

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE HAMMA LAKHDAR EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire de fin d'étude

Elaboré en vue de l'obtention du diplôme de Master en science biologique

Option : biodiversité et environnement

Intitulé

**Rôle de Ghout dans la préservation de
l'écosystème oasien**

MENNI Hadjer

Membres du jury

M. KHEZZANI Bachir	président	MCA	Université d'El oued
M. HADDAD Azzeddine	Examineur	MCA	Université d'El oued
M. MEHDA Smail	Encadreur	MAA	Université d'El oued

Année Universitaire : 2020/2021



DEDICACE

A MA
CHERE
FAMILLE

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens à fin de pouvoir accomplir ce travail.

Il est donc pour nous un grand honneur et un réel plaisir de rendre hommage, témoigner nos profondes reconnaissances et formuler des remerciements aux personnes qui, d'une manière ou d'une autre, ont apporté leurs soutiens et contribués à finaliser ce travail.

A Monsieur KHEZZANI Bachir, maître de conférences à la faculté des sciences de l'université de HAMA Lakhdar-Oued Souf, nous lui adressons nos plus vifs remerciements pour avoir accepté de présider ce jury.

Nous remercions tout particulièrement notre promoteur Mr. MEHDA Smail, maître assistant chargé de cours. D'avoir dirigé ce travail, pour ses judicieux conseils et toute la patience dont il a fait preuve durant l'élaboration de cette étude et surtout pour ses disponibilités. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

A Mr. HADDAD Azzeddine, maître de conférences à la faculté des sciences et sciences de l'ingénieur de l'université de HAMA Lakhdar-El oued, nous lui adressons nos remerciements les plus sincères pour accepter d'examiner ce mémoire.

Nous remercions enfin les exploitants qui ont eu le courage et la persévérance de travailler avec nous et qui nous ont toujours accueillis chaleureusement. Nous espérons que les résultats de ce mémoire contribueront à améliorer la productivité de leurs troupeaux et leurs niveaux de vie.

RESUME

La présente étude, relative à la situation de l'agriculture oasienne dans les régions du Souf, s'est assignée plusieurs objectifs principaux se résumant essentiellement en l'établissement d'un état des lieux, de connaître sa place dans la nouvelle dynamique agricole, de situer les différentes contraintes et de proposer des actions d'amélioration pratiques.

Les résultats auxquels est parvenue cette étude révèlent que l'ancien système oasien a subi des changements considérables qui génèrent des déséquilibres dans l'homogénéité de ses éléments constitutifs. Ces perturbations ne résultent pas seulement de l'activité agricole, elles sont aussi la conséquence d'autres actions anthropiques. En effet, cet espace est confronté à une multitude de problèmes qui le menacent de disparition, alors que les différents programmes initiés par les pouvoirs publics n'ont pas réussi à trouver de remède. Nous relevons entre autres la remontée des eaux, l'ensablement, une atomisation accrue du patrimoine oasien, l'avancée du béton, le non maîtrise du facteur eau.

ملخص

هذه الدراسة تهدف إلى معرفة حالة الزراعة في المناطق الصحراوية وقد خصصنا بها عدة أهداف رئيسية تتمثل أساسا في وضع قائمة جرد، ومعرفة مكانها في الديناميكيات الزراعية الجديدة، ووضع القيود المختلفة، واقتراح إجراءات عملية للتحسين. وتكشف نتائج هذه الدراسة عن أن النظام الواحي القديم شهد تغيرات كبيرة حيث تولد اختلال في تجانس مكوناته. وهذه الاختلال ليس مجرد نتيجة وهي أيضا نتيجة لأعمال بشرية أخرى. في الواقع، هذا الفضاء ويواجه العديد من المشاكل التي تهدد اختفائه، في حين أنه مازال مهددا بسبب الأعمال المباشرة وغير المباشرة الممارسة من طرف السكان، بينما وقد فشلت مختلف البرامج التي بدأتها الحكومة في إيجاد علاج. ونلاحظ، في جملة أمور، ارتفاع المياه، والسكون، وزيادة ضمور المياه. التراث الواحي، تقدم الخرسانة، ملوحة التربة، عدم السيطرة على عامل المياه بالإضافة.

Summary

This study on the state of agriculture in the regions. A company that will set itself several main objectives is primarily to draw up an inventory, find its place in new agricultural dynamics, set different constraints and propose practical actions for improvement. The results of this study reveal that the old oasis system has undergone significant changes that generate the dysfunction of its components. These imbalances are not merely the result of other human actions. In fact, this space faces many problems that threaten its disappearance, while many problems that threaten its disappearance, while various programs initiated by the government have failed to find a cure. We note, among other things, the rise in water, the stagnation and the increase in water atrophy. Oasis heritage, progress of concrete, salinity of soil, lack of control of water agent plus.

SOMMAIRE

DEDICACe	
REMERCIEMENT	
RESUME	
SOMMAIRE	
LISTE DE TABLEAUX	
LISTE DE FIGURES	
LISTE DE PHOTO	
I. Introduction	1
II. Problématique et cadre conceptuel	4
II.1. La notion de système	4
II.1.1. Définition du concept de système	4
II.1.2. Définition du concept d'écosystème	6
II.1.3. Caractéristiques du concept de système	6
II.2. Concept de système de culture	7
II.2.1. Définition du concept de système de culture	7
II.3. le concept de filière Phoenicicole	8
II.4. Système oasien évolué (SOE)	8
II.5. Agrosystème (écosystème agricole)	8
II.6. Ecosystème oasien	9
II.6.1. Ecosystème	9
II.7. Le concept de système de production	9
II.7.1. Définition du concept de système de production	9
II.7.2. Particularités rencontrées dans des systèmes de production en milieu saharien	10
II.8. Système ingénieux Ghout	11
II.8.1. Définition du système ingénieux	11
II.8.2. Particularités du système Ghout	11
II.8.3. Description du système	13
II.8.4. Savoir-faire local	14
I. Présentation de la région d'étude	16
I. 1. Situation et limites géographiques	16
II-1.2. Facteurs abiotiques	18
II-1.2.1. Sol	18
II-1.2.2. Ressources en eau	18
II-1.3. Facteurs climatiques	19
II.3. Traditions et coutumes	22
II.3.1. Art traditionnel.	22
III. L'agriculture dans la région d'approche.	22
III.1. L'ancien système agricole oasien.	22

III.1.1. Les moyens de production.	23
a- La terre	23
b- Le matériel	23
c- La main d'œuvre	23
III.1.2. Les techniques de production :	23
a- La fertilisation	23
b- L'irrigation	24
c- Le drainage	24
III.1.3. Les systèmes de culture	24
III.1.4. Commercialisation et revenus	24
III.1.5. L'approvisionnement	24
III.1.6. Le financement	25
I. Introduction à la 3^{ème} partie	27
II. Méthodologie du travail	28
II.1. Phase de collecte des informations	29
II.2. Choix des zones	30
I.2. Choix des artisans	31
III.1. Ghouts et Homme	34
III.1.1 l'Age des agriculteurs	36
III.1.2 Changement des exploitations	38
III.2. Ghouts et eaux	40
III.2.1. La remontée de la nappe phréatique	40
II.2.2. Protection et sauvegarde des Ghouts	43
II.2.3. impacts de la mise en valeur sur le système Ghout	44
II.2.4. Impacts positifs sur l'ancien système	47
III. La prise de la conscience des autorités et de la société locale	48
III.1. Action de sauvetage de patrimoine	49
Conclusion	52
Référence bibliographique	55

LISTE DE TABLEAUX

TABLEAU	TITRE	PAGE
1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales enregistrées dans la région du Souf pour l'année 2020	19
2	Pluviométrie moyenne mensuelle enregistrée dans la région du Souf pour l'année 2020	20
3	Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2019 dans la région d'étude.	21
4	Répartition des échantillons à travers les zones et les régions d'étude	32
5	Statistique de changement de nombre des Ghout dès 1896 jusqu'à 2015	34
6	l'âge des exploitants	36
7	Conséquences de migration de Ghout traditionnel dans la région	38
8	Actions réalisées par l'état DSA	49

LISTE DE FIGURES

FIGURE	TITRE	PAGE
1	Le principe de fonctionnement d'une foggara	11
2	Ghouts du secteur de Bayadha	12
3	situation géographique de la région du Souf	17
4	Diagramme ombrothermique de "Bagnouls et Gausson" de la région du Souf durant l'année 2020	21
5	Démarche investigatrice	29
6	Carte et photos satellitaires des zones d'étude d'Oued Souf	31
7	Méthodologie du travail	33
8	le changement de nombre de Ghouts dans les zones d'étude entre deux périodes	35
9	Classes d'âge des exploitants dans la région du Souf	37
10	Conséquences de migration de Ghout	38
11	Évolution de la nappe phréatique dans la région d'Oued Souf en 2000	41
12	Evolution de l'exploitation agricole dans la région de Souf	42
13	Distribution spatiale de l'agriculture dans le Souf.	44
14	Évolution de l'agriculture dans le Souf	45

LISTE DES PHOTOS

PHOTO	TITRE	PAGE
1	Un Ghout menacé dans la région de Soileh – El Bayadha	36
2	L'espace agricole à Oued Souf entre 1987 et 2007 : Remplacement des Ghouts par les mini-pivots	46
3	Transformation d'un Ghout en décharge sauvage	47

LISTE D'ABRIVIATION

A.N.R.H : Agence national des ressources hydrauliques

A.P.F.A : Accession à la propriété foncière agricole

B.N.E.D.E.R : Bureau national d'études pour le développement rural

D.H.W : Direction d'hydraulique de la wilaya

D.S.A : Direction des services agricoles

I.N.R.A : Institut national de recherche agronomique

O.N.M : Office national de météorologie

I. Introduction

L'écologie, est une science qui étudie les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu. L'ensemble des êtres vivants, de leur milieu de vie et des relations qu'ils entretiennent forme un écosystème. L'écologie fait partie intégrante de la discipline plus vaste qu'est la science de l'environnement.

L'Algérie couvre une superficie de 2 381 741 km², s'étendant sur plus de 1 200 km d'est en ouest. Cet espace important abrite de grands ensembles géographiques (montagnes, plateaux, plaines fertiles et désert du Sahara). Le Sahara occupe la majeure partie du territoire national, soit 87 % de la superficie totale (MADR, 2004).

D'après KESSAH, 1994 à travers ces vastes étendus du Sahara, les oasis apparaissent souvent sous la forme d'îles ou de petits points verts isolés et discontinus parmi les sables du Sahara, où les humains ont trouvé des points d'eau coulant à la surface et s'y sont installés. Verdissent, et les gens plantent principalement des palmiers dattiers, des céréales, des légumes et des arbres fruitiers pour leur subsistance, car la production est entièrement ou principalement utilisée pour la consommation des ménages.

Comme toutes les régions subsahariennes, l'oasis Souf est caractérisée par des pénuries alimentaires. La plupart des aliments sont importés. La poussée démographique a entraîné une forte augmentation de la consommation. Il est donc nécessaire de promouvoir l'agriculture saharienne pour assurer la sécurité alimentaire de la population.

L'espace agricole oasien du Souf a essentiellement deux caractéristiques du système :

*** un système ancien:**

Les populations soufies développèrent une technique spécifique d'excavation permettant à la palmeraie d'atteindre l'eau des nappes les plus proches. Il s'agit donc d'une culture "en sec", sans irrigation apparente. Compte tenu des contraintes liées aux caractéristiques des sols, rendant impossible l'excavation de l'erg sur des superficies très vastes, la création des Ghouts fut opérée sur de petits espaces, entre 1/10e et 1/4 d'hectare (Côte, 2006).

Ce système est largement présent dans les palmeraies traditionnelles. Parmi ses propriétés microscopiques, le palmier dattier est situé au fond de grandes alvéoles creusées dans le sable de l'erg au-dessus du toit du niveau de la nappe phréatique. Une grande quantité de sable est libérée par les humains, formant ce qu'on appelle le Ghout. Ces forêts de palmiers ont formé un modèle agronomique autosuffisant, principalement pour assurer la survie des agriculteurs et de leurs familles, et sont loin d'être utilisées pour produire des excédents commercialisables.

Avec sa persévérance, son travail acharné, sa technique et son ingéniosité, cet homme est capable d'appivoiser l'hostilité de l'environnement (sable, vent, sécheresse, chaleur estivale... originalité, formant une société oasienne dans des œuvres incroyables). L'espace de vie pour la survie, le refuge de la biodiversité agricole et le développement de nouvelles technologies. Cette technologie Ghout révèle la sagesse ancestrale des soufis, qui ne peut être comparée qu'au pharaon qui a construit la pyramide.

*** Un système nouveau :** mis en place avec la déclaration de la loi sur la propriété foncière agricole en 1983, il s'agit de la répartition collective ou privée des terres concédées aménagées en dehors des oasis, du Sahara et des zones steppiques.

L'application de cette loi a accéléré la propagation des puits profonds et le développement de l'agriculture. La technologie moderne est utilisée : motopompes, pivots, serres,... etc. (KESSAH, 1998).

Grâce aux efforts de l'État pour subventionner les agriculteurs, une production agricole à grande échelle a émergé, de sorte que Souf est désormais considéré comme un grand champ de production maraîchère ; y compris les pommes de terre, le tabac, les arachides et les arbres fruitiers introduits dans les oliviers.

Avec cette tendance intensive d'une agriculture dite moderne et avec cette loi de mise en valeur, de grandes étendues ont été exploitées par la culture irriguée sous pivot.

Selon SENOUSSE 2000, les palmiers dattiers sont la principale source de revenus et de moyens de subsistance du peuple soufi (une espèce qui s'adapte aux conditions environnementales). Différents types de plantations constituent toujours la géométrie agricole la plus primitive. Ce sont de véritables régulateurs écologiques. La palmeraie est une occupation de l'espace, symbolisant le domaine de la culture antique du phoenicicole. Les acteurs sont générateurs et porteurs de coutumes agricoles inédites.

A partir de cette confrontation de ces deux systèmes, les questions qui s'imposent d'elles mêmes :

- Quels sont les changements apportés au système Ghout à travers la nouvelle mise en valeur ? Et quels sont les effets de cette mise en valeur sur l'écosystème Ghout et son devenir dans la région du Souf ?

Quelles stratégies sont utilisées par les acteurs locaux pour préserver le patrimoine Ghout ?

A partir de ces questions en découlent nos hypothèses et qui portent pour l'essentiel sur :

-La Ghout subit la décadence et tend donc à disparaître.

-L'émergence de systèmes de production nouveaux et inédits.

PREMIERE

PARTIE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II. Problématique et cadre conceptuel

II.1. La notion de système

II.1.1. Définition du concept de système

Selon B. WALLISER 1977 Trois principes fondent la structure sémantique du «système» :

Il est «un ensemble en relation avec un environnement, ces échanges lui assurent une certaine autonomie. Il est « un ensemble formé de sous-systèmes en interaction, cette interdépendance lui assurant une certaine cohérence». Il est 'tin ensemble subissant des modifications plus ou moins profondes dans le temps, tout en conservant une certaine permanence. Constatons que ces principes complètent ceux dégagés précédemment tout en tenant compte des acquis actuels. Des caractéristiques fondamentales se dégagent des 3 principes cités.

- En premier lieu, celle de «système quasi isolé». Dans ce cas, le système est conçu comme entité individualisable qu'on peut formaliser comme suit :



Les inputs sont les éléments provenant de l'environnement du système, la boîte noire est le lieu de leur transformation, les outputs sont les produits de cette action. Ainsi, est supposée une ouverture du système sur un environnement qu'on appelle «actif» pour ce qui est des variables (inputs) et «passif» pour ce qui est des sorties (outputs). Cette formalisation est de nature à mieux ressortir le rapport entre les inputs et les outputs (où l'état d'un système) et par conséquent la finalité d'un système. Celle-ci «appareil alors comme une propriété que semble poursuivre le système». Ce finalisme n'exclut pas le principe causal qui traduit un déterminisme local selon lequel telle cause produit tel effet. De même que cette formalisation ressort mieux les propriétés d'équilibre qui se posent dans le cadre des échanges entre le système et son environnement et la propriété d'adaptation (le principe homéostatique) permettant au système de poursuivre ses fins (DAHMEINE, 1990).

- La deuxième caractéristique attachée au 2ème principe est celle de «système quasi décomposable». Elle désigne la possibilité de décomposition d'un système en sous systèmes quasi isolés montrant ainsi la propriété d'emboîtement «traduisant des échelles différentes d'appréhension des phénomènes » (WALISER, 1977). Cette notion est essentielle à plusieurs égards, car elle permet d'introduire l'effet de dimension (microscope/macroscope), le principe d'intégration les liant et les modes d'organisation (hiérarchique, relationnel).

- Quant à la 3ème caractéristique, elle concerne la notion d'invariant par laquelle le système conserve son identité malgré les modifications de son environnement interne ou externe. Ces modifications sont contenues par des propriétés du système lui-même telle l'auto-organisation qui désigne ses capacités d'évolution pour poursuivre ses objectifs. La propriété d'autorégulation désigne les caractéristiques structurelles et fonctionnelles prévenant les déviations d'un système par rapport à ses fins. Elle comprend pour sa mise en œuvre un sous-système opérateur et un sous-système régulateur. Le premier reçoit les inputs et produit les outputs, guidé par les commandes du régulateur. Le deuxième recueille l'information sur les inputs et outputs par un capteur, détermine les variables de commande qui, en jonction de l'écart probable des sorties par rapport à une norme, agissent pour les rapprocher de celle-ci (fonction de décision selon B. WALLISER). Enfin le système régulateur met en œuvre les variables de commande calculées (fonction d'exécution selon le même auteur).

De plus, ABABSA (1993) a signalé que le systémisme est une théorie qui soutient l'analyse des systèmes en sociologie. Celui-ci considère que l'interdépendance entre la partie et le tout est à la base du concept de système et s'efforce de construire un modèle ou un cadre théorique adapté à l'analyse des systèmes sociaux et culturels. Cependant, il ne peut pas être décomposé objectivement comme le système nerveux. Par conséquent, les éléments sélectionnés dépendent in fine du concept auquel ils sont rattachés.

Le Sahara est comparée à un système complexe. Mais qu'est-ce que la complexité exactement ?

La complexité peut être caractérisée par la présence d'un nombre important d'éléments indépendants en interaction. Ces éléments sont nécessaires pour reproduire les fonctions des systèmes auto-organisés, autoreproducteurs, apprenants et adaptatifs. Elle peut aussi être décrite comme un phénomène d'apparence aléatoire induit par des lois simples. On peut également la définir, à l'instar de Casti (1994), par son contraire, en mettant en évidence ce qui illustre les systèmes simples (THIETART, 2000).

Un système complexe est constitué de nombreuses entités (individus ou autres) dont les interactions produisent un comportement global qui ne peut être facilement expliqué à partir des seules propriétés individuelles des constituants : on parle d'émergence. Les interactions des individus entre eux se superposent aux comportements individuels. Dans un réseau social par exemple, un individu peut agir sur un groupe dont il fait partie et dont il subit l'influence : on parle alors de rétroaction sur le système. Il s'agit donc de comprendre des phénomènes temporels et multi-niveaux. Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre de ce dossier, l'enjeu est de collecter les données, avec des capacités adaptées de stockage et de calcul,

permettant de renseigner ces différents niveaux du système. Mais cela ne suffit pas car les phénomènes de rétroactions, ou encore les influences stochastiques de l'environnement sur le système, entraînent des comportements globaux avec des phénomènes de cascades et des bifurcations dans l'évolution du système induisant de brusques changements qualitatifs que nous avons du mal à analyser, à comprendre et à prédire avec les outils classiques. Il est donc nécessaire de disposer d'outils spécifiques qui permettent d'utiliser au mieux les données pour révéler les différentes dynamiques des systèmes complexes sous-jacents (Jouve et Müller, 2018).

Dans le cas qui nous intéresse, celui du Sahara, il faudra considérer d'abord l'ensemble avant d'approfondir l'étude des parties que l'on doit aborder de façon sectorielle et mettre plutôt l'accent sur les interactions ns qui sont source de la complexité et de réaction en chaîne.

II.1.2. Définition du concept d'écosystème

Selon GOUDARD 2007, un écosystème est une unité écologique formée d'un biotope, ensemble de paramètres abiotiques (facteurs physico-chimiques), et d'une biocénose, ensemble des organismes qui y vivent, ainsi que des interactions établies entre les êtres vivants et avec leur milieu. Les écosystèmes, comme de nombreux systèmes étudiés dans la nature et la société, sont des systèmes ouverts, c'est-à-dire en relation avec leur environnement. Un écosystème inclut donc :

- le biotope, facteurs physico-chimiques du milieu (par exemple les paramètres abiotiques du sol et du climat : structure physique, température, intensité lumineuse, humidité, teneur en éléments chimiques. . .) ;
- la biocénose, ensemble des êtres vivants ;
- les relations entre les êtres vivants (interactions biotiques) ;
- les relations entre les êtres vivants et leur biotope ;
- les relations entre l'écosystème et son environnement.

On appelle structure d'un écosystème les caractéristiques biotiques et abiotiques de cet écosystème, notamment la diversité, les interactions et les facteurs abiotiques (GOUDARD, 2007).

Dans le cas qui nous intéresse, à savoir du Sahara, il faut d'abord considérer l'ensemble, puis approfondir les parties qui doivent être traitées de manière sectorielle, mais se concentrer sur l'interaction qui est source de complexité et de réaction en chaîne.

II.1.3. Caractéristiques du concept de système

D'après SENOUSI (1995), C'est un des principes de base de la méthode qui vise à étudier le milieu rural et à reconnaître les différents niveaux d'organisation de ce milieu.

Dans la pratique, les actions de développement sont généralement déterminées et menées au niveau régional. Ils concernent un territoire plus ou moins vaste, c'est à cette échelle que nous avons positionné l'espace du Sahara. La zone qui fait l'objet d'activités d'aménagement présente généralement des caractéristiques (atouts) favorables, ou au contraire, n'est pas propice (contraignant) à l'amélioration des conditions environnementales d'exploitation.

La démarche de la pensée est à la fois analytique et synthétique, détaillante et englobante. Dans ces conditions, la mise en œuvre d'une double approche analytique et systémique apparaît comme une démarche des plus naturelles. En effet, au delà de l'irréductibilité de ces deux approches l'une à l'autre, existe une profonde et nécessaire complémentarité de points de vue qu'il s'agit moins d'opposer que de rapprocher dans la même démarche de compréhension. L'approche analytique permet la décomposition d'un système en ses éléments simples et l'étude des interactions entre ses éléments. Ensuite, la modification d'une variable à la fois permet de déduire les propriétés quant au comportement du système. La loi d'additivité des propriétés élémentaires permet de déduire le comportement global dans le cas d'un système simple. Mais cette loi n'est plus valable dans le cadre de l'étude de systèmes de haute complexité. De tels systèmes doivent dès lors être abordés par les méthodes de l'approche systémique. En effet, de son côté, le systémicien considère le système dans sa totalité, dans toute sa complexité et sa dynamique propre (CAMBIEN, 2008).

Les déterminants principaux de l'évolution de l'activité agricole sont le plus souvent situés à des niveaux périphériques de cette activité. Les décisions politiques, l'évolution de la démographie et des techniques ; la réalisation de nouvelles voies de communication, sont autant d'éléments à prendre en compte. On peut ainsi, au delà de sa logique propre, juger de la viabilité d'un système, autrement dit, de son évolution dans le temps.

L'étude d'un système ne saurait donc se limiter à la description de sa structure, seule l'étude de son fonctionnement et de ses transformations permet à toute démarche d'être compréhensive.

II.2. Concept de système de culture

II.2.1. Définition du concept de système de culture

SEBILLOTTE(1990), propose la définition suivante : « un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par :

- la nature des cultures et leur ordre de succession,

drainées, elle aboutit à la salinisation des sols et des nappes phréatiques et à l'engorgement, ce qui rend ces terres impropres à la culture avec le temps (BOUMADDA, 2019).

II.6. Ecosystème oasien

II.6.1. Ecosystème

Un écosystème est une unité écologique fonctionnelle qui regroupe une communauté animale et végétale (biocénose) et le milieu que cette communauté occupe (biotope). Le terme d'écosystème a été proposé par le botaniste anglais GEORGE TANSLEY en 1935.

II.6.1.1. Ecosystème oasien

A l'instar de tout autre écosystèmes, l'écosystème oasien est caractérisé par deux unités de base, la première est celle de la biocénose qui se manifeste par le patrimoine végétal ou la phytocénose (palmeraie) et animal ou la zoocénose (bétail, animaux sauvages,...). La deuxième unité est le milieu physique qui représente un support naturel de la vie ou le biotope.

A. La biocénose

L'écosystème oasien regroupe un ensemble d'espèces animales et végétales. La biocénose dans un écosystème oasien varie d'une zone à une autre, selon la localisation, le degré de l'aridité et le niveau du développement de la société humaine qui occupe le milieu ; car ces facteurs influent, d'une manière directe ou indirecte, sur les conditions de vie que demandent les différentes espèces végétales et animales, et par conséquent sur la biodiversité du milieu.

B. Le biotope

Le milieu physique sur lequel se développe la biocénose est le support qui regroupe l'ensemble des composantes de la lithosphère, de l'atmosphère et de l'hydrosphère. L'environnement soumis à l'aridité extrême impose la circulation de l'eau en surface comme une condition essentielle pour le maintien d'une densité végétale importante. C'est, donc, la spécificité du biotope qui dirige et favorise le développement de telle espèce et empêche la croissance et la survie de l'autre, donc plus que le climat est moins agressif, l'eau est plus disponibles et le sol est plus évolué, la diversité biologique est plus favorisée. Les deux unités (biocénose et biotope) réagissent l'une sur l'autre pour arriver un état plus ou moins stable, c'est le climax.

II.7. Le concept de système de production

II.7.1. Définition du concept de système de production

La production est une opération de transformation qui convertit des matières premières et/ou des composants en produits finis. Un système de production est un ensemble de

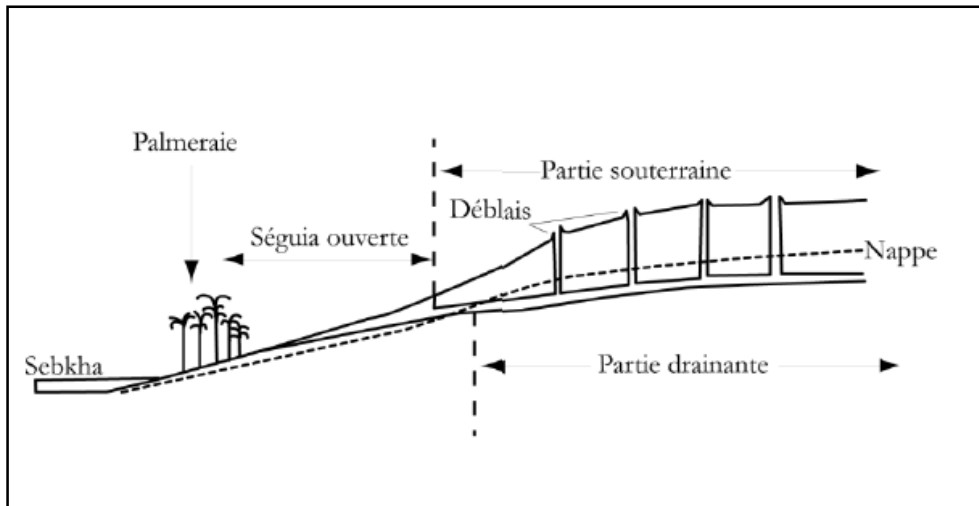


Figure n°1 : Le principe de fonctionnement d'une foggara (KOUZMINE, 2008).

Les foggaras sont aujourd'hui encore orientées sud-est – nord-ouest, dans le Gourara, est-ouest dans le Touat et nord-sud dans le Tidikelt, à partir des affleurements de la nappe du Continental Intercalaire vers des dépressions où les eaux d'irrigation aboutissent dans des sebkhas. Les avantages de ce type d'irrigation résident dans la stabilité approximative du débit, la possibilité de son accroissement et un arrosage des jardins par gravité (GUILLERMOU, 1993).

II.8. Système ingénieux Ghout

II.8.1. Définition du système ingénieux

L'appellation Ghout signifie « cuvette » et symbolise la forme prise par les palmeraies traditionnelles de la Wilaya de Oued Souf. Ce système agraire ingénieux consiste en effet à aller chercher l'eau directement dans la nappe phréatique de la région en plantant les palmiers de telle sorte que les racines des arbres atteignent la nappe phréatique et s'alimentent ainsi sans recours à un système d'irrigation (JANUEL, 2010)

D'après REMINI (2004), un Ghout est une technique de plantation de palmiers unique à la région de Souf. Les palmiers sont plantés par groupe de 20 à 100 palmiers au centre d'un bassin artificiel d'une profondeur de 10 m, d'un diamètre de 80 à 200 m et dont le fond est à moins de 1 m du niveau de la nappe phréatique. Les oasiens creusent progressivement dans le sol afin que les palmiers aient constamment leurs racines dans l'eau, ils n'ont pas besoin d'irrigation.

II.8.2. Particularités du système Ghout

Les systèmes oasiens développés dans le Souf constituent un type exceptionnel d'oasis au Sahara algérien (figure n°2). La région du Souf, dont la ville centre est El-Oued, est

largement spécifiée par sa localisation dans un massif dunaire, le Grand Erg Oriental, ce qui constitue un exemple rare, un cas d'école, au Sahara. Les oasis se sont développées sur les nappes phréatiques du Grand Erg Oriental qui sont alimentées par des écoulements en provenance essentiellement du sud du plateau Chaanba, du Tadmait et de la hamada de Tinrhert. Selon M. Côte (2006), les puits pouvaient atteindre l'eau entre 3 m au nord du Souf et 40 m au sud.

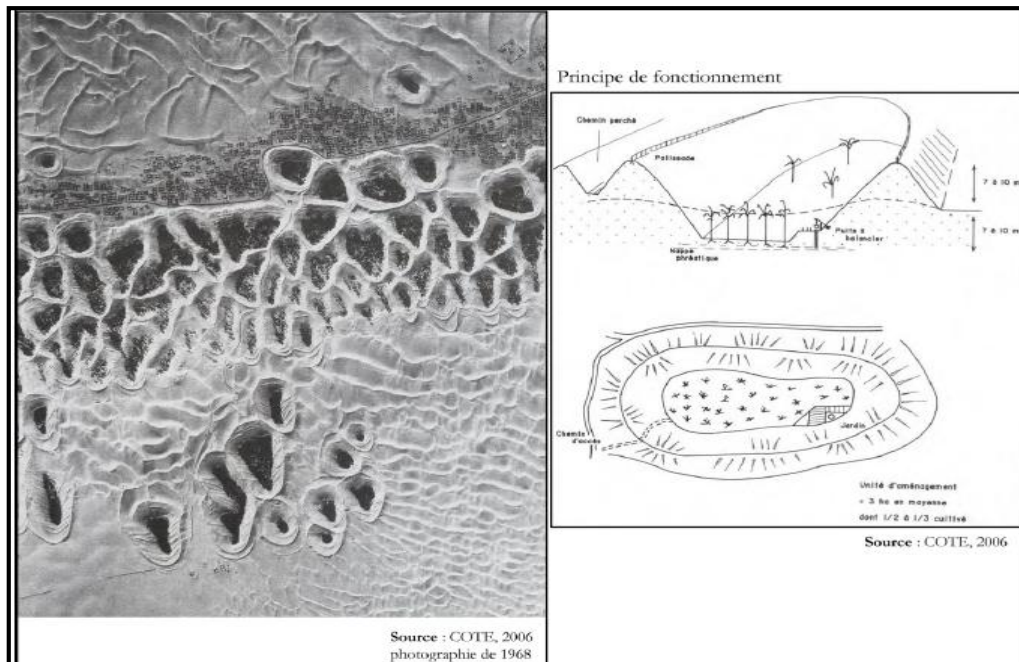


Figure n°2 : Ghouts du secteur de Bayadha (COTE, 2006)

Les populations soufies développèrent une technique spécifique d'excavation permettant à la palmeraie d'atteindre l'eau des nappes les plus proches. Il s'agit donc d'une culture "en sec" (bour), sans irrigation apparente.

Compte tenu des contraintes liées aux caractéristiques des sols, rendant impossible l'excavation de l'erg sur des superficies très vastes, la création des Ghouts fut opérée sur de petits espaces, entre 1/10^e et 1/4 d'hectare (COTE, 2006).

Cette technique de culture conféra ainsi au Souf une morphologie très particulière. Les morphologies spatiales représentent une inscription des rapports sociaux sur l'espace. Car comme le souligne M. Côte (2006), dans le Souf, ces morphologies sont la résultante du « paysage invisible des règles juridiques ». Chaque Ghout appartenait à une exploitation familiale, pour laquelle la propriété constituait la règle, et la société oasienne du Souf constituait ainsi une organisation sociale relativement égalitaire (COTE, 2006).

II.8.3.Description du système

II.8.3.1. Biodiversité et fonctionnement de l'oasis

Le Souf, groupe d'oasis du grand Erg oriental, est caractérisé par la culture du palmier dattier, des cultures condimentaires et de certaines essences fruitières dont notamment l'olivier. La spécificité du système de culture utilisé était fondée sur la plantation des palmiers au fond de vastes cratères (Ghout), réalisés à main d'hommes et permettant aux palmiers de puiser directement par les racines l'eau de la nappe phréatique.

La région s'étend sur une superficie de 44 586,80 km². Elle est limitée au Nord par les chotts Melghir et Merouane, au Sud par l'extension de l'Erg oriental, à l'Ouest par l'oued Righ et à l'Est par la frontière tunisienne. La population est estimée à 652210 Habitants répartie à travers 18 communes. Le climat est aride avec des pluies d'hiver d'une hauteur moyenne d'environ 60 mm/an et une forte évaporation potentielle.

La région du Souf est réputée pour son système hydro-agricole traditionnel s'étendant sur quelques 9500 ghouts et renferment un peu plus de 500 000 de palmiers dattiers toutes variétés confondues. Ces variétés sont en nombre de 74 : Deglet Nour ; Ghars ; Degla Beida ; Tafezouine ; tinissine... (INRA Biskra, 2005)

Chacune de ces variétés, sélectionnée depuis des siècles répond à un besoin précis pour les populations : consommation fraîche, conservation, transformation ; alimentation du bétail. Elles sont différentes par le goût, la couleur et la forme.

Cette diversité non seulement est riche mais aussi à une production étalée sur plusieurs mois du fait de l'existence de nombreux cultivars précoces qui commencent à mûrir dès le mois de Juillet, et des variétés très tardives qui ne sont récoltées qu'au Décembre (INRA Biskra, 2005).

Sous le palmier pousse des arbres fruitiers tels le citronnier, le jujubier, l'amandier, le pêcher, l'abricotier, le pommier, le prunier, l'olivier, le cognassier, le grenadier, le figuier, la vigne et l'oranger.

En périphérie des Ghouts, des Eucalyptus, Tamarix, Cyprès, Pin d'Alep et les Acacias. La strate la plus basse du Ghout est occupée par des cultures potagères : carotte, pomme de terre, navet, courge, melon, pastèque, oignons, poivron et également des fourrages : orge, à double fin, en vert, pour les animaux et en graines pour l'alimentation humaine et animale.

Les habitants sont de grands consommateurs d'épices, c'est pour cela qu'on retrouve dans les Ghouts de petits carrés de coriandre, de fenugrec, d'anis vert et de nigelle.

La région produit également du Henné (variété locale) et du tabac à priser dont les premières plantations remontent à la fin du XVII^e siècle et à partir du XIX^e siècle le tabac était déjà l'objet d'exportation vers les pays voisins (Maroc, Tunisie) (VOISIN, 2004)

II.8.4. Savoir-faire local

La clé du caractère durable de l'oasis du Ghouts, ce sont les interactions humaines ayant façonné cet agrosystème, afin de couvrir les besoins des populations. Les oasis du Souf sont ainsi des refuges de la biodiversité agricole dans un environnement contraignant. Les plantes autochtones et cultivées trouvées dans les Ghouts sont très connues pour leur caractère d'adaptation aux conditions défavorables.

Les espèces et variétés ont été minutieusement choisies dans les écosystèmes naturels ou bien correspondant à des introductions faites par l'homme à travers des siècles d'expérimentation. Cette diversité et le savoir-faire y afférent est un acquis fondamental pour les habitants de l'oasis, et une source de ressources.

DEUXIEME

PARTIE

PRESENTATION DE LA REGION

D'ETUDE

I. Présentation de la région d'étude

L'étymologie du mot Souf n'a jamais pu être établie. Les uns veulent y voir le mot arabe "çouf" qui signifie : laine parce que le tissage de la laine était jadis une des principales ressources de la région.

D'autres révèlent qu'il s'agit du mot "siouf", mot signifiant "dune en arêtes", et que ce mot se serait déformé en Souf, pour désigner le pays des dunes.

On peut encore expliquer le mot du Souf par ressemblance aux mots berbères archaïques "Isouf" ou "Asouf", en Kabyle moderne "Assif" signifiant vallée et par extension : rivière, comme d'ailleurs le mot arabe "Oued". Oued Souf serait donc un pléonasme. Le mot Souf se rencontre encore dans la toponymie targuée (le Souf Mellan : la rivière blanche). **(VOISIN, 2004).**

L'activité principale dans cette région a longtemps été basée sur l'agriculture, et notamment l'exploitation du palmier dattier en utilisant une méthode originale : les Ghouts, sortes de cratères creusés et perpétuellement entretenus à main d'hommes, dont la profondeur était telle que les racines des palmiers qu'on y plantait trouvaient l'eau de la nappe phréatique à la profondeur optimale. D'où ce paysage caractéristique de la vallée du Souf (LEGHRISSI, 2007).

I. 1. Situation et limites géographiques

La région d'El-oued s'étend des confins septentrionaux de l'erg oriental jusqu'à chott Melghir ou se trouvent des grandes palmeraies (Najah, 1970). La région du Souf est une partie de la wilaya d'El-Oued, située dans le sud-est Algérien (33°19' à 33°61' N., 6°80' à 7°10' E.) (figure 3). C'est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable qui se trouve à une altitude de 70 mètres (Beggas, 1992). Cette région est limitée naturellement (Voisin, 2004) :

- Au nord par la zone des Chotts (Melghir et Merouane) ;
- Au sud par l'extension de l'Erg oriental ;
- A l'ouest la vallée d'Oued Righ ;
- A l'est Chott tunisien El-Djerid. Est limitée administrativement par :
 - Au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela
 - Au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra;
 - Au sud et au sud-est par la wilaya d'Ouargla ;
 - A l'est par la Tunisie.

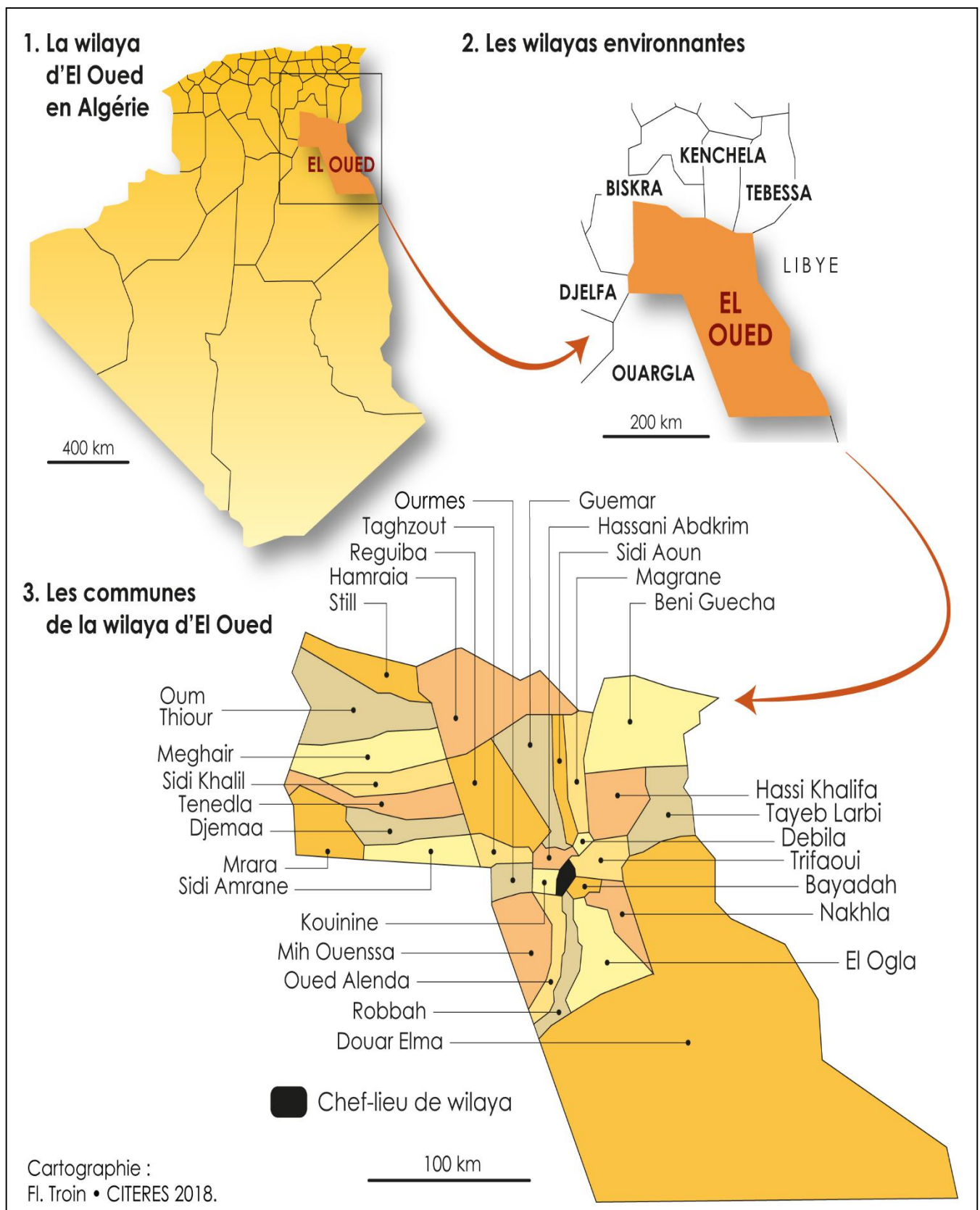


Figure 3 : situation géographique de la région du Souf (KADRI. 2018).

II-1.2. Facteurs abiotiques

Nadjeh (1971) signale que la région du Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre les 100 m de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg, où le sable s'accumule en dunes, il occupe 3 /4 de la surface totale de la région. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant des dépressions fermées, entourées par les dunes.

II-1.2.1. Sol

Le sol de la région du Souf est typiquement saharien, il est pauvre en matière organique et il est caractérisé par une texture sableuse et une structure très perméable à l'eau (**Hlisse, 2007**). Le sable de cette région se compose de silice, de gypse, de calcaire et parfois d'argile (**Voisin, 2004**).

II-1.2.2. Ressources en eau

Dans la région du Souf, nous trouvons l'eau en surface, c'est le cas de la nappe phréatique, et l'eau en profondeur représenté par la nappe Artésienne (**Voisin, 2004**).

Les eaux souterraines représentent la principale ressource hydrique de la région du Souf, elles sont constituées par les ensembles aquifères suivants :

a) La nappe phréatique

Elle est comprise dans les dépôts sableux fins de type éolien, localement intercalés de lentilles d'argiles sableuses et gypseuses. Elle est limitée par un substratum argileux imperméable. Son épaisseur est variable et peut atteindre localement une centaine de mètres.

Dans le Souf, cette nappe est exploitée par 1040 puits équipés de groupes motopompes (**DHW in Côte, 2001**).

b) La nappe du complexe terminal (CT) :

Les formations du complexe terminal sont très hétérogènes. Elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et du Miopliocène. En fait, il est possible d'y distinguer trois ensembles aquifères principaux, séparés localement par des horizons semi-perméables ou imperméables. Ces trois ensembles sont représentés par les calcaires et dolomites du Sénonien et de l'Eocène inférieur, par des sables, grès et gravier du pontien et, par les sables du miopliocène. La profondeur du Complexe Terminal est comprise entre 100 et 600 mètres et sa puissance moyenne est de l'ordre de 300 mètres. Elle est exploitée par 129 forages, dans toute la wilaya dont 84 dans la zone d'étude. D'après l'inventaire des forages et une enquête sur les débits extraits de la wilaya d'El-Oued (**A.N.R.H, 1999**) certains d'entre eux présentent un léger artésianisme dans la partie Nord.

c) La nappe du continental intercalaire (albien) (CI)

La formation du continental intercalaire est représentée par des dépôts continentaux sablo gréseux et sablo argileux du crétacé inférieur. C'est un système aquifère multicouche dont la profondeur atteint localement 2000 mètres et dont la puissance varie entre 200 et 400 mètres. Elle est exploitée par deux forages artésiens pour l'A.E.P d'El-Oued (1850 mètres pour le forage F1). La pression en tête de forage est de 22 à 23 bars et le débit artésien de 222 litres /seconde.

La recharge actuelle de la nappe du continental intercalaire s'effectue par infiltration des précipitations sur les bordures du bassin, tout au long des oueds qui descendent des massifs montagneux, notamment de l'Atlas saharien au Nord-Ouest et du Dahar à l'Est. Des ruissellements en bordures de plateaux peuvent également participer à l'alimentation de la nappe sur le bord de Tademaït et sur le bord de Tinhert. (SAIBI, 2003)

II-1.3. Facteurs climatiques**II-1.3.1. Température**

Les données sur les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région du Souf pour l'année 2020 sont mentionnées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales enregistrées dans la région du Souf pour l'année 2020 (Tutiempo, 2021)

Température (C°)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	18,6	22,7	23,2	28,7	35,3	38,7	40,5	41,6	34,4	28	23,5	18,4
M	4,6	7,3	11,1	15,6	20,8	24,5	26,4	27	22,4	15,7	11,9	7,5
(M+m)/2	11,1	15	17,3	22,5	28,5	32,1	34	34,9	28,8	22	17,7	12,9

- M est la moyenne mensuelle des températures maximales en °C. ;
- m est la moyenne mensuelle des températures minimales en °C. ;
- (M+m)/2 est la moyenne mensuelle des températures en °C.

La température est un paramètre très important pour la détermination et la caractérisation d'un climat d'une région donnée. Les données climatiques enregistrées dans le tableau ci-dessus montrent :

- * Une température moyenne annuelle de l'ordre de 23.1° C.
- * Le mois le plus chaud est Aout avec 34.9° C.
- * Le mois le plus froid est Janvier avec 11.1° C.

Deuxième partie **Présentation de la région d'étude**

* Une période froide s'étalant de Novembre à Mars avec une moyenne de 16.2° C

* Une période chaude s'étalant d'Avril à Octobre avec une moyenne de 29.4° C.

II-1.3.2. Précipitations

La pluviométrie constitue une donnée fondamentale pour caractériser le climat d'une région. Dans la région d'étude, les précipitations sont très faibles et irrégulières, les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm durant l'année 2020 sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 02: Pluviométrie moyenne mensuelle enregistrée dans la région du Souf pour L'année 2020

<i>Mois</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>Total</i>
PP (mm)	0,25	0	3,05	6,61	0	0	0,51	0	18,03	0	0,5	0	

Le mois le plus pluvieux de l'année 2020 est septembre avec 18.03 mm (Tableau 02). Par contre il existe des mois quasiment secs (Février, Mai, Juin, Aout, Octobre, et Décembre). Le cumul des précipitations annuelles est de 28.5 mm/an.

II-1.3.3. Le vent

D'après Seltzer (1946) le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat par sa force. Il agit sur le degré de la température et sur la vitesse d'évaporation, il a un pouvoir desséchant (Dajos, 1970). Les vents sont fréquents et cycliques :

- Le Sahraoui : il vient du nord-ouest vers le sud-est au printemps ;
- Le Bahri : il est de direction est-ouest se manifeste d'Août à Octobre ;
- Les vents de sable soufflent de Février à Avril avec un maximum en Mars et une direction prédominante nord-ouest et d'éventuelles tempêtes ;

Chihili ou Sirocco : ce vent vient en été du sud provoque certains dégâts (dessèchements, déshydratation etc...).

Tableau 03 : Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2019 dans la Région d'étude.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V (km)	19.6	20.2	20.5	24.9	22.9	21.6	22.5	22.1	20.2	17.4	23.8	20,8

Selon le tableau 03, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. La vitesse la plus élevée est enregistrée durant le mois d'Avril (24.9 km/h)

II-1.3.4. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen (Figure 4) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées.

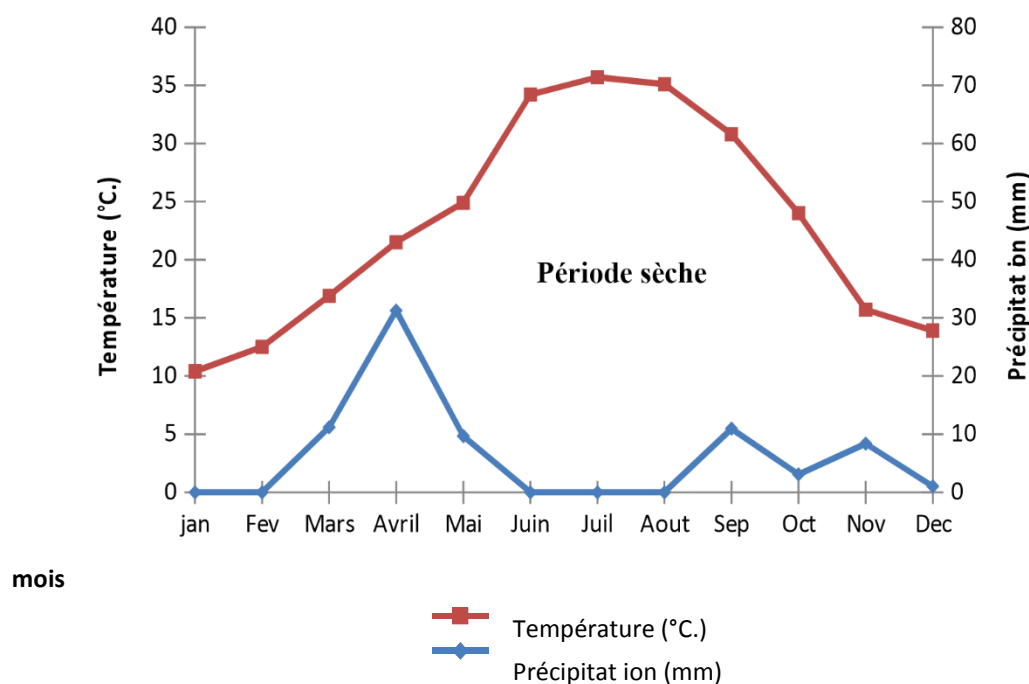


Figure 4: Diagramme ombrothermique de "Bagnouls et Gaussen" de la région du Souf durant l'année 2020

II.3. Traditions et coutumes

II.3.1. Art traditionnel.

Selon **VOISIN (2004)**, les palmiers dattiers ont longtemps été la principale source de revenus et de moyens de subsistance du peuple soufi. Au bas des dépliantes pour palmes vertes, paniers, couscoussiers, timbales ou plats. Les palmiers secs sont utilisés pour faire des haies afin de protéger les forêts de palmiers de l'envasement. Avec la tige du palmier, nous fabriquons des barrières et des stores.

Autrefois, on utilisait des djérids qui étaient cintrés entre deux murs et collés entre eux avec du plâtre pour faire la voûte. Chaque nageoire est à environ 10 cm l'une de l'autre.

Lif ou bourré : utilisé pour garnir les coussins et les matelas, et également utilisé pour tisser des cordes. Il est également utilisé pour attacher les branches des arbres fruitiers ou bloquer les chameaux. Pierres servant à l'alimentation animale : chèvres, ânes, mulets. Kornafs est utilisé comme brosse pour unifier et lisser les tissus de laine (**VOISIN, 2004**)

Ces arts traditionnels ont presque disparu avec l'avènement de la technologie et l'envahissement du marché local par des produits industriels. Il ne reste que quelques dechra enclavés qui pratiquent cet artisanat comme c'est le cas à Oued tourk, Dmitya...etc.

III. L'agriculture dans la région d'approche.

Le système agricole dans les oasis, est constitué par un groupe d'exploitations possèdent de faibles superficies. Celles-ci sont travaillées par les propriétaires eux-mêmes, aidés souvent par une main d'œuvre salariale.

Ce système d'exploitation oasien est caractérisé par :

- *Une économie de type familial ;
- *une culture basée essentiellement sur la phoeniciculture, et une place assez importante réservée aux cultures sous-jacentes ;
- *Une partie de la production dattière est vendue, afin de dégager un supplément de revenu (**BNEDER 1994**).

L'espace agricole oasien, est caractérisé par deux types de systèmes ; un ancien et un nouveau, qui se différencient par les moyens et les techniques de production mises en oeuvre.

III.1. L'ancien système agricole oasien.

La palmeraie traditionnelle du Souf est un ensemble de micro domaines ou de petites exploitations en forme d'entonnoir (Ghout) de petite superficie. Ce sont généralement des exploitations familiales et l'objectif principal est l'autosuffisance. Actuellement, la plupart de ces fermes sont mal entretenues, envahies par les mauvaises herbes et inondées en raison de la

montée des eaux souterraines. Ce phénomène a réduit la majeure partie de la superficie agricole utilisée dans l'État de Ghout, et il augmente régulièrement.

III.1.1. Les moyens de production.

a- La terre

La terre au Souf est de propriété tribale. Au début, la quasi-totalité des jardins ont une superficie de 1 à 2 hectares, puis il peut être étendu selon des règles juridiques et techniques déposées par les fellahs. Le fellah est l'homme des sciences de la palmeraie. C'est lui qui tranche les litiges entre les propriétaires, c'est lui qui indique aux agriculteurs leurs futurs jardins suivant la direction des vents. La terre n'est exploitée que si elle est située à proximité d'une source d'eau (LEGHRISSI, 2007).

b- Le matériel

Les agriculteurs ne disposent que d'instruments rudimentaires à cause de faibles moyens financiers, et en plus la petite taille de leurs exploitations qui ne demandent pas de moyens sophistiqués (machines agricoles). Le matériel qui est généralement utilisé est ; couffins (Zembil), houe (Mesha), faucilles (Mendjel), pelle, corde, pioche, charette (Cariola), râteau, balancier (Khouttara)...etc.

c- La main d'œuvre

Dans l'ancien système, la main d'œuvre est essentiellement de type familial. Cette main d'œuvre est suffisante en raison de la taille réduite des exploitations. Il est rare de trouver un travailleur salarié permanent, à l'exception des khames, cette force de travail est surtout engagée pour l'entretien des parcelles cultivées (LEGHRISSI, 2007).

Le recours à la main d'œuvre salariale qu'elle soit permanente ou saisonnière est temporaire pour des opérations culturales précises, pénibles et limitées dans le temps tels que : la pollinisation, la récolte, le transport du sable et du fumier ...etc.

III.1.2. Les techniques de production :

a- La fertilisation

Les sols du Souf sont généralement squelettiques et pauvres en matières fertiles, d'où la nécessité d'apporter des éléments fertilisants pour améliorer la performance des sols. Dans les palmeraies de la région du Souf, la fumure organique est la plus utilisée, elle est constituée essentiellement d'un fumier local d'origine animale (souvent crottin du dromadaire), humain et de cendres des foyers. Quant à la fumure minérale, elle est très rarement utilisée en raison de la cherté, la rareté des engrais, et la non maîtrise des techniques culturales, on retrouve essentiellement la fumure azotée. Le fumier organique est généralement destiné pour la

fertilisation des palmiers dattiers, la fréquence est très faible, elle dépend des moyens et des besoins de l'agriculteur (LEGHRISSE, 2007).

b- L'irrigation

Généralement le palmier dattier dans les Ghouts n'a pas besoin d'irrigation car il est planté au-dessus du toit de la nappe phréatique, mais pour les cultures intercalaires, on note l'installation des puits à balancier pour apporter de l'eau.

c-Le drainage

Dans l'ancien système, le problème de drainage n'était jamais posé car les sols au Souf sont de type sableux et donc très filtrants, en plus la technique du Ghout qui permet une utilisation rationnelle de l'eau sans qu'il y ait un excès à drainer.

III.1.3. Les systèmes de culture

Dans l'ancien système agricole oasien les productions agricoles sont essentiellement destinées aux besoins de l'exploitant et sa famille, donc c'est une culture de subsistance. Comme toutes les oasis algériennes, le palmier dattier est la principale ressource agricole et la spéculation la plus dominante, on peut y trouver également les cultures maraîchères, l'arboriculture et les cultures condimentaires.

Pour l'élevage, il est de type familial, dont l'espèce caprine est la plus dominante, par contre les ovins sont moins importants. On trouve également l'âne ou le mulet servant au transport de sable, de fumier, marchandises et personnes.

III.1.4. Commercialisation et revenus

La production dans l'ancien système agricole est constituée essentiellement par la production dattière. Cette dernière est destinée en premier lieu à l'autoconsommation, et le surplus dégagé est commercialisé sur le marché local par des petits commerçants, ou par les exploitants eux-mêmes, surtout après la dissolution de l'office national des dattes (OND). Les variétés commercialisées sont essentiellement Ghars et Deglet Nour, le prix des dattes diffère d'un cultivar à l'autre. La quantité des dattes commercialisée est faible du fait que l'exploitant cherche d'abord à satisfaire ses besoins, les autres produits non commercialisés sont en grande partie autoconsommés.

III.1.5. L'approvisionnement

Dans l'ancien système agricole oasien, on parle généralement d'un autoapprovisionnement, en raison de la situation financière de l'exploitant et la cherté des facteurs de production. L'approvisionnement en facteurs de production concerne principalement : en semence, fumier, pollen, djebbars, pollen, et engrais...etc.

III.1.6. Le financement

L'investissement dans le système agricole oasien traditionnel provient généralement du maigre surplus dégagé de la production. Le développement de l'activité agricole se trouve donc limité et sans évolution. Ce système ne fait jamais appel aux prêts bancaires.

TROISIÈME

PARTIE

INVESTIGATIONS ET ANALYSES

I. Introduction à la 3^{ème} partie

Une région du Sahara Septentrional ont fait l'objet de cette étude. Il s'agit des oasis de Souf qui utilisent les Ghouts comme un procédé hydroagricole d'origine locale. Le Souf est la région natale des Ghouts. Situé à 500 km au sud-est d'Alger et au nord du Grand Erg Oriental, le Souf est considéré comme le berceau des Ghouts. En plus de la nappe phréatique, le sous-sol de ces deux régions le Souf se cache l'une des plus grandes nappes de la planète ; il s'agit du Continental Intercalaire **(REMINI, 2019)**.

Pour arriver à l'objectif d'une telle étude, il est judicieux d'adopter une démarche en prenant en considération la spécificité de la région, la zone et l'exploitation agricole ainsi que la vie socio-économique et culturelle des agriculteurs **(ABABSA, 1993)**. De ce fait, nous avons proposé des enquêtes sur terrain qui correspondent aux préoccupations de notre environnement socio-économique et ceci selon une méthodologie décrite par la plupart des chercheurs du domaine de socio économie. Ce genre d'enquêtes va permettre aux futurs cadres techniques d'observer et de comprendre la réalité du terrain et de l'agriculteur et du monde rural **(FERRY et al, 1999)**.

Ainsi, les méthodes méthodologiques consistent, par étapes successives, à construire la formalisation des concepts de base à partir de la définition des objets recherchés et des attributs qui les rendent spéciaux, puis à faire abstraction d'un concept plus généralisé à partir des différentes interactions entre l'environnement et la vision. Et leur impact.

Dans un agrosystème, les interactions homme-milieu mettent en scène des agriculteurs (classe Acteur) qui, dans des objectifs précis (de production agricole, de préservation des facteurs de production et/ou de leur milieu), mettent en place des pratiques et des équipements. L'ensemble de ces usages s'exerce sur les ressources naturelles) végétales, animales, hydriques, ... (. Certaines d'entre elles nécessitent un travail substantiel de la part de l'homme tandis que d'autres lui sont plus spontanément accessibles **(BOUMADDA, 2019)**.

A titre d'illustration, les oasis étant situées en zones arides, un intérêt particulier est porté à la ressource hydrique, aux savoir-faire en lien avec l'eau (pratiques d'irrigation, adaptations à sa disponibilité et aux besoins). La ressource « biodiversité des espèces et des milieux » mais aussi la qualité de la ressource-sol sont aussi considérées en tant que facteurs intervenant dans ces interactions.

II. Méthodologie du travail

Le Laboratoire des Systèmes Agraires et Développement de Dijon et de Versailles sous la tutelle de l'INRA France a développé une méthode d'approche dite du "Sablier" utilisée dans l'étude des systèmes de production d'une région donnée. Selon ABABSA (2007), cette méthode consiste à étudier la région agro-écologique à trois niveaux d'analyse correspondant à trois échelles différentes. Elle permet de connaître l'activité agricole à travers la connaissance des unités de productions agricoles d'une région, dans leur diversité, leur fonctionnement, leur dynamique et ce, à des fins de compréhension, de maîtrise et d'intervention dans une perspective de développement. La démarche s'effectue en quatre temps :

1. Premier diagnostic au niveau de l'espace régional qui permettra de présenter la région avec une image brute, car l'échelle d'observation étant élevée ;
2. L'étude au niveau de l'environnement immédiat de l'unité de production. Celle-là nécessite le découpage de la région en zones homogènes afin de pouvoir mieux voir en détail les éléments constitutifs de la région ;
3. L'étude au niveau de l'unité de production proprement dite : Consiste à étudier la diversité structurelle et fonctionnelle des unités de production ;
4. L'étude de l'ensemble des unités de production de la région : Après avoir recueilli des informations recherchées sur les exploitations agricoles, viendrait l'étape de consolidation des données pour sortir avec une typologie. Cette démarche dite aussi technique du Sablier selon ABABSA(1993), est représentée dans la figure 05 ci-dessous :

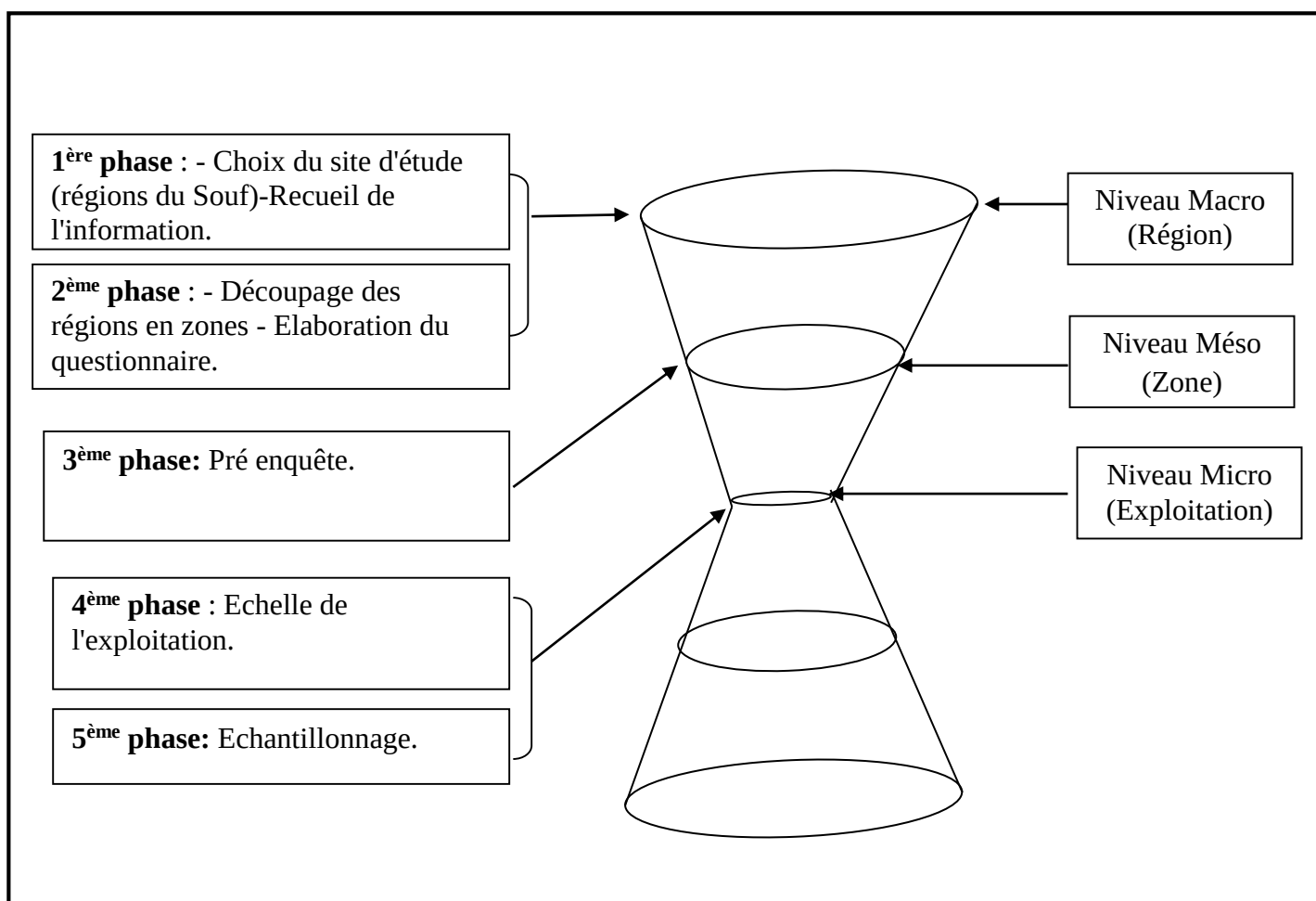


Figure 05 : Démarche investigatrice – Sablier (ABABSA, 1993).

II.1. Phase de collecte des informations

En effet, la méthode adéquate qu'il faut employer, est "l'enquête". Il s'agit dans un premier temps de la phase de pré-diagnostic. De ce fait, nous avons réalisé cette pré enquête à partir d'une recherche bibliographique (figure 5) et des entretiens auprès des agriculteurs et techniciens travaillant dans la région d'intervention (privé ou public). Ce niveau est dit aussi «Niveau Macro» (ABABSA, 1993).

Nous avons découpé nos régions d'étude en zones dans lesquelles se trouvent des Ghouts considérées parmi les plus anciennes des deux régions et où chacune d'elles a ses propres spécificités bien qu'elles présentent plusieurs caractères communs. Choies sur des critères de représentativité à la fois sur le plan physique et sur le niveau de développement socioéconomique, nous avons jugé que ces zones représentent parfaitement l'ancien système oasien, avec ses atouts et ses limites, et peuvent répondre à l'objet de notre étude.

II.2. Choix des zones

Les régions d'étude étant déterminées (le Souf), nous avons procédé à la collecte des informations sur ces deux régions en les recherchant dans différentes sources qu'elles ce soient écrites : manuscrits officiels publics ou privés, fonds documentaires divers : cartographie, ouvrages, périodiques, documents relais ; et enfin des sources statistiques ou non transcrites telles que : les sources orales, les images et les sons enregistrés, les objets et les traces matérielles etc...

Choisies sur des critères de représentativité à la fois sur le plan physique que sur le niveau de développement socioéconomique, nous avons jugé que ces zones incarnent parfaitement l'ancien système oasien, irrigué ou bour, avec ses atouts et ses limites, et peuvent répondre à l'objet de la présente étude. Les zones retenues pour cette étude sont :

Nous avons découpé cette région en deux (2) zones représentant l'ancien système oasien avec les palmeraies caractéristiques de la région du Souf : les Ghouts ; et où des transformations suites à la nouvelle dynamique agricole sont nettement apparentes :

- **La zone de Trifaoui** : situé à 20 Km au Nord-est de la ville d'Oued Souf et caractérisée par la présence du système Ghout, par une grande extension importante de la surface agricole suite à la création des nouveaux périmètres de mise en valeur et par une population très attachée à l'activité agricole (figure 6).

- **La zone de Bayadha** : situé à 8 Km au Sud-est de la ville d'Oued Souf et caractérisée par la présence du système Ghout, les activités d'élevage et une population rurale importante (figure 6).

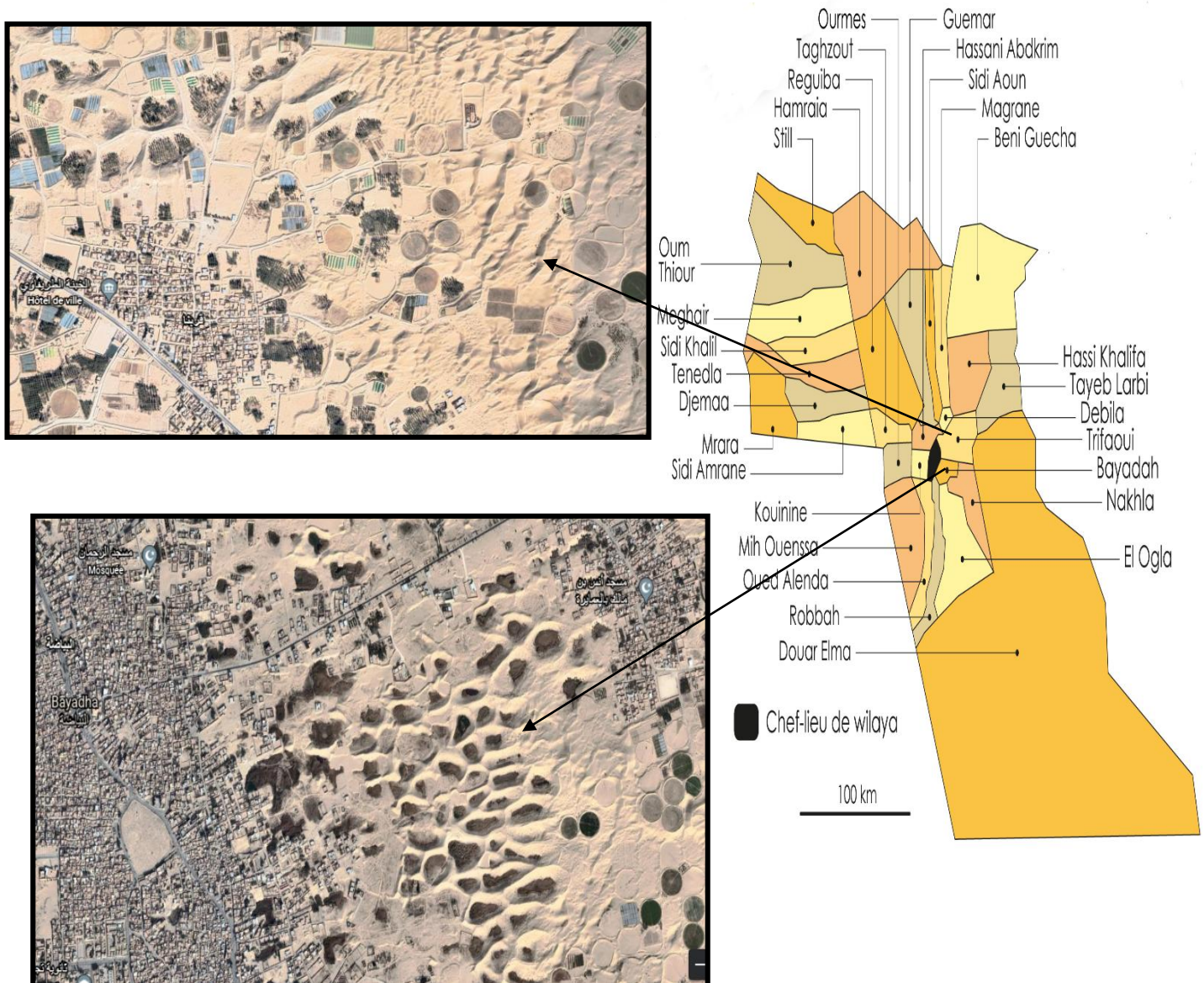


Figure 6 : Carte et photos satellitaires des zones d'étude d'Oued Souf (Google earth, 2021) (modifié par Menni).

I.2. Choix des artisans

Selon PATRICIA et THIERRY (1997), en termes de nombre de personnes, combien d'individus faut-il sélectionner pour répondre à l'hypothèse et aux objectifs et rendre ce type de recherche scientifique ? Dans la plupart des cas, la recherche implique un échantillon de dizaines ou de centaines de participants. Ce qui est encore plus rare, c'est que l'échantillon est si grand qu'il peut représenter la population du pays ou même internationalement. C'est

généralement le cas pour les enquêtes par sondage, auquel cas des méthodes d'échantillonnage précises sont appliquées à des populations spécifiques (PATRICIA et THIERRY, 1997).

En fait, nous avons traité les différents types d'exploitations selon une typologie de stratification (SENOUSSI, 1999), à savoir :

- Selon des zones phoenicoles de type irrigués ou de type bour ;
- Exploitations traditionnelles et autres sur l'extension de l'ancienne palmeraie ;
- Exploitations jeunes et autres âgées, cas des palmeraies.

Pendant toute la période de l'enquête, nous nous sommes basés sur les différentes exploitations de type «traditionnelles» pour ne pas trop s'éloigner du terme «ancienne oasis».

Pour les palmeraies ou les Ghouts, il est quasiment impossible de rencontrer les agriculteurs en dehors de la période de cueillette des dattes, et encore moins de rencontrer des agriculteurs lors de la pollinisation des palmiers, nous avons ciblé des exploitants possédant des parcelles bour ou des Ghouts en visitant leurs propriétaires (tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des échantillons à travers les zones et les régions d'étude.

Région	Zone	Nbr de ghouts (DSA, 2021)	Nombre d'échantillon			pourcentage
			(Puits)	Bour (Baali)	Total	
Oued Souf	BAYADHA	265	43	0	43	16,22
	TRIFAOU	238	25	13	38	15,96
Totale		503	53	28	81	16,10

Les principaux axes du guide d'enquête sont :

- Identification de l'exploitant : Nom, âge, résidence, origine, niveau d'instruction, statut, nombre d'enfant, ...etc. ;
- Identification de l'exploitation : statut, mode d'acquisition, superficie, nombre de blocs, augmentation ou réduction de superficie, ...etc. ;
- Occupation du sol : Nombre de palmiers, type de plantation, composition variétale, opérations culturales, cultures sous-jacentes, ...etc. ;
- Drainage : existence, état, efficacité, ...etc. ;
- Brise-vent : existence, état, efficacité, origine, ...etc. ;

- Main d'œuvre : Type, nombre, ...etc. ;
- Hydraulique : types forage, réseau d'irrigation, ...etc. ;
- Équipements : matériels, bâtiments, ...etc. ;
- Financement : crédit, subvention revenu, ...etc. ;
- Environnement de l'exploitation : relation avec organismes technicoadministratifs et économique, cadre associatif, ...etc. ;
- Commercialisation des produits : vente de la production dattière, ...etc.

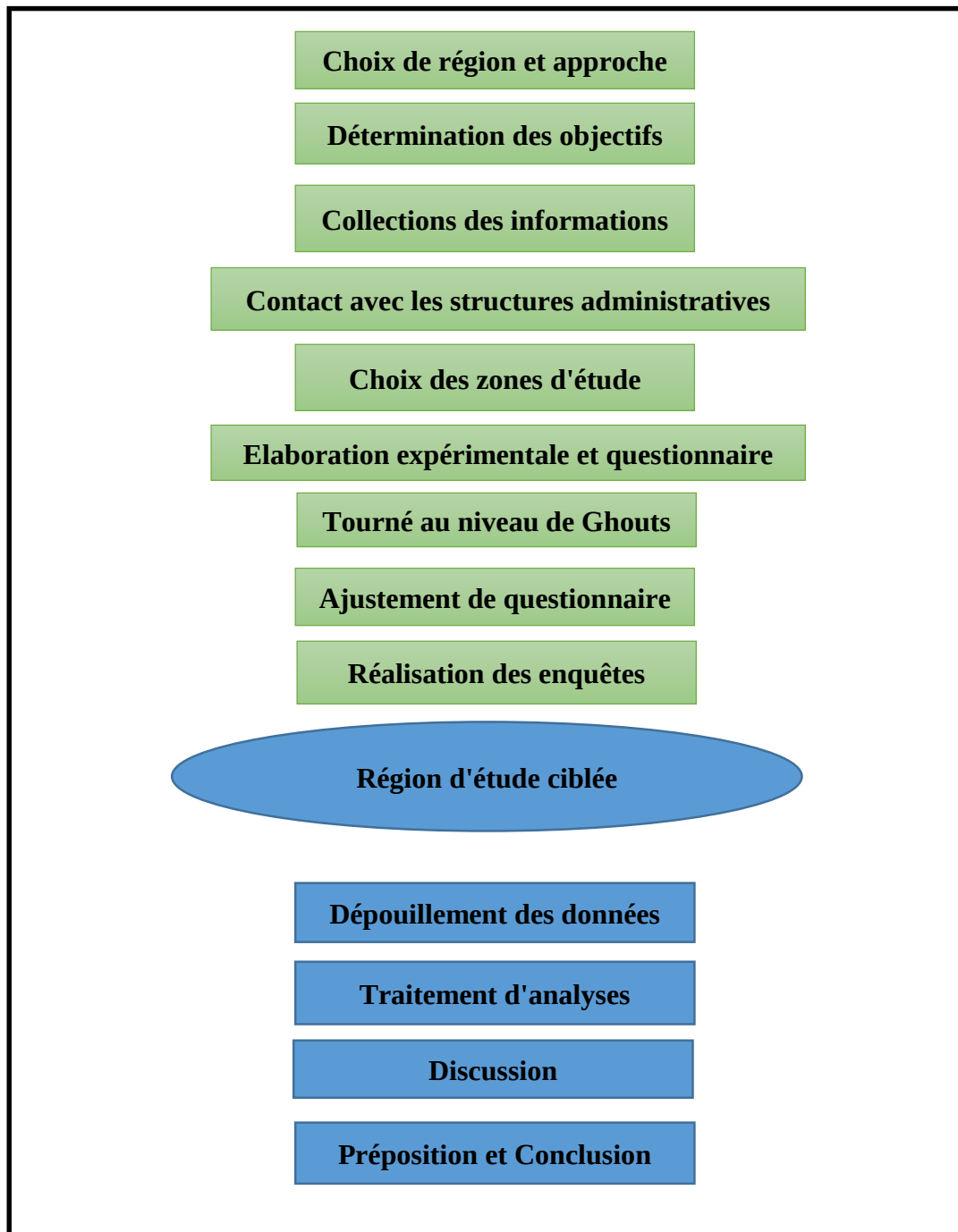


Figure 7 : Méthodologie du travail.

Pour atteindre l'objectif de ce travail, nous nous sommes basé sur deux aspects :

- ✓ Relation Ghouts et homme ;
- ✓ Relation Ghouts et eaux ;

III.1. Ghouts et Homme

Les palmeraies de type Ghout dont les origines remontent pourtant aux alentours du XIIème siècle sont en effet très fortement menacés. Les palmeraies traditionnelles d'Oued Souf qui puisent directement l'eau dans la nappe phréatique de la région souffrent des fluctuations récentes de cette nappe et se trouvent dans une situation très préoccupante. De nombreux Ghouts ont dû être remblayés et leur importance relative dans l'agriculture Soufi diminue d'année en année : en quelques décennies à peine, le paysage de la région a été entièrement remodelé ce qui a entraîné de profonds changements dans le rapport à l'agriculture du Soufi (JANUEL, 2010).

Le tableau suivant représente l'état historique de Ghout bour dans la région du Souf dès 18^{ème} Siècle jusqu'au dernier recensement 13/12/2015 (DSA, 2015) :

Tableau 5 : statistique de changement de nombre des Ghout dès 1896 jusqu'à 2015 (DSA, 2020)

COMMUNES	NBR DE GHOUTS TOTAL DES 1896			NBR DE GHOUTS ACTUELS (2015)			NBR DE GHOUTS MENACES		
	Nbr de Ghout	Nbr de palmiers	Superficie total	Nbr de Ghout	Nbr de palmiers	Superficie total	Nbr de Ghout	Nbr de palmiers	Superficie total
Oued Souf	898	71643	358	0	0	0	898	71643	358
Robbah	163	11500	58	92	6415	32	71	5085	26
Oued Alenda	300	35200	176	300	35200	176	0	0	0
Bayadha	265	19800	99	0	0	0	265	19800	99
Nekhla	124	18600	93	95	14344	72	29	4256	21
Guemar	1145	74433	372	160	4800	24	985	69633	348
Koinine	584	29214	146	47	4400	22	537	24814	124
Reguiba	737	41272	243	250	7500	44	487	33772	199
Teghzout	844	37995	190	90	2700	14	754	35295	176
Debila	641	12820	75	490	10780	54	151	2040	21
Hassani Abdelkarim	886	17720	104	380	8360	42	506	9360	62
Hassi Khalifa	2097	83880	493	1648	54273	329	449	29607	164
Taleb El Arbi	534	20515	103	534	20515	103	0	0	0
Sidi Aoun	803	16060	94	600	13200	66	203	2860	28
Trifaoui	714	28560	168	476	19040	112	238	9520	56
El Magran	932	18640	110	550	12100	61	382	6540	49
Ben Guecha	259	7400	37	259	7400	37	0	0	0
Ouermes	406	18270	91	162	4860	24	244	13410	67
Ogla	132	16693	98	132	16693	98	0	0	0
Mih Ouensa	900	53400	267	900	53400	267	0	0	0
TOTAL	13364	633615	3375	7165	295980	1577	6199	337635	1798

A partir de tableau ci-dessus, il est remarquable le changement de nombre de Ghout bour dans toutes les régions de la wilaya d'Oued Souf, dont des communes où les Ghouts bours sont totalement disparus comme les communes d'Oued Souf et Bayadha.

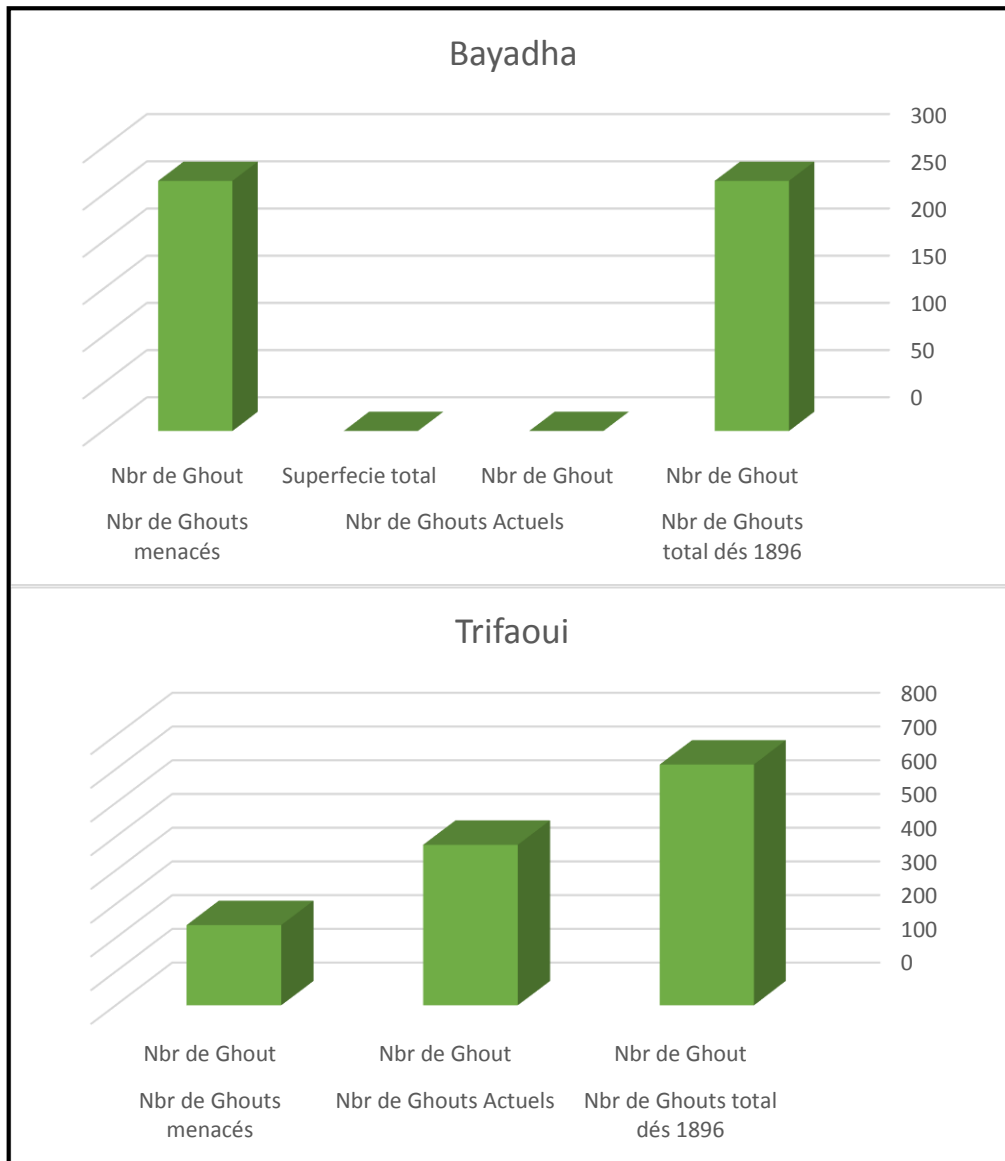


Figure 8 : le changement de nombre de Ghouts dans les zones d'étude entre deux périodes.

Pour le cas de nos zones d'étude tel que Bayadha, historiquement le nombre de Ghouts bours est fortement menacés, on trouve uniquement les Ghouts irrigués à l'aide de puits créés par les artisans de la région (figure 7).

Pour la région de Trifaoui, on a voyez une réduction considérable dans le nombre de Ghouts inscrits dans la région



Photo 1 : Un Ghout menacé dans la région de Soileh – El Bayadha

Cherchant les conséquences de ce changement qui a été mené dans la région, et parmi plusieurs effets, nous avons choisis deux paramètres qui affectent directement dans la relation entre les exploitants et leurs Ghouts, ces paramètres sont ;

- L'âge des exploitants
- Les changements des exploitations afin d'améliorer les revenus

III.1.1 l'Age des agriculteurs

De plus les 81 échantillons étudiés, un sondage orale a été effectué au niveau des régions d'études.

En ce qui concerne l'âge des exploitants dans les Ghouts, le tableau suivant représente l'âge de différents exploitants visités ;

Tableau 9 : l'âge des exploitants

<i>Paramètres</i>	<i>classe</i>	<i>Zones</i>	
		Bayadha	Trifaoui
Age de l'exploitant	< à 45 ans	18 %	22 %
	46 à 65 ans	38 %	33 %
	> 65 ans	46 %	40,5 %

En fonction de l'âge de l'exploitant, les exploitations enquêtées présentent les catégories suivantes :

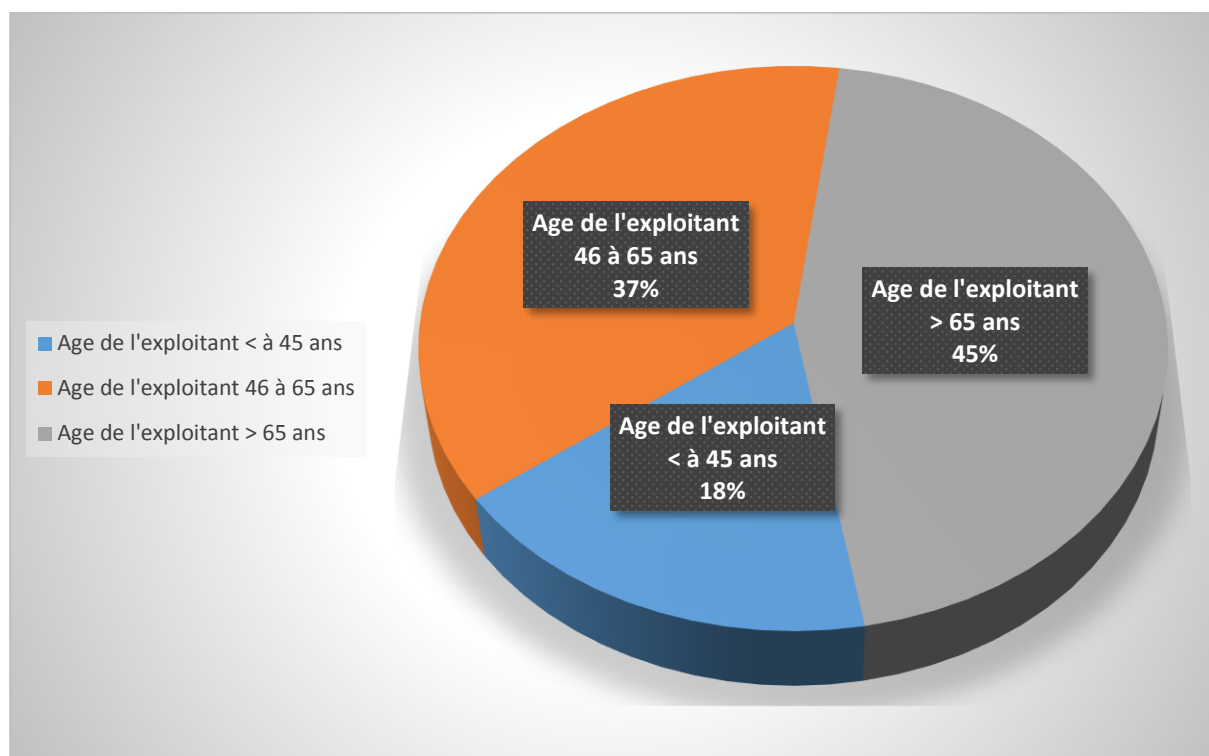


Figure 9 : Classes d'âge des exploitants dans la région du Souf

Première classe : moins de 45 ans

Cette classe est représentée par (18% et 22%) de l'ensemble des exploitants interrogés du total de la région. Ce pourcentage est plus faible par rapport aux deux autres classes. Le pourcentage dans les deux zones approchées est plus ou moins voisin, Ceci peut s'expliquer par un délaissement des jeunes des Ghouts vers d'autres secteurs plus rémunérateurs (commerce). Cette classe est la plus active et apte à effectuer les différentes opérations culturales qui exigent des efforts physiques considérables. Ce faible pourcentage peut constituer un facteur de dysfonctionnement.

Deuxième classe : entre 45 à 65 ans

Les exploitants adultes représentent un moyen de 37 % des exploitants rencontrés de la région. Cette catégorie est très importante dans les deux zones. La quasi-totalité des exploitants de cette catégorie pratiquent l'agriculture comme activité de base. Cette catégorie est dotée par un savoir-faire local important acquis des parents. La majorité des pratiques culturales sont appliquées par cette classe. Cette classe qui permet la transmission du savoir-faire vers les jeunes (catégorie intermédiaire).

Troisième classe : plus de 65 ans

C'est la catégorie qui prend la part du lion dans les ghouts, elle représente 45 % du total des exploitants enquêtés dans les deux régions. Ce pourcentage est très élevé par rapport aux deux autres catégories. Cette catégorie représente les retraités qui ont d'autres revenus que l'agriculture. Ce sont souvent les propriétaires des ghouts.

Bien que cette catégorie ait un savoir-faire local très intéressant, elle n'assure pas beaucoup d'opérations culturales et finit par quitter progressivement les ghouts. Ici le recours à la main d'œuvre saisonnière est plus que nécessaire pour réaliser les différentes opérations culturales, entre autres, la pollinisation, la récolte...etc.

III.1.2 Changement des exploitations

D'après le sondage sur effectué 156 exploitants vis-à-vis les causes réelles pour les exploitants qui ont quittés ses exploitations (Ghout), le tableau ci-dessous représente les réponses de différents propriétaires visités ;

Tableau 9 : conséquences de migration de Ghout traditionnel dans la région

<i>Conséquence</i>	<i>difficulté d'entretien</i>	<i>faibles revenus</i>	<i>autres</i>
Nbr des exploitants	45	75	46
pourcentages	28.84	48.07	29.48

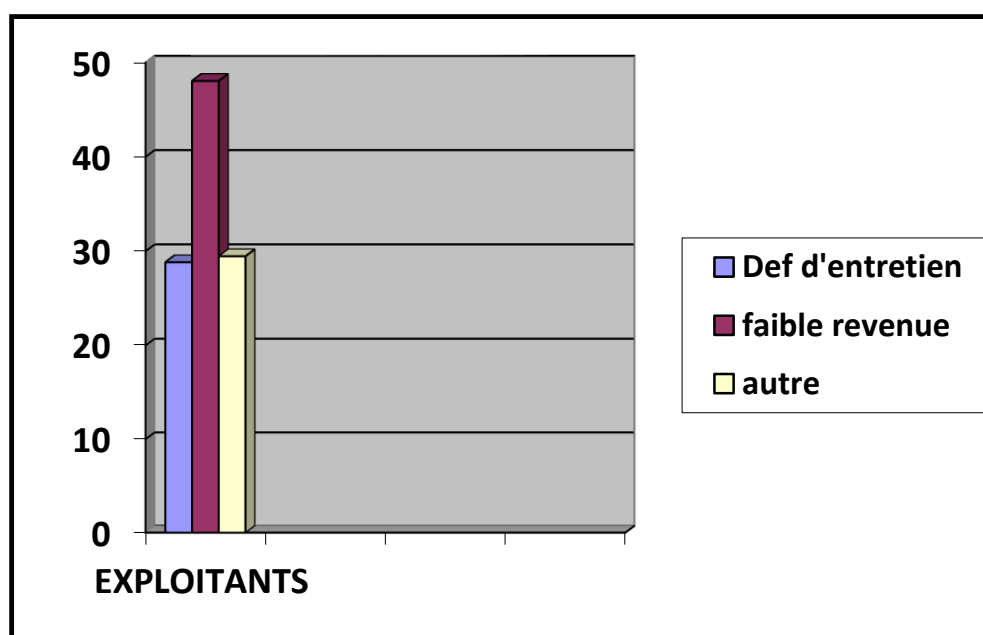


Figure 10 : Conséquences de migration de Ghout

On constate que les exploitants de la région du Souf ont des problématiques proprement dites pour, qu'ils quittent ses exploitations Ghouts, d'après le tableau précédent 28,84% des exploitants visités qui ont dit que la difficulté de l'entretien dans l'exploitation Ghout, leur fait souffrir vis-à-vis le moral ou la rentabilité, tandis que 48 % des exploitants pensent que le faible revenu de Ghout est le plus grand obstacle à la face de la continuité de sa production. Pour le reste et qui représente plus de 28% signalent autres causes.

Le Ghout est une palmeraie en entonnoir qui exige un sol artificiel à un mètre de la nappe phréatique où le palmier ira puiser son eau. L'entretien du Ghout, qui est entouré d'une haie de palmes pour arrêter l'avancée du sable, est un travail épuisant ; sans cesse, il faut désensabler en rejetant le sable au-delà de l'entonnoir. Il fut souvent mené à la force des bras et à dos d'homme, sur plusieurs générations. A telle enseigne que le sable «rammal» est devenu le symbole du Souf et du labeur de ses hommes.

Néanmoins, la préservation et la promotion de ce patrimoine séculaire s'avèrent très difficiles aujourd'hui. Notamment du fait du changement du mode de vie de la population et surtout de phénomènes naturels aggravés par l'extension implacable de la ville. Soit la remontée des eaux qui tue inexorablement ces palmeraies qui surgissent littéralement des sables. La menace est bien réelle désormais, surtout que l'on compte à Oued Souf plus de six mille fosses septiques (BOUMADDA, 2019).

Ce qui frappe avant toute chose dans l'agriculture de la Wilaya de Oued Souf, c'est la profonde mutation subie en l'espace d'un quart de siècle. L'agriculture saharienne ancestrale caractérisée par le système ingénieux du Ghout profitait de manière raisonnée des capacités productives de la région et utilisait de manière économique l'eau de la nappe phréatique.

La mise en valeur moderne a intensifié la production de la région, permettant de meilleurs rendements physiques de la terre mais alimentant par là même le phénomène de dérèglement du niveau de la nappe phréatique du Souf. La culture de la pomme de terre -d'abord réaction endogène des agriculteurs de la région à une situation de crise puis vraie chasse à la rentabilité d'« agro-investisseurs » de tout le pays- a au cours de la dernière décennie, achevée cette mutation de l'agriculture du Souf (JANUEL, 2010).

III.2. Ghouts et eaux

III.2.1. La remontée de la nappe phréatique

Pendant notre étude, la majorité des exploitants confirment que la remontée des eaux de nappe phréatique était le problème le plus majeur dans la disparition de plusieurs Ghouts dans la région.

La société saharienne traditionnelle a su gérer de longue date les ressources disponibles, quoique limitée par l'adaptabilité démontrée par son système de production. Cependant, aujourd'hui, la « modernité » pénètre dans la société et l'économie locales par de multiples canaux (extraction de pétrole et de gaz naturel, urbanisation accélérée, irrigation en eaux profondes, etc.), apportant aux résidents locaux leur propre pouvoir. Par conséquent, dans ce cas, il est logique que les ressources naturelles locales soient surexploitées dans de nombreux cas.

Les oasiens savent bien que, comme il est de règle dans les zones arides, tout réside, pour la vie humaine, dans le rapport entre l'alimentation en eau et son évacuation. C'est ainsi que, dans toutes les oasis, irrigation et drainage sont toujours liés. Mais, aujourd'hui, cet équilibre n'est plus assuré, à la fois parce que l'accès à la ressource est rendu plus aisé par les techniques de pompage, que la consommation s'envole avec l'accroissement démographique, mais, plus encore, dès que l'eau courante parvient aux robinets. Du coup, la nouvelle abondance de l'eau fait passer celle-ci du « statut » de bienfait à celui de menace.

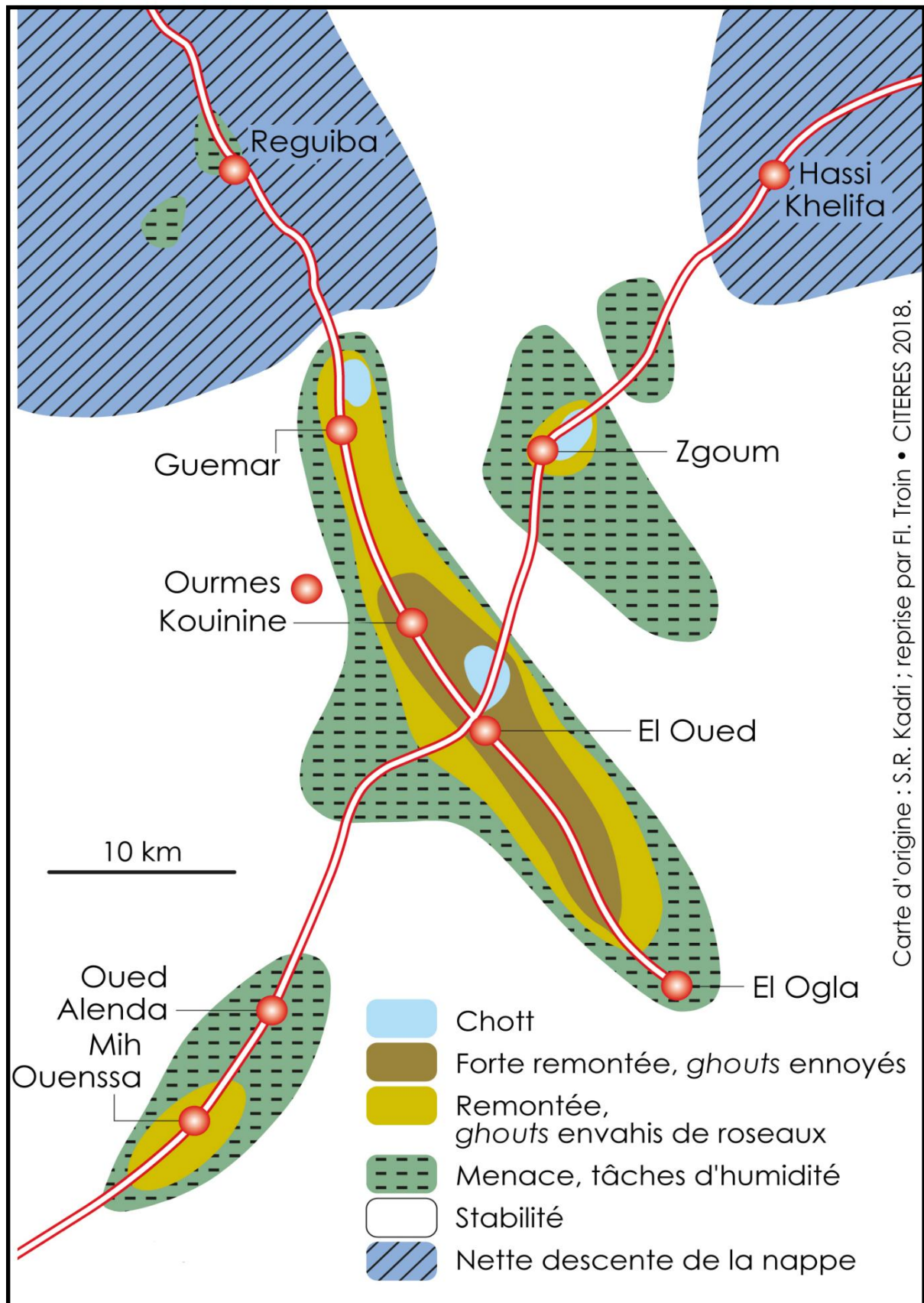


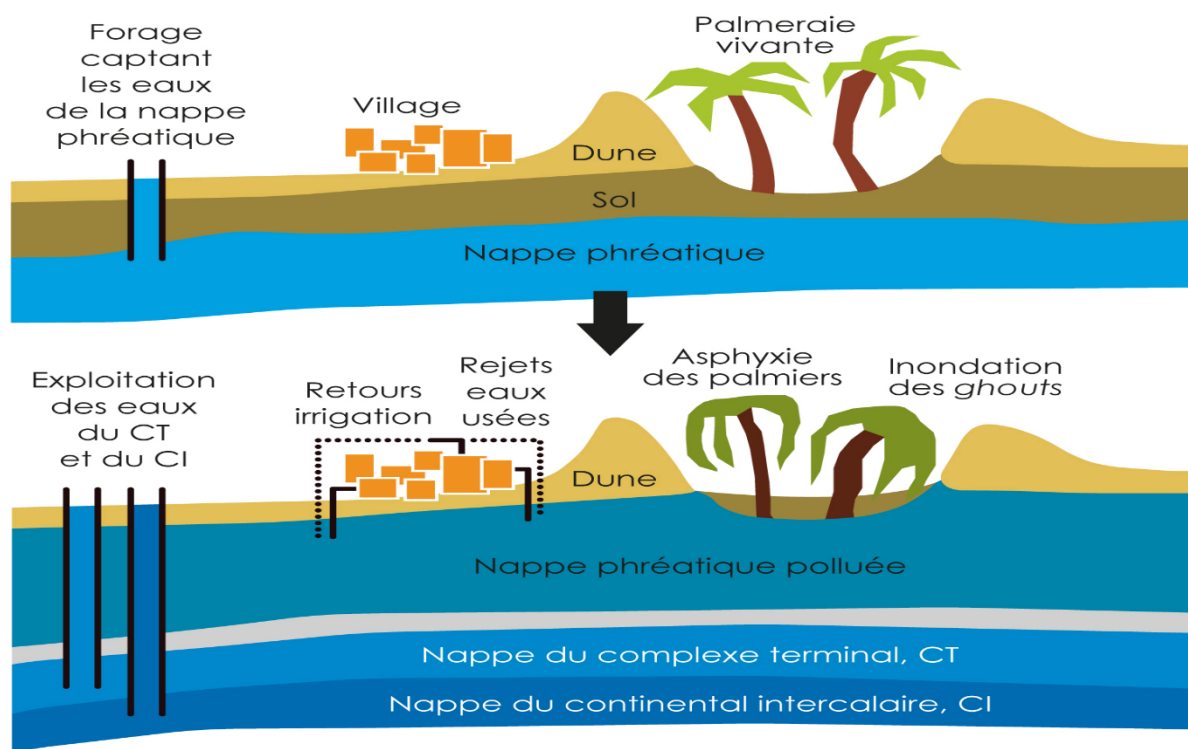
Figure 11 : Évolution de la nappe phréatique dans la région d'Oued Souf en 2000 (KADRI, 2018).

D'après la carte dans la figure ci-dessus l'état de la nappe se diffère d'une zone à autre, des zones où la nappe est fortement remontée, et qui est représentée par la commune d'El-oued, les Ghouts dans cette zone sont ennoyés.

Dans autres zones, on trouve des Ghouts envahis de roseaux, la remontée de la nappe est assez forte, cette type est répartie dans différentes zones de la région de Souf, de Guemar, Kouinine, vers El-Ogla, ainsi dans quelques zones dans Mih Ouensa et Zegoum.

L'autre classe on le trouve dans les Ghouts qui contiennent les taches d'humidité, ils sont en train de menacées, ce type on le trouve dans presque la totalité de communes du Souf.

La crise hydraulique dans le Souf s'est rapidement aggravée, en même temps qu'elle se diffusait à travers une bonne partie du territoire. La quasi-totalité de la région est touchée, les palmeraies situées dans le couloir Kouinine-Robbah sont toutes ennoyées, sur 25 km de long. La situation est d'autant plus grave qu'elle affecte le plus nettement la partie méridionale du Souf, celle où se trouvent, au milieu de hautes dunes, les *ghouts* les plus vastes et les plus profonds, ceux où la palmeraie était la plus étendue. Mais c'est aussi dans cette zone qu'il n'existe aucune alternative à la phœniciculture (COTE, 1998).



Source : d'après B. Remini, 2006. Cartographie : FI. Troin • CITERES 2018.

Figure 12: Evolution de l'exploitation agricole dans la région de Souf

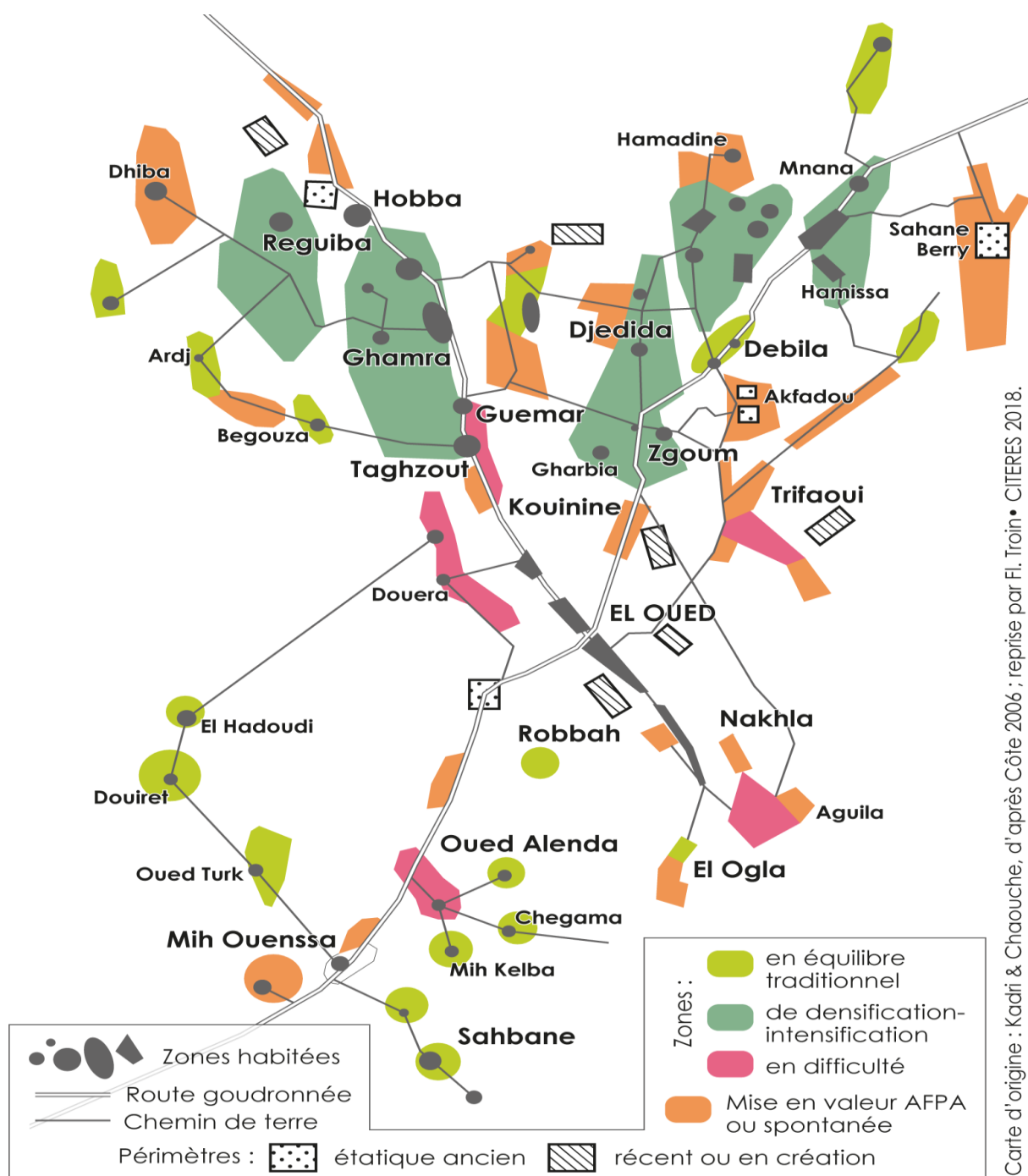
II.2.2. Protection et sauvegarde des Ghouts

Ce système ingénieux a pu durant des siècles préserver la diversité variétale des palmiers dattiers, assurer la sécurité alimentaire de la famille exploitante et offrir un lieu de cohésion sociale pour l'ensemble de la famille. Ainsi ce mode de production peut être qualifié de durable car il est socialement performant et répond parfaitement aux besoins des populations sahariennes les plus fragile. Ce mode de production est pourtant mis en danger par l'agriculture intensive et le développement incontrôlé des villes ce qui justifie un programme d'aide spécifique pour les Ghouts.

La conservation traditionnelle de ces espaces de vie en plein désert, tel que pratiqué par les anciens soufis, démontre donc que dans la plupart des cas, cette dernière s'exprime par des gestes et des actions très simples. Du coup, les moyens qui pourraient être mis en œuvre par l'Etat, par l'intermédiaire d'acteurs capables de prendre en charge ce type de culture ancestrale, ne pourraient qu'être suffisants afin de sauver cet héritage unique (BOUMADDA, 2019).

Aussi, cette dynamique de préservation doit-elle être portée par chaque individu et surtout par le mouvement associatif dont les actions sont d'un grand apport pour la réussite des politiques de protection et de promotion de ce patrimoine national, laissé en friche.

II.2.3. impacts de la mise en valeur sur le système Ghout



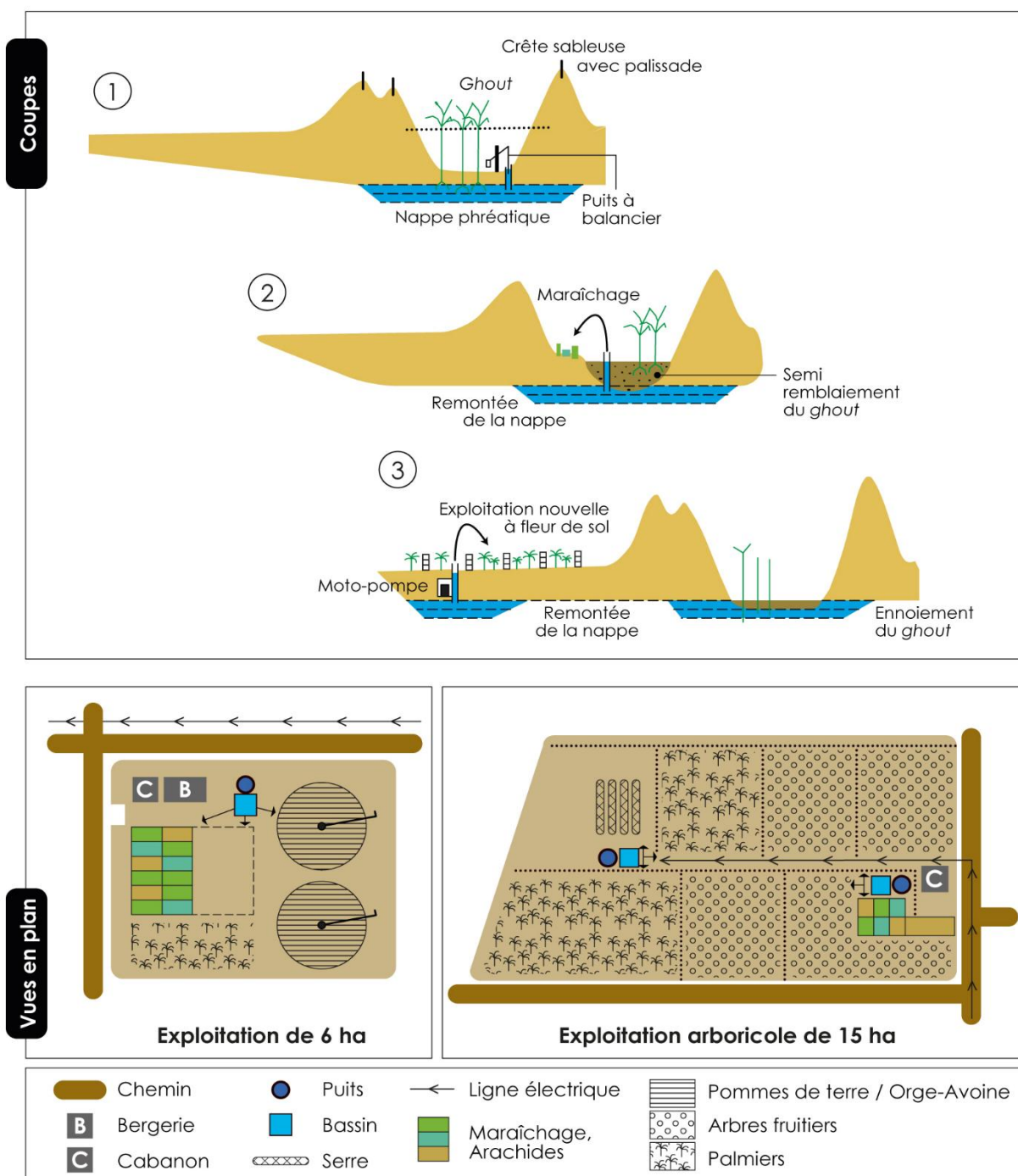
Carte d'origine : Kadri & Chaouche, d'après Côte 2006 ; reprise par Fl. Troin • CITERES 2018.

Figure 13 : Distribution spatiale de l'agriculture dans le Souf.

La carte ci-dessus représente l'évolution de l'agriculture dans des différentes zones de la région d'El-oued, cette révolution a été apparue avec les premières expériences de culture de la pomme de terre dans la région à partir des années 1990.

Les zones où les exploitants restent en équilibre traditionnel, sont comptable on trouve quelques-unes dans les environs de Mih ouensa et Oued Alenda.

Tandis que les programmes de mise en valeur commencent à s'étendre dans toute la région de Souf, ceci explique le changement des activités par les exploitants et leurs migrations les nouveaux systèmes de mise en valeur (Figure 14).



Source : d'après M. Côte, 2006, p. 76 & 89.

Cartographie : Fl. Troin • CITERES 2018.

Figure 14 : Évolution de l'agriculture dans le Souf

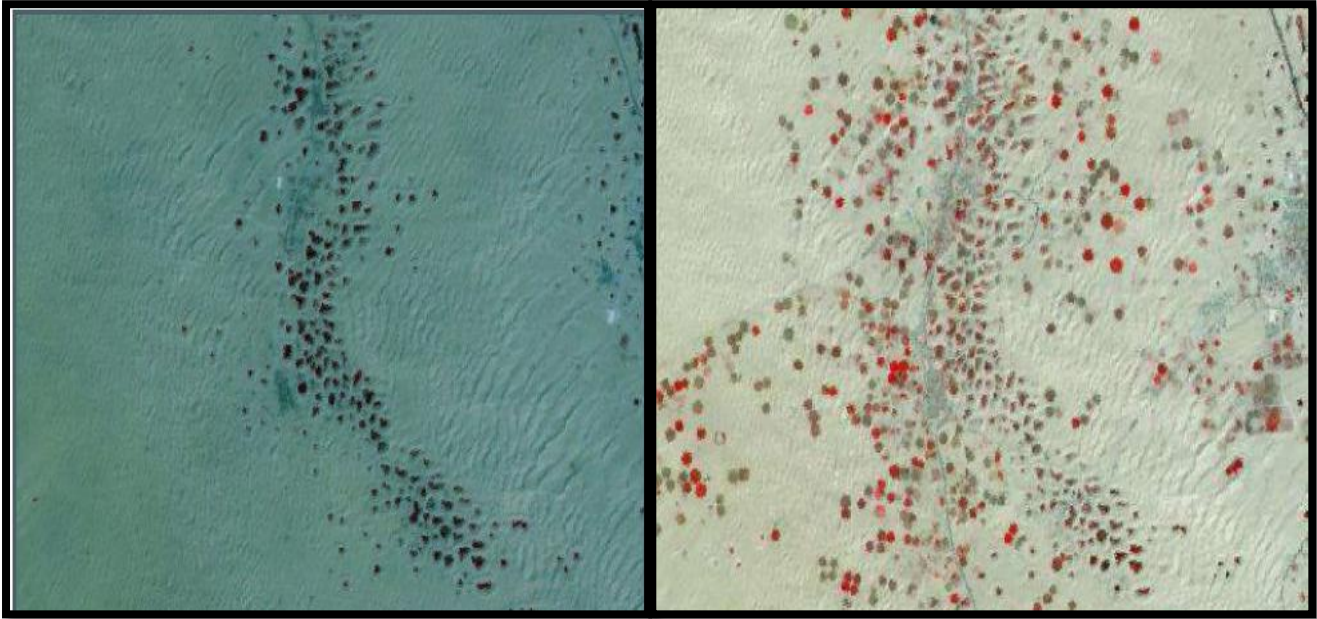


Photo 2 : L'espace agricole à Oued Souf entre 1987 et 2007 : Remplacement des Ghouts par les mini-pivots

Le principal effet de la mise en valeur enregistré dans le Souf et ayant des conséquences sur le paysage et l'économie est l'inondation des Ghouts par les eaux de la remontée souvent polluées ce qui cause l'asphyxie des palmiers dattiers, qui représentent le symbole de la richesse de la région et, dans un passé proche, la principale source de vie pour les habitants du Souf.

Ainsi, d'après COTE (2008), en une décennie, on a assisté à la mort d'un paysage agraire qui avait été élaboré par des générations de Soufis, au prix d'un travail énorme et qui faisait la beauté de cet espace saharien.

Cette situation est à l'origine de l'abandon des oasis et même de l'activité agricole par certains agriculteurs (photo 3). Les propriétaires se retrouvent dans l'obligation de chercher une autre source de revenu et, souvent, les grandes agglomérations sont leurs principales destinations.



Photo 3 : Transformation d'un Ghout en décharge sauvage (KADRI, 2013).

L'exemple de la montée de la nappe phréatique du Souf et de la chute de milliers de palmiers rappelle justement que toute action menée dans un environnement aussi fragile doit tenir compte des équilibres naturels et de la protection des ressources. Si l'on ne considère pas tous les facteurs qui contribuent à protéger l'environnement et à assurer un développement durable, les mesures correctives apportées par la santé ne peuvent être qu'une réponse partielle. Si l'enjeu principal est l'eau, il n'en demeure pas moins que le maintien de sa qualité doit nécessiter l'intervention de tous les acteurs socio-économiques et citoyens afin que chacun puisse jouer son rôle.

II.2.4. Impacts positifs sur l'ancien système

D'après KHECHANA(2007), la mise en valeur de nouveaux périmètres agricoles irrigués par les méthodes modernes, à savoir l'aspersion, qui a eu un impact remarquable dans certaines zones du Souf par une stabilisation ou même une baisse du niveau piézométrique dans certaines zones affectées, comme le cas de la commune de Guémar.

L'arrivée des pommes de terre à Souf a prouvé la capacité des agriculteurs soufis à s'adapter aux situations de crise. Ces derniers ont d'abord choisi le maraîchage en bordure des Ghouts avec l'aide de l'Etat, et ont utilisé trop d'eau pour l'irrigation en raison de la montée des nappes phréatiques. Ensuite, ils ont adapté leur agriculture en favorisant de nouvelles productions dans la région, à savoir la production de pommes de terre.

Selon JANUEL (2010), à première vue, l'apparition de la pomme de terre dans la région peut ainsi être perçue comme une réaction endogène d'une agriculture en crise. Ce sont les producteurs des Ghouts qui se sont lancés dans la culture de la pomme de terre au moment où leurs exploitations subissaient les conséquences de la remontée de la nappe phréatique.

Ce qui frappe avant toute chose dans l'agriculture de la Wilaya d'Oued Souf, c'est la profonde mutation subie en l'espace d'un quart de siècle. L'agriculture saharienne ancestrale caractérisée par le système ingénieux du Ghout profitait de manière raisonnée des capacités productives de la région et utilisait de manière rationnelle l'eau de la nappe phréatique. La mise en valeur moderne a intensifié la production de la région, permettant de meilleurs rendements physiques de la terre, mais alimentant par là même le phénomène de dérèglement du niveau de la nappe phréatique du Souf. La culture de la pomme de terre qui fut une réaction endogène des agriculteurs de la région à une situation de crise est devenue une vraie chasse à la rentabilité (JANUEL, 2010).

III. La prise de la conscience des autorités et de la société locale

Grâce aux mesures décidées par l'État et à la prise de conscience de la société locale, la remontée des eaux semble avoir été stabilisée dans plusieurs zones du Souf. Pour éviter (ou repousser) une catastrophe à la fois économique, sociale et environnementale, l'État a en effet mobilisé des moyens conséquents à l'échelle de toute la région. Il a pris, entre 1993 et 2000, des mesures concrètes, telles que l'arrêt des forages dans le CT et le CI aux fins d'irrigation, qui ont été remplacés par des puits dans la nappe phréatique qui ont permis l'aménagement et la mise en valeur de nouveaux périmètres agricoles.

Parallèlement, une étude de grande envergure a été lancée par le ministère des Ressources en eau (MRE), en septembre 2000, pour étudier les problèmes liés à l'assainissement et proposer des solutions. Elle a été confiée à un bureau d'études suisse. Elle a débouché sur un schéma directeur d'assainissement (ONA, 2003), qui consiste en l'installation d'un réseau d'assainissement collectif pour 12 communes³⁰ : sa réalisation a mobilisé 22 milliards de DA³¹, a nécessité la construction de 600 km de canalisations et de collecteurs, ainsi que celle de 53 stations de pompage (relevage/refoulement) et de 4 stations d'épuration (Oued Souf, Bayadah, Kouinine et Robbah). Cet ensemble est complété par un système de drainage vertical³², qui collecte 22 000 m³/jour grâce à 58 forages connectés à 34 km de conduites. Les eaux usées et celles qui sont épurées (dont une partie est récupérée pour l'agriculture³³) sont évacuées par le biais d'un collecteur de direction nord-sud, aboutissant au chott Halloufa, à 47 km d'Oued Souf. Par ailleurs, six autres communes³⁴ ont bénéficié d'un assainissement autonome amélioré³⁵. Les travaux liés à la mise en œuvre de ce schéma d'assainissement ont commencé en 2005 et se sont achevés en 2008.

III.1. Action de sauvetage de patrimoine**Tableau 10** : Actions réalisées par l'état DSA (1998)

Action	Réalisation	En cours	Prévu
• Proscription forages profond • Rationalisations de l'utilisation de l'eau • Encouragement de mise en valeur intensive dans les zones appropriées à partir de la nappe phréatique. • Contrôle niveau et qualité des eaux en collaboration avec services hydraulique • Reconstitution potentiel perdu 120000 palmier[^] • Action spéciale d'urgence	Proscris par DSA et DHW Réalisation des puits améliorés 50 à 60 m (40 puits sectoriel) 150 piézomètres analyse physico-chimique effectuée. Programmes proposé FNDA	Système d'irrigation appropriée 31 puits en cours Objectif 2000 Ha A continuer avec ANRH (1999)	4000 Ha
Sauvetage de Ghouts menacés - Remblais-déblais - Pompage et mise en culture irriguée autour du Ghout	105 Ghouts sectoriels	224 Ghouts sectoriel	1700 Ghouts

Dans le même sens de processus de lutte contre la remontée et eu égard particulièrement aux dégâts occasionnés et de menace persistante qu'elle constitue sur les zones agricoles, des actions concrètes de sauvetage ont été lancées.

Les actions ont été arrêtées sur la base d'une expérience de terrain touchant quelques Ghouts dans la zone la plus exposée à la menace que commençait à subir les dégâts.

Un Ghout test a été retenu et se utilisé à l'expérimentation encadrée les services technique. L'expérience a consisté essentiellement à :

- Remblai du Ghout autour des palmiers à une hauteur de 80 cm à 1 m (émissions de nouvelles racines et redémarrage du fonctionnement végétatif des palmiers.
- Construire des puits (à l'intérieur de Ghout) et y pomper de l'eau qui a été utilisée à irriguer une mise en culture autours de Ghouts (1 à 2 Ha/Ghout) (DSA, 1998)

Il est signaler que notre conviction est totale que la solution au problème de remontée de la nappe phréatique réside dans son illustration mesurée par l'agriculture, cette illustration doit évidemment être contrôlée quantitativement et qualitativement par les services concernés.

CONCLUSION

Conclusion

L'oasis de palmiers dattiers forme un espace géographiques humanisées et jouent un rôle vital dans la sécurité alimentaire pour les populations dans les zones arides, mais aussi propice à la stabilité de l'échelle socio-économique nationale et internationale. Les ressources de ces territoires sont connues et valorisées Pendant longtemps. Des connaissances professionnelles s'y sont développées et une organisation sociale s'y est établie cela permet à ces espaces de s'épanouir. Aujourd'hui, ces ressources et c'est en raison de la mise en place de la soi-disant agriculture, le patrimoine intellectuel est menacé moderne et productif, mais externe et peu familier à la société et à la société locales injuste.

Au terme de cette étude, nous pouvons confirmer l'ancienne persistance que le système oasien est gravement menacé. L'espace oasien est aujourd'hui qualifié comme étant un environnement où la structure sociale traditionnelle est décomposée et combinée la transformation du paysage économique a entraîné un processus de dégradation de l'environnement naturel. Si cette situation perdue, les palmeraies disparaîtront de ce système agricole selon la zone considérée, il apparaîtra plus ou moins tôt.

Les Ghouts dans la région du Souf, constituent un système multiséculaire ancestral existant depuis plus de 12 siècles ayant joué un rôle central dans la sédentarisation progressive des habitants de la région : les Ghouts permettent la viabilisation d'un espace très aride, ils rendent ainsi possible l'installation progressive des nomades qui y voient une source de revenu stable sur l'ensemble de l'année. Cependant ce n'est pas le seul argument qui pousse à considérer le système traditionnel Ghout comme étant un système durable. Selon la définition que l'on a retenue, un système durable est avant toute chose adapté à l'«aptitude du milieu naturel». Dans les zones sahariennes caractérisés par une extrême aridité, le palmier dattier est l'arbre le mieux adapté. Il supporte les conditions climatiques très difficiles et permet la viabilisation de l'espace par la création d'un micro climat favorisant les cultures sous palmiers.

La région du Souf est caractérisée par une nouvelle dynamique agricole impulsée par l'Etat dès le début des années 1980. Le programme A.P.F.A qui s'appuie sur le principe selon lequel celui qui met en valeur une terre en devient le propriétaire a marqué le début d'une modernisation de la filière Phoenicicole avec l'apparition de ce qu'on peut appeler un système oasien évolué qui remplace progressivement le système oasien traditionnel des Ghouts. Cette tendance a été poursuivie avec le Programme National du Développement Agricole (PNDA) qui apporte un soutien financier massif à ces nouvelles exploitations. La logique de cette

modernisation a été celle de l'intensification et de la rationalisation de la production et semble tourner le dos aux palmeraies de type Ghout.

Les problèmes rencontrés par le système Ghout sont principalement dus à Le phénomène d'élévation du niveau des nappes phréatiques, qui conduit à Une grande partie de Ghout a été inondée.

En somme, la démarche méthodologique adoptée et les résultats obtenus pourront également être exploités pour l'élaboration de programmes de développement à l'échelle locale. Les outils ainsi conçus et les modes opératoires adoptés permettront aux autorités locales et centrales d'élaborer des schémas directeurs très proches de la réalité, qui favorisent une redéfinition de la dynamique des populations agricoles et rurales dans les régions sahariennes.

REFERENCE

BIBLIOGRAPHIQUE

Référence bibliographique

- **A. CAMBIEN (2008)** : Une introduction à l'approche systémique : appréhender la complexité. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), 84 p.
- **ABABSA F., 2007**. Introduction au cours de socio économie du développement des régions sahariennes en Algérie. 2ème édition, INRA d'Algérie, 207p.
- **ABABSA S. (1993)** : Introduction Aux cours de socio économie de développement des régions saharienne. Edit. INFAS, Ouargla, 113p.
- **ANRH (1999)** : Note relative sur les ressources en eau de la wilaya d'El-Oued. 20p.
- **B. JOUVE (XSYS) et J.P. MÜLLER (UPR Green) 2018** : Systèmes complexes de la biologie aux territoires ; Compréhension et analyse des systèmes complexes- Les Dossiers d'Agropolis International. Numéro 23 - Juin 2018. P80.
- **BNEDER (1992)** : Inventaire du patrimoine Phoenicicole. Irrigation drainage, Tipaza, 74p
- **CASTI. 1994** : Dialogue entre deux savants : "La complexité, c'est ce que vous ne comprenez pas", dit le premier, "Vous ne comprenez pas la complexité ", répond le second. P269.
- **COTE M. (1998)** : Des oasis malades de trop d'eau, Revue sècheresse N°2, vol 3, Edit Eurotext, Paris p (85-96).
- **COTE M. (2006)** : Si le Souf m'était conté. Edit. Média plus Constantine, 2006, 135p
- **D.S.A. (1998)** : Rapport relatif a la remontée des eaux. DS.A. El-Oued, 1998
- **D.S.A. (2021)** : Fiche des données de la région du Souf. DS.A. El-Oued, 2015.
- **FERRY M. BEDRANI S et GREINER D., 1999**. Agroéconomie des Oasis ; Groupe de recherche et information pour le développement de l'agriculture Oasis (GRIDO). Cirad Montpellier 230p.
- **INRA (2006)** : Proposition d'action spécifique pour le système Ghout d'El-Oued. Institut national de recherche agronomique. 5p.
- **JANUEL Y., 2010** : Dans le contexte d'une nouvelle dynamique agricole, quels avantages du système traditionnel des Ghouts par rapports au système oasien évolué ? Centre d'Etude et de Recherche sur le Développement International, pp58.
- **KADRI S.R. et CHAOUICHE S., 2018** : La remontée des eaux dans la région du Souf : une menace sur un écosystème oasien. Les Cahiers d'EMAM [En ligne], 30 | 2018, mis en

ligne le 01 juin 2018. consulté le 22 juin 2018. URL

<http://journals.openedition.org/emam/1554> ; DOI : 10.4000/emam.1554.

- **KESSAH A. (1994)** : Diagnostic rapide et stratégie de développement en milieu oasien. Etude comparée des oasis au Maghreb et dans le monde. Cours international de 7 au 26 novembre 1994. CRDA, Tozeur, Tunisie.1994, 23p.
 - **KESSAH A. (1998)** : Eau et développement agricole au Sahara magrébin : enjeux, conflits et arbitrage. Revue sècheresse N°2 Vol 9 Edit. Eurotext.
 - **KHECHANA S., 2007** : Etude de la gestion intégrée des ressources en Eaux dans la vallée d'Oued Souf (Sud-est Algérien).Mémoire de Magister en hydrogéologie. Univ. Badji Mokhtar ANNABA pp131.
 - **KOUZMINE Y. (2008)** : dynamiques et mutations territoriales du Sahara Algérien vers de nouvelles approches fondées sur l'observation. Thèse doctorat. Université de Franches, Comté. Pp 45-59.
- LEGHRISSI I. (2007)**: La place d'un système ingénieux (ghout) dans la nouvelle dynamique agricole- Cas de la région du Souf . Mémoire ingénieur. Université Kasdi Merbah-Ouaregla. PP 12-57.
- **M.A.D.R (2004)** : Programme de lutte contre la désertification Edit MADR, 2004.141p
 - **MOURANI I., 2006-** Étude des systèmes de production automatisée soumis à des aléas. These doctorat en automatique. Univ. PAUL verlaine-metz ufr Mathématique, Informatique, Mécanique et Automatique P7.
 - **Najah A., 1970** - Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174p.
 - **REMINI B. (2004)** La remontée des eaux dans la région d'El-Oued. Revue vecteur environnement .Canada, Mai 2004. 6p.
 - **RIMINI.B., 2019.** La foggara et le ghout (Algerie): quand le forage sonne le declin the foggara and the ghout (Algeria): when the drilling sound the decline. Larhyss Journal, 2019, ISSN 1112-3680, pp. 275-297.
 - **SAIBI H. (2003)** : Analyse qualitative des ressources en eau de la vallée du Souf et impact sur l'environnement, région arides à semi arides d'El-Oued. Mémoire magister université de Houari Boumediene.160p.
 - **SENOUSSI A. (1995)** : Dynamique interne du milieu agricole saharien. Introduction d'un nouveau système d'irrigation. Périmètres céréaliers implantés dans les zones arides algériennes

(Cas de la région d'Ouargla), Mémoire de D.E.A, formation doctorale E.S.S.O.R Université du Mirail, Toulouse, France, 94p.

- **SENOUSSI A., (2000)** : Le palmier dattier dans le pays de Ouargla : Eternelle culture et des perspectives de développement inouïes, communication scientifique in journées d'étude sur la culture du palmier dattier. Laghouat (Algérie), les 22 et 23 novembre 2000 ; 13p
- **THIETART.R.A., 2000** : Management et complexité : concepts et théories. Cahier n°282.
- **VOISIN R. (2004)** : Le Souf monographie Edit. El-Walid 2004, 319p
- **Zella L. (2006)** : Peut-on rendre l'âme aux oasis algérienne ? In quotidien El-Watan. Mardi 29 août 2006.5p.

