



Année Universitaire : 2015-2016



Licence Sciences et Techniques : Géorressources et Environnement

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et
Techniques

**Etude de dégagement des ressources en eau dans la commune
rurale Guigou**

Présenté par:

afaf AADNAN

Encadré par:

Pr. Abdel-Ali CHAOUNI, FST Fès
Ing. Abderrahim AISSOUG, ONEE, Fès

Soutenu Le 11 Juin 2016, devant le jury composé de:

Pr. Younes CHFIR
Pr. Lahcen BENAABIDATE
Pr. Abderrahim LAHRACH
Pr. Mohammed BENABDELHADI
Pr. Abdel-Ali CHAOUNI

Stage effectué à : ONEE, Fès





Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes parents

*J*e vous dédie ce travail en témoignage de mon éternelle reconnaissance, de mon amour, de ma profonde admiration et de mon respect. Tous vos sacrifices, vos prières, vos conseils et vos soutiens ont inconditionnellement été la clé de ma réussite.

Ma famille

*L*es mots n'exprimeront jamais tout l'amour, l'attachement, le respect que j'ai pour vous. Que ce travail puisse exprimer toute mon affection, ma considération, ma sympathie et mon amour éternel. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.

Tous mes professeurs et mes encadrants

*P*uis ce travail vous exprime ma profonde reconnaissance, mon respect et mon admiration sans limites à votre égard.

Mes très chers amis et à tous mes collègues

*A*tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce mémoire de fin d'études. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude et de mes remerciements les plus sincères.



*Au Nom D'ALLAH, la Tout Miséricordieux, le Très
Miséricordieux*

Remerciements

Nous tenons tout abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Je tiens avant tous à remercier mes encadrants Messieurs **Abdel-Ali Chaouni** et **Abderrahim Aissoug**, qui ont toujours fait preuve de l'enseignant idéal par leurs gentillesse, pertinents conseils, suivis, encouragements et leurs contributions au bon déroulement de ce travail. Je leur exprime ma profonde gratitude.

Je remercie également les professeurs **Ghfir Younes**, **Lahrach Abderrahim** et **Benabdelhadi M.** d'avoir bien voulu accepter d'être membre de jury.

Enfin, un merci particulier à mon père qui a toujours à côté de moi et qui m'a aidé moralement et mensuellement dans toute ma vie, et à mes sœurs et à ceux ayant participé de près ou de loin pour réaliser ce travail.



Table des matières

| | |
|---|----|
| Liste des figures | 5 |
| Liste des tableaux..... | 5 |
| RESUME | 6 |
| INTRODUCTION GENERALE | 7 |
| CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMMUNE RURALE GUIGOU | 8 |
| I. Découpage administratif | 8 |
| II. Population du centre et des douars | 1 |
| 1. Etude de la population du centre de Guigou..... | 1 |
| 2. Population des douars :..... | 1 |
| III. Activités économiques | 2 |
| IV. Le besoins en eau | 3 |
| CHAPITRE II : SYNTHESE GEOLOGIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE DES DE LA COMMUNE RURALE DE GUIGOU | 4 |
| I. Cadre géologique | 4 |
| II. Cadre géomorphologique : | 7 |
| III. Cadre climatologique : | 8 |
| 1. Pluviométrie..... | 8 |
| 2. Température..... | 9 |
| 3. Vents..... | 9 |
| 4. Evapotranspiration..... | 10 |
| IV. Sol et couvert végétal | 10 |
| V. Ressources en eau | 10 |
| 1. Ressources en eau de surface | 10 |
| 2. Ressource en eau souterraine..... | 11 |
| a. Méthode de calcul de la Transmissivité :..... | 12 |
| b. Carte piézométrique et de transmissivité :..... | 12 |
| CHAPITRE III : DEGAGEMENT DES RESSOURCES EN EAU..... | 15 |
| I. Implantation des captages d'eau : | 15 |
| 1. Principe de dégagement des ressources en eau : | 15 |

4



| | |
|--|----|
| 2. Réalisation et équipement des captages : | 16 |
| CONCLUSION..... | 18 |
| ANNEXES | 19 |
| Annexe 1 : PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU..... | 19 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Situation géographique et délimitation du centre de Guigou. (ONEE 2016)..... | 9 |
| Figure 2 : Occupation des sols(ONEE2016)..... | 3 |
| Figure 3 : Situation géologique de la zone d'étude (Charrière, 1989 modifiée)..... | 4 |
| Figure 4 : Log stratigraphique synthétique de la série méso-cénozoïque du Moyen Atlas (Hinaje, 2004). | 7 |
| Figure 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle enregistrée dans la station de Guigou de l'année 2014.(ABHS) | 8 |
| Figure 6 : Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station de Guigou de l'année 2014. (ABHS) | 9 |
| Figure 7 : Evapo-transpiration enregistrées dans la station Guigou de l'année 2014. (ABHS) | 10 |
| Figure 8 : Carte piézométrique et de transmissivité de la commune rurale Guigou élaborée..... | 14 |
| Figure 9 : fiche technique des captages de la commune rurale Guigou(ONEE2016) | 17 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Projection démographiques des localités concernées par l'étude(ONEE2016) 1 | 1 |
| Tableau 2 : Tableau du développement de la population(ONEE2016) | 2 |
| Tableau 3 : besoins en eau (pointe journalière à la production) (ONEE2016)..... | 3 |
| Tableau 4 : Caractères généraux de l'Oued Guigou(ABHS) | 11 |
| Tableau 5 : Principales sources de la commune de Guigou(ABHS) | 11 |
| Tableau 6 : Caractéristiques du barrage Sehb El Merga(ABHS) | 11 |



RESUME

Durant les dernières années la commune rurale Guigou a connu un développement démographique cela ouvre la problématique de besoin en eau qui s'élargie tous le temps. Ce dernier a besoin des nouvelles sources pour alimentation en eau potable.

Devant cette problématique et pour trouver des solutions, la nécessité de faire des études hydraulique, géologique et climatologique de la région pour trouver des nouveaux forages.

Dans cette mémoire les études se fais comme cela :

- Etude démographique et de besoin en eau pour savoir le débit nécessaire jusqu'à 2030,
- Etude géologiques de sol et de sous-sol pour estimer la position de la nappe,
- Etude climatologique.

Et l'aide des fiches techniques qui on données : les niveaux piézométriques, les niveaux de substratum, le rabattement et le débit pour préparer une carte piézométrique et de transmissivité pour faciliter la tâche de trouver des nouveaux forages d'exploitations.

Mots clés : Carte piézométrique, transmissivité, forage, puits, commune rurale Guigou, Boulemane.



INTRODUCTION GENERALE

L'eau, de formule H_2O , est un composé chimique simple. Présente chez les êtres vivants (en effet le corps humain est composé à 70% d'eau), la terre en possède une quantité gigantesque. 97% d'eau sur Terre est salée (donc impropre à la consommation) alors qu'il n'y a que 2% d'eau douce sous forme de glace et seulement 1% d'eau douce sous forme liquide

Indispensable à la vie, l'eau potable n'est pas accessible à tous. En effet toutes les eaux de la nature ne sont pas bonnes à boire. Même une eau d'apparence limpide transporte en son sein toutes sortes de substances inertes et vivantes, dont certaines peuvent être nocives pour l'organisme humain. Ces substances proviennent soit du milieu physique dans lequel l'eau a évolué, soit des rejets de certaines activités humaines dont l'eau est devenue le réceptacle. L'eau est ainsi le vecteur de transmission de nombreuses maladies.

Pour pouvoir être consommée sans danger, l'eau doit donc être traitée. Mais la pollution croissante des réserves rend cette opération de plus en plus délicate, obligeant les traiteurs d'eau à constamment innover.

Dans la commune rurale Guigou, les problématiques à résoudre sont :

- Renforcement des forages de centre de Guigou.
- Trouver des sources suffisantes pour assurer le débit de 34 l/s pour l'année 2030.
- Alimentation de tous les douars de la commune soit par les bores fontaine ou par l'alimentation individuelle.
- Alimentation de quelques douars se fait à partir des puits individuel traditionnel qui donnent toujours le risque de débit insuffisant ou de la qualité.
- Accès difficile de quelque douars donne des problèmes de transports des matériels de forassions.

L'objectif de mon sujet est la réalisation d'une étude hydrogéologique pour une meilleure alimentation de la commune rurale Guigou par l'eau potable.



CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMMUNE RURALE GUIGOU

I. Découpage administratif

La commune rurale d'Alims Guigou relevé de commandement du cercle Boulemane, qui fait partie de la province portant le même nom, le centre de Guigou, chef-lieu de la dite commune se situe à une altitude moyenne de 1458 m, ce centre est accessible par la route nationale R503 qui relie la ville de Fès à la route nationale N13 (Meknès –Errachidia).

Depuis le dernier découpage communal, le territoire de la commune rurale de Guigou s'étend sur une superficie d'environ 890Km² . Il est limité :

- A L'Est par la Municipalité de Boulemane et la commune rurale Enjil ;
- A L'Ouest par la Municipalité d'Iragne ;
- Au Nord par-là les communes rurales Laanasser et Sekoura ;
- Au Sud par la commune rurale de Timahdite.

Les coordonnées Lambert moyenne du centre sont les suivant :

- X=552.500
- Y=310.000
- Z=1458,00 m NGM



II. Population du centre et des douars

1. Etude de la population du centre de Guigou

Sur la base du taux d'accroissement évalué et de la population estimée pour l'année de base (2007) et ce pour chaque localité concernée par la présente étude, les prévisions démographiques de ces localités ont été établies en tenant compte d'un taux d'accroissement moyen interannuel évolutif de 0.6% atteignant 1% à l'horizon 2030. Les projections futures des populations à desservir sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Projection démographiques des localités concernées par l'étude(ONEE2016)

| horizon/population (Hab.) | 2007 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Centre | 8500 | 9424 | 11193 | 12976 | 15042 | 17438 |
| Douars | 11613 | 11823 | 12182 | 12804 | 13457 | 14143 |
| TOTAL GENERAL | 20113 | 21247 | 23375 | 25996 | 28499 | 31591 |

Le tableau ci-dessous récapitule l'évaluation future de la population du centre de Guigou telle développée et adaptée dans le rapport de la mission 1 de cette étude.

2. Population des douars :

Les douars voisins au centre, situés de la vallée de Oued Guigou peuvent être scindés en deux groupes (tableau 2) :

- Un groupe de douars G1 situé au Nord Est du centre ;
- Un groupe de douars G2 situé au Sud et au Sud-ouest du centre.

Les douars de G1 sont alimentés en eau potable à partir de système individuel mis en place par la DPE (direction provincial d'équipement) de Boulemane.

Les douars de G2 hors le douar Ait Amer Ou Abid qui dispose d'un système d'AEP individuel, sont desservis à partir d'un ancien système d'alimentation par la source Titzil.



Tableau 2 : Tableau du développement de la population(ONEE2016)

| GROUPE | DOUARS | POPULATION 1994 | POPULATION 2010 | POPULATION 2020 |
|-----------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| G1 | Ait Sbaa | 76 | 89 | 98 |
| | Ait Said OUHaddou | 685 | 803 | 887 |
| | Bni Daoud | 147 | 172 | 190 |
| | Ait Khabbach | 429 | 503 | 556 |
| | Charchara | 366 | 429 | 474 |
| | Taghzout | 617 | 723 | 799 |
| | Nador | 200 | 235 | 259 |
| | Ait Oufkkir | 169 | 198 | 219 |
| | TOTAL G1 | 2689 | 3153 | 3483 |
| G2 | Ikhtarn | 376 | 441 | 487 |
| | Takhchachte | 378 | 448 | 490 |
| | Ait Ou Hra | 521 | 611 | 675 |
| | Ait Hamza | 1243 | 1458 | 1610 |
| | Laawine | 357 | 419 | 462 |
| | Ait Basri | 107 | 125 | 139 |
| | Izougaghn | 1026 | 1203 | 1329 |
| | Ait Amir Ou Abid | 381 | 447 | 493 |
| | Ait Ikhlef | 318 | 373 | 412 |
| | Ait Hssaini | 287 | 337 | 372 |
| | Ait Ben Lzza | 601 | 705 | 778 |
| | | TOTAL G2 | 2689 | 3153 | 3483 |
| | TOTAL | 5378 | 6306 | 6966 |

III. Activités économiques

L'activité principale de la population dans la commune est l'agriculture. En deuxième lieu vient l'élevage.

L'agriculture est la principale activité de la commune. La superficie agricole utile (SAU) est de 10245 ha, La superficie agricole irriguée est de 3722 ha, l'Occupation des sols :

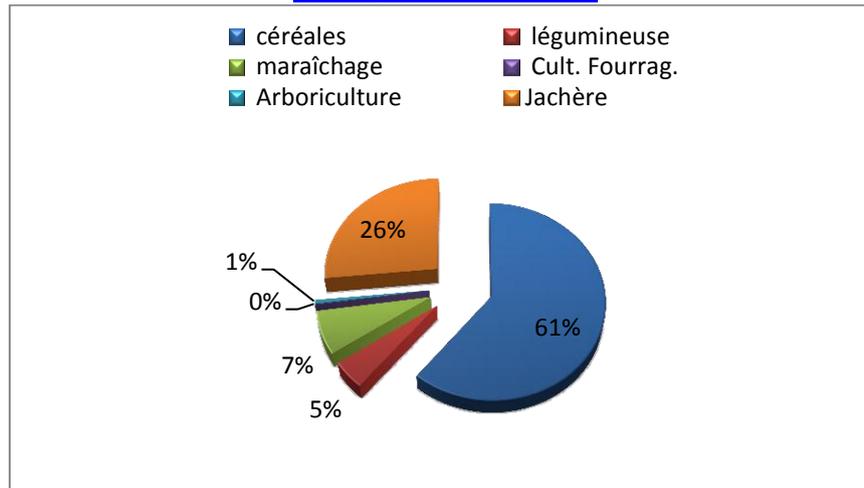


Figure 2 : Occupation des sols(ONEE2016)

IV. Le besoins en eau

Les besoins en eau des localités à desservir sont et récapitulés dans le tableau ci-dessous. D'après le tableau, les besoins globaux en eau de pointe journalière des douars de la zone d'étude seront de 9.5l/s et 14.2l/s respectivement à l'horizon de 2007 et 2030.

Tableau 3 : besoins en eau (pointe journalière à la production) (ONEE2016)

| horizon | 2007 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Centre | 9.0 | 10.3 | 12.5 | 14.7 | 17.1 | 19.8 |
| Douars | 5.3 | 8.2 | 9.5 | 11.1 | 12.6 | 14.2 |
| TOTAL GENERAL | 14.3 | 18.5 | 22.0 | 25.9 | 29.7 | 34.0 |



CHAPITRE II : SYNTHESE GEOLOGIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE DES DE LA COMMUNE RURALE DE GUIGOU

I. Cadre géologique

La série litho stratigraphique méso-cénozoïque de la région d'étude s'échelonne du Trias supérieur au Quaternaire. Cette série se présente de la façon suivante les figures 3 et 4 :

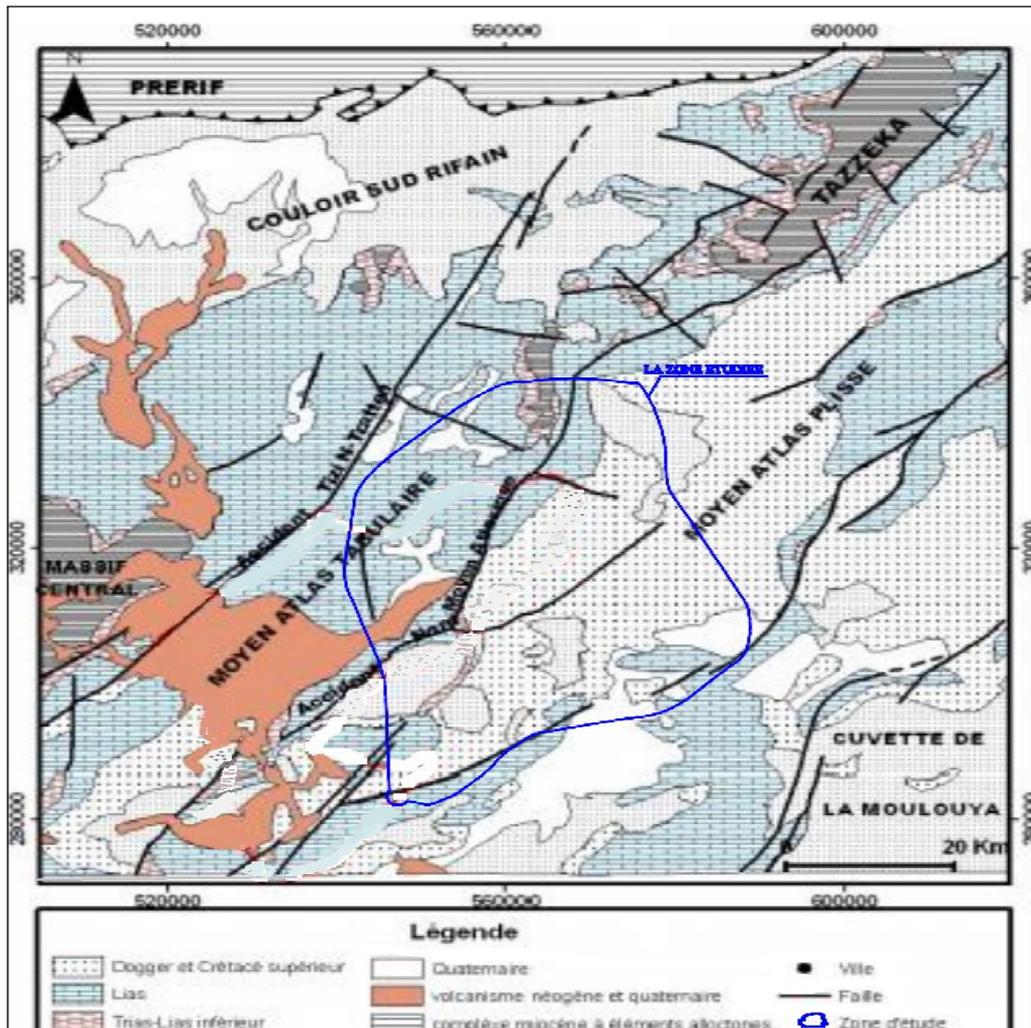


Figure 3 : Situation géologique de la zone d'étude (Charrière, 1989 modifiée)

Trias :

Des formations géologiques argileuses et salifères inférieures et supérieures par rapport au complexe basaltique médian qui s'y intercale et dont l'âge est triasique supérieur.

Jurassique :

- Lias inférieur et moyen :



Le Lias inférieur est formé de calcaires dolomitiques au sein desquels on note un développement de dépôts d'environnement récifal.

Cette formation calcaire-dolomitique se serait déposée sous une faible tranche d'eau.

Dans le Lias moyen, le Carixien est à dominante calcaire et comporte du silex; il se présente alors sous forme de calcaires lités à inter lits argilo-marneux. Par contre, le Domérien, plus marneux, peut se présenter: soit sous forme d'une alternance de bancs calcaires et de lits marneux, soit sous forme de formations récifales avec leur environnement bioclastique.

La série liasique présente, en son sommet, une surface durcie pyriteuse, "trouée", post-domérienne que témoigne d'une rupture de sédimentation.

- Lias supérieur - Bajocien inférieur

Au cours de cette période on note, dans le secteur étudié, une absence de témoins de sédimentation.

- Bajocien moyen-supérieur

Il est représenté par des formations non datées paléontologiquement. Mais par analogie de faciès, et par référence à la carte géologique du Maroc au 1/500.000 (feuille Rabat), et à la carte géomorphologique de J. Martin (1973) :

- le faciès marneux verdâtre à fins inter lits grésocalcaires serait homologue des "marnes de Boulemane", au Bajocien moyen.

- et la formation calcaire récifale qui leur est sus-jacente, correspondrait par conséquent à la "calcaire corniche" d'âge bajocien supérieur.

Ces formations bajociennes sont affectées de discordances progressives.

A la lumière de ces données stratigraphiques, on peut avancer qu'au cours du Bajocien moyen supérieur, il y a eu une tendance à la diminution de l'épaisseur de la tranche d'eau (passage du faciès marneux au faciès néritique calcaire).

Paléogène : (Cénozoïque)

- Eocène :



L'Eocène, qui, dans le synclinal d'Aïn Nokra, se présente sous deux faciès différents (laguno-lacustre à la base, et marin au sommet), a, dans le synclinal de Timahdite-Guigou, un faciès marin (calcaire contenant des dents de requins).

Ces dépôts éocènes, au SE de la zone d'accidents, sont affectés de discordances progressives.

- Oligocène :

L'Oligocène, correspond à un conglomérat polygénique et hétérométrique qui remanie des éléments peu roulés (faible transport) de dolomies et de calcaires à silex liasiques, et de calcaires éocènes du synclinal d'Aïn Nokra.

- Pontico – Pliocène:

Les termes pontico-pliocènes ne sont pas représentés.

- Quaternaire :

Il correspond à des alluvions, et à un fragment de coulée résiduelle de basalte "vacuolaire" qui "emballe" des éléments de dolomie et de calcaire à silex liasiques, de calcaire éocène et de conglomérat oligocène.

Ce basalte fossilise un ancien lit d'oued et correspond à la phase d'épanchement généralisée qui recouvre, en partie, la chaîne plissée et le causse moyen atlasique au cours du Quaternaire.

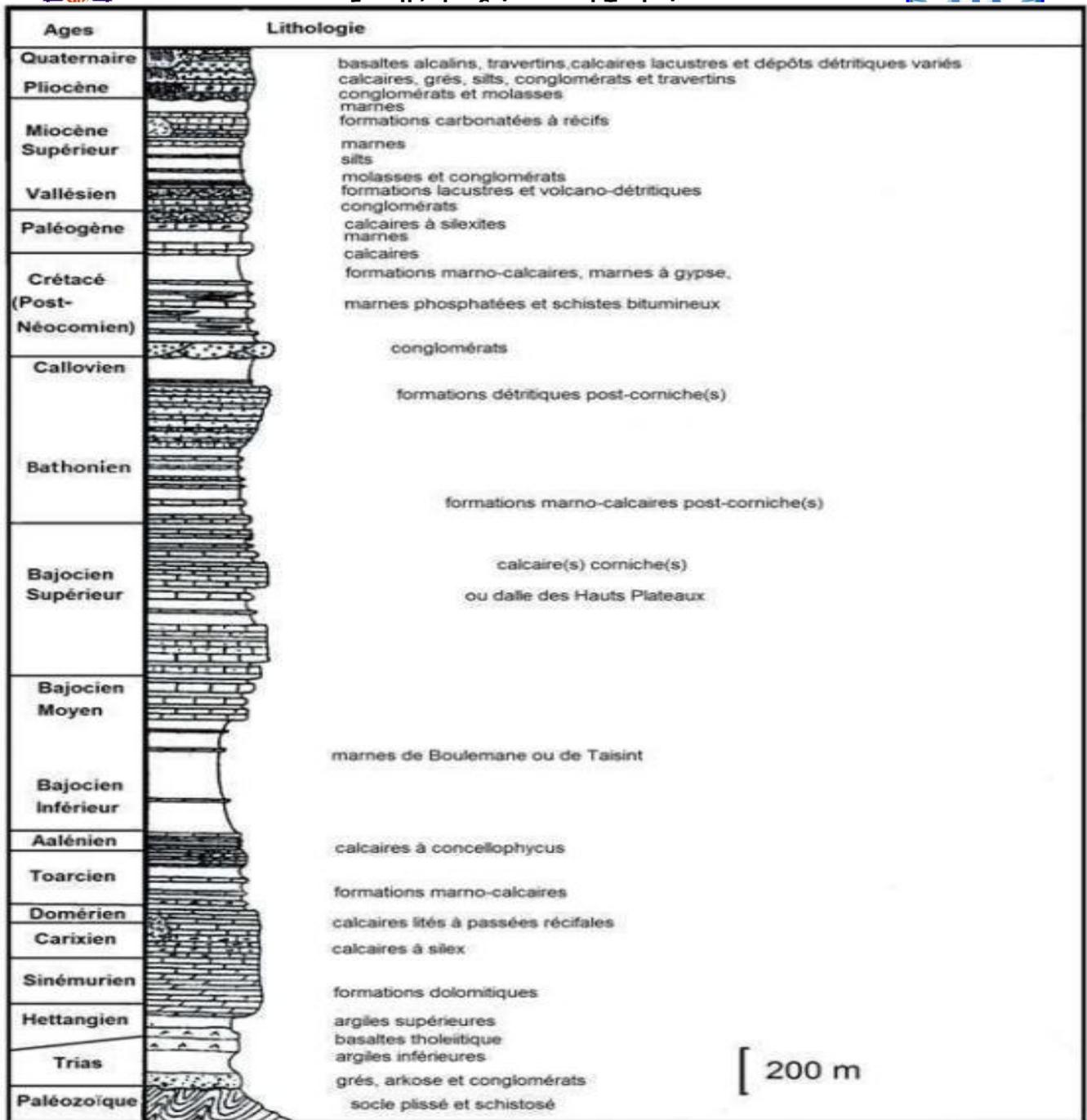


Figure 4 : Log stratigraphique synthétique de la série méso-cénozoïque du Moyen Atlas (Hinaje, 2004).

Figure4: Log stratigraphique synthétique de la série méso-cénozoïque du Moyen Atlas (d'après

A partir des coupes lithologiques des forages existants (Fiches Techniques en Annexe 2) dans la région de Guigou, l'aquifère est représenté par les couches de calcaire dolomitique ou calcaire marneux et à des profondeurs entre 200 à 230 m.

II. Cadre géomorphologique :



Le relief de la commune d'Almis Guigou est très varié et se caractérise par toutes les formes topographiques. Le centre de Guigou est situé sur un terrain relativement plat en aval d'une chaîne de montagnes qui constitue une barrière physique est naturelle à l'extension de l'urbanisation vers la zone situées au nord du centre.

La pente générale est d'orientation nord-sud. Elle est très importante au nord du centre et devient plus douce au centre.

Le centre est sillonné par des talwegs profonds et abrite des terrains sous forme de cuvettes, qui deviennent inondables durant la période pluvieuse.

Les cotes altimétrique du centre varient entre 1492 m au sud et 1480 m au nord.

III. Cadre climatologique :

Le climat de la commune rurale d'Almis Guigou est de type continental et montagneux. Il est chaud et sec en été et froid et humide en hiver.

1. Pluviométrie

A la station météorologique de Boulemane, la pluviométrie est caractérisée par de grandes variations saisonnières et annuelles, la neige tombe sur les trois mois, de décembre à février. Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de l'année 2014, sont données dans le graphe suivant :

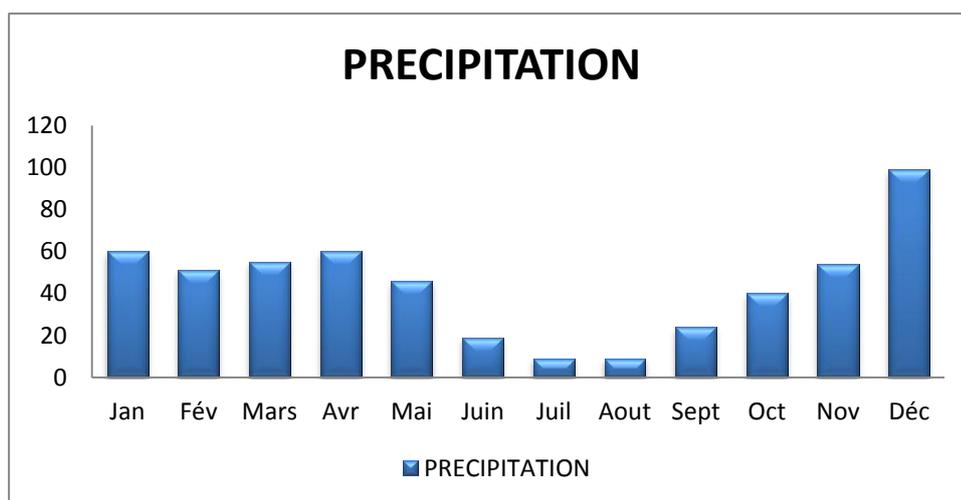


Figure 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle enregistrée dans la station de Guigou de l'année 2014.(ABHS)



La série des pluies présentée ci-dessus indique que le maximum de pluie (99 mm) tombe en décembre et le minimum (9 mm) en juillet et août. La moyenne annuelle de l'année 2014 est de 526 mm La pluviométrie est assez bien répartie le long de l'année.

2. Température

En l'absence de données concernant le centre de Guigou, les données considérées ici sont celles de la station météorologique de Guigou. La température moyenne annuelle enregistrée à cette station est de 15,74°C. La température moyenne maximale est de l'ordre de 30,22°C. La température moyenne minimale est d'environ 7.2 °C.

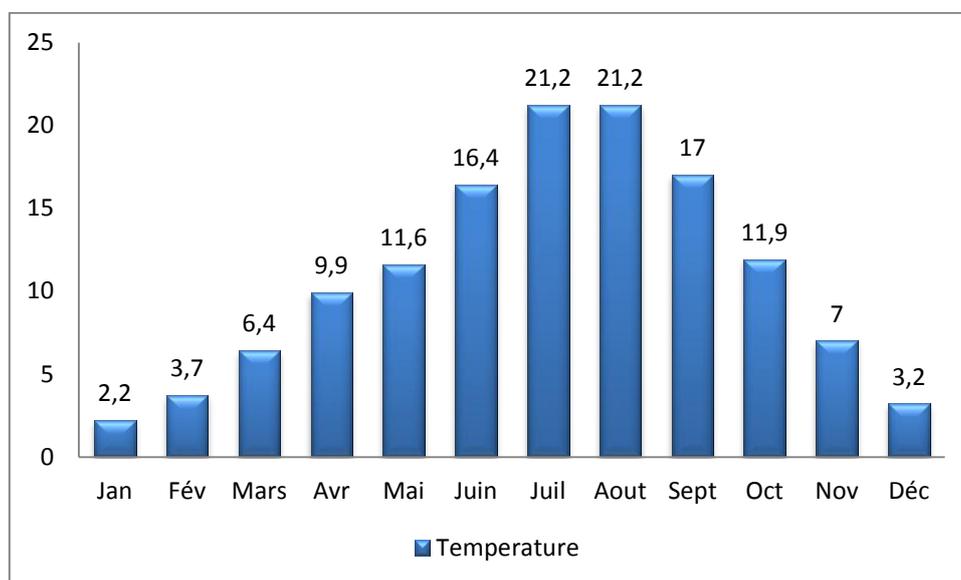


Figure 6 : Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station de Guigou de l'année 2014. (ABHS)

3. Vents

Pour l'ensemble du bassin de Sebou, les vents dominants en hiver sont de secteur ouest, généralement humides et apportent les précipitations. La fréquence de ces vents est maximale de novembre à avril et faible ou nulle en été.

Les vents du secteur est (siroco, chergui) sont chauds et secs. Ils sont responsables de la sécheresse relative qui sévit de juin à septembre. En hiver, ces vents d'est sont froids et secs, mais beaucoup moins fréquents qu'en été. :



4. Evapotranspiration

D'après la station météorologique De Guigou, les données relatives à l'évapotranspiration (ETP) enregistrées dans cette station, sont présentées dans le tableau ci-après.

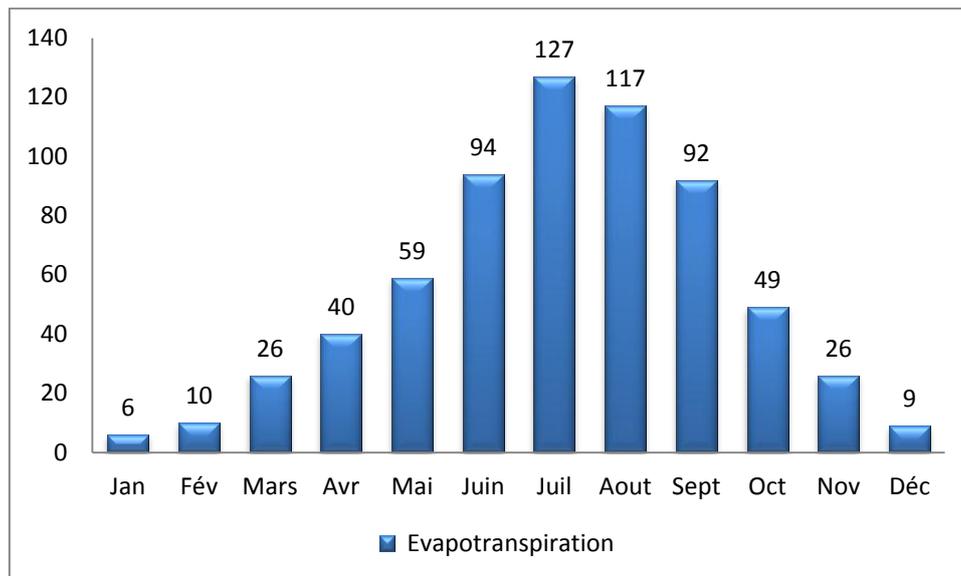


Figure 7 : Evapo-transpiration enregistrées dans la station Guigou de l'année 2014. (ABHS)

L'évapotranspiration est maximale aux mois de juillet et août, avec un pic de 127 mm en juillet, et minimale au mois de janvier avec un pic de 6 mm

IV. Sol et couvert végétal

Le sol de la région est de type calcaire sombre avec des diversités dans sa constitution. Du granite au pied du Rif et du Saïs et du granite sableux rougeoleux dans les montagnes de l'Atlas et les collines de Missour.

Les sols sont de type argileux (tirs) à haut potentiel agricole reposant sur une roche basaltique.

Le couvert végétal varie en fonction de la nature du sol. Ainsi, on trouve l'olivier dans la partie nord, les forêts naturelles au Moyen Atlas et l'alfa au sud.

V. Ressources en eau

1. Ressources en eau de surface



a. Les Oueds

La commune de Guigou comporte un seul oued principal qui est celui d'oued Guigou (Carte centre Guigou en annexe 2).

Tableau 4 : Caractères généraux de l'Oued Guigou(ABHS)

| Oued | Station de référence | Apports (Mm ³ /an) | BV (km ²) |
|--------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Guigou | Ait Khabbach | 20 | 1264 |

b. Les sources

La commune de Guigou comporte plusieurs sources, on note celles les plus principales.

Tableau 5 : Principales sources de la commune de Guigou(ABHS)

| NOM | X | Y | Q (l/s) |
|------------------|--------|--------|---------|
| A.Titzil | 543650 | 303800 | 2 |
| Choui | 543600 | 299450 | 19 |
| Touda Ntfounaste | 557500 | 314000 | 0 |
| Taghzoute | 561000 | 318000 | 0 |
| A. Skhounate | 562300 | 321000 | 13 |
| Talout Ait Hadou | 568300 | 33000 | 0 |
| Takhouante | 556500 | 314500 | 0 |
| Tedrouaghi | 562200 | 306200 | 20 |

c. Les barrages

La commune dispose d'un barrage.

Tableau 6 : Caractéristiques du barrage Sehb El Merga(ABHS)

| Nom | Type | X (m) | Y (m) | Hauteur (m) | V (Mm ³) |
|---------------|------|--------|--------|-------------|----------------------|
| Sehb El Merga | BM | 540900 | 306700 | 27 | 8.7 |

2. Ressource en eau souterraine

La commune appartient à l'intersection des nappes du Moyen Atlas plissé, qui est caractérisé par l'affleurement des calcaires et des dolomies du Jurassique à la surface dans quelques



zones du terrain permettant un emmagasinement des eaux souterraines et du Causse moyen Atlasique caractérisées par l'affleurement des calcaires du Lias.

La nappe du Moyen Atlas plissé et du Causse Moyen Atlasique comportent des réservoirs aquifères importants.

a. Méthode de calcul de la Transmissivité :

La transmissivité caractérise la productivité des captages. C'est le produit de coefficient de perméabilité $K=10^{-2}$ m²/s, par l'épaisseur de la zone saturé H(m)

$$T=K \text{ (m}^2\text{/s)}. H \text{ (m)}$$

L'épaisseur dépend à chaque forage et de la nature des nappes.

Exemple:

Le forage 1789/22 :

L'épaisseur saturé est de $h=56$ m le débit= 10^{-2} m/s

$$T= 10^{-2} * 56$$

$$T=0.56 \text{ m}^2\text{/s}$$

b. Carte piézométrique et de transmissivité :

Le niveau piézométrique de la zone d'étude varie de 1580m (valeur la plus élevée) à (1430 m) (valeur la moins élevée), entre les années 1991 et 2004.

Le sens d'écoulement des eaux au niveau de la zone d'étude diffère du nord et du sud. En effet, au Sud de la zone, le sens de l'écoulement s'effectue du centre de Boulemane vers la zone du forage 255/22 situé plus au Sud où la transmissivité varie de 0.2 à 0.25 m²/s. Par contre, au nord de l'aire d'étude, les deux autres sens d'écoulement se font depuis le puits Tafraout à l'Est et du centre de Guigou au sud vers le forage Boulemane plus à l'Ouest, où la valeur de la transmissivité varie entre 0.68 et 0.58 m²/s.

Dans la zone de transmissivité ($0.58 < T < 0.68$ m²/s), les forages 1905/22 et 1887/22 ont les débits d'exploitation les plus grands (15 l/s et 18 l/s) qui se trouvent dans le centre de Guigou et à ses environs qui alimentent aussi bien ce centre ainsi que les douars avoisinants.

A partir des données de la transmissivité et l'écoulement des eaux dans la zone d'étude spécialement au Nord-Est, des réalisations de nouveaux forages dans le secteur encadré par le puits Tafraout, Boulemane, centre Guigou et Forage Boulemane est possible et ce à cause du fort débit d'exploitation et un écoulement qui se réalise vers le Nord-ouest. Cela pourra aider



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques

www.fst-usmba.ac.ma



une population en développement à une alimentation supplémentaire en ressources hydriques et aussi à un renforcement des forages précédents.

Faculté des Sciences et Techniques - Fès

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

☎ 212 (0) 535 60 29 53 Fax : 212 (0) 535 60 82 14

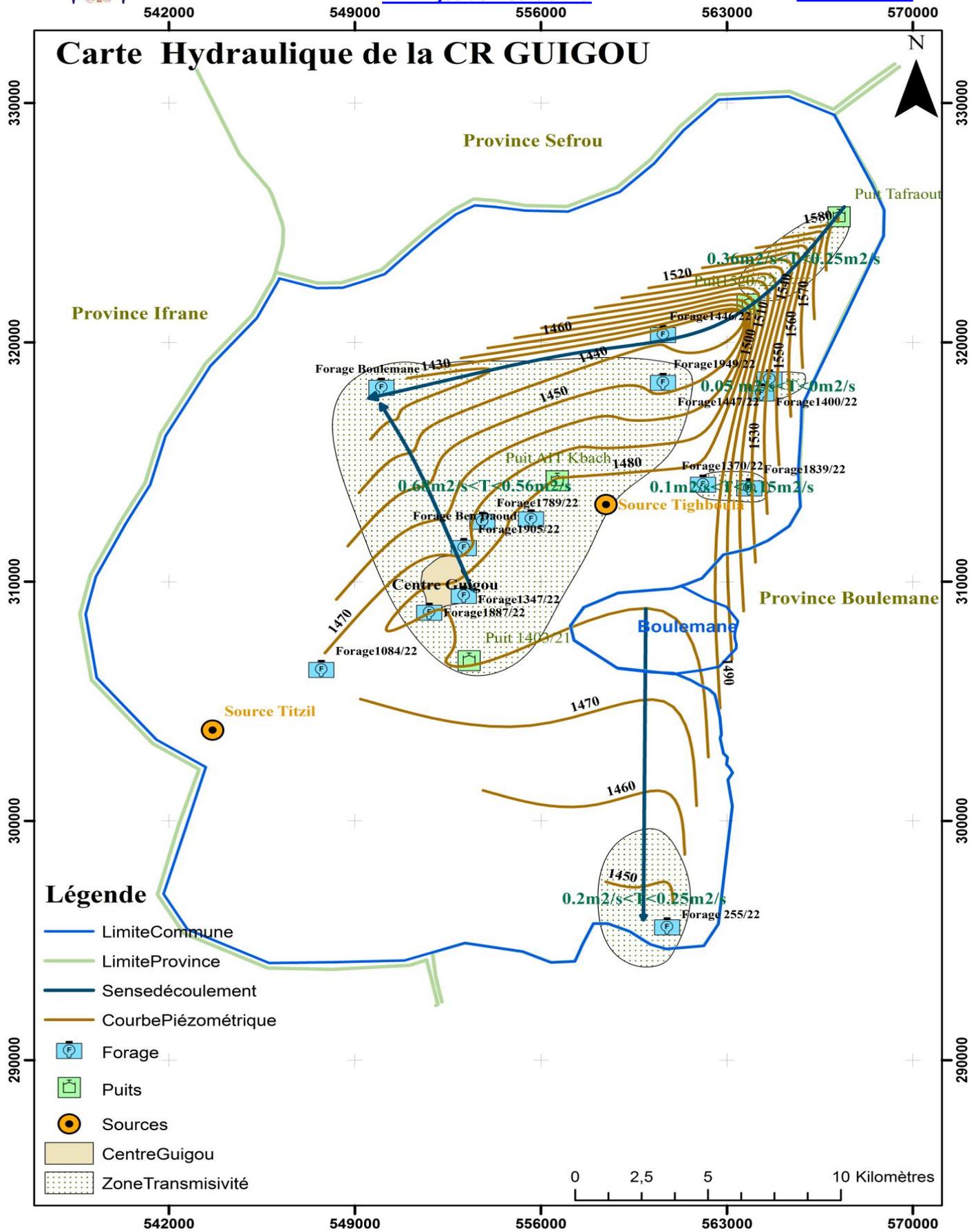


Figure 8 : Carte piézométrique et de transmissivité de la commune rurale Guigou élaborée



CHAPITRE III : DEGAGEMENT DES RESSOURCES EN EAU

I. Implantation des captages d'eau :

1. Principe de dégagement des ressources en eau :

La démarche à suivre pour réaliser une étude de dégagement des ressources en eau s'articule sur les étapes suivantes :

- Délimitation des zones potentiellement exploitables.
- Implantation des ouvrages de captage.
- Conception et dimensionnement des captages.

Le choix de l'implantation des points d'eau d'exploitation doit se faire selon les quatre critères suivants :

- La pérennité.
- La productivité.
- La potabilité.
- Le risque.

De manière générale, les deux premiers points à la pérennité et la productivité sont les plus conséquents pour la mobilisation des ressources en eau souterrains. Pour le cas de la commune étudiée, Les risques principaux sont liés aux conditions extrêmes :

- Inondabilité des captages en période de crues exceptionnels.
- Glissement des terraines affouillement.

La stratégie retenue pour la délimitation des zones de dégagement des ressources en eau souterraines est comme suit :

- Choisir des zones où la pérennité est la plus assurée, avec une aire d'alimentation bien développée.
- Recherché à l'intérieure de ces zones les secteurs les plus productifs, en relation avec la nature géologique du site, plus particulièrement les formations calcaire et les dépôts plioquaternaires.



L'implantation du future captage doit tenir compte de plusieurs paramètres telles que l'accessibilité, l'électrification, l'Inondabilité, l'expropriation, etc. le future captage doit tenir compte particulièrement des points suivante :

- Accès faible.
- Proximité de la population barycentre par rapport à l'usage d'eau.
- Situation de préférence en hauteur pour pouvoir distribuer gravitairement l'eau.
- Choix des zones à fort potentiel.
- Proximité de la zone de recherche à protéger.
- Endroit le moins vulnérable à la pollution afin d'éviter toute contamination.

Accessible

2. Réalisation et équipement des captages :

Pour la relation des captages, recommandons les points suivants :

- Préférer dans ce cas précis les forages et particulièrement ceux à l'air lift, afin d'atteindre la zone aquifère, généralement profonde, et parfois captive, voir jaillissantes.
- Utiliser les puits manuels de grand diamètre dans les zones de moyenne et de faible productivité comme pour les aquifères, primaire et plioquatéraux ; les galeries horizontal doivent être le plus bas possible et orientées perpendiculairement aux arrivées d'eau et donc parallèlement aux courbes isopièzes.
- L'ouvrage doit traverser la totalité des dépôts récents et la partie supérieure du substratum plus perméable sur un maximum de 10m.
- La relation d'essais de pompage sur au moins 3 jours, avec suivi de la qualité de l'eau.

La distance entre captage doit être suffisante pour éviter les influences réciproques qui font réduire la productivité. Elle doit être théoriquement supérieure au double du rayon d'action.

Cette distance devrait être de :

- 800 à 2000 m dans le cas des milieux karstique.
- 400 à 1000 m dans le cas des alluvions propres.



| Province | Commune rurale | Localité | Nature de captage | N° IRE de captage | Coordonnées (m) | | | Carte piézométrique | Profondeur | NP (m) | ND (m) | Rabatement (m) | Qexp (l/s) | Date de réalisation | FICHE TECHNIQUE |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|---------|------|---------------------|------------|--------|--------|----------------|------------|---------------------|-----------------|
| | | | | | X | Y | Z | | | | | | | | |
| Boulemane | Guigo | Ait Said Ouahdou | Forage d'exploitation | 1789/22 | 553 800 | 312 500 | 1495 | 1476,1 | 110 | 18,9 | 20,43 | 1,53 | 8 | 26/12/1999 | OUI |
| | | Centre Guigo | Forage d'exploitation | 1905/22 | 553 100 | 311 400 | 1490 | 1466,8 | 145 | 23,2 | 29,34 | 6,14 | 15 | 28/09/2003 | OUI |
| | | Centre Guigo | Forage d'exploitation | 1887/22 | 551 800 | 308 697 | 1500 | 1472,02 | 61 | 27,98 | 29,27 | 1,29 | 8 | 14/08/2003 | OUI |
| | | Taghzoute Ait Ben Ali | Forage d'exploitation | 1447/22 | 560 600 | 318 300 | 1477 | 1445,49 | 200 | 31,51 | 41,84 | 10,33 | 2,5 | 14/07/1994 | OUI |
| | | Titzil | Forage d'exploitation | 1084/22 | 547 737 | 306 307 | 1516 | 1473,18 | 675 | 42,82 | 49,32 | 6,5 | 12 | | NON |
| | | Ait Oufkir | Forage d'exploitation | 1446/22 | 560 600 | 320 300 | 1460 | 1438,45 | 70 | 21,55 | 21,58 | 0,03 | 10 | 17/07/1994 | OUI |
| | | EL-Saf | Forage d'exploitation | 255/30 | 560 750 | 295 550 | 1950 | 1941,35 | 130 | 8,65 | 9,8 | 1,15 | 10 | 1998 | OUI |
| | | Ait Amar Ouabid | Puits | 1403/22 | 553 300 | 306 700 | 1501 | 1482,08 | 30 | 18,92 | 29 | 10,08 | 2 | 1999 | OUI |
| | | Bni Daoud | Forage d'exploitation | 3/ | 555 630 | 312 604 | 1485 | ..... | 33 | ..... | 32 | ..... | 2 | 2002 | NON |
| | | Ait Kabach | Puits | 4/ | 556 619 | 314 216 |  | ..... | 19 | ..... | 18 | ..... | 2 | 2004 | NON |
| | | Tafraout | Puits | 5/ | 567 225 | 325 245 | | -4 | 8 | 4 | 7 | 3 | 2 | 2000 | NON |
| | | Ait Haddou | Puits | 1520/22 | 563 800 | 321 600 | 1440 | 1428,28 | 19,5 | 11,72 | 17,4 | 5,68 | 2 | 2000 | OUI |
| | | | Forage | 1347/22 | 553 100 | 309 400 | 1498 | 1486,34 | 29,2 | 11,66 | | | 2 | 31/01/1992 | NON |
| | | Ait Ben Youseef | forage | 1946/22 | 564 600 | 318 450 | 1600 | | 150 | ..... | ..... | ..... | Sec | 28/03/2006 | OUI |
| | | Cercle Boulemane | forage | 1/ | 550 000 | 318 100 | 1551 | 1420,35 | 230 | 130,65 | 132,73 | 2,08 | 1,4 | 25/12/1992 | OUI |
| | | Cercle Boulemane | forage | 1400/22 | 564 300 | 317 860 | 1620 | 0 | 200 | ..... | ..... | ..... | Sec | 29/04/1993 | OUI |
| | | | forage | 2/ | 545 350 | 315 600 | 1678 | 0 | 200 | ..... | ..... | ..... | Sec | 05/11/1992 | OUI |
| | | Cercle Boulemane | forage | 239/30 | 546 200 | 228 750 | | 0 | 200 | ..... | ..... | ..... | Sec | 27/10/1992 | OUI |
| | | Ait Bazza | forage | 1370/22 | 562 100 | 314 050 | 1585 | 1487 | 200 | 98 | 96,48 | 1,52 | | 15/10/1992 | OUI |
| | | Cercle Boulemane | forage | 1373/22 | 539 500 | 317 375 | 1725 | 0 | 130 | ..... | ..... | ..... | Sec | 11/11/1992 | OUI |
| Centre Guigo | Forage de reconnaissance | 1596/22 | 551 800 | 308 700 | 1500 | 1489,54 | 154 | 10,46 | 32,09 | 21,63 | 9,8 | 30/06/1998 | OUI | | |
| Ait Ben Youseef | forage | 1839/22 | 563 850 | 313 900 | 1520 | 0 | 10 | ..... | ..... | ..... | Sec | 21/09/2001 | OUI | | |

Figure 9 : fiche technique des captages de la commune rurale Guigo(ONEE2016)



La commune rurale Guigou qui se situe au moyen Atlas dans la province de Boulemane

La commune est limitée au nord par Sekoura, au sud par Timahdite, à l'Est par Boulemane et à l'Ouest par Ifrane.

Pour répondre aux problèmes de besoin en eau de la commune et pour faciliter la tâche de chercher des nouveaux forages d'exploitation avec un grand débit, cela emmène à faire une carte piézométrique et de transmissivité.

A partir des résultats, on conclue que :

- La zone limitée entre puits Taфраout, centre Boulemane, centre Guigou et puits Boulemane qui a une transmissivité élevé, pour obtenir des nouveaux forages d'exploitation.
- Cela va faciliter la tâche aux forages précédents qui sont très chargés
- Ainsi que l'alimentation des populations des douars qui ne sont pas alimenté par l'eau potable.



ANNEXES

Annexe 1 : PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU

L'ONEE-BRANCHE EAU est un établissement semi-public créé par DAHIR, à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du ministère de l'énergie, des Mines, de l'eau et de l'environnement.

1. Les principales missions

Ses principales missions vont de la planification et de l'approvisionnement en eau potable jusqu'à sa distribution en passant par les phases de l'étude, conception, réalisation, gestion et exploitation des unités de production, de distribution et du contrôle de la qualité des eaux jusqu'à la protection de la ressource et ce en collaboration et coordination avec les autres organismes concernés intervenants dans ce domaine.

2. Les principales activités

Les principales activités de l'ONEE-BRANCHE EAU sont :

- Planifier : L'approvisionnement en eau potable du Royaume et la programmation des projets.
- Etudier : L'approvisionnement en eau potable et assurer l'exécution des travaux des unités de production et de distribution.
- Gérer : La production d'eau potable et assurer la distribution pour le compte des communes qui le souhaitent.
- Contrôler : La qualité des eaux produites et distribuées et la population des eaux susceptibles d'être utilisée pour l'alimentation humaine.
- Assister : En matière de surveillance de la qualité de l'eau.
- Participer : Participer aux études, en liaison avec les ministres intéressés, des projets de textes législatifs et réglementaires nécessaires à l'accomplissement de

3. L'organisation de l'ONEE-BRANCHE EAU

La procédure de la gestion de l'eau potable pour l'alimentation des usages diffère selon les zones. Trois modalités sont distinguées :

- La première zone où la direction régionale agit comme centre dont il assure la production et la distribution,
- La deuxième zone où elle se contente de la gérance en coordination avec la municipalité ou commune,
- La troisième où elle se limite à la production et confie la distribution à l'une des régies autonomes de distribution.

4. La présentation de la direction régionale centre Nord 5

Cette Direction est créée en 1979, elle a pour mission l'alimentation en eau potable des collectivités constituant son territoire. Elle supervise aussi l'exploitation et la maintenance de l'ensemble des installations existantes dans les centres de production et de distribution.

La Direction couvre la cinquième région économique du Royaume (DR5) comprenant la préfecture de Fès et les provinces Moulay Yacoub, Séfrou, Boulemane, Al Hoceima, Taounate et Taza.



Ainsi que cinq Agences Mixtes :

- 2 AM5/1 : Agence Mixte Fès-Séfrou-Moulay Yacoub.
- 3 AM5/2 : Agence Mixte Boulemane
- 4 AM5/3 : Agence Mixte Taouate
- 5 AM5/4 : Agence Mixte Taza et Guercif
- 6 AM5/5: Agence Mixte Al Hoceima

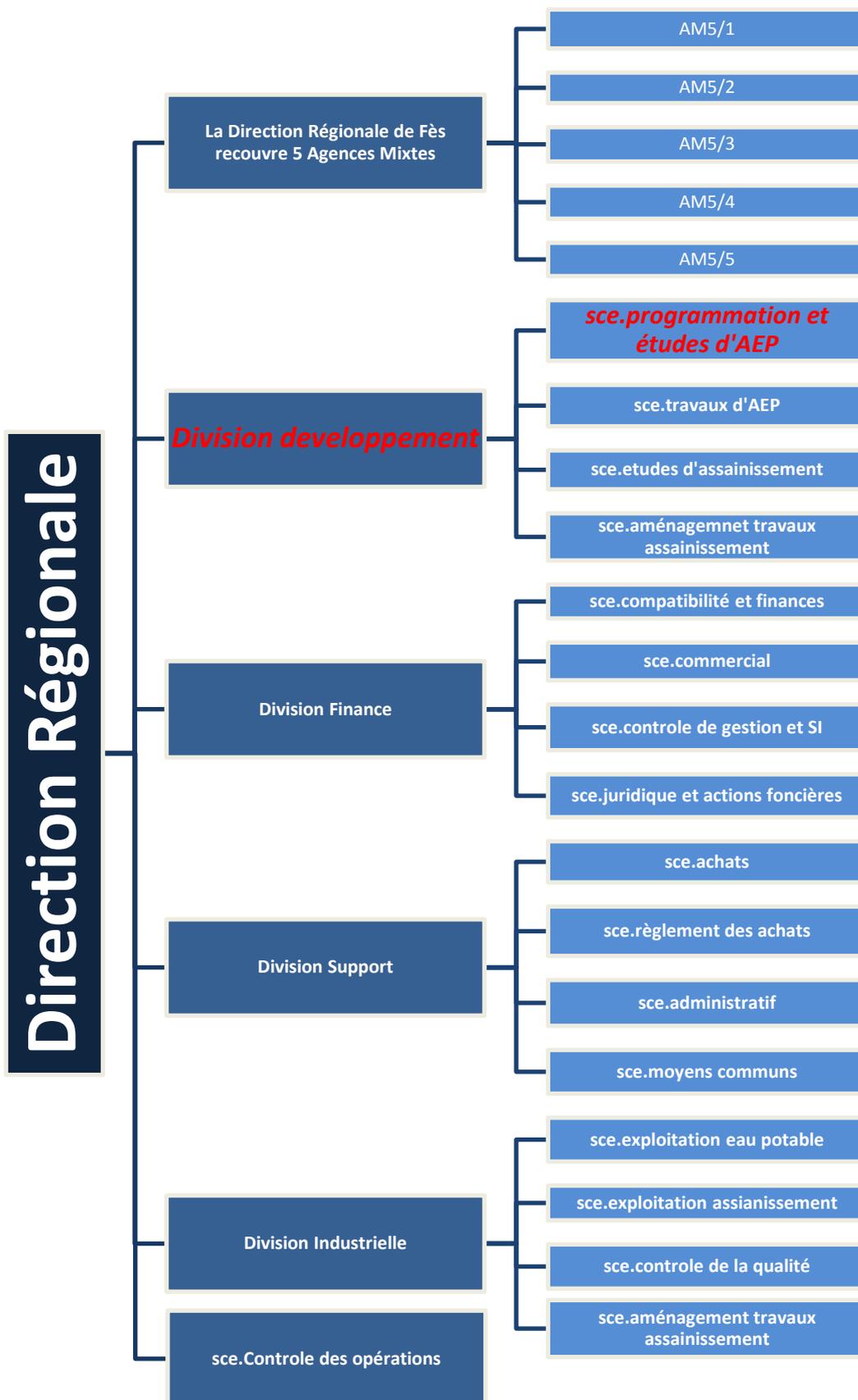
5. Les missions de la Direction Régionale du Centre Nord

Cette Direction consiste à:

- Diriger les activités dans la région
- Assumer les délégations de pouvoir et de crédits autorisées par le directeur général dans la région.
- Coordonner les différentes actions avec les autres intervenants dans la région.
- Développer les activités de l'ONEE-BRANCHE EAU dans la région et coordonner l'ensemble des actions d'exploitation et de maintenance des installations d'ONEE-BRANCHE EAU dans la région.

6. Les départements de la Direction Régionale de Centre Nord

Les principaux départements constituant cette direction sont illustrés dans l'organigramme suivant :



- *L'organigramme de la Direction Régionale de Centre Nord : DR5*



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

Afaf AADNAN

Année Universitaire : 2015/2016

Titre : Etude de dégagement des ressources en eau dans la commune rurale Guigou

Résumé

Durant les dernières années la commune rurale Guigou a connu un développement démographique cela ouvre la problématique de besoin en eau qui s'élargie tous le temps. Ce dernier a besoin des nouvelles sources pour alimentation en eau potable.

Devant cette problématique et pour trouver des solutions, la nécessité de faire des études hydraulique, géologique et climatologique de la région pour trouver des nouveaux forages.

Dans cette mémoire les études se fais comme cela :

- Etude démographique et de besoin en eau pour savoir le débit nécessaire jusqu'à 2030,
- Etude géologiques de sol et de sous-sol pour estimer la position de la nappe,
- Etude climatologique.

Et l'aide des fiches techniques qui on données : les niveaux piézométriques, les niveaux de substratum, le rabattement et le débit pour préparer une carte piézométrique et de transmissivité pour faciliter la tâche de trouver des nouveaux forages d'exploitations.

Mots clés : *Carte piézométrique, transmissivité, forage, puits, commune rurale Guigou, Boulemane.*