



Année Universitaire : 2016-2017



Licence Sciences et Techniques : Géorressources et Environnement

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

**Dégagement des Ressources en eau de la commune rurale
Serghina**

Présenté par:

**SAHRANE Reda
EL HANNATI Asmae**

Encadré par:

**Pr. BENJALON Fiaza, FST-Fès
Ing. AISSOUG Abdrahim, ONEE- Fès**

Soutenu Le 09 Juin 2017, devant le jury composé de:

**Pr. Faiza BENJELLOUN
Pr. Abderrahim LAHRACH
Pr. Abdel-Ali CHAOUNI
Pr. Lahcen BENAABIDATE**

Stage effectué à : ONEE, Fès





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

SAHRANE Reda
EL HANNATI Asmae

Année Universitaire : 2016/2017

Le Dégagement des Ressources en eau de la commune rurale de Serghina

Résumé

Durant les dernières années la commune rurale Serghina 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.
- Dégagement des ressources en eau

Mots clés :

Commune rurale Serghina, dégagement des ressources, captages d'eau, foration ,forage et puits.

Dédicace

*N*ous dédions ce travail :

A nos chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de nos études,

A tous nos professeurs et enseignants que ce soit du primaire, secondaire ou de l'enseignement supérieur pour leur bienveillance et pour leur contribution à notre solide formation.

A nos chers frères et sœurs pour leur appui, encouragements permanents, et leur soutien moral,

A toute notre famille, amis et collègues pour leur soutien tout au long de notre parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infallible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Remerciement

Au terme de ce stage, nous tenons à remercier dans un premier temps toute l'équipe pédagogique de l'ONEE. Nous tenons aussi à remercier tout particulièrement et à témoigner toutes nos reconnaissances aux personnes suivantes, pour l'expérience enrichissante pleine d'intérêts qu'ils nous ont fait vivre durant cette période au sein de l'office national de l'eau et l'électricité

Nous tenons à remercier Mr A.AISSOUG , Ingénieur Chef de division de développement, pour nous avoir intégré rapidement au sein de l'entreprise et nous avoir accordé toute sa confiance, pour le temps qu'il nous a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes nos interrogations, sans oublier sa participation au cheminement de ce rapport.

Nous exprimons notre profonde gratitude et immense respect à notre encadrant Mr A.LAHRACH pour sa disponibilité et son soutien qui nous a grandement facilité à la tâche.

Nous ne laissons pas cette occasion passer sans remercier très vivement nos chers enseignant de la faculté des sciences et technique de Fès, pour la connaissance qu'ils nous ont permis d'acquérir. Que ce travail soit pour nous l'occasion de leur exprimer notre haute considération et sincère reconnaissance.

SOMMAIRE

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
Abréviation.....	5
Chapitre 1 : GENERALITE.....	6
I. INTRODUCTION :.....	7
II. Présentation de L'ONEE :.....	8
1. Organisation.....	8
2. Organigramme.....	9
III. Situation de l'eau dans le Maroc.....	10
CHAPITRE 2 : cadre générale de la zone d'étude.....	11
I. Découpage administratif.....	11
II. Population du centre et des douars.....	11
1. Etude de la population du centre de Serghina.....	13
2. Population des douars.....	13
3. Réseau routière.....	15
4. habitat.....	15
5. Assainissement.....	15
III. Activités économiques.....	15
IV. Le besoins en eau.....	16
CHAPITRE 3 : SYNTHESE GEOLOGIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE DES DE LA COMMUNE RURALE DE SERGHINA.....	19
I. Cadre géologique.....	19
1. la lithologie.....	19
2. relief.....	19
II. Cadre géomorphologique.....	21
III. Cadre climatologique.....	21
1. Climat.....	21
2. Température.....	21
3. précipitation.....	22
4. vents.....	24
5. Evapotranspiration.....	24
IV. Sol et couvert végétal.....	25
V. Ressources en eau.....	25
1. Ressources en eau de surface.....	25
a. bassin de Sebou.....	26
2. Ressource en eau souterraine.....	27
a. nappe de moyen atlas plissé.....	27
CHAPITRE 4 : DEGAGEMENT DES RESSOURCES EN EAU.....	28
I. Captage d'eau.....	31
1. les forages.....	31
2. les puits.....	34
II. Approvisionnement en eau.....	35
CONCLUSION.....	36
Annexe.....	37
Référence.....	39

Liste des figures

Figure 1: la répartition des direction (site officiel ONEE)	4
Figure 2: les divisions principales de la direction régionale (site officiel ONEE)	5
Figure 3: plan de situation (ONEE 2009)	8
Figure 4: population totale du centre	9
Figure 5: Système de desserte en eau potable des douars (rapport avant-projet, 2012)	13
Figure 6 : Carte géologique simplifiée de la région d'étude Serghina et Timahdite (Charrière, 1989)	15
Figure 7: Log stratigraphique synthétique de la série méso-cénozoïque du Moyen Atlas (HINAJE, 2004)	17
Figure 8: carte des étages bioclimatiques de la région Fès-Meknès (ABHS, 2010)	18
Figure 9: diagramme Ombrothermique	19
Figure 10: Précipitations annuelles moyennes période 2000-2009 dans la région de Boulemane (ABHS, ABHM, 2000-2009,modifier)	20
Figure 11: la précipitation mensuelle en nombre de jours par mois (ABHS 2009)	21
Figure 12: Evapotranspiration enregistrée dans la station Serghina de l'année 2012. (ABHS)	22
Figure 13: Réseau hydrographique de la région de Boulemane. (URAM)	23
Figure 14: la piézométrie de la nappe moyen atlas plissé état de février 2005 (PDAIRE Sebou, 2005)	24
Figure 15: captage par forage artésienne	27
Figure 16: captage par un forage dans	27
Figure 17: Coupe lithologique du forage TAGNAMST N IRE°645/23	29
Figure 18: coupe lithologique du forage Tijent N°IRE 1811/22	29

Liste des tableaux

Tableau 1: cadre administratif et géographique	8
Tableau 2: liste des douars enquêtés	8
Tableau 3: analyse démographique de la population : CR SERGHINA	11
Tableau 4: analyse démographique de la population	12
Tableau 5: besoin en eau à la distribution des douars	14
Tableau 6: besoin en eau du centre	14
Tableau 7 La variation de la température et de la précipitation au cours de l'année 2009	20
Tableau 8 : données des forages	28
Tableau 9 : données des puits	31

Abréviation

- ONEE : office national de l'eau potable et l'électricité.
- AEP : alimentation en eau potable
- CL : collective locale
- DR : direction régional
- CR : commune rurale
- BI : branchements individuels
- BF : bornes fontaines
- Q : débit
- SP : station de pompage
- ABHS : Agence du bassin hydraulique du Sebou
- ETP : evatranspiration
- RGPH : Le Recensement Général de la Population et de l'habitation
- SJT : super joint système

Chapitre 1 : GENERALITE

I. INTRODUCTION :

L'eau comme on sait, étant parmi les plus précieuses richesses du monde entier et constitue un aliment essentiel indispensable à la vie. , d'où la nécessité de le protéger et à ne pas le gaspiller pour en bien profiter tout en permettant aux prochaines générations d'en consommer librement.

Dans toute cette eau, 97,2% est de l'eau salée et seulement 2,8% est de l'eau douce ; cette dernière est sous forme de glace polaire qui est inutilisable. Il ne reste donc que environ $\frac{1}{4}$ de l'eau douce pour que tous les habitants de la planète bleue puissent assouvir leurs besoins. Ce qui nous dirige vers un approvisionnement des ressources souterraines.

Le Maroc, malgré ses ressources en eau souterraines et les immenses barrages, son besoin se manifeste dans plus au moins les zones rurales, comme la commune de Serghina à laquelle notre projet était réalisé pour satisfaire les besoins de ses habitas en eau, agriculture, hygiène...

Dans le cadre de nos études, et dans le but d'approfondir nos connaissances dans le domaine de géo-ressources et l'environnement, nous avons effectués un stage de fin d'étude au sein de l'établissement public de l'ONEE Office National de l'Eau et de l'Electricité en choisissant un sujet du dégagement de ressources en eau dans la commune rurale de Serghina relevant de la province de Boulemane comme un projet à réaliser.

L'objectif général du projet est le dégagement des ressources en eau souterraines dans la commune rurale Serghina par la réalisation d'une étude générale essentiellement basée sur les données de la zone. Le présent travail comprend deux parties :

✚ **La première partie** est consacrée au cadre général de la zone d'étude à savoir cadre administratif, démographie, besoin en eau, aspect socio-économique, cadre climatique hydrologique, géologique et hydrogéologique de la zone d'étude.

✚ **La deuxième partie** est dédiée au dégagement des ressources en eau.

II. Présentation de L'ONEE :

L'ONEE, né du regroupement en 2012 de l'Office National de l'Électricité (ONE) créée en 1963 et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) créée en 1972, s'investit pleinement dans de grands projets structurants pour le Maroc, le dotant d'infrastructures de production, transport et de distribution d'électricité et d'eau ainsi que d'épuration des eaux usées indispensables au développement durable du pays, lutte contre le gaspillage et implémentation de nouveaux instruments et techniques d'économies de l'eau et d'électricité...

NOS MISSIONS :

- Planification de l'approvisionnement en eau potable (AEP) à l'échelle nationale
- Production de l'eau potable
- Distribution de l'eau potable pour le compte des collectivités locales (CL)
- Gestion de l'assainissement liquide pour le compte des CL
- Contrôle de la qualité des eaux

1. Organisation

La Direction Générale de l'ONEE –Branche Eau- se trouve à Rabat. Chaque région relève d'une des dix directions régionales (DR). Celles-ci s'organisent comme La montre la carte ci-dessous. La ville fait partie de la direction régionale 5 du Nord-Ouest Fès.

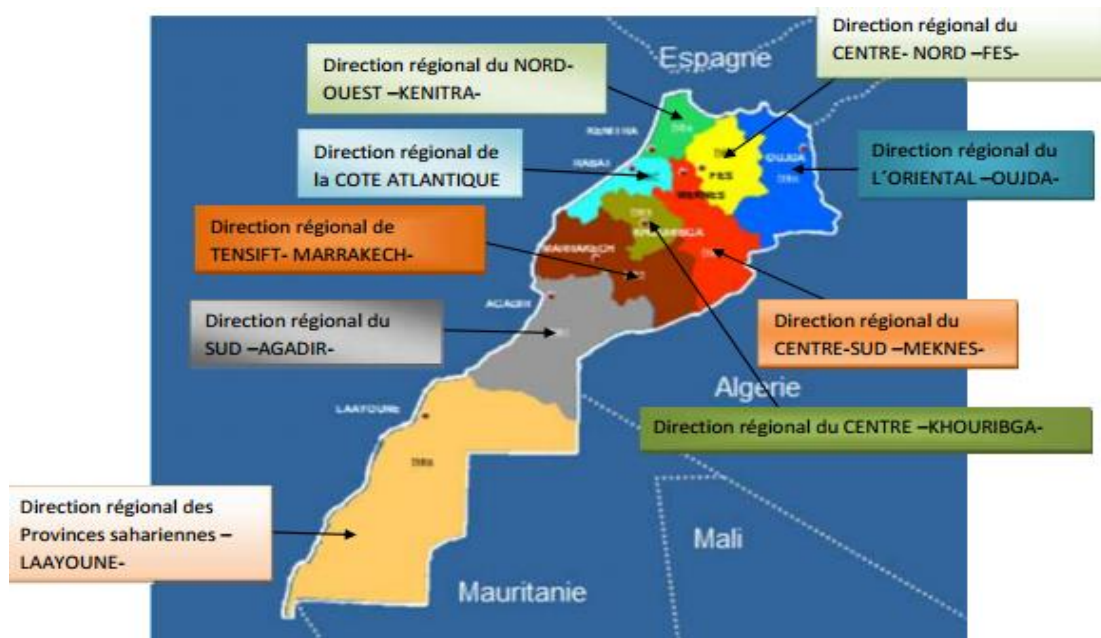


Figure 1: la répartition des direction (site officiel ONEE)

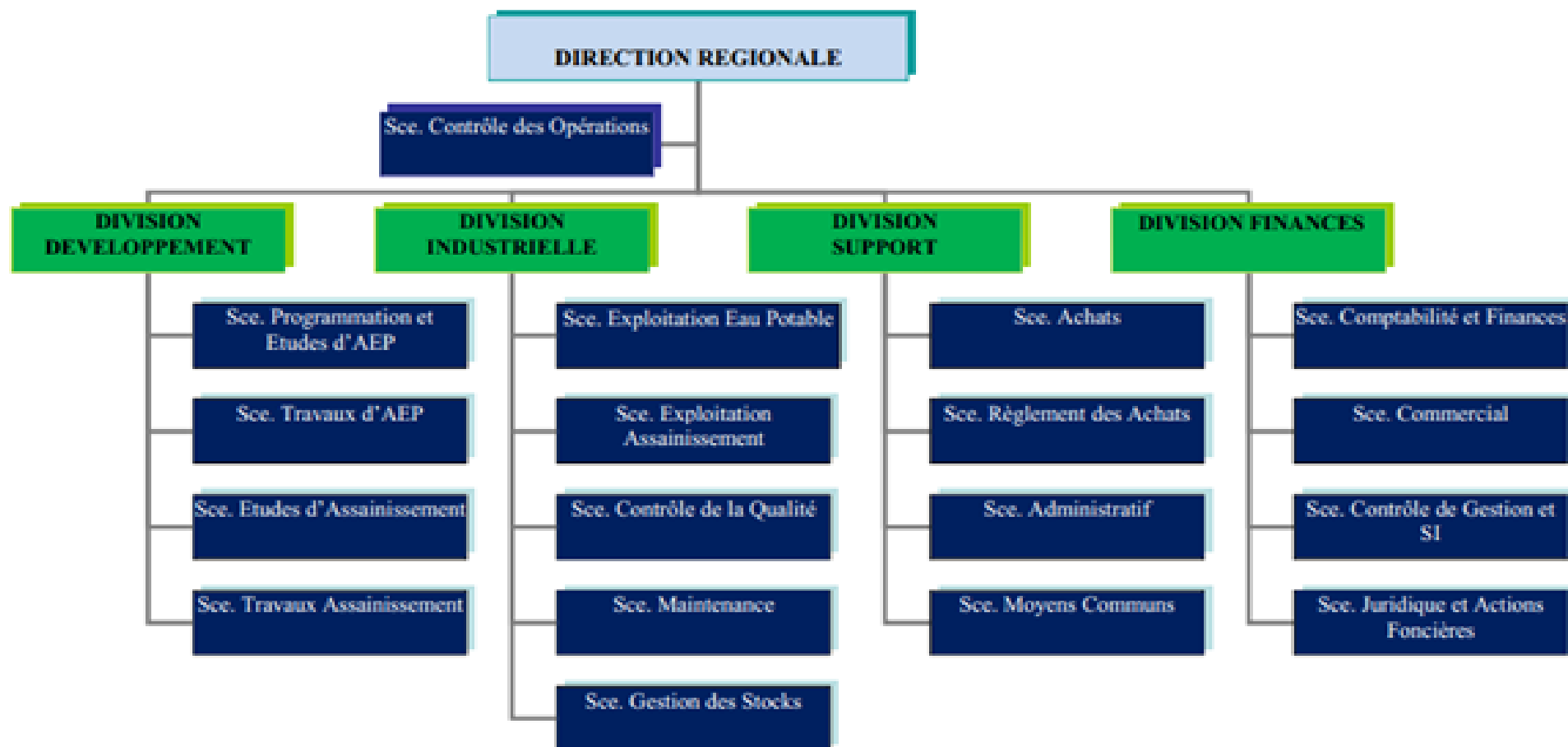


Figure 2: les divisions principales de la direction régionale (site officiel ONEE)



La direction régionale du Nord Centre comprend 2 grandes divisions, le secteur de production intégrant Fès-Séfrou-Taza, les agences mixtes : Fes-moulay Yacoub- Séfrou, Taounate, Taza-Guercif, Missour, Boulmane et Al-Hoceima.

La direction régionale 5 est gérée par des différents secteurs répartissant comme suit :

III. Situation de l'eau dans le Maroc

Les populations du Maroc ont vécu depuis de nombreux millénaires en parfaite symbiose avec les ressources hydriques, que ce n'est pas le cas actuellement. Le Maroc est caractérisé par une pluviométrie irrégulière et répartie de manière inégale sur le territoire national, ce qui limite d'année en année le potentiel disponible. La croissance démographique, économique, urbaine et industrielle des régions marocaines induira, dans une perspective tendancielle, un effet notable sur le bilan hydrique du Maroc. Au niveau régional et local, la création des Agences du Bassin hydraulique a été considérée comme une expérience réussie en matière de planification, de contrôle et d'anticipation des risques.

CHAPITRE 2 : Cadre général de la zone d'étude

I. Découpage administratif :

L'aire d'étude concerne la commune rurale de Serghina. Elle relève du centre du cercle de Boulemane faisant partie de la province de BOULEMANE.

Le tableau 1 présente le cadre administratif et géographique de la commune :

Tableau 1: cadre administratif et géographique

Cercle	Commune rurale	Limite				Nombre douars	
		Nord	Sud	Est	Ouest	RGPH 2004	Enquête 2007
BOULEMANE	Serghina	El Mers	ANJIL	ALMIS MARMOUCHA	Guigou	13	15

L'aire d'étude est limitée par les coordonnées Lambert suivants :

Serghina : X=592848 X=563726 X=578906 X=574853
 Y=306862 Y=305604 X=294892 X=308024

La liste des douars recensés lors de l'enquête effectuée en juin 2007 du commun est la suivante (TAB 2) :

Tableau 2: liste des douars enquêtés

Commune	Fraction	Douars	Coordonnées		
			X	Y	Zmax
SERGHINA	AIT BEN MOUSSA	G CAR JEDID	569269	302108	1891
		TIGHARMATINE	571419	302713	1864
		G CAR IEKDIM	574061	304361	1791
	AIT OUTMANE	TIJENT	575389	307400	1850
		TIZOURINE	576381	306318	1735
		TIGNAMASSE	581206	304219	1644
		AIN EL KHATEM	579276	294370	1670
		HADRI	582022	298379	1672
		AIN LOUZ	585800	306936	1619
		IKOUIRENE	584943	304751	1600
	TABAYNOUTE	TABAYNOUTE	587407	303751	1569
		ISSNAYEN(CENTRE)	589271	305375	1542
		IFKIRANE	589318	305460	1544
		(CENTRE)	592752	305476	1510
		AIT ALI	589447	308428	1570
		AIN ATIYA			

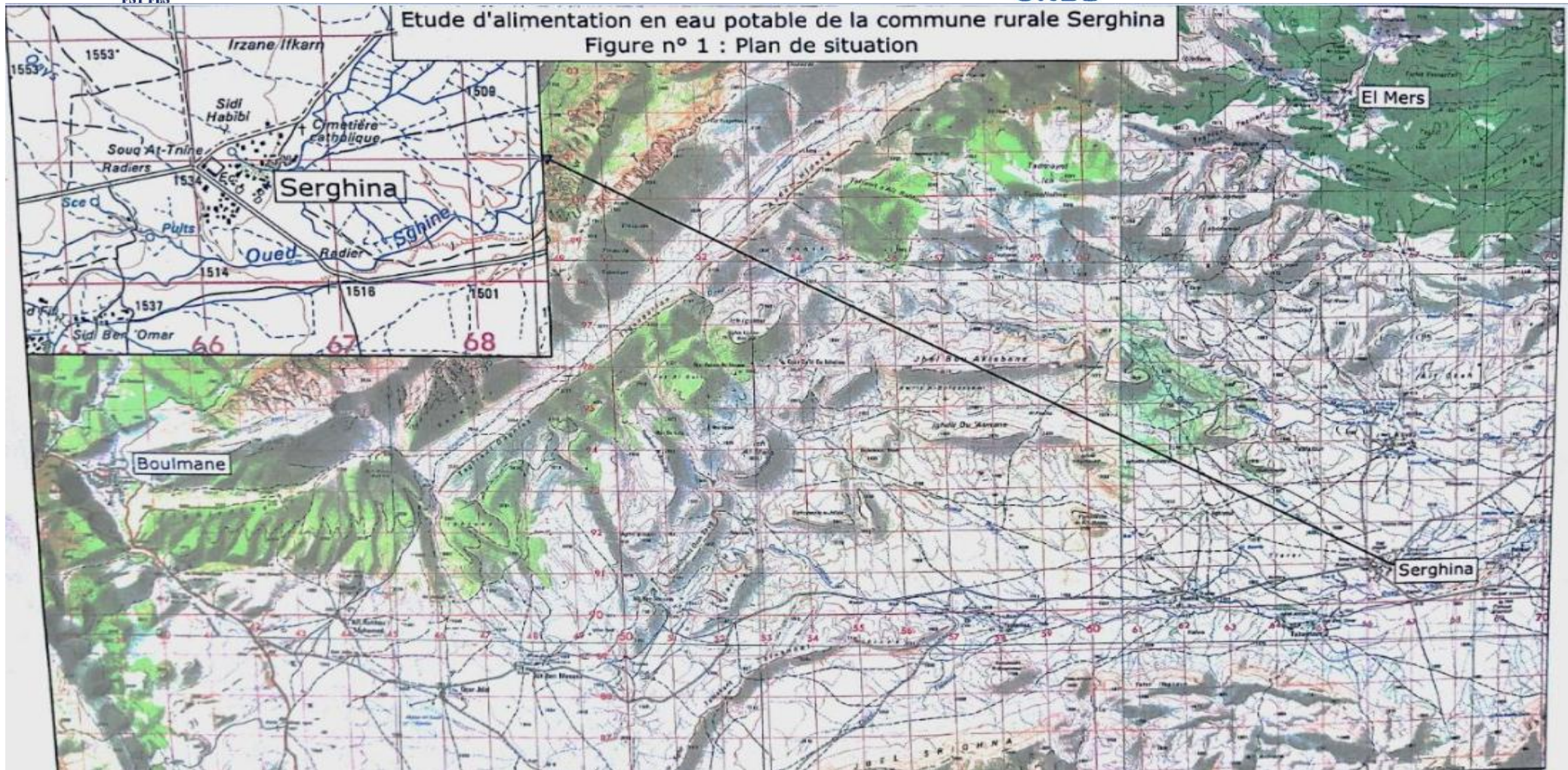


Figure 3: plan de situation (ONEE 2009)

II. Population du centre et des douars.

1. Etude de la population du centre de Serghina

Il s'agit d'un centre chef-lieu de la commune qui constituera un attrait à la population rurale de la commune suite au développement des infrastructures socioéconomique de base.

En effet le centre a bénéficié récemment d'une électrification ; le présent projet d'AEP constitue le complément d'infrastructure socioéconomique nécessaire à l'amélioration des conditions de vie des populations.

Ce qui justifie les taux d'accroissement des populations proposées.

Le tableau (annexe 1) donne les taux d'accroissement annuels retenus pour le centre de la CR de Serghina.

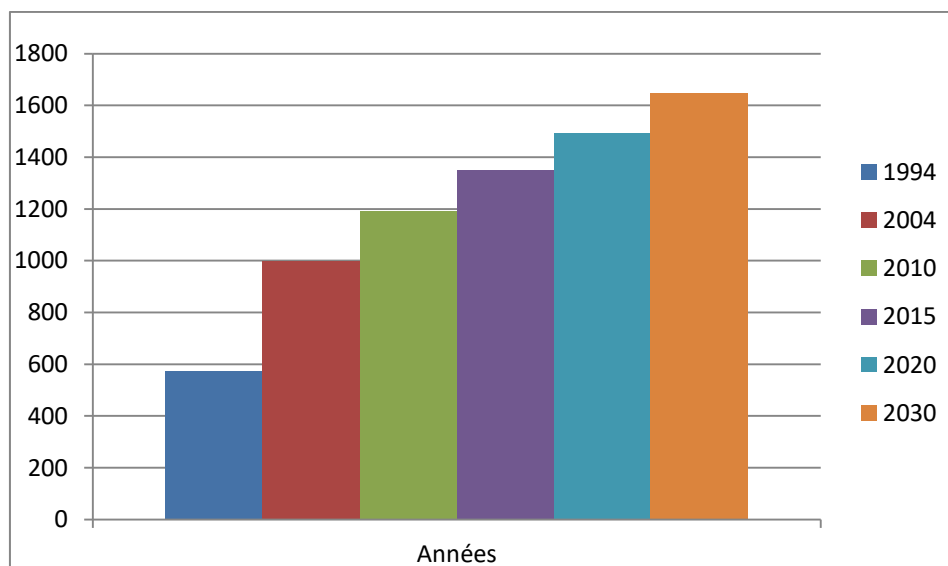


Figure 4: population totale du centre

Le taux de l'accroissement de la population du centre de la commune rurale de Serghina augmente progressivement et proportionnellement avec les années.

2. Population des douars

La population a été estimée lors des enquêtes pour chaque douar. Le tableau ci-dessous donne les statistiques antérieures de la population (recensement 1994) ainsi que la population estimée en 2007 (enquête) et le taux d'accroissement démographique qui en découlent.

La population actuelle (2007) de l'ensemble des douars de la commune de Serghina est de **3 311 habitants**.

Les tableaux ci-après donnent les détails de la population pour chaque douar :

Tableau 3: analyse démographique de la population : CR SERGHINA

Fraction	Douars	RGPH 94	Enquête (juin 2007)	Taux d'accroissement annuel (94-07)
AIT BEN MOUSSA	GCAR JDID	373	313	-1%
	TIGHARMATINE	359	360	0%
	GCAR LAKDIM	130	70	-5%
AIT ATMAN	TIJENTE	55	41	-2%
	TIZORINE	67	50	-2%
	TIGNAMASSE	185	109	-4%
	AIN EL KHATEME	194	205	0%
	HADRI (AIT OEUD FEL)	164	137	-1%
	AIN LOUZE	89	64	-3%
	IKOUIRANE	189	213	1%
TABAYNOUTE	TABAYNOUTE	142	439	9%
	ISSNAYENE (centre)	230	230	0%
	IFKIRANE (centre)	345	337	0%
	AIT ALI	775	241	-9%
	AIN ATIYA	483	503	0%
TOTAL		3780	3311	-1%

Le taux d'accroissement démographique moyen annuel observé entre le recensement de 1994 et l'estimation par enquête effectuée en 2007 est de -1%.

Le tableau ci-après donne les taux d'accroissement entre 1994-2004 et 2004-2007 pour la CR de Serghina.

Tableau 4: analyse démographique de la population

Commune Rurale de Serghina	RGPH		Enquête
	1994	2004	2007
	3780	3726	3311
TAAM%		-0.10%	-3.9%

Le taux d'accroissement est très faible, il est négatif pour la plupart des douars et supérieur à 6% pour les douars TABAYNOUTE (CR Serghina). Ceci révèle un fort exode rural vers les agglomérations urbaines de la province et vers l'extérieur de cette zone, exode essentiellement lié aux peu d'opportunités d'emplois que peut offrir la région.

3. Le réseau routier

La commune rurale dispose d'une infrastructure routière peu développée constituée de la route régionale R502 qui relie la route régionale R503 (BOULEMANE – ZAIDA) à IMOUZER MARMOUCHA et de la route provinciale RP 5109 qui rejoint SKOURA au Nord.

Un réseau de routes rurales a été réalisé dans le cadre du programme national de construction des routes rurale.

4. Habitat

Les modes d'habitat dominant dans la commune sont le mode groupé et le mode éclaté. La majorité des constructions sont faites par des briques taillés (roche locale) ou en terre compactée (TABOUTE).

le premier type de construction caractérise essentiellement les douars qui se trouvent dans les régions montagneuses tandis que le deuxième type caractérise les régions du plateau. Pour les deux types de construction, les toits sont en bois couvert de terre avec des perforations d'évacuations de la fumée durant la période hivernale. On note que quelques maisons sont construites en béton armé (en général maisons des retraités).

5. Assainissement.

A l'exception de quelques foyers disposant de puits perdus, la quasi-totalité des foyers de tous les douars est privée de tout système collectif d'évacuation des eaux usées.



Pour ce qui est des déchets solides (déchets ménagés, fumiers, etc.), ils sont évacués, sans aucune organisation, au voisinage des foyers pour une réutilisation future dans les champs. Des mesures d'urgence doivent être envisagées.

III. Activité économique :

Les activités économiques prédominantes dans la commune rurale sont l'agriculture et l'élevage, la superficie agricole utile dans la commune représente **42 000 ha**, et l'élevage constitue la seconde activité du monde rural et se pratique souvent en corrélation avec l'agriculture.

IV. Les besoins en eau :

L'alimentation des habitants sera assurée par des **branchements individuels (BI)** pour le centre et par des **bornes fontaines (BF)** pour les douars avec la possibilité d'effectuer des BI à long terme.

Les taux de branchement adaptés, pour chaque horizon, sont pris variables d'un douar à l'autre. Cette variation est dictée par les constatations faites durant les sorties de terrain ; on cite en particulier

- **Mode d'habitat (groupe, dispersé ou éclaté)**
- **Type d'habitat (en dur ou en pisé)**
- **Souhait de la population et valeur et leur volonté à payer le service.**

L'alimentation des douars se fait par **trois systèmes** de distribution, chacun d'entre eux est alimenté par un forage.

Autrement dit, **le premier système** est destiné à alimenter le centre chef-lieu de la commune rurale de Serghina constitué de 8 autres douars à partir d'un réservoir R1 ce dernier est alimenté à partir de forage N°IRE 649/23 (Q=5.50L/s) placé dans le massif sud du douar TIGNAMISSE. **Le deuxième** est alimenté à partir de forage N°IRE 1028/22 (Q=18L/s) situé de douar TARCIFT, alimente 5 douars de Serghina. En fin, **le troisième système**, le réservoir est alimenté à partir d'un forage équipé d'une station de pompage SP (Q=7L/s HMT=119m)

Le schéma suivant présente le système de desserte en eau potable des douars :

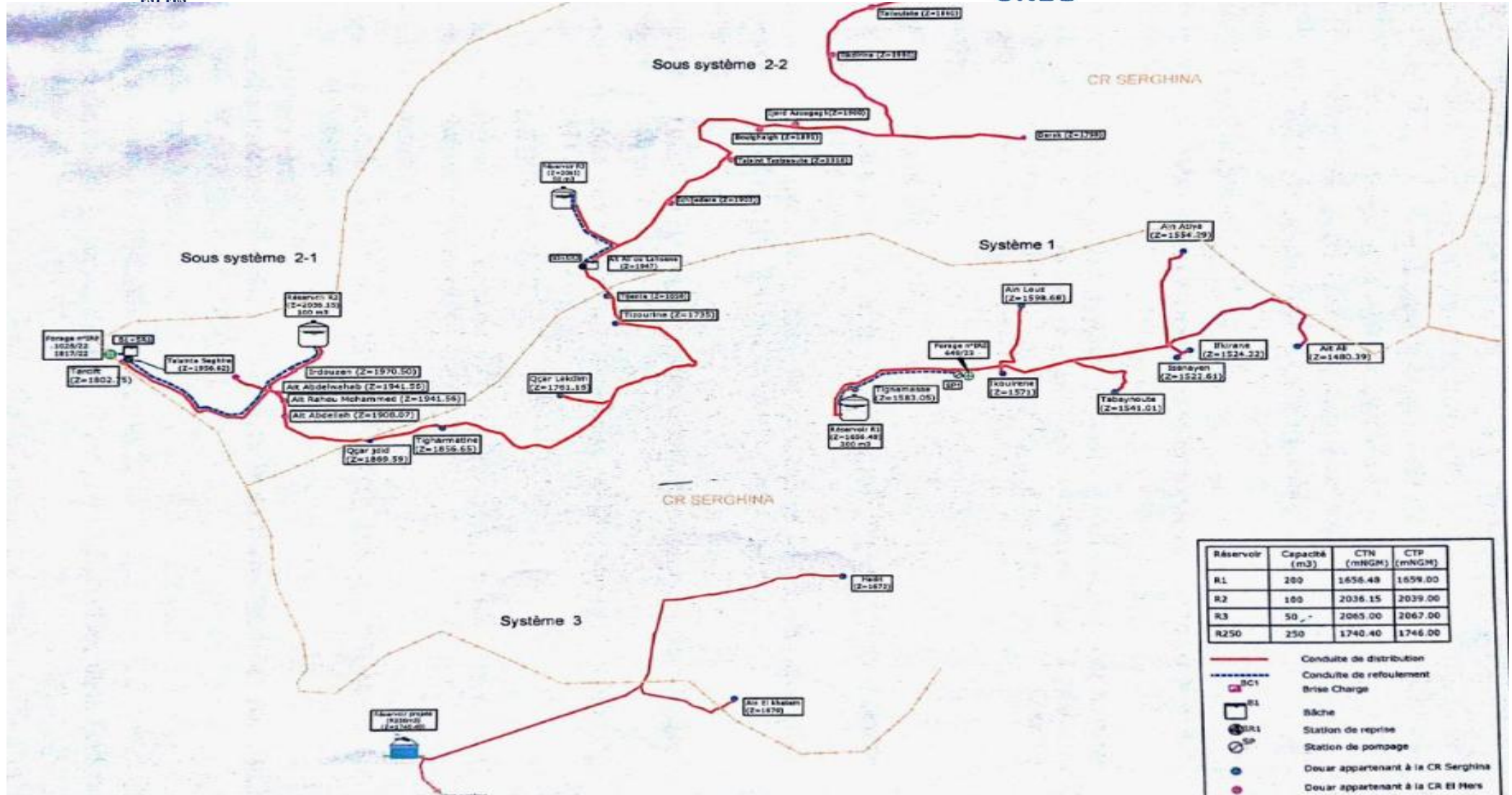


Figure 5: Système de desserte en eau potable des douars (rapport avant-projet, 2012)

Les besoins en eau du centre et des douars sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 5: besoin en eau à la distribution des douars

	1994 (RGPH)	2007 (enquête)	2010	2015	2020	2030
C R SERGHINA						
Population	3780	3311	3411	3585	3768	4162
Besoin moyen (l/s)			1.58	1.97	2.24	2.65
Besoin de pointe journalière (l/s)			2.37	2.96	3.35	3.98
Besoin de pointe horaire (l/s)			10.46	12.17	13.23	14.73

Tableau 6: Besoin en eau du centre

	Statistiques		Prévisions			
	1994	2004	2010	2015	2020	2030
Population						
Population totale (habitant)	575	1000	1194	1351	1492	1648
Besoin à la distribution (l/s)						
Moyens	-	0.43	0.88	1.08	1.26	1.43
Pointe horaire	-	1.30	2.64	3.25	3.79	4.29

D'après les données du tableau, on note que les besoins de la population étudiée s'augmentent en parallèle avec le temps, ce qui est appaait logique.

On remarque ainsi que les besoins en eau de pointe horaire sont plus grandes que ceux consommés en pointe journalière, vu que l'utilisation et la consommation de l'eau connaît un accroissement aigu dans les heures de la journée (8h, 12h, 18h, 20h).

CHAPITRE 3 : Synthèse géologique, géomorphologique et hydrologique de la commune rurale de Serghina

La région de SERGHINA relevé du centre du cercle de Boulmane fait partir du moyen atlas plissé, la géologie régionale concerne un chaînon moyen atlasique se sépare du Haut Atlas dans la région de Beni-Mellal et s'étend en direction du nord-est jusqu'à Taza. La bordure nord occidentale est boisée avec des chênes-verts et, au-dessus de 1600 m, des cèdres, mais dans la bordure sud orientale, beaucoup plus aride, le chêne-vert cède la place à l'alfa. Le Moyen Atlas regroupe deux entités structurales différentes : moyen atlas plissé et tabulaire. la zone d'étude situé dans le terrain Dogger et crétacé supérieure.

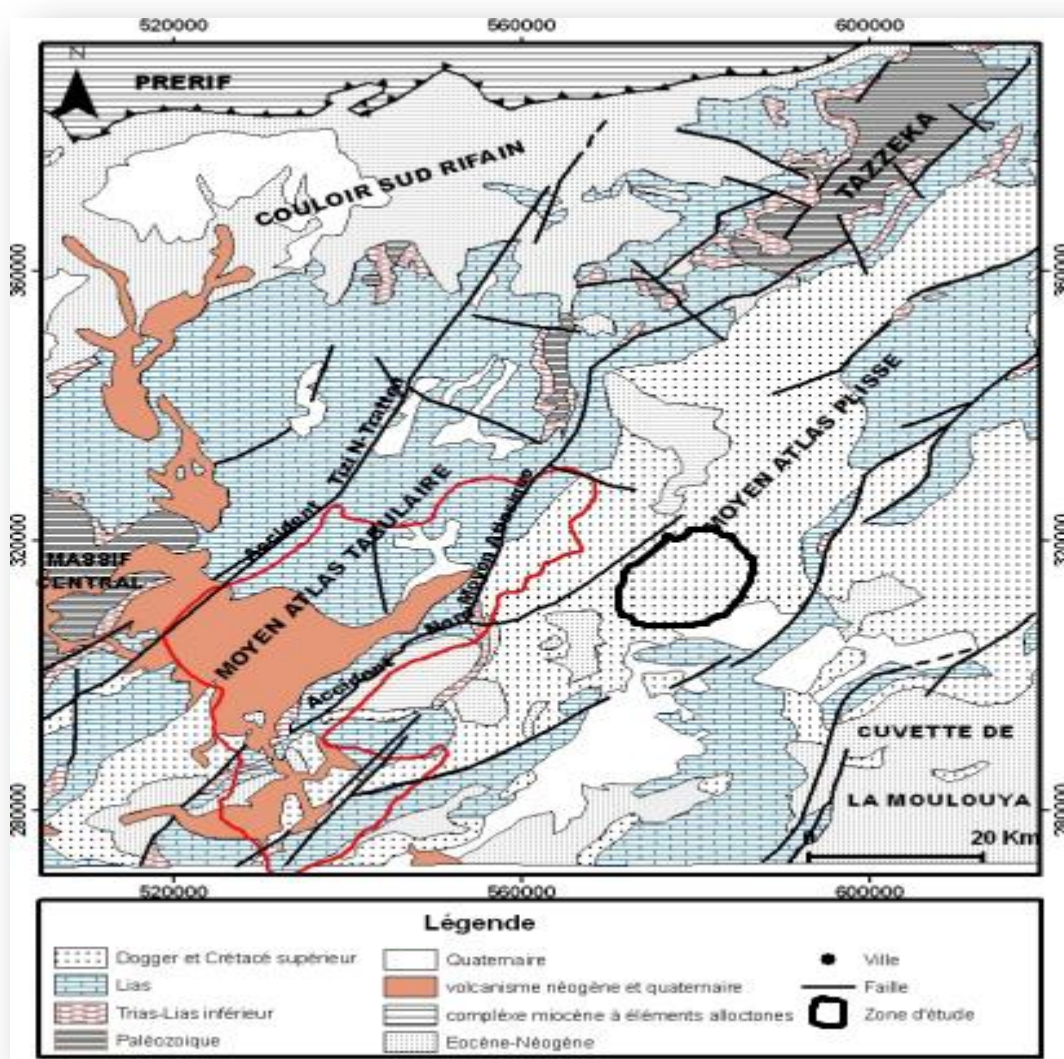


Figure 6 : Carte géologique simplifiée de la région d'étude Serghina et Timahdite (Charrière, 1989).

I. Cadre géologique

1. lithologie

Sur le plan géologique, Il s'agit d'une région calcaire faisant partie des grands fossés atlasiques de l'ère secondaire constitués de dolomies et d'une carapace du calcaire du Lias moyen. Le binôme Bajocien « marnes de BOULEMANE-calcaire-corniche » est presque partout reconnaissable par les reliefs de crête qu'il sous-tend. Le relief qui repose sur les formations précédentes est constitué des couches de marnes rouges ouvertes coiffées par des calcaires noirs. A l'extrémité Nord de TICHOUKT, le Bajocien est biseauté par un niveau conglomératique peu épais. Cette variabilité lithologique de la zone, et plus particulièrement le long du topo séquences favorise la dynamique érosive.

Plus au Sud, viennent les plaines et vallées constitués du modèle de synclinaux comblés de dépôts quaternaires avec des formations lithologiques très variées.

La plaine de Serghina est caractérisée par une topographie d'immense glacis ; il s'agit de glacis d'ennoyage emboîté dont les matériaux se raccordent aux matériaux des terrasses et des cônes de déjections descendant aux matériaux des terrasses et des cônes de déjections descendant du Jbel SERGHINA.

2. RELIEF

La commune de SERGHINA fait partie du bassin versant de l'oued se Sebou (la partie sud fait partie du bassin de Moulouya). Le relief dominant correspond à des cuvettes et plaines mais la zone a une partie montagneuse où les pentes dépassent 10%. L'altitude varie entre 1000 et 2000 m ; la zone fait partie de l'étage bioclimatique aride et localement semi-aride à hiver froid. L'assolement est dominé par les céréales en Bour et en irrigué avec apparition de nouvelles plantations de rosacées fruitières. L'importance de la jachère (50%) et des parcours et forêts traduit le caractère agropastoral dominant des systèmes de production.

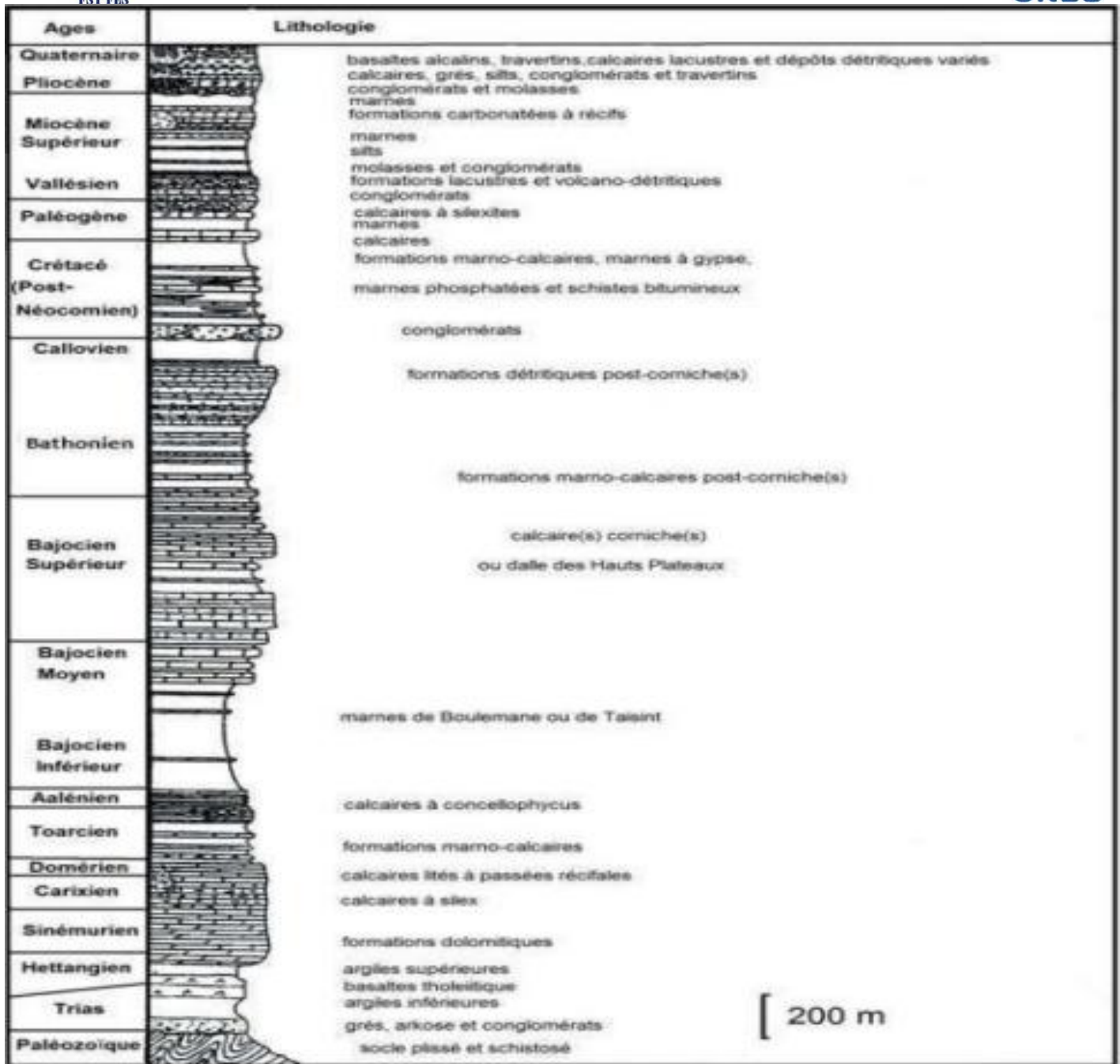


Figure 7: Log stratigraphique synthétique de la série méso-cénozoïque du Moyen Atlas (HINAJE, 2004).

A partir des coupes lithologiques des forages existants dans la région Serghina, la nappe profonde située dans les dolomies calcaire du jurassique

II. Cadre géomorphologique.

La zone du projet fait partie du moyen Atlas oriental ou plissé et situe dans le bassin du Sebou.

Au Nord la commune d'El Mers est bordée de rides anticlinales formant les lignes de crêtes .et concernant celle de Jbel TICHOUKT.

Le massif de TICHOUKT forme une barrière orographique et climatique déterminante imposant une dissymétrie bioclimatique déversant. Le domaine se caractérise par la brutalité des dénivellations et la raideur des pentes qui commandent son fonctionnement hydrologique.

III. Cadre climatologique.

La zone concertante notre projet est caractérisé par une large diversité climatique à cause des forts dénivelés et de sa position géographique face à l'influence océanique. En effet ; cette moyenne montagne atlasique sépare les régions atlantiques et méditerranéennes du domaine steppique oriental, par le rôle d'écran qu'elle joue vis-à-vis des dépressions atlantiques. Cet écran est aussi marqué au niveau des :

1. Climat :

Le climat est du type méditerranéen de montagne subhumide à hiver froid ou frais. Mais du nord au sud et selon l'altitude, on distingue un étage bioclimatique de la zone qui va du bioclimat humide à hiver froid sur le sommet de rides anticlinales (J.TICHOUKT) jusqu'aux étages semi-arides (les grandes cuvettes).

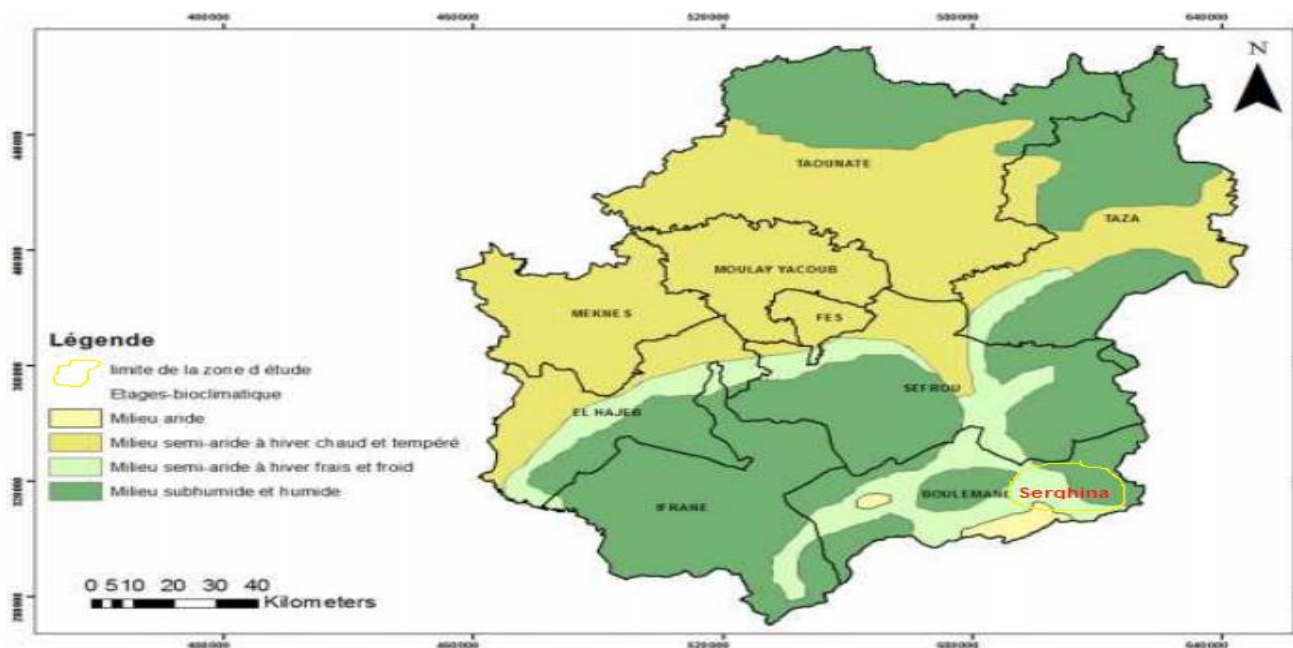


Figure 8: étages bioclimatiques de la région Fès-Meknès (ABHS, 2010)

2. Température :

La région est caractérisée par des hivers souvent rigoureux, long et froid, marqués par des points de températures minimales négatives qui vont au deçà de -2°C . Les étés sont très chauds, avec des pics

qui dépassent 33 °C. Les températures moyennes annuelles varient selon l'altitude et la continentalité entre

12 °C et 18.0 °C, avec une moyenne de 15,25 °C et un écart type de 3 °C. Le tableau 1 donne les températures moyennes annuelles dans quelques stations pluviométriques qui deviennent continentales sur la Moulouya (zone sud de Serghina) qui présente de grands contrastes de températures.

Tableau 7: La variation de la température et de la précipitation au cours de l'année 2009 (ABHS)

	Jan	fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Octobre	Nov.	Déc.
Température Moyenne (°C)	3.2	4.6	7.1	10.1	12.4	17.4	22.1	21.9	17.6	12.3	7.9	4.3
Précipitations (mm)	36	43	49	60	40	24	9	10	29	49	56	49

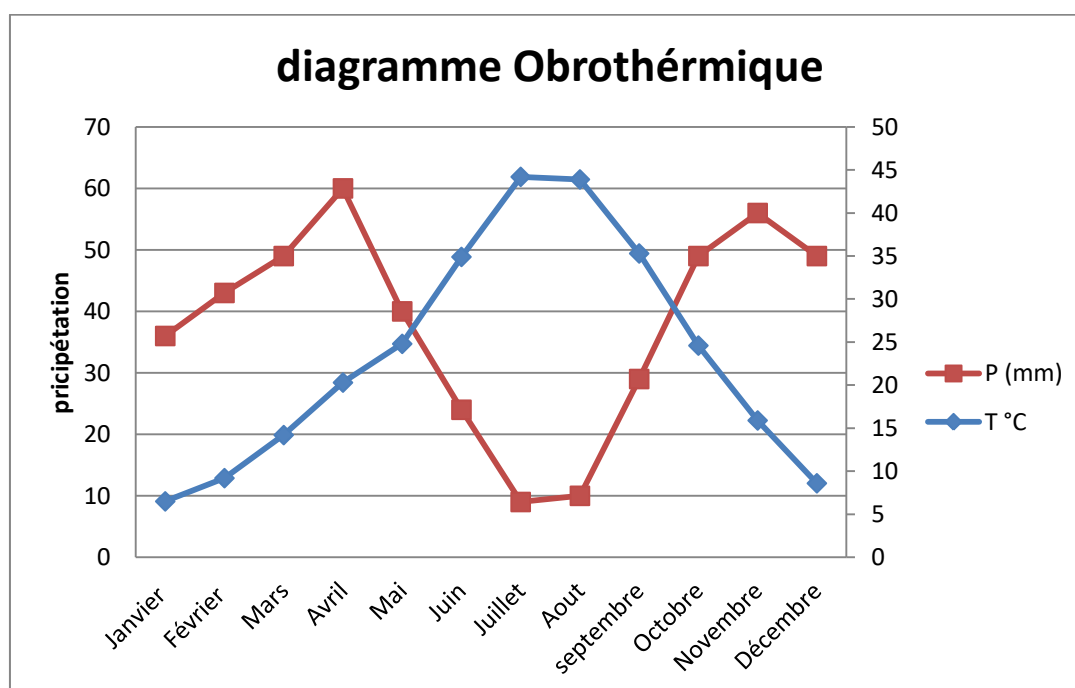


Figure 9: diagramme ombrothermique

On note que l'axe de température = 2T

3. précipitations :

Caractérisées par une dissymétrie selon l'exposition des versants. La neige est fréquente à partir de Novembre à des altitudes supérieures à 1800 m et peut se maintenir jusqu'à juin au-dessus de 2400 m ; la rudesse du climat d'hiver justifie les anciens déplacements des troupeaux et de la population de cette zone.

En raison des forts gradients topographiques et d'exposition, la zone est concernée par une diversité biochimique comprenant :

- ✚ Le bioclimat humide à hiver froid (pluviométrie supérieure à 800 mm) sur les reliefs les plus élevées à Jbel TICHOUKT.
- ✚ Le bioclimat semi-aride à hiver tempéré (pluviométrie comprise entre 300 et 500 mm) intéresse la cuvette de SERGHINA.

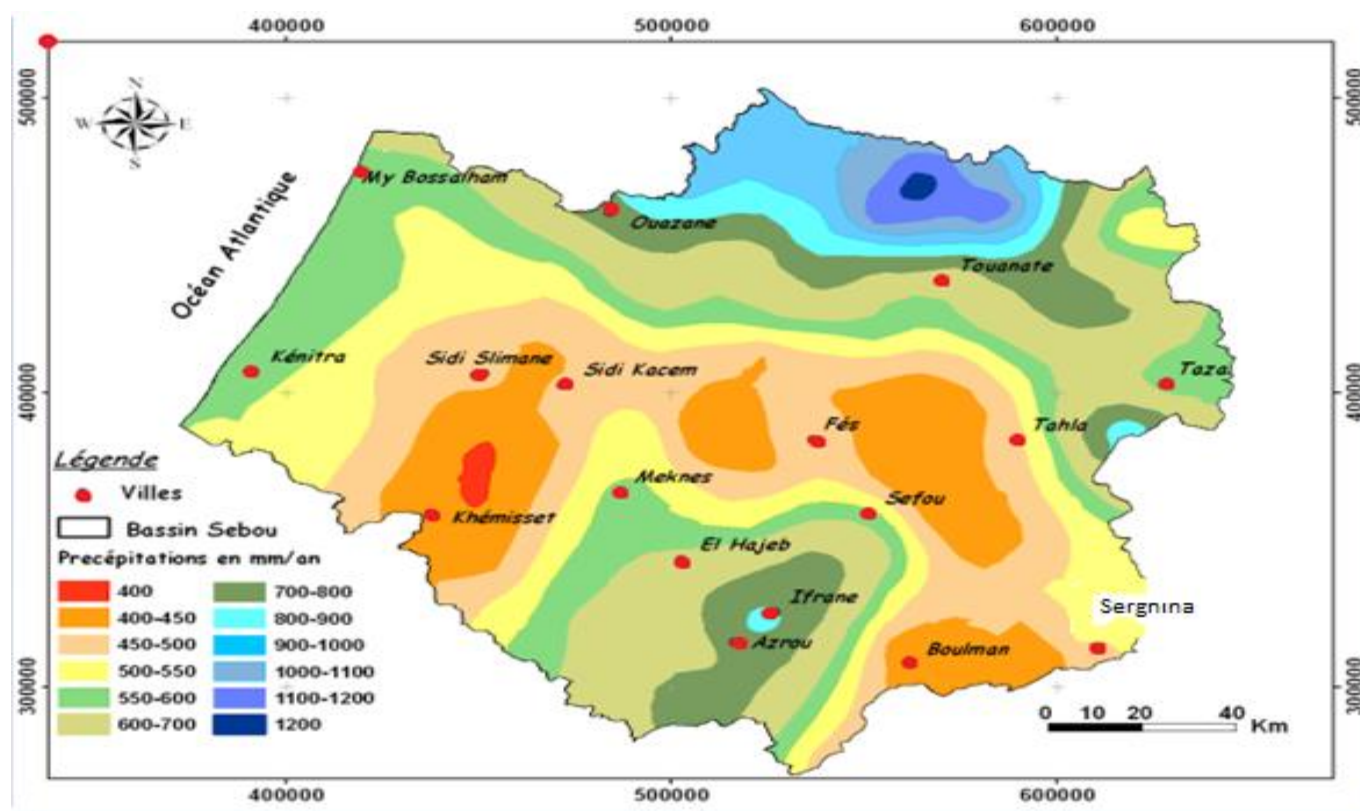


Figure 10: Précipitations annuelles moyennes 2009 dans la Région de Boulemane (ABHS, ABHM, 2000-2009,)

Le tableau (annexe 2) donne la précipitation mensuelle en nombre de jours par mois d'année 2009 dans la commune rurale Serghina.

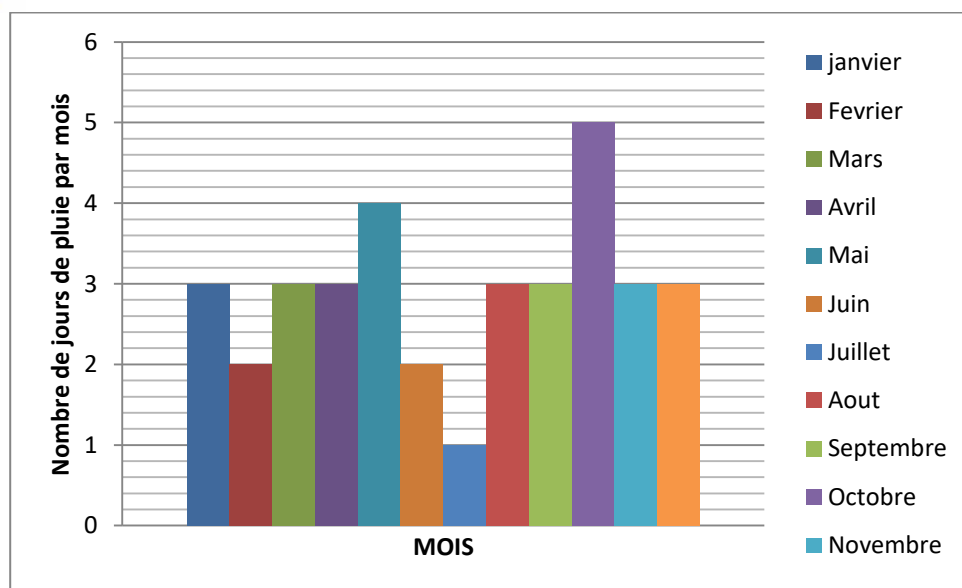


Figure 11: la précipitation mensuelle 2009 en nombre de jours par mois (ABHS 2009)

La pluviométrie moyenne annuelle est très instable. En effet, les précipitations annuelles moyennes sur l'ensemble de la zone de la région, relevant du territoire sous contrôle de l'ABHS, sont évaluées à environ 460 mm/an pour la période de référence retenue (1973 – 2002) (ABHS 2009). Pour la partie de la région relevant de la zone d'action de l'ABHM, les précipitations varient entre 100 et 300 mm/an sur la majeure partie de la zone, (série 1940- 2002), et dépassent 400 mm/an par endroit (ABHS 2009).

4. vents :

Dans cette zone les vents d'Ouest prédominent en saison humide, et ceux du Nord en saison sèche, Le Gharbi ou vent d'ouest apporte la pluie et la fraîcheur, tandis que parfois durant l'été, souffle le Chergui ou vent d'Est, qui apporte une vague de chaleur desséchante : on note en général une moyenne de 4 à 6 jours de Chergui par mois. La vitesse du vent, mesurée à 10 m au-dessus du sol pour la période allant de 1978 à 1982 atteint un maximum de 15 m/s. Cependant, les vents les plus fréquents (24 %) atteignent une vitesse moyenne de 2 m/s.

5. Evapotranspiration :

D'après la station météorologique De Serghina, les données relatives à l'évapotranspiration (ETP) enregistrées dans cette station, sont présentées dans le tableau ci-après (annexe 3) :

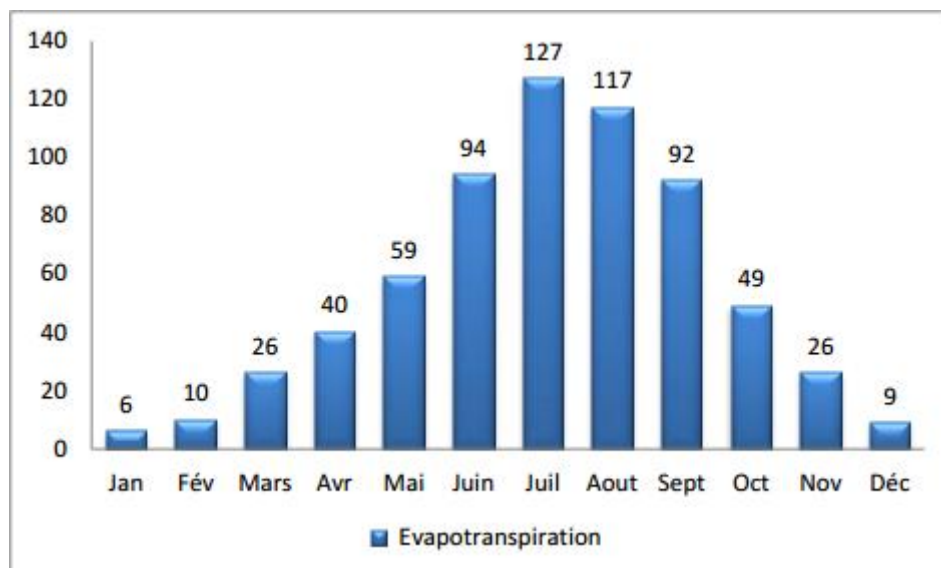


Figure 12: Evapotranspiration enregistrées dans la station Serghina de l'année 2012. (ABHS)

Le graphe illustre la variation d'évapotranspiration en fonctions des mois d'année 2012

On note que, l'évapotranspiration augmente progressivement du mois janvier au juillet avec un pic de 127 mm et puis il connut une diminution progressive avec un pic de 9 mm à décembre.

Autrement dit, la variation d'évapotranspiration est relative aux paramètres climatiques (température...)

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 SAÏSS et du granite sableux rougeoleux dans les montagnes de l'Atlas et les collines de MISSOUR.

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.

La commune rurale de SERGHINA fait partie du bassin de SEBOU. Les principaux cours d'eau sont l'oued SERGHINA qui traverse la commune de Serghina à l'Est et se continue dans la commune d'El MERS pour rejoindre l'oued MAASSER qui forme avec l'oued de GUIGOU l'oued M'DEZ à l'entrée de la province de SEFROU. Divers affluents alimentent ces cours d'eau à partir des massifs du Moyen

Atlas et permettent ces cours d'eau à partir des massifs du Moyen Atlas le développement d'une multitude de périmètre de PHM.

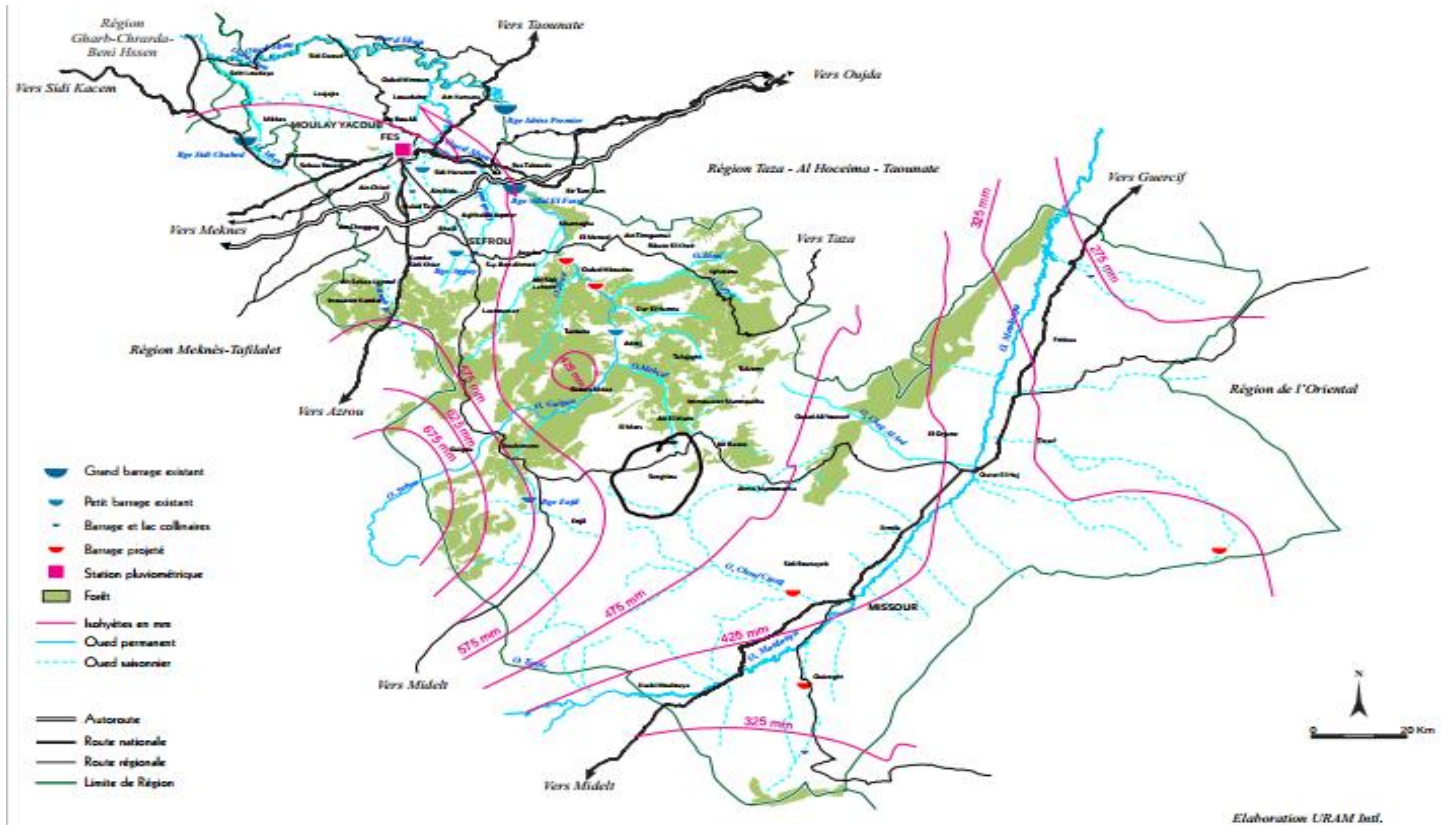


Figure 13: Réseau hydrographique de la région de Boulemane (URAM)

a. Bassin de Sebou

L'oued Sebou est le fleuve le plus abondant du réseau national. Il reçoit plus de la moitié de ses eaux du Rif central. Mais c'est pourtant du Moyen Atlas qu'il tient le secret de sa pérennité en tant que fleuve de grande tenue. Le karst lui procure la régularité de l'écoulement et la consistance des eaux d'étiage. Ce bassin prend effectivement sa source dans le Moyen Atlas (où il s'appelle d'abord Oued Guigou) et se jette dans l'océan 500 km plus bas vers Kenitra après avoir irrigué l'ensemble de la plaine du Rharb. Son bassin versant est de 40.000 km² et ses apports moyens s'élèvent à 5.600 Mm³/an. A l'horizon 2020 c'est un des rares bassins versants marocains qui présentera une situation excédentaire (bilan besoins-ressources) et les autorités marocaines songent à transférer une partie de ces ressources sur d'autres bassins versants déficitaires (Moulouya et Sud).

2. Ressource en eau souterraine.

Le synclinal dit d'El Mers se développe entre les massifs montagneux de TICHOUKT au Nord et les massifs dominant INJII au sud englobant la plus grande partie de la commune rurale de Serghina , il manque la présence de plusieurs sources importantes (source de l'oued TAFEJRIT) avec une nappe de moyenne profondeur à 250 m pouvant fournir un débit de 10L/s ; on note aussi l'existence d'une nappe profonde située dans les dolomies calcaire du jurassique non encore explorée par les forages .

a. nappe de moyen atlas plissé.

La région de Serghina fait partie de la nappe moyen atlas plissé qui est une superficie d'environ 4200 km², occupe les terrains situés au Sud-Est du bassin de Sebou et assure l'écoulement des grandes sources du haut Sebou (principalement la source de Sebou : 2 m³/s). C'est un système multicouche dont le principal aquifère est constitué par les carbonates du Lias inférieur. La géométrie de ce système aquifère et ses caractéristiques hydrogéologiques ne sont pas bien connues. La nappe est exploitée pour l'AEP des centres de la province de Boulemane et pour l'irrigation. Sa recharge, estimée à 215 Mm³/an, se fait à partir de l'infiltration pluviale.

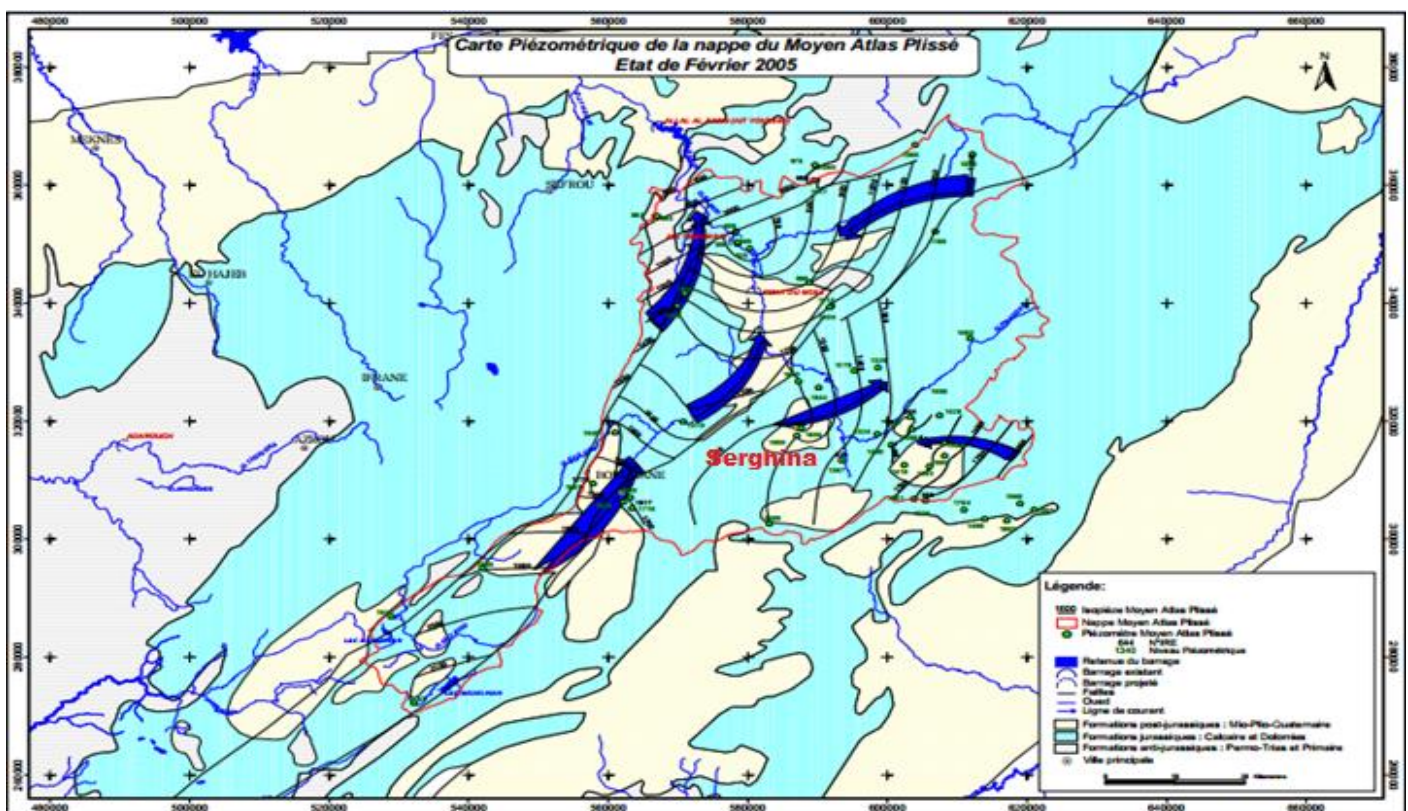


Figure 14: la piézométrie de la nappe moyen atlas plissé état de février 2005 (PDAIRE Sebou, 2005)

CHAPITRE 4 : dégagement des ressources en eau de la commune rurale Serghina

L'étude a pour objet de dégagement des ressources en eau et l'implantation des captages d'eau pour l'approvisionnement en eau potable des populations, principalement rurales.

Dans le cadre des objectifs de l'ONEP en matière de généralisation de l'alimentation en eau potable à l'horizon 2030 Le principal des activités consiste en l'analyse des données points d'eau, une analyse géologique et hydrogéologique fine, une enquête de points d'eau et des foyers de pollution et un traitement, ainsi qu'une synthèse conduisant à l'identification des ressources requises de quantité et de qualité convenables, et à l'implantation précise des captages.

✚ 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
- 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 souterraines. 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 terrains affouillements

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.

- Chercher à l'intérieur de ces zones les secteurs les plus productifs, en relation avec la nature géologique du site, plus particulièrement les formations calcaires 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. est basé sur quelques points :

- 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

L'alimentation en eau potable des douars se fait soit à partir des sources (locales ou lointaines), ou à partir des oueds qui traversent la commune ou encore à partir des systèmes d'AEP mis en place par les associations locale et la commune. Dans ce cas, la commune de SERGHINA doit obligatoirement réaliser des captages pour l'alimentation en eau (vu que les sources en eau d'origine des oueds ne sont pas suffisantes pour satisfaire les besoins en eau), ces captages représentent :

- **Les puits**
- **Les forages**
- **Les drains**
- **Les sources**

Au cours de notre projet, les études sont concentrées sur les captages par les forages et les puits.

Un puits à eau ou un forage est un ouvrage de captage vertical permettant l'exploitation de l'eau d'une nappe contenue dans les interstices ou dans les fissures d'une roche du sous-sol qu'on nomme aquifère. L'eau peut être remontée au niveau du sol soit de façon très simple grâce à un récipient (seau par exemple) soit plus facilement grâce à une pompe, manuelle ou motorisée.

Les puits et les forages sont très divers, que ce soit par leur profondeur, leur volume d'eau, leur coût ou la pureté de celle-ci, justiciable ou non d'un traitement avant de pouvoir être consommé et qu'il convient d'ailleurs de contrôler non seulement à l'achèvement des ouvrages mais régulièrement.

Comme signalé précédemment, la commune de Serghina est actuellement alimentée en eau potable à partir de 4 forages, 7 sources et 6 puits. Il s'agit de systèmes d'AEP individualisés à des douars.

L'inventaire des ressources en eau mené auprès de l'agence de bassin du Sebou (ABH Sebou) a permis d'identifier les différents forages existant au niveau de la commune rurale de Serghina. Leurs principales caractéristiques sont présentées dans le tableau (tableau 9).

L'analyse de ces données a permis de dégager quatre forages principaux que l'étude peut prendre en compte.

Le forage N°IRE 645/23, situé à proximité du douar TIGNMAST qui a été récemment dégagé.

Les deux forages N°IRE 1028/22 et N°IRE 1817/22 qui sont actuellement exploités par l'ONEP pour l'AEP de BOULMANE. Leur capacité dégage un excédent qui peut être affecté aux douars de la commune de Serghina et d'El Mers.

Le forage N°IRE 1811/22 qui appartient à l'association « *Oumgeniba de l'eau potable* » peut aussi être utilisé comme ressource pour d'autres douars ; cette éventualité devra néanmoins être discutée avec l'association ; en effet lors de l'enquête de terrain effectuée par l'IC (11 juin 2007), l'association a montré une volonté à céder le forage à l'ONEP à condition que les membres de cette association ne paient pas de branchements.

I. captage d'eau :

1. les forages :

Peuvent atteindre de grandes profondeurs, de diamètre 0,5m, ils sont réalisés en un temps record comparativement aux puits par des moyens mécaniques quel que soit la nature des terrains rencontrés ainsi que les débits et les pressions des eaux prospectées. Le forage d'eau s'approvisionne dans un aquifère confiné par un aquiclude et mis sous pression à la faveur d'une zone de recharge.

Le schéma qui suit montre que la recharge en eau de l'aquifère se fait à partir de la surface du terrain, créant dans l'aquifère une pression croissante avec la profondeur.

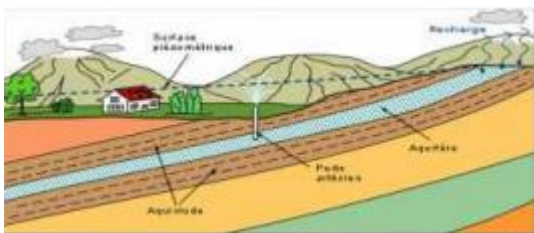


Figure 15: captage par forage artésien

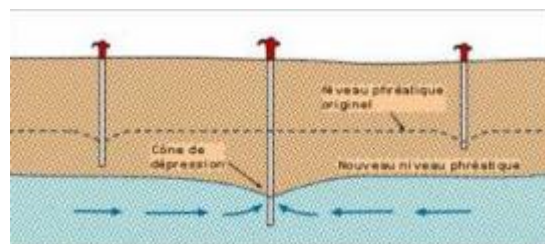


Figure 16: captage par un forage dans
Une nappe libre

Les méthodes de foration :

- Forage par battage
- forage au rotary en circulation directe
- forage au rotary en circulation inverse
- forage au marteau fond de trou (MFT)
- forage au marteau fond de trou avec tubage à l'avancement

L'exploitation de l'eau à partir d'un forage doit être respectée certains processus comme :

- Préparation des données
- Choix de l'implantation
- Forages de reconnaissance
- Conception et exécution de l'ouvrage
- Equipement, cimentation et gravillonnage
- Développement du forage
- Essais de pompage
- Réception
- Protection
- Exploitation et maintenance

Les données de forage :

D'après les données précédentes, deux forages alimentent la zone d'étude.

Les données des forages sont présentées comme suivant :

Tableau 8 : les données des forages

Capta ge	Coordonnées			Caractéristiques techniques		Essai de pompage		Qualité de l'eau	physico-chimique		Date	Localité
	X	Y	Z	Prof totale en (m)	Niveau piézométri que en(m)	Débit (l/s)	Rabatteme nt (m)	T°C	Condu ctivité µs/cm	Résid u sec Mg/l		
N°645/ 23	584.250	305.100	157 8	152	6.10	5.54	32.06	15.80	656	459	21/1 0/20 03	TAGNMS T
N°181 1/22	575.400	308.100	182 0	120	12.80	6.64	45.31	14	763	534	06/1 2/20 00	TIJENT

Coupes lithologiques :

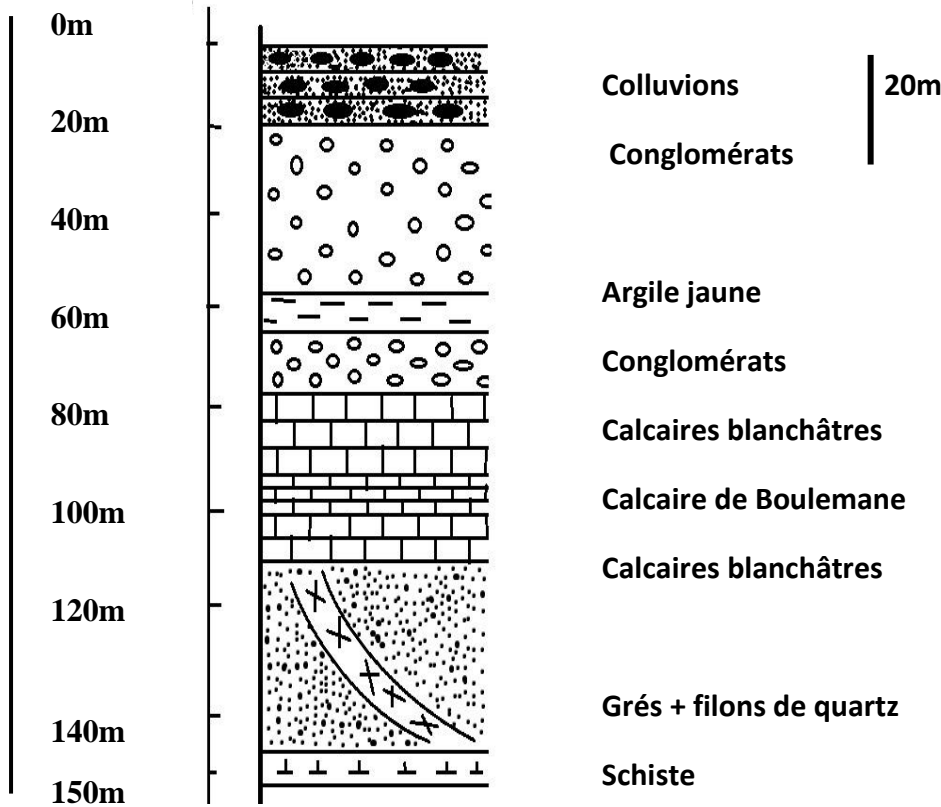


Figure 17: Coupe lithologique du forage TAGNAMST N IRE°645/23

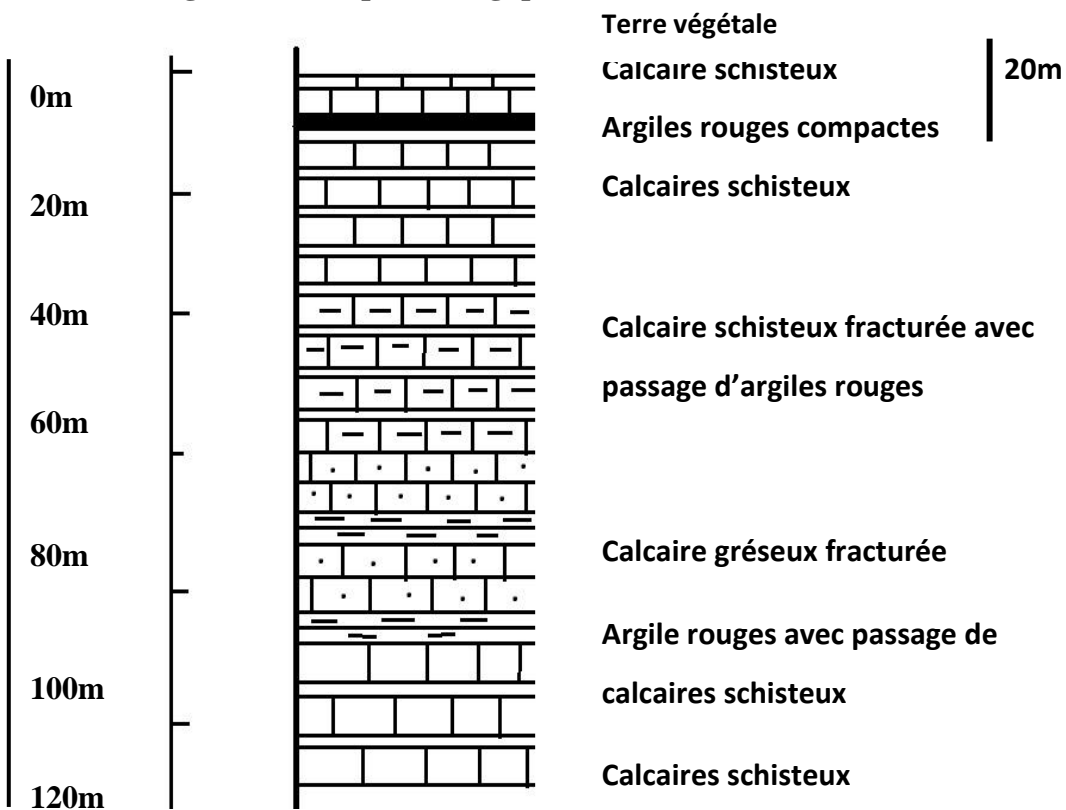


Figure 18: coupe lithologique du forage Tijent N°IRE 1811/22

Sont des ouvrages creux en forme cylindrique généralement a des diamètres variables de 10a 15m avec des parois curetées en briques ou en béton ; leur profondeur est de l'ordre de 50 m et peut atteindre exceptionnellement une centaine de mètre. Pour l'exploitation des eaux souterraines à faible profondeur offrant l'avantage de faciliter et abriter plusieurs équipement de pompage.

Dans la région de SERGHINA il existe 6 puits (voir l'annexe 5) qui alimentent des différents douars, les données des puits sont présentées sur le tableau suivant :

Tableau 9: données des puits

Puits N°	Coordonnées			Profondeur EN (m)	niveau piézométrique en (m)	L'épaisseur d'eau en (m)	Caractère physico-chimique de l'eau			Localité	Date
	X	Y	Z				T°C	Résidu sec en mg/l	Conductivité en µs/cm		
1348/22	571550	303450	1840	21	9.83	11.17	12	425	607	TIGHANM AYINE	8/1/1998
570/23	588940	305450	1520	26	1173	14.27	15.95	463	661	IFKIRANE	7/11/89
588/23	587700	304400	1530	30.75	20.45	10.30	-	-	440	TABAYNO UTE	4/10/95
1349/22	569200	302650	1550	48.75	19.75	29	12.02	290	414	AIT BEN MOUSSA	9/4/98
598/23	588300	304400	1550	26.98	23.59	3.39	-	-	-	AIT LHAIJ	21/3/98

II. Approvisionnement en eau

Première fraction :

Présente 3 Douars, dont deux bénéficient d'un système AEP, Douar **GCAR JDID** et Douar **TIGHARMATINE** qui disposent d'un système d'AEP mis en place et géré par l'association du douar, ce système se compose d'un puits équipé en pompe immergée, un réservoir surélevé rectangulaire de 30 m³ de capacité pour le premier Douar et de 18m³ pour le deuxième, un réseau de conduites et des branchements individuels. L'approvisionnement en eau est assuré aussi par la source

Ain SITOUTE située au sein du douar pour le premier douar et la source Ain TOUNA pour le deuxième. Le dernier est le **Douar GCAR LAKDIM** qui est contrairement aux autres douars ne dispose d'aucun système d'AEP. Les habitants s'approvisionnent en eau à partir des sources Ain Mazraa lakbira et Ain IGHBOULA OULLI qui longe le petit oued TASSFIATE.

Deuxième fraction :

Présente 7 Douars, dont trois parmi eux se disposent d'un système d'AEP.

Le premier est le Douar **TIJENTE** qui dispose d'un système d'AEP géré par les habitants ; ce système se compose d'un forage équipé en pompe immergée, un réservoir surélevé circulaire de 25 m³ de capacité et des bornes fontaine. L'approvisionnement en eau est assuré aussi par des sources qui se trouvent hors du douar.

Le deuxième est le Douar **AIN LOUZE** qui dispose aussi d'un réservoir surélevé rectangulaire de 12 m³ de capacité et des bornes fontaines qui n'ont jamais fonctionnées car le réservoir n'est pas alimenté en eau. L'approvisionnement se fait alors à partir des puits individuels et de la source Ain LOUZE qui se trouve hors du douar. Un système de KHATARATE est mis en place par la population pour amener l'eau de la source précitée au milieu du douar.

Le dernier est Douar **IKOUIRANE**, présente un système d'AEP mis en place et géré par l'association du douar ; ce système se compose d'un puits équipé en groupe motopompe à gasoil, un réservoir surélevé circulaire de 40 m³ de capacité, un réseau de conduites et des branchements individuels. Selon un responsable de l'association du douar, les ressources en eau du douar IKOUIRENE arrivent à satisfaire tous les besoins de la population. On note que le douar dispose aussi d'un système de KHATARATE.

Les autres Douars ne disposent d'aucun système d'AEP, les habitants s'approvisionnent en eau soit à partir du puits collectif et la source du Douar comme **Douar TIZORINE**, soit par du puits collectif et le système de KHATARATE mis en place par la population. Soit à partir du puits seulement comme le cas du **Douar TIGNAMASSE**, soit à partir du puits collectif et les deux sources qui dominent le douar comme le cas pour **douar AIN EL KHATEME**, et ainsi pour le cas du **douar HADRI (AIT OEUD FEL)** qui s'aliment de la source AIN LKARMA qui se trouve en bas du douar à cote de l'oued. (Voir annexe 6)

Troisième fraction :

Présente cinq douars dont un parmi eux se dispose d'un système d'AEP non fonctionnel c'est le douar **IFKRANE (chef-lieu)**, il se compose d'un réservoir surélevé rectangulaire de 40 m³ de capacité, un puits (tous les deux à côté de la commune) et des branchements individuels. Les habitants s'approvisionnent en eau à partir de Seguia et de la source qui se trouve à proximité du douar.

Le deuxième douar **TABAYNOUTE** dispose d'un réservoir surélevé rectangulaire de 30 m³ de capacité et des bornes fontaine non fonctionnelles. L'approvisionnement se fait alors à partir du puits collectif du douar, d'Oued SEGHINA qui passe à proximité du douar et Seguia (source).

Les habitants des autres douars s'approvisionnent en eau soit à partir de Seguia et de la source qui se trouve dans une chaâba qui passe à proximité du douar et qui se jette dans Oued Serghina. On note aussi la présence d'un puits en dehors du douar qui n'est pas exploité ; ce dernier est réalisé par la commune c'est le cas du douar **ISSNAYENE**

Les deux autres douars s'alimentent en eau soit à partir de Seguia , source et des puits individuels (**Douar AIT ALI**) soit à partir de la source AIN ATIYA, Seguia et des puits individuels c'est le **douar ATIYA** d'où il prend le nom de la source qu'elle l'alimente.

Conclusion

L'étude a pour objet de dégagement des ressources en eau souterraine et l'implantation d'un captage d'eau pour l'approvisionnement en eau potable des populations rurale. La zone d'étude se trouve sur l'unité géographique dite moyen atlas plissé, elle se caractérise par une croissance continue et rapide de la demande globale en eau liée notamment à l'évolution démographique totalisant 4162 à l'horizon 2030. Elle se place dans un ensemble de climat continental, et les formations calcaire-dolomitiques perméables jouent le rôle de réservoirs aquifères de grande importance.

Dans cette mémoire les études se fait comme cela :

- ✚ Etude démographique et détermination du 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.

Créer un forage ou un puits ne se résume pas à la réalisation d'un ouvrage de prélèvement d'eau. Afin de garantir la longévité et productivité de tels ouvrages, ceci suppose également leur réalisation selon les règles de l'art et leur entretien régulier. La qualité de l'eau produite est également un élément déterminant si cette eau est utilisée pour des usages sanitaires. Une eau de qualité dégradée ou bien existence des grandes teneurs des éléments chimiques, peut en effet présenter des risques pour la sante des utilisateurs et les consommateurs. L'eau d'un puits ou forage peut ne pas présenter toutes les garanties de qualités et être contaminées. Son utilisation nécessite d'une analyse et traitement, pour assurer de sa bonne qualité et connaître son évolution.

Annexe

Annexe 1 : population totale du centre

Année	1994	2004	2010	2015	2020	2030
Population	575	1000	1194	1351	1492	1648

Annexe 2 : la précipitation mensuelle en nombre de jours par mois

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	décembre
Nbr de jours de pluie par mois	3	2	3	3	4	2	1	3	3	5	3	3

Annexe 3 : Evapotranspiration enregistrées dans la station Serghina de l'année 2012. (ABHS)

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	sept	Oct.	Nov.	déc.
Evatran spiration	6	10	26	40	59	94	127	117	92	49	26	9

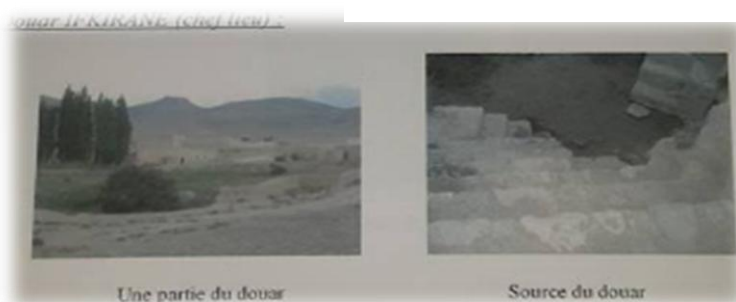
Annexe 4 :

Puits N°1348/22		Formation géologique rencontrée	Puits N°570/23		Formation géologique rencontrée
Du	à		Du	à	
0	3	<i>terre végétale</i>	0	3	terre végétale
3	7	<i>calcaire marneux beige</i>	3	7	Galets
7	20	<i>calcaire beige</i>	7	12	Limons
20	21	<i>marnes grés</i>	12	20	Galets et limons
			20	24	Galets et ciment calcaires
			24	26	Marnes et limons

Puits N°1349/22		Formation géologique rencontrée
Du	à	
0	7	Limons argileux avec galets
7	25	Marnes calcaires
25	48	Marnes calcaires avec passage de calcaire

Tableau : la lithologie des puits

Annexe : 5



B : Fraction AIT ATMANE :

Doouar TIENTE :



Annexe 6 : Systèmes d'AEP et localisation des ressources en eau des douars de la CR de Serghina

FRACTION	Douars	Population 2007 (enquête)	Ressources disponibles	Débit (l/s)	Coordonnées Lambert			Système disponible
					x	y	z	
AIT BEN MOUSSA	GCAR JEDID	313	Puits collectif		569437	302075	1880	Système d'AEP (Association)
			Source		569486	302188	1881	Système d'AEP (Association)
	TIGHARMATINE	360	Puits collectif		571625	302896	1846	
	GCAR LKDIM	70	Source		574061	304361	1791	Puisage individuel
AIT OUTMANE	TIJENTE	41	Forage n°1785/22	5.5	575400	308100	1820	Système d'AEP (Association)
	TIZOURINE	50	Puits collectif		576436	306223	1734	Puisage individuel
	TIGNAMASSE	109	Puits Collectif		581229	304090	1637	Puisage individuel
	AIN EL KHATEM	205	Puits de la commune		579274	294116	1560	Puisage individuel
			Source		579199	294472	1664	
	HADRI	137	Puits		582018	298157	1648	Puisage individuel
			Source		582154	298314	1651	
	AIN LOUZ	64	Puits collectif, Source		585800	306936	1619	Puisage individuel
IKOUIRENE	213	Puits collectif		584943	304751	1600	Système d'AEP (Association)	
		Forage n°649/23	5.52	584250	305195	1578		
TABAYNOUTE	TABAYNOUTE	439	Puits collectif, Oued Serghina		587966	303771	1551	Système d'AEP (Association)
	ISSNAYEN	230	Puits collectif		589162	304871	1529	Puisage individuel
			Source		589243	305186	1538	
	IFKIRANE	337	Puits collectif		589319	305459	1544	Système d'AEP (Association)
			Source		589563	305536	1537	
	AIT ALI	241	Source, Oued ait Ali		592752	305476	1510	Puisage individuel
ATIYA	503	Forage	10	589313	309212	1558	Puisage individuel	
		Source		590001	308754	1535		

Système d'AEP : Réseau existant

Puisage individuel : Chaque ménage s'approvisionne directement de la ressource



Référence

- ✓ Agence du bassin hydraulique du Sebou
- ✓ Site officiel ONEE
- ✓ Rapport avant-projet ONEE