

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun–Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Nutrition et Technologie Agro-alimentaire



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Hydrogéologie

Présenté par :

-M^{lle}: SIBACHIR Hayat

-M^{lle}: ZIDANE Fatma

Thème :

Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de la région de karman (Wilaya de Tiaret).

Soutenu publiquement le 04/07/2019

Jury:

		Grade	
Président :	Mr. MEBARKI Kaddour	MCB	Université de Tiaret
Encadreur :	Mr. ZERARKA Abdelkader	MCA	Université de Tiaret
Examineur :	Mr. MOUCHARA Nabil	MAA	Université de Tiaret

Année universitaire : 2018/2019



Remerciement :

Nous louons ALLAH en premier, pour tous les bienfaits qu'il veuille bien nous accorder et qu'il puisse encore nous donner santé et prospérité .Nous tenons en premier lieu à remercier chaleureusement, vivement notre promoteur Monsieur **ZERARKA**

Abdelkader pour avoir accepté de prendre en charge l'encadrement de ce travail. Nous permetts de saluer chez lui sa modestie et son accessibilité. Il fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de la clairvoyance. Il a su par ses idées, et ses explications, notre faire apprécier ce travail.

Mes remerciements vont également aux membres de jury de m'avoir honoré en acceptant d'êtres examinateurs de ce travail. Nous tenons à exprimer nos remerciement a tout ceux et a toute celles qui nous ont aidés conseillé et soutenu de près et de loin l'élaboration de notre travaille surtout **Mr MOUCHARA Nabil Mr**

SABOUAA Toufik , Mr mebarki Kaddour , Mr. ARARIA

Nassereddine (DRE), Mr. BOUZIOUENE Mohamed,

Mr. BELKSIR Mohamed (université d'Ouargla)

Mes vifs remerciements vont également, à tous les enseignants de mon cursus universitaire sans exception

MERCI[♡]



Dédicace

Ce travail modeste est dédié :

À tous les proches de la famille

Zidane, Zoubida, mais sœurs et mais

frères : kheira, Bakheta et

Mokhetar, Lakhedar .

À tous mes amis Nadjat, Mimi,

Hanane, Rahma.

Et surtout a mon binôme Hayat

Fatma



Dédicace

*Tout d'abord, nous sommes fidèlement
reconnaisants à Allah que Cette recherche a été
menée avec succès.*

Je dédie ce modeste mémoire :

A ma très chère mère et à mon père

A mes frères Ali & Samir

A mes sœur Fatima, Lila, Fatima

A mes neveux: Sirajeddine, Mohamed & Hamza

*A toute ma famille maternelle Guemour et
paternelle*

*A tous mes amis, surtout Naïma, Houda,
Fatima, Rachida, Meriem, Rima ainsi Amine et
Ayoub ,hermann*

*Pour m'avoir constamment soutenu moralement
et encouragé à aller de l'avant, face aux
difficultés rencontrées.*

Hayat

Remerciement	
Dédicace	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste d'abréviations	
Résumé	
Introduction général	01
CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	
1. Cadre géographique	03
1.1. Situation géographique	03
1.1.1. Situation de la Wilaya de Tiaret	03
1.1 .2. Délimitation de la zone d'étude	03
1.1.2.1. Liaison actuelle avec le chef lieu	05
2. La Population	05
3. Le cadre morphologique	06
3.1. Une chaîne de piémonts	06
3.2. Le haut plateau	06
3.3. Les monts de Frenda	06
4. Relief et topographie	07
4.1. Aperçu générale	07
4.2. Aperçu régionale	08
5. Les zones naturelles	09
5.1. Les massifs forestiers	09
5.2. Parcours steppiques	09
6 . Activités socio-économiques	10
6.1. L'Agriculture-L 'élevage	10
6.2. L'industrie	10
7. Hydrographie	10
CHAPITRE II : HYDROCLIMATOLOGIE	
A. Introduction	11
1 . L'Étude des Paramètres climatique	11
1 .1. Étude des Précipitations	11

1.1.1. Précipitations moyenne mensuelles	12
1.1.2. Régime saisonnier de précipitations	13
1.1.3. Les variations interannuelles des précipitations	14
1.2. Températures	16
1.2.1. Les températures moyennes mensuelles	16
1.2.2. Diagramme ombrothermique	17
2. Indices climatiques	18
2.1.1. Indice d'aridité Annuelle de DE MARTONNE (1923)	18
2.2. Indice pluviométrique d'Emberger (1955)	19
3. Bilan hydrique	21
3.1. Détermination des Paramètres du bilan	21
3.1.1. L'évapotranspiration	21
3.1.1.1. L'évapotranspiration potentielle (ETP)	21
3.1.1.2. L'évapotranspiration réelle (ETR)	22
3.1.1.2.1. Formule de Turc (1961)	23
3.1.1.2.1.1. Méthode de C.W. Thornthwaite	23
3.1.2. Le Ruissèlement	23
3.1.3. L'Infiltration	24
3.2. Interprétation des éléments du bilan hydrique	25
B. Conclusion	27

CHAPITRE III : GEOLOGIE

A. Introduction	28
1. La géologie régionale	28
1.1. Principales unités litho- stratigraphique	29
1.1.1. Trias	30
1.1.2. Le Jurassique	31
1.1.2.1.1. Le Kimméridgien	31
1.1.2.1.2. Le Berriasien – Néocomien	31
1.1.2.2. La transition Jurassique supérieur –Crétacé inférieur	31
1.1.3. Le Crétacé	31
1.1.3.1. L'Albien	31
1.1.3.2. Le Cénomanién	32
1.1.3.3. Le Turonien	32
1.1.4. Le Tertiaire	32
1.1.4.1. Éocène	32
1.1.4.1. Éocène inférieur (ei)	32

1.1.4.2.Éocène moyen marin (em)	32
1.1.4.3. Oligocène et Miocène inférieur	32
1.1.4.4. Miocène	32
1.1.4.4.1. Miocène anti-nappes	33
1.1.4.4.2. Miocène inférieur et moyen (mi)	33
1.1.4.4.3. Miocène post-nappe	33
1.1.4.4.4. Miocène supérieur et moyens (msm)	33
1.1.4.5. Le Plio-Quaternaire (pq)	34
1.1.5. Le Quaternaire	34
1.2. Coupe géologique	35
1.3. Aperçu sur la tectonique	36
B. Conclusion	36

CHAPITRE IV : HYDROGEOLOGIE ET PIEZOMETRIE

A. Introduction	37
1. Aperçu sur les aquifères de la wilaya de Tiaret	37
1.1. Les Dolomies Kimméridgiennes	37
1.2. Les Calcaires et grés du Tithonique	37
1.3. Les Grés du Barrémien – Aptien – Albien	37
1.4. Les Grés du Miocène inférieur	38
1.5. Les Dépôts du Plio-Quaternaire	38
2. Caractéristiques hydrodynamiques	40
3. Mode d'alimentation	41
4. Réflexion sur l'ensemble de l'analyse	42
5. Piézométrie	42
5.1. L'Unité de Tiaret	43
5.2. L'unité de Karman	43
B. Conclusion	45
Conclusion générale	46

Listes des figures :

Titre de figure

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude.

		P
Figure. N°01:	La situation géographique de la région de Tiaret (C.E.T, 2013 ,Modifié	2
Figure. N°02:	Image satellitaire de situation de karman (Google earth 2019)	3
Figure. N°03:	L'évolution de la population de karman (1966-2018)	5
Figure. N°04:	Extrait de la carte topographique de Tiaret	7
Figure. N°05:	Bloc diagramme relief de Karman (PDAU)	8

Chapitre II : Hydroclimatologie.

FigureN°06 :	Carte des isohyètes moyennes annuelles (1913-1963), d'après haumont et Paquin	12
Figure N°07	Les Précipitations moyennes mensuelles (en mm) de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)	13
Figure08 :	Distribution des précipitations moyennes saisonnières en (mm) et (%) de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	15
Figure09 :	Répartition des Précipitations inter-annuelles de la région d'étude (1986 2018)	17
Figure10:	Variations mensuelles des températures station Ain Bouchékif (1986-2018)	18
Figure11:	Diagramme Ombrothermique de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	19
Figure12:	Abaque de l'indice d'aridité annuel de DE Martonne (1986-2018)	20
Figure13:	Position de la zone d'étude dans le climatogramme d'Emberger	22
Figure 14 :	Représentation graphique du bilan hydrique de C.W. Thornthwaite de la Station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	28

Chapitre III : Géologie

Figure 15 :	Extrait de la Carte géologique de Tiaret 1/200000 (ANRH, 2008)	31
Figure 16 :	Coupe Litho stratigraphique locale de Tiaret (Bouchentouf K., 1982)	32
Figure 17 :	Coupe géologique de karman (2019)	36

Chapitre IV : Hydrogéologie et piézométrie

Figure N° 18:	Extrait de la carte hydrogéologique de Tiaret (ANRH, 2008) modifiée	41
Figure N°19 :	Carte schématique découlement de la région d'étude	45
Figure N°20 :	Extrait de la carte hydrogéologique de Tiaret 1/200000	47

Liste des tableaux

Tableau 01: L'évolution de la population de karman	
Tableau 02: Les caractéristiques de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	11
Tableau 03: Les précipitations moyennes mensuelles (mm)de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	13
Tableau 04 : Précipitations saisonnière de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	14
Tableau 05 : Les précipitations annuelles de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	16
Tableau 06: Les températures moyennes mensuelles de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	18
Tableau 07: Valeurs de l'indice d'aridité De Martonne et bioclimat correspondant (De Martonne in Meddour, 2010)	20
Tableau 08 Résultats de l'ETP obtenus par la formule de «C.W.Thornthwaite» de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018).	24
Tableau 09 : Le bilan hydrique de C.W.Thornthwaite de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)	27

Liste des abréviations

ABHC-Z : Agence du Bassin Hydrographique Cheliff-Zahrez.

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.

DRE : Direction des Ressources en Eaux.

PDAU: Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

CFT : Conservation des Forêts de la wilaya de Tiaret.

AD : Année déficitaire.

AE : Année excédentaire.

BH : Bilan Hydrique.

CFT : Conservation des Forêts de la wilaya de Tiaret.

Cp : Coefficient Pluviométrique.

DA : Déficit Agricole.

DPAT : Direction des Populations et des Planifications.

PAWT : Plan d'Aménagement de la Wilaya de Tiaret.

RFU : Réserve en eau dans le sol Facilement Utilisable par les plantes.

URBATIA : Bureau d'étude Urbanisme de Tiaret

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement Urbanisme

RN : Route National

P.O.S : plan d'Occupation de Sol

RGPH : Recensement Générale de la Population et d'Habitat

Introduction Générale

Introduction générale

Introduction :

La région des hauts plateaux a connu de nombreuses métamorphoses dans différents domaines notamment l'agriculture et l'urbanisme .Elle était le théâtre d'un grand remaniement géologique fin Secondaire début Tertiaire .L'effet négatif dont se heurtaient les chercheurs c'est bien la négligence des études géologiques en générale et hydrogéologiques en particulier.

La région est le secteur localement qualifié de dépression qui rassemble les ressources en eaux souterraines contenues essentiellement dans les grés du Miocène et les calcaires Sénonien. L'influence de la lithologie sur l'hydrochimie de ces aquifères est très apparente en particulier par les gypses contenus essentiellement dans les marnes. Dans toute la région, certains secteurs sont confrontés à un manque d'eau qui est à l'origine de mauvaises implantations et surtout a réalisation de puits imparfaits. Dans cette zone les ressources en eau souterraine sont caractérisée par un contexte géologique défavorable même accentué par un des cycles de sécheresses prolongées engendrant une maîtrise insuffisante de la gestion de l'eau soit au milieu urbain soit dans le domaine de l'agriculture. L'accroissement rapide des besoins en eau entraîné par de nombreuses et diverses activités humaines avait suscité l'intérêt des responsables locaux depuis toujours .En effet l'idée d'exploiter les eaux souterraines des aquifères proches avec des profondeurs maximales tolérables était beaucoup plus importante que celles qui se faisaient hasardement avec des résultats trop frappés d'approximation. Il apparaît évident à travers ce rapide survol sur l'histoire de la région qu'on se voit obligé de poser plusieurs questions :

- D'où vient l'eau de la région ?
- Quelles sont les formations géologiques qui alimentent les aquifères ?

Les ressources en eau souterraine de la région de Karman dépendent des aquifères liés au Miocène, aux calcaires du Sénonien et aux calcaires du Jurassique .Les liens entre ces aquifères sont généralement très étroits .Le système hydrogéologique de la région peut être décrit comme suit : En ce milieu semi-aride le principale apport à la nappe est constitué par le ruissellement de quelques rares crues brutales sur la région ou par l'infiltration des eaux de précipitation. L'existence d'aquifère superficiel est alors limitée à quelques lits majeurs découpés par des oueds. Dans l'immédiat on se limitera à une description du système hydrogéologique dont l'objectif est la caractérisation du mode d'alimentation, du gisement de l'aquifère et les possibilités d'atteindre et d'exploiter les eaux des formations calcaires. Devant cet état de fait, de nombreuses questions nous ont conduits à classer le travail en deux domaines.

Introduction générale

- Le premier domaine relatif aux formations géologiques qui représentent les provinces distributrices.
- Le second domaine se rapportant beaucoup plus au fonctionnement du système aquifère.

Ces formations géologiques présentent une certaine assurance grâce à la pérennité de son contenu mais malheureusement les sondages n'ont jamais atteint ces formations.

- la démarche adoptée pour mener à bien cette étude est la suivante :

La première partie de ce travail sera consacrée à présentation de la région d'étude (situation géographique, géomorphologie, relief et topographie). Une deuxième partie traitera la climatologie.

La géologie traitée dans le troisième chapitre, comportera essentiellement la lithostratigraphie. Dans ce même chapitre un aperçu sur l'état structural et tectonique viendra terminer ce chapitre ou seront localisés les grands accidents affectant la région. Un quatrième chapitre sera consacré à l'hydrogéologie et la fin une conclusion.

Chapitre I :
Présentation de la zone
d'étude

A- Introduction :

Dans cette première partie on présente la situation géographique de la wilaya de Tiaret et la zone d'étude (karman) ainsi que le cadre physique. On essayera d'expliquer le relief, le réseau hydrographique, et les activités humaines dans cette région.

1. 1 situation géographique :**1. 1. 1 Situation de la Wilaya de Tiaret :**

Située à 340 km de la capitale Alger au nord-ouest du pays, Sa superficie est 20.200 km² ; la wilaya de Tiaret se présente comme une zone de contact entre le Nord et le Sud. Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au Nord, de hautes plaines au centre et des espaces semi-arides au Sud. Elle s'étend sur un espace délimité entre 0.34° à 2.5° de longitude Est et 34.05° à 35.30° de latitude Nord. La wilaya de Tiaret fait partie de la région des hauts plateaux ouest et elle est limitée (**Figure .N°01**) :

- Au Nord : par la wilaya de Tissemsilt et Relizane
- Au Sud : par la wilaya de Laghouat et El Bayadh
- A l'Est : par la wilaya de Djelfa
- A l'Ouest : par la wilaya de Saida
- Et au Nord ouest : par la wilaya de Mascara

la commune de Tiaret est limité par les communes de Dahmouni et Oued Lili au Nord, de Guertoufa et Tagdempt à l'Ouest, Ain Bouchekif a l'Est et de Mellakou au Sud.

1 . 1 . 2 Délimitation de la zone d'étude :

La zone sur laquelle porte notre étude est une agglomération située à l'Est de la ville de Tiaret sur l'embranchement de RN 14 qui mène vers Alger. Elle est distante de 6 Km par rapport au chef lieu de la wilaya.

La région de Karman est délimitée au nord par djebel ghezoul, au Sud par Ain mesbah et a l'Ouest par la commune de Tiaret et a par l'st Dahmouni sur un espace délimité entre 1°22'24'' et 1°22'44'' de longitude Est et entre 25°22'37'' et 25°23'23'' de latitude Nord (**Figure. N°02**).

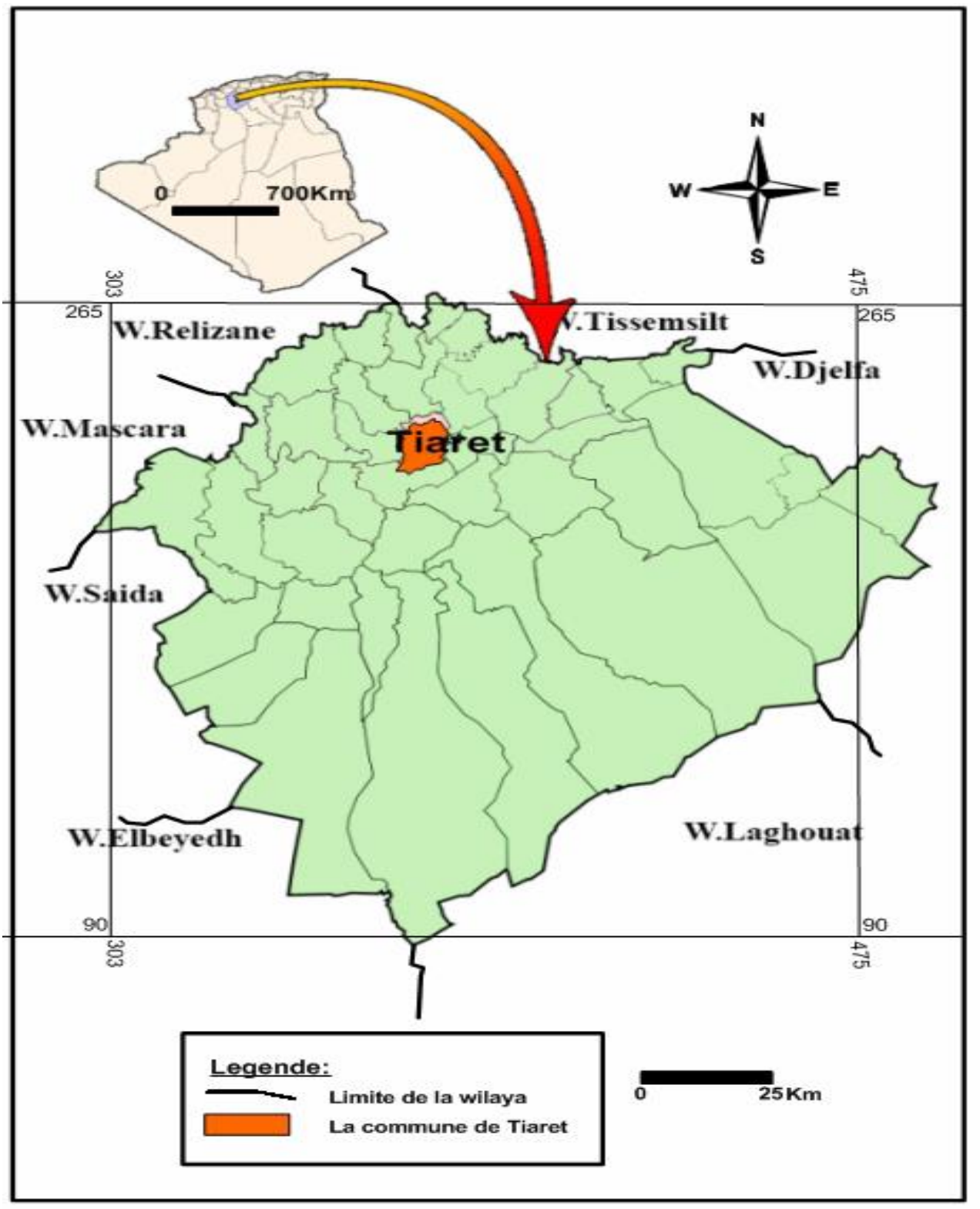


Figure N°01 : La situation géographique de la région de Tiaret (DRE)

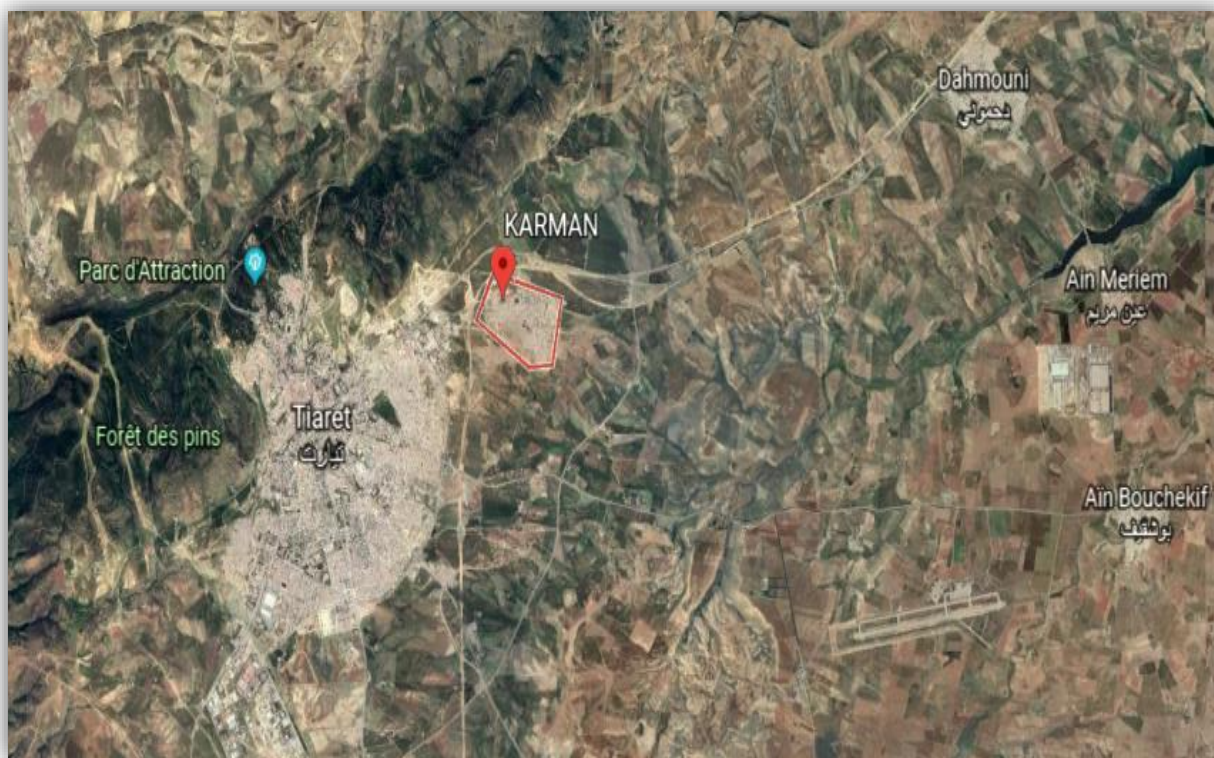


Figure. N°02: Image satellitaire de situation de karman (Google earth 01/03/2019)

1. 1. 2. 1. Liaison actuelle avec le chef lieu :

Actuellement, la liaison principale avec la ville de Tiaret, chef lieu de wilaya, est caractérisé par une bretelle qui débouche sur la RN14, au niveau de la station d'essence SONATRACH .En plus de la voie nouvellement créée à partir de la voie d'évitement et qui traverse le nouveau pole universitaire et continue jusqu'à Karman du côté Nord-Ouest.

02. la Population :

L'évolution de la population de l'agglomération de Karman (**tableau 01**) a connu une progression régulière. la population de l'agglomération était estimée à 25644 habitants en 2018 (**Figure n°3**).

RGPH 1966	RGPH 1977	TAG 1966/1977	RGPH 1987	TAG 1977/1987	RGPH 1998	TAG 1987 /1998	RGPH 2003	TAG 1998/2003	RGPH 2008	TAG /2008	RGPH 2018
1185 Hab	2363 hab	6,47%	4457 Hab	6,55%	10146 hab	7,76%	11859 hab	3,17%	14345 hab	3,52%	25644 Hab

Tableau 01 :L'évolution de la population de l'agglomération de Karman (1966 - 2018)

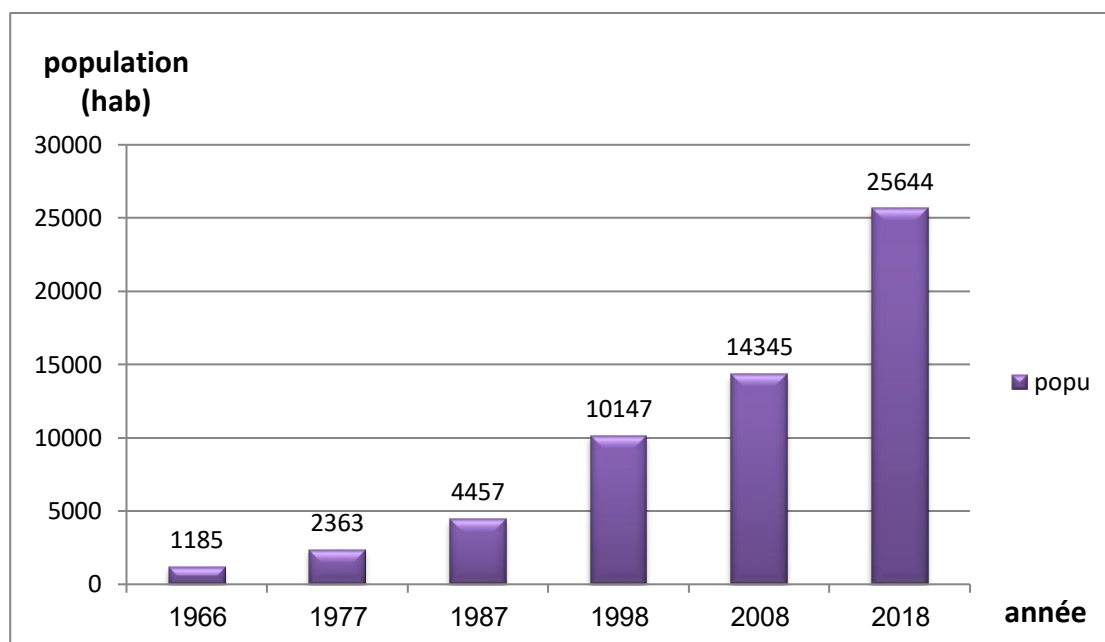


Figure 03 : l'évolution de la population de karman (1966-2018)

3. Le cadre morphologique :

La wilaya de Tiaret présente une diversité d'unités naturelles qui caractérisent les deux: grands ensembles morphologiques : l'atlas tellien et les hautes plaines du Nord au Sud, nous distinguons :

3.1. Une chaîne de piémonts :

Constituant méridional de l'Ouarsenis (Dj. Bechtout, Dj. Si Maarouf, Dj. Mahnoun, Dj. Guedéle) à orientation Est- Ouest fortement érodée, et de fortes pentes.

3.2. Le haut plateau :

Les hauts plateaux est une vaste étendu au pied de l'Ouarsenis où prédomine des formes planes emboîtées entre 800 et 1000 m; appelé communément « le plateau du Sersou ». Ce dernier est entouré par les monts de N'sour, Dj. Es Safah, Dj. Chemeur, Ras Sidi Atallah.

3.3. Les monts de Frenda :

Un ensemble montagneux d'altitude moyenne 1200m qui prolonge localement les monts de Saida, au relief modéré et localement boisé.

4. Relief et Topographie :

4.1. Aperçu régional :

La commune de Tiaret est située au pied des derniers contreforts de l'atlas tellien. A vaste domaine tabulaire, elle s'étend du pied de l'Ouarsenis ou prédominant des formes planes emboîtées entre 900 et 1100m d'altitude à l'orée des vastes plaines des hautes plateaux.

- **Au Nord**, le djebel Guezoul est constitué par un alignement de collines d'altitude moyenne de 1000m (le point culminant est à 1200m). Les sommets, assez plats et érodés prennent une direction Sud-ouest et Nord-est dans la même orientation que celle de grandes chaînes montagneuses du pays. Le relief est d'aspect massif très accidenté avec des versants raides et fortement entaillés par des profonds ravins. Les pentes sont supérieures à 20%. Cette zone est caractérisée également par de nombreux escarpements lesquels organisent le paysage en escalier.

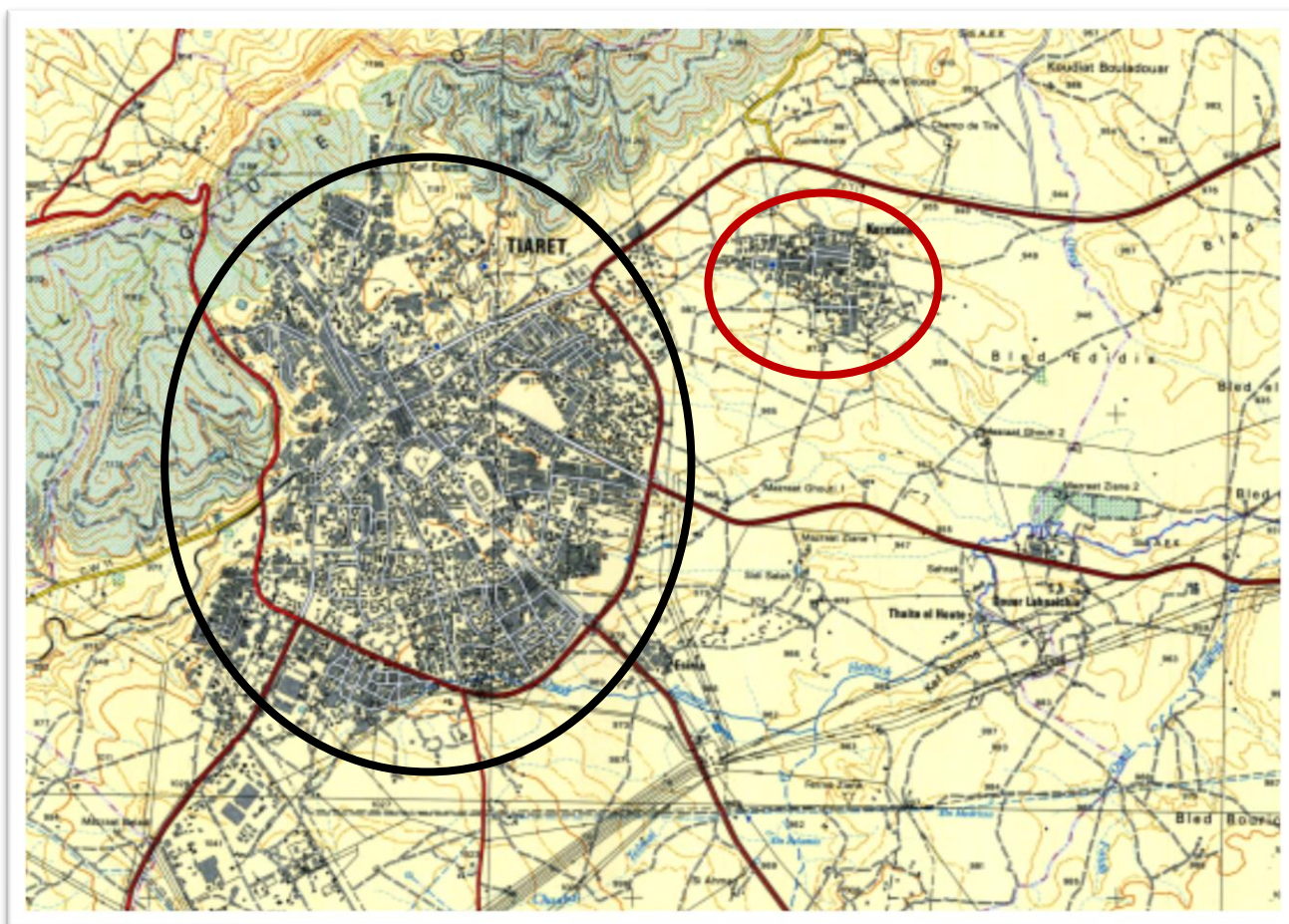
- **Au Sud**, une zone déprimée, d'altitude moyenne de 950m se caractérise par une succession de cônes de déjection et de pentes moyennes à faibles, ces derniers, d'aspect chaotique, sont recouverts dans leur partie septentrionale par des dépôts colluviaux de taille variable provenant du démantèlement des massifs gréseux de djebel Guezoul. Les cônes de déjection constituent la partie intermédiaire, au contact progressif entre la zone montagneuse au Nord et la grande plaine céréalière plus au Sud qui se confond à l'Est avec ce que l'on appelle plateau du Sersou .

Le relief a une influence directe sur la répartition des eaux notamment en surface, d'où l'intérêt particulier accordé à la morphologie de la région d'étude. Parmi les aspects jugés assez importants on cite à titre d'exemple :

- La topographie et son influence sur les directions d'écoulement et le réseau hydrographique.
- Les lieux privilégiés pour la concentration des eaux de surface.
- Les zones de fortes accélérations des eaux de ruissellement.
- La répartition spatiale de la perméabilité.
- Le travail des cours d'eau et la localisation des différents aquifères qu'il affecte.

4.2. Aperçu local :

Le zone de Karman, fait partie intégrante du relief de la ville de Tiaret, qui est localisé sur la bordure Nord des Hauts plateaux, en contrebas du massif de Djebel Guezoul, entre 1150 et 950 mètres d'altitude. La dégradation du couvert végétal et du sol est considérable. Le un tiers des surfaces est représenté par des pentes supérieurs à 25% (pentes contraignantes), ce qui représente un taux assez important pour un espace limité. Tan disque le reste, est constitué par des terrains de faible pente, avec une inclinaison vers le Sud-Est.



La légende :

Tiaret chef lieu



Karman



Echelle : 1/50000

Figure. N°04: extrait de la carte topographique de Tiaret

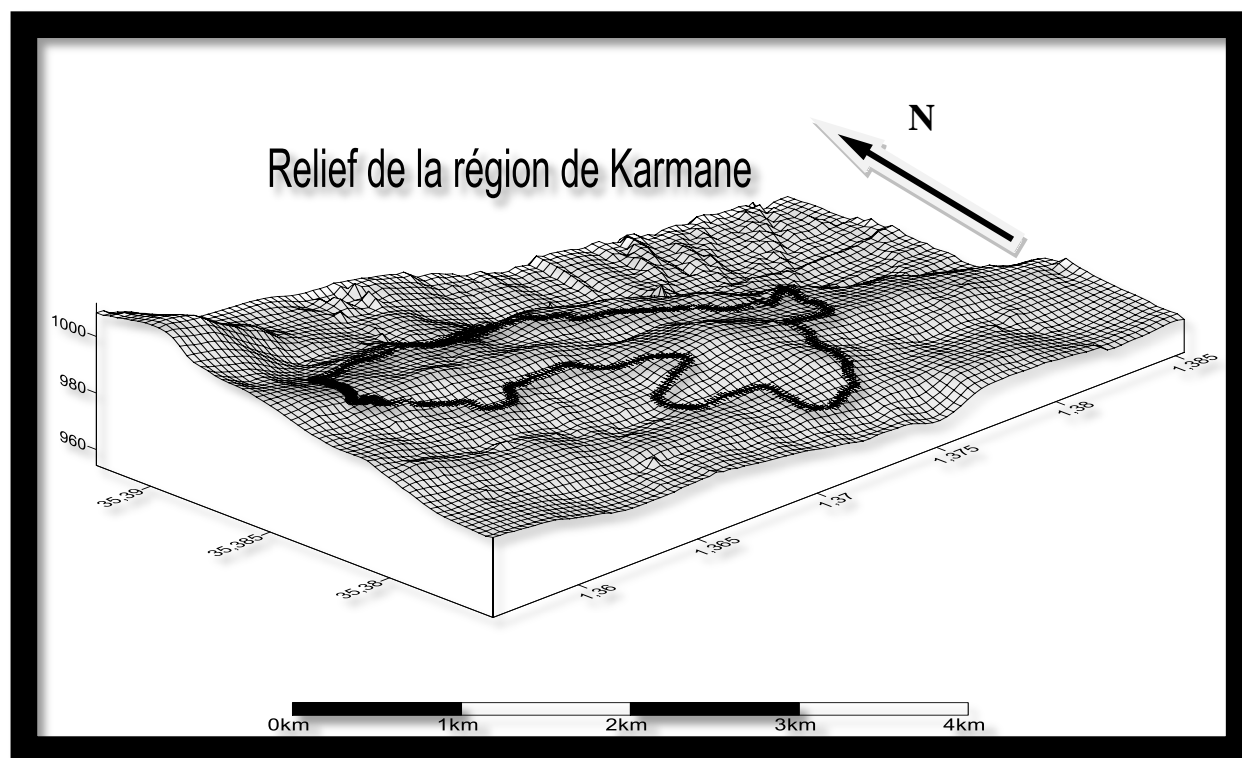


Figure. N°05: bloc diagramme de relief de karman (PDAU)

5. Les zones naturelles :

Les références montrent deux principales formations à savoir les massifs forestiers et les parcours steppiques.

5. 1. Les massifs forestiers :

Au niveau de la wilaya quatre sous zones ont été inventoriées par le Bureau National D'études pour le Développement Rural et on a : le Massif forestiers de Sdams Charguis, le Massif forestiers de Sdams Gharbi-Nord, le Massif forestiers de Sdams, Gharbi-Sud, le Djebel Nador. Les formations forestières (forêt, maquis et reboisement) occupent une superficie de 154 200 has correspondant à un taux de boisement estimé à 7.5%. Du point de vue essences forestières les formations de Pin d'Alep pures sont largement dominantes et occupent une superficie de 41 487 ha soit environ 28 % des superficies forestières. (CFT, 2014).

5.2 . Parcours steppiques :

Les zones steppiques couvrent une superficie de 1.380.401 ha, soit 68,44% de la superficie totale de la Wilaya. En majorité, elles sont localisées dans le sous étage bioclimatique aride moyen qui est caractérisé par une végétation purement steppique et une pluviométrie variant entre les isohyètes 200 et 300 mm/an. Excepté le massif du Nador qui se localise dans l'aride supérieur, où s'y trouvent des essences forestières vestigiales associées aux espèces steppiques. (OUEDRAOGO-ARRARIA 2017)

6. Activités socio-économiques :**6. 1. L'agriculture-l'élevage :**

La willaya de Tiaret a un caractère agro-pastoral. Il y'a essentiellement une agriculture de céréales, des fourrages.

6.2. L'industrie :

Le tissu industriel est conséquent et permet d'énormes possibilités en matière de Manufacture et de sous-traitance. La zone industrielle de Tiaret dispose des entreprises Évoluant dans les domaines alimentaires (produits alimentaires, élevage avicole,..), des fabrications (Bitumes, bétons, menuiserie,) et de stockage de produits (hydrocarbure, médicaments, etc.). (OUEDRAOG. A , ARRARIA.A 2018)

7. Hydrographie

La situation hydrographique de la région de Karman se localise dans la partie Nord-Ouest du sous bassin versant de Oued Nahr Ouassel Amont limitant à l'Est le sous bassin versant de Oued Mina Amont là où se trouve la ville de Tiaret.

Chapitre II :

Hydroclimatologie

A- Introduction :

Le climat est un paramètre qui dans tous les pays situés à la limite des zones arides commande l'implantation et la qualification des activités humaines.

Le climat en l'Algérie est connu par sa grande diversité spatiale et interannuelle, grâce à la confrontation des facteurs géographiques (altitude, relief, distance à la mer...etc.) et météorologiques.

Les facteurs climatiques jouent un rôle très important dans le comportement hydrogéologique des aquifères ; aussi les précipitations par leur efficacité permettent le remplissage des aquifères. D'autres facteurs climatiques (température, vent, évapotranspiration) jouent un rôle opposé à celui des précipitations.

Pour l'étude climatique de notre secteur d'étude, nous avons disposé des données de précipitations et de températures de la station d'Ain Bouchekif. Ces données nous ont permis d'avoir une idée sur le régime climatique qui règne le secteur d'étude.

I. Etude des paramètres climatiques :

Pour pouvoir caractériser le climat de notre secteur d'étude, nous avons pu disposer des données de températures et de précipitations de , nous disposons des données de précipitations et de températures de la station météorologique d'Ain Bouchekif (**Tableau.N°01**) situé à 20km de la ville deTiaret sur une période s'étalant de (**1986-2018**)

Tableau 02: Les caractéristiques de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

Station	Coordonnées en		Altitude (z)	code	zone	Période d'observation
	UTM Zone31N					
Ain Bouchekif	X(UTM)	Y(UTM)	976 m	010904	31N	1986-2018
	361514.0	3912160.19				
	1					

I.1. Etude des précipitations :

La pluie est un facteur très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et influence directement sur le régime des cours d'eau, ainsi que celui des nappes.

Dans ses études sur le climat de l'Algérie ; "P.Seltzer "a montré que la répartition des pluies obéit aux deux lois :

- la hauteur de pluie augmente avec l'altitude, mais elle est plus élevée sur les versants exposés aux vents humides que sur les autres.

Elle augmente de l'Ouest vers l'Est : la cause doit être dans le régime des vents et la forme même de la mer méditerranéenne ; elle diminue à mesure qu'on s'éloigne de littoral. L'étude de Chaumont et Paquin (1913-1963) a montré que les isohyètes se resserrent autour des massifs, alors que dans la plaine elles se relâchent. (AIT AMEUR MEZIANE.N 2015).

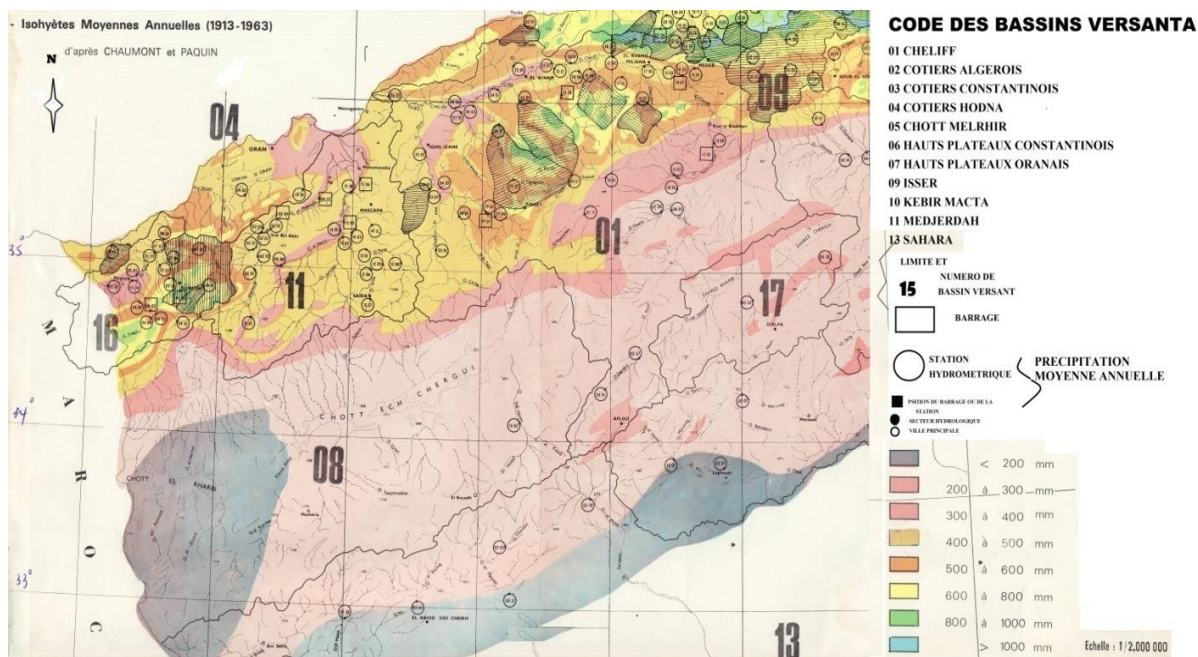


Figure N°06 : Carte des isohyètes moyennes annuelles (1913-1963), d'après Chaumont et Paquin

I.1.1. Précipitations moyennes mensuelles :

Nous avons pu disposer des données de précipitations moyennes mensuelles enregistrées au niveau de la station (1986-2018) (tableau N°02). Les données recueillies de la station, nous a permis de constater (Tableau 04) que, les mois les plus pluvieux sont ceux de Janvier (62,43 mm) et Février (47,78 mm) et Mars (52,13 mm) par contre les mois les sec sont Juillet (1,38 mm) et Aout (6mm)

Tableau N°03: Les précipitations moyennes mensuelles (mm)de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

Mois	Sep	Oct	Nvbr	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou
Pmoy annuel En (mm)	34.04	32.90	35.45	36.51	62.43	47.78	52.13	21.19	24.26	21.07	1.38	6

L’histogramme donne un aperçu sur les variations mensuelles des précipitations dans la région d'étude (**Figure N°07**), qui sont :

- Janvier est le mois le plus pluvieux où on a enregistré une moyenne de l’ordre de **62.43 mm**
- Juillet est le mois le plus sec auquel on note une moyenne de l’ordre de **1.38 mm**.

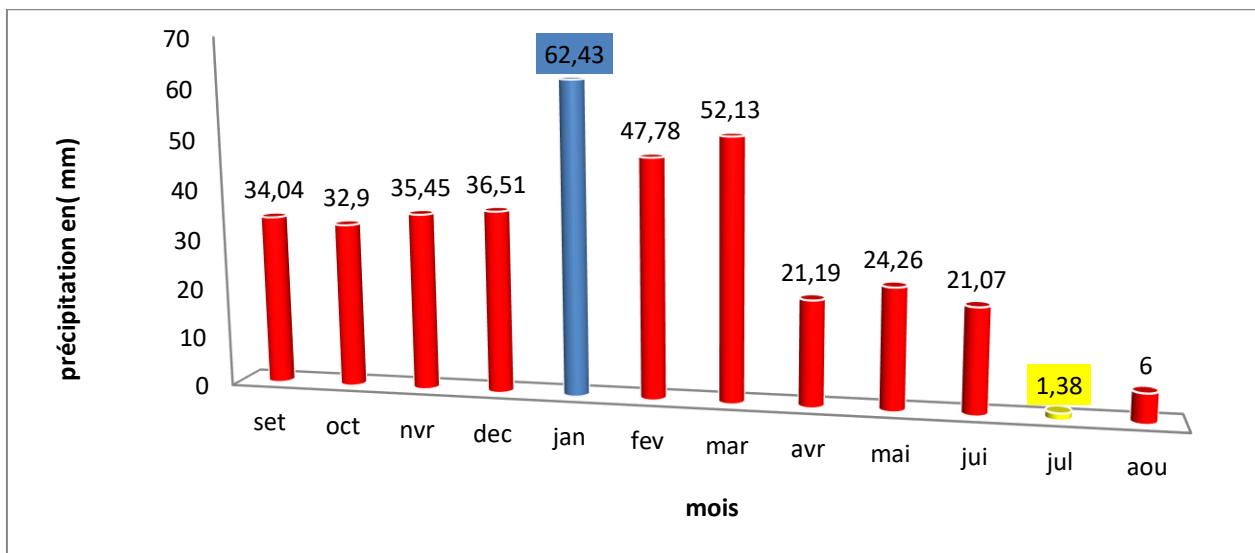


Figure N°07: Les Précipitations moyennes mensuelles (en mm) de la station d’Ain Bouchekif (1986-2018)

I.1.2 Régimes saisonniers des précipitations :

- **Automne** (Septembre , Octobre, Novembre) \Rightarrow **102,39 mm**
- **Hiver** (Décembre , Janvier, Février) \Rightarrow **146,72 mm**
- **Printemps** (Mars , Avril , Mai) \Rightarrow **97,58 mm**
- **Eté** (Juin, Juillet ,Aout) \Rightarrow **28,45 mm**

Tableau 04 : Précipitations saisonnière de la station d’Ain Bouchekif (1986-2018)

Saison	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Paramètres	Sep – Oct. - Nov.	Déc. – Jan - Fév.	Mar –Avr – Mai	Jui-Juill-Aout
P moyennes saisonnières (mm)	102.39mm	146.72mm	97.58mm	28.45mm
% de moyennes Saisonnières	27%	39%	26%	8%

Les résultats du Tableau montrent que :

- ✓ la saison d'hiver et la plus pluvieuse pour la station De d'Ain Bouchekif avec

pourcentage de **39%**

- ✓ L'Été correspond à la saison sèche avec un pourcentage de **8%**

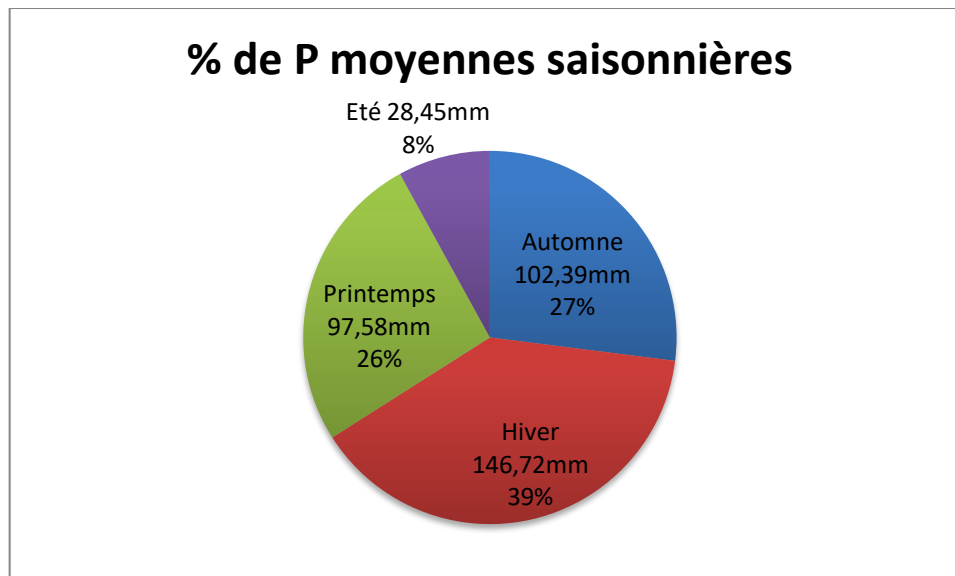


Figure N °08: Distribution des précipitations moyennes saisonnières en (mm) et (%) de la station d'Ain Bouchékif (1986-2018)

- ✓ Une période **plus pluvieuse** allant du mois **Septembre** au mois de **Mai**, c'est-à-dire pendant les trois saisons (**Automne, Hiver et Printemps**) avec une moyenne maximale de **146.72 mm (en hiver)**.
- ✓ Une période **moins pluvieuse** qui correspond aux mois de **Juin, Juillet et Aout** avec une précipitation moyenne de l'ordre de **28.45 mm(en été)**.

I. 1.3 Les variations interannuelles des précipitations :

Dans le **tableau n° 05** sont mentionnées les précipitations annuelles de la station d'AinBouchekif. A fin de caractériser la variation des données des précipitations mensuelles, on utilise le «coefficient pluviométrique» qui permet de distinguer les années excédentaires de celles déficitaires. Il est déterminé par la formule suivante:

$$Cp = \frac{P}{P_{moy}}$$

Avec :

Cp : coefficient pluviométrique

P : hauteur des pluies annuelles (mm)

P moy : moyenne pluviométrique annuelle

Nous avons deux cas :

- Si $CP > 1$ \implies année excédentaire **AE**
- Si $CP < 1$ \implies année déficitaire **AD**

Tableau N° 05 : les précipitations annuelles de la station d'Ain Bouchekif
(1986-2018).

Année	Lame précipité	Cp	Obs	Année	Lame précipité	Cp	Obs
1986/1987	360.3	0.96	AD	2002/2003	326	0.87	AD
1987/1988	327.2	0.88	AD	2003/2004	455.5	1.23	AE
1988/1989	344.8	0.92	AD	2004/2005	272.5	0.73	AD
1989/1990	254.8	0.68	AD	2005/2006	437.3	1.18	AE
1990/1991	388.1	1.04	AE	2006/2007	314.3	0.85	AD
1991/1992	350	0.94	AD	2007/2008	300.5	0.81	AD
1992/1993	247.8	0.66	AD	2008/2009	568.2	1.53	AE
1993/1994	208.7	0.56	AD	2009/2010	594.6	1.60	AE
1994/1995	407.8	1.09	AE	2010/2011	393.3	1.06	AE
1995/1996	494.5	1.33	AE	2011/2012	351.6	0.95	AD
1996/1997	353.2	0.94	AD	2012/2013	587.4	1.58	AE
1997/1998	458.1	1.23	AE	2013/2014	421.4	1.13	AE
1998/1999	230.4	0.62	AD	2014/2015	429.8	1.16	AE
1999/2000	278.3	0.75	AD	2015/2016	392.5	1.06	AE
2000/2001	343.7	0.92	AD	2016/2017	284.2	0.76	AD
2001/2002	346.6	0.93	AD	2017/2018	495	2.02	AE
				MOY P	375.14		

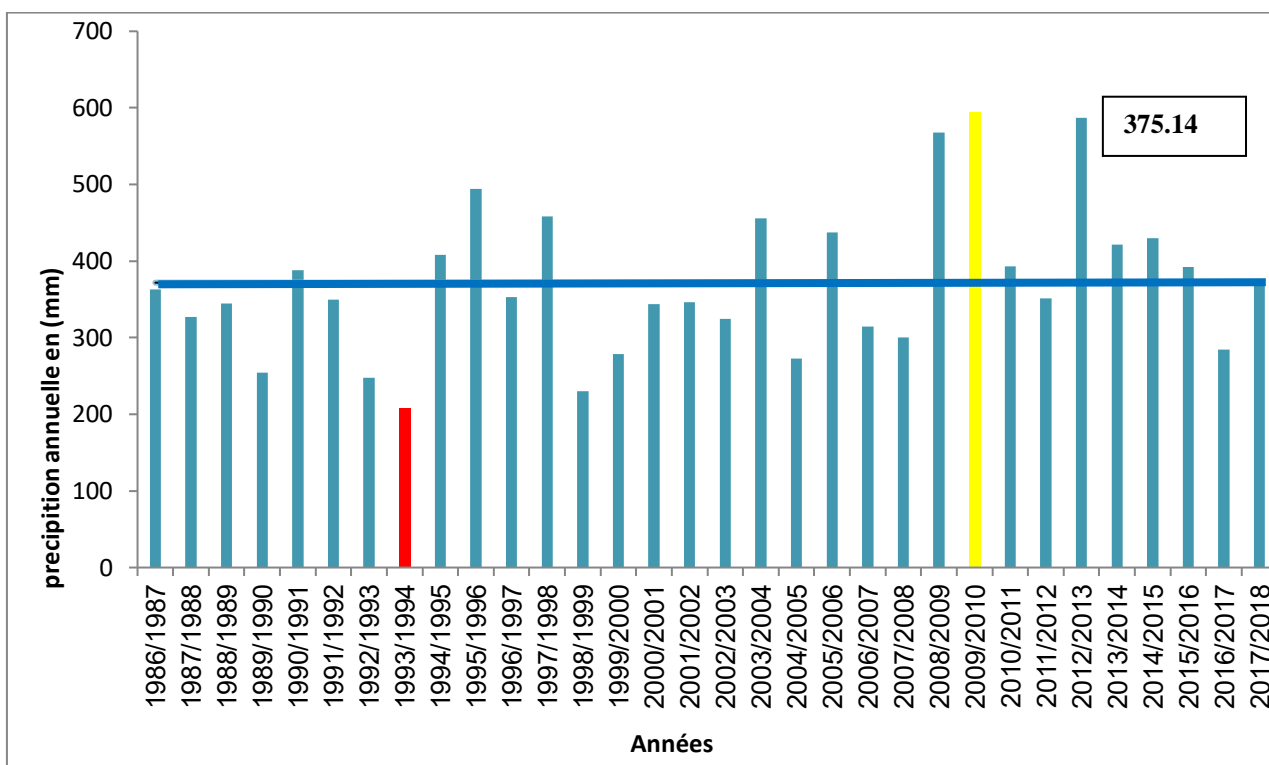


Figure N° 09: Répartition des Précipitations inter-annuelles de la région d'étude (1986-2018)

L'analyse de la courbe des variations interannuelles des précipitations sur une période de **32ans**, montre que l'année **2009/2010** est l'année la plus arrosée avec **594.6 mm/an** par contre l'année **1993/1994** est la plus sèche avec **208.7 mm/an**. **La moyenne des précipitations interannuelle est de 375.14 mm**

I.2. Températures :

Si les précipitations constituent l'apport en eau, les températures jouent un rôle important dans les pertes en eau par le phénomène d'évaporation. Qui sont des paramètres indispensables pour l'estimation du bilan hydrologique. Elles constituent l'autre élément majeur conditionnant le climat de la région.

I.2.1. Températures moyennes mensuelles

les données relevées au niveau de la station d'Ain Bouchekif de l'année 1986 jusqu'à 2018. Elles sont analysées et présentées dans le **tableau n°06**.

Tableau06 : Les températures moyennes mensuelles de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

MOIS	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	MOY
Tmoy (°C).	22.67	18.03	11.28	7.41	7.39	8.5	10.95	15.02	20.30	24.18	28.65	27.97	16.87

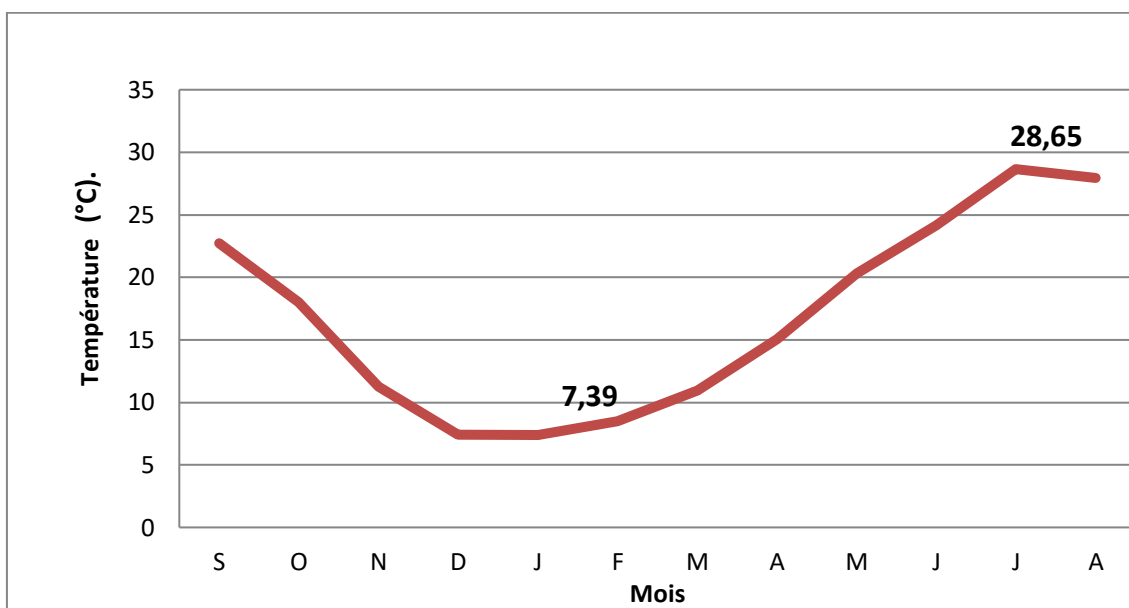


Figure N ° 10 : Variations mensuelles des températures station Ain Bouchekif (1986-2018).

I.2.2 Diagramme Pluvio-thermique (Ombro-thermique) :

Ce diagramme, aussi appelé « diagramme de **F. Bagnouls et Gaussen** », Ce dernier permet d'identifier les périodes sèches et humides. Ainsi, la saison sèche est celle où le total moyen des précipitations du mois est inférieur ou égal au double de la température moyenne ($P < 2T$) et vice versa, sur ce principe le diagramme est établis en portant les précipitations et les températures en fonction des mois de l'année, tout en prenant en considération que sur l'échelle des ordonnées $P=2T$. (OUEDRAOGO.A , ARRARIA.A 2018)

D'après le diagramme Ombrothermique de la station d'Ain Bouchekif (**Figure 11**), on peut déterminer deux périodes bien distinctes :

- Une période Sèche qui s'étend de mois d'Octobre jusqu'à le mois de avril
- Une période Humide qui d'étalant de le mois de avril jusqu'à le mois d'Octobre.

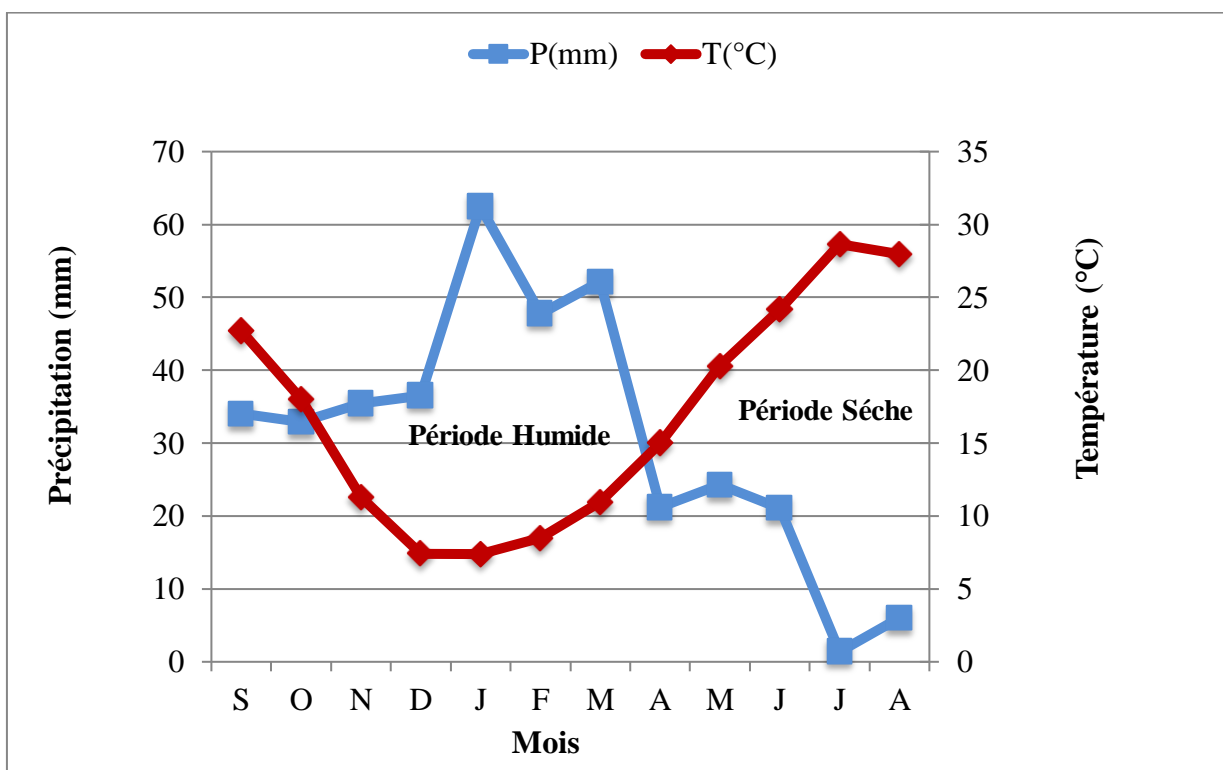


Figure N° 11: Diagramme Ombrothermique de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

II. Indices climatiques :

II. 1.1 Indice d'aridité de MARTONNE 1923 .

L'indice d'aridité annuelle de **De Martonne** permet de calculer le degré d'aridité annuelle d'une station quelconque. Sa formule s'écrit de la manière suivant:

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

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

Donc : $I = 375.14 / (16.82 + 10)$

$$I = 13.98$$

Il est d'autant plus grand que le climat est humide .Le tableau suivant montre la classification des étages bioclimatiques en fonction de la valeur d'indice d'aridité. Donc La région d'étude se trouve dans une zone **semi-aride (Figure N°12)** à écoulement temporaire.

Tableau N° 07: Valeurs de l'indice d'aridité De Martonne et bioclimat correspondant (De Martonne in Meddour, 2010)

Valeur de l'indice	Type de bioclimat	Valeur de l'indice	Type de bioclimat
0-5	Hyper-aride	20-30	Sub-humide
5-10	Aride	30-55	Humide
10-20	Semi-aride	>55	Hyper-humide

P=375.14
 T= 16.82
 I=13,98

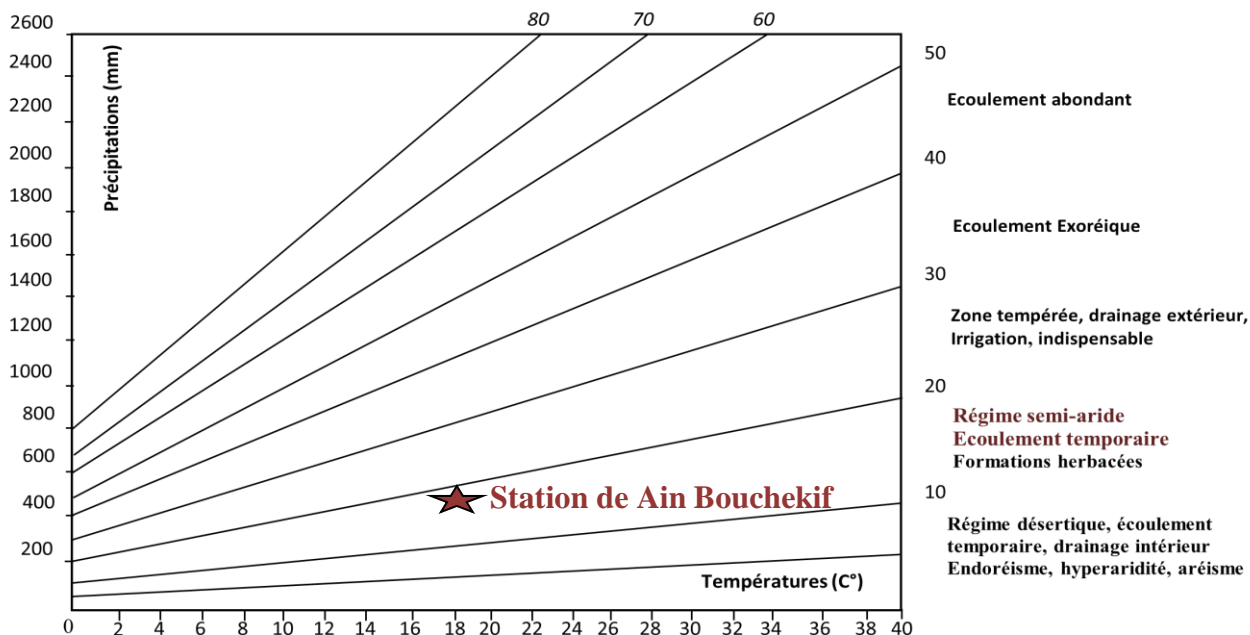


Figure N°12 : Abaque de l'indice d'aridité annuel de De Martonne, (1986-2018)

II.2. Indice pluviométrique d'Emberger (1955)

Encore appelé quotient d'Emberger, il permet de situer une station dans un diagramme sur lequel sont définis les domaines (aride, semi-aride, subhumide, humide ou hyper humide) et sous domaines bioclimatiques (à Hiver froid, frais, doux ou chaud). Cet indice s'exprime par :

$$Q^2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Où :

Q : est le quotient pluviométrique.

P : est le total pluviométrique annuel en mm.

M : est la moyenne thermique des maxima du mois le plus chaud en degré absolu (kelvin).

m : est la moyenne thermique des minima du mois le plus froid, en degré absolu (kelvin).

Pour la station d'Ain Bouchekif, nous avons les données suivantes :

$$P = 375.14 \text{ mm}$$

$$M = 28.65^\circ\text{C} = 820.8225 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$m = 7.39 \text{ }^\circ\text{C} = 54.6121 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$M^2 - m^2 = 766.2104$$

$$Q = 31.29$$

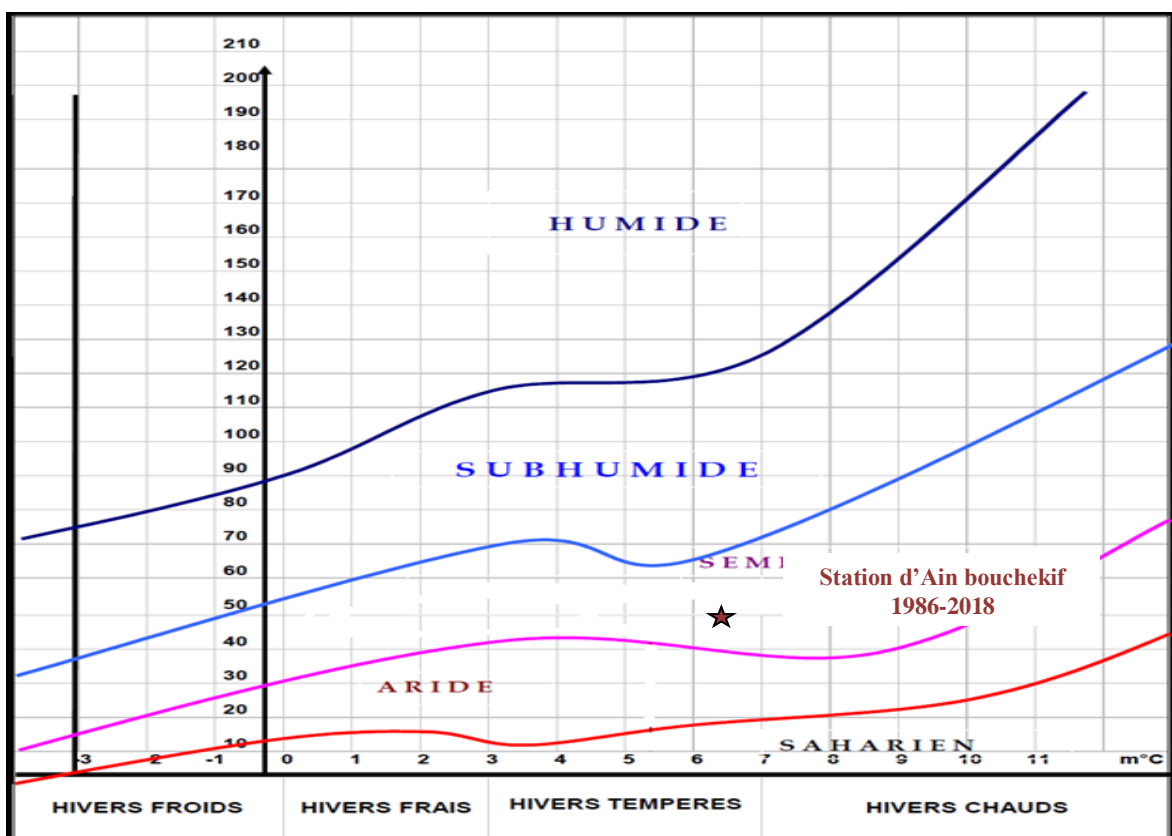


Figure 13 : Position de la zone d'étude dans le climatogramme d'Emberger

- ✓ On en déduit à partir de la figure 13 que Tiaret a un climat semi-aride avec un Hiver dit doux.

III. Bilan hydrique :

Un *bilan hydrique* est le résultat chiffré de la comparaison du total des précipitations tombées dans une région et l'évapotranspiration potentielle évaluée en laboratoire. Le bilan hydrique permet d'apprécier la faisabilité d'une culture donnée dans une région donnée.

Le bilan hydrique permet de mesurer le stress hydrique et l'éventuel déficit hydrique, notamment pour prévoir les sécheresses ou, à l'inverse, les inondations. Le bilan hydrologique naturel peut se calculer par la formule suivante (**Castany G. 1982**) :

$$P = ETR + R + I$$

Avec :

P : Précipitations moyennes mensuelles en (mm).

ETR : l'Evapotranspiration Réelle en (mm).

I : infiltration.

Si $I > 0$ les entrées sont supérieures aux sorties.

Si $I < 0$ les entrées sont inférieures aux sorties.

R : Ruissellement moyen annuel en (mm).

III .1. Détermination des paramètres du bilan :

III.1.1.Evapotranspiration :

L'évapotranspiration est l'ensemble des phénomènes d'évaporation et de transpiration. Le principal facteur réagissant sur l'évaporation est la radiation solaire. Le terme Évapotranspiration englobe deux types :

III .1.1.1. Evapotranspiration potentielle (ETP) :

C'est la somme des quantités d'eau qui peuvent s'évaporer et transpirer sur une surface donnée et pendant une période bien définie en considérant des apports d'eau suffisant. ETP est estimée par la formule de «**C.W.Thornthwaite**» proposée en 1948 et basée essentiellement sur les températures de l'air.

$$ETP = 16 \times (10t / I)^a \times K$$

Avec:

$$a = 0.016I + 0.5 \quad I = \sum i \quad i = (t/5)1.514$$

Où :

ETP : Evapotranspiration Potentielle mensuelle en (mm).

T : température moyenne mensuelle en (°C).

i : indice thermique mensuel.

I : la somme des indices mensuels de l'année.

K : facteur correctif intégrant la durée d'insolation.

Tableau 08 : Résultats de l'ETP obtenus par la formule de «C.W.Thornthwaite» de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018).

Mois	sep	Oct	nov	dec	Jan	Fev	mar	avr	mai	jui	jul	aou	Total
T moy	22.6 7	18.0 3	11.2 8	7.41	7.39	8.50	10.9 5	15.0 2	20.3 0	24.1 8	28.6 5	27.9 7	16.8 7
ETP	100. 85	60.8 1	22.0 1	9.29	9.93	12.6 7	24.9 1	48.6 5	95.1 4	133. 98	188. 28	168. 23	874. 77

- si pour un mois $P > ETP$ on pose que :

$$ETP = ETR,$$

La quantité d'eau qui reste ($P - ETR$) va enrichir la RFU jusqu'à une valeur max de (50 mm) et si elle dépasse cette valeur il y aura un excès (WS) qui va partir soit sous forme d'infiltration efficace vers la nappe, soit sous la forme de ruissellement.

- si $P < ETP$, la valeur de : $ETR = P + RFU$, jusqu'à égalisation avec ETP. Si la RFU est nulle, il va se produire un déficit agricole $Da = ETP - ETR$, ce dernier paramètre représente alors le besoin des cultures à l'irrigation.

III .1.1.2 Évapotranspiration réelle (ETR) :

Elle est aussi appelée déficit d'écoulement, l'ETR représente la quantité de vapeur effectivement exportée vers l'atmosphère par les sols et les végétaux. Elle fait intervenir la réserve facilement utilisable (RFU), la quantité d'eau nécessaire aux plantes est retenue dans le sol par les forces capillaires. Elle est déterminée par plusieurs formules entre autres celles de Thornthwaite et Turc.

III.1.1.2.1. La formule de Turc(1961) :

$$ETR = \frac{p}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Avec :

$$L = 300 + 25 \times T + 0.05 \times T^3$$

La formule de Turc associée aux données de la station d'Ain Bouchekif donne les résultats suivants :

$$L = 300 + 25 \times 16.87 + 0.05 \times (16.87)^3; L = 724.02$$

$$ETR = 395.70 \text{ mm}$$

III.1.1.2.1. Méthode de C.W. Thornthwaite :

La méthode de Thornthwaite se base sur la notion de réserve facilement utilisable appelée RFU. On a dm et ainsi que le sol est capable de stocker une certaine quantité d'eau qui peut être reprise par l'évapotranspiration par l'intermédiaire des plantes. Aussi la satisfaction de l'ETP est prioritaire sur l'écoulement, c'est-à-dire qu'avant qu'il y ait écoulement il faut d'abord satisfaire le pouvoir évaporant. Trois cas peuvent se présenter (Assan et Araria 2017):

- $P > ETP$ donc $ETR = ETP$.
- $P < ETP$ et alors $ETR = P + RFU$.
- $P < ETP$ et la $RFU = 0$ et $ETR = P$.

III.1.2 Le Ruissèlement:

Le ruissèlement de surface est la quantité d'eau, qui au cours d'une précipitation échappe à l'infiltration et l'évapotranspiration. Il est défini avec la formule de

«Tixeront- Berkloff»

On a: $P < 600 \text{ mm}$

Donc :

$$R = \frac{P^3}{3(ETP)^2}$$

Avec:

R : Ruissèlement en(m).

P : Précipitation moyenne annuelle en(m).

ETP : Evapotranspiration potentielle en (m).

Pour la station d'Ain Bouchekif:

$$R = \frac{(375.14)^3}{3(874.18)^2} \quad R = 23.02 \text{ mm}$$

III.1.3. L'Infiltration:

$$P = ETR + R + I$$

$$I = P - ETR - R$$

$$I = 375.14 - 269.66 - 23.02$$

$$I = 82.46\text{mm}$$

Tableau 09 : Le bilan hydrique de C.W.Thornthwaite de la station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

MOIS	T	I	K	ET P	P	BH	RF U	ET R	DA	EX D
SEP	22,7	9,88	1,03	100,26	34,04	-66,22	0,00	34,04	66,22	0,00
OCT	18,03	6,97	0,97	60,81	32,9	-27,91	0,00	32,90	27,91	0,00
NOV	11,28	3,43	0,86	22,01	35,45	13,44	13,44	22,01	0,00	0,00
DEC	7,41	1,81	0,81	9,29	36,51	27,22	40,65	9,29	0,00	0,00
JAN	7,39	1,81	0,87	9,93	62,43	52,50	50,00	9,93	0,00	43,16
FEV	8,5	2,23	0,85	12,67	47,78	35,11	50,00	12,67	0,00	35,11
MAR	10,95	3,28	1,03	24,91	52,13	27,22	50,00	24,91	0,00	27,22
AVR	15,02	5,29	1,10	48,65	21,19	-27,46	22,54	48,65	0,00	0,00
MAI	20,3	8,34	1,21	95,14	24,26	-70,88	0,00	46,80	48,35	0,00
JUI	24,18	10,87	1,22	133,98	21,07	-112,91	0,00	21,07	112,91	0,00
JUIL	28,65	14,06	1,24	188,28	1,38	-186,90	0,00	1,38	186,90	0,00
AOU	27,97	13,55	1,16	168,23	6	-162,23	0,00	6,00	162,23	0,00
Total	16,87	81,52		874,18	375,14	-499,04		269,66	604,52	105,48

❖ Les formules de vérification :

$$P = ETR + EXD$$

$$P = 269,66 + 105,48 = 375,14\text{mm}$$

$$EXD = I + R$$

$$EXD = 81.52 + 23.96 = 105.48$$

$$ETP = ETR + DEF$$

$$\text{ETP} = 269,66 + 604,52 = 874,18\text{mm}$$

- Les éléments du bilan hydrique (Précipitation Evapotranspiration potentielle et évapotranspiration réelle) peuvent être représentés dans un même graphique pour mieux visualiser les différents paramètres sur toute l'année.

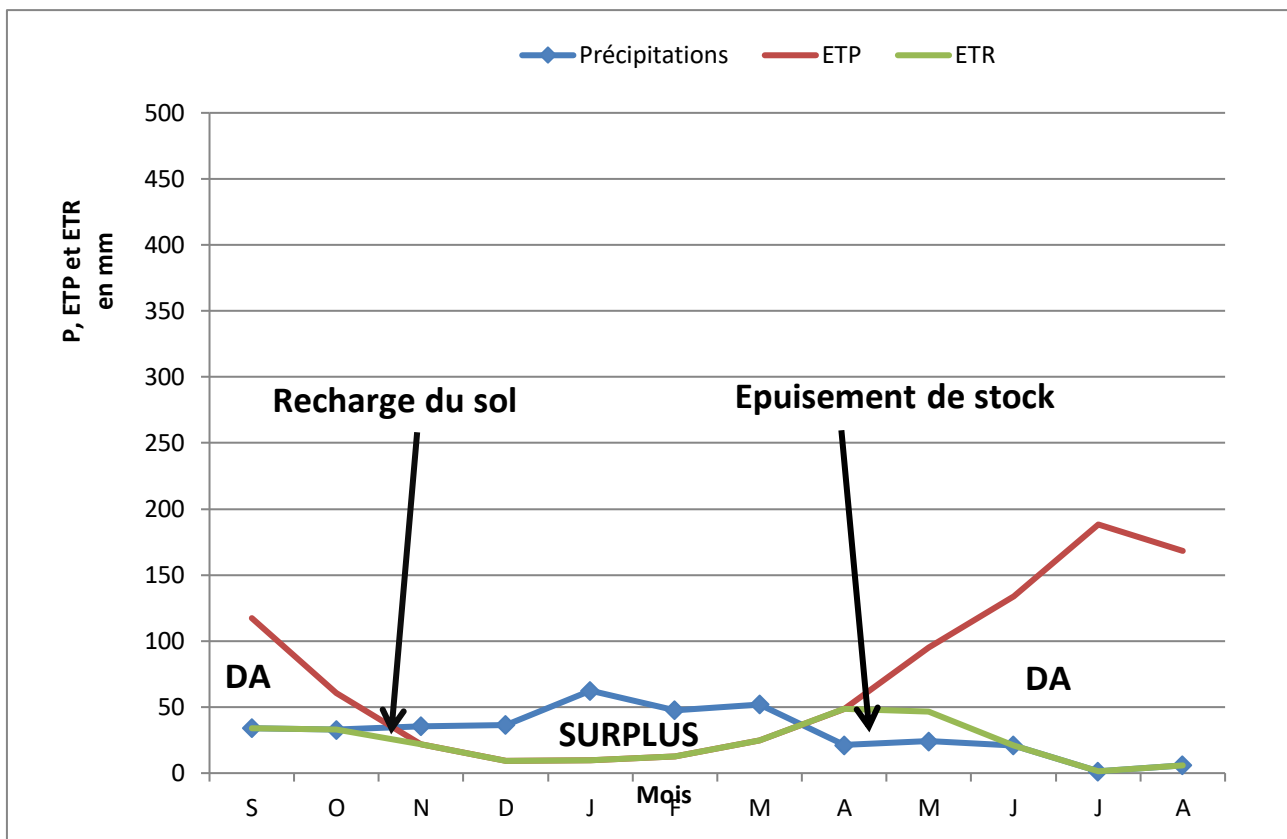


Figure N°14 : Représentation graphique du bilan hydrique de C.W. Thornthwaite de la Station d'Ain Bouchekif (1986-2018)

III.2. Interprétation des éléments du bilan hydrique :

La région de Tiaret reçoit des précipitations moyennes annuelles de 374.15 mm et une température moyenne annuelle de 16.87°C. Le maximum et le minimum de l'évapotranspiration potentielle (ETP) sont respectivement atteints en juillet avec 188,28 mm et en décembre avec 09.29 mm. L'ETP annuelle est estimée à 874.18 mm alors que l'ETR totale est de 269.66 mm. Lorsque la réserve facilement utilisable (RFU) est pleine, il y a un surplus qui participe au ruissellement puis démunie pour se vider et provoquer un épuisement du stock conduisant à un déficit agricole (DA) s'étalant du mois de avril-mai jusqu' au mois d'octobre avec une moyenne annuelle évaluée à .604.52 mm.

La reconstitution de RFU atteint son maximum (saturation 50 mm) au mois de janvier et reste ainsi jusqu' au mois de mars puis elle commence à s'épuiser pour se vider complètement au mois d'avril- mai. L'écoulement débute après le remplissage de la RFU (50mm) au mois de janvier et se termine à la fin du mois de mars .L'excédent annuel (ruissellement et infiltration) est égal à 105.48 mm

B- Conclusion :

L'étude des facteurs climatiques indique un climat semis-aride avec un hiver froid et humide et un été chaud et sec .La zone d'étude a une moyenne annuelle des précipitations de 375.14 mm et une température moyenne annuelle évaluée à 16.87°C..Ainsi par la suite nous essayerons de comprendre l'hydrogéologie de la région d'étude.

Chapitre III :

Géologie

A- Introduction :

L'ensemble du territoire de la wilaya de Tiaret est constitué de roches sédimentaires du Secondaire, du Tertiaire et du Quaternaire ; on a deux grandes unités géologiques qui peuvent être identifiées, il s'agit :

➤ Le domaine tellien :

Le compartiment nord correspond au front méridional de l'atlas tellien. Cette bordure sud du domaine tellien est caractérisée par une structure extrêmement complexe (nappes de charriage, accidents tectoniques majeurs etc.), avec une très forte prédominance des séries marneuses et marno-calcaires, en alternance avec des bancs de grès et d'argiles gréseuses. Les parties sommitales de ce secteur présentent une certaine homogénéité structurale, lithologique et morphologique dus aux grandes masses de grès et de marnes gréseuses du miocène, offrant des reliefs élevés mais arrondis caractéristiques de l'érosion de ce type de matériel. Les mamelons et les collines dominent ainsi dans la zone septentrionale.

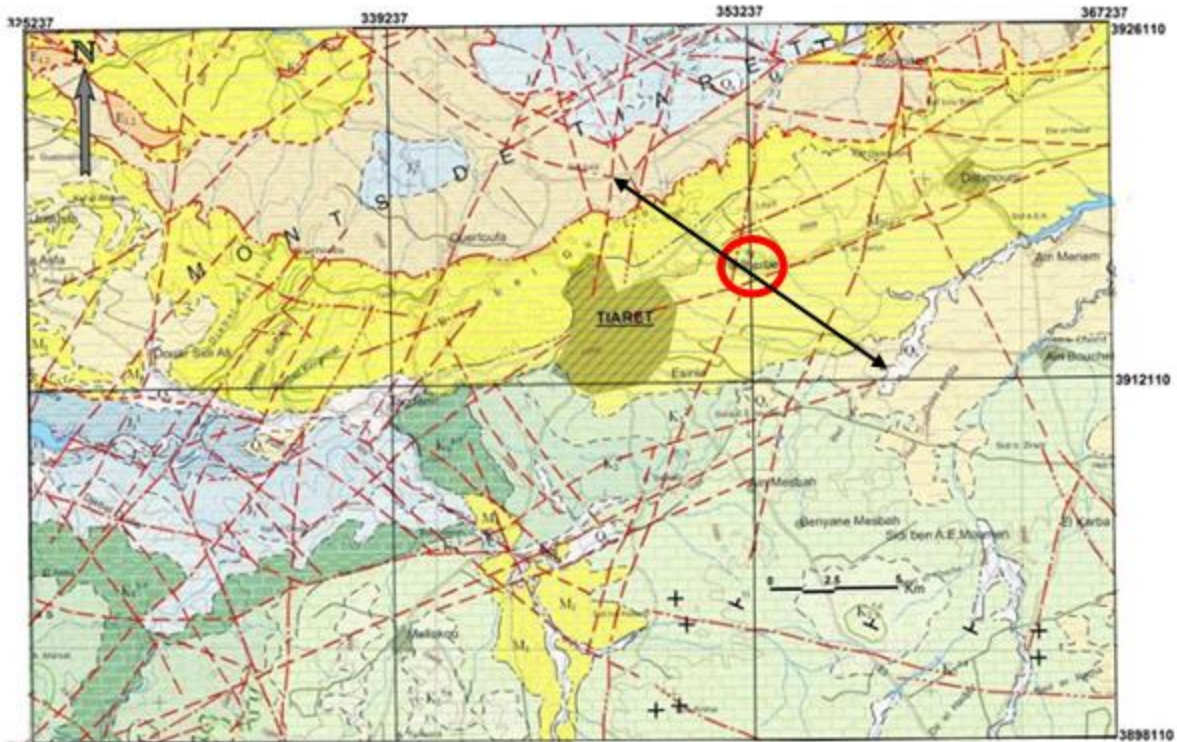
➤ Le domaine pré-atlasique :

Le domaine pré-atlasique (hauts plateaux) constitue la plus grande partie du territoire de la wilaya de Tiaret, on distingue dans ce domaine :

- au Sud-est, le prolongement oriental de la meseta oranaise, est une plate-forme carbonatée jurassique recouverte d'une couverture crétacée, dans le secteur de Takhemaret – S'damas ;
- au centre, et au Nord-ouest, la couverture tabulaire du crétacé supérieur est essentiellement argilo-gréseuse. De Sougueur vers le Nord-ouest, elle est recouverte par d'épais placages Mio-Plio-Quaternaires, formant le plateau de Sersou.

1. La géologie régionale :










La région de Tiaret représente la bordure Nord des Hauts plateaux Jurassique. Très importante de point de vue étendue de la partie occidentale du plateau de Sersou, de forme subtabulaire. Elle s'étend jusqu'à la région de Freneda au SSW. Le Crétacé supérieur représenté par le Sénonien occupe la partie Nord (**Figure 15**) de la ville. Sur la carte géologique on y reconnaît principalement des calcaires, des marnes crayeuses et des argiles gypseuses.



Karman 

Figure 15 : Extrait de la Carte géologique de Tiaret 1/200000 (ANRH, 2008)

Légende des formations litho-stratigraphiques

	Q _s Quaternaire (Holocène): Alluvions actuelles et récentes par endroit éboulis des pentes et accumulation de piemont (sables, graviers et argiles) et mollasses
	Q _c Quaternaire: Croûte calcaire - dépôts quaternaires anciens avec surface encroûtée
	M ₂₋₃ Miocène moyen et supérieur (Vindobonien): Grès et poudingues
	O ₁ Oligocène: Grès et passées marneuses
	K ₂ ² Crétacé supérieur (Turonien): Calcaires et mames
	K ₂ ¹ Crétacé supérieur (Cénomanién): Calcaires jaunes, mames et gypse et dolomies
	K ₁ ¹⁻³ Crétacé inférieur (Berriasién-Hautérivien): Calcaires dolomités et mames
	J ₃ ² Jurassique supérieur (Kimmérigien): Dolomies, calcaires, grès et argiles
	J ₃ ¹ Jurassique supérieur (Oxfordien): Argilites, grès calcaires et mames

1.1. Principales unités litho- stratigraphique :

Les terrains présents en affleurement dans le territoire de la zone, appartiennent aux séries stratigraphiques Secondaires et Tertiaires classiques, allant du Jurassique, Crétacé à la couverture Mio-Plio-Quaternaire. La région est une zone de transition entre l’Atlas Tellien au Nord et l’Atlas Saharien au Sud. Les parties centrales et Sud s’associent au domaine plissé des hauts

plateaux. Le territoire de Tiaret est constitué par des formations marines et continentales (**Figure 16**) allant du Trias au Quaternaire.







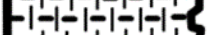



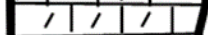

Etage	Coupe stratigraphique	Epaisseur	Lithologie
Plio Quaternaire		10 m	Alluvions
Miocène inférieur		40 m	Conglomérats+Argiles
Sénonien		35 m	Calcaires à gypse
		100 m	Dolomies cristallines
		100 m	Marno-calcaires
		50 m	Calcaires graveleux
Turonien		100 m	Dolomies calcaires
Cénomanién		150 m	Calcaires marneux fissurés
		30 m	Dolomies+ calcaires
		10 m	Lumachelles
Crétacé inférieur Jurassique supérieur		100 m	Grés
		20 m	Dolomies cristallisées

Figure 16 : Coupe Litho stratigraphique locale de Tiaret (Bouchentouf K., 1982)

1.1.1- Trias :

Il existe dans la région comme sur l'ensemble du domaine des Hauts plateaux, des points où l'on peut observer des formations caractérisées par un mélange d'argiles, de marnes, parfois de grés, brunâtres, violines ou versicolores avec des intercalations de gypse ou de halite et présentant des intrusions de roches vertes en dykes ou emballées dans les argiles. Ces roches vertes varient d'un gisement à l'autre mais aussi à l'intérieur d'un même gisement. .

1.1.2. Le jurassique :

La série la plus complète du Jurassique supérieur affleure dans la localité de Bled bou Richa au Sud de la région d'étude. Cette province est marquée par des sédiments mixtes détritiques et carbonatés.

1.1.2.1.1. Le Kimméridgien :

Cette formation a une épaisseur très variable, elle se divise en deux ensembles lithologiques : Grés massifs.-Argiles –dolomies.

1.1.2.1.2. Le Berriasien – Néocomien :

Il correspond à l'ancienne barre Hauterivienne formant dans la topographie une corniche nette (Néocomien supérieur) appelée quelquefois barre calcaire. Le Berriasien - Néocomien comporte deux formations : Les marnes vertes à gypse.-La corniche dolomitique.

1.1.2.2. La transition Jurassique supérieur –Crétacé inférieur :

Les grés dominant dans cette région avec une puissance de 80m interrompus de temps à autre par des argiles sableuses (1 à 15m) et à la base un niveau repère de dolomie permet de reconnaître cette transition.

1.1.3. Le crétacé :

1.1.3.1. L'Albien :

C'est un ensemble de formations se présentant avec un faciès continental.

- Au Nord de la région d'étude : L'Albien présente une série formée par des grés, calcaires et dolomies gréseuses.

1.1.3.2. Le Cénomaniens :

A travers une épaisseur assez importante on reconnaitra en partant de la base :

- Des argiles sableuses jaunâtres sur 10m.
- Des lumachelles sous forme de petites intercalations.

- Des calcaires argileux (5 à 10m).
- Des calcaires marneux très épais dépassant les 10m très fissurés, parfois karstiques et qui pourraient représenter le principal réservoir aquifère de la région
- Des argiles marneuses viennent terminer cette série par un banc de 10m environ.
-

1.1.3.3. Le Turonien :

Sa particularité fait de cet étage un niveau repère grâce auquel on peut remarquer le passage du crétacé inférieur au crétacé supérieur. En effet il est reconnu dans la nature par des surfaces sub-tabulaire faisant saillie dans la topographie des faciès dolomitiques gréseux ou des grès et calcaires dolomitisés de quelques mètres. Cette formation repère apparaît dans la carte géologique allant du SSW au NNE. (**Figure 15**)

1.1.4. Le tertiaire :

Les formations récentes sont le plus souvent conservées dans les cuvettes synclinales alors qu'elles ont été enlevées par l'érosion au niveau des anticlinaux. Les terrains Tertiaires affleurent le plus souvent sur la bordure méridionale de la chaîne de montagnes et se présentent sous forme de séries rouges concordantes ou discordantes (suivant leur position stratigraphique) sur les terrains Mésozoïques.

1.1.4.1.éocène

1.1.4.1.éocène inférieur (ei) :

marno- calcaire dans son ensemble. Dans certains endroits il est à dominance de marnes verdâtres et noires.

1.1.4.2.éocène moyen marin (em) :

Calcaire et marne gypseuse.

1.1.4.3. Oligocène et Miocène inférieur :

Marnes et grès calcaireux.

1.1.4.3.1.Oligo-miocène (om) :

Constituée d'une alternance de grès à ciment calcaire et des marnes vertes.

1.1.4.3.2. Oligocène et Miocène inférieur :

Marnes et grès calcaireux.

1.1.4.4. Miocène :

Les premiers dépôts sont principalement des conglomérats enveloppant les massifs éruptifs, puis viennent les grès grossiers brunâtres riche en huitres. Au dessus dépôt d'une formation gréseuse, la formation redevient gréseuse et conglomératique vers le haut.

1.1.4.4.1. Miocène anti-nappes :

Marnes et grès parfois conglomératiques.

1.1.4.4.2. Miocène inférieur et moyen (mi) :

est constitué de formations caractéristiques de la bordure sud telliennes. Elles sont formées par une alternance d'épaisses séries de marnes verdâtres gypseuses et de bancs de grès épais.

1.1.4.4.3. Miocène post-nappe :

Délimite le sillon Sud Tellien et le domaine des hauts plateaux. Constitué par des alluvions (sables limoneux), des dolomies, calcaires et des argiles gréseuses rouges.

1.1.4.4.4. Miocène supérieur et moyens (msm) :

Est formé par des argiles sableuses rouges en intercalation avec des grès et des sables conglomératiques et des calcaires lacustres sous forme lenticulaire, principalement dans la zone de Sersou.

1.1.4.5. Le plio-Quaternaire (pq) :

Les dépôts quaternaires couvrent les formations antérieures par des faciès détritiques continentaux.

Dans la partie nord de la wilaya de Tiaret le Plio-Quaternaire est formé essentiellement de :

- dépôts d'alluvions et colluvions récentes
- terrasses le long des lits des grands oueds (la mina, Nahr Ouassel, Tiguiguest, etc

Elles se caractérisent par des dépôts limoneux sableux. On observe des sapements des berges dans certains endroits et des alluvionnements dans d'autres et cela en fonction de la pente du profil en long. Dans les zones sud, on trouve quelques constructions de formations dunaires restreintes et localisées, ainsi que des surfaces à encroûtements calcaires, des glacis etc.

Le secteur intéressé par cette étude se situe à la limite sud-ouest de l'important massif de l'Ouarsenis, Ce massif représente un tronçon de la bande méridionale de l'Atlas tellien, la ville de Tiaret construite sur un talus de grès à regard nord délimite donc le massif de l'Ouarsenis et le domaine des hauts plateaux. Cette barre gréseuse est d'âge miocène qui repose sur des dépôts jurassiques et crétacés à faciès saharien.

1.1.5. Le quaternaire :

Il résulte de l'accumulation dans des zones topographiquement basses du matériel sédimentaire arraché à la chaîne par les actions érosives. Les alluvions ainsi formées sont constituées par des sédiments généralement fins. Ce sont des limons de couleur ocre souvent très chargés en matériel gréseux. Les niveaux grossiers à graviers ou galets y sont rares et lorsqu'ils existent sont bien localisés à la périphérie des formations conglomératiques du Tertiaire continental. Suivant leur limite d'accumulation, les alluvions ont des épaisseurs variables sans oublier que le réseau hydrographique actuel les entaille profondément. -Au niveau de l'Oued Mina, le Quaternaire est bien visible, on peut distinguer de bas en haut :- Le Quaternaire ancien formé d'éléments grossiers, mal arrondis avec encroûtements calcaires. Leur altitude au-dessus des thalwegs est de 2 mètres, Le Quaternaire récent formé d'alluvions calcaires limono - sableuses, situées à 1 mètre Les alluvions actuelles que l'on rencontre dans les fonds d'oueds comportent des apports grossiers (galets) associés à une matrice sableuse.

1.2. Coupe géologique :

En effet une simple vue sur la nature de ces faciès donne déjà un aperçu sur la perméabilité des terrains en ce sens qu'ils sont plus appropriés à emmagasiner l'eau (grès Miocène et calcaires Sénonien). Ces coupes montrent au premier coup d'œil une tectonique calme et des couches subhorizontales. Cette tectonique calme a par ailleurs rendu quelque peu difficile la détection des failles ou de direction d'accidents remarquables. Cette coupe orientée NNW-SSE montre une charnière anticlinale érodée dont le pendage reste assez faible.

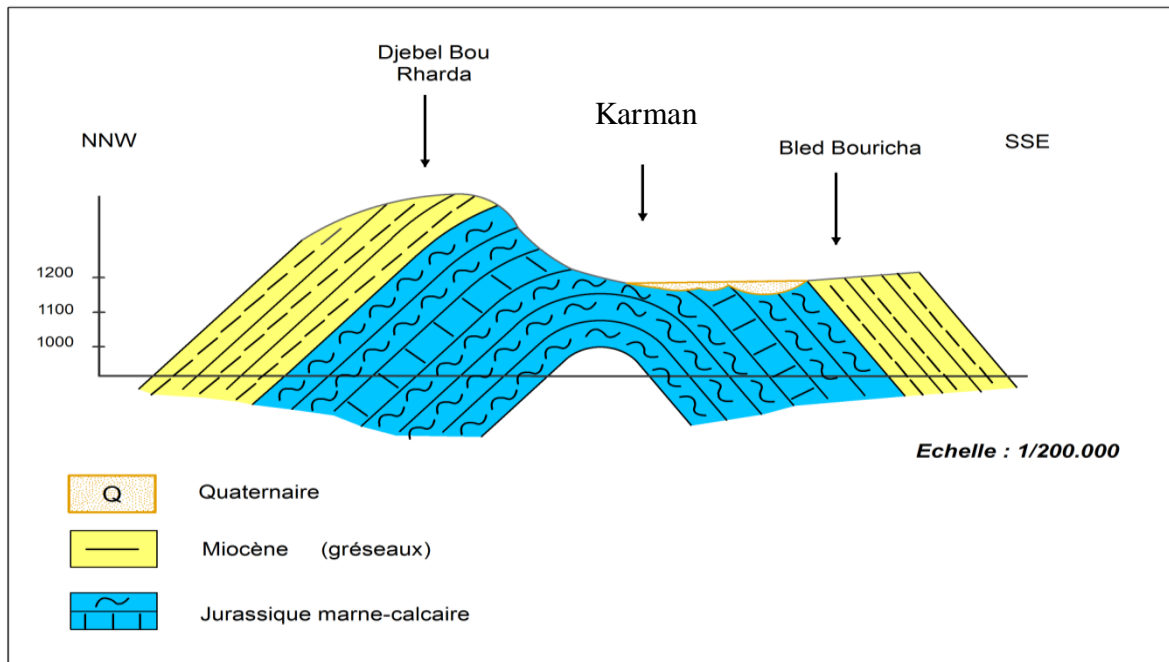


Figure 17 : coupe géologique de karman (2019)

1.3. Aperçu sur la tectonique :

Les grandes lignes tectoniques de la région sont situées au niveau des monts de Tiaret, du Djebel Nador et sont régies par des faciès du Secondaire et Tertiaire. Le plateau du Sersou qui correspond à un vaste synclinal, est comblé par des dépôts Tertiaires à continentaux. Il est limité au Sud par le vaste anticlinal du Nador où le Centre est marqué par un accident tectonique majeur de direction SW-NE faisant apparaître le Trias. Au Nord, l'anticlinal de Tiaret fait sortir un socle rigide formé de roches volcaniques, mise à jour à la faveur de faille de direction Est-Ouest. (in **BELHAKEM A. et SALAH A. 2015**).

B- Conclusion :

La région de Tiaret se trouve dans une vaste zone synclinale de l'ensellement tellien s'étendant du Sud Ouest au Nord Est et rempli de dépôts carbonatés du méso- cénozoïque, la structure lithologique de cet ensellement tellien se caractérise par le développement de dépôts alluviaux meubles, les calcaires jurassiques et les grès, marnes miocène.

Les formations géologiques constitutives sont d'origine marine et continentale dont l'âge s'étale du secondaire au quaternaire récent, faisant partie des hauts plateaux Oranais.

La région de Tiaret est constituée de dépôts autochtones faiblement tectonisées, ou les structures sont généralement des monts et des grabens de faible amplitude.

Elle est matérialisée généralement par des grés massifs en gros bancs dit grés de Tiaret ainsi que des marnes et des argiles a nombreuse intercalations silteuse et gréseuse allant de fines plaquettes à des bancs décimétrique.

Ces formations qui reposent en discordance angulaire sur une succession argilo- gréseux du jurassique, sont attribuées stratigraphiquement au miocène.

Le substratum géologique, outre son importance comme matériau originel des sols (roche mère), joue un rôle déterminant dans le façonnement des paysages géomorphologiques (POUGET, 1979). Il est donc important de préciser dans un premier temps, les principaux ensemble géologiques, pour présenter ensuite les grandes unités litho stratigraphiques de la région.

De point de vue stratigraphie les terrains composant cette région peuvent être groupés en trois grandes catégories :

- Conglomérats et grés.
- Calcaires et argiles.
- Dolomies.

La tectonique elle aussi peut être rattachée au même découpage à savoir :

- Au Sud le contact par faille entre Jurassique et Crétacé.
- Au centre la série de fractures NW-SE avec des pendages des couches horizontaux à subhorizontaux, témoin d'une tectonique calme.
- Au Nord une série de plissements.

Chapitre IV : Hydrogéologie et Piézométrie

A- Introduction :

La région de Karman est une région où la pratique pastorale et agricole est très développée. Elle est aussi appelée à connaître un développement agricole important. Les besoins en eau sont donc importants pour le développement de toutes ces activités. Bien que la situation ne soit pas encore alarmante, il n'en demeure pas moins que les ressources en eau souterraine de la région doivent être sans cesse mise à l'épreuve compte tenu de la croissance des besoins. Pour prévenir les risques d'un rabattement important du niveau de l'eau souterraine, une approche de première importance est la connaissance du système aquifère. C'est dans ce but que cette étude a été initiée en vue de capter le niveau susceptible de donner un débit significatif.

1. Aperçu sur les aquifères de la wilaya de Tiaret :

Les nombreuses études hydrogéologiques (géologiques, géophysiques.) et les Informations obtenues à travers les ouvrages de mobilisation (forages, puits, source...) ont permis l'identification de la grande majorité des aquifères de la région (**figure 18**) Ainsi, l'on pourrait résumer les principaux aquifères de la manière suivante :

1.1. Les Dolomies Kimméridgiennes :

Les dolomies du Kimméridgien sont parmi les meilleurs aquifères de la région du fait de leur bonne perméabilité. L'épaisseur de l'aquifère varie de 200 à 300 m et peut présenter un changement de facies et passer à des marnes en profondeur. Le Djebel Nador est composé par sa grande partie de dolomies du Kimméridgien et elles se prolongent jusqu'à Rechaiga à l'Est où elles se mêlent au calcaire du Jurassique supérieur.

1.2. Les Calcaires et grés du Tithonique :

Il s'agit d'un aquifères de perméabilité irrégulière mais étant donnée son extension, Elle constitue une réserve importante.

1.3. Les Grés du barrémien – Aptien – Albien :

Cet ensemble est vraisemblablement l'aquifère profond le plus intéressant et le plus directement exploitable dans la majeure partie de la région étudiée sous le recouvrement Miocène.

Il représente éventuellement un aquifère intéressant dans les fonds de synclinaux ou son épaisseur peut être importante.

1.4. Les Grés du Miocène inférieur :

Les grés miocènes sont reconnus par de nombreux forages et puits dans la partie Nord du plateau du plateau de Sersou. Ils alimentent une série de sources, le long de la vallée de l'Oued Nahar Ouassal (Débit de 0.005 à 1.5 l/s) et ont une perméabilité dite médiocre.

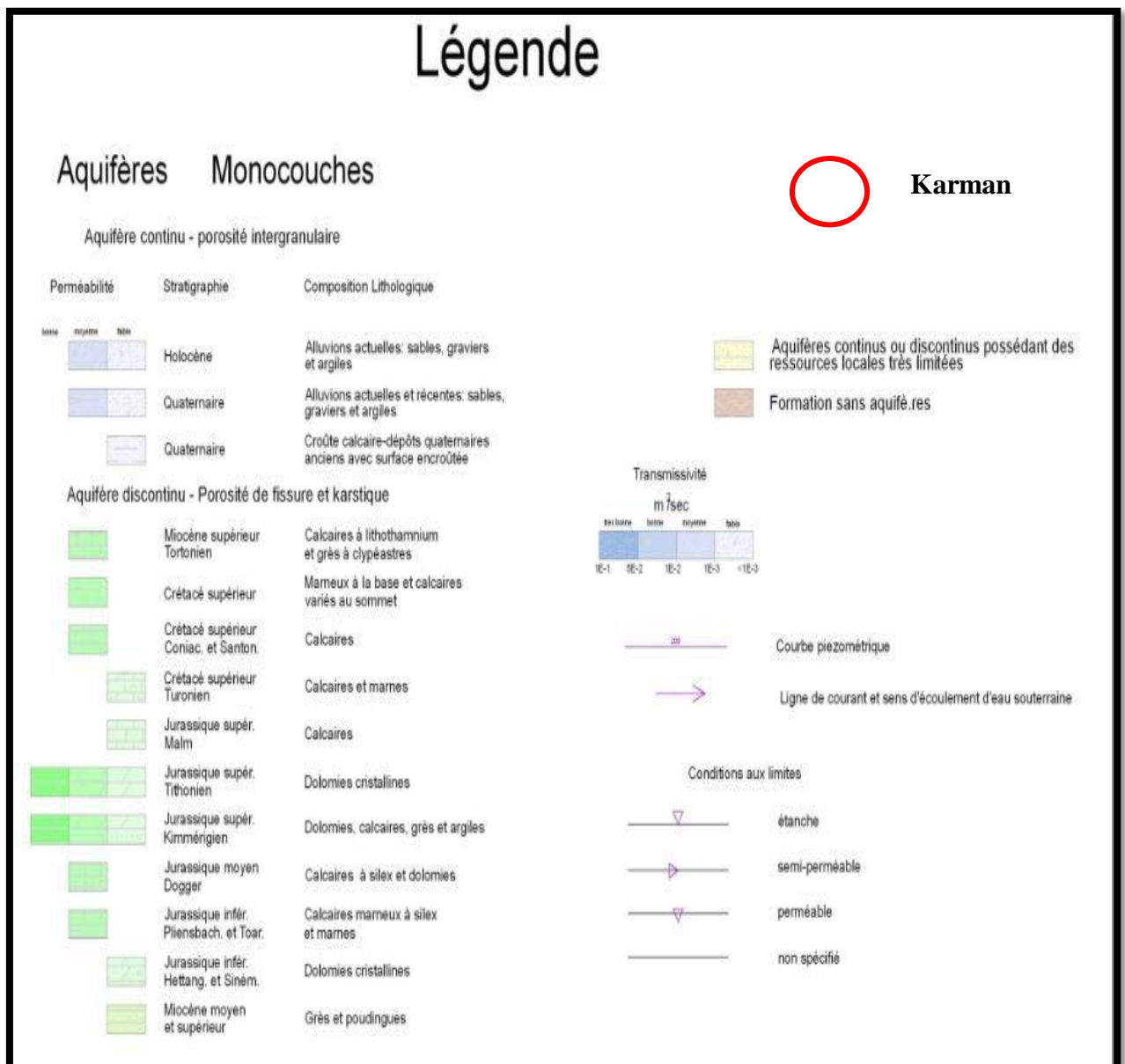
1.5. Les Dépôts du plio-quadernaire :

Les dépôts grossiers de recouvrement plio-quadernaire constituent un aquifère peu profond. Ces sables, poudingues et conglomérats peuvent atteindre 70 à 100 m. Ils sont atteints par un grand nombre de puits et forages et reposent parfois sur les marnes imperméables du Miocène. Cependant du fait de la discordance sur les formations antérieures, ils peuvent se trouver en liaison directe avec les grés barrémiens – albiens.

2. Caractéristiques hydrodynamiques :

Une simple constatation sur la coupe géologique, on conçoit qu'on a à faire à un système multicouche dont l'écoulement principal se situe dans la formation gréseuse épaisse et dans le niveau des calcaires à perméabilité de fissure. La présence de quelques niveaux argileux et gréseux a permis la mise en place d'une nappe libre. La nappe aquifère des calcaires est profonde mais susceptible de donner un débit important située à une profondeur de plus de 500m de profondeur. Il est toujours possible de vérifier les capacités de cet aquifère par un forage de reconnaissance. Les ressources en eau souterraine de la région de Karman dépendent des aquifères liés au Mio-Plio-Quadernaire et l'aquifère calcaire du Jurassique.

.Au niveau de la région d'étude affleurent les calcaires lumachelliques. La roche est généralement dure avec un ciment calcique. Ces calcaires sont largement fissurés suivant deux directions majeures d'orientation N 62°E et N 120° E. La charnière de cet anticlinal déjà érodé est occupé par les formations du Mio-Plio-Quadernaire dont l'épaisseur n'est pas importante afin d'être capter. Formées essentiellement d'argiles rouges, de sables et des conglomérats; l'épaisseur varie de quelques mètres à plus de six mètres au niveau de l'axe anticlinal.



Les terrains du Crétacé Supérieur (Cénomaniens-Turonien) forment de petits synclinaux perchés. Les formations cénomaniennes constituées de marnes gypsifères verdâtres, parfois intercalées de bancs de calcaires d'épaisseur métrique, présentant une puissance de 200 à 250 m. Le Turonien est constitué en presque totalité par des calcaires dolomitiques bien cristallisés de couleur blanchâtre.

Sous la puissante série marneuse, se trouvent des calcaires jaunâtres en petits bancs et les marnes vertes gypsifères du Portlandien, l'épaisseur est de 200 m. à 400m.

Tous les forages réalisés jusque-là, ont confirmé la présence d'une formation géologique pauvrement aquifère

Nous retiendrons simplement que cet aquifère est un système multicouche, à perméabilité mixte, où la fissuration joue un rôle important dans la circulation des eaux. Il comporte un niveau superficiel qui, lorsque les conditions structurales s'y prêtent, dessert par place une série d'émergences.

3. Mode d'alimentation :

Dans cette région l'apport principal des précipitations pouvant parvenir à l'aquifère afin d'y être stocké se réalise selon deux composantes :

- ✓ Une composante à écoulement rapide constituant le ruissellement superficiel.
- ✓ Une composante lente à lieu à travers l'immensité de la formation marneuse avec intercalation de bancs calcaires.

Tout ce que l'on peut dire de ces deux composantes constituant l'unique mode d'alimentation est qu'elles sont inégales, la première concerne une évaporation, la deuxième à une lente infiltration.

Le régime des précipitations atmosphériques insuffisant et l'évaporation importante font l'alimentation de la nappe est faible. Ce qui conduit à d'autres considérations.

Le niveau piézométrique ne cesse de baisser progressivement provoquant l'assèchement des points d'eau et surtout le couvert végétal.

Dans cette région l'écoulement souterrain est supposé s'effectuer à l'intérieur des limites aquifère alimenté quasi exclusivement par l'infiltration des eaux de pluie d'où la pérennité de la nappe superficielle est étroitement liée aux épisodes pluvieux.

4. Réflexion sur l'ensemble de l'analyse :

Après prospection sur le terrain, il a été naturellement observé que l'ensemble de l'aquifère (intéresse des formations géologiques attribuées au secondaire et au tertiaire), des grès en surface et des marnes qui constituent l'imperméable. L'examen des résultats appelle principalement deux types de remarques :

- L'un ayant trait à l'absence d'étude rigoureuse des forages réalisés dans la région qui est considérée comme objectif essentiel de toute réalisation hydraulique et surtout d'éviter se trouver devant l'obligation de choisir entre un souci de rigueur scientifique amenant à constater souvent une impossibilité d'établir un bilan significatif et de ne pouvoir fournir des réponses ou d'avancer des propositions frappées d'approximation.
- L'autre sur le système hydrogéologique lui-même qui présente une nappe accessible de fournir des débits significatifs et qui a tout le mérite d'être bien suivie.

La région est caractérisée par une nappe profonde, qui correspond à un aquifère essentiellement calcaire qui ne présente, en général, qu'une capacité d'emmagasinement limitée. Il peut cependant constituer un aquifère intéressant en vue d'une exploitation locale. D'une manière générale, cette région est drainée selon un axe nord-sud par le réseau hydrographique.

5. Piézométrie :

En ce qui concerne la piézométrie l'écoulement souterrain se fait en général d'Ouest vers l'Est. Les variations du niveau piézométrique allant de 780 m à 1100 m. On distingue dans cet ensemble deux grandes unités hydrogéologiques D'Ouest en Est :

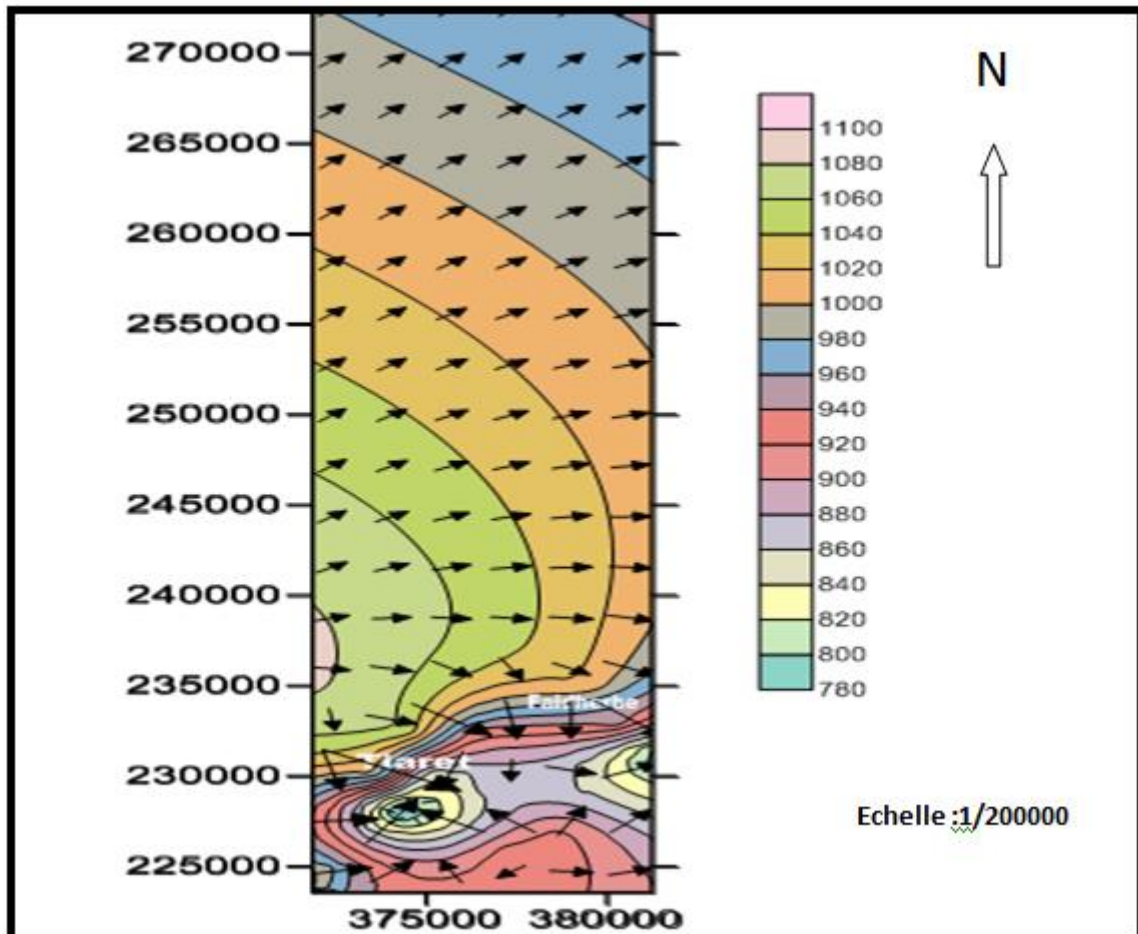


Figure19 : Carte schématique découlement de la région d'étude.

5.2. L'Unité de Tiaret:

C'est la plus importante de la dépression, la carte schématique que montre un écoulement souterrain suivant une direction SW - NE, avec des variations du niveau piézométrique de 800 m à l'Est et 960 m vers l'Ouest où émergent les sources les plus importantes de la région, le gradient hydraulique décroît dans le même sens de 0,013 à 0,0066. Ceci est dû d'une part au dépôt du moi pliocène au niveau de la dépression de Tiaret et d'autre part au pendage des couches gréseuses du Nord qui est très faible à cet endroit et ne dépasse pas 15%.

5.1. L'unité de Karman :

Les isopièzes décroissent (de 780 m à 940 m) le long de l'axe anticlinal essentiellement constituée par les affleurements gréseux et une croute calcaire. L'écoulement général va du sud-ouest vers le nord-est. L'existence d'un cône de dépression au niveau de la ville de Tiaret serait en relation directe avec les champs de captage relativement important.

Comme le montre le schéma ci-dessus la carte présente deux lieux de rassemblement de l'eau souterraine séparée par un lieu de partage.

Pour le calcul des caractéristiques hydrodynamiques aucun essai de pompage n'a été Réalisé. Devant cet état de fait on s'est contenté de faire un commentaire sur la carte hydrogéologique de Tiaret, (**figure 20**).

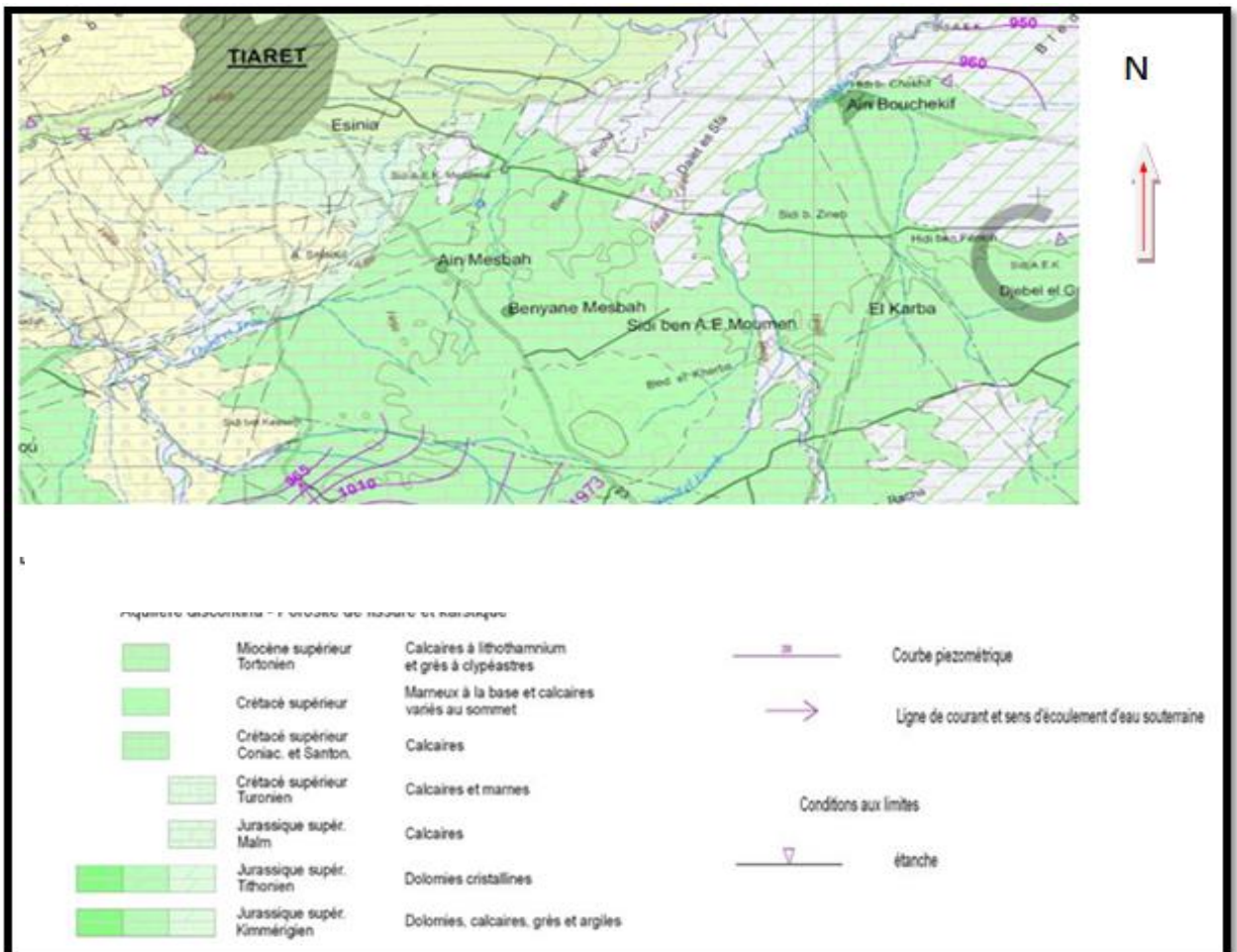


Figure 20 : extrait de la carte hydrogéologique de Tiaret 1/200000

Dans cette région il est évident que les eaux souterraines circulent à très faible profondeur (de 2.5 m à 8 m par rapport à la surface du sol). La carte montre une surface piézométrique à courbes régulières et parallèles avec un écoulement général du sud-est vers le nord ouest et ça implique une importante alimentation de la part du tertiaire. La carte piézométrique montre aussi l'étanchéité de la formation marneuse. Cette dernière a été testé par un forage au niveau de l'université ibn khaldoun et qui a montré que la formation est très pauvre en eau souterraine dont le débit ne dépassé pas **0,2 l/s**.

B- Conclusion :

Il est tout à fait clair que les ressources en eaux souterraines de la région sont limitées et peuvent être fortement mobilisées. Devant cet état de fait il est donc utile de rappeler ici les conséquences qui peuvent survenir en cas de forage profond.

Baisse du niveau d'eau
Tarissement des émergences
Débit insignifiant ou nul

On sait que les préoccupations globales et quantitatives relatives aux eaux souterraines se sont progressivement développées et sous la nécessité de satisfaire des demandes d'eau croissantes et assurer un service d'approvisionnement minimum en eau une proposition de réaliser des forages profonds peut être envisageable avec des profondeurs maximales tolérables allant jusqu'à 500m.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

La réalisation de ce modeste travail, nous a permis de préciser les caractéristiques climatiques, géologiques et hydrogéologiques de la dépression de Karman.

Le climat est généralement semi-aride, la pluviométrie moyenne annuelle est de 375,14. la température moyenne annuelle est de 16,87°C. Le travail présenté dans ce manuscrit de mémoire porte sur la géologie de la région d'étude et sur le système aquifère de cette région des hauts plateaux. Il a pour objectif principal d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement du système aquifère en question et de comprendre la liaison entre eau de surface et eau souterraine.

La synthèse des données géologiques existantes et la mise en évidence de l'hétérogénéité lithostratigraphique par les études géologiques et hydrogéologiques réalisées dans cette région ont confirmé que la région est pauvrement aquifère. L'importance hydrogéologique réside dans les formations géologiques profondes à savoir les calcaires fissurés du Jurassique qui n'ont jamais été captés.

L'analyse géologique a permis de mettre en évidence différentes couches. Le mode de sédimentation montre l'existence d'un anticlinal érodé dont les sédiments sont entraînés par l'agent de transport. Il est à noter que ces formations peuvent être regroupées en trois horizons susceptibles d'être aquifères séparés par des niveaux de marnes gypseuses (kimméridgien supérieur - Portlandien berriasien Turonien - Mio-Plio-quadernaire).

Sur le plan hydrodynamique : le manque d'un réseau piézométrique de surveillance de la nappe constitue un problème majeur pour caractériser de façon précise le fonctionnement hydrodynamique de la nappe. L'établissement d'une seule carte piézométrique a été délicat car les forages et les puits qui servent à l'alimentation en eau potable ou à l'irrigation captent des formations différentes en particulier au niveau Tiaret-Karman. L'écoulement général dans la région de Karman est orienté suivant une direction majeure Sud-ouest Nord-est. On cite quelques anomalies liées à une zone caractérisée par des courbes fermées et des lignes de courants divergentes qui correspondent à une protubérance (dôme piézométrique).

Dans toute la région d'étude, certains secteurs sont confrontés à un manque d'eau qui est à l'origine de mauvaises implantations c'est-à-dire les profondeurs sont mal estimées et surtout de mauvais équipements des forages. Ceci peut être expliqué par le manque d'informations et la non consultation des ingénieurs hydrogéologues.

Dans cette zone les ressources en eau souterraine sont caractérisées par un contexte géologique qui est à la fois favorable et défavorable, accentué par un des cycles de sécheresses

Conclusion générale

prolongées engendrant une maîtrise insuffisante de la gestion de l'eau soit au milieu urbain soit dans le domaine de l'agriculture. L'accroissement rapide des besoins en eau entraîné par de nombreuses et diverses activités humaines doit susciter l'intérêt des responsables locaux et les agriculteurs afin de suivre les fonçages et surtout de proposer des profondeurs maximales tolérables (500 à 600m).

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques :

A

ABH-CZ (2007) : Cadastre Hydraulique du bassin hydrographique de Cheliff-Amont Boughzoul
51p.

Ait Ameer Meziane N 2015 : Etude hydrogéologique de la région de Tiaret 119p

ANRH (2008) : Cartes des ressources en eau souterraines du nord de l'Algérie région centre
100 p.

B

BAGNAULS et GAUSSEN (1953) : Saison sèche et indice xéothermique. Bull. Soc. Hist.p29.

Belhakem A., et Salah A., 2015 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux souterraines de Tiaret, mémoire de master en vue de l'Obtention du Master académique, université Ibn Khaldoun de Tiaret.125p.

BNEDR : Bureau national d'études pour le développement rural.

In Bouchentouf K. 1994 : Les bilans d'eau vus à travers les paramètres physico-chimiques et Hydrodynamiques : cas du bassin versant de la haute Mina (Tiaret, Algérie). Thèse de Magister, Institut d'hydraulique, Centre Universitaire de Chlef, p.192.

Bouchentouf K 1986: étude quantitatif et qualitatif des eaux de barrage de Bakhadda .P.F.T
univ .Oran

C

Castany G. (1982) : Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed. Dunod Université Bordas,
CFT, (2014) : Conservation des forêts de la wilaya de Tiaret-Service de cartographie et Service
D'évaluation et protection De la ressource en eau dans la wilaya de Tiaret des statistiques.

D

De Marsily G.2004 : Hydrogéologie quantitative, Masson Paris, 1981.

De Martonne E., (1926) : Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité La météo.31-32p.

De Vries et Simmers, 2002: Groundwater recharge: an overview of processes and challenges, Hydrogeology Journal, 2002-Springer.

M

Mebarki A 1987 : ressource en eau et aménagement en Algérie O.F.U ALGERIE 1987 342 P.

O

Ouedraogo et Arraria 2017 : Etude Hydrogéologique et Caractéristiques Hydrochimiques des Eaux Souterraines de la Région de Sougueur

Annexes

Annexe 01 : Les forages de la région de Tiaret

Dénomination	X	Y	Z	Prof (m)	NS	ND
F Hôpital	374450	232550	1090	100	36	76.2
Benarbia F2	373750	230150	-	144	30	65
Société des courses F1	379400	235050	1035	80	-	-
F Sonelgaz Tiaret	378700	227050	973	50	-	-
Stade tiaret	374950	230150		250	45	97
TA1	376400	229300		224	-	-
Sonitex	378100	279100		350	-	-
F ENF	374200	228150	-	200.3	-	-
SNTF R9	371854	223558	960	171	18.6	96
SNTF R8	377352	225626	1005	270	68	97.7
Societe des courses F2	379900	233900	978	103	22	58.6
Karman F1	380200	233150	970	150	11	52
Karman F2	381250	251250	-	50	2	32
F Bouchaar	371850	224250	-	90	30.4	30

Résumé :

La région de karman est une agglomération située à l'Est de la ville de Tiaret sur l'embranchement de RN 14 qui mène vers Alger. Les études géologiques et hydrogéologiques réalisées dans cette région ont confirmée, que la région est pauvrement aquifère qui est constituer géologiquement par des calcaires fissurés d'âge Jurassique. Le manque d'un réseau piézométrique qui peut surveiller les nappes, constitue un problème majeur pour caractériser de façon précise le fonctionnement hydrodynamique de la nappe,

Le manque d'eau est à l'origine de mauvaises implantations c'est-à-dire les profondeurs sont mal estimées et surtout de mauvais équipements des forages

Mots clé :

Agglomération – les eaux souterraines – calcaires fissurés –hydrodynamique - piézométrie

المخلص

منطقة كارمان هي عبارة عن تجمع سكاني يقع شرق منطقة تيارت على الطريق الوطني رقم 14 المؤدي إلى الجزائر العاصمة أكدت الدراسات الجيولوجية و الهيدروجيولوجية لها أنها تقتصر إلى طبقات مياه جوفية و المتشكلة من الجانب الجيولوجي من صخور جيرية متشققة من العصر الجوراسي

غياب شبكة بيزومترية لمراقبة طبقات المياه الجوفية يشكل عائقا كبيرا لتعيين الخصائص الهيدروديناميكية لمنطقة الدراسة كما أن ندرة الماء تعود في الأصل لسوء التقدير، أي أن الأعماق غير معروفة لسوء اختيار تموضع الآبار

الكلمات المفتاحية

تجمع سكاني مياه جوفية صخور جيرية متشققة هيدروديناميكية بيزوميترية

Abstract:

The karman region is an agglomeration located east of the town of Tiaret on the RN 14 junction that leads to Algeria. The geological and Hydrogeological studies carried out in this region have confirmed that the region is poorly aquiferous, which is geologically constituted by fissured Limestones of the Jurassic, the lack of a piezometric network for monitoring the aquifer is a major problem for precisely characterizing the hydrodynamic operation of the water table, the lack of water is at the region of bad settlements that is to say the depths are badly estimated and especially bad equipment of the boreholes

Keywords:

Agglomeration – groundwater – cracked Limestones – hydrodynamics – Piezometry