

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département Des Sciences Agronomique



MÉMOIRE

Présenté par

Kigmou Khadidja

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En : Production Végétale

Thème :

Etat agricole actuel de l'oasis de Tamentit

(W. Adrar)

Soutenu le05/09/2021....., devant le jury composé de :

Président : KAZI TANI M.L.M.C.B.Université de Tlemcen

Encadreur : KAID SLIMAN L. M.A.A.Université de Tlemcen

Examineur : BENDIDJELLOUL M.C.H.E. M.C.A. Université de Tlemcen

Année Universitaire : 2020/2021

REMERCIEMENTS

*Avant tout, nous remercions ALLAH, tous puissant de m'
Avoir donné la patience, la santé et la volonté pour réaliser*

Ce modeste travail.

A mon Encadreur

M.. KAID SLIMAN LOTFI Maitre- assistant A à l'université de Tlemcen

Votre compétence, votre encadrement ont toujours suscité

Mes profonds respects.

Je vous remercie pour vos conseils.

Veillez trouver ici, l'expression de mes gratitude et de mes

Grandes estime.

Aux membres du jury

Président du Jury : M. KAZI TANI MUSTAPHA LOTFI maitre de

Conférence B à l'Université de Tlemcen

Examineur : M. BENDIDJELLOUL MOUNCIF CHARAF EDDINE Maitre de Conférence A

à

L'Université de Tlemcen

Messieurs les jurys, vous me faites un grand honneur en

Acceptant de juger ce travail.

Mes profondes gratitude s'orientent vers tous les personnels

Du Département Des Sciences Agronomiques

Également mes remerciements les plus sincères à toutes les

Personnes qui ont contribuées soit pour leurs renseignements

Soit pour leurs collaborations en facilitant la

Réalisation de ce travail

Dédicace

Une chance m'a été offerte aujourd'hui pour citer

Des personnes qui sont très chères.

Je dédie le fruit de mon travail à la mémoire de mon

Père, en espérant qu'il sera béni par le tout puissant

*À ma mère qui a été pour moi un appui dans tous les
domaines, au cours de ma vie, et qui m'a dirigé sur la vie de
l'espoir et de la persévérance.*

A mes très chères frères et sœurs.

A toute ma famille.

A Tous mes amies

A toute ma promotion (2020/2021).

المخلص:

تعتبر واحة تمنطيط واحدة من بين المناطق الرطبة في العالم ، وذلك من خلال نظام السقي المصطنع المتواجد فيها أو ما يسمى بالفقارة ، حيث من خلال قساوة الطبيعة في المناطق الصحراوية ، استطاع الرجل الصحراوي أن يخلق لنفسه محيطا صالحا للعيش بين رمال الصحراء. لكن وكخلاصة لنشاطات الإنسان غير المنتهية ، أنانيتته المفرطة، وسعيه وراء الربح السريع أصبحت هذه الأنظمة الزراعية تعاني تدهورا كبيرا بالإضافة إلى التغيرات البيئية التي يشهدها العالم. فم خلال هذه الدراسة ، نهدف إلى تسليط الضوء حول الواقع الفلاحي الحالي بواحات المنطقة على امتداد 10 سنوات مضت ، من أجل الإخطار بزوال هاته الأنظمة إن لم يتم أخذها بعين الاعتبار سواء من قاطنيها أو من طرف الدولة.

الكلمات المفتاحية: واحة ، تمنطيط، فقارة، واقع , فلاحي ،منطقة , رطبة.

L'oasis de Tamentit est considérée comme l'une des zones humides du monde, grâce à son système d'irrigation artificiel ou soi-disant foggara, où par la cruauté de la nature dans les zones désertiques, l'homme saharien a pu crier un environnement habitable parmi les sables désertiques.

Mais, comme résumé des activités humaines inachevées, de son égoïsme excessif et de sa quête de profit rapide, ces systèmes agricoles ont subi une détérioration majeure en plus des changements environnementaux que le monde connaît. Dans le cadre de cette étude, nous souhaitons mettre en lumière l'état agricole actuelle dans les oasis de la région depuis 10 ans, afin de signaler à la disparition de ces systèmes, s'ils ne sont pris en compte ni par leurs résidents ni par les Etats

Mots clés : Oasis, Tamentit, Foggara, l'état, agricole, zones, humides.

Abstract

Oasis of Tamentit is considered one of the humid areas of the world, through its artificial watering system, the so-called Foggara, where through the cruelty of nature in desert areas, the Saharan man was able to create for himself a viable environment among the desert sands.

But, as a summary of the unfinished human activities, its excessive selfishness and its quest for quick profit, these agricultural systems have suffered a major deterioration in addition to the environmental changes that the world is experiencing. As part of this study, we want to highlight the current peasant reality in the oases of the region for 10 years, in order to threaten the disappearance of these systems if they are taken into account neither by their residents nor by the States

Keywords: Oasis, Tamentit, Foggara, peasant, reality, humid, areas

SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

Introduction.....1

Chapitre I : Généralités sur les systèmes de production

I.1. Système de production agricole.....3

I.2. Système de culture.....3

I.3. Système 'élevage.....3

I.4. Exploitation agricole.....4

I.5. Agro-système.....4

I.5. Système agraire.....4

I.6. Types de systems de production agricoles.....5

I.6.1. Agriculture conventionnelle.....5

I.6.2. Agriculture intégrée.....5

I.6.3. Agriculture de conservation des sols.....5

I.6.4. Agriculture intensive.....6

I.6.5. Agriculture extensive.....6

I.6.6. Agriculture biologique.....6

I.7. Caractéristiques des systèmes de production agricole.....6

Chapitre II : Généralités sur les oasis

II.1. Définition des oasis8

II. 2.Localisation des zones arides dans le monde :.....8

II. 2.Localisation des zones arides dans le monde :.....8

II.3. Composantes principales des oasis11

II.3.1.Végétation.....11

II.3. 2. Sol11

II. 3. 3. Eau11

II. 3. 4. Foggara.....11

II.3. Typologie des oasis.....	14
II.3.1. Oasis d'oued.....	14
II. 3.2. Oasis de dunes.....	14
II .3.3. Oasis de montagne	15
II.4.Fonctions de l'oasis.....	16
II.5.Les ressources hydriques.....	17
II.5.1. Les eaux souterraines.....	17
II.5.2. Les eaux superficielles.....	19
II.6. Le Palmier Dattier.....	19
II.6.1. Morphologie du dattier.....	20
II.6.1. 1.Tronc	20
II.6.1. 2.Palmes	20
II.6.1. 3. Les fleurs.....	20
II.6.2.Exigences écologiques	22
II.6.2.1.Température	22
II.6.2.2. Eau.....	22
II.6.2.3.Sol	22
II .7.Les Avantages environnementaux de l'oasis	23
Chapitre III : La description du milieu physique de Tamentit	
III.1.Présentation de la zone d'étude	24
III.2.Localisation géographique de l'oasis de Tamentit	27
III.3. Géologie	28
III.4.Géomorphologie.....	29
III.4.1 Le Plateau.....	29
III.4.2. L'Erg.....	29
III.4.3. Le Reg.....	29
III.4.4. Hamadas.....	29
III.4.5. Sebkha.....	29
III.4.6. Dayas.....	30
III.4.7. Lits d'Oueds	30
III.5.Climat.....	31

III.5.1. Température.....	31
III.5.2. Précipitation.....	31
III.5.3. Humidité de l'air.....	33
III.5.4. Vent.....	33
III.5.5.L'insolation.....	34
III.6. La population.....	35
III.7.La Flore.....	36
III.7.1.La végétation hydrophile.....	36
III.7.2.La végétation halophile.....	36
III.8.Faune	37
III.8.1.Faune sauvage.....	37
III.8.2. Faune domestique	37
III.9.Tamentit et les réformes agraires.....	37
III.9.1.L'agriculture oasienne et les réformes agraires	37
III.9. 2. Les réformes agraires, entre la planification de l'Etat et les spécificités du milieu oasien.....	38
III.9.2.1.La réforme agraire de 1971 : la révolution agraire ou le renforcement du secteur étatique.....	38
III.9.2.2.La réforme agraire de 1981 : la restructuration.....	39
III.9. 2.3.La réforme agraire de 1987 : la réorganisation du secteur agricole, une réforme précipitée.....	39
III.9. Le Plan National de Développement Agricole PNDA :.....	39
Chapitre IV : Situation agricole de la zone d'étude	
IV.1.Situation agricole dans la zone d'étude.....	41
IV.1.1.Production végétale :.....	41
IV.1.1.Les surfaces agricoles.....	41
IV.1.2.La production phoenicicole.....	43
IV.1.3.Cultures sous jacentes.....	45
IV.1.3.1.Cultures céréalières	46
IV.1.3.2.Cultures maraichère de plein champ	46
IV.1.3.3.Cultures fourragères	46
IV.1.3.4.Légumes secs	46
IV.1.3.5.Cultures industrielles :.....	47

IV.1. 4.Arboricultures fruitières.....	47
IV.2.Production animale	47
IV.3.La situation des foggaras dans l’osais de Tamentit	50
IV.3.1.Historique.....	50
IV.3.2.Le système de distribution :.....	52
IV.3.3.Evolution des nombres foggara :.....	52
IV.3.4.Les causes de dégradation des foggaras :.....	55
IV.3.4.1 .Causes naturelles	55
a-La diminution du niveau piézométrique	55
b-L’ensablement :.....	55
IV.3.4.2.Causes Humaines	55
a-Le manque d'entretien	55
IV.3.4.3.La révolution de la motopompe	56
IV.3.4.4.Une mutation socioéconomique	57
IV.3.4.5.Les nouvelles mises en valeur.....	58
IV.3.4.6.Diminution du niveau piézométrique del’aquifère.....	58
IV.3.4.7. La surexploitation des eaux souterraines	58
Conclusion.....	59
Annexes	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I:la moyenne de Température moyenne mensuelle (2010-2020).	31
Tableau II: Variations mensuelles des précipitations. (2010-2020)	32
Tableau III:Les moyennes mensuelles d’humidité relative de l’air (2010-2020).	33
Tableau IV: Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent 2010-2020).	34
Tableau V: Moyennes mensuelles de la durée d’ensoleillement (2010-2020).	34
Tableau VI: La répartition des populations selon les ksour	35
Tableau VII: Répartition des surfaces agricoles (2010-2020)	41
Tableau VIII: Répartition des surfaces selon les cultures (2010-2020)	42
Tableau IX: Les différentes variétés de dattes de la commune de Tamentit durant les années 2010, 2011, 2012,2014et 2020	44
Tableau X: Superficies des cultures sous - jacentes (2010-2020)	46
Tableau XI: Les effectifs des animaux domestiques (2010-2020)	48
Tableau XII: La production des animaux domestiques (2010-2020)	49
Tableau XIII: Evolution du nombres de foggaras de Tamentit pour les années 2011, 2014, 2015,2016, et 2021	53
Tableau XIV: : Les principales foggaras exploitées dans la palmeraie de Tamentit (2021)	53

LISTE DES FIGURES

Fig.1:Extension et types de régions arides chaudes dans le monde	9
Fig.2:Réseau des Oasis au Sahara (Algérie)	10
Fig. 3:Coupe longitudinale d'une foggara dans un oasis	12
Fig.4: Schéma synoptique d'une foggara dans une oasis.....	13
Fig. 5:Oasis d'oued	14
Fig. 6:Oasis de dune	15
Fig. 7: Oasis de piémont.....	15
Fig. 8:Localisation du Continental intercalaire et du Complexe terminal	18
Fig.9: Présentation du palmier dattier	21
Fig. 10: Situation géographique de la palmeraie de Tamentit (Google earth, 2021)	25
Fig. 11: Situation géographique de la zone d'étude	26
Fig. 12: Quelques ksours de la zone étudiée (Vallet et al, 1973)	27
Fig. 13:Carte géologique de la zone d'étude	28
Fig. 14: Traits morphologiques en 3D de la zone d'étude.	30
Fig.15 :Répartition des surfaces agricoles (2010-2020).....	42
Fig. 16: Répartition des surfaces selon les cultures (2010-2020).....	43
Fig.17 : Les différentes variétés de dattes de la commune de Tamentit durant les années 2010, 2011, 2012,2014et 2020.....	45
Fig.18 : Les effectifs des animaux domestiques (2010-2020)	48
Fig. 19: Les produits des animaux domestiques (2010-2020)	50
Fig. 20: Carte de localisation des foggaras dans la région en 2016.....	51

LISTE DES PHOTOS

Photo1: Kasria principale de la fogarra de El mechraà.....	55
Photo2 : Foggara de Tilemtine.....	55
Photo 3 : Séguias dégradée d'une foggara.....	55
Photos 4 : Un forage à motopompe immergée.....	58

LISTE DES ABRIVIATION

ANRH: Agence Nationale des Ressource Hydrique

A.P.C: Assemble Publique Communale

C .R.S.T.R.A : Centre De Recherche Scientifique Et Technique Sur Les Régions Arides

C°: Degrés Celsius

D.A.T :Délégation Agricole de Tamentit.

D.E.M : Digital Élévation Model

D.G.F: Direction Générale des Forêts

D.S.A: Direction des Services Agricole.

FAO :Food and Agriculture Organization

FNRA : Fond National de la Révolution Agraire

h/j : heure/jour

h: heur

ha: hectare

hab. /km² : habitat/kilomètre carré

HR% : humidité relative

I.N.S.D: Institut national des sols, irrigation et du drainage

INRAA: l'Institut National des Recherches Agricoles

J.-C : Jésus-Christ

j: jour

Jan. : Janvier,**Fév. :** Février, **Mar. :** Mars, **Avr. :** Avril, **Jui. :** Juillet,**Aou. :** Août,
Sep.: Septembre,**Oct. :** Octobre, **Nov. :** Novembre, **Déc. :** Décembre.

Km : kilomètre

Km/h : kilomètre/heure

l/s : litre/ seconde

l: litre.

m : mètre

M.N.T : Model Numérique de Terrain

mm: millimètre

Moy : Moyenne

N: North

Nom.Prod. : nombre productif

Nom.Tot. : nombre totale

OSS : Observatoire du Sahara Septentrional

PNDA: Plan National de Développement Agricole

qx : **quintaux**

S.A.I: surface agricole irriguée

S.A.T: surface agricole Totale

S.A.U: surface agricole utile

s: seconde

SASS : Système Aquifère du Sahara Septentrional

TM: Températures Moyenne annuelles

UNESCO: Organisation des Nations unites pour l'éducation, la science et la culture

W : West

Introduction

Introduction

Introduction

En parlant du Sahara, nombreux sont ceux qui croient qu'il s'agit d'une mer de sable sans une vie apparente. Peu d'entre eux savent que ce désert, offre des points paradisiaques, les autochtones l'appellent « El Djena » qui veut dire Eden.

L'homme du désert, grâce à son pouvoir d'adaptation et de son ingéniosité a su, à travers les âges et par la force des choses créer des oasis, des paradis d'Allah sur terre. Tantôt une étape sur un long voyage, tantôt un refuge contre les « ghzous », l'oasis est toujours une aubaine pour une vie paisible et prospère. Néanmoins, les aléas du milieu ont tout le temps poussé l'homme des Ksours à réajuster son mode de vie, afin de demeurer sur place.

Selon LACOSTE (1985), les oasis peuvent se définir comme des espaces cultivés intensivement, dans un milieu désertique dont il sont fortement marqués, par l'aridité qui se caractérise en général par un déficit important entre précipitations et évaporation excessive dû à des chaleurs extrêmes et des vents fréquents. L'oasis peut être donc, considérée comme un îlot de survie dans un environnement agressif pour les populations qui y vivent grâce au microclimat favorable créé par le palmier dattier.

Les Oasis algériennes représentent une mosaïque très variée, avec 93.000 ha de palmeraies et plus de 10 millions de palmiers dattiers, soit 11% du total mondial. Elles sont réparties pour 60% au Nord-Est (Zibans, Oued Righ, El Oued et Ouargla) et pour 40% au Sud-Ouest (M'Zab, Touat, Gourara et Tidikelt). Les Oasis sont tantôt isolées, de taille plus ou moins modérée comme l'Oasis de Ouargla, qui compte à elle seule plus d'un million de palmiers, tantôt regroupées comme celles de Oued Righ avec 47 Oasis s'échelonnent sur 150km avec 1,7 millions de palmiers (BOUZAHER, 1990).

L'Oasis de Tamentit est une zone humide classée selon les critères de Ramsar. Elle est d'importance internationale. Elle remplit les critères 1a, 3b, 4b et 7b (Voir l'annexe N°01). En général, l'oasis de Tamentit est l'une des plus grandes oasis dans le Touat, elle semble passer par plusieurs périodes d'occupation dont l'état la distingue des autres oasis du Touat par sa superficie couverte de végétation.

Introduction

Notre choix a porté sur l'oasis de Tamentit, à cause des critères qu'elle présente. Une histoire passionnante, une superficie importante, des ressources en eau élevées avec un nombre important de foggaras en service et une composante sociales diversifiée. Ces critères doivent, probablement entraîner une activité agricole des plus prospères, que l'on se propose d'étudier.

Néanmoins, et comme toute les anciennes oasis de la région, celle de Tamentit présente certainement des dérèglements qu'on résumer dans les points suivants :

- Les transformations socioéconomiques observées.
- L'évolution anarchique et la tendance spontanée vers les nouvelles mises en valeur, sans prendre en considération l'ancien tissu urbain.
- La dégradation de la ressource en eau (les foggaras).

De ce fait, notre étude consistera à évaluer l'état agricole actuel de l'oasis de Tamentit, surtout avec les changements dans les facteurs du milieu, les facteurs socioéconomiques, et les plants agraires programmés par l'état, dans le cadre d'aménagement du sud qui peuvent être pris comme une conséquence de la dégradation des oasis d'un côté et d'un autre côté comme cause de problèmes récurrents.

Notre document est présenté selon le plan suivant et qui comprend :

La première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres, dont, le premier décrit des généralités sur les systèmes de production, et le deuxième présente une description du milieu oasisien. Une troisième porte sur la description du milieu physique de Tamentit et un quatrième sur les données agricoles actuelles et leur discussion.

Chapitre I

Généralités sur les

systemes de

production

I.1. Système de production agricole

Le système de production est défini comme étant : un mode de combinaison entre la terre, la force et les moyens de travail de l'homme, à des fins de production végétale et/ou animale, communs à un ensemble d'exploitations caractérisés par la nature des productions et moyens mis en œuvre. (DUFUMIER, 1996).

La compréhension du fonctionnement et de l'organisation du système de production peut être appréhendée grâce aux concepts de système de culture et de système d'élevage : le système de production est alors considéré comme une combinaison organisée de différents systèmes de culture et de différents systèmes d'élevage. Il s'agit bien de comprendre dans un premier temps le fonctionnement de chacun de ces sous-systèmes constitutifs, puis les relations qu'ils entretiennent.

I.2. Système de culture

D'après SEBILLOTTE (1977), le système de culture est un concept agronomique, il s'applique à l'échelle de la parcelle ou du groupe de parcelles traitées de manière homogène, c'est-à-dire caractérisées par une succession de cultures et des associations éventuelles de cultures, et par l'ensemble des techniques qui leur sont appliquées suivant un ordonnancement précis : l'itinéraire technique. La logique agronomique de ce système de culture, étroitement liée aux conditions pédoclimatiques (le terroir), socio-économiques (conditions d'accès à la terre) ou de contraintes physiques (éloignement du siège de l'exploitation, taille des parcelles, etc.) est analysée en termes de système à l'échelle de la parcelle. Mais la compréhension, l'explication des choix et les pratiques des agriculteurs sont aussi à rechercher au niveau du fonctionnement de la combinaison des différents systèmes de culture et d'élevage, c'est-à-dire à l'échelle englobant du système de production.

I.3. Système d'élevage

Le système d'élevage se définit à l'échelle du troupeau ou d'une partie de ce dernier. Il s'agit « d'un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques, pour en obtenir des productions variées (viande, lait, cuirs et peaux, travail, fumure...) ou pour répondre à d'autres objectifs ». (LHOSTE ET AL. 1993).

I.4. Exploitation agricole

Une exploitation agricole est une unité économique dans laquelle l'agriculteur pratique un système de production par la combinaison de facteurs de production (terre, travail, capital d'exploitation, intrant...) en vue d'augmenter son profit, c'est une unité de production. Chaque exploitation agricole a une spécificité propre, déterminée par les disparités des niveaux de ressources et par les circonstances au plan familial. (DIXON ET AL ,2001)

I.5. Agro-système

CUBIZOLLER (2000), définit un agro-système comme étant, ce nouveau système mis en place, suite à l'introduction de l'agriculture à travers des travaux qui modifient le milieu naturel, en vue d'une production végétale et animale, pratiqués par l'homme. Ainsi, s'agira, à la fois l'expression d'une transformation du milieu, et d'une réadaptation de certaines de ses potentialités. De ce fait, l'agriculture devient la clef de voute du nouveau complexe écologique. On parlera alors d'un « Agro-système ».

L'agro-système, constitué de composantes physico-chimiques et bioécologiques, plus ou moins modifiées ou élaborées par l'homme, correspond donc au remplacement des équilibres naturels par des équilibres secondaires plus instables. Ces composantes en interaction avec des composantes socioculturelles, économiques et techniques, évoluent à des échelles spatio-temporelles variées, avec des intensités et des vitesses très hétérogènes.

I.5. Système agraire

MAZOYER et ROUDARD (1997), décrivent le système agraire comme étant «l'expression d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique, et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant. Le système productif est caractérisé par le type d'outillage et d'énergie utilisé pour défricher l'écosystème, pour renouveler et exploiter sa fertilité. Le type d'outillage et d'énergie utilisé est lui-même conditionné par la division du travail régnant dans la société de l'époque.

I.6. Types de systèmes de production agricole

I.6.1. Agriculture conventionnelle

Ce système tend à optimiser la production grâce à l'utilisation d'intrants (engrais chimiques, produits phytopharmaceutiques, aliments concentrés pour le bétail ...), l'emploi de variétés et races à haut rendement dans des exploitations agricoles très spécialisées et mécanisées. Depuis plusieurs années, ce système évolue et devient de plus en plus raisonné, en conciliant pratiques respectueuses de l'environnement sans remettre en cause la rentabilité économique des exploitations. (ACTUE 2016)

I.6.2. Agriculture intégrée

L'agriculture intégrée ou plus précisément la lutte intégrée signifie que les agriculteurs mettent en œuvre des démarches pour réduire l'utilisation des pesticides afin de diminuer leurs impacts sur l'environnement et la santé.

Concrètement, les agriculteurs vont privilégier la prévention afin que les cultures, soient implantées et se développent dans des conditions avec le moins de risques d'attaques de ravageurs ou de maladies possibles. La surveillance est également un point essentiel pour déterminer s'il faut intervenir selon le seuil économique d'intervention. En cas de traitement, les agriculteurs veillent également à choisir des produits les plus respectueux possibles de l'environnement et les moins nocifs pour l'homme et à les appliquer dans les meilleures conditions possibles. (ACTUE 2016)

I.6.3. Agriculture de conservation des sols

L'agriculture de conservation, vise à un système durable basé sur la compréhension et l'optimisation des processus naturels. Elle repose sur trois grands principes :

- diminution du travail du sol.
- couverture maximale du sol.
- rotation et diversification des cultures.

I.6.4. Agriculture intensive

L'agriculture intensive est un système de production qui cherche à maximiser la production par rapport aux facteurs de production (sol, main d'œuvre, ...) en utilisant des intrants chimiques et ayant recours à la mécanisation. Ce mode de production assure un rendement optimal des cultures et de l'élevage.(EC.EUROPA.EU)

I.6.5. Agriculture extensive

L'agriculture extensive, en opposition à l'agriculture intensive, est un système de production qui ne cherche pas à maximiser la productivité et par conséquent, nécessite très peu de main d'œuvre, d'intrants, de machines, ... par rapport aux surfaces exploitées. Elle repose sur les ressources naturelles et se pratique sur de vastes étendues.(EC.EUROPA.EU)

I.6.6. Agriculture biologique

La production biologique est un système global de gestion agricole et de production alimentaire qui allie les meilleures pratiques environnementales, un haut degré de biodiversité, la préservation des ressources naturelles, l'application de normes élevées en matière de bien-être animal et une méthode de production respectant la préférence de certains consommateurs à l'égard de produits obtenus grâce à des substances et à des procédés naturels. Afin de garantir aux consommateurs que les produits labellisés « biologiques » ou « bio », soient conformes au cahier des charges et répondent à leurs attentes. (LHOSTE et al. 1993).

I.7. Caractéristiques des systèmes de production agricole

La classification de systèmes de production est fondée sur un nombre de facteurs clés tels que:

- la base agro-écologique disponible.
- les activités agricoles et sources de subsistance prédominantes, y compris leurs relations par rapport au marché.
- l'intensité des activités de production.

Ces critères ont été appliqués dans quelques régions des pays en développement, ce qui a permis d'identifier 73 systèmes de production avec une population agricole moyenne d'environ 40 millions d'habitants. C'est sur la base de ces critères que les huit principales catégories de systèmes suivants ont été identifiées.(FAO.2001).

- ❖ **Les systèmes de production irriguée** : qui intègrent une large gamme de cultures vivrières et de rente.
- ❖ **Les systèmes de production de bas-fonds axés sur le riz** : tributaires des précipitations saisonnières et renforcées par un système d'irrigation.
- ❖ **Les systèmes de production pluviale en zones humides à haut potentiel en ressources** : caractérisés par des cultures spécifiques dominantes ou par des systèmes mixtes cultures-élevage.
- ❖ **Les systèmes de production en zones de pentes abruptes et de hauts plateaux** : souvent caractérisés par des systèmes mixtes cultures-élevage.
- ❖ **Les systèmes de production pluviaux en zones arides ou froides** : à faible potentiel, avec une intégration des systèmes mixtes cultures-élevage et des systèmes pastoraux à des systèmes à très faible niveau de productivité ou de potentiel imputable aux conditions d'aridité ou de froid extrême.
- ❖ **Les systèmes de production associant des grandes exploitations commerciales et des petites exploitations** : pratiqués sur différentes écologies et caractérisés par des modes de production diversifiés.
- ❖ **Les systèmes de pêche côtière artisanale** : qui intègrent, souvent des éléments de production mixtes.
- ❖ **systèmes de production intra-urbains** : essentiellement focalisés sur l'horticulture et l'élevage.

Chapitre II

Généralités sur les oasis

II.1. Définition des oasis

Le dictionnaire nous donne comme définition de l'oasis « Petite région fertile grâce à la présence d'eau dans un désert. (LE PETIT LAROUSSE, 1993).

L'oasis c'est un mot grec qui dérive de l'égyptien et qui correspond, dans le désert, à une petite région où la présence de l'eau permet la culture. On compare le désert à une mer dans laquelle l'oasis serait une île; ainsi l'oasis serait un îlot de verdure dans un désert. Donc, elle est un lieu caractéristique des régions arides ou semi-arides, où la vie végétale et animale peut se développer grâce à l'action de l'homme, qui peut ainsi vivre sédentairement dans un milieu climatique hostile.

L'oasis est un milieu bioclimatique artificiel développé à partir d'un site naturel préexistant qui rompt avec l'aridité environnante en transformant l'ambiance climatique au niveau du sol et dans la basse atmosphère. (MAINGUET, 2003)

D'après ce qui a précédé, on peut retenir qu'une oasis présente différentes caractéristiques.

- **sur le plan géographique :**

l'oasis est définie comme un îlot de survie (ou de prospérité) dans un milieu aride.

- **sur le plan bioclimatique :**

l'oasis est un micro-climat créé par l'homme en milieu aride et induit par l'étagement des cultures.

- **sur le plan agronomique :**

il s'agit d'un agro-système intensifié établi, dans un espace isolé situé en milieu désertique.

- **sur le plan socio-économique :**

il s'agit d'un lieu de sédentarisation et d'intenses activités économiques et socioculturelles dans un environnement désertique.

II. 2. Localisation des zones arides dans le monde :

Les oasis à palmier dattier dans le monde s'étendent actuellement sur environ 800 000 ha et font vivre directement de 7 à 10 millions d'oasiens. Il faut ajouter à ces populations d'oasis celles qui vivent partiellement des oasis (pasteurs, nomades etc...), celles des oasis sans palmier, celles des oasiens des zones continentales à hiver froid (Asie Centrale, Chine) et

intensifiés, peuvent permettre de maintenir et d'accueillir une population en expansion. Les régions concernées se rencontrent ainsi, aussi bien en Afrique, au Nord et au Sud du Sahara, au Proche et au Moyen Orient, en Asie, en Amérique et en Australie...(TOUTAIN G., et al 1988.)

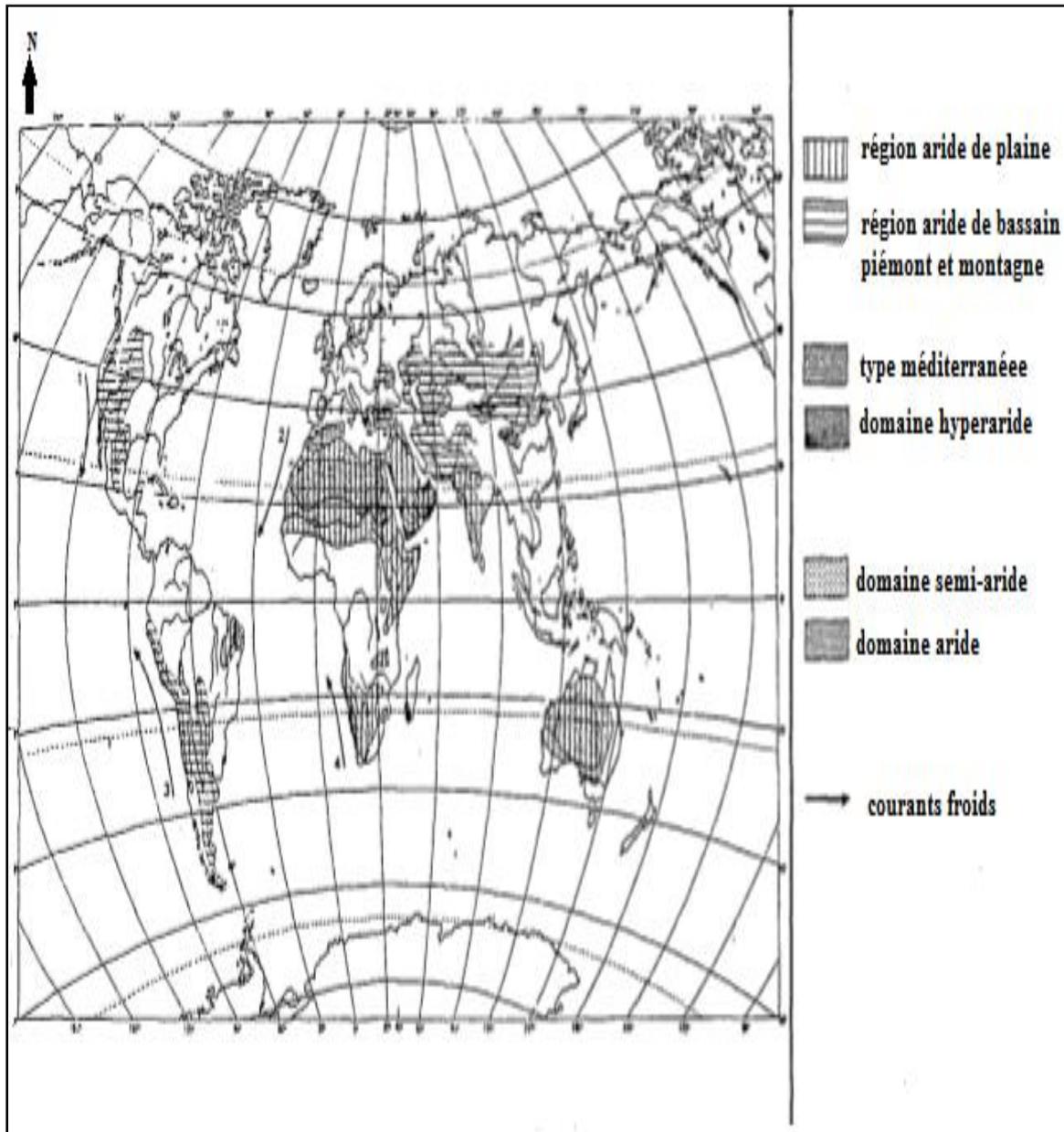


Fig.1:Extension et types de régions arides chaudes dans le monde

Source : Encyclopédie universalis1985.

La figure 2, représente une carte qui met en relief la répartition des oasis en Algérie, cette dernière a été établie par le **C.R.S.T.R.A.** et montre l'importance du nombre d'oasis réparties sur notre vaste territoire national. Les oasis abritent des écosystèmes hautement artificialisés qui sont en fait des agro-systèmes, dont les différentes composantes (climat, eau, sol, végétation, animaux, hommes...) sont fortement interdépendantes.

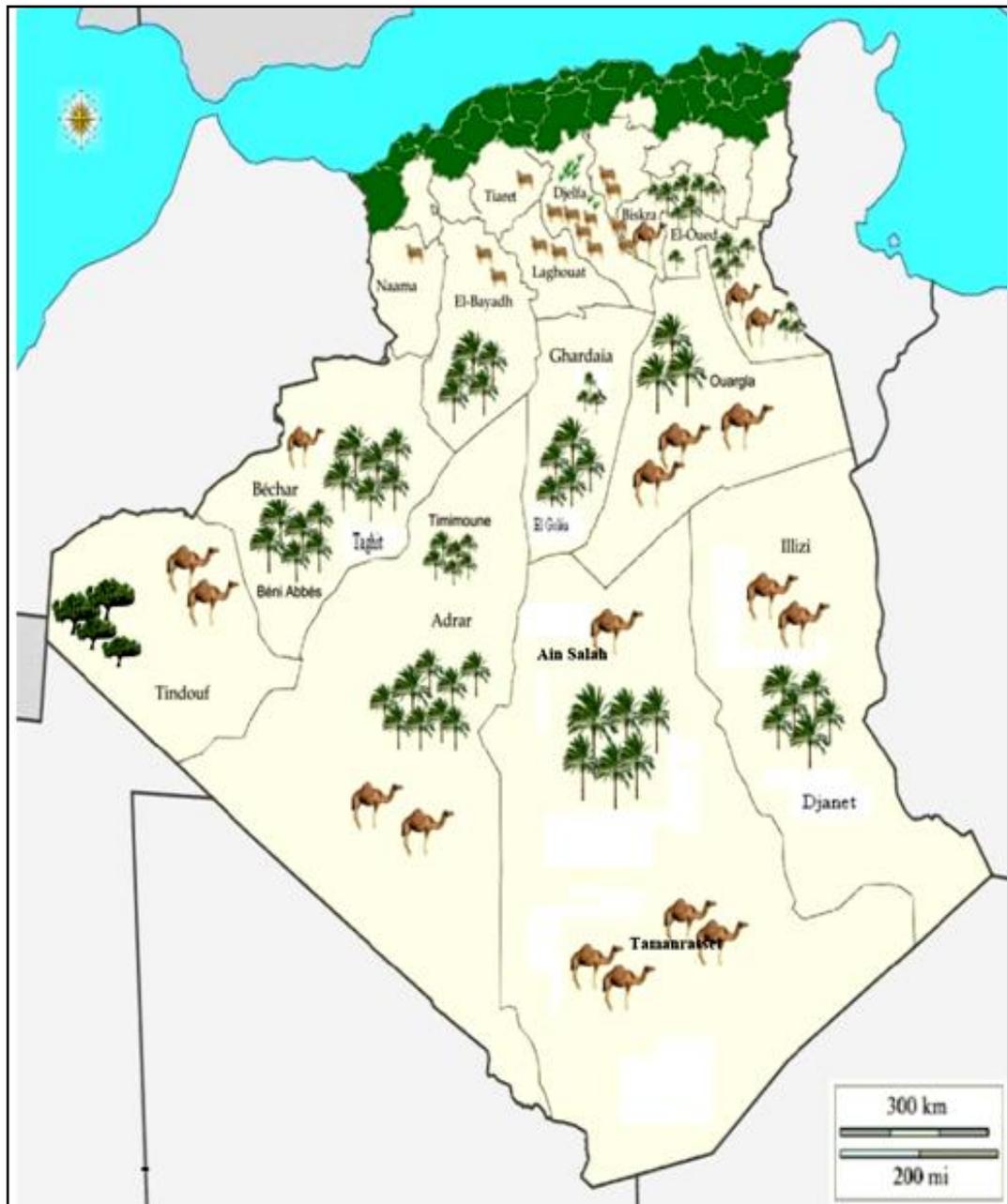


Fig.2:Réseau des Oasis au Sahara (Algérie)

Source : C .R.S.T.R.A

II.3. Composantes principales des oasis

II.3.1. Végétation

Le palmier dattier, étant la plante de base, c'est autour de la phoeniciculture que sont organisés les systèmes agricoles oasiens. En effet, le palmier dattiers (*Phoenix dactylifera*) constitue l'essentiel du paysage dont la végétation très dense et stratifiée compose de jardins vergers (El Djenna). Les arbres fruitiers très diversifiés tels que le grenadier, le figuier, l'abricotier, l'olivier, l'amandier et la vigne, sont présents et constitue une sous strate à l'abri du dattier. Les cultures annuelles : fèves, oignons, ail, carottes et navets et parfois quelques aires de blé et d'orge, et qui font place en été aux tomates et aux piments, constituent, à leur tour, la strate inférieure.

L'agriculture des oasis est du type intensif ; c'est un jardinage dont les travaux se font manuellement, tout en exigeant suffisamment d'eau.

II.3. 2. Sol

Le dattier est cultivé sur des sols ingrats, mais aussi sur de bonnes terres ou considérées comme telles, depuis des sables presque purs, jusqu'à des sols à fortes teneurs en argile. Les palmeraies étant sous la stricte dépendance des ressources hydrauliques locales, le choix du sol est surtout effectué en fonction des possibilités d'utilisation de celles-ci. La qualité physique essentielle des sols des palmeraies est la perméabilité, qualité d'autant plus importante lorsque celles-ci sont irriguées avec des eaux saumâtres.

II. 3. 3. Eau

L'eau est le facteur essentiel qui est à l'origine même du concept de l'oasis. Les palmeraies traditionnelles ont été établies à partir de ressources en eau facilement mobilisables (sources, puits de surface, foggaras ...).

II. 3.4. Foggara

La ou les « Foggaras », représentent un système hydraulique traditionnel de captage horizontal des eaux souterraines, composé d'une galerie à faible pente drainant l'eau de la nappe souterraine par gravité à la surface du sol pour l'alimentation du ksar et l'irrigation de la palmeraie. Elle est connue sous le nom de **qanat** ou **kariz** en Iran ; **foggara** en Algérie et **kettara** au Maroc. Elle est d'origine perse selon Salem (1988), où l'Oasis d'Irbil semble être la première, à la fin du VII^e siècle av. J-C, à avoir utilisé cette technique. Elle s'est propagée

ensuite en Inde et en Chine. En Afrique du Nord, elle a été introduite par les musulmans Almoravides au cours du X et XI^e siècle. En Algérie, la foggara s'est développée dans les régions Sud-ouest du pays notamment à Adrar (Touat, Gourara et Tidikelt) où les conditions hydrogéologiques et topographiques sont idoines à ce type de captage. Cette région est constituée d'un chapelet d'oasis, alimentée par des exutoires naturels de la nappe affleurant à la surface du sol. La foggara est un système composé, à son tour, de deux ensembles d'éléments : le captage et la distribution. Le captage est constitué par une galerie horizontale et souterraine réalisée à même l'aquifère qui ont pour rôle de drainer les eaux par gravité vers un endroit plus bas où l'eau émerge à la surface du sol. C'est à ce niveau que l'Oasis est installée. L'ouvrage drainant a une légère pente régulière de 2 à 3% sur une longueur de 2 à 15 km et une largeur de 1 m seulement, permettant à un individu de s'y glisser pour les travaux périodiques de curage et d'entretien. Sur l'axe horizontal, la galerie est ponctuée par des puits verticaux espacés de 10 à 15m. Ces derniers ont servi à la réalisation de la galerie et permettent son aération et son entretien. La profondeur des puits (5 à 10m) et la longueur de la foggara dépendent du rapport du niveau piézométrique de la nappe et de la topographie du terrain. En surface, les bouches d'aération jalonnent le trajet de la foggara entre l'amont et l'aval, se terminant par le bassin de réception et le répartiteur (Kasria).

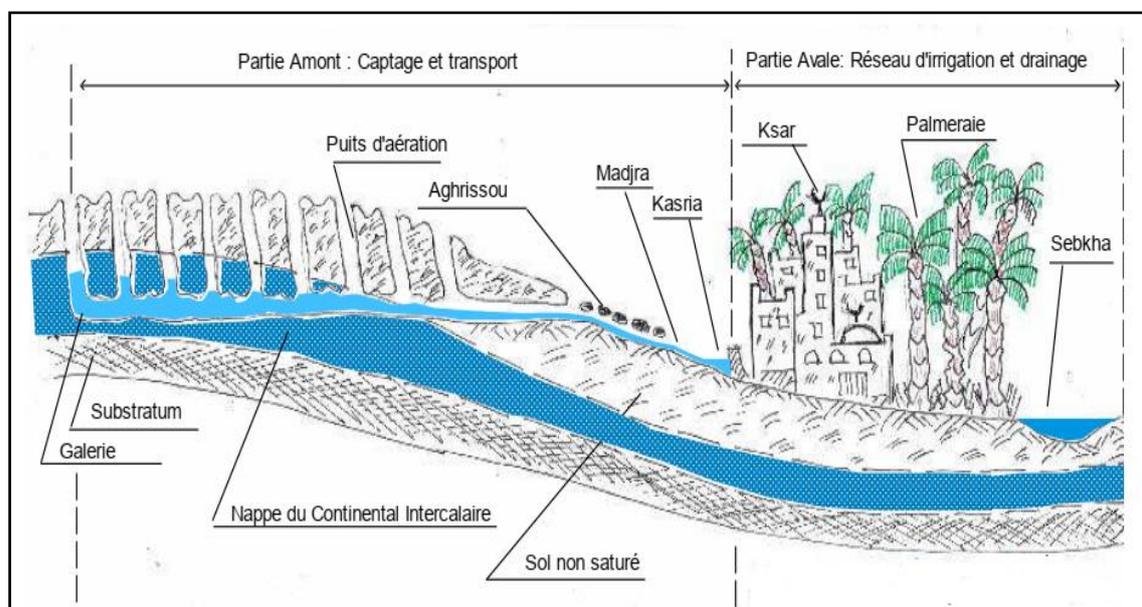


Fig.3: Coupe longitudinale d'une foggara dans un oasis

Source : Remini, 2016.

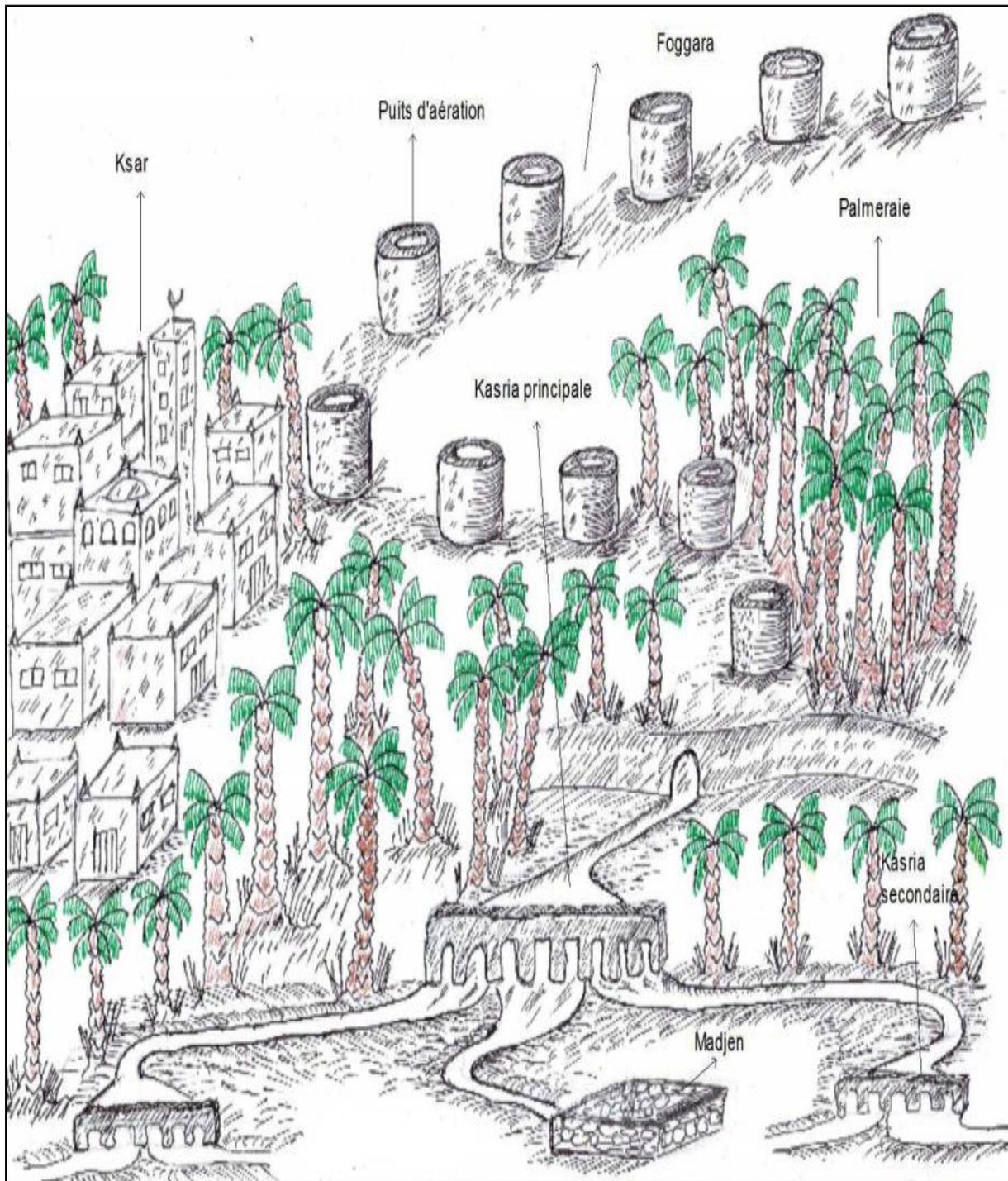


Fig.4: Schéma synoptique d'une foggara dans une oasis

Source : Remini, 2016 .

II.3. Typologie des oasis

La typologie est, « la science de l'élaboration des types facilitant l'analyse d'une réalité complexe et la classification ». TABET-AOUEL, (2014). Appliquée à l'oasis, elle aboutit à une nomenclature qui tient compte de la nature et de la provenance de la source hydrique. Par conséquent nous pouvons retenir.

II.3.1. Oasis d'oued

Oasis en bordure d'oued, sur les deux rives. On y retrouve un grand savoir-faire en matière d'aménagement hydraulique pour gérer les cours d'eau et les crues. On tire profit de la nappe alluviale qui peut fournir de l'eau d'une manière presque permanente. (BOUDJELLAL L. 2009)

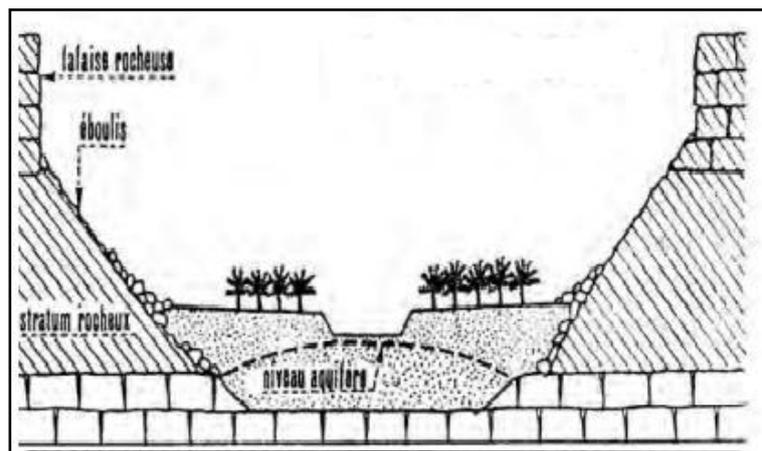


Fig.5: Oasis d'oued

Source : Munier. P

II. 3.2. Oasis de dunes

Elles sont dites aussi Oasis d'Erg, localisées dans les grandes formations dunaires du Sahara. Le plus typique est celui du "Ghout" ou de "Barda". Au fait, les autochtones creusent des espèces de grands entonnoirs, afin de se rapprocher le plus de la nappe, surtout de l'Albien. Un grand savoir-faire, en matière de gestion des sables, un deuxième type d'oasis de dune consiste à planter les palmiers entre les espaces dunaires sans changer la topographie du terrain. (BOUDJELLAL L. 2009)

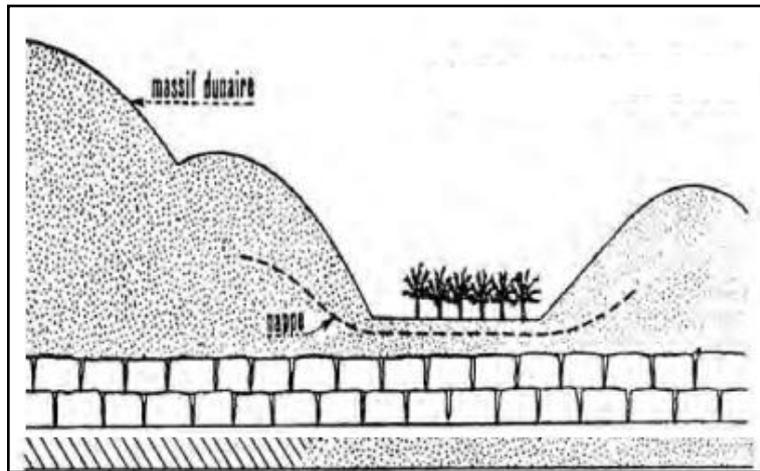


Fig.6: Oasis de dune

Source : Munier. P

II .3.3. Oasis de montagne

Aussi appelées oasis de piémont, elles sont situées à la limite de l'espace saharien et montagneux, dans des vallées encaissées. L'eau est généralement permanente (BOUDJELLAL L. 2009)

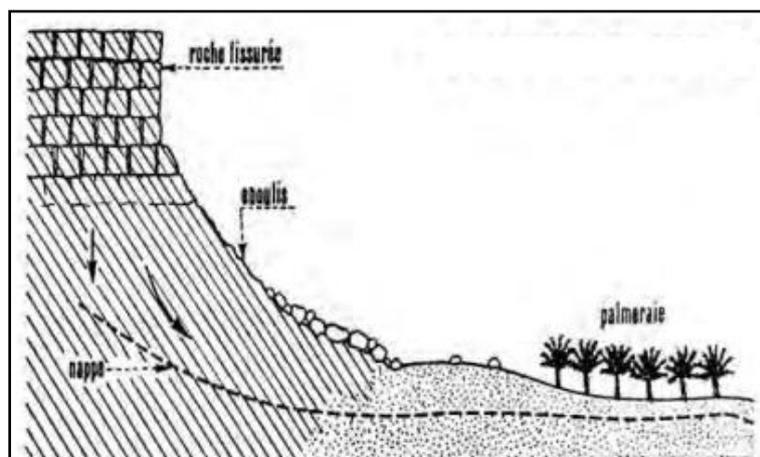


Fig.7: Oasis de piémont

Source : Munier. P

II.4.Fonctions de l'oasis

- L'oasis est un lieu habité ou fréquenté, lié à l'eau, mais la seule présence de l'eau ne suffit pas pour expliquer la création, le maintien ou la disparition de l'oasis. La constitution d'une oasis implique, au moment de sa création et au cours de son développement, une organisation humaine volontaire, susceptible de maintenir loin des régions peuplées une main d'œuvre importante qui construit et entretient les systèmes d'irrigation, une population sédentarisée dans un milieu environnant hostile.
- Elle est aussi une escale, souvent obligatoire lors de trafics caravaniers sur de grands axes de circulation entre la Méditerranée et "Bilad Essoudane", comme celles sur la route de la-soie entre la Chine et l'Asie Centrale. Les pistes transsahariennes qui ont fonctionné de façon régulière dès le X^{ème} siècle sont nombreuses. Elles témoignent, en particulier, de l'ampleur de la conquête marocaine Saadienne sur l'Empire Songhaï à la fin du XVI siècle. La conquête des Touaregs sur les Haoussa amorce, ensuite le déclin des pistes occidentales qui périssent progressivement jusqu'à la fin du XIX siècle, époque de la colonisation saharienne.
- Un lieu d'identification des groupes sociaux, qui s'y retrouvent et peut devenir une base d'appui pour maîtriser de plus vastes espaces. Il en est ainsi des oasis du Hoggar actuellement en Algérie, de l'Aïr au Niger, du Fezzan en Libye et du Tibesti au Tchad.
- Des relations d'échanges et d'interdépendances s'établissent entre les oasis et les royaumes sahéliens et Soudaniens. La disparition de ces royaumes affaiblit le grand centre oasien de Sidjilmassa au Nord Sahara. Certaines espèces animales ou végétales présentes dans les oasis du Sud du Maroc, du Mali et au bord du fleuve Niger autour de Gao, montrent quelques similitudes ou proximités qui sont peut-être autant de vestiges des échanges et des conquêtes passées.
- Lieu stratégique, les oasis permettent de maintenir une population sédentarisée aux confins des frontières des pays du pourtour saharien.
- Lieu habité, escale, lieu de production, base de conquête, sont autant de fonctions qui permettent d'expliquer l'histoire de certaines oasis, de comprendre leur développement et d'expliquer leur déclin à travers les siècles.
- Enfin, le maintien le développement de l'oasis implique une cohésion sociale du groupe humain « oasien » susceptible d'assurer une sécurité suffisante, incitant à planter un arbre et d'attendre plusieurs années avant d'en récolter les fruits. (TOUTAIN G., et al 1988.)

II.5. Les ressources hydriques

Dans les oasis du Sahara, les seules ressources hydriques disponibles sont d'origine souterraine :

II.5.1. Les eaux souterraines

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), est une vaste contrée d'eau souterraine qui s'étend de Béchar, à Biskra en passant par Laghouat sur le versant sud de l'Atlas Saharien, allant jusqu'à l'extrême sud, à la limite de Reggan, In-Salah, In-Amenas et enjambant une bonne partie de la Libye et le sud de la Tunisie. « En fait, l'aquifère du Sahara septentrional, qui s'étend sur plus de un million de kilomètres carrés sous l'Algérie, la Tunisie et la Libye recélant environ 31 000 milliards de mètres cubes, dont les 2/3 se trouvent en Algérie. Plus de 20 000 milliards de mètres cubes se trouvent enfermés à l'intérieur des frontières algériennes. Par un simple calcul empirique sur la base d'une consommation annuelle de 10 milliards de mètres cubes par an, nos besoins en eau seront couverts sur 2 000 ans. Selon, le chercheur en hydraulique souterraine, Jean Margat, les aquifères du Sahara Septentrional est un réservoir fossile. Il s'est constitué il y a plus de 10 000 ans, lorsque la région était soumise à un climat plus humide. Pendant des dizaines de milliers d'années, les pluies se sont infiltrées dans le sous-sol et accumulées dans différentes couches géologiques. C'est ainsi que se sont formées les deux réserves principales de l'aquifère : « **Le continental intercalaire** », la plus profonde et la plus vaste, et « **Le complexe terminal** ». La première s'étend à plusieurs centaines de mètres de profondeur (son toit se trouve entre 50 et 2 300 mètres sous la surface et selon les endroits) sur 600 000 Km² dans les grès et les argiles vieux de 100 à 150 millions d'années. Environ 20 000 milliards de mètres cubes y sont piégés dans cette première couche. Au-dessus, les sables et calcaires du complexe terminal, formés il y a 30 à 80 millions d'années, en renferment dans la deuxième couche 11 000 milliards de mètres cubes supplémentaires, au total 31 000 milliards de mètres cubes.

Du fait que cette eau est fossile, par conséquent les nappes du continental intercalaires et du complexe terminal constituent un gisement aux réserves importantes, elles ne sont malheureusement que très faiblement renouvelables. Ils portent souvent, de manière restrictive, le nom de nappe de l'Albien en référence à son étage supérieur, car les premiers jaillissements d'eau obtenus en provenance de cet aquifère ont été attribués aux grès de l'Albien.

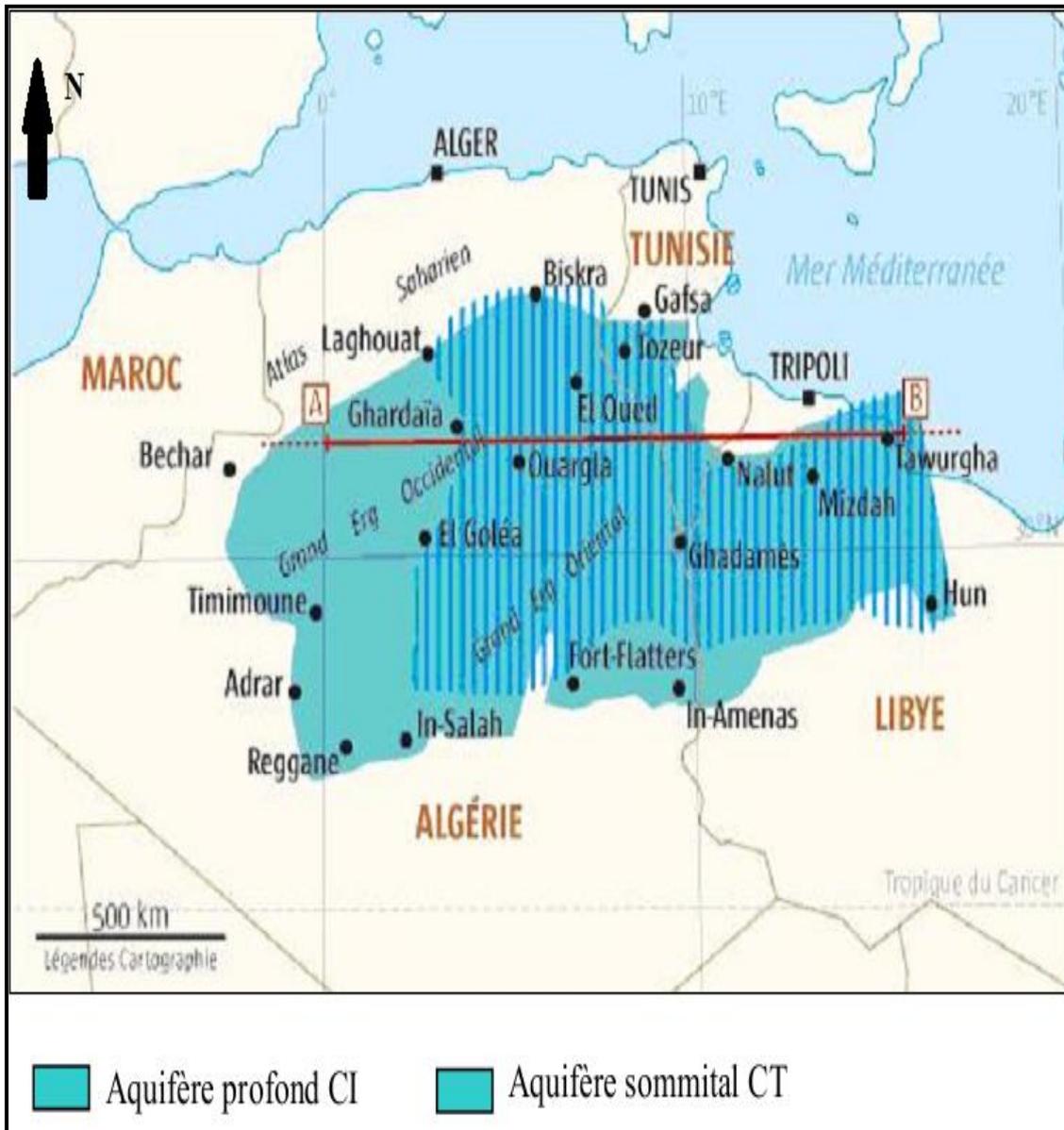


Fig.8: Localisation du Continental intercalaire et du Complexe terminal

(OSS, 2008)

II.5.2. Les eaux superficielles

Les cours d'eau au Sahara portent le nom d'Oueds, commun à tout le pays, il s'agit en fait de torrents éphémères. Quand il s'agit d'oueds naissant à la faveur d'une pluie de faible importance, une faible partie de cette eau s'infiltré, le reste s'évapore rapidement.

Mais si un orage violent et abondant s'abat sur une région, l'oued « mort » qui la draine se gonfle subitement, arrache et emporte tout sur son passage. Malheur à la caravane

qui a installé imprudemment ses tentes dans le lit d'oued. Du fait de leur rareté, les torrents ne creusent pas profondément les lits d'oued, par conséquent ces derniers sont caractérisés par leur grande largeur. Dans le Sahara centrale, l'oued coule pendant quelques jours puis meurt à nouveau pour plusieurs années.

Au nord du Sahara, les oueds alimentés par les pluies et les neiges du versant Sud de l'Atlas Saharien ont des crues moins irrégulières et plus longues ; elles sont celles du Draa et du Ziz au Maroc, du Guir, de la Zouzfana et du Djedi en Algérie. Tous sauf le Draa, vont se perdre dans le Sahara, non toutefois sans avoir alimenté, par des résurgences ou par leurs cours souterrains, les magnifiques OASIS du Nord-Ouest Saharien : vallée du Draa, Tafilalet, Ziz au Maroc, vallée de la Saoura en Algérie. Rappelons que la Saoura naît de la rencontre du Guir et de la Zouzfana au niveau d'Igli.

II.6. Le Palmier Dattier

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734. « Phoenix » dérive de Phoenix, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, qui le considéraient comme l'arbre des Phéniciens ; « Dactylifera » vient du latin dactylus dérivant du grec daktulos, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit. Le dattier est une monocotylédone de la famille des palmiers, sous famille ou tribu des Coryphènes, le genre *phœnix* comporte douze espèces. (MUNIER. 1973)

Le palmier dattier était primitivement cultivé dans les zones arides et semi-arides chaudes de l'Ancien Monde. Il fut propagé, par la suite, en dehors de son aire d'extension et de culture, non seulement comme arbre fruitier, mais aussi comme essence ornementale. On le trouve en association avec d'autres palmiers d'espèces voisines dans toutes les localités privilégiées à hiver doux des rivages méditerranéens, où sa présence communique au paysage une note de chaleur et d'exotisme.

Il fut introduit sur les côtes orientales de l'Afrique par les Arabes, bien avant les premiers voyages des navigateurs européens du XV^{ème}, siècle dans ces parages, aux XVII^{ème}, et XVIII^{ème} siècles aux îles Comores et Mascareignes, ainsi qu'à Madagascar, en Australie et récemment en Afrique du Sud.

II.6.1. Morphologie du dattier

II.6.1. 1. Tronc

C'est un stipe généralement cylindrique au-dessus de sa région basale, il ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo ramifications. Il peut atteindre et dépasser 20 m de haut (MUNIER, 1973).

II.6.1. 2. Palmes

Ce sont des feuilles composées, pennées, les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long de rachis isolées ou groupés. Pliées longitudinalement en gouttière. Les segments inférieurs sont transformés en épines. En général, les premières folioles situées au-dessus des épines sont plus longues que celles situées à l'extrémité supérieure de la palme. Elles peuvent mesurer de deux à six mètres de long selon les cultivars, l'âge du palmier et les conditions culturales. Elles sont disposées sur le tronc en hélice.

Les folioles peuvent s'étendre dans la longueur de 15 centimètres à environ 1m avec une largeur allant de 1 à 6,5 centimètres. Le nombre total des folioles sur une feuille peut changer de 120 à 240. Indépendamment des pennées le pétiole accroît habituellement également des épines dans la région inférieure. Elles sont dures et très pointues, s'étendant dans la longueur presque de rien à plus de 20 centimètres. Elles sont situées aux deux bords externes de la côte et peuvent numérotées de 10 environ à 60. (BARREVELD, 1993).

II.6.1. 3. Les fleurs

Les fleurs sont mono-sexuées sur plantes dioïques, sont petites, de couleur blanchâtre, parfumées, réunies en spadices axillaires longs jusqu'à 120 cm.

Les inflorescences du dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes de l'année précédente, dans la région coronaire du tronc. Le palmier mâle porte de 10 à 30 spadices tandis que la femelle porte de 6 à 20 spadices chaque année. (MUNIER, 1973)

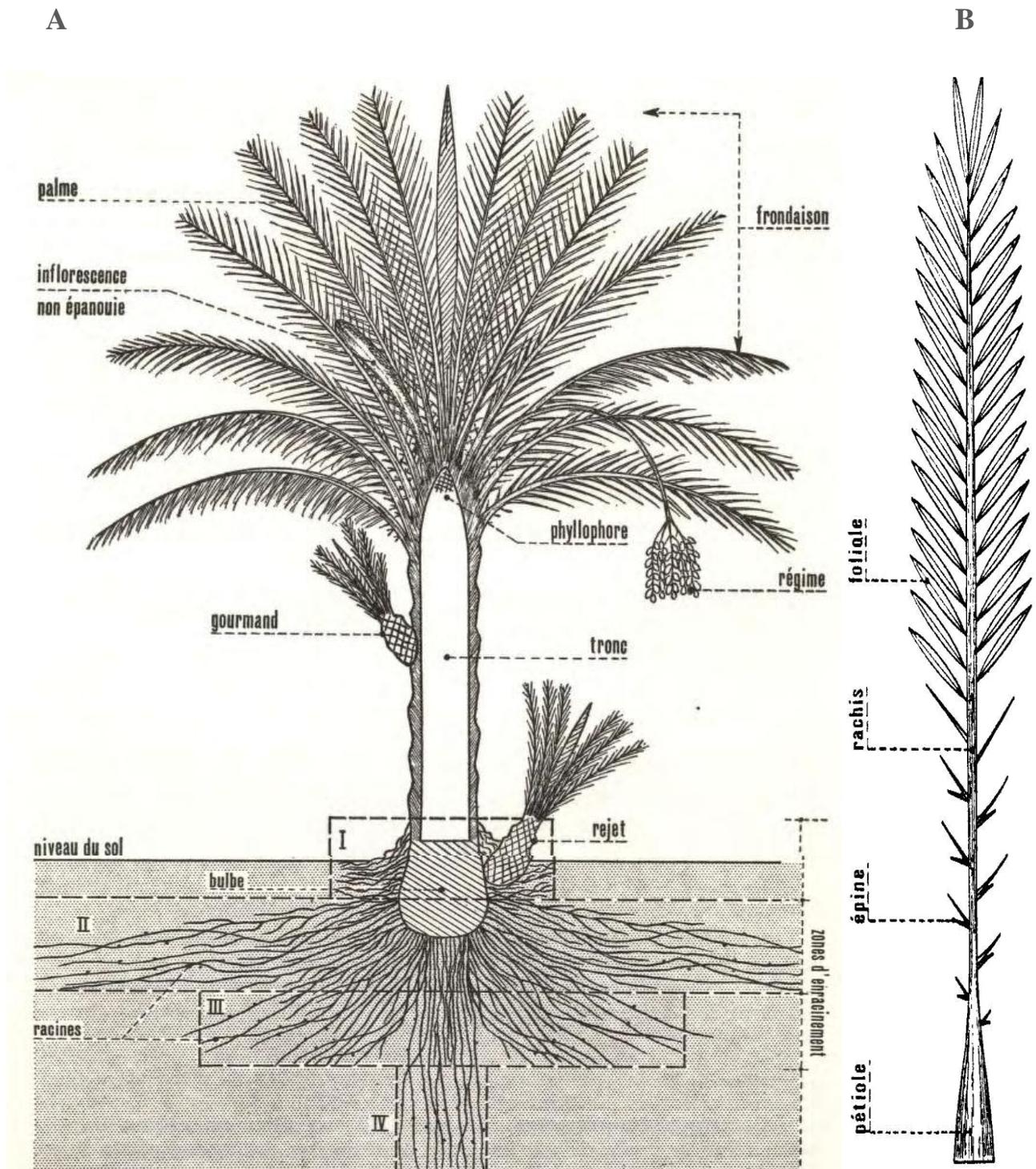


Fig.9: Présentation du palmier dattier

(A) la plante entière, (B) la palme

Source : Munier 1973.

II.6.2.Exigences écologiques

II.6.2.1.Température

Le palmier dattier est une plante héliophile qui aime le soleil. La disposition des folioles sur les palmes facilite la photosynthèse.

Selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales, l'activité végétative du palmier dattier se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C. Le zéro de végétation est généralement estimé 10°C (Piron, 2000). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures entre 32 et 38 °C. Selon les variétés, les besoins en chaleur pour la fructification du dattier varient entre 3700 °C et 5000 °C. Il craint le gel ; à -6°C le bout de ces folioles gèle, et à -9°C ces palmes gèlent. Il craint aussi les pluies au moment de la pollinisation et sur la récolte au moment de la maturation des dattes. (TOUTAIN, 1961)

II.6.2.2.Eau

D'après Piron (2000), dans toutes les situations – quelque soient la densité de plantation, le type de sol et la saison, il est recommandé de toujours utiliser des volumes supérieurs à 300 m³/ha à chaque irrigation. Le dattier résiste les eaux salées jusqu'à 3000 ppm et toute augmentation au-delà de ce seuil affecte négativement la quantité et la qualité de la production. Des études ont montré qu'un taux de salinité de 3200 ppm provoque une diminution de production de 10% et un taux de 5100 ppm provoque une chute de production de 20% ; et il se baisse à moins de 50% quand le taux de la salinité arrive à 8300 ppm et une concentration de 6000 ppm affecte la croissance des palmes. (GHANIM, 2001)

II.6.2.3.Sol

C'est une plante qui pousse sur des terrains de n'importe quelle nature, pourvu qu'ils soient fertiles et bien drainés. Mais un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé convient mieux au palmier dattier (TOUTAIN, 1961). Le dattier est une des plantes les plus résistantes à la salinité, car il peut végéter dans des sols où la salinité arrive à 3%, mais l'augmentation de la salinité du sol provoque la diminution de la taille des palmes et des fruits et en conséquence provoque la chute du rendement. (GHANIM, 2001)

II.7. Les Avantages environnementaux de l'oasis

L'oasis est une zone nettement différente de l'espace environnant et le changement des propriétés de surface s'accompagne d'un changement des propriétés de la basse atmosphère au contact de l'oasis ; il y a donc modification locale du climat environnant qui est le plus souvent chaud et sec (avec de fortes amplitudes thermiques), à cause d'un fort rayonnement solaire et de la rareté des pluies ; la vitesse du vent est également souvent élevée à l'extérieur de l'oasis, en raison notamment de la relativement faible rugosité du désert.

L'oasis modifie en fait trois éléments :

1) La teneur en eau à la surface du sol, plus élevée ici en raison de la nappe d'eau proche ou de l'irrigation.

2) La rugosité dynamique (ou la force de frottement du vent), est favorisée par la présence des arbres et parfois de plusieurs niveaux de végétation. En effet, des études ont indiqué que le palmier, grâce à ses palmes fixerait une quantité importante de poussière, cette dernière varie selon leur position par rapport aux pistes agricoles. Il s'agit là, de la fixation de la poussière par les palmes, c'est un phénomène d'une intensité assez importante.

3) La répartition verticale de l'énergie rayonnante qui est distribuée dans l'oasis en fonction des strates végétales :

➤ Une nouvelle répartition de l'énergie rayonnante:

L'association d'arbres et de cultures basses peut se faire de plusieurs façons. Quand les arbres constituent des rangs assez distants, certains rayons solaires peuvent atteindre directement le sol et l'énergie totale qui parvient à l'étage inférieur dépend de l'ombre portée par les arbres et de leur porosité.

Quand les feuillages des arbres se rejoignent, c'est l'ensemble des rayons lumineux qui subissent une réflexion ou une absorption par les feuilles, avant de parvenir au sol.

➤ Modification du spectre de la lumière:

Lorsque un rayon lumineux a subi une ou plusieurs réflexions à la surface des feuilles ou traversé une ou plusieurs feuilles, la composition spectrale de la lumière s'est modifiée, pour la raison simple que la part d'énergie réfléchie ou transmise (et donc de l'énergie absorbée) dépend de la longueur d'onde ; il y a donc un effet de filtre et la lumière qui parvient au sol est qualitativement différente de la lumière incidente. (BOUDJELLAL. 2009).

Chapitre III

La description du milieu physique de Tamentit

III.1.Présentation de la zone d'étude :

« De puits en puits sur le tracé des frères Maqqari, ces innovateurs en commerce du désert qui convoient sous leur coupe à travers les contées historiques du Tafilalet, du Touat, des mines de Taghaza aux cent puits d'Arouane et enfin Tombouctou où le sel s'échangeait à son pesant d'or ». (BRIXI, 2013). Il s'agit d'un extrait de l'auteur précité et intitulé : « La route du sel de Tlemcen au Bilad Essoudane ». En effet, le Touat est une région saharienne du Sud-Ouest Algérienne, qui fût pendant plusieurs siècles une étape importante de la route du sel et de l'or, qui reliait le port de Honaine (Tlemcen) aux régions subsahariennes telles le Sénégal et la Haute Volta (l'actuelle Burkina Faso). De plus, Le Touat, est le carrefour du commerce transsaharien, situé à la croisée des routes reliant le Maghreb occidental en particulier le port de Honaine Tlemcen, la Tripolitaine et l'Égypte, via le Mzab jusqu'en Afrique sub-saharienne notamment vers Tombouctou.

La région d'Adrar est composée de trois sous régions : le Touat, le Gourara et le Tidikelt, avec comme capitales Adrar, Timimoun et In Salah. Cet ensemble est communément connu sous le nom du « Croissant Fertile ». Situé au Sud du grand Erg occidental, cette région est caractérisée par la présence d'eau. Une série d'oasis prend, alors, naissance le long de la façade Ouest du plateau du Tademaït, depuis la région de Timimoun, jusqu'à Reggan et en passant par Adrar. Ce chapelet d'Oasis et de Ksour, se fait en faveur de l'affleurement du Continental Intercalaire, définissant une région connue le nom de « la vallée des Oasis ».

Notre étude porte sur la commune de Tamentit. Cette dernière est une très belle oasis, parmi les Oasis les plus importantes et les plus anciennes. Elle est située à 12 Km au sud du chef-lieu de la wilaya d'Adrar, elle s'étend sur une superficie de 13700 km². Elle est délimitée aux communes Fenoughil et Timouktene au Sud, à la commune d'Adrar au Nord, aux communes de Sbaa et Aougrouit à l'Est, et à la ville de Timmi à l'ouest. (A.P.C, 2017).

La zone Occupe un emplacement stratégique au cœur du vaste Touat et constitue une zone de transit pour les caravanes où elles convergeaient et l'empruntaient dans leurs périples vers d'autres horizons. D'après le manuscrit "Bassit fi Akhbar Tamentit" (simples données sur Tamentit) de l'auteur Mohamed Benbaba Hida cité par l'auteur BEN SOUISSI (2016), Le nom de Tamentit proviendrait de « Tamen », qui veut dire en berbère "la profondeur", et « Tit » qui veut dire "l'œil", ou selon une autre version, "Amen" qui veut dire l'eau et "Tit" l'œil.

Selon lamême référence qui se précède,l'installation du premier habitant de Tamentit est antérieure à l'Hégire (619 après JC) de sept ans. Le première Ksar construit fût Ksar « Taylouth », le mot Zenatic, qui signifie enarabe « El mizouad », (sac en cuire).Le nombre de Ksours de Tamentit était de trois cent soixante-six ksar. A l'époque, la plupart d'entre eux ne avaient pas de noms arabes, tel que Tahga, Tadjarfert, Toufaghi, etc. .Mais elle a perdubeaucoup de ces Ksours à cause des inondations, et les restants constituent la villeactuelle (A.P.C, 2017).

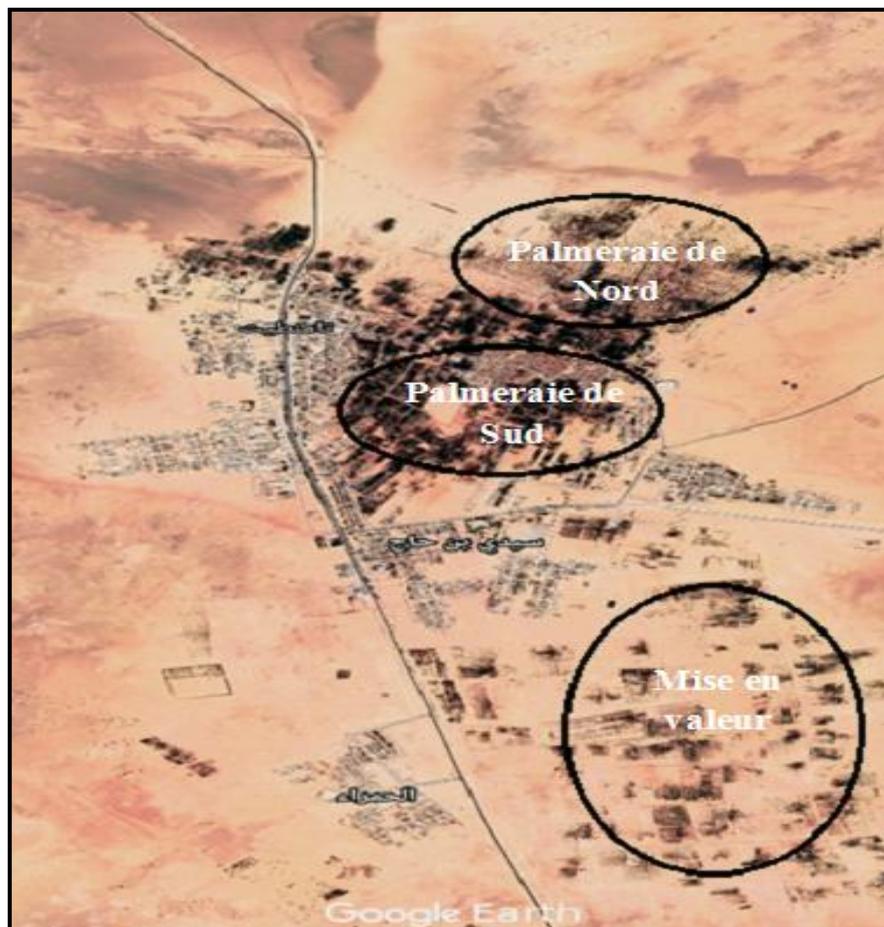


Fig.10: Situation géographique de la palmeraie de Tamentit (Google earth, 2021)

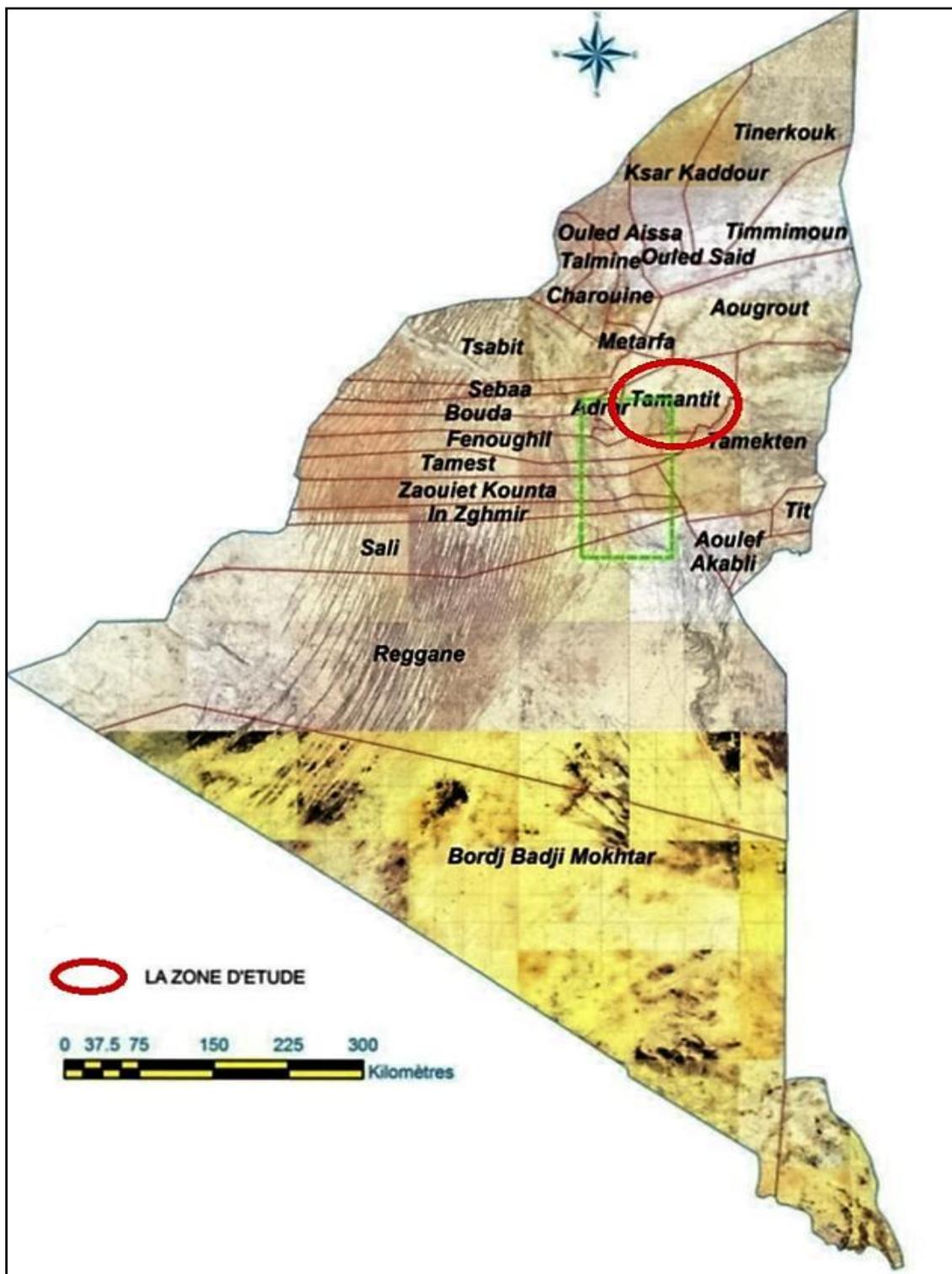


Fig.11: Situation géographique de la zone d'étude

Source : Benhamza M., 2013. Modifié.

III.2. Localisation géographique de l'oasis de Tamentit

L'oasis de Tamentit est située au sud du chef-lieu de la wilaya d'Adrar, avec des coordonnées : de latitude $27^{\circ} 45'N$ et de longitude $0^{\circ} 15'W$, et une altitude de 252m à 282m. Au Sud se trouve l'oasis de Bouffadi, au Nord la commune d'Adrar, à l'Est l'oasis d'Ouled Hadj Mamoun, et Sud-Ouest le ksar de Tasfaout (Figure 12)

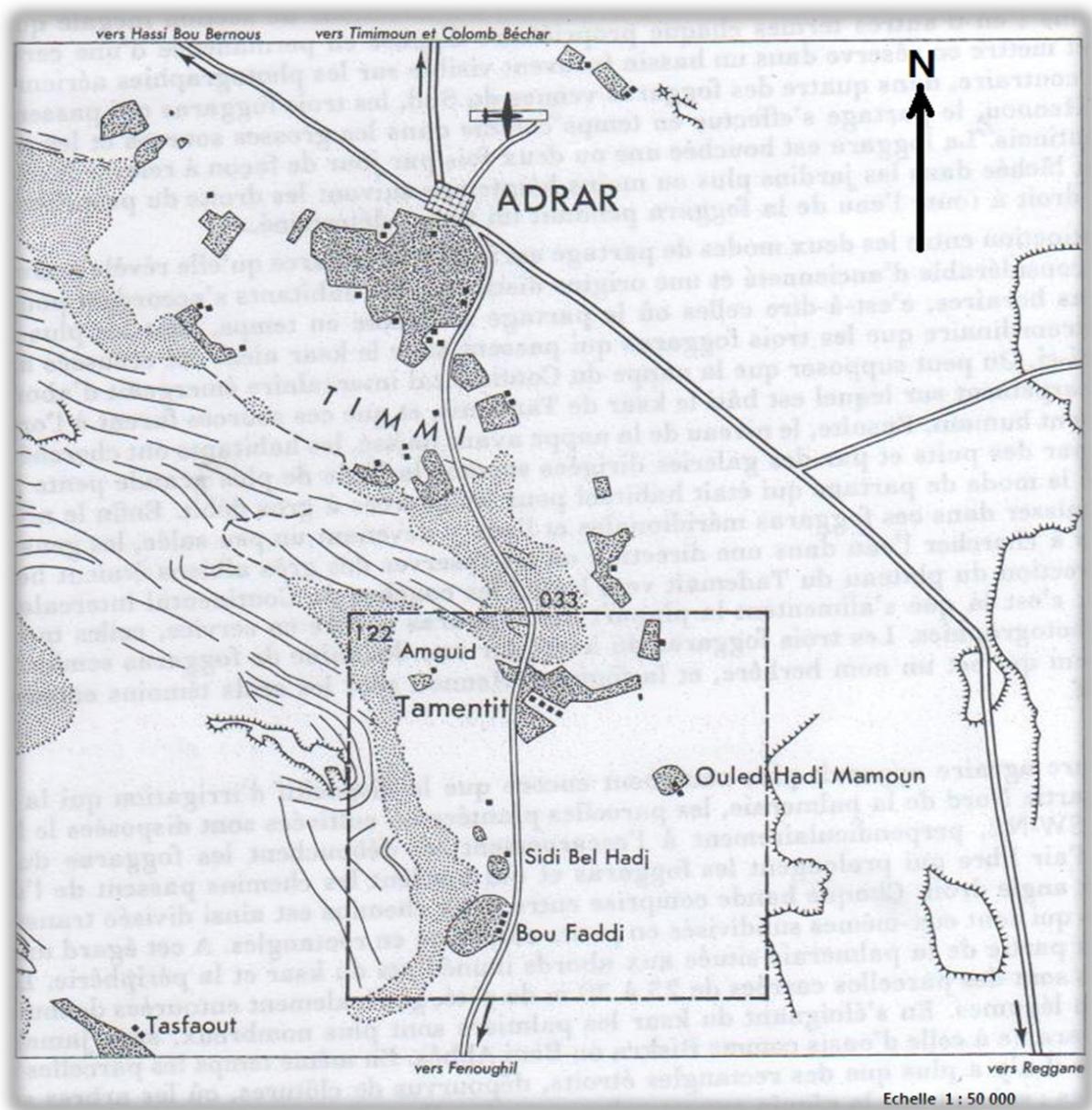


Fig.12: Quelques ksours de la zone étudiée (Vallet et al, 1973)

III.3.Géologie :

De la région de Reggane à Timimoun, le terrain de cet ensemble de structure est constitué essentiellement de grès. Au Touat, les faciès sont argileux et richement fossilifères, avec des grès à niveaux argileux. Géologiquement, on parle de la dépression du Touat, qui explique la présence d'eau provenant du plateau du Tademaït et Oued Messaoud (D.G.F, 2008).

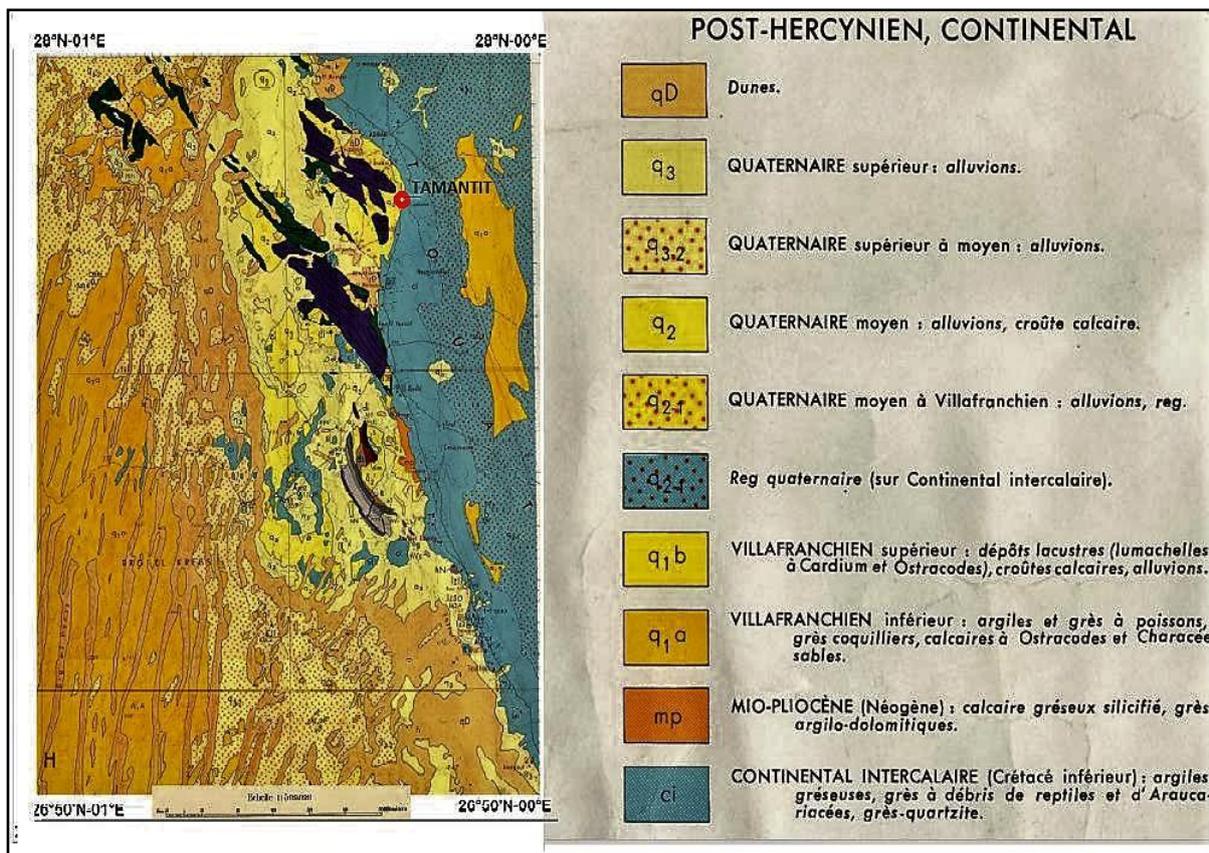


Fig.13:Carte géologique de la zone d'étude

Source : ANRH2017.

III.4.Géomorphologie

les reliefs de la région d'Adrar se manifestent principalement par :

III.4.1 Le Plateau

Il limite la zone d'étude à l'Est, il s'agit du plateau de Tademaït, qui a une forme de plaque rocheuse.

III.4.2. L'Erg

L'Erg est représenté par des immenses dunes de sable. Dans la partie Ouest de la région d'étude se situe Erg Echache et au Nord le Grand Erg Occidental, les autres petits Ergs abritent une végétation éphémère formée artificiellement par des obstacles installés contre la progression des dunes de sable vers la palmeraie. Ils sont dispersés dans toute la région d'étude.

III.4.3. Le Reg

C'est une surface plane couverte de sable, gravier et des fragments de roches, ce qui limite la région au Sud.

III.4.4. Hamadas

Ce sont des plateaux rocheux où le terrain est très monotone, généralement plat dans la plage visible à l'œil nu.

III.4.5. Sebkha

La Sebkha de Tamentit est une dépression saline, située au Nord de la palmeraie. En effet, il s'agit d'une dépression constituée d'efflorescences salines, ainsi ce milieu abiotique, interdit toute présence de végétation et évolue dans le cadre du système d'écoulement interne. Elle s'étale tout le long de la rive gauche de la zone d'étude. L'analyse des M.N.T (Modèle Numérique de Terrain) et les D.E.M (Digital Élévation Model) permet de voir clairement la topographie de la zone d'étude, l'altitude de la zone d'étude est de l'ordre de 150 à 200 m à la dépression, le Reg est de 200 à 300 m, et de 350 à 800 m au niveau du plateau de Tademaït (BENHAMZA M., 2013).

III.4.6. Dayas

Ce sont des petites dépressions circulaires, causées par la dissolution partielle des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas.

III.4.7. Lits d'Oueds

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (BOUTADAR, 2009).

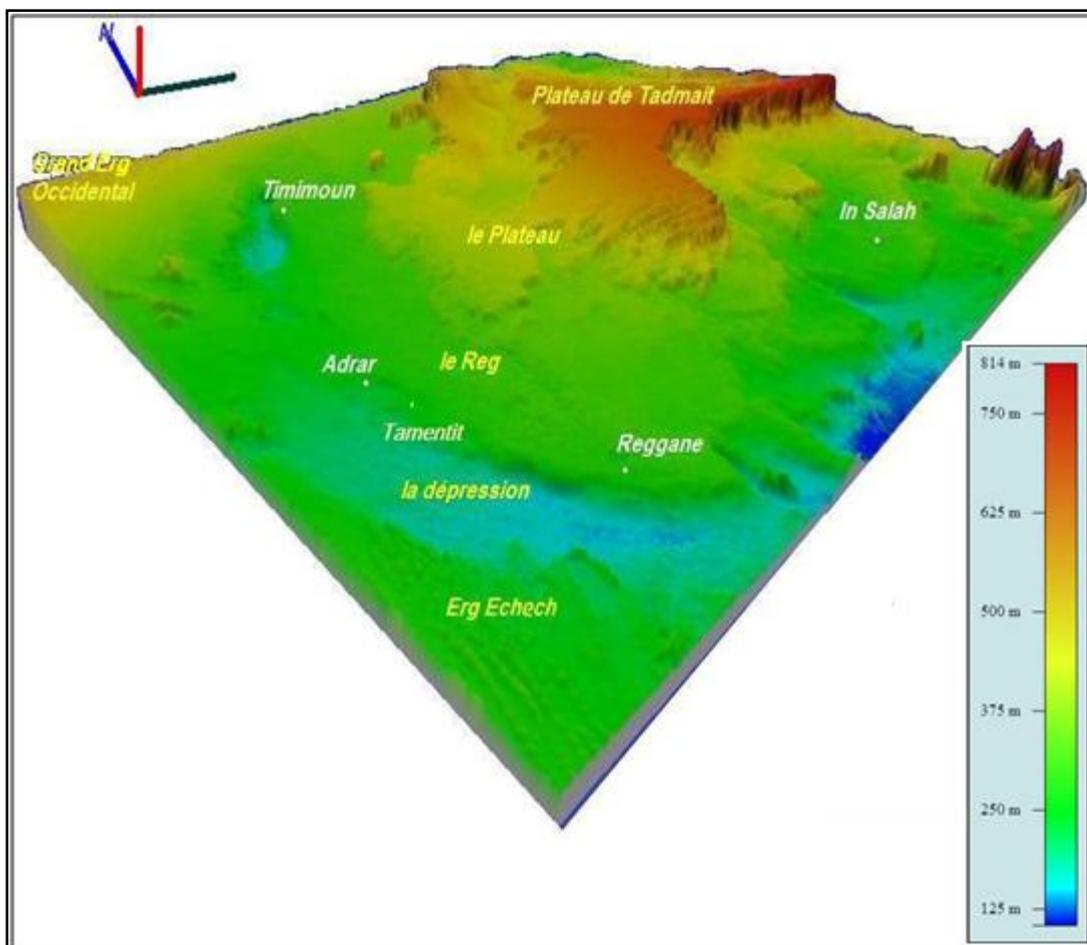


Fig.14: Traits morphologiques en 3D de la zone d'étude.

Source : Benhamza, 2013.

III.5. Climat

Le climat est un facteur essentiel dans l'étude de n'importe quel milieu naturel, grâce à l'analyse de différents paramètres climatiques tels que la précipitation, la température, et la vitesse du vent, l'humidité relative, nous pourrions comprendre le climat de la zone d'étude.

III.5.1. Température

La température est l'un des facteurs climatiques le plus important, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et donc détermine la répartition des espèces et des communautés des êtres vivants de la biosphère (RAMADE, 1984). L'analyse des températures sera réalisée à partir des données de la station météorologique d'INRA d'Adrar pour la période allant de 2010 à 2020.

L'analyse des données de températures moyennes mensuelles montre que le mois le plus chaud est le mois de Juillet pendant les 10 ans, avec une température moyenne de 36,67°C, et le mois le plus froid est le mois de Janvier, avec une température moyenne de 14,35°C.

Tableau I: la moyenne de Température moyenne mensuelle (2010-2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T °C	14,35	16,11	20,75	25,82	30,10	32,21	36,67	36,44	33,75	26,94	19,57	14,64
Moy												

Source : INRA d'Adrar, 2021.

III.5.2. Précipitation

Le régime pluviométrique est très faible à Adrar, les précipitations sont très rares et très irrégulières d'une année à une autre. Cette perturbation est liée aux conditions de la circulation atmosphérique en général (anticyclone des Açores) et au déplacement du Front inter tropicale (F.I.T). (TOUTAIN, 1979).

Tableau II: Variations mensuelles des précipitations. (2010-2020)

Précipitation (mm/mois)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy
Jan.			2,1		0,8				7,3			0,92
Fév.	7					1			0,3			0,75
Mar.		2,6					3	0,6			1,7	0,56
Avr.			1,7						1,7		17	1,85
Mai	1,1				0,1			1,5			0,6	0,3
Juin					0,7							0,06
Jui.					0,5			0,15				0,06
Aou.					3,3	10,05						1,21
Sep.	1,2			0,2					33			3,12
Oct.	1,2	0,25	5,2							0,7		0,66
Nov.					5,55				3,3			0,8
Déc.								5,5				0,5
Total Annuel	10.5	2.9	9	0,2	11	11.1	3,0	7.8	45.6	0,7	19,3	10,9

Source : INRA d'Adrar, 2021.

D'après le tableau II, on trouve que les mois de mai, juin et juillet sont les plus secs , avec une pluviométrie moyenne inférieure à 1 mm ; et la pluviométrie moyenne maximale se produit en septembre, avec une précipitation de 3,12mm durant la période de (2010-2020). Le 2018 a été l'année la plus arrosée avec un total annuel de 45,6 mm. En revanche l'année 2013 a été l'année la plus sèche, avec des précipitations de l'ordre de 0,2mm/an. En générale les précipitations dans cette zone sont très faibles, avec une moyenne annuelle 10,9 mm/an, le climat est donc considéré comme un climat très sec.

III.5.3. Humidité de l'air

L'humidité relative de l'air est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température (OZENDA, 1978).

Durant la période de référence (2010-2020), l'humidité dans la région d'Adrar ne dépasse guère 40 %, l'humidité moyenne mensuelle est inférieure à la médiane (50%). La valeur élevée de l'humidité est enregistrée en hiver, et la valeur maximale moyenne enregistrée est celle du mois de Décembre, qui est de l'environ de 59%. Caractérisant la faible valeur de la saison la plus chaude, où la valeur minimale moyenne est celle du 2 mois Juin et Juillet qui est de l'ordre de 27% (Tableau III).

Tableau III: Les moyennes mensuelles d'humidité relative de l'air (2010-2020).

Mois	Jan.	Fiv.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
HR%	49	44	40	33	31	27	27	32	35	39	50	59

Source : INRA d'Adrar, 2021.

III.5.4. Vent

En Algérie, les régions les plus ventées sont situées au sud, comme la wilaya d'Adrar (KASBADJI, 1999), où il est l'élément le plus caractéristiques de la région, à noter que les vents sont très fréquents durant toute l'année, les plus forts sont en printemps (Mars -Avril), ils se manifestent violemment des tempêtes de sable. Surtout sur les terres nues, le vent est fortement éprouvé (Monod, 1992).

La direction des vents dominants est de secteur Nord-est et Nord, sauf en Juillet et Août où on enregistre des vents à dominance Nord-est et Est avec une fréquence de 25% et 16% successivement. Autres caractéristiques du vent de la région, c'est la forte fréquence du Siroco, ce vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé, et qui à son tour, fait augmenter la température. Ce phénomène se manifeste dès le début du mois de Mars, au moment où la végétation est en pleine croissance. Ce qui cause des dommages préjudiciables aux cultures, notamment aux jeunes pousses. La région du Touat, par sa situation au pied du plateau de Tademaït, son ouverture sur l'Erg Chèche et la dépression de Tanezrouft, constitue la zone le

Plus ventée du Sahara algérien, notamment le long de l'axe Beni Abbes - Adrar, jusqu'à la dépression de Reggan. (SLIMANI ET AL 2019). On parle souvent d'un couloir très venté.

Tableau IV: Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent 2010-2020).

Mois	Jan.	Fiv.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Vitesse (Km/h)	11,5	12,79	13,94	13,73	14,79	13,11	15,97	15,62	14,37	13,3	11,69	14,01

Source : INRA d'Adrar, 2021.

III.5.5.L'insolation

Le rayonnement solaire est important au Sahara car l'atmosphère est très pure pendant toute l'année (TOUTAIN G., 1979). Donc, l'insolation c'est la période d'ensoleillement du sol avec un ciel clair, c'est le contraire de la nébulosité.

D'après le tableau si dissous, la durée de l'insolation moyenne mensuelle est de 8,72 heures/jour (h/j), pendant toute l'année. Ce tableau montre une valeur minimale de 7,23 h/j au mois de Décembre, et un maximum pour le mois Juin, soit 10,65 h/j. L'insolation a une incidence directe sur l'intensité de la photosynthèse et l'évapotranspiration.

Tableau V: Moyennes mensuelles de la durée d'ensoleillement (2010-2020).

Mois	Jan.	Fiv.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Durée d'ensoleillement (h/j)	7,40	7,86	8,68	8,99	9,81	10,65	10,51	9,70	7,92	8,33	7,61	7,23

Source : INRA d'Adrar, 2021.

Donc, on déduit que l'analyse et l'exploitation des données météorologiques (températures et précipitations...) de la zone d'étude, nous a révélé que le climat au niveau de la région d'Adrar est un climat de type Saharien chaud et très sec. Ses caractéristiques auront sûrement des conséquences sur les êtres vivants de la zone d'étude.

III.6.la population :

Les première habitants de Tamentit ont été : Ellamtoune, OuledYakoub, Ouled M'hamed (des berbères), Ouled Slam et Ouled Ahmali. La plupart des Ksour ont pris le nom de leurs habitants. On a remarqué aussi l'arrivée de quelques tribus arabes, comme Ouled Daoued, Ben Amer ayant un ksar de commerce où se trouvent les menuisiers, les boucheries, les teinturiers, les forgerons, les parfumeurs,... ; ensuite Ouled Ali Ben Moussa sont arrivés en dernier, et finalement, tous ces tribus constituent l'ensemble des habitants de Tamentit .La population de Tamentit est estimée en 2008 de 9578 habitants, avec une densité démographique globale de 0,70 hab./km²(A.P.C, 2008).

Tableau VI: La répartition des populations selon les ksour.

N°	Nom de ksar	Nombre de famille	Nombre d'habitant	Masculin	Féminin
01	Tamentit	702	3661	1858	1803
02	Ouled sidi ouali	220	1190	620	570
03	Ouled el hadj el mammon	90	500	235	265
04	Noumannasse	176	898	485	413
05	Abenkour	101	482	252	230
06	Boufadi	334	1854	950	904
07	El bouzidia	13	58	24	34
08	Touki	40	270	145	125
09	Balhadj	89	561	262	299
10	Ouled sidi ouali	17	104	47	57
Total		1782	9578	4878	4700

Source : A.P.C, 2008.

D'après le tableau VI, on constate que le ksar qui contient le grand nombre d'habitant, c'est le ksar de Tamentit car il est plus ancien que les autres ksours.

III.7.La Flore

La flore saharienne présente un grand intérêt scientifique et économique. Elle résulte des invasions lointaines d'éléments de la flore nord-européenne, du monde mésogéen (Holarctis) et d'éléments tropicaux plus ou moins anciens (Paléotropis et Néotropis). (IDDER, 2006).

La majeure partie de la surface est occupée par des groupes halophiles et hygrophiles dans les oasis ou sur leurs bordures, aux abords des sebkha et des chotts, ainsi que dans les vallées sablonneuses où règnent des conditions d'humidité plus clémentes. (LAMRIDE, 2007).

III.7.1.La végétation hydrophile

Le Madjen et la seguia, sont deux éléments de la foggara qui contiennent de l'eau en permanence, ce qui fait prospérer les plantes avides d'eau. En plus, les alentours qui sont formés par des sols sablonneux et très humides, favorisent un microclimat propice à l'installation d'une végétation hydrophile. On peut retrouver plusieurs espèces herbacées telles que : *Cynodon dactylon*, *Lolium multiflorum*, *Cyperus rotundus*, *Phragmites communis*, *Lavateracretica*, *Senecio vulgaris*, *Senecio massaicus*, *Anethum graveolens*, *Pulicaria undulata*.

Plus ou moins près des oasis on peut trouver des vallées de sable sec ou des vallées temporaires, son fond est occupé par des couches d'alluvions qui retiennent l'humidité. Dans ces milieux s'établit alors une accumulation de diverses espèces arborées comme le *Tamarix articulata*, le *Tamarix africana*, *Tamarix gallica*, et quelques arbres rares d'*Acacia albida* et *Acacia arabica*. Et des espèces arbustives : *Nerium oleander*, *Calotropis procera*. Les espèces herbacées, occupent également une surface non négligeable dans ce milieu tel : *Artemisia campestris*, *Paerularia tomentosa* et *Colcynthis vulgaris*. (LAMRIDE, 2007).

III.7.2.La végétation halophile

Les halophytes, sont des plantes qui vivent dans un sol salin comme les Sebkha, les chotts et les dayas. Elles sont caractérisées par une morphologie et une structure spécifiques :

elles sont généralement charnues, avec peu de stomates et leur cuticule est épaisse. (MICROSOFT ® ENCARTA, 2006).

La végétation dans ce milieu est rare à l'exception de la surface sablonneuse où on retrouve quelque palmiers et des halophyte, comme le *Tamarix gallica* qui occupe une superficie importante, avec des espèces de *Phragmites communis*, *Imperata cylindrique*, et *Aristida pungens* dans les endroits plus ensablés. On a pu remarquer dans les bordures de sebkhas quelque espèce de *Zygophyllum album*, et *Salsola foetida*. (LAMRIDE, 2007).

III.8.Faune

III.8.1.Faune sauvage

La faune sauvage sédentaire est typiquement saharienne, de nombreuses espèces sont menacées et protégées par la loi algérienne : Gazelle (*Gazella dorcas*), hérisson d'Afrique du Nord (*Atelerix algirus*), Fennec (*Fennecus zerba*), chat des sables (*Felism argarita*), Goundidu Sahara (*Cteno dactylusvali*), on y rencontre également de nombreux reptiles protégés comme le varan du désert (*Varanus griseus*) et le fouette queue (*Uromastyx acanthinurus*).

L'oasis, est un lieu d'escale et de passage, constitue une halte importante pour de nombreux oiseaux migrateurs : *Aigrette garzette*, *Bergeronnette printanière*, *Hirondelle sp*, *Héron cendré*, *Héron bihoreau*.

III.8.2. Faune domestique

L'Oasis de Tamentit contient de nombreuses races domestiques, c'est le cas d'ovins appelé localement D'man (*Ovis aries*) et de races de poules avec des pattes très courtes qui suscitent un intérêt particulier pour la recherche, car elles s'adaptent à cet environnement tout en présentant des caractéristiques génétiques particulières très intéressantes.

III.9.Tamentit et les réformes agraires

III.9.1.L'agriculture oasienne et les réformes agraires

Le principal rôle de l'oasis est de permettre aux hommes, de pratiquer ses activités au sein même de cet agrosystème qui est à la fois important et fragile.

Pour le Ksourien de Tamentit, cette agriculture n'est pas juste un moyen pour assurer ses besoins alimentaires, elle est aussi une manière d'affronter les rudes conditions

de son milieu vital. La perpétuité de cette paysannerie et son évolution dans le même espace depuis des siècles, sont des preuves concrètes de l'adaptabilité de l'espèce humaine.

Avec les diverses étapes de planification et des projets visant à assurer l'autosuffisance alimentaire, les traces de cette renaissance agraire sont multiples, les plus remarquables se manifestent par l'augmentation de la surface irriguée et, pratiquement, des nouvelles techniques d'irrigation, par conséquent de nouveaux produits agricoles sont apparus dans les différentes ksours de

Tamentit. D'autre part, « l'application de la réforme agraire a transformé les rapports sociaux de la société ksourienne » (BENJDELID et ALII, 1999).

III.9. 2. Les réformes agraires, entre la planification de l'Etat et les spécificités du milieu oasien

C'est à partir des années 70 que de nouvelles exploitations agricoles sont remarquablement apparues. Issu surtout du Plan National de Développement Agricole PNDA, la mise en valeur des terres agricoles est devenue progressivement une activité donnée à tout, avec ou sans expérience dans le domaine, sans qu'il y ait un mode de sélection qui organise cette opération. Des jeunes, des vieux, des fonctionnaires dans les des différents secteurs autres que l'agriculture, et même des femmes, de niveaux différents ont bénéficié de ces programmes.

III.9.2.1. La réforme agraire de 1971 : la révolution agraire ou le renforcement du secteur étatique

Cette nouvelle réforme de l'agriculture se situe à une période charnière du développement économique du pays. Le lancement du premier plan quadriennal 1970-1973 et la nationalisation des hydrocarbures constituent les prémices de la planification économique, dont la base matérielle sera la rente pétrolière. C'est dans ce contexte que sera promulguée, le 8 Novembre 1971 l'ordonnance portant révolution agraire. L'action de cette nouvelle réforme s'étend à l'ensemble de la campagne algérienne où «elle doit se traduire, non pas par une simple nationalisation des terres, mais par la création des conditions de leur mise en valeur au profit des masses rurales». (BACI, 1999).

Ce programme progressait sur trois phases :

- La première phase, lancée le 1er janvier 1972, avait pour but de constituer à partir des terres domaniales, des *habous*, et des terres des autres collectivités locales, le Fonds National de la révolution agraire (FNRA).
- La deuxième phase, lancée le 17 Juin 1973, avait pour objectif, la nationalisation des propriétés des absentéistes et la limitation des grandes propriétés foncières, dont les terres récupérées (bien vacants), sont mises à la disposition du FNRA.
- La troisième phase, qui devait concerner l'aménagement de la steppe et la limitation du cheptel dans cette zone, n'a pu être lancée réellement et connu, dès ses débuts, comme pour la deuxième phase, une très forte résistance de la part des gros éleveurs. La réalisation de cette phase s'avéra très difficile, vu la grande mobilité du cheptel. (BACI,1999).

III.9.2.2.La réforme agraire de 1981 : la restructuration

Cette réforme a pour but de restructurer le secteur socialiste et limiter la tutelle de l'état, elle encourageait aussi la mise en valeur des terres. Contrairement à la révolution agraire, l'année 1983 a connu la promulgation d'une loi qui a autorisé l'accession à la propriété foncière. Cette loi, consacrée au début aux régions saharienne, « s'est avérée efficace, puisque plusieurs dizaines de milliers d'exploitants se sont mis au travail, fonçant des puits, équipant des jardins, irrigant des superficies non négligeables » (COTE, 1996).

A Tamentit cette loi avait encouragé la mise en valeur des terres dans la majorité des Ksours, et a permis aux paysans de bénéficier du matériel agricole.

III.9. 2.3.La réforme agraire de 1987 : la réorganisation du secteur agricole, une réforme précipitée

Visant la réorganisation du secteur agricole en Algérie, cette réforme n'a pas mené à la création de nouvelles mises en valeur à Tamentit, car elle se basait sur la gestion et l'amélioration des performances. (BACI ,1999).

III.9. Le Plan National de Développement Agricole PNDA :

Après les différents programmes de réformes, et dans le but de diminuer la facture de l'importation des produits alimentaires et améliorer la sécurité alimentaire du pays,l'état a

reconsidéré la place de l'agriculture dans l'économie nationale par le Plan National de Développement Agricole(PNDA), qui vise à :

- L'amélioration durable du niveau de sécurité alimentaire du pays.
- Une utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles.
- La promotion des productions à avantages comparatifs avérés en vue de leur exportation.
- La sauvegarde de l'emploi agricole et l'accroissement des capacités du secteur agricole, en matière d'emploi par la promotion de l'encouragement de l'investissement.
- L'amélioration des conditions de vie et des revenus des agriculteurs. (BOUDJEMAA, 2004).

Les objectifs du PNDA., seront par la suite incarnés par l'application de plusieurs programmes, dont celui du développement de l'agriculture saharienne, qui est le plus répandu à Tamentit et ses résultats sont divers et très remarquables sur l'augmentation de la surface agricole irriguée.

Chapitre IV

Situation agricole de la zone d'étude

IV.1.Situation agricole dans la zone d'étude

Nous nous sommes rapprochés des instances communales (DSA, ANRH et APC), afin de recueillir les données sur l'état actuel de l'agriculture de Tamentit. On a mis à notre disposition des statistiques s'échelonnant sur une période de dix (10) ans, c'est-à-dire entre 2010 et 2020.

IV.1.1.Production végétale :

L'organisation de l'oasis de Tamentit est basée sur le système agricole intensif avec un aspect traditionnel. Verticalement, l'espace est subdivisé en trois strates végétales dans la quasi-totalité de l'oasis. La strate arborée formée par le palmier dattier, sous laquelle se trouvent les arbres fruitiers et enfin, alors la troisième strate est totalement à l'ombre formée par les cultures herbacées. Il s'agit de céréaliculture, des cultures maraîchères et des cultures fourragères. On peut trouver quelquefois des cultures condimentaires (Epices) et des cultures industrielles (Tabac et Coton).

IV.1.1.Les surfaces agricoles

L'économie de la région de Tamentit est fortement basée sur l'agriculture ce qui se manifeste par l'augmentation de la surface agricole irriguée. Mais, cette dernière reste très petite par rapport à la surface agricole totale. (Tableau VII).

Tableau VIII: Répartition des surfaces agricoles (2010-2020)

Années Surfaces (ha)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
S.A.T	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1692	1692	1692	1692	1692
S.A.U	697	698	702	702	700	704	704	717	720	718	736
S.A.I	636	637	639	641	637	641	641	661	694	692	710

Source : DSA, 2021

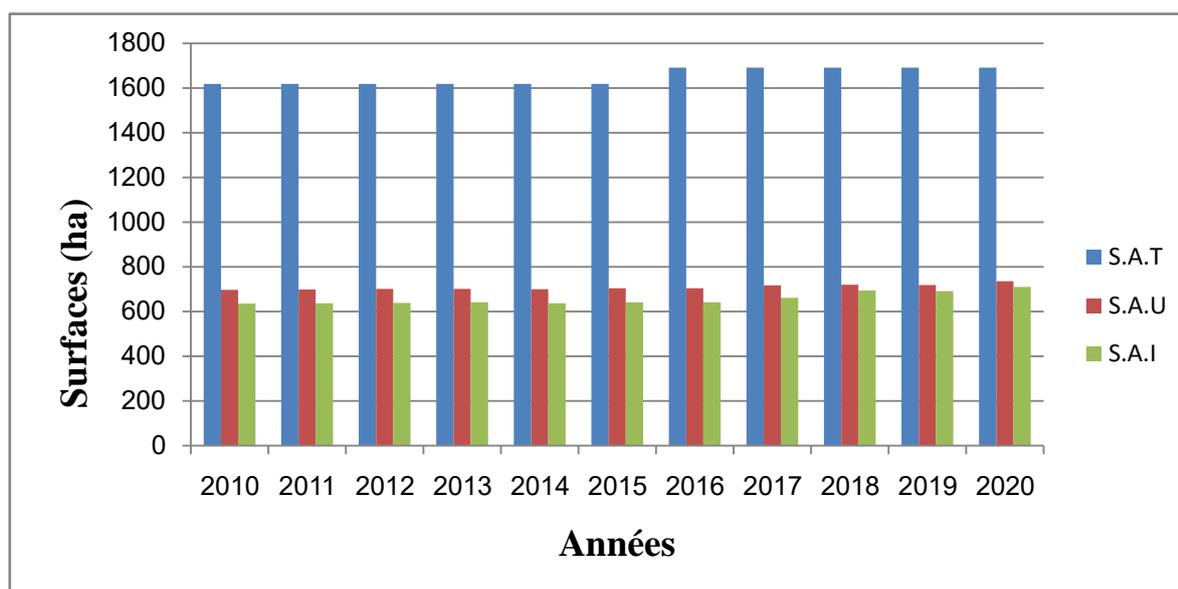


Fig.15: Répartition des surfaces agricoles (2010-2020).

Tableau IX: Répartition des surfaces selon les cultures (2010-2020)

Surface des cultures (ha)	Années										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Surface de palmier dattier	666	667	668	669	667	670	670	670	663	539	663
Surface de culture céréalière	97	68	40	35	41	42	43	47	45	48	48
Surface de culture maraichère en plain champ	180	112	122	66	124	108	129	127	149	105	151
Surface de culture fourragère	56	33	43	16	49	45	46	33	56	34	59
Surface de culture industrielle	1	4,5	5	0	1,5	2	1	21	3,5	1,5	3

Source : DSA, 2021

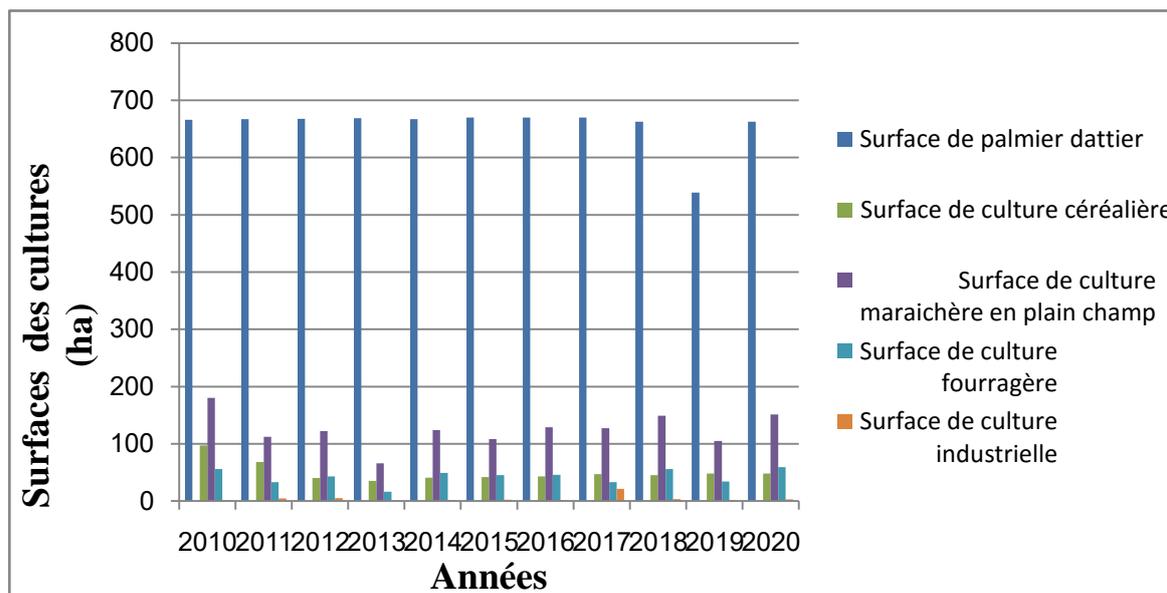


Fig.15: Répartition des surfaces selon les cultures (2010-2020)

D'après la figure 16, on voit que la surface de palmier dattier garde le pique pendant tous les 10 ans avec un petit décalage en 2019, en deuxième lieu s'arrive la surface de culture maraichère dont on observe sa diminution durant les années. la surface de culture industrielle se manifeste avec une petite tache.

IV.1.2. La production phoenicicole

La phoeniciculture étant l'activité principale de notre zone d'étude, il est important d'analyser ce patrimoine, en quantité de dattes produites ainsi que de connaître les différents cultivars (Variétés) d'un part et les plus productifs d'autre part.

**Tableau IV - Répartition des surfaces de palmier dattier selon les variétés
durant les années 2010, 2011, 2012, 2014 et 2020.**

Années	2010	2011	2012	2014	2020
	surface	surface	surface	surface	surface
Hamira	285	285	285	285	283
Tinacer	113	113	113	113	112
Teggaza	87	87	87	87	82
Aghamou	7	7	7	7	7
Takarbouche	28	28	28	28	27
Autres	26	26	26	26	25

Source : DAT. 2021

**Tableau X: Les différentes variétés de dattes de la commune de Tamentit
durant les années 2010, 2011, 2012, 2014 et 2020**

Année	2010		2011		2012		2014		2020	
	Nom. Tot.	Nom. Prod.	Nom. Tot.	Nom. Prod.	Nom. Tot.	Nom. Tot.	Nom. Prod.	Nom. Tot.	Nom. Prod.	Nom. Tot.
Hamira	38960		24730		38960		24730		38960	
Tinacer	14170		9820		14170		10200		14170	
Teggaza	10630		570		710		570		10630	
Aghamou	710		7790		10630		8000		710	
Takarbouche	3540		2750		3540		2750		3540	
Autres	2830		2630		2830		2690		2830	

Source : DAT. 2021

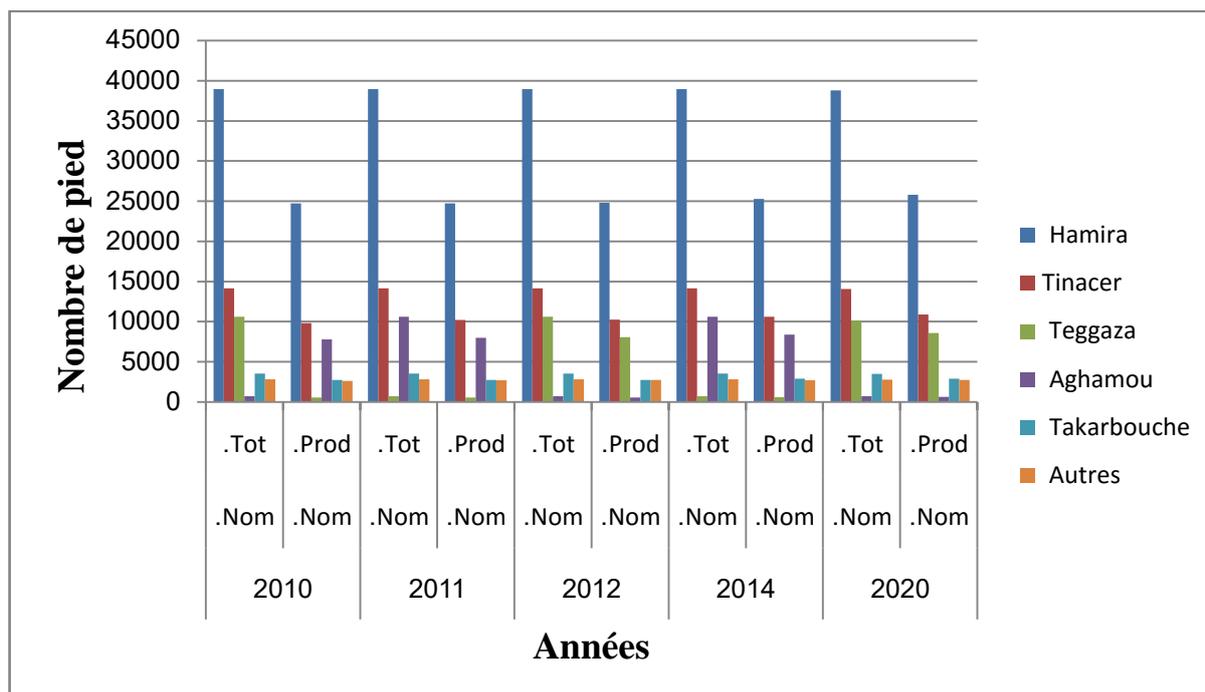


Fig.17: Les différentes variétés de dattes de la commune de Tamentit durant les années 2010, 2011, 2012,2014et 2020

Selon la figure 17 et le tableau IX,on constate que la variété Hamira arrive en tête du nombre total de palmier et la quantité de dattes produites, suivie par la variété de Tinacer en 2^{ème} place, avec une stabilité pour les 2 paramètres traités pendant les 5 années cités. Pour la variété Teggaza,on noteune chute de production en 2010, mais elle reprend sa place les années suivantes. Les variétés Takarbouche et Aghamou viennent à la troisième place selon le poids de dattes produites.

IV.1.3.Cultures sous jacentes

On appelle strate sous-jacente,cette troisième strate est totalement à l'ombre,formée par les cultures herbacées. Il s'agit souvent de céréaliculture, de cultures maraîchères et des cultures fourragères. On peut trouver quelquefois des cultures condimentaires (Epices) et des cultures industrielles (Tabac et Coton).Les tableaux au-dessous regroupent le développement de surface des cultures sous- jacentes de l'oasisde Tamentit (2010-2020).

TableauxXI: Superficies des cultures sous - jacentes (2010-2020)**IV.1.3.1.Cultures céréalières**

Surfaces des espèces cultivés (ha)	Années											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Blé tendre	43	31	21	23	24	24	25	27	26	28	28	
orge	54	37	14	17	17,5	18	18	20	19	20	20	

IV.1.3.2.Cultures maraichère de plein champ :

Surfaces des espèces cultivés (ha)	Années											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Tomate	16	9	10,16	14	13,6	10	13,3	3,3	3,3	15	14,4	
Pomme de terre	12	12	7	16	10	9	9	14	13	14,5	14,5	
oignon	20	9	16	13	17,5	18	21	12	12	10	5	

IV.1.3.3.Cultures fourragères :

Surfaces des espèces cultivés (ha)	Années											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Avoine	34	/	11	19	49	45	46,5	33	56	15	59,5	

IV.1.3.4.Légumes secs :

Surfaces des espèces cultivés (ha)	Année											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Lentille	11,5	8	8	5	8	7	7	8	8,5	8,5	8,5	

IV.1.3.5.Cultures industrielles :

Surfaces des espèces cultivés (ha)	Années											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Arachides	1	3,5	3	2,5	1,5	2	1	21	00	0	3	

Source : D.S.A 2021

D'après, le tableau X, on constate que les surfaces des cultures sous-jacentes diminuent d'une année à l'autre. Donc, on peut en conclure qu'il s'agit de cultures secondaires, et leurs productions sont orientées surtout vers une autoconsommation.

IV.1. 4.Arboricultures fruitières

La culture d'arbres fruitiers dans les oasis de Tamentit est presque nulle, elle est insignifiante sauf pour un certain nombre d'espèces et de variétés comme le figuier (*Ficus carica*), le grenadier (*Punica granatum*), et la vigne (*Vitis vinifera*), la surface occupée par ces arbres est très faible, ils sont plantés sous palmier précisément au bordure d'« Abbado », mais les agriculteurs n'y prêtent pas leurs attentions, car ils maîtrisent mal les techniques d'entretien et de soins pour ces cultures.

Du point de vue production, les services agricoles ne prennent pas cette production en considération, car la production reste négligeable. (DSA. 2021).

IV.2.Production animale :

Dans la région de Tamentit, chaque famille possède un certain nombre d'animaux domestiques et qui sont associés avec eux dans le même séjour, ou bien dans les maisons abandonnées « Dar Tobbe » ou dans un bâtiment construit spécifiquement dans leurs palmeraies. Ces animaux sont caractérisés par l'adaptation aux conditions extrêmes de vie de la région, leurs résistances aux maladies, et la pauvreté en graisse. L'alimentation de ces cheptels est basée sur les cultures fourragères, qui sont surtout : l'avoine (*Avena sativa*), le sorgho (*Sorghum bicolor*), le mil (*Pennisetum glaucum*), la luzerne (*Medicago sativa*) et aussi

par les plantes adventices issues de désherbage comme l'Ivraie « Touga » (*Loliummultiflorum*). L'éleveur nourrit son cheptel aussi par : les dattes vertes (Blah), dattes sèche (Hchef ou Kassienne), les noyauxbroyés des dattes, des dattes de mauvaise qualitéou biendattes du vent « T'merre Arrih », les palmes (Djride) et en hiver par la paille des blés oasiens (Elbroumi).

Tableau XII: Les effectifs des animaux domestiques (2010-2020)

Années Espèces (tête)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bovins	10	6	6	7	00	13	16	15	13	/	13
Ovins	10673	10066	8970	8650	7860	8050	8350	6200	7210	/	7030
Caprins	1659	1866	1200	960	980	1170	870	1420	1260	/	1485

Source : D.S.A 2021

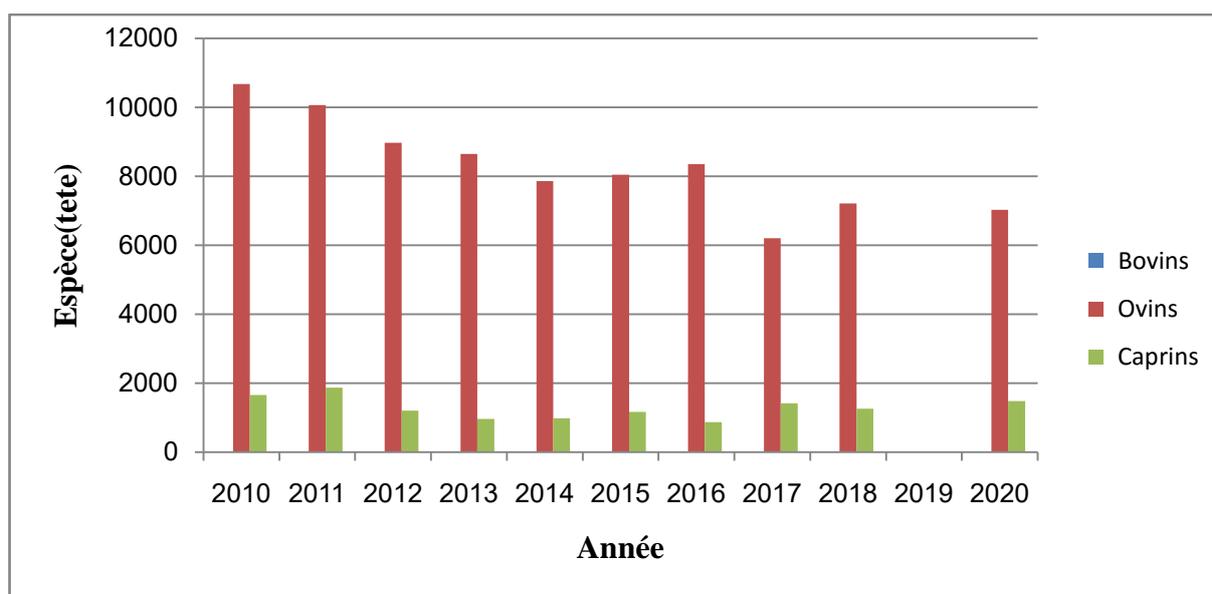


Fig.18: Les effectifs des animaux domestiques (2010-2020)

D'après la figure 18, et le tableau XI, on constate que la production animale dans la zone étudiée est dominée par le cheptel ovin qui compte 10673 têtes en 2010 ; il a vu une chute pendant les 9 années. Mais, il reste à la tête de la production animale. Les caprins sont représentés par un nombre très réduit ne dépasse pas les 2000 têtes durant les 10 ans (1866 têtes). Le patrimoine bovin est presque inexistant le grand nombre enregistré et celui de l'année 2016 (16 têtes).

Tableau XIII: La production des animaux domestiques (2010-2020)

Années Les produits	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Viande rouge (qx)	751	675	6221	2075	20714	1704	2837	1968	2384	/	1878
Viande blanche (qx)	276	42	645	497	329	310	493	437	313	/	128
Peau (qx)	103	17	395	102	133	185	482	336	382	/	309
Lait (L)	89053	92252	62780	44490	40500	6300	5400	6600	5300	/	2300

Source : DSA. 2021

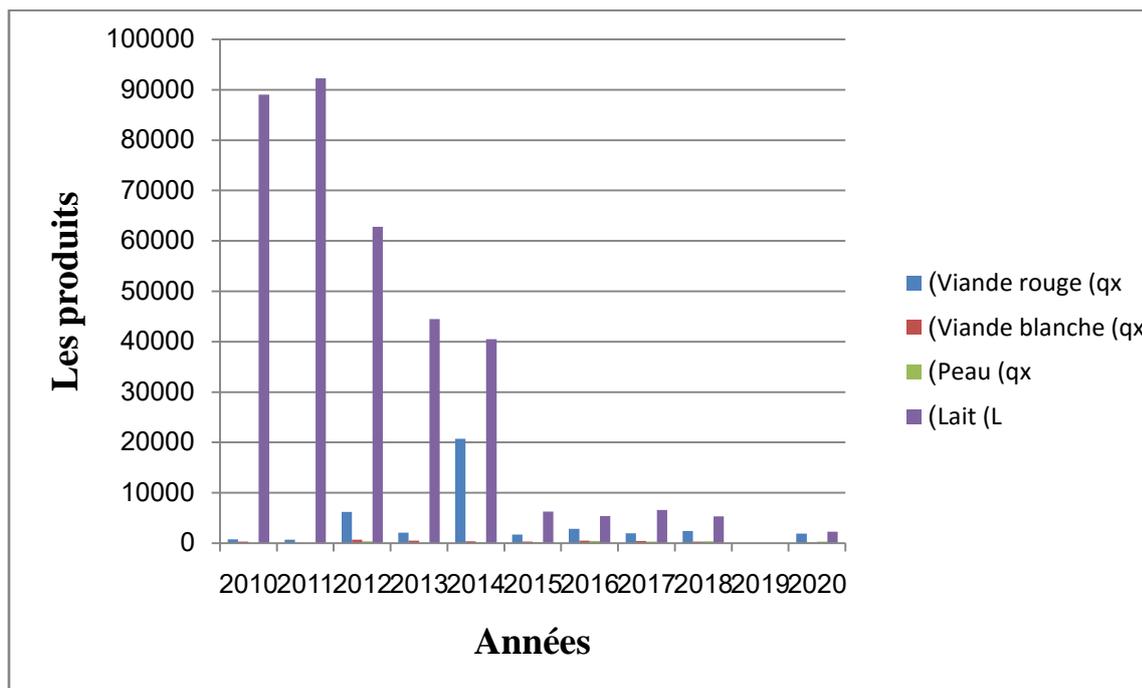


Fig.16: Les produits des animaux domestiques (2010-2020)

La figure 19 montre que le lait c'est le 1^{er} produit qui vient à la tête de production des animaux domestiques 92252 litres en 2011. Mais, il a connu une baisse significative de 2012 à 2020, en 2^{ème} lieu c'est la viande rouge. Pendant les quatre (04) premières années, la production des viandes rouges a connu une augmentation significative par une valeur de 20714 qx en 2014. Puis, une diminution est enregistrée jusqu'au 1878 en 2020. La production de viande blanche et de la peau presque nulle ne dépassant pas les 700qx pour les deux tous les 10 ans.

IV.3. La situation des foggaras dans l'osais de Tamentit

IV.3.1. Historique

Les rares documents trouvés justifient que les Foggaras sont introduites au Sahara Algérien entre le 11^{ème} et 12^{ème} siècle par El Malik El Mansour, qui aurait creusé la première Foggara appelée Hennou (actuellement avec un débit de 3.2 l/s) à Tamentit localité située à 15 km au sud de la ville d'Adrar, donc ce système est très répondu, il représente un patrimoine hydraulique mondial. En Algérie La majorité des foggaras se trouve dans la wilaya d'Adrar, mais on la trouve aussi au Nord de la wilaya de Tamanrasset dans la région d'In Salah, dans la wilaya de Bechar dans la partie Sud-Est à Béni Abbès et Igli, et aussi

quelques traces de « l'existence de la foggara dans la wilaya de Laghouat et à Boussaâda (Ben Hamza., 2013).

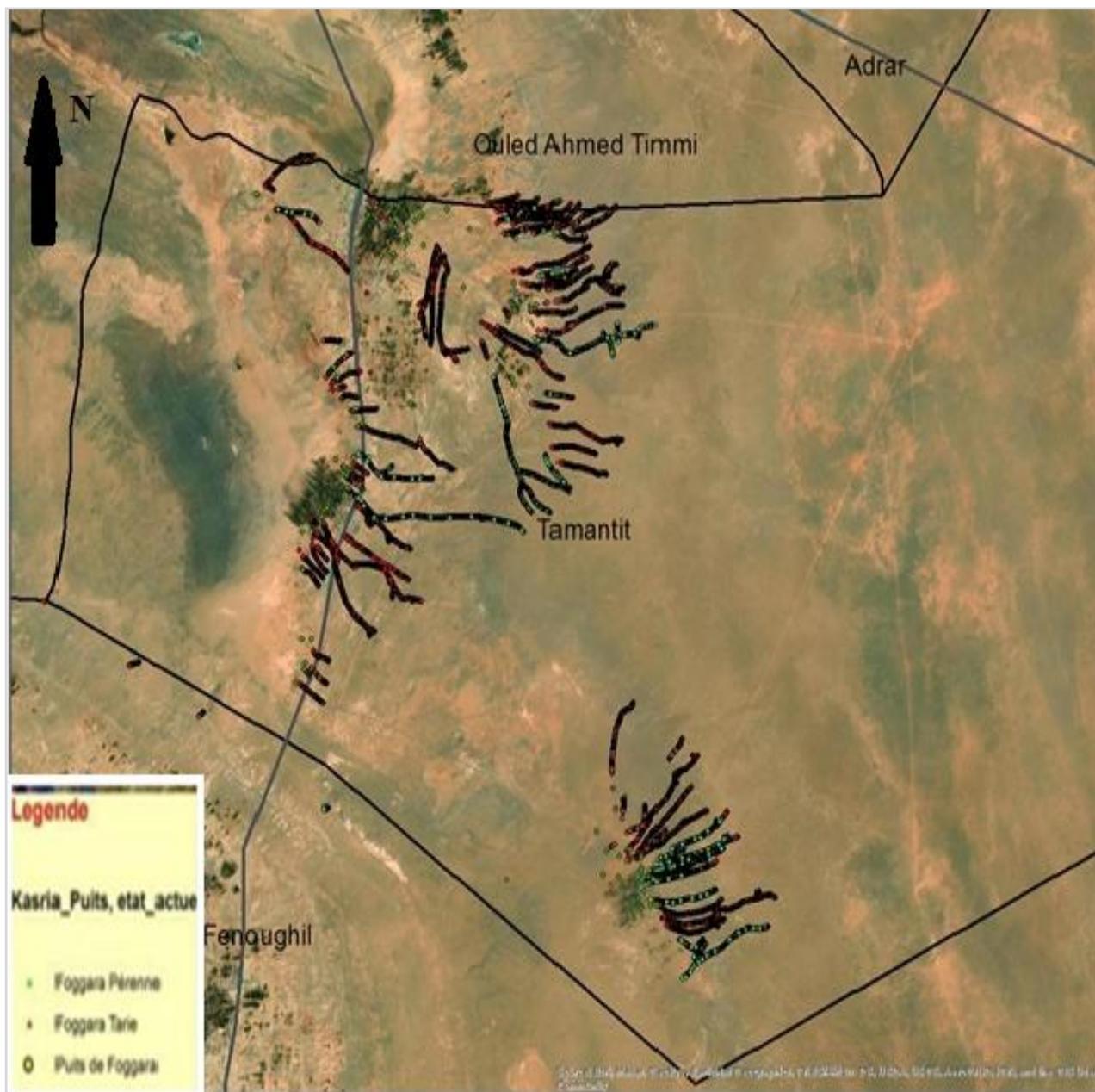


Fig.17: Carte de localisation des foggaras dans la région en 2016

Source : ANRH.2021

D'après, Le Beau (2010), Les foggaras alimentant les palmeraies de Tamentit se divisent en deux groupes, qui diffèrent entre eux par leurs orientations et leurs niveaux. Les plus longues et les plus facilement observables sont les foggaras les plus récentes, et qui viennent de l'Est. D'autres foggaras, difficilement observables ; arrivent du sud.

IV.3.2. Le système de distribution :

Le système de distribution d'eau de ces deux types de foggara est différent. Au niveau de celles qui viennent de l'Est, l'eau est partagée par des « peignes », d'où partent des canalisations de section inégale qui arrosent les différents jardins ; en d'autres termes chaque propriétaire a une certaine quantité d'eau en tout temps, il peut être conservé dans un bassin, et utilisé à sa guise. Au contraire, dans les quatre foggaras qui viennent du sud, le partage s'effectue en temps. La foggara est bouchée une ou deux fois par jour de façon à relever le niveau de l'eau, puis celle-ci est lâchée dans les jardins suivant les droits du propriétaire. Chaque propriétaire a droit à toute l'eau de la foggara pendant un temps déterminé. Les quatre foggaras à régime horaire, At Salah, Touranimene, El Ghiz et Hennou, ont un système de vannes successives à bipartition, d'où des directions de seguias forment un réseau à deux directions. Le système est fait de telle façon qu'une seule parcelle est irriguée à la fois. Au contraire les foggaras à peignes ont un dispositif de Seguias s'étendant en éventail sans tenir compte des limites parcellaires. (Bahmid et Slimani .2010).

A chacun des deux modes d'irrigation (foggaras à peignes et foggaras horaires) correspond une mise en valeur agricole distincte. Le premier système convient mieux aux plantes nécessitant un arrosage fréquent, notamment le blé, la luzerne, les légumes. Le second ne convient bien qu'aux palmiers et à l'orge (Vallet et al, 1973).

IV.3.3. Evolution des nombres foggara :

La seule ressource en eau qui existe dans cette région est celle du continental intercalaire, son orientation est de l'ouest vers l'est ce qui signifie que tout excès de pompage entraînera un rabattement de la nappe ; l'étude élaborée par l'ERESS en 1972 sur les ressources en eau au Sahara septentrional a permis de déterminer les conséquences d'une exploitation irrationnelle de cet aquifère. Le tableau ci-dessous récapitule l'inventaire des foggaras de la zone d'étude pour les années 2011, 2014, 2015, 2016, et 2021.

Tableau XIV: Evolution des nombres de foggaras de Tamentit pour les

Années	2011		2014		2015		2016	
	Pérenne	Tarie	Pérenne	Tarie	Pérenne	Tarie	Pérenne	Tarie
Nombre	18	63	18	63	18	63	18	63

années 2011, 2014, 2015, 2016, et 2021.

Source : ANRH2021

D'après le tableau XV, on remarque que le tarissement des foggaras est bien observé (77,77%) dans la région d'étude par rapport au nombre de pérennité.

Dans la commune de Tamentit, il existe 81 foggaras dont 10 exploitées et 71 tarées.

Tableau XVI: Les principales foggaras exploitées dans la palmeraie de Tamentit (2021).

Item	Foggaras	Débit (l/s)	Longueur de Foggara (Km)
01	Abankour	6,5	4
02	El Mahraa	6	5
03	Tilimtine	/	/
04	Souihla	/	/
05	Anhil	4,5	2
06	Olued Hammou	1	3
07	Tatou A'amer	2,5	4
08	Ouled Othman	4,5	3
09	Ouled Aissa	2	3
10	Ouled Bouzide	/	/

Source : D.A.T.2021



Photo1: Kasria principale de la fogarra de El mechraà



Photo2 : Foggara de Tilemtine



Photo 3 : Sèguias dégradée d'une foggara

IV.3.4. Les causes de dégradation des foggaras :

Les causes qui engendrent la dégradation des foggaras sont multiples:

IV.3.4.1 .Causes naturelles

a-Le diminution du niveau piézométrique

La nappe exploitée par les foggaras, se situe dans les couches supérieures du Continental Intercalaire. Cette eau étant fossile, les précipitations actuelles ne permettent son renouvellement.

b-L'ensablement :

C'est le deuxième facteur qui menace gravement les foggaras. La zone de Tamentit est une région très ventée, où le vent entraîne des dépôts de sables importants qui font disparaître progressivement les foggaras. D'une part, pour atteindre les jardins, elles doivent traverser des zones de dunes qui, dans certains cas, dépassent 1000 m de largeur. D'autre part, la distance entre la sortie de la foggara et les jardins ne fait qu'augmenter, le nombre de puits augmente, et les Seguias s'allongent sans cesse. Donc, le volume d'eau qui parvient en fin dans les surfaces cultivables est infime à cause des fuites. En amont, ce facteur constitue un grand problème, car le vent transporte et jette des quantités énormes de sable dans les puits et obstrue parfois totalement les puits.

IV.3.4.2. Causes Humaines

a-Le manque d'entretien

Actuellement, le système de foggara se dégrade par la marginalisation de son usage dans les sociétés oasiennes. Si la foggara a survécu depuis des siècles, aujourd'hui, elle se voit malheureusement dans une situation de décadence, du fait qu'elle soit confrontée à une multitude de contraintes, dont les causes sont principalement anthropiques. On pense notamment à l'absence d'entretien des foggaras. En raison des dangers du curage des puits et du réseau souterrain, les jeunes générations, veulent d'autant moins s'aventurer dans de telles opérations que la main-d'œuvre traditionnelle vieillissante est en nette diminution. Les habitants oasiens cherchent à vivre dans des conditions plus modernes tout en tournant le dos aux usages

Le manque d'entretien influe beaucoup sur le rendement des foggaras. L'existence par exemple de zones étanches (étanchéité en général par les argiles) dans la partie aval des foggaras, que les mauvais puisatiers les considèrent comme des déblais qui bouchent la galerie et freinent les eaux. Et lorsqu'ils curent ces zones, les eaux provenant de l'amont des foggaras s'infiltrèrent en aval, par conséquent, le débit diminue considérablement.

Un autre cas survenu dans la région d'étude pour l'entretien de la foggara d'Armel lakbir. Au lieu de commencer l'entretien d'aval en amont, ils ont fait le contraire. Ce qui a entraîné une dénivellation, c'est à dire la partie amont devient plus profonde que celle en aval. La pente n'a pas été assurée pour l'acheminement des eaux, jusqu'aux oasis. Il faut donc une main d'œuvre qualifiée pour faire un entretien convenable.

La population oasienne a complètement délaissé les bonnes habitudes d'entretien et les travaux de Touiza (solidarité et entraide communautaire) deviennent de plus en plus rares et, par conséquent, on assiste à une dégradation avancée des foggaras.

IV.3.4.3. La révolution de la motopompe

C'est grâce à ce moyen que la majorité des paysans ont pu avoir aujourd'hui, des jardins, et même de grandes exploitations agricoles, car il était difficile de devenir propriétaire d'une partie des eaux des foggaras, le seul moyen d'irrigation à l'époque, par un autre procédé que l'héritage. En plus, la motopompe a remplacé l'ancienne technique du balancier, utilisée pour accéder à l'eau des puits, en minimisant ainsi le temps et le nombre des travailleurs dans les jardins, et en permettant par suite aux paysans de s'orienter vers d'autres métiers supplémentaires. Pendant la dernière décennie, une diminution remarquable du niveau piézométrique dans la zone, avec une vitesse d'abaissement estimée entre 0,1 et 0,5 m/an. En parallèle, les puits traditionnels, dont la « profondeur est de l'ordre de 10 m », commençaient à disparaître en laissant place aux forages qui avaient une profondeur généralement située entre 30 et 120 m. (SASS, 2005).

Les motopompes et même les pompes électriques classiques, sont devenues inefficaces, ce qui exige une solution plus utile, c'est la motopompe immergée qui commence à prendre sa place, en dépassant la contrainte de profondeur et assurant un débit plus convenable.



Photos 4 : Un forage à motopompe immergée.

IV.3.4.4. Une mutation socioéconomique

L'organisation sociale dans l'oasis n'est plus comme avant, le travail dans la palmeraie était une responsabilité de l'ensemble des membres de la grande famille, les hommes, les femmes et même les enfants, s'occupaient du travail. Aujourd'hui le nombre des personnes qui s'occupent de ces travaux est nette régression. Les jeunes occupent des postes de travail dans le secteur d'éducation, les administrations, ou dans d'autres secteurs à l'extérieur de la commune et les enfants suivent leurs études dans les écoles. Alors que la grande famille était un symbole de la bonne gestion, les propriétés, le fonds et les différentes ressources appartenaient à l'ensemble des membres de la famille. Aujourd'hui la grande famille perd sa structure spéciale qui se manifestait par le travail collectif (Touiza). Chacun s'occupe de sa petite famille, dont les propriétés peuvent se présenter en deux modes :

- Le morcellement de la propriété entre les héritiers, ce qui donne naissance à de très petites propriétés, parfois d'une surface de moins de 0.05 ha. Dans ce cas, la propriété est souvent abandonnée, les propriétaires occupent d'autres postes et exploitent une partie des salaires dans l'amélioration des conditions de travail dans de nouvelles mises en valeurs réalisées dans le cadre d'un programme d'aide par l'état, souvent le PNDA.

- La propriété reste sans morcellement, elle appartient donc à l'ensemble des membres, mais à cause la destruction de la structure sociale, les parcelles se trouvent à l'abondant.

Pour les propriétaires qui ont préféré le fonçage des puits, le travail dans les propriétés est très limité pour deux raisons :

La rareté de la main d'œuvre ayant le savoir-faire dans l'agriculture et la préférence des jeunes d'occuper d'autres postes de travail, moins pénible et plus rentable.

L'insuffisance de la production des propriétés qui n'assure pas les besoins limités, à cause de la réduction des surfaces et l'épuisement du sol, qui devient souvent, entièrement sableux et demandant plus de travail et d'amendement.

IV.3.4.5. Les nouvelles mises en valeur

La réalisation des nouvelles mises en valeur est conçue pour développer le niveau de production, compléter les besoins non assurés par l'ancienne palmeraie et créer une ressource de revenus pour le paysan local. La réalité du terrain nous a permis de distinguer deux conséquences essentielles :

IV.3.4.6. Diminution du niveau piézométrique de l'aquifère

L'augmentation de la profondeur de la nappe favorise la diminution des débits des foggaras qui demandent plus d'entretien, en plus l'extension des puits vers l'amont ce qui est fait leurs curage très difficile et coûteux. La foggara Hennou est un exemple très représentatif de l'effet de la diminution du niveau piézométrique, les propriétés irriguées par ses eaux ont totalement disparues après le tarissement dû au rabattement.

IV.3.4.7. L'exploitation des eaux souterraines

Malgré le développement des moyens techniques d'irrigation, l'exploitation des eaux souterraines reste anarchique et ne représente aucune rationalité. Le pompage se fait sans évaluation hydrodynamique préalable. Des études hydrauliques doivent instaurer une meilleure exploitation des eaux souterraines vu leurs caractères fossiles, afin d'assurer aux générations futures une meilleure existence.

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

Au cours de ce travail, nous avons essayé d'évaluer l'état de l'agriculture dans l'oasis de Tamentit vue à sa place historique, locale et internationale.

L'agriculture oasisienne n'est pas seulement le principale ressource des populations locales, mais aussi une économie autonome qui doit exister dans un territoire vaste et austère. pendant des milliers d'années ,la gestion de l'eau potable à Oasis a réussi à maintenir un équilibre entre la rareté de l'eau et la demande alimentaire croissante .L'entrée du monde moderne dans Oasis par les moyens technologiques ,la mécanisation et l'industrialisation pétrochimique a provoqué de grands bouleversements .le mode de vie urbain s'est installé dans Oasis donc,les travaux agricoles ont été réduits à la rentabilité.

La mutation de la société et de l'espace est beaucoup plus profonde qu'une simple détérioration de la petite production oasisienne et de son système d'irrigation traditionnelle. Le brusque changement de la vie économique et sociale des oasisiens et leur intégration dans une économie globale constituent les vraies raisons de la mutation de l'espace et de la société (Kerroumi, 2014).

Parmi les contraintes limitant la production agricole, les exploitants mettent en premier lieu le faible débit de l'eau. vieille question relative à la baisse du niveau piézométrique de la nappe. Toutefois, cette situation a été de tout temps signalée par les différents auteurs travaillant sur les territoires sahariens. En ce qui concerne Tamentit par exemple, « presque partout, l'exploitation par foggara a conduit à un rabattement (baisse de niveau) , des nappes »..., mais la paysannerie locale avait trouvé la parade en « abaissant par creusement le niveau des galeries des seguias principales et parfois, des jardins afin de ne pas perdre le bénéfice de l'irrigation par gravité ».(Vallet J. 1973).

Références bibliographiques

Référence bibliographique

1. **BACI L.** Les réformes agraires en Algérie. In : Jouve A.-M. (ed.), Bouderbala N. (ed.). *Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb*. Montpellier : CIHEAM, 1999. p. 285-291 .
2. **BAHMIDA. et SLIMANI A., 2010.** Oasis de Tamentit (w.Adrar) zone humide classé (spécificité et particularité). Mém. Master, Univ. Tlemcen, p79.
3. **BARREVELD .W.H., 1993.** Date Palm Products. FAO Agricultural Services Bulletin No.101. plastid transmission. Algérienne. vol n°1, Biskra .67p.
4. **BEN HAMZA M., 2013 :** Aperçu hydrogéologique et hydrochimique sur le système de captage traditionnel des eaux souterraines « foggara » dans la région d'Adrar. Mém, Magister, UNIV ANNABA, pp 2, 3, 57
5. **BOUDJELLAL .L., 2009,** Rôle de l'oasis dans la création de l'îlot de fraîcheur dans les zones chaudes et arides, mémoire de magister , université Mentouri Constantine .pp46-60
6. **BOUDJEMAA M., 2004 :** Contribution à l'étude technico-économique du Plan National de Développement Agricole cas de la wilaya de Boumerdès. Mémoire d'ingénieur, ElHarrach, Institut National Agronomique, 114p.
7. **BOUZAHER, A. (1990),** Création d'Oasis en Algérie, Revue options méditerranéennes, CIHEAM, Série A, n°11, pp.325-328.
8. **BRIXI R. 2013.** Route du Sel de Tlemcen au Bilad es Soudan. Ed. IBN KHALDOUN-Tlemcen. 163 p.
9. **BRIXI R. 2013.** Route du Sel de Tlemcen au Bilad es Soudan. Ed. IBN KHALDOUN-Tlemcen. 163 p.
10. **D.G.F., 2008 :** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)
11. **ERESS., 1972 :** système aquifère du Sahara septentrionale. Une conscience de bassin.
12. **FAO et la Banque mondiale., 2001.** Farming Systems and Poverty : Improving Farmers' **Ghanim M.I., 2001:** Farming operations of the date palm, the palm, Journal of science and technology, Volume 1, King Abdulaziz City for science and technology, Mars 2001. P24.
13. **IDDER B., 2006 :** Étude Écologique et Environnementale des zones humides dans la wilaya d'Adrar (cas d'Oasis de Tamentit et Ouled Ahmed Timmi), Mém. de fin

d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie option : sciences du sol foresterie.

14. **IDDER T., et al. (2014).** Les oasis du sahara Algérien, entre excédents hydriques et salinité : l'exemple de l'oasis de Ouargla. *Revue des Sciences de l'Eau* 27(2), pp.155-164.
15. **KASBADJI MERZOUK N., 1999.** Carte des Vents de l'Algérie - Résultats Préliminaires *Rev.Energ. Ren. : Valorisation* (1999). 209.210p.
16. **KERROUMI B. 2014.** la mutation des oasis à foggara :le renouveau agricole et le déclin de la production traditionnelle en Algérie ;*Revue canadienne géographie tropicale*, vol.1,p.6-12.
17. **LAMRID K., 2007 .** Contribution à une étude-phyto-ecologie de la biodiversité végétale de la zone humide de Tamentit et Ouled Ahmed Timmi (Adrar), Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie spécialité : EcologieVégétale et Environnement. 80 p
18. **LE BEAU Y., 2010 .**Étude du cadastre des zones humides,Rapports 3 et 4 : Caractérisation environnementale (Composante 3) et Actions prioritaires et scénarios tendanciels et alternatifs (Composante 4), Oasis de Tamantitet Ouled Ahmed Timmi (W. Adrar).Version provisoire, Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme, Étude du cadastre des zones humides. pp 4-8.
19. **LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J., SOLTNER D., 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes, collection Manuels et précis d'élevage, ministère de la Coopération, Paris, 228p.
20. **MAINGUET M., 2003,** *les pays secs* (environnement et développement), Edition Ellipses, p160.
21. Microsoft © Encarta, 2006.1993-2005 Microsoft Corporation.
22. **MONOD T., 1992.** Du désert. *Sécheresse*, 3(1), 56-57.
23. **MUNIER P., 1973.** Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris.
24. **OSS (2008).** Le Système aquifère du Sahara septentrional (Algérie, Tunisie, Libye), Gestion concertée d'un bassin transfrontalier, Collection synthèse, n°1,Tunis,56p.
25. **OZENDA P., 1978.** Flore du Sahara septentrional et central. Ed. Centre Nati. Rech. Sc. Paris, 486 p.
26. **RAM ADEF., 1984.**Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale. Me Graw-Hill, 397 p.

27. **SALEM, A. (1988).**Foggara et Kettara : un système millénaire de captage des eaux, *In L'eau et Maghreb*, Ed. PNUD, 131-1136
28. **SARI DJ .2011.**Tlemcen laZyanide. Ed. Casbah.221p.
29. **SLIMANIA.et SALHI B.,2019.**Caractérisation et quantification des déchets du palmier dattier dans la région d'Adrar .Mém.Master,Univ Adrar,pp28-29.
- 30.**TABET-AOUEL M., 2014.** Le dictionnaire de l'environnement. Ed. Benerabet.618p.
30. **TOUTAIN G., 1979.** Elément d'agronomie saharienne de la recherche au développement ,275p.
31. **TOUTAIN G., 1961,** L'agriculture au Tidikelt ; Le Sahara central, 101p.
32. **TOUTAIN G., DOLLI V., FERRY M .,1988.**Situation des systèmes oasiens en régions chaudes. Communication présentée au séminaire sur "Les systèmes agricoles oasiens" .Tozeur (Tunisie), Revu options méditerranéennes19-21 novembre 1988,pp.7-15
33. **VALLET J. (1973),** « Une oasis à foggaras : Tamentit », Oasis du Sahara Algérien, Paris, Institut géographique national. op.cit., p. 68.

Site web :

34. **Actue 2016,** Agriculture raisonné, dictionnaire environnement .Consulté le 22/05/2021 Dispo. Sur : :
https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/agriculture_raisonnee.php4
35. **Ac Greenotec** « Introduction à l'Agriculture de conservation : greenofiches » .Consulté le 22/05/2021 Dispo. Sur :
<file:///C:/Users/f.desmet/Downloads/les-greenofiches-1-l-agriculture-de-conservation.pdf>
36. **Eurostat.** Définition d'agriculture extensive. Consulté le 22/05/2021 Dispo. Sur :
https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Extensive_farming/fr
37. **Eurostat.** Définition d'Agriculture intensive. Consulté le 22/05/2021 Dispo. Sur :
https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Intensive_farming

g

38. **بن سويسي، محمد،**ديسمبر 2016، قراءة في جوانب من العمران القديم لقصر تمنطيط من خلال مخطوط القول البسيط في أخبار تمنطيط للشيخ محمد الطيب بن الحاج عبد الرحيم المشهور (بابن بابا حيدة).جامعة أدرار،(العدد العاشر)،ص58

ANNEXES

Critère 1a: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée. L'oasis est une catégorie de zone humide peu et sous représentée dans la liste de Ramsar. L'Oasis de Tamentit, avec ses foggaras et son système de partage de l'eau, son organisation sociale ancestrale, son vieux ksar à l'architecture traditionnelle et ancestrale, rencontre les exigences associées au critère 1.

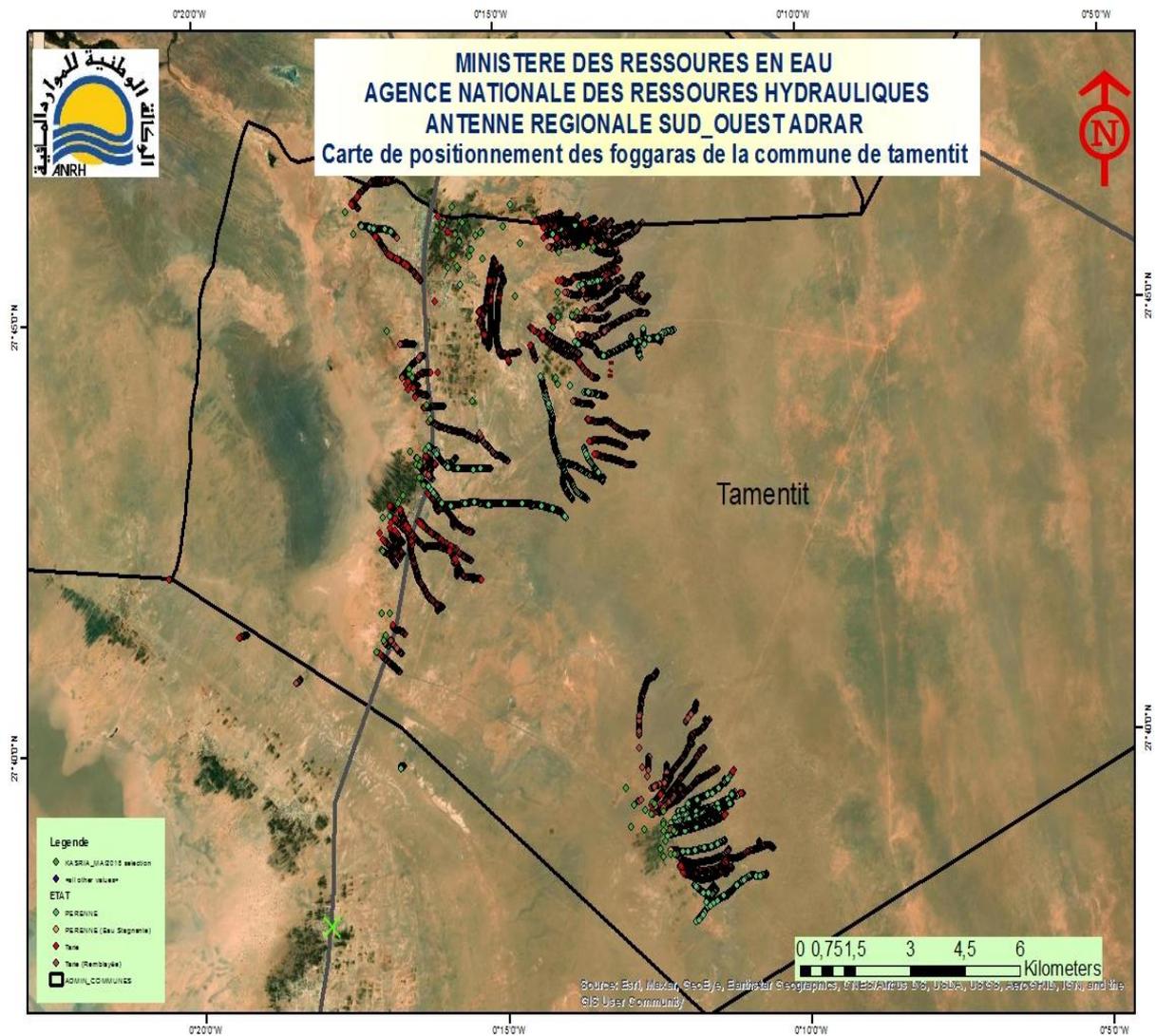
Critère 3b : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière. Parmi les espèces d'intérêt économique, le palmier dattier présente une grande diversité variétale.

Au sein de l'Oasis de Tamentit, 25 variétés ont été recensées dont deux résistantes au Bayoud (*Fusarium oxysporum*). L'Oasis de Tamentit recèle un capital génétique important et diversifié. Aucune évaluation de ces ressources n'a été réalisée à ce jour et des mesures de conservation s'imposent pour préserver ces variétés locales.

Critère 4b : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles. Les oasis abritent des populations végétales et animales qui vivent dans des conditions extrêmes d'insularité.

Critère 7b : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents

stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale. La faune halieutique des foggaras demeure endémique à ces habitats. Toutefois, des études d'inventaire et d'identification des espèces doivent être réalisées pour mettre en valeur cette catégorie faunique trop peu connue.



Carte de positionnement de foggara

N	Wilaya	Daira	Commune	Lieu_dit	Palmeriaie	Foggara	No_Ouvrage	Etat de foggaras 2016	NOMBRE DE PUITS	Etat de foggaras 2015
1	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Amguid	O004-01180	Tarie Remblayée	110	Tarie Remblayée
2	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Armel Kebir (armoule El Kebir)	O004-00169	PERENNE	400	PERENNE
3	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Takaraft	O004-00872	Tarie	0	Tarie
4	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Makhlouf	O004-00172	PERENNE	342	PERENNE
5	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Omar Youcef	O004-00870	Tarie	74	Tarie
6	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Chouyoukh	O004-00867	Tarie	68	Tarie
7	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Sidi Abed El Karim	O004-00871	Tarie	75	Tarie
8	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Bou Salah	O004-00866	Tarie	60	Tarie
9	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Beskou Ouali	O004-00865	Tarie	0	Tarie
10	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Ouled Sidi Ouali	Boukkou Ali	O004-01174	Tarie Remblayée	221	Tarie Remblayée
11	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Ouled Sidi Ouali	Sidi Ou Ali	O004-01175	PERENNE(EAU STAGNANTE)	249	PERENNE(EAU STAGNANTE)
12	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Adjemtane	O004-01179	Tarie	183	Tarie
								Remblayée		Remblayée
13	.	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	El Moutena	O004-00868	Tarie	192	Tarie
14	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Bel Hadj	O004-01181	Tarie Remblayée	72	Tarie Remblayée
15	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	El Oumra	O004-00869	Tarie	123	Tarie
16	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Ouled Sidi Ouali	Aissa ou Ali	O004-01173	Tarie Remblayée	150	Tarie Remblayée
17	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Taghouart	O004-01184	Tarie Remblayée	291	Tarie Remblayée
18	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Tazout	O004-01185	Tarie Remblayée	130	Tarie Remblayée
19	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Guebabane	O004-01182	Tarie Remblayée	106	Tarie Remblayée
20	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Ouled Sidi Ouali	Saddi	O004-01344	Tarie Remblayée	290	Tarie Remblayée
21	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Troure (trou)	O004-00186	Tarie	233	Tarie
22	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Marmoure (el Aziz)	O004-00185	Tarie	5	Tarie
	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Sebka	O004-00187	Tarie	0	Tarie
23	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Melah (el	O004-00188	Tarie	0	Tarie

						Malha Guerour Sidi Touhami (addou)				
24	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit		O004-00189	Tarie	0	Tarie
25	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Cherif	O004-00171	Tarie	133	Tarie
26	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Baghdade	O004-00170	PERENNE	480	PERENNE
27	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Ouled Salah	O004-00183	Tarie	0	Tarie
28	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Tiroute Ouanil (atouranimen)	O004-00184	Tarie	91	Tarie
29	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Moussa (takrzit)	O004-00168	PERENNE	133	PERENNE
30	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	El Ghaize (boudi)	O004-00174	PERENNE	46	PERENNE
31	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Aourmel Seghir	O004-00173	Tarie	212	Tarie
32	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Hennou	O004-00006	PERENNE	85	PERENNE
33	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Tamentit	Tikaouine	O004-00190	Tarie	15	Tarie
34	Adrar	Fenoughil	Tamentit	Tamentit	Sidi Bel Hadj	O004-00167		Tarie Remblayée		43

Foggara	Kasria	Longitude	Latitude	XCOORD	YCOORD	Altitude	Etat de foggaras 2011	DEBIT (L/S)2011	VITESS E DEBIT 2011	NOMBR E DE PUITS	LONGUEU R Totale (KM)
Amguid	Kasria	00°15'49"O	27°45'33" N	- 0,263611111	27,75916667	0	Tarie Remblayée		0	110	4,10
Armel Kebir (armoule El Kebir)	Kasria	00°15'43"O	27°45'42" N	- 0,261944	27,761667	259	PERENNE	0,6	0,01	400	8,16
Takaraft	Kasria	00°15'41"O	27°45'56" N	- 0,261388889	27,76555556	-9999	Tarie	0	0	0	0
Makhlouf	Kasria	00°15'36"O	27°45'38" N	- 0,260258	27,760817	238	PERENNE	0,8	0,01	342	7,96
Omar Youcef	Kasria	00°14'53"O	27°46'01" N	- 0,248055556	27,76694444	-9999	Tarie	0	0	74	1,63
Chouyoukh Sidi Abed El Karim	Kasria	00°14'36"O	27°45'49" N	- 0,243333333	27,76361111	-9999	Tarie	0	0	68	1,31
	Kasria	00°14'33"O	27°44'47" N	- 0,242692	27,746650	-9999	Tarie	0	0	75	0,69
Bou Salah	Kasria	00°14'18"O	27°46'19" N	- 0,238333333	27,77194444	-9999	Tarie	0	0	60	0,65
Beskou Ouali	Kasria	00°15'43"O	27°45'56" N	- 0,262219	27,765556	-9999	Tarie	0	0	0	0
Boukkou Ali	Kasria	00°14'11"O	27°46'51" N	- 0,236388889	27,78083333	0	Tarie Remblayée	0	0	221	1,92
Sidi Ou Ali	Kasria	00°14'11"O	27°46'52" N	- 0,234722222	27,78111111	0	PERENNE(EA U STAGNANTE)	0	0	249	2,49
Adjemtane	Kasria	00°14'05"O	27°44'50" N	- 0,234722222	27,74722222	0	Tarie Remblayée	0	0	183	2,96
El Moutena	Kasria	00°14'04"O	27°44'14" N	- 0,234444444	27,73722222	-9999	Tarie	0	0	192	3,10
Bel Hadj	Kasria	00°14'03"O	27°44'14" N	- 0,234166667	27,73722222	0	Tarie Remblayée	0	0	72	1,23
El Oumra	Kasria	00°14'01"O	27°44'10" N	- 0,233611111	27,73611111	-9999	Tarie	0	0	123	2,24
Aissa ou Ali	Kasria	00°14'08"O	27°46'37" N	- 0,235792	27,777078	0	Tarie Remblayée	0	0	150	1,98

			N								
Taghouart	Kasria	00°14'00"O	27°45'14" N	- 0,233333333	27,75388889	0	Tarie Remblayée		0	291	3,27
Tazout	Kasria	00°13'49"O	27°45'37" N	-0,230428°	27,760405°	0	Tarie Remblayée		0	130	2,16
Guebabane	Kasria	00°13'25"O	27°45'43" N	- 0,223611111	27,76194444	0	Tarie Remblayée		0	106	0,72
Saddi	Kasria	00°13'24"O	27°45'45" N	- 0,223333333	27,7625	0	Tarie Remblayée		0	290	3,39
Troure (trou)	Kasria	00°14'18"O	27°45'51" N	0,238372°	27,764181	256	Tarie	0		233	3,52
Marmoure (el Aziz)	Kasria	00°15'59"O	27°45'59" N	-0,266389	27,766389	273	Tarie	0		5	0,21
Sebka	Kasria	00°15'47"O	27°46'24" N	-0,263056	27,773333	257	Tarie	0		0	0
Melah (el Malha)	Kasria	00°15'45"O	27°46'18" N	-0,2625	27,771667	262	Tarie	0		0	0
Guerour Sidi Touhami	Kasria	00°15'43"O	27°46'15" N	-0,261944	27,770833	259	Tarie	0		0	0
(addou)											
Cherif	Kasria	00°15'39"O	27°45'34" N	-0,260833	27,759444	263	Tarie	0		133	6,18
Baghdade	Kasria	00°15'55"O	27°45'37" N	-0,265088	27,759671°	256	PERENNE	1,4	0,114	480	6,80
Ouled Salah	Kasria	00°15'36"O	27°46'05" N	-0,26	27,768056	260	Tarie	0		0	0
Tiroute Ouanil (atouranimen)	Kasria	00°14'08"O	27°46'02" N	-0,235798	27,767444	260	Tarie	0		91	0,93
Moussa (takrzit)	Kasria	00°15'55"O	27°45'37" N	-0,257778	27,761667	254	PERENNE	1,7	0,143	133	4,34
El Ghaize (boudi)	Kasria	00°15'20"O	27°45'54" N	-0,2575	27,761389	238	PERENNE	0,1	0,01	46	5,12
Aourmel Seghir	Kasria	00°15'25"O	27°45'45" N	-0,256944	27,7625	253	Tarie	0		212	4,48
Hennou	Kasria	00°15'28"O	27°46'02" N	-0,257779	27,767214	261	PERENNE	3,2	0,013	85	2,24