 | 4.95 | 24.11 | 0.12 | 534.31 | 534.19 | 471.90 | 471.90 | 62.41 | 62.29 | 108.10 | 108.10 | PN 16 |
| 1 | | AV | AV01 | 28.0 | 62.19 | 29.37 | 200 | 81.8 | 1.08 | 71.48 | 9.69 | 0.69 | 527.81 | 527.12 | 471.70 | 471.70 | 56.11 | 55.42 | 108.30 | 108.30 | PN 16 |
| 1 | 569 | AV | AV01-569 | 14.8 | 32.82 | 13.14 | 125 | 113.6 | 1.46 | 454.80 | 31.77 | 14.45 | 527.12 | 512.67 | 471.70 | 473.60 | 55.42 | 39.07 | 108.30 | 106.40 | PN 16 |
| 1 | 570 | AV | 569-570 | 8.9 | 19.68 | 19.68 | 110 | 100 | 1.13 | 411.25 | 22.60 | 9.29 | 512.67 | 503.38 | 473.60 | 474.10 | 39.07 | 29.28 | 106.40 | 105.90 | PN 16 |
| 1 | 571 | AV01 | AV-571 | 13.2 | 29.37 | 29.37 | 125 | 113.6 | 1.30 | 7.72 | 25.56 | 0.20 | 527.12 | 526.92 | 471.70 | 471.70 | 55.42 | 55.22 | 108.30 | 108.30 | PN 16 |



CARTE PIEZOMETRIQUE MARS 2002 (HAUTES EAUX)



Carte piézométrique juillet 2002 (basses eaux)