

# TABLE DES MATIERES

Dédicace.....	
Résumé.....	
Chapitre I :.....	
I-Introduction :.....	1
II-Cadre géographique générale : .....	2
III-Cadre géographique local : .....	3
VI-Cadre géologique générale :.....	5
VI-1 Stratigraphie de l'Atlas saharien :.....	5
a-Trias :.....	5
b-Jurassique (fig.4).....	6
b.1-Serie du ElBayadh: (Bathonien –Oxfordien): .....	7
b.2- La serie du Brizina 900m (Kimméridgien inférieur).....	7
B.3-la serie de Laghouat 900m (Kimméridgien supérieur).....	8
b.4-Série d'Ain Rich, 250 m Portlandien – Berriassien :.....	8
c-Crétacé inférieur (fig.5).....	8
c.1-Barremien .....	8
c.2-L'Albien : .....	8
d-Crétacé supérieur :.....	9
d.1-Cénomaniens.....	10
d.2-Turonien.....	10
d.3-Sénonien.....	11
e-Tertiaire :.....	12
f-Quaternaire :.....	14
VI-2 Structure de l'Atlas saharien central (Fig 6).....	14
a-Les plis : .....	15
b-Les failles .....	15
V.2-Cadre Structural de Laghouat.....	17
VI- L'origine de la vallée d Oued M'Zi.....	18
VII-Conclusion : .....	18
Chapitre II	
I-Introduction:.....	19
II- Les paramètres climatiques : .....	20
a-Les précipitations :.....	20
a.1-Pluviométrie mensuel: .....	20

## TABLE DES MATIERES

1. Station de Sidi Bouzid : .....	21
2. Station d'Aflou: .....	21
3. Station de Oued Morra : .....	21
4. Station d'El Ghicha : .....	21
5. Station de Seklafa : .....	22
6. Station de Tadjmout : .....	22
7. Station de Sidi Makhoulouf : .....	22
8. Station de Ksar El Hirane.....	22
a.2-Pluviométrie annuelles : .....	23
a-3Variations interannuelles des précipitations .....	27
a-4 Le coefficient pluviométrique : .....	27
A-5 Etude statistique des précipitations annuelles : .....	29
1-ajustement à la loi normale.....	29
A.5-Test du $\chi_2$ : .....	33
a-6Etude de la pluviométrie saisonnière : .....	34
b-La Température .....	35
b-1-Variations des températures moyennes mensuelles.....	35
1 Station d' Aflou: (Fig.17) .....	36
2-Station de Laghouat .....	37
c-L'humidité de l'aire.....	37
d- L'insolation .....	38
e- Le vent .....	38
f-Caractérisation du climat .....	39
f-1-Methodes graphiques.....	39
1-Diagramme Ombro-thermique .....	39
2-Diagramme ombrothermique d'Euverte: .....	40
g-Les paramètres climatiques : .....	41
g-1- Indice De Martonne : .....	41
g-2-Indice de continentalité de Kerner : .....	42
g.3-Indice pluviométrique de Moral : .....	43
g.4-Méthode de Stewart : .....	43
g.5-Climatogramme d'Emberger: .....	43
h-Comparaison des indices .....	44
i-Evaporation : .....	45
j-L'évapotranspiration.....	46
k-Evapotranspiration potentielle ETP : .....	47
k.1 -Formule de Thornthwaite : .....	47
l-Evapotranspiration réelle ETR : .....	48
1.1- Formule de Turc : .....	48
1. 2-Méthode de Wundt : .....	48
1.3- Formule de Coutagne : .....	49
1.4- Méthode de Verdeil : .....	49

# TABLE DES MATIERES

1.5-Calcul du bilan hydrologique par la méthode de Thornthwate : .....	50
m-Bilan hydrologique .....	54
m.1-Ruissellement superficiel : .....	54
m.2-Infiltration : .....	55
III-Conclusion .....	55

## Chapitre III

I- CARACTERISTIQUES DE FORME .....	56
II- HYDROGRAPHIE .....	56
a - PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'OUED M'zi ; .....	56
b. Réseau hydrographique : .....	57
b-1- Hiérarchisation du réseau.....	58
b-2. Paramètre du Réseau Hydrographique .....	59
1-Rapport de confluence .....	59
2-Rapport des longueurs( fig.40) .....	61
3-Densité de drainage .....	62
4-La densité hydrographique .....	63
5-Coefficient d'allongement (E).....	63
6-Le coefficient de torrencialité.....	63
7-Temps de concentration.....	64
II-COEFFICIENT DE COMPACITE ET MODELE DE REPRESENTATION : .....	64
a) COEFFICIENT DE COMPACITE GRAVELIUS.....	64
b) b- MODELE DE REPRESENTATION .....	64
c) Rectangle équivalent .....	65
d) Répartition altimétrique du BV : .....	65
III- ETUDE DU RELIEF .....	66
a-La Courbe hypsométrique.....	66
b- Indices de pente.....	68
b-1 Pente moyenne.....	68
b-2 Indices de pente de Roche Ip.....	68
b-3 Indices de pente globale Ig.....	69
b-4-La dénivelée spécifique.....	70
c- Etude du profil en long .....	70
IV-Géomorphologie : .....	70
a-Morphologie : .....	70
b- Topographie : .....	71
V- Conclusion : .....	73

## Chapitre IV

I-Introduction : .....	74
II- ETUDE DES DEBITS (LES LAMES D'EAUX ECOULEES).....	75
a- Etude des débits annuels: .....	75
a-1- Ajustement des débits annuels max .....	75
a-2 Test de $x^2$ : .....	76
b. Etude des débits moyens annuels (1971 - 1987) : (Fig. n°48 ) : .....	77

## TABLE DES MATIERES

c. Etude des débits moyens mensuels (1971 - 1987) : (Fig. n°49 ).....	78
a-3. Débits minima mensuels (1975-86) : (Fig. N°48 ).....	80
<b>c.2. Débits maxima mensuels (1975-86).....</b>	<b>80</b>
b. Etude des débits moyens mensuels : (Fig. N°47 ).....	81
b-1 Le coefficient mensuel du débit .....	81
c-variation saisonnière des débit :.....	82
d-. COURBE DE TARAGE : (Fig 52).....	83
e-Etude de la courbe de tarissement : .....	83
f-Calcul et évaluation de la quantité d'eau moyenne tombée sur le bassin versant de l'oued m'zi : .....	85
f-1-Méthode de la moyenne arithmétique : .....	85
f-2-Méthode de Thiessen.....	85
f-3-La methode des hisoyettes. ....	85
-Conclusion.....	88

### Chapitre V-

I-Introduction.....	89
II-Les phénomènes structuraux (Fig 56).....	89
III-Description des aquifères: .....	90
a. Aquifère du Kimméridgien gréseux et argilo-gréseux (formation de Khaloua): .....	90
b. Aquifère du Portlandien.....	91
b-1-Aquifère des calcaires du Portlandien Inférieur (La base de la formation calcaire de Zeireg) : (Fig. N° ).....	91
b-2. Aquifère des grés à chenaux du Portlandien Supérieur (formation de Tadmit inf.)93	
c. Aquifère des calcaires du Néocomien sup.(Le sommet de la formation de Tadmit sup)....	94
d. Aquifer des grés du Barrémien-Albien : .....	94
d.1. Barrémien-Albien : .....	94
e. Aquifère du Mio-Pliocène .....	95
f- Aquifère des alluvions quaternaires.....	96
IV. Etude de l'aquifère du Barrémien-Albien .....	96
d-2. Les forages captant l' aquifère du Barrémien :.....	96
a-essais de pompage : .....	99
IV- Piézométrie :.....	101
b2. Hydrodynamique.....	102
a-Piézométrie de la cuvette d'Aflou : .....	102
d2. <i>Caractéristiques hydrodynamiques</i> :.....	103
Pompage d'essai forage AFIII .....	103

VI-Prospection hydrogéologique avec système d'information géographique (SIG) du bassin de Oued M'zi.....	104
a-Constitution d'une base de données pour la réalisation de la carte de potentialité des eaux souterraines. ....	105
b-Réalisation des cartes thématiques de bases : .....	105
b-1 La carte des pentes : .....	107
b-2 La carte de perméabilité : .....	108

# TABLE DES MATIERES

b-3 La carte de densité de drainage : .....	108
b-4 La carte de la densité de fracturation : .....	109
b-5Réalisation de la carte de potentialité des eaux souterraines du bassin versant de Oued M'zi : .....	110
b-6 Résultats et discussions .....	111
VII-CONCLUSION : .....	113
Chapitre VI	
I-Introduction : .....	114
II-Analyse statistique des paramètres et éléments chimiques :.....	114
a-Analyse en Composantes principales « ACP » : .....	114
b. Corrélation: .....	117
III. LES PARAMETRES PHYSIQUES (Tab) : .....	119
a- Le potentiel d'hydrogène (pH) : .....	119
b-Le résidu sec: .....	119
c-la Conductivité électrique: .....	119
d-La minéralisation : .....	119
IV- LES PARAMETRES CHIMIQUES :	
a- Les cations : .....	119
a-1 Le Calcium ( $Ca^{+2}$ ) .....	119
a-2 Le Magnésium ( $Mg^{+2}$ ) .....	120
a-3 Le Sodium ( $Na^{+}$ ) : .....	121
a-4 Le potassium ( $K^{+}$ ) : .....	122
b- Les anions : .....	123
b-1 Les Bicarbonates ( $HCO_3$ ou hydrogénocarbonates) : .....	123
b-2 Les sulfates ( $SO_4^{-2}$ ) .....	124
b-3Le Chlore ( $Cl^{-}$ ) .....	125
b-4Les nitrates ( $NO^{-3}$ ) : .....	126
V- LES FACIES CHIMIQUES :.....	128
VI-POTABILITE DES EAUX (NORME ET QUALITE) : .....	130
a- Normes de potabilité selon le degré hydrométrique :.....	130
b-APTITUDE                    DES                    EAUX                    A                    L'IRRIGATION:	
.....	131
VII-CONCLUSION : .....	132
CONCLUSION GENERALE.....	133

