

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE
MASTER ACADIMIQUE

Domaine : Science de la Nature et de la Vie
Filière : Science Agronomique
Spécialité Gestion des agro-systèmes

Présenté par : Melle AIKAR Safia
Melle GOUBI Chourouk

Thème

***La céréaliculture dans l'extrême sud de l'Algérie :
Historique, situation actuelle et perspectives (cas de
la région d'In Salah)***

Soutenu publiquement

Le : 01/07/2019

Devant le Jury :

Mme. DERAOUI.N

M^{elle}.CHAOUCHE.S

M. .BELAROUSSI.MH

Présidente

Promoteur

Examineur

M.C.B UKMOuargla

M.C.A UKMOuargla

M.C.B UKMOuargla

Année Universitaire 2018 / 2019

Dédicace

Avec l'aide de Dieu tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie

A l'esprit de ma mère que Dieu ait pitié d'elle et l'habiterai en paradis

*A mon père El Aid Source de respect que Dieu le protège en témoignage de ma
profonde reconnaissance pour tous ses efforts et son Soutient.*

*A mes chères sœurs fatma; Aicha; Mariama; Halima Hafsa Afaf Fatima; et
Nadjat*

*A mes chers frères Mohammed Abd Allah, Abd Ararak; Othmane.
Mohammed Tahar et Daoued*

A toute la famille. Nikar, et Ben Aissa

A mes chères Amies

A mon cher tonton chourak

A tout qui m'ont aidé dans ce travail;

*A mes camarades de Master Gestion des Agro Systeme
Promotion 2019.*



Safia

Dédicace

*Je Dédie ce modeste travail à ma chère mère que dieu
la bénisse pour l'immense effort qu'elle a fourni le
long de mes études.*

A ma famille

A mes sœurs

A mes Amis.

A tous ceux qui m'ont aidé



Chourouk

Remerciements

Je remercie tout d'abord le bon Dieu qui nous a donné le courage et la patience pour terminer ce modeste travail.

Nous tenons à remercier vivement Melle CHAOUCHÉ Saida MCA à l'université d'Ouargla de bien vouloir diriger cette recherche. Nous la remercions pour ces conseils et encouragement.

Nous tenons à remercier infiniment Mme DERAOUÏ Naima., MCB, département des Sciences agronomiques, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de soutenance.

Nous remercions également M.BELAROUSSI MohammedHafed, MCB, département des Sciences agronomiques, qui a bien voulu examiner notre travail.

Nos respectueuses reconnaissances vont également à l'équipe administrative de DDSA d' In-Salah, M.SASSA Abdelkader technicien d'agronomie saharienne à la DDSA d'In-Ghar pour leurs aides.

Grand remerciement à tous les enseignants de l'université Kasdi Merbah, le personnel de la Bibliothèque et les agriculteurs de la wilaya délégué d'In-Salah

Table de matière

INTRODUCTION	1
Chapitre I : Généralités sur la céréaliculture et les pivots	3
I-Généralités sur la céréaliculture.....	3
I-1-Définition de céréales	3
I-2-Aperçu historique de la céréaliculture.....	3
I-3-Importance des céréales	3
I-3-1-Place des céréales dans le monde	4
I-3-2-Place des céréales en Algérie	4
I-3-3-Place des céréales dans les régions sahariennes de l'Algérie	5
I-4-Taxonomie.....	6
I-5-Cycle de développement des céréales.....	7
I-6-Les exigences de céréaliculture	8
I-6-1-Le climat	8
I-6-2-Le sol	9
I-6-3-Semis.....	9
I-6-4-Irrigation.....	9
I-6-5-Fertilisation.....	9
I-7-Maladies, ennemis et Accidents physiologiques :.....	11
I-7-1-.Maladie et ennemis	11
I-7-2-Accidents physiologiques	12
II. Généralités sur les pivots.....	14
II-1-Aperçu historique	14
II-2-Descriptif technique.....	14
II-3-Principe de fonctionnement :.....	15
II-4-Les avantages et inconvénient des techniques d'irrigation par pivot	16
II-4-1-Avantages	16
II-4-2-Inconvénients	16
Chapitre II : Présentation du lieu de l'étude la wilaya d'élégué d'In-Salah.....	17
1-Situation géographique	17
2-Morphologie de la région d'In-Salah.....	18
2-1-Le plateau de Tademaït.....	18
2-2-La dépression d'In Salah	19
3-Facteurs climatiques	19
3-1-Température.....	20

3-2-Précipitation	20
3-3-Humidité.....	20
3-4-Evaporation	21
3-4-Vent.....	21
3-5-Insolation.....	21
3-6-Synthèse climatique	21
4-Le sol	23
5-Hydrogéologie	23
6-Bref historique de la région.....	24
7-L'agriculture à In-Salah :.....	25
7-1-Histoire de l'agriculture à In-Salah.....	25
7-2-Situation actuelle de l'agriculture à In Salah	26
7-2-1Superficies agricoles à In Salah	26
7.2.2.Les céréales sous palmiers	27
7.2.3.Les céréales sous pivots	29
7.2.4.la mise en valeur.....	30
8-Elevage :	31
Chapitre III :Enquêtes, résultats et discussions	34
I. Méthodologie de Travail.....	34
1-Recherche bibliographique.....	34
2-Analyse des données administrative au niveau des structures agricoles	34
3-Élaboration de questionnaire	34
4-Pré-enquête et enquêtes.....	34
5-Présentations des lieux d'enquête :.....	35
6-Dépouillement, Codage et Discrétisation :	36
7-Analyse et discussion des résultats.....	36
II. Analyse des résultats.....	34
1-Caractéristiques de l'exploitant	34
1-1-.L'âge de l'exploitant	34
1-2-.Niveau d'instruction	34
1-3-Activité principale (ou d'origine).....	35
1-5-Taille de ménage	36
2- Caractéristiques des exploitations	36
2-1-Ancienneté d'exploitation	36
2-2-Type des exploitations enquêtées	36

2-2-Superficie totale	37
2-5-Superficie utile	37
2-6-Surface céréalière	37
2-7-Système de culture.....	38
2-8-Type d'élevage	39
2-9-Système d'élevage	40
2-10-Etat phytosanitaire.....	40
3-Situation de la céréaliculture.....	40
3-1-Les espèces céréalières	40
3-2-Les variétés céréalières	41
3-3-Système d'irrigation	42
3-4-Durée d'irrigation.....	43
3-5-Main d'œuvre	43
3-6-Fertilisation.....	43
4-Environnement de l'exploitation	44
4.1. Financement :.....	44
4.2. Vulgarisation.....	44
4.3. Mouvement associatif	44
4.4.Commercialisation.....	45
Discussion	46
Conclusion	53
Liste des références	55
Annexe I: guide d'enquête	I
Annexell : Tableau de codage.....	III

Liste d'abréviations :

APFA	Accession à la Propriété Foncière Agricole
DMRS	DIRECTION METEOROLOGIQUE REGIONALE SUD
DSA	Direction des Services Agricoles
FAO	Food and Agriculture Organisation
INRAA	Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie
ONS	Office National des Statistiques
PNDAR	Plan National de Développement Agricole et Rural
SAT	Superficie Agricole Total
SAU	Superficie Agricole Utile

Liste des tableaux

Numéro	Titre	page
1	Principaux ravageurs, maladies et adventices des céréales exemple du blé	12
2	les données climatiques de la région d'In-Salah	20
8	la répartition des exploitations céréalières et exploitations enquêtées	35
3	évolution des terres agricoles à la wilaya déléguée d'In Salah (période de 2002-2016)	IV
4	l'évolution des superficies et des rendements des espèces céréalières traditionnelles de la région d'IN-Salah 2012 à 2017	IV
5	évolution des pivots à la région d'In-Salah	IV
6	Répartition des terres (APFA)	V
7	Répartition des terres et les périmètres agricoles dans le cadre concession agricole	V

Liste des figures

Numéro	Titre	page
1	Figure 1 : Taxonomie de céréale.	6
2	Cycle de développement des céréales. (Exemple du blé)	8
3	La situation géographique de la région étude : wilaya déléguée d'In Salah	17
4	Diagramme ombrothermique de la région d'In-Salah (période 2009-2018)	22
5	Climagramme d'EMBERGER de la région d'In-Salah (période 2009-2018)	23
6	Évolution de la SAT et la SAU dans les communes de la région d'In Salah	26
7	histogramme d'évolution de surface des céréales dans la région d'In-Salah	28
8	histogramme d'évolution de rendement des céréales dans la région d'In-Salah	28
9	Evolution des superficies des céréales sous pivots à In-Salah	29
10	Evolution des rendements des céréales sous pivots à In-Salah	29
11	Répartition des terres de mise en valeur agricole à la wilaya déléguée d'In-Salah	31
12	Répartition des zones d'enquête	36
13	Schéma de la méthodologie de travail	37
14	Age des exploitants	38
15	Niveau d'instruction des exploitants	39
16	Activité d'origine des exploitants	39
17	Type d'exploitation	40
18	Surface céréalière	41
19	Type des cultures	43
20	Type d'élevage	43
21	Les différentes céréales	45
22	Les variétés céréalières	46
23	Système d'irrigation	47
24	La fertilisation	48

Liste des photos

Numéro	Titre	Page
1	Pivot d'irrigation	15
2	Des puits de foggara de Teghenkoko dans In-Salah	27
3	Système de culture traditionnelle des céréales	42
4	Système de culture à pivot	42



Introduction

INTRODUCTION

La céréaliculture et les produits céréaliers ont une grande importance dans le régime alimentaire algérien cependant. D'après, **MADR (2008)**, la superficie réellement emblavée annuellement est d'environ 03 millions d'hectares, ce qui représente seulement 40% de la surface agricole utile du pays. Ceci fait que l'Algérie demeure dépendante vis-à-vis du marché international en matière d'approvisionnement en céréales, en raison de l'insuffisance de la production locale, la facture de ces importations est en croissance continue (**BOUSSARD et CHABANE, 2011**).

La croissance démographique et donc de la demande en céréales conduit à des importations massives représentant environ 75% des besoins nationaux. (**ONFAA, 2016**). En effet Face à la régression de la production des céréales en Algérie et à l'augmentation du volume des importations, et en raison des limites avérées qui s'imposent au développement de cette culture dans les régions du nord et des hauts plateaux, la question du développement de la céréaliculture dans les régions sahariennes reste d'actualité, malgré les résultats non satisfaisants obtenus durant les précédentes tentative de son développement (**BOUAMMAR,2015**)

CHELOUFI (2002) rapporte que le développement de la céréaliculture au niveau des régions sahariennes est devenu possible grâce aux ressources naturelles et plus particulièrement à la grande disponibilité de l'eau dans les différents aquifères ; elle est le fruit de la loi 83/18 portant Accession à la Propriété Foncière Agricole (APFA).

Le Tidikelt, ou la région d'In Salah, connaît, la céréaliculture depuis très longtemps. Historiquement, la présence des céréales dans les cultures d'oasis avait pourtant été signalée depuis longtemps par de nombreux voyageurs, mais les descriptions en étaient imprécises et il faudra attendre le vingtième siècle pour que des études soient spécialement consacrées à ces cultures (**BENLAGHLID et al, 1990**).

Actuellement les mutations socio-économiques et culturelles ont imposé de nouvelles orientations concernant la culture des céréales dans la région d'In Salah.

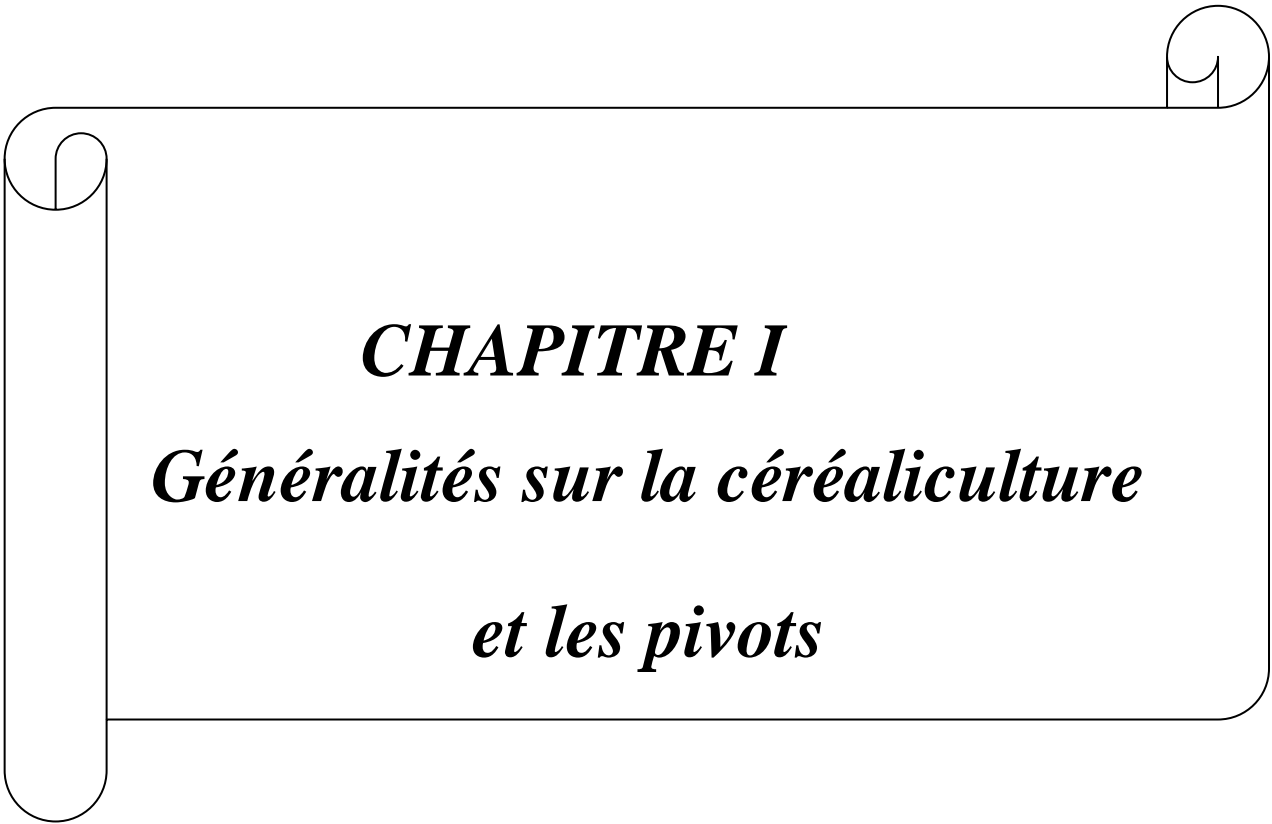
Selon **KADI(2016)** ; la situation actuelle de l'activité agricole de la région a connue certains aménagements qui ouvrent des horizons pour valorisés et exploité sans obstacles , en utilisant les méthodes modernes d'exploitation agricole et en tirant parti de l'expérience des investisseurs des villes voisines et en stimulant l'expansion de la valorisation des terres et la diversification des cultures surtout celles a grande consommation.

Cet objectif a été atteint grâce au soutien de l'État aux investisseurs privés de la division des céréales grâce aux techniques de culture sous pivot. Ainsi, les premiers pivots ont été introduits à In Salah en 1992 avec 4 pivots totalisant 200 ha (**CHAOUCH, 1998**). Durant la campagne agricole 2015/16, le nombre de pivot a atteint 15 pivots pour une superficie de 444 hectares et une production de 6 640 qx de blé dur pour les périmètres de céréaliculture sous pivot dans les communes d'In-Salah, de FoggaretEzzoua et d'InGhar. (**KADI, 2016**)

Le responsable du secteur a confirmé que la délégation de l'agriculture à In-Salah cherche à étendre la superficie consacrée à la culture du blé par le technique de culture sous pivot ce qui permettrait de développer cette agriculture et d'augmenter les quantités produites. Il a ajouté que le secteur assure l'escorte à ce que tous les investisseurs souhaitant exercer une activité de céréaliculture sous pivot dans la zone.

Notre objectif dans ce travail est d'établir un diagnostic sur la céréaliculture dans une région de l'extrême sud algérien à savoir la région d'In-Salah. L'historique, la situation et les perspectives de développement sont les principaux axes de cette recherche.

Cette recherche est présentée en deux parties. La première est une synthèse bibliographique organisée en deux chapitres autour des connaissances de bases sur la céréaliculture et les pivots d'irrigation avec une présentation globale de la région de l'étude qui est la wilaya délégué de In Salah à travers ses caractéristiques physiques et un bref historique. Dans cette première partie figure également l'histoire de l'agriculture à In Saha et sa situation actuellesituant la population et sa relation avec la céréaliculture. La deuxième partie est une étude pratique composée de deux chapitres, consacrés à la présentation de la méthode de recherche suivie des principaux résultats obtenus avec discussion. Une conclusion est donnée à la fin de cette recherche.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both featuring rounded ends and a small circular detail at the top-left and top-right corners respectively.

CHAPITRE I
Généralités sur la céréaliculture
et les pivots

Chapitre I : Généralités sur la céréaliculture et les pivots

I-Généralités sur la céréaliculture

I-1-Définition de céréales

Les céréales sont des espèces cultivées pour leurs grains, qui contiennent un albumen amylicé réduit en farine. Il s'agit principalement des céréales à paille, appartenant à la famille des poacées, dont le seigle, l'avoine, le blé, l'orge, le triticale, ainsi que le sorgho et le millet. Les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires pour l'homme comme pour l'animal (KARAKAS et al, 2011 in DEROUICH et HAMIDI,2017).

Les céréales sont cultivées depuis les origines de l'agriculture, leurs grains entiers ou après mouture constituent l'une des bases alimentaires essentielles de l'humanité .les céréales ont une grande importance économique dans l'alimentation humaine (LAROUSSE, 2009).

I-2-Aperçu historique de la céréaliculture

La domestication des céréales constitue un repère dans l'histoire des sociétés humaines marquant le début de l'ère Néolithique qui se traduira par l'adoption d'une économie de production fondée sur l'agriculture et l'élevage. C'est vers 10 000 ans av. J-C que les blés ont été domestiqués avec pour centre d'origine la région du croissant fertile entre le Tigre et l'Euphrate (SHEWRY, 2009).

Selon BONJEAN et PICARD, l'histoire de L'homme est intimement liée à celle des céréales qu'il a très tôt appris à domestiquer, cultiver et sélectionner. Elles sont considérées comme la base des grandes civilisations, car elles ont constitué l'une des premières activités agricoles, fournissant un moyen d'alimentation régulier, autour duquel l'activité humaine pouvait s'organiser (BONJEAN ET PICARD, 1991).

I-3-Importance des céréales

Depuis longtemps, le riz, le blé, le maïs sont les principaux aliments de base dans le monde (WALTER, 1984 in BENAHMED,2018). Le blé dur (*Triticum durum.*) est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité (ROUDART, 2006) principalement destinée à l'alimentation des hommes (à hauteur de 75%de production), dont il assure 15% des besoins énergétiques, également à l'alimentation des animaux (15% de la production) et 10% à l'usages non alimentaire (FEILLET, 2002).

Chapitre I : Généralités sur la céréaliculture et les pivots

La semoule issue des grains de blé dur est à l'origine de produits alimentaires très divers : Pâtes alimentaires, du couscous et à bien d'autres produits comme le pain, le *frik*, et divers gâteaux (**TROCCOLI ET AL, 2000**). La paille est utilisée comme litière et comme aliment pour les animaux (**DORE ET VAROQUAUX, 2006**).

Les céréales représentent une partie importante du régime alimentaire notamment le maïs, le sorgho, le millet, le blé, le riz, l'orge, l'avoine, le tef, le quinoa et le triticale.

Bien que la forme et la taille des graines puissent être différentes, tous les grains de céréales ont une structure et une valeur nutritive très voisines: 100 g de grain complet fournit environ 350 kcal, 8 à 12 g de protéines et des quantités utiles de calcium, de fer (bien que l'acide phytique puisse en freiner l'assimilation) et des vitamines du groupe B **Michael ,1977 in FAO 2011**)

I-3-1-Place des céréales dans le monde

Selon (**FAO, 2017**), la production mondiale des céréales estimée 2648,2 million de tonnes. 720 million d'hectares de céréales sont cultivés dans le monde, soit 51% des terres arables, 14,6% de la surface agricole mondiale et 5,5% des terres émergées du monde-

I-3-2-Place des céréales en Algérie

La culture des céréales est fort ancienne en Algérie. D'après l'**INRAA, 2006** le blé et l'orge tenaient une place de premier ordre parmi les plantes cultivées avec 59 variétés, l'orge 06 variétés. Le seigle était utilisé le plus généralement comme brise vent dans les régions qui s'étendent d'Alger à Oran. Les avoines cultivées à l'époque étaient au nombre de cinq. La superficie réservée au sorgho et au maïs était peu étendue et localisée pour la première dans les régions montagneuses (Atlas tellien), pour la seconde au niveau des plaines irriguées ou sur le littoral durant les années 30 et au niveau des oasis pour les deux cultures. Le Millet commun était cultivé essentiellement dans le sud du pays.

Dans plusieurs régions d'Algérie, les céréales représentent les ressources principales du Fallah, elles constituent la base de la nourriture des Algériens (**FRANÇOIS,L 1986**). Les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale (**FEILLET, 2000**)

La consommation de céréales en Algérie représente 25% des dépenses alimentaires. On note toutefois un déclin de ce produit au profit des dérivés du blé tendre (pain et biscuits

Chapitre I : Généralités sur la céréaliculture et les pivots

notamment) (ONEFA, 2016). Elle revêt un intérêt agro-alimentaire et socio-économique important. Les céréales d'automne (blé dur, blé tendre et orge) ont une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale(...) La consommation des produits céréaliers avoisine les 205 kg /habitant /an (CHEHAT, 2007 in KHACHOUCHE et MERIMI 2018).

L'importance de la consommation fait de la céréale un produit stratégique du point de vue de la sécurité alimentaire. Selon Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural en 2017 ; la production céréalière nationale estimée plus que 34.702.520 qx pour une superficie emblavée de 3.509.547 ha et récolté de 2.370.982 ha.

Si la production nationale de céréale à dépasser la barre d'un million de tonnes plusieurs fois depuis l'indépendance (exemple 1,1 million de tonnes dont 0,7 million de blé dur au cours des années 80), elle demeure tout de même loin du niveau réel de la consommation qui a augmentée progressivement avec la croissance démographique. En effet, la production n'a guère évoluée en fonction des besoins (IGHIT, 1996).

Les importations sont, alors, de plus en plus importantes. D'après ONFAA, 2016, affirme qu'en 2012, la France était le premier fournisseur de l'Algérie en blé (33%), suivie de l'Argentine (27%) et du Canada (12%). Cependant les valeurs d'importations ont tendance à la baisse de 43,61% pour le blé dur ; 4,77% pour le blé tendre ; 8,43% pour l'orge et 14,57% pour le maïs.

Ajoutons que l'industrie des céréales est de loin la première branche de l'industrie agroalimentaire algérienne. Le secteur privé est aujourd'hui largement devant les entreprises publiques (ERIAD), avec 80% des capacités de trituration et la quasi-totalité de la 2^{ème} transformation (RASTOIN et BENABDERRAZIK, 2014).

I-3-3-Place des céréales dans les régions sahariennes de l'Algérie

La culture de blé au Sahara remontait au néolithique. C'est de l'Egypte que seraient venus les blés cultivés autrefois au Sahara. (CHEVALIER in CHAOUCH, 1988)

Des 1909 LEON DUCCELLIER décrivait les blés El KFOUR et BOUCHOUKA d'Ouargla ; plus tard, il a étudié de nombreuses formes en provenance de Touat, Gourara, Ahaggar et Tidikelt afin de mettre en évidence leur caractéristiques spécifiques. (CHAOUCH, 1988)

Actuellement, BOUKHALFA, (2015) signale que la céréaliculture en tant que spéculation stratégique pour l'alimentation des populations, joue un rôle prépondérant sur le plan

Chapitre I :Généralités sur la céréaliculture et les pivots

socio-économique. Cette filière présente un intérêt certain pour le développement des régions sahariennes et conditionne leur sécurité alimentaire. Malgré les résultats obtenus à travers les niveaux de production et de rendements enregistrés, aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle régionale

La céréaliculture sous pivot dans les régions sahariennes a été introduite pour la première fois en 1986, avec 02 pivots, soit une superficie totale de 62 ha. Avec les nouvelles techniques de production et les nouveaux objectifs visant l'exploitation maximale de ressources, le nombre de pivots a évolué et les superficies emblavées ont connu une extension remarquable. Le nombre de pivots est passé à 54 pivots en 1994 dont, 78% étaient fonctionnels. Ainsi, la surface totale allouée à la céréaliculture sous centre de pivots, est passée de 62 ha à 1660 ha en 1994, avec 81% de surface réellement emblavée (CHAUCHE, 2006).

Depuis 1994, les différentes zones céréalières ont connues des fluctuations annuelles des superficies pour atteindre, en 2016/17, 1894 ha à Ouargla et 4.169 ha à Ghardaïa. Les productions et aussi des rendements ont également connue de grandes variations et au titre de la même campagne agricole 2016/17 la wilaya de Ghardaïa est arrivée à obtenir 40.8 qx/ha alors que la wilaya de Ouargla n'a pas dépassé 27.4 qx/ha d'après les bilans des deux DSA.(BEN AHMED,2018)

I-4-Taxonomie

D'après la classification de (BELTIZE H.D et al, 2009) nous avons la classification suivante :

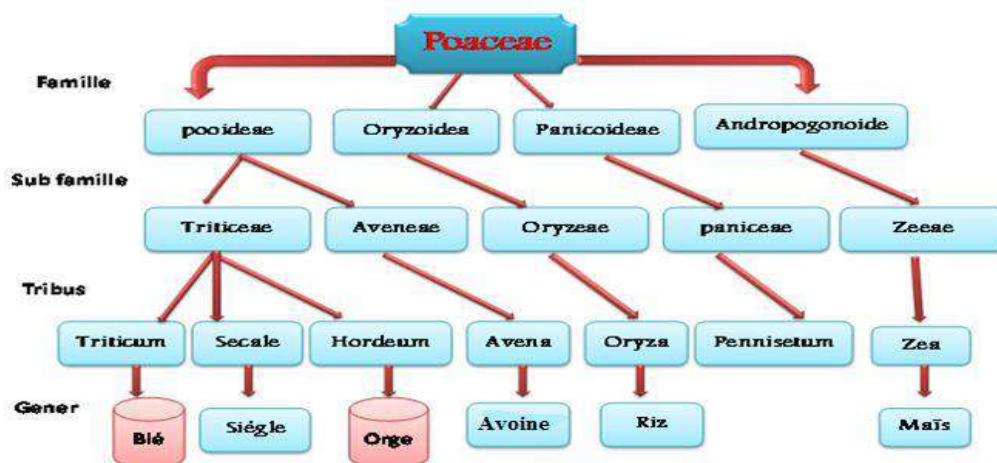


Figure 1 : Taxonomie de céréale. (Belitz H.D.et al.2009in BENAHMED, 2018).

I-5-Cycle de développement des céréales

Au cours de son développement, les céréales subissent des modifications morphologiques correspondant aux différents stades de leur croissance (**Boulal et al, 2007**):

Période végétative

C'est la sortie du grain de son état de vie ralentie, elle comprend les phases suivantes

Phase de germination

C'est la naissance d'une jeune plantule au dépend de la graine. Elle commence par l'imbibition de la graine qui permet la libération des enzymes et la dégradation des réserves assimilables par la graine suivie par la croissance caractérisée par l'allongement de la radicule (**VERTUCCI, 1989**).

Phase levée - début du tallage

Elle est caractérisée par les apparitions successives à l'extrémité du coléoptile et les premières feuilles fonctionnelles imbriquées les unes dans les autres, partant toutes d'une même zone dite plateau du tallage. C'est la phase critique en cas d'attaque par les parasites et les ravageurs (**VERTUCCI, 1989**).

Phase tallage-montaison

La différenciation des épillets se poursuit par étranglements successifs du cône formateur de l'épi. Les talles herbacées se forment activement (**CLEMENT GRANDCOURT et PRAT, 1970 in KHACHOUCHE et MERIMI 2018**)

Période de reproduction

Elle s'étend de la montaison à la fécondation :

Phase de la montaison

Au cours de cette phase, un certain nombre de talles herbacées vont évoluer vers des tiges couronnées d'épis, tandis que d'autres commencent à régresser. La croissance en taille et en matière sèche est alors active. Cette phase se termine au moment de la différenciation des stigmates. La durée de cette phase est de 29 à 30 jours (**CLEMENT GRANDCOURT et PRAT, 1970 in KHACHOUCHE et MERIMI 2018**)

Phase de l'épiaison

Cette phase correspond à l'élaboration d'une grande quantité de la matière sèche, à l'organisation détaillée des épillets à la fécondation. La durée de cette phase est d'environ 32 jours. (**CLEMENT GRANDCOURT et PRAT, 1970 in KHACHOUCHE et MERIMI 2018**)

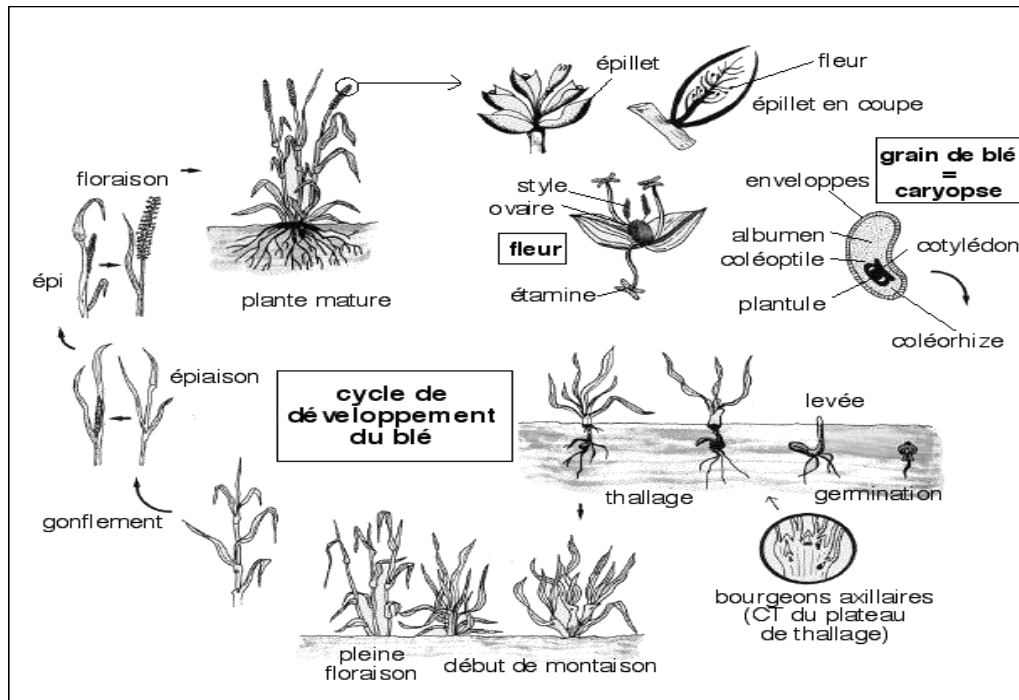


Figure 2 Cycle de développement des céréales. (Exemple du blé) (KADDACHI, 2012).

I-6-Les exigences de céréaliculture

I-6-1-Le climat

Selon SOLTNER, 1979; les exigences de la céréaliculture vis-à-vis de trois composantes du climat : la température, l'eau, et l'ensoleillement :

La température conditionne à tout moment la physiologie de la céréaliculture

- Une température supérieure à 0° pour la germination des céréales ;
- Une température moins de zéro pendant l'hiver est nécessaire aux variétés dites « d'hiver » ;
- Un abaissement brutal de la température, associé à un dessèchement intense en surface, provoque des dommages ;
- La température conditionne la nutrition et l'activité végétative de la céréaliculture au cours du tallage et de la montaison.

La pluviométrie

La quantité d'eau évaporée par la plante pour l'élaboration d'un gramme de matière sèche est appelée coefficient de transpiration. Ce coefficient est d'autant plus élevé que l'évaporation est intense, donc le climat chaud et sec, l'humidité du sol est forte et que la solution du sol est

pauvre car la fumure, en concentrant la solution, économise l'eau absorbée et diminue donc le coefficient de transpiration.

L'éclairement : durée du jour et intensité lumineuse

Une certaine durée de jour (photopériodisme) est nécessaire pour la réalisation du stade épi 1 cm précédant la montaison. Quant à l'intensité lumineuse, et à l'aération, elles agissent directement sur la photosynthèse, dont dépend à la fois la résistance des tiges à la verse et le rendement.

I-6-2-Le sol

Les Céréales s'accommodent avec des terres bien différentes, si l'on emploie les fumures et les variétés appropriées. Les caractéristiques qui font la bonne terre sont :

-Une texture fine : limono-argileuse, qui assurera aux racines fasciculées des céréales une grande surface de contact, et une bonne nutrition.

-Une structure stable : qui résiste à la dégradation par les pluies.

I-6-3-Semis

La date de semi est un facteur limitant vis à vis du rendement, c'est pourquoi la date propre à chaque région doit être respectée sérieusement pour éviter les méfaits climatiques, il peut commencer dès la fin d'octobre avec un écartement entre les lignes de 15 à 25 cm et une profondeur de semis de 2,5 à 3 cm.

La dose de semis varie entre 200 à 225 Kg /ha en fonction des paramètres climatiques, la grosseur des grains, la faculté germinatif et la fertilité du sol (**ITGC, 2013**).

I-6-4-Irrigation

La céréaliculture a des exigences en eau de l'ordre de 10000 mm/an dans les régions sahariennes, bien répartis sur le cycle de développement. Une bonne alimentation en eau est particulièrement importante entre l'épiaison et la floraison et entre les stades "grains laiteux" et "grain pâteux" (**CLEMENT, 1981 in BENAHMED,2018**).

I-6-5-Fertilisation

La fertilisation azoto-phosphorique est très importante dans les régions sahariennes dont les sols sont squelettiques, elle sera en fonction des potentialités de la variété (**REMY et VIAUX, 1980**).

L'azote :

C'est un élément très important pour le développement de céréaliculture (**VIAUX, 1980**), estime qu'il faut 3Kg d'azote pour produire 1 quintal de blé dur. Jusqu'au début de la montaison, les besoins sont assez modestes 40 à 45 Kg /ha puis jusqu'à la floraison tout l'azote est absorbé, il faut que la plante ait dès le début de la montaison tout l'azote nécessaire à son développement (**REMY et VIAUX, 1980**).

Les besoins en azote de la culture lors du gonflement et à la floraison sont en effet extrêmement importants ; c'est à ce moment que la matière végétale augmente le plus vite et que se détermine le nombre d'épis (**GRIGNAC, 1977**). A la récolte, plus de 75 % de l'azote total de la plante se trouve dans les grains.

Le phosphore

Il favorise le développement des racines, sa présence dans le sol en quantités suffisantes est signe d'augmentation de rendement. Il intervient dans la plupart des processus physiologique (photosynthèse ...etc.) et favorise la croissance, la précocité, et la résistance au froid (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).

Le potassium

Le potassium est un élément important des cellules végétales. Il influence aussi l'assimilation de l'eau par les racines en plus de jouer un rôle dans la respiration et la photosynthèse. Les teneurs en glucides et en amidon de cultures comme la pomme de terre et la tomate peuvent être influencées par les concentrations de potassium. La plupart des cultures ont besoin de parts égales de potassium et d'azote (**BURTIN et ALLARD, 2015**).

Quelques oligo-éléments ; les plus indispensables pour les céréales

- **Le magnésium. Mg :** Le magnésium se trouve présent surtout dans les feuilles comme composant de la chlorophylle. Les prélèvements par des récoltes plus importantes et par le lessivage, font perdre chaque année au sol de 40 à 60 kg de magnésie MgO par hectare.
- **Le fer. Fe :** Il est présent dans les jeunes feuilles, où il intervient dans la formation de chlorophylle. Les besoins des cultures s'élèvent à 2 kg par hectare et par an.
- **Le manganèse. Mn :** Il est nécessaire au développement normal des plantes car il est lié au fer dans son action sur la formation de la chlorophylle

- **Le cuivre. Cu :** C'est un activateur d'enzymes qui joue également un rôle dans le métabolisme des protéines et la synthèse de la chlorophylle.
- **Le zinc. Zn :** Le zinc est nécessaire à la formation de certaines auxines, qui sont des hormones de croissance. De ce fait, il intervient dans la régulation de la croissance et dans la transformation des sucres. Les récoltes prélèvent en moyenne 200 g de zinc par hectare.
- **Le bore. B :** Son rôle est complexe. Il intervient dans le transfert des sucres, les phénomènes respiratoires, la fécondation, l'absorption de l'eau, la constitution des membranes cellulaires. Les pertes en bore dues aux exportations par les cultures et au lessivage s'élèvent à 200-300 g par hectare et par an.

I-7-Maladies, ennemis et Accidents physiologiques :

I-7-1-.Maladie et ennemis

Comme toutes les autres plantes cultivées par l'homme, les céréales à paille peuvent être attaquées par un grand nombre d'organismes parasites macroscopiques et microscopiques. Ces organismes peuvent être groupés en :

a – Parasites animaux :

Ils, comprennent l'ensemble des ravageurs inclus dans le règne animal allant des vers, aux mammifères : nématodes, Les pucerons, les taupins, les vers blancs et les moineaux. , rats. (RICHARDS et al, 1985) et (KARKOUR, 2012).

B – Champignons :

Les champignons, Pouvant s'adapter à tous les milieux, absorbent les éléments nutritifs qu'ils puisent dans les tissus de l'hôte. Parmi ces champignons on distingue (Puccinia sp : Agent des rouilles), (Erisyphe sp : Agent de l'oïdium), (Tillitia sp : Agent des caries), (Ustilago sp : Agent des charbons) et (Fusarium sp : Agent des fusarioses). (DOUIB, 2013).

C – Bactéries :

Elles envahissent le système vasculaire ou les espaces intercellulaires et provoquent des nécroses par les toxines ou les enzymes qu'elles sécrètent. Parmi ces bactéries on peut citer Pseudo-monassyringae : agent de la brûlure bactérienne de la feuille (PRESCOTT et al, 1987).

Chapitre I : Généralités sur la céréaliculture et les pivots

D – Virus :

Plusieurs viroses sont transmises par des insectes (Pucerons), des nématodes et des champignons. Parmi ces agents on peut citer le **V.M.S.O** : agent de la mosaïque striée de l'orge, transmis par la semence, s'attaquant généralement à l'orge mais aussi au blé, à l'avoine, au maïs et à d'autres graminées (**KAMEL, 1994**).

E – Mauvaises herbes et les ravageurs

-Les mauvaises herbes ce sont les plantes adventices qui exercent une concurrence avec les plantes cultivées. Elles peuvent être nuisibles par compétition pour les éléments nutritifs, l'eau, la lumière et l'air (tableau 1).

-Les ravageurs ce sont des animal commettant des dégâts importants sur une culture ou sur une denrée agricole.(tableau 1) (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).

Tableau 1.Principaux ravageurs, maladies et adventices des céréales exemple du blé..

Stade végétative	Maladies cryptogamique	Ravageur	Adventives
Semis-levé	Fonte de semis	Grise de céréale	Folleavoine, bromes, ray-Grass, pâturin.
Levé-talage	Maladie de pied rhizoctone	puceron	
montaison	Rouilles	tordeuse) Agromysa.	En plus des adventices cités dessus on a : chénopodes, chardon,
Epiaison	Rhynchosporiose, Fusariose, Septoriose, Charbons	Cécidomyies des épis, pucerons, Oiseaux	coquelicot, liseron

Source : (**RICHARDS et al, 1985**).

I-7-2-Accidents physiologiques

- **La verse** : Accident de végétation donnant un aspect couché à la culture, survenant principalement chez les céréales et dû à un trouble nutritionnel (verse physiologique), une attaque parasitaire (verse parasitaire) ou un incident d'ordre atmosphérique tel un orage, le vent, etc. (verse mécanique). (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).
- **l'échaudage** : Touche les épis, suite à l'insuffisance d'eau et l'excès de chaleur durant la période du transfert des réserves vers le grain, selon **LAROUSSE AGRICOLE, 2002** ; Il faut limiter le risque en choisissant une variété et une date de semis qui place le cycle de

culture de manière à éviter que la phase de remplissage ait lieu pendant les périodes à risque.

- **Excès du froid :** Selon les espèces et l'état physiologique des plantes, la rapidité et l'intensité du gel, les dégâts seront plus ou moins importants. Les cristaux de glace ont tendance à se former d'abord dans les espaces intercellulaires, et l'abaissement du potentiel hydrique qui en résulte tend à faire diffuser l'eau des cellules vers l'extérieur, où elle se congèle. (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).
- **Excès d'humidité :** Provoque le jaunissement des céréales qui traduit un développement chétif fréquemment observé à la sortie d'hiver, il engendre aussi développement des maladies cryptogamiques et gêne la nutrition minérale des plantes (**GRIGNAC, 1977**).

II. Généralités sur les pivots

Le pivot d'irrigation est une rampe géante d'aspersion constitué de plusieurs travées tournant autour d'un axe fixe appelé « Tour centrale ». Il constitue un moyen efficace pour l'irrigation de grandes superficies (MGHEZZI CHAA, 2009).

Ce système d'irrigation par pivot a connu un développement considérable depuis 1952, quand apparaît l'utilisation des rampes d'arrosage, qui étaient déplacées manuellement ou bien remorquées par des tracteurs. Par la suite, un système moteur avec roues a été introduit, en réponse à plusieurs besoins exprimés. C'est pour cela qu'après avoir palier les difficultés, le système d'irrigation par centre pivot a connu une application considérable dans de nombreuses régions américaines, telle que Nebraska, où les agriculteurs étaient les premiers à utiliser ce système (ANONYME, 1993 in HAMIDI et DEROUICHE, 2017).

II-1-Aperçu historique

Selon (MGHEZZICHAA, 2009) le premier appareil système d'irrigation pivot a été construit dans l'état du NEBRASKA en 1949 aux Etats-Unis. (réf.élect, 2008) En Amérique, il était possible de dénombrer, en 1980, plus de 3000000 ha irrigués avec des matériels de ce type. L'U.R.S.S. et les pays d'Europe de l'est utilisent aussi des rampes pivotantes sur les grandes exploitations. Par exemple, en Ukraine, il y en a plus de 2000 qui irriguent environ 100 000 ha. D'importants projets d'irrigation sont réalisés avec des appareils de ce type dans plusieurs pays du monde tels que le CANADA, les pays d'AMÉRIQUE LATINE, la LIBYE, dans le but d'obtenir par l'irrigation, la mise en valeur de grands espaces non cloisonnés par des limites parcellaires rapprochées (CETIM, 2000)

En Algérie, il a été adopté dans les vastes régions sahariennes dans le cadre du programme de mise en valeur des terres destinées à la culture des céréales malgré leurs coûts élevés. L'utilisation des pivots est généralement localisée dans le sud d'Algérie parce que la pluviométrie faible et l'évapotranspiration très forte pour économie d'eau et arrosage une grande superficie et la disponibilité des ressources hydriques souterraines. (BENAHMED, 2018)

II-2-Descriptif technique

Le système pivot est constitué par une conduite d'eau soutenue par des supports métalliques équipés de roues appelées « tours mobiles » (figure : 03). La partie de la machine comprise entre deux tours mobiles s'appelle travée, chaque tour est dotée d'un moteur électrique dont la mise en marche provoque la rotation des roues. Celles-ci tournent perpendiculairement à la rampe et l'ensemble décrit un cercle (ROLLAND, 1981).



Photo 1.pivot d'irrigation à la région d'In-Salah

La conduite d'eau : est constituée de plusieurs éléments de tuyaux assemblés par des joints serrés par vis et écrous. Elle est articulée au droit des tours mobiles et supporte les organes d'arrosages. Elle doit présenter rigidité et une résistance à la corrosion. Son diamètre est choisi de façon à permettre l'alimentation en eau des organes d'arrosages à la pression nécessaire (**ROLLAND, 1981**).

Le système de rampe pivotante est constitué d'une conduite avec arroseurs, supportée à l'une de ses extrémités par une tour à pivot central d'où l'eau arrive, une série de tours munies de roues et un moteur électrique ou hydraulique. La conduite peut mesurer entre 100 et 500 m et peut irriguer jusqu'à 100 ha

Au Sahara algérien, ils existent des pivots d'irrigation de 10, 15, 22, 32 et 50 ha. Le choix entre cette gamme de pivots reste fonction de plusieurs paramètres, dont les plus importants sont le financement et le débit du forage (**CHAOUICHE, 2006**)

II-3-Principe de fonctionnement :

Une pression d'entrée minimale, assure une bonne distribution de l'eau au niveau des arroseurs tout en conservant suffisamment de puissance pour entraîner une turbine hydraulique.

La pression résiduelle en sortie de turbine permet, en outre, d'alimenter une porte à faux et son canon.

Toute l'eau injectée dans le pivot est utilisée pour l'irrigation, sans rejet extérieur. Les buses d'arroseurs sont dimensionnées de façon à apporter une irrigation homogène malgré les différentes pressions dans la conduite (DSA, 2018 in BENAHMED.M2018).

La programmation de fonctionnement du système d'irrigation par pivot est également déterminée avec précision sur la base de la conception de l'appareil un ajustement fin des vitesses de rotation ainsi que des arrêts et des démarrages du moteur à partir de l'armoire de commande de pivot, permet un apport précis de la quantité d'eau apportée à la culture (BEKKAIR et DRENIMI MAHAMAT, 1995).

Il faut noter que la pluviométrie nécessaire pour apporter une dose homogène à chaque rotation, croît au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre. En extrémité de rampe, la pluviométrie maximale peut atteindre 80 à 100 mm/h, ce qui est incompatible avec la perméabilité de la plupart des sols (SAIYOURI et al, 2012).

II-4-Les avantages et inconvénient des techniques d'irrigation par pivot

II-4-1-Avantages

- Économie d'eau ;
- Besoins en main d'œuvre généralement faible ;
- Possibilité d'arroser tous les types de sol ;
- Possibilité de contrôle précis des doses appliquées ;
- Une bonne efficacité d'arrosage à la parcelle ;
- Le matériel gêne rarement les façons culturales (constitué de structures mobiles, adaptables à tous les cas particuliers).

II-4-2-Inconvénients

- Exige un certain niveau de compétence de la part de l'agriculteur ;
- Dépense énergétique élevée ;
- Difficultés d'utilisation et efficacité réduite en régions ventées ;
- Mauvaise adaptation aux sols « battants » ;
- Possibilités réduites pour l'arrosage avec des eaux résiduaires ;
- Déplacement du matériel difficile dans les zones à cultures hautes (SAIYOURI et al, 2012).

A decorative border resembling a scroll, with rounded corners and a vertical strip on the left side that looks like the edge of a rolled-up document. The border is drawn with a thin black line.

CHAPITRE II

*Présentation du lieu de l'étude la
wilaya délégué d'In-salah*

Chapitre II :Présentation du lieu de l'étude la wilaya d élégué d'In-Salah

1-Situation géographique

La wilaya déléguée d'In-Salah situe à environ 700 km au nord-ouest de la wilaya de Tamanrasset, à 400 Km du Sud-est de la wilaya d'Adrar et 1300 km de la capitale Alger. Ses coordonnées sont 27°11'N 2°28'E.

Elle a été créée dans le cadre du **Décret présidentiel n° 15-140** du 8 Chaâbane 1436 correspondant au 27 mai 2015 portant création de circonscriptions administratives dans certaines wilayas et fixant les règles particulières qui leur sont liées. Elle regroupe les trois communes In salah, FougaretEzzoua et Inghar. La wilaya déléguée d'In-Salah s'étend sur une superficie de 134,220 Km². Elle est limitée :

- Au sud par In-Amguel et Idelès.
- Au nord, par les wilaya de Ghardaïa et Ouargla
- A l'ouest, par la commune d'Aulef(la wilaya d'Adrar)
- A l'est par la commune de Bordj Omar Driss (la wilaya d'Ilizi)

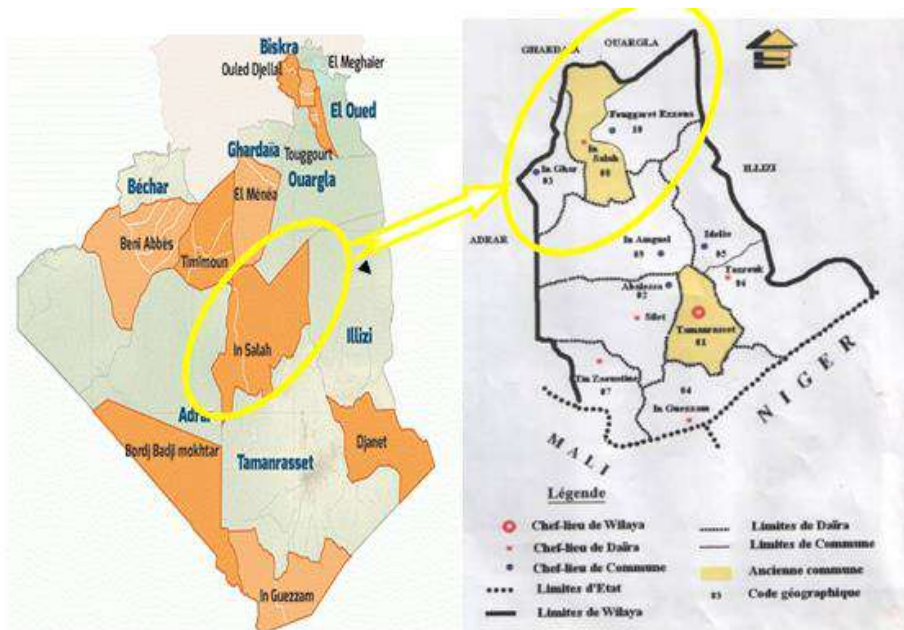


Figure 3.La situation géographique de la région étude : wilaya déléguée d'In Salah

Les trois communes de la wilaya déléguée sont

La commune In-Salah

La ville d'In Salah se situe au centre de Sahara du sud algérien, à 1062Km de la capitale. La ville d'In-Salah a une superficie de 43938 Km². La plaines de Tidikelt fait partie de la région d'étude (27° 11' 36'' Nord et 02° 27' 38'' Est). Elle est limité au sud par le Sebkhha Mekerrhane et oueds Botha et Djaret, et au nord par les plateaux du Tademaït et oued M'ya a l'ouest par T'ouate, et a l'est par le Hoggar (**DUBOST, 2002**)

La commune :FoggaratEzoua

Est une commune de la wilaya délégué d'In-Salah, se trouve à 40 Km à l'est de la ville d'In-Salah, chef-lieu de la daïra, et à 550 Km au nord de Tamanrasset. 8158 habitants sont recensés dans la commune, ce qui, avec ses 61 313 Km², représente seulement 0,13 /Km², ils habitent essentiellement le centre urbain. (**Direction de programmation et du suivi budgétaire – Tamanrasset 2018**)

La commune :In-Ghar

Est une commune de la wilaya déléguée d'In-Salah, se trouve sur la route nationale 52 à 55 Km à l'ouest de la ville d'In-Salah, chef-lieu de la daïra et 85 Km à L'est d'Aoulef, ainsi qu'à 590 Km au nord-ouest de Tamanrasset. 13603 habitants sont recensés dans la commune, ce qui, avec ses 28 969 Km², représente seulement 0,47/Km², ils habitent essentiellement le centre urbain.(**Direction de programmation et du suivi budgétaire – Tamanrasset 2018**))

2-Morphologie de la région d'In-Salah

La région d'In Salah constitue la limite sud du grande plateau de Tidikelt .Elle est caractérisée par deux traits morphologiques :

2-1-Le plateau de Tademaït

Au Nord, une région relativement plane, composée du plateau de Tademaït,Le Tademaït est un plateau calcaire quelque peu dissymétrique qui couvre 220km d'étendue du Nord au Sud et plus de300km d'Ouest en Est .Les partis les plus élevées (800m) se localisent aux environs d'Ain-el-Hadjadj et d'Qin-Guettara à50km au nord d'In Salah (**EL MAALEM ; BEN KARROUM ; 2010**).

Le plateau du Tademaït situe au nord de ville d'In Salah ; se présente comme un vaste plan légèrement incliné en direction du sud ; où les altitudes avoisinent les 420/450. Ce plateau ne semble pas former un plateau homogène, en effet l'incision de la vallée d'EL Djoua au nord d'In Salah le divise en deux éléments dissymétrique (**EL MAALEM ; BEN KARROUM ; 2010**).

Dans la partie orientale de la vallée d'El Djoua, le plateau est visiblement plus développé qu'à l'ouest. D'orientation générale N-S, le talus qui le limite vers le sud présente trois niveaux étagés ; ils apparaissent plus distinctement à l'extrémité orientale du plateau. La largeur des paliers varie de 2 à 3km ; avec une dénivelée moyenne de 80m.

2-2-La dépression d'In Salah

La dépression de l'Oued Djarret c'est une zone topographique spéciale entoure le Tadmaït depuis le Mouydir jusqu' au djoua , en passant les archipels d'oasis : Gourara, Touat et Tidikelt. C'est au sein de cette dernière que se situe la dépression d'In-Salah (**EL MAALEM ; BEN KARROUM ; 2010**).

La dépression d'In-Salah fait partie du Tidikelt oriental, qui se limite à l'est par l'agglomération de FoggaretEzZoua. Elle n'est qu'à 275m d'altitude, elle revêt l'aspect d'une surface faiblement ondulée ; inclinée dans son ensemble de l'ENE à l'WSW, selon une pente moyenne de 2 à 2.5‰ , les altitudes décroissent sensiblement à partir de FoggaretEzZoua qui se trouve à 313m d'altitude passant par Foggaret El Arab à 297m, Igostene à 273m, Ain Salah est 270m, et enfin 250m aux alentours de Fersig Molay Tayab. La ville d'Ain Salah est installée au centre de cette vaste dépression au sud de la vallée d'El Djoua, à sa proximité se trouve l'erg Sidi Moussa, important édifice éolien.

3-Facteurs climatiques

Le climat de la région d'In Salah est désertique avec des hivers froids et des étés très chauds. Il est possible de distinguer parmi les facteurs climatiques la lumière et la température en tant que facteurs énergétiques, les précipitations comme facteurs hydrologiques et les vents en tant que facteurs mécaniques (**RAMADE, 1984**).

Pour estimer les variations des différents paramètres climatiques, on a basé sur les données fournies par la station météorologique d'In-Salah durant la période (2009-2018)

Source : Division de la Climatologie – DMRS – ONM – Tamanrasset-2019

Tableau 2.les données climatiques de la région d'In-Salah :

Mois	Température			Précipitation (mm)	Humidité(%)	Evaporation(mm)	Insolation(H)	Vitesse vent (m/s)
	Tmoy(°C)	Tm(°C)	TM(°C)					
Janv	14,77	6,71	22,82	18,7	36,36	165,78	270,74	4,67
Fév	17,07	8,86	25,29	9	29,8	171,23	252,8	4,95
Mar	21,63	13,11	30,15	21,5	23,87	231,59	281,97	5,22
Avr	26,91	18,08	35,73	0,2	19,18	305,43	294,25	5,37
Mai	31,73	23,38	40,07	6,9	16,72	410,31	313,05	6,05
Juin	35,77	27,32	44,24	28,6	14,99	432,07	311,63	5,8
Juil	38,46	30,63	46,27	0,5	13,18	549,27	340,9	6,67
Aou	37,48	30,11	44,83	1,4	16,14	495,11	327,85	6,53
Sep	34,39	26,8	41,97	22,3	21,36	412,75	267,62	5,46
Oct	28,13	20,55	35,6	5,2	25,97	320,68	286,42	5,44
Nov	20,65	12,95	28,38	13,7	64,53	220,66	268,22	4,78
Dec	16,28	9,11	23,44	10	39,58	188,01	269,24	5,86
Moyenne	26,94	18,97	34,9	13,8*	26,81	3902,89*	290,39	5,57

* : Cumul annuel.

3-1-Température

La température est un facteur important dans l'étude climatique, car elle agit directement sur le phénomène de l'évapotranspiration. Les températures utilisées se rapportent à la station météorologique d'In-Salah durant 10 années d'observation de (2009-2018). La température moyenne variée entre 14,77 °C en mois de Janvier et 38,46 °C en mois de Juillet avec un maximum de 46,27°C enregistrée au mois de juillet et un minimum en de 6,17°C au mois de janvier.

3-2-Précipitation

Les pluies sont rares et irrégulières suivant les saisons et les années ; les données pluviométriques de la région montrent que la quantité le plus importante de pluies est enregistrée au mois de juin, avec 28,6 mm. Le cumul annuel de précipitations est de 13,8 mm.

3-3-Humidité

L'humidité relative de l'air est un élément atmosphérique aussi important que les précipitations. Pendant la période 2009-2018 on observe une augmentation de l'humidité de l'air

pendant l'hiver (décembre 40%, janvier 36%). En été elle est très faible (Juin 15%, juillet 13% et aout 16%)

3-4-Evaporation

L'évaporation est le facteur important dans l'étude climatique, car elle agit directement sur le phénomène de la recharge et par conséquent le déficit d'écoulement annuel et saisonnier. La région d'In-Salah est caractérisée par une évaporation très importante, Le maximum d'évaporation est de l'ordre de 549,27 mm pour le mois de juillet et le minimum au mois de Janvier soit 165,78 mm.

3-4-Vent

Le vent est l'un des éléments les plus déterminants des régimes pluvial de l'évapotranspiration et par conséquent le climat de la région. Les vitesses moyennes varient entre 4 et 7 m/s.

Les vitesses les plus élevées sont enregistrées au mois de Juillet et Aout dépasse le 6 m/s. Et être faible dans l autres mois inferieur a 5 m/s dans la période de (2009-2018)

3-5-Insolation

L'insolation l'un des facteurs importants dans l'étude climatique, car elle agit directement sur le phénomène de l'évapotranspiration. La région d'In-Salah est caractérisée par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de Décembre avec 269,24 heures et le maximum de 340,9 heures au mois de Juillet durant la période d'observation (2009-2018)

3-6-Synthèse climatique

Pour donner une synthèse climatique de la région d'étude, nous avons établi le diagramme ombrothermique de Gaussen (figure 5) et le climatgramme d'émerger (figure 6).

Le diagramme ombrothermique montre que le climat de la région d'In-Salah se caractérise par une sècheresse permanente.

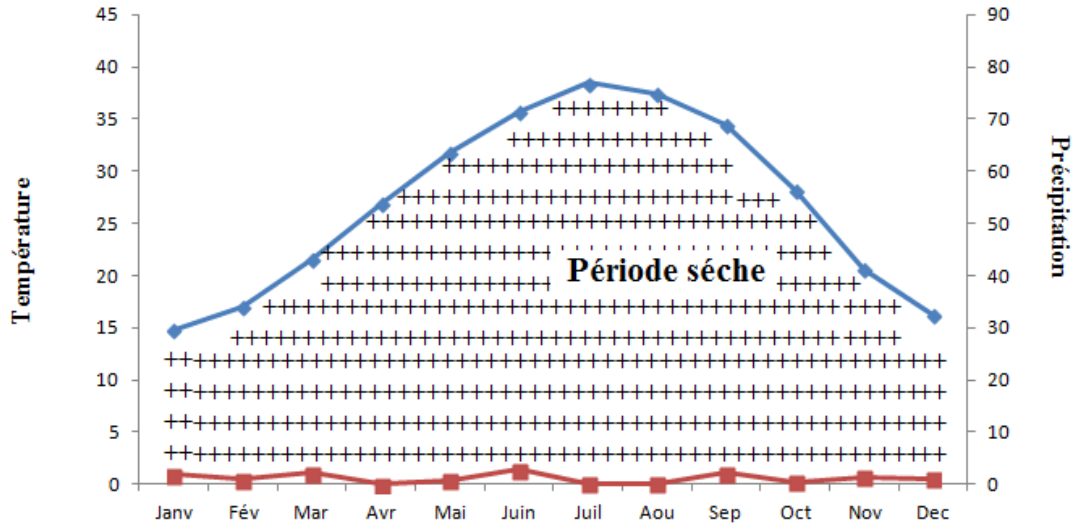


Figure 4. Diagramme ombrothermique de la région d'In-Salah (période 2009-2018)

Le **Climagramme d'EMBERGER** permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique correspondant (DAJOZ, 1982). Il est calculé par la formule :

$$Q2 = 3.43 * [P / (M - m)]$$

Q 2 : quotient thermique d'EMBERGER.

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : moyenne de maxima du mois le plus chaud en °C.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C.

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER pour la région d'In Salah pour la période 2009- 2018 est de **1,99** (P=13.8mm ; M=38,46°C ; m=14,77°C).

Selon le Climagramme d'Emberger, la région d'In-Salah se classe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver frais.

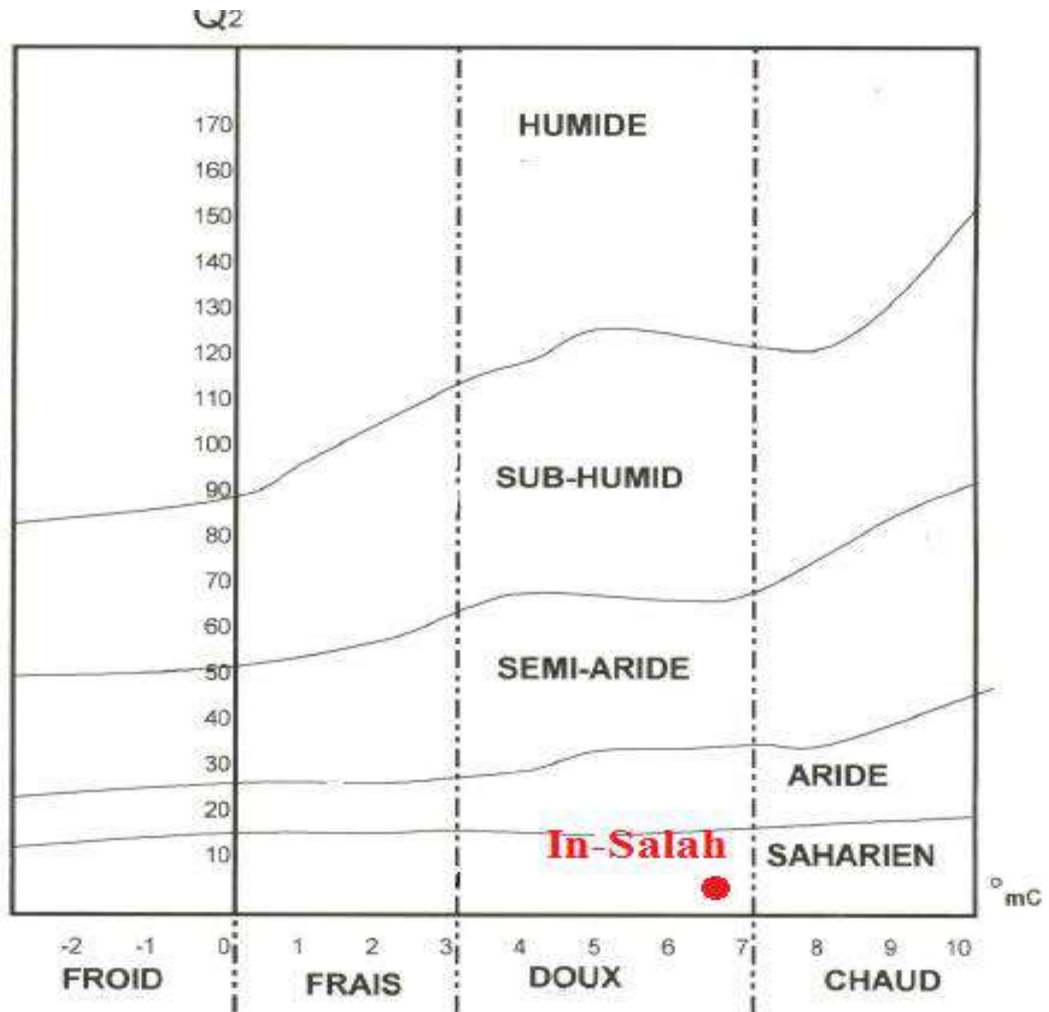


Figure 5. Climagramme d'EMBERGER de la région d'In-Salah (période 2009-2018)

4-Le sol

L'aspect extérieur du sol est globalement homogène, mais structurellement différent d'un endroit à l'autre en terme de salinité ; aussi on trouve qu'il fragile et consiste de sable et faible teneur d'argile, caractérisé par une perméabilité élevée ce qui permet d'appariation des endroits d'accumulation des sels « Sebka » c'est le résultat de l'évaporation des eaux en cours de montaison et l'absence de drainage. (GOURMI, 2007 in KADI.Y 2016)

Le sol de la région d'In-Salah caractérisé par sa pauvreté en matière organiques et peut être amélioré par des quantités importants des engrais organiques et minérales (GOURMI, 2007 in KADI.Y 2016)

5-Hydrogéologie

La région de In Salah est caractérisée par un aquifère continental intercalaire (Albien). Cetaquifère se trouve parmi les plus grands aquifères du monde. Il contient une nappe captive ou localement libre, profonde. Il couvre toute la surface du bassin du Tidikelt. (MEHDI, 2006).

Il est formé par des dépôts gréseux, conglomératiques et des sables bariolés. L'épaisseur de ces dépôts, peut atteindre 1500 à 2000m. Les niveaux aquifère du continental intercalaire peuvent se résumer en sable, graviers, grès rouges. Dans la région de In Salah cet aquifère peut être libre (exploité par des foggaras) ou captive (forage artésien de la région d'Igosten) (MEHDI, 2006)

6-Bref historique de la région

Selon Kadi du livre d'El-Hadj Etoumi ; dans l'antiquité, cette région était connue sous le nom de Tidikelt. (qui signifie « la paume de la main » faisant référence à sa morphologie).

Pour sélectionner le nom de la ville si Ain Saleh ou In-Salah la capitale Tidikelt ; les récits ont différé dans la détermination de l'origine du nom de la ville, et toujours selon Kadi ; le nom candidat est « In-Salah » est le plus corrects en raison de l'origine du nom **berbère**

La population de cette région est un mélange des Touargue, Harratin et des Arabes.

Au début du XIII^e siècle, Lorsque l'Islam est apparu dans le Sahara et avec l'arrivée des chefs des tribaux, les peuples arabes venaient de diverses régions, dont les racines remontent au sud du Maroc et le désert occidental. La coexistence des arabes parmi les habitants de la région ont ouvert une nouvelle ère qui a profondément transformé ses bâtiments et ouvert la voie à des échanges économiques et humains avec d'autres pays arabes, islamiques et africains.

Le XIX^e siècle a été une période d'acculturation rapide, avec des efforts humains sans précédent dans les arts, la construction et les modes de vie.

Le mode de vie dans cette région se base sur les échanges, le commerce autrefois dominé par le troc. D'après MICHEL ;1977 :les Berbères « voilés », nomades ou semi-nomades, échangeaient dans les régions du Touat et du Tidikelt (sans doute sur les marchés d'In Salah et des villes proches) de la poudre d'or, des œufs et des plumes d'autruche, de la graisse, du bétail et des plantes médicinales, contre des dattes et des produits manufacturés.

Hadj Etoumi 2010 in Kadi 2015, signale que l'échange de marchandises était répandu entre les habitants de Tidikelt, Touat, Gourara, Saoura, El-Hoggar et Tassili. Les marchands ont rencontré Tidikelt, où se trouvaient un grand marché fréquenté par des tribus de tous bords, de Ouargla, Ghardaïa, Meniaa, Saïda, Libye, Mali et Niger, et lui apportaient les chameaux, les chèvres ; ainsi que les vêtements et des autres produits en laine, aussi le blé, l'orge et d'autres céréales, et autres produits comme le thé, du poivre noir et du parfum.

7-L'agriculture à In-Salah :

7-1-Histoire de l'agriculture à In-Salah

Selon **GAST et ADRIAN, (1967)** ; l'alimentation des Touareg est à base de mil, c'est que leur pays a été jusqu'à la conquête française ravitaillé principalement par le Sud, le Nord ne fournissant que des dattes. C'est ainsi que la civilisation touarègue apparaissait jusqu'à ces dernières années comme indissolublement liée à la production, au commerce et à la consommation du mil, et cela aussi bien chez les nomades que chez les sédentaires(...) mais d'en souligner l'importance en précisant la place que mils et sorghos tiennent dans le genre de vie des Touareg, qu'ils soient cultivés sur place ou importés du Niger où de petites caravanes l'échangent contre le sel de l'Amador.

Si l'alimentation des Touareg est à base de mil, c'est que leur pays a été jusqu'à la conquête française ravitaillé principalement par le Sud, le Nord ne fournissant que des dattes. C'est ainsi que la civilisation touarègue apparaissait jusqu'à ces dernières années comme indissolublement liée à la production, au commerce et à la consommation du mil, et cela aussi bien chez les nomades que chez les sédentaires. Dans la plupart des campements le mortier trônait devant la tente de peau et chaque hameau de cabanes de roseaux avait ses greniers à mil en pierres.(**GAST et ADRIAN,1967**)

La base de cette agriculture irriguée est la Foggara. **Selon Kadi 2015** ; depuis longtemps la région d'In-Salah était connue un système nommé « El-FOGGARA » comme une ancienne source d'eau d'irrigation. El-foggara est une source traditionnelle de canalisation d'eau qui traverse des tunnels souterrain et la distance entre le puits et l'autre environ 6/5 m ; ensuit l'eau verser a une pente est appelé « Kesser El-foggara « ; et le processus de mesure » par El-Habba« et répartis selon les participants » par El-kassria« .

L'activité agricole dans la région était basée sur la production des dattes, les céréales et les cultures diverses dont le rendement était modeste. Les cultures annuelles sont cultivées sous palmier dans des petites parcelles pour profiter de l'eau d'irrigation par submersion.

En effet, **DUCELLIER** est le premier à attirer l'attention des agronomes sur l'originalité des blés sahariens et sur les possibilités culturelles d'une réelle importance qu'offrent ces céréales. Cet auteur a commencé à réaliser des prospections et des descriptions des populations oasiennes de blé. Ces études sont surtout consacrées à la variabilité morphologique des épis et des grains et se donnent pour objectif de classer les différents types rencontrés. Malheureusement, malgré les efforts fournis par **DUCELLIER**, les blés oasiens sont restés ignorés et délaissés. (**BENLAGHLID et al. 1990**)

Les espèces et variétés céréalières les plus importantes dans la région :

Le mil et le Sorgho : appelés localement **El Harra** et **Tafsut** respectivement sont les céréales les plus utilisées dans le plat du jour des habitants de la région, particulièrement en automne et en hiver. Les sous produits (paille) sont pour aliment de bétail.

Le blé : les variétés de blé les plus cultivées sont nombreuse, nous citons **hamira**, **robaai**, **soudassi**, **Mchaâra** et **Touati**.etc. Il est cultivé à la fin de l'automne aussi au début de l'hiver. La période du semis jusqu'à la récolte est plus de 4 mois.

Si la culture du blé a été pratiquée dans les oasis depuis très longtemps par la méthode traditionnelles, le délaissement de la terre a fait qu'une grande partie des ces variétés locales a disparu. (CHOUCHE.S ;1988)

7-2-Situation actuelle de l'agriculture à In Salah

7-2-1Superficies agricoles à In Salah

La région du Tidikelt a connue depuis plusieurs décennies un développement agricole relativement remarquable grâce à la venue de la loi 83-18 portant APFA. Dans ce qui suit nous donnons quelques chiffres concernant l'évolution des superficies totales et utiles

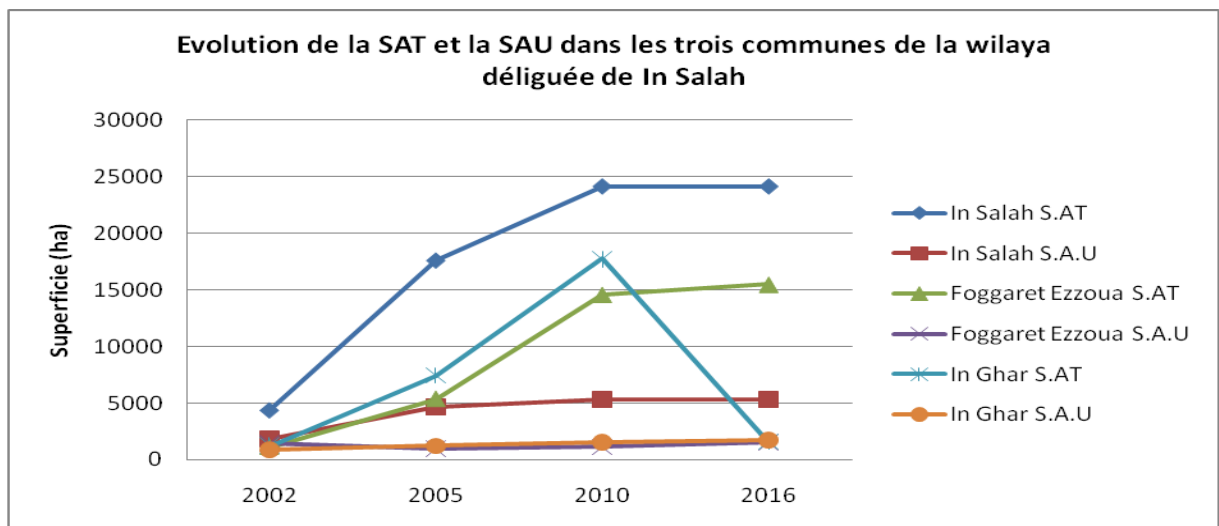


Figure 6.Évolution de la SAT et la SAU dans les communes de la région d'In Salah

Le graphique n°6 montre l'évolution importante des superficies totale et utile pour les communes à la région d'In Salah. Le rapport SAU/SAT est important et instable. Dans les deux communes d'In-Salah et FougaretEzzoua le surface totale a augmenté suivie de l'augmentation du surface utile qui a atteint 5342 ha à In-Salah et 1529 ha à FougaretEzzouaen

2016. Cependant, à In-Ghar les surfaces totale et utile on augmenté jusqu'en 2016 où la surface totale diminué a 1545ha, tandis que le surface utile marque toujours une augmentation mais qui reste faible.

L'irrigation à Tidikelt se base actuellement sur les forages profonds et les foggaras. Le nombre total des forages est de 197 répartis entre la commune d'In-Salah 119, dont 36 fonctionnelles, la commune de FougaretEzzoua 43, dont 19 fonctionnelles et à la commune d'In-Ghar 35, dont 15 fonctionnelles. **(CHAMBRE D'AGRICULTURE 2019)**

Celui des foggaras est d'environ 80, répartis entre la commune d'In-Salah 55, la commune de fougaretEzzoua 9 et la commune d'In Ghar 16 foggaras, la longueur maximale de foggara est d'environ 5000 m et le nombre de puits de 300 puits. **(KADI 2016)**. Certaines foggara ne sont plus fonctionnelles et remplacées par des forages.



Photo 2. Des puits de foggara de Teghenkoko dans In-Salah (KADI Y 2015)

En matière de cultures, dans la région d'In-Salah s'épanouit dans la production de dattes et dans la production de tomates, de céréales et de légumes de saison.

7.2.2. Les céréales sous palmiers

Les céréales constituent un aliment de base et une culture importante dans le Tidikelt. **Otmane T, Kouzmine Y., 2013** signalent que le blé, qui a toujours été cultivé sur des petites superficies dans les palmeraies, était jusque-là exclusivement destiné à l'autoconsommation (Bisson, 2004). Cette culture complémentaire, mais essentielle, se justifie du point de vue agronomique, car le blé est l'une des cultures les mieux adaptées au climat saharien, et consomme trois fois moins d'eau que le palmier.

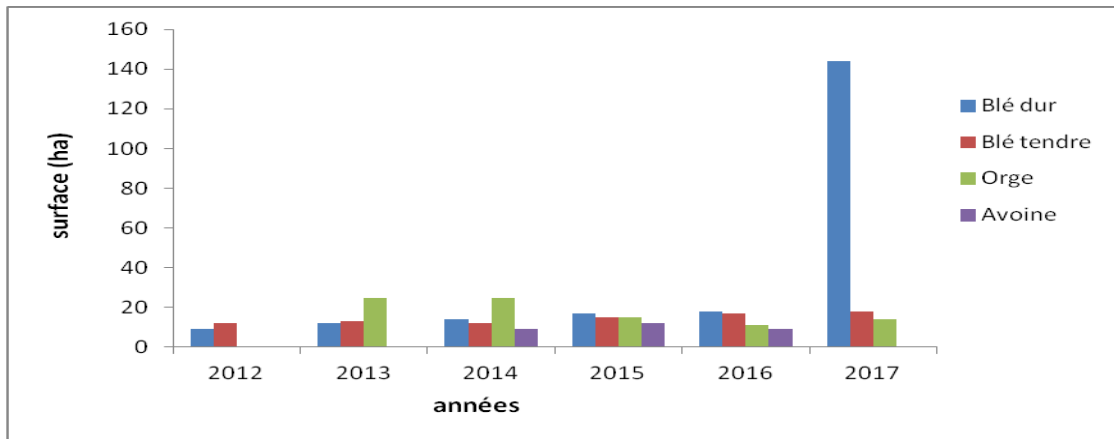


Figure 7. histogramme d'évolution de surface des céréales dans la région d'In-Salah

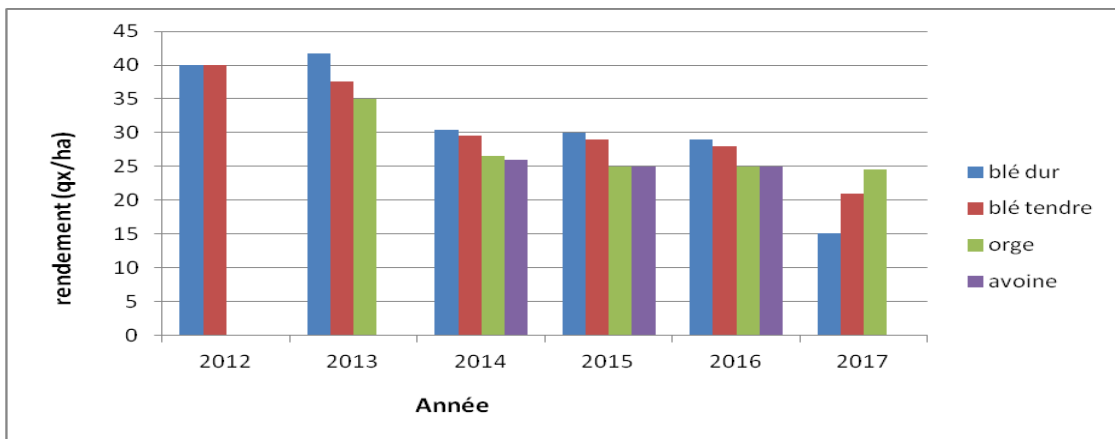


Figure 8. histogramme d'évolution de rendement des céréales dans la région d'In-Salah

Les graphiques illustrent l'évolution de surface et le rendement de quelques céréales pour la période de 2012-2017 ; nous remarquons des variations dans la culture de l'orge, l'avoine et du blé tendre avec une augmentation significative en blé dur.

En matière de surfaces, il en ressort que les surfaces sont utilisées depuis 2012 pour cultiver du blé à la fois dur et tendre, et ils augmentent avec le temps. Le début de l'exploitation de surfaces destinées à la culture d'autres espèces de céréales, tel que l'orge en 2013, et l'avoine en 2014. (Figure n8)

Les rendements étaient très intéressants pour toutes les céréales mais ont marqué une diminution progressive jusqu'au minimum enregistré en 2017 de 15,1qx/ha pour le rendement de blé dur, 20,94qx/ha pour le blé tendre et 24,6qx/ha pour le rendement de l'orge. (figure n9)

7.2.3.Les céréales sous pivots

Pour la situation de la céréaliculture sous pivots le tableau n° ci-dessous nous donne l'évolution depuis leurs introductions à nos jours

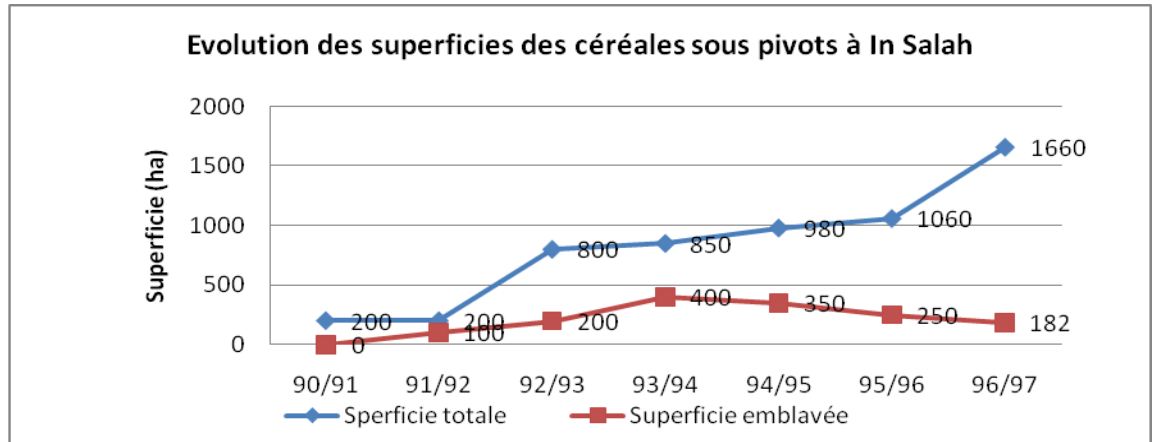


Figure 9.Evolution des superficies des céréales sous pivots à In-Salah

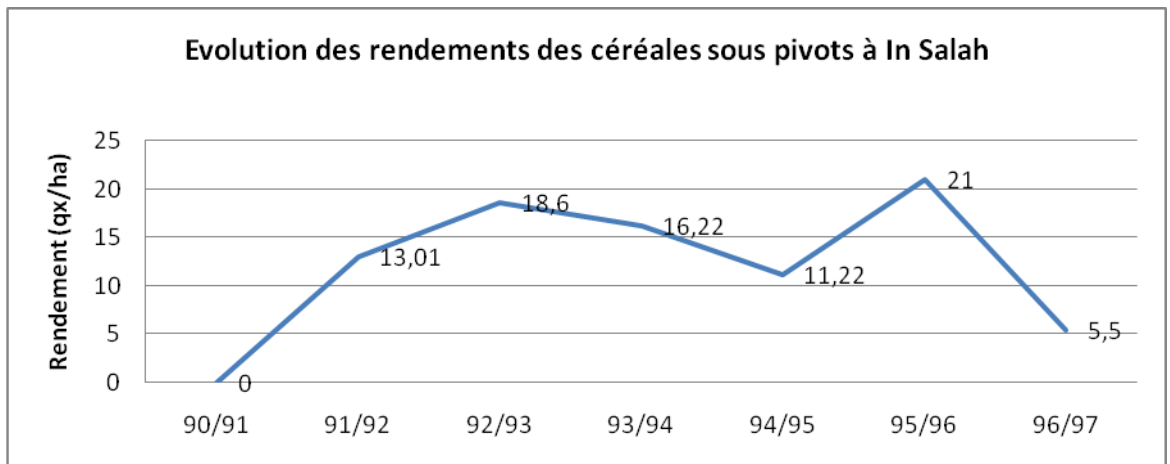


Figure 10.Evolution des rendements des céréales sous pivots à In-Salah

-Les deux figures 10 et .11 Montrt l'évolution du surface totale et utile et aussi les rendements au niveau de La région d'In-Salah de 1991 à 1997.

Pour les surfaces des céréales sous pivots nous observons une augmentation de la surface total jusqu'à enregistrer un pic en 1996/97 avec taux de 1660 ha. La surface emblavée a augmenté jusqu'à 400 ha en 1993/94, ensuit elle diminuée progressivement jusqu'à atteindre 182 ha en 1996/97

Les rendements sont généralement faibles et n'ont pu atteindre qu'un maximum de 18,6qx/ha en 1992/93. Le minimum atteint est de 5,5qx/ha en 1996/97. Cette tendance à la baisse des rendements a fait que la céréaliculture sous pivots a connu un échec d'où l'abandon par les agriculteurs suite aux multiples problèmes techniques et le manque de l'appui financier. **OTMAN, KOUZMINE, 2013**

signalent que les périmètres ont été progressivement abandonnés, le matériel agricole a été vendu et ne subsistent plus que les carcasses métalliques de quelques pivots, reliques d'une activité abandonnée.

En revanche et depuis 2010/2011 nous avons remarqué la reprise de la céréaliculture sous pivots dans la région et ceci à travers la mise en place de 15 pivots sur une superficie de 444 ha. Pour cette campagne 2018/2019 nous avons 11 opérationnels couvrant 324 ha. Cette nouvelle reprise vient suite aux orientations de l'Etat vers la céréaliculture sous pivots dans les régions sahariennes.

7.2.4.la mise en valeur

Dans le cadre de l'expansion de l'investissement de l'État auprès des jeunes investisseurs , neuf nouveaux périmètres d'investissement dans l'agriculture ont été créés cette année(2016) à In Salah, qui ont profité à 390 jeunes, selon la délégation à l'agriculture., qui totalisent une superficie de 1.837 hectares, entre dans le cadre du programme de la concession agricole, qui vise à mettre en place l'agriculture et l'élevage afin de promouvoir le secteur agricole, a déclaré le représentant de l'agriculture de la région.

Ces nouveaux espaces agricoles sont répartis sur les zones de TaârenKoukou, Sed-Lakhdar, Erg El-Fersik, Ain El-Hadj Cheikh, Teghbara et FoggaretLaâreb, se trouvant sur le territoire des communes d'In-Salah, In-Ghar et FoggaretEzzaoua. **(Délégation d'Agriculture D'In-Salah in KADI.K,2016)**

Le processus de valorisation de l'agriculture a été caractérisé par plusieurs programmes et les lois et décrets sont venus les en cadrer. Selon la législation en vigueur et a eu les résultats suivants :

5.2.4.1-La mise en valeur agricole dans le cadre de la loi 18/83 PAFA

Cette loi vise à encourager le processus de mise en valeur des terres des régions sahariennes, où l'État reconnaît le droit de possession de biens immobiliers agricoles à tout citoyen qui a subi le processus de mise en valeur conformément à la loi et aux décrets en vigueur.,et depuis la promulgation de cette loi, des résultats significatifs ont été obtenus.

5.2.4.2La mise en valeur agricole dans le cadre de concession agricole

Un programme dont l'État s'est occupé conformément à la loi et qui a profité à de nombreux jeunes de la région et chaque bénéficiaire a obtenu des hectares, dans ce contexte a été créé un périmètre et la superficie totale estimée en hectares

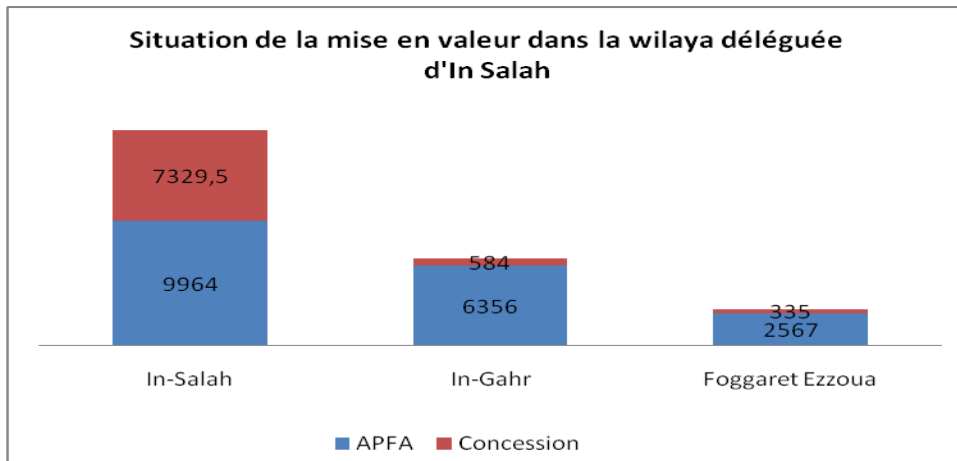


Figure 11 Répartition des terres de mise en valeur agricole à la wilaya déléguée d'In-Salah

Sur un total de 27.135,5 ha des terres de mise en valeur agricole à la wilaya délégué d'In-Salah ; 18 887 ha distribuées dans le cadre de la loi 18/83 PAFA et 8 248,5ha de terre concédées dan le cadre de la concession agricole.

8-Elevage :

La rareté des pâturages gêne le développement de l'élevage dans la région.

La majorité des investisseurs ne pratique pas l'élevage d'animaux à 81%,où la plupart sont élevés au niveau du ses personales habitations ; en particulier dans les Ksour et les villages et sont souvent pour l'autoconsommation : mais à 19% sont des entrepreneurs qui pratique l'aviculture au niveau des ses exploitations pour pouvoir exploiter leurs déchets en fertilisation et en améliorant la qualité du sol.(KADI, 2016)

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both featuring rounded ends and a small loop at the top-left and top-right corners respectively.

CHAPITRE III

Enquête

Matériels et méthode

Chapitre III : Enquêtes, résultats et discussions

I.Méthodologie de Travail

1-Recherche bibliographique

Avant de faire l'enquête nous avons commencé la recherche bibliographique par la consultation des documents traitant le sujet de la céréaliculture en Algérie d'une manière générale, dans le sud algérien d'une manière spéciale et particulièrement dans la région d'In-Salah.

2-Analyse des données administrative au niveau des structures agricoles

Au niveau des institutions agricoles tel que : la direction agricole d'In-Salah cette recherche a été entamée par analyse des documents administratifs sur la situation de la céréaliculture.

3-Élaboration de questionnaire

En fonction des objectifs déterminés et à l'aide de certain travaux antérieurs nous avons établi un questionnaire d'enquête composé essentiellement des éléments organisé en trois principaux axes comme indiqué par la méthode de CAPILLON et MANICHON cité par BENAHMED Meriem 2017 ,relative à l'analyse de l'exploitation agricole et que nous avons adapté à notre étude :

3-1- Identification de l'exploitant tel que : âge, niveau d'instruction...etc.

3-2- Identification de l'exploitation tel que :

- 1- Structure de l'exploitation : Statut de la terre, âge de l'exploitation Superficie totale ; Superficie exploitée ; nombre de pivot utilisé
- 2- Fonctionnement de l'exploitation : la main d'œuvre, l'équipement, et l'aménagement

3-3-Céréales : tel que conduite de la céréaliculture, techniques culturales semences, production.

4-Pré-enquête et enquêtes

Pour les pré-enquêtes nous avons choisi 10 agriculteurs pour tester notre questionnaire et apporter les corrections indispensables

Nous avons par la suite entamé les enquêtes au niveau des exploitations agricoles, situés dans les zones représentant la région de l'étude, en interrogeant le plus grand nombre possible d'agriculteurs, prenant des photos.

Ce choix est conditionné par les éléments suivants :

- la disponibilité des agriculteurs à donner des réponses aux questions ;

Chapitre III : Enquêtes Matériels et méthode

- une répartition des exploitations au niveau des différentes zones céréalières ;
- la possibilité de déplacement pour l'enquête.

Nous avons réalisé nos enquêtes au niveau de 25 exploitations pour la région d'In-Salah ; 14 exploitations de forme traditionnelle et 11 exploitations de type de culture sous pivot.

Tableau 3. la répartition des exploitations céréalières et exploitations enquêtées :

Commune	Nombre des exploitations enquêtées		pourcentage
	exploitations traditionnelle	sous pivot	
In-Salah	7	4	44 %
In-Ghar	5	4	36 %
FoggaretEzzoua	2	3	20 %
Total	25		100%

5-Présentations des lieux d'enquête :

Au niveau de la wilaya délégué (région) d'In Salah nous avons réalisé notre étude au niveau de 3 communes à savoir ; In-Salah In-Ghar et FogaratEzoua. Les zones d'étude sont localisées comme indiqué dans la figure 13 Ci-dessous

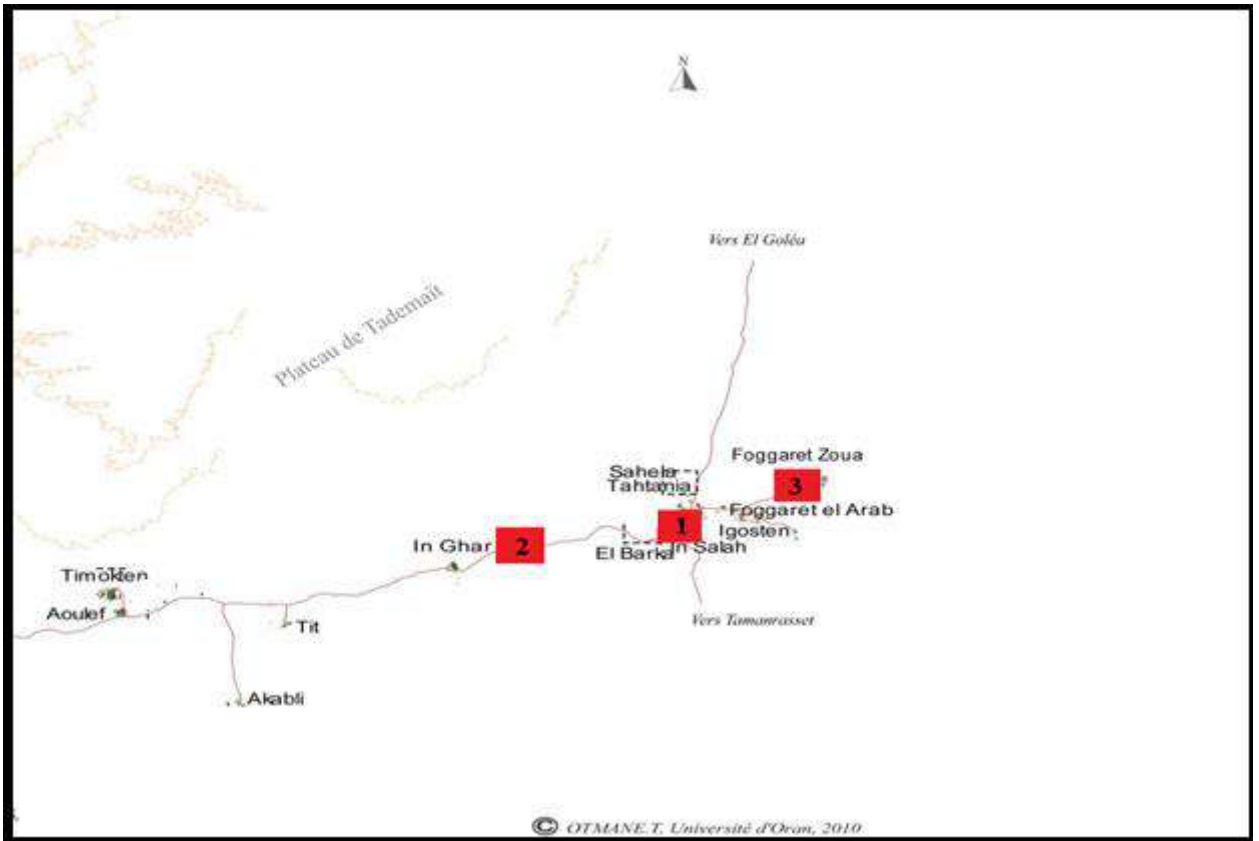


Figure 12. répartition des zones d'enquête source de la carte OTMANE, 2010 (modifiée)

6-Dépouillement, Codage et Discrétisation :

Après les enquêtes au niveau de la région, nous avons collecté les informations et les données obtenues, le dépouillement des enquêtes est fait sur Excel (version 2007).

Le codage et la discrétisation des données nous ont facilité l'analyse. Le logiciel utilisé pour cette analyse est XlStat (version 2009)

7-Analyse et discussion des résultats

L'analyse des résultats est basée sur une analyse descriptive et ensuite une étude des résultats les plus discriminants pour les trois axes : exploitant, exploitation, et la production de céréales.

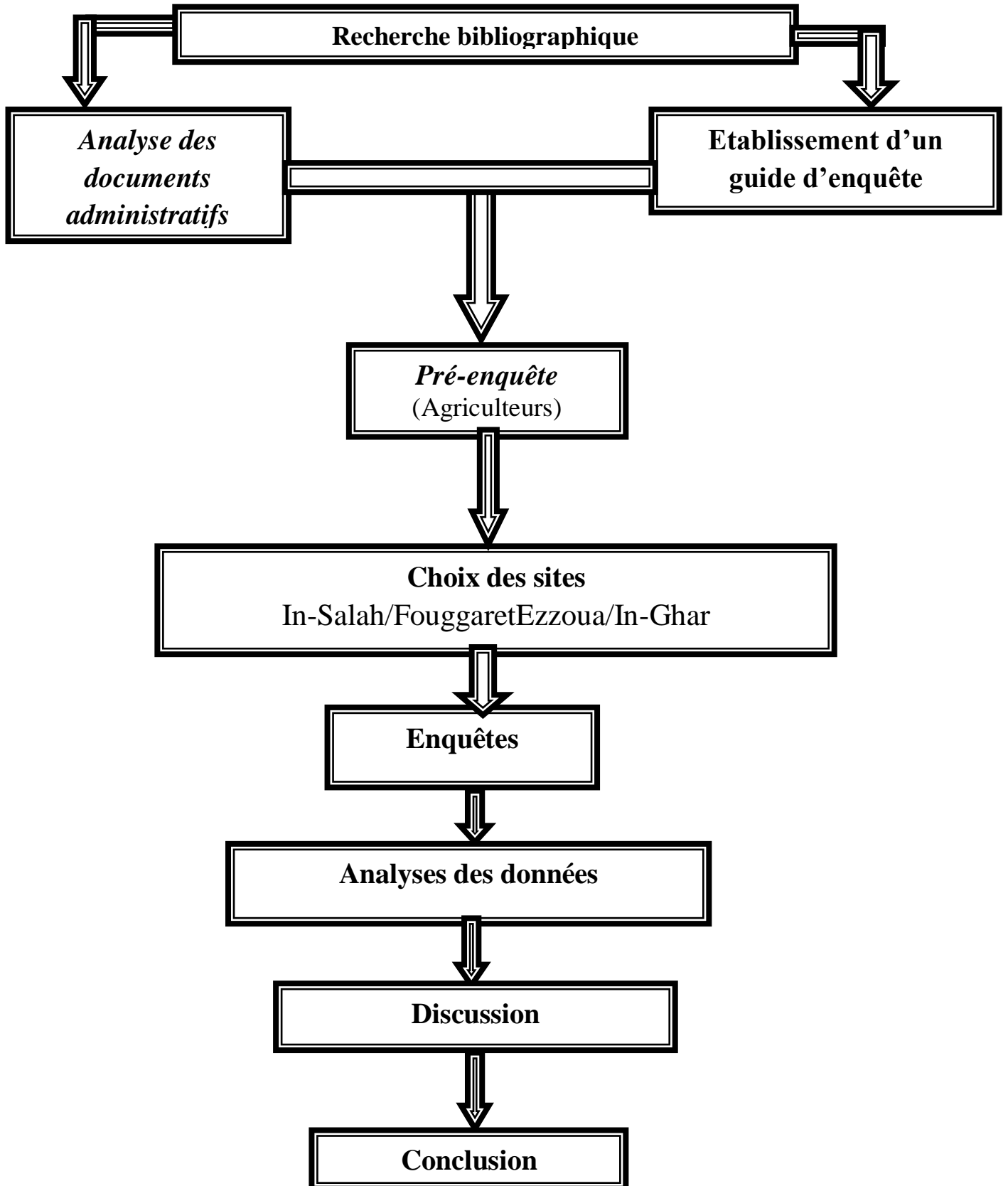


Figure 13. Schéma de la méthodologie de travail

II. Analyse des résultats

1- Caractéristiques de l'exploitant

1-1- L'âge de l'exploitant

Pour cet indicateur, nous avons retenu trois catégories d'âge :

- classe 1 : Jeunes : ≤ 40 ans ;
- classe 2 : Adultes : $>40 < 65$ ans ;
- classe 3 : Vieux : ≥ 65 ans.

-Les résultats de l'enquête montrent que la moitié des agriculteurs des exploitations traditionnelles sont des adultes qui représente 50% suivi des vieux agriculteurs avec un taux de 43 % et enfin les jeunes agriculteurs qui ne représentent que 7%.

-Les exploitations des céréales sous pivots, la plupart des agriculteurs (55%) sont des jeunes suivis des agriculteurs adultes avec un taux de 45 %.(figure15)

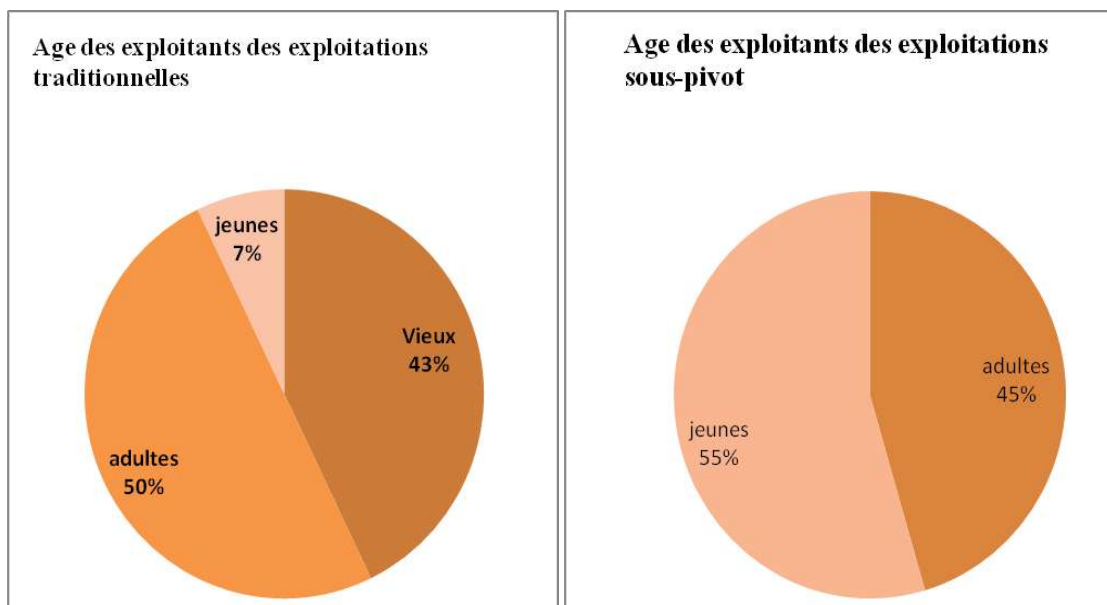


Figure 14. Age des exploitants

1-2- Niveau d'instruction

- Les résultats de nos enquêtes montrent que 57% des agriculteurs des exploitations traditionnelles ont un niveau moyen à secondaire et 36% ont un niveau coranique et seulement 7% ont un niveau primaire.

- Chez les agriculteurs des exploitations à pivots la majorité ont un niveau moyen et secondaire de taux de 91% et seulement 9% ont un niveau universitaire. (figure16)

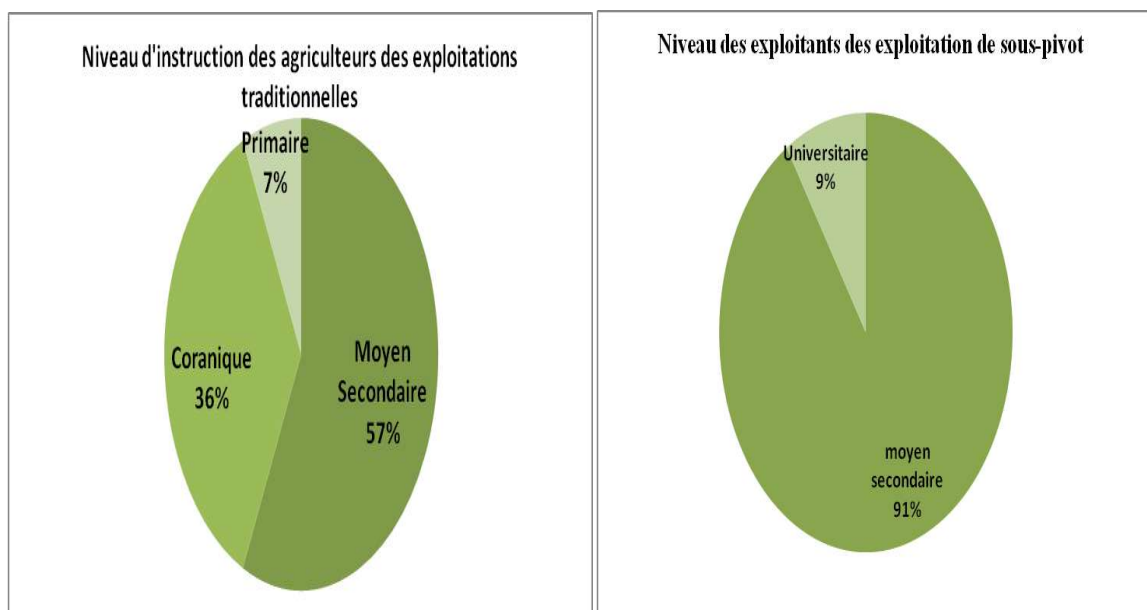


Figure 15. Niveau d'instruction des exploitants

1-3-Activité principale (ou d'origine)

-Le facteur activité d'origine de l'exploitant peut expliquer la réussite ou l'échec de l'exploitation. Pour les exploitations traditionnelles nous observons 04 catégories dont l'activité de fonctionnaires est dominante est représentée 50% des cas suivie des agriculteurs avec 36%, puis les entrepreneurs et les techniciens d'agriculteur à un taux de 7%.

-Dans le cas des exploitations à pivots il ya aussi 04 catégories dont l'activité agriculteur est dominante chez 55% des cas suivie des fonctionnaires avec 27% ; puis les entrepreneurs et les ingénieurs à un taux de 9%. (Figure 17)

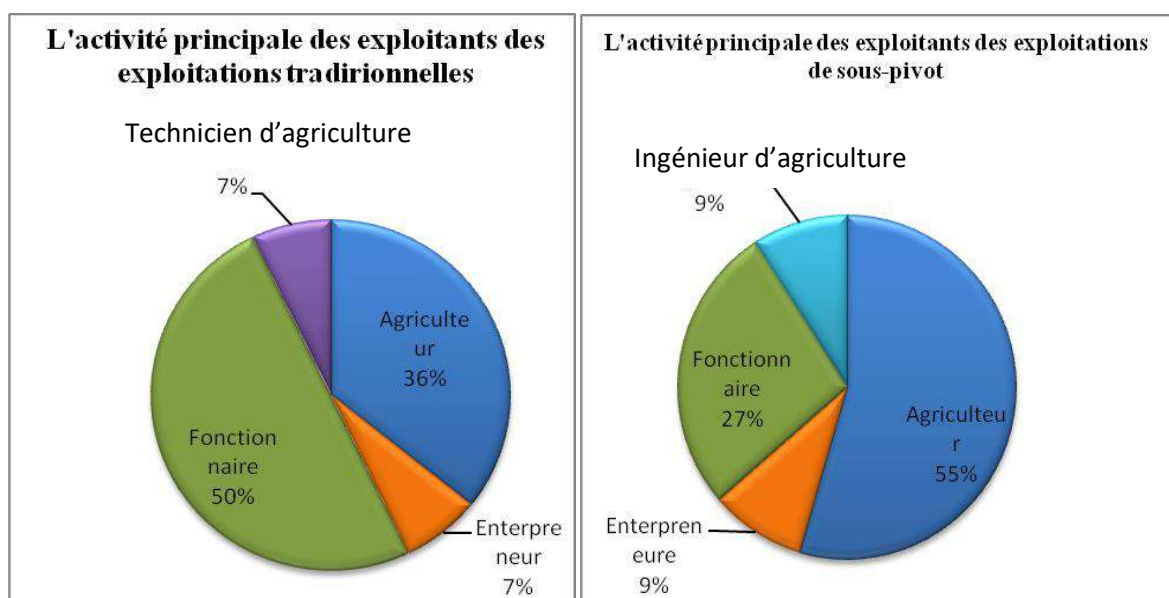


Figure 16. Activité d'origine des exploitants

1-5-Taille de ménage

Pour cet indicateur de taille de ménage, nous avons retenu trois classes

- classe 1 : petit ménage : ≤ 5 individus ;
- classe 2 : ménage moyenne : $>5 < 8$ individus ;
- classe 3 : grand ménage : >9 individus.

-57% des agriculteurs des exploitations traditionnelles ont des grands ménages et 43% sont considéré ménages moyennes.

- Au contraire chez les agriculteurs des exploitations à pivots, nous avons la dominance des moyennes ménages avec un taux de 91% et seulement 9% ont des grands ménages.

2- Caractéristiques des exploitations

2-1-Ancienneté d'exploitation

A partir les informations et l'analyse des résultats, On remarque que la majorité des exploitations sont créés en 1999 dans le cadre de la concession agricole et un faible taux des exploitations créés avant l'année 2000 dans le cadre de APFA.

2-2-Type des exploitations enquêtées

-La figure 14 montre les 3 différents types des exploitations, la moitié des exploitations traditionnelles sont familiales suivi les exploitations individuelles au taux de 29% et 21% de type collective sous forme de partenariat entre deux personnes ou plus.

- Les exploitations à pivots sont généralement, individuelles avec un taux de 64% et un taux équivalent de 18%.pour les deux autres types collectifs et familiales.

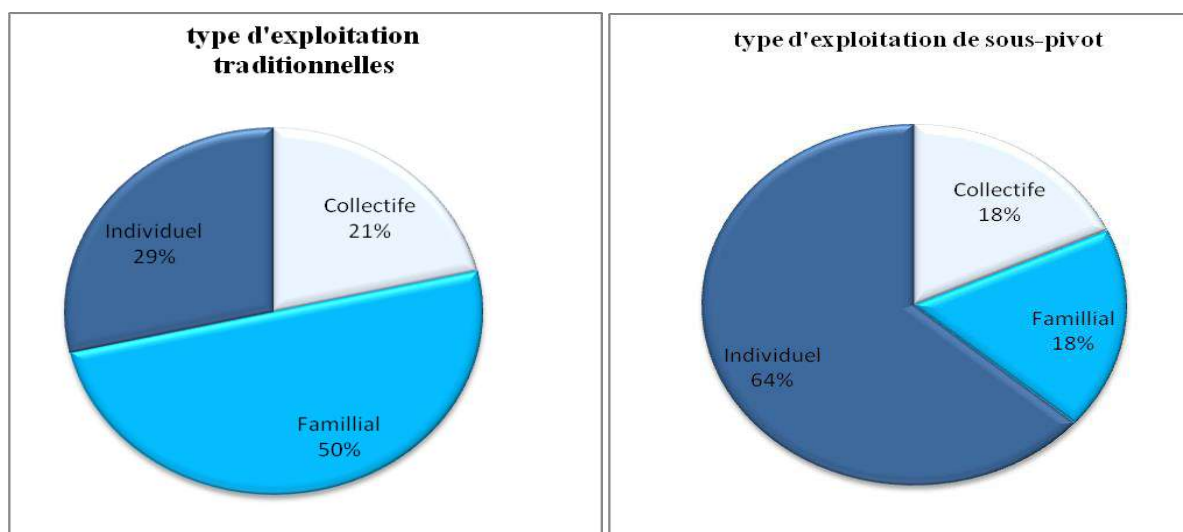


Figure 17.Type d'exploitation

2-2-Superficie totale

Pour l'indicateur Superficie Totale nous avons 5 catégories :

Très petites surfaces < 1 ha

Petite surface : 1 à 2

Surface moyenne : $\geq 2 < 30$ ha

Grand surface : $\geq 30 < 250$ ha

Très grand surface : > 250 ha

Les résultats de nos enquêtes montrent que les surfaces des exploitations traditionnelles divisées en trois catégories la majorité ont des exploitations de surface petites à très petites et peu d'exploitations de tailles moyennes.

Les surfaces des exploitations de sous-pivot sont de grandes tailles et rarement moyennes

2-5-Superficie utile

Les résultats de nos enquêtes montrent que les surfaces utiles des exploitations traditionnelles sont dominées par les surfaces petites alors que pour les exploitations à pivots ; la majorité sont des grandes surfaces.

2-6-Surface céréalière

-La majorité des surfaces céréalières dans les exploitations sous pivots sont moyennes de surface entre $\geq 2 < 30$ ha, et d'autres à des surfaces céréalières petites de 1 à 2 avec faible taux.

-Les exploitations traditionnelles les agriculteurs précisent seulement quelques parcelles pour différents types de céréales qui le plus grand surface est 5ha et le plus petit est 1ha

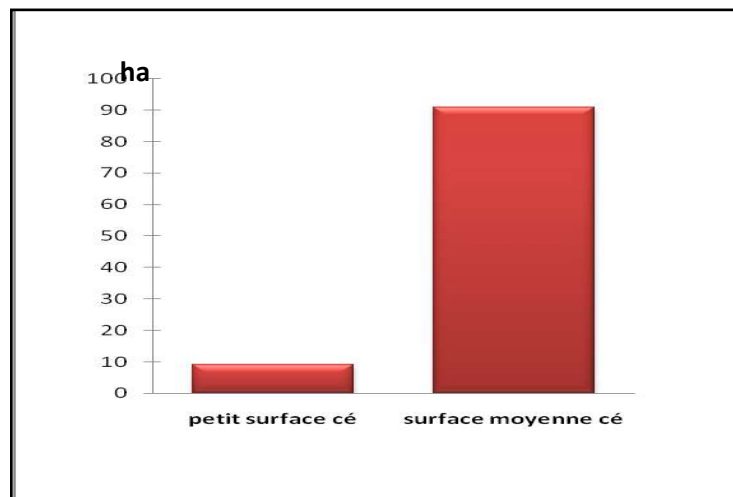


Figure 18. Surface céréalière des exploitations à pivot

2-7-Système de culture

Pour cet indicateur de Système de culture nous avons retenu les 4 catégories suivantes :

TC1 : Céréales+Phoeniculture +Cultures fourragères

TC2 : Céréale+Phoeniculture +Cultures fourragères+ Arboriculture

TC3 : Céréale +Cultures fourragères

TC4 : Céréales

-Nous remarquons qu'au niveau des exploitations traditionnelles le système de culture dominant est « **Céréales+Phoeniculture +Cultures fourragères** » avec taux de 79% et 21% pour le « **Céréale+Phoeniculture +Cultures fourragères+ Arboriculture** ».(figure 20)



Photo 3.système de culture traditionnelle des céréales

-Au niveau des exploitations à pivots les agriculteurs cultivent uniquement **les céréales sous pivots** (Figure 20)

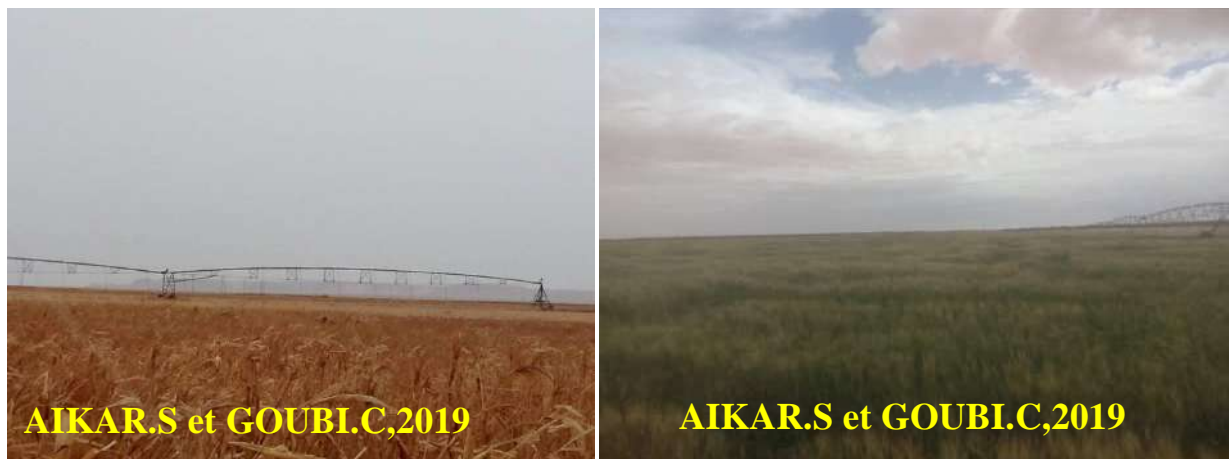


Photo 4.système de culture à pivot



Figure 19.Type des cultures

2-8-Type d'élevage

Pour cet indicateur de type d'élevage, quatre catégories :

- E11 : Caprin
- E12 : Caprin +bovin
- E13 : Caprin+bovin+apiculture
- E14 : aucun élevage

-Les résultats montrent que le majorité des exploitations sont pratiques le type d'élevage « **caprin** ».Aussi il y a des exploitations traditionnelles qui sont pratiques l'élevage « **caprin+bovin** » et il y a des autres exploitations traditionnelles pratiquées troisième type d'élevage « **caprin+bovin+apiculture** » .(figure 21)

Pour les exploitations sous pivot les résultats montrent que il y a des exploitations sont pratiques l'élevage caprin .et certain exploitation sont pratiques l'élevage caprin+bovin ;et les autres exploitations ne pratiquent aucun type d'élevage.

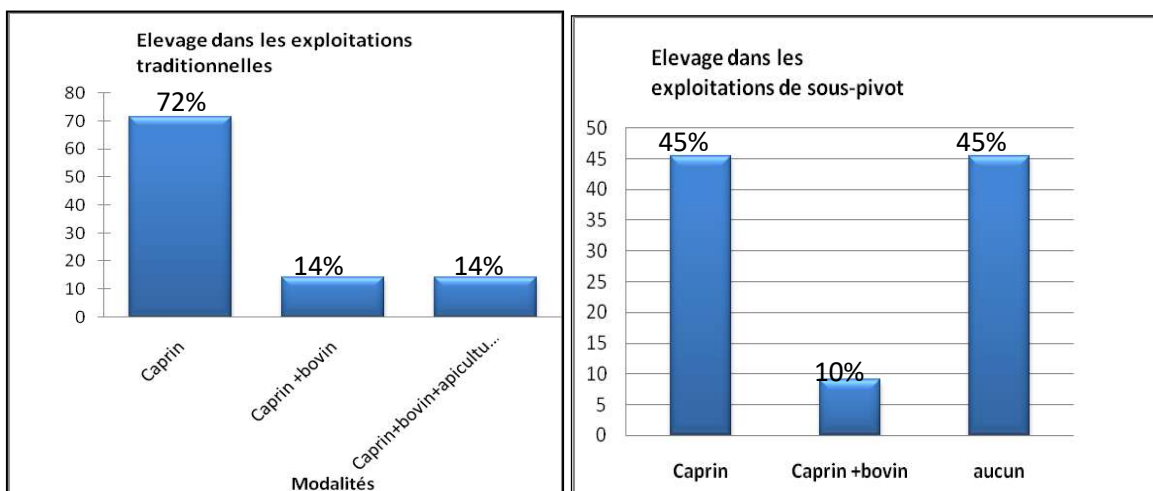


Figure 20.Type d'élevage

2-9-Système d'élevage

Pour cet indicateur des systèmes d'élevage :

Se1 : système d'élevage traditionnel

Se2 : système d'élevage semi-intensif

-Les résultats montrent que les deux types d'exploitations traditionnelles et à pivots pratiquent les mêmes systèmes d'élevage (traditionnel) à des taux de, respectivement 93% et 83%. Le système d'élevage semi-intensif n'existe qu'à des taux de 7% et 17% respectivement.

2-10-Etat phytosanitaire

Au cours de nos enquêtes, aucune maladie n'a été signalée sur les céréales sous pivot dans la zone d'étude, à l'exception de quelques cas particuliers de maladie de charbon.

Pour les exploitations traditionnelles aussi on remarque quelques problèmes des mauvaises herbes et la contamination de *Touta Absoluta* dans les parcelles. Les conditions locales d'aridité sont généralement défavorables pour le développement des maladies ; peut être 'explique par le fait que le manque des maladies dans les parcelles.

3-Situation de la céréaliculture

3-1-Les espèces céréalières

Nous avons recensé quatre espèces qui sont cultivées comme suit :

C1 : blé+ orge+ avoine +sorgho

C2 : blé +orge+ avoine

C3 : sorgho +avoine+ blé

-Nous remarquons qu'au niveau des exploitations à pivots 64% des agriculteurs cultivent du blé et 36% du maïs grain (c'est la première année pour le maïs)

-au niveau des exploitations traditionnelles il y a des combinaisons entre plusieurs céréales ; la moitié des exploitations cultivées les quatre espèces **blé+orge+avoine+sorgho**.

43% des exploitations cultivent trois espèces **blé+orge+avoine** et finalement 7% dominées par les espèces **sorgho +avoine+ blé**. (figure 22)

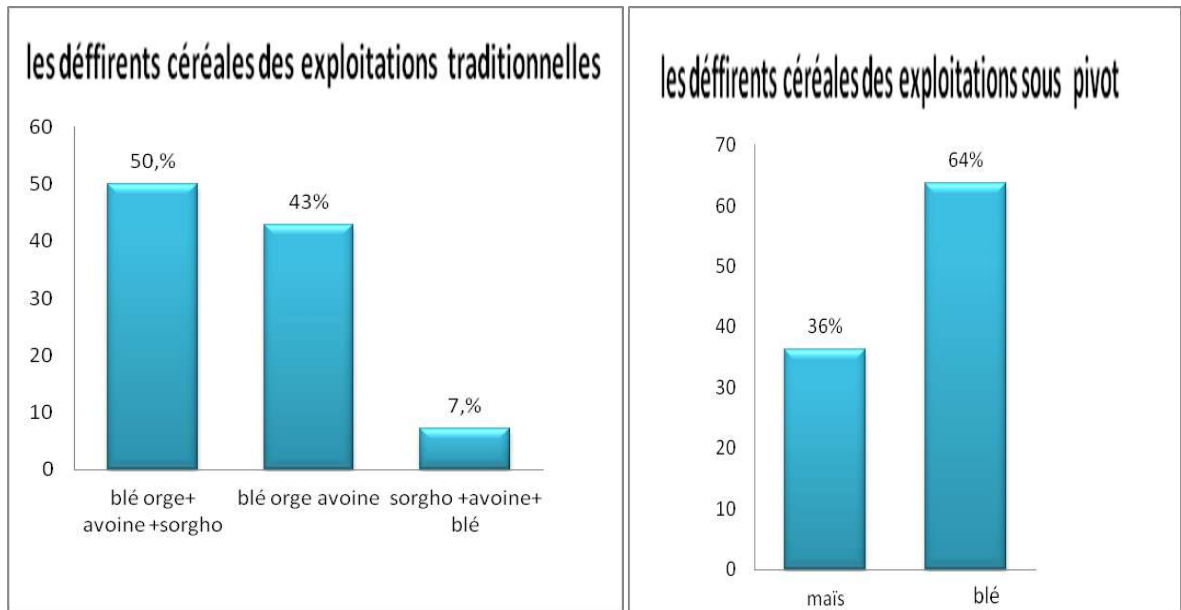


Figure 21.les différentes céréales

3-2-Les variétés céréalières

-Les variétés céréalières sont carrément différentes entre les exploitations traditionnelles et les exploitations à pivots :

- Dans les exploitations traditionnelles les cultivars cultivées sont généralement locales, les cultivars le plus cultivées sont **Leblade**, **Lemchaara** et **Touati** qui représente 43%, suivi des cultivars **Lemchaara**, **Leblade** avec taux de 36% et 21% pour les cultivars **Touati** +**Leblade**.(figure 25)
- Les exploitations à pivots cultivent des variétés de blé dur fournies par la CCLS ; on observe la dominance de variété **Vitron** qui représente 46% suivi de **Fildcher168** avec taux de 36% et 18% pour la variété **Ttchiotalian**.(figure 23)

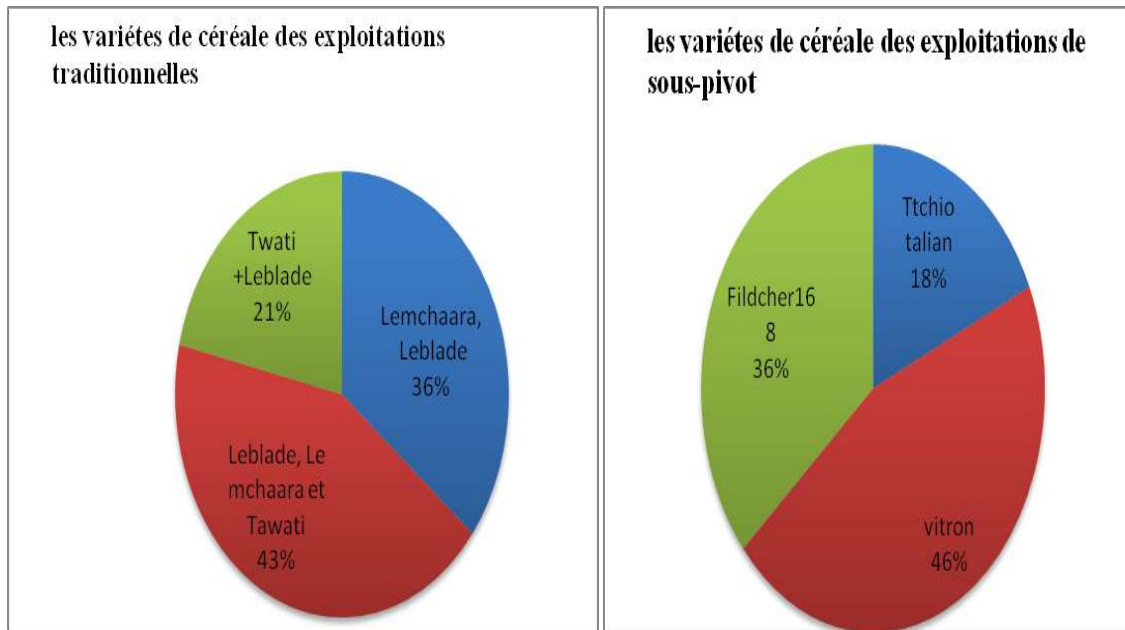


Figure 22. Les variétés céréalières

3-3-Système d'irrigation

Pour cet indicateur de système d'irrigation :

- SI1 : Submersion
- SI2 : Goutte-à-goutte+submersion
- SI3 : Goutte-à-goutte +aspersion+submersion
- SI4 : Aspersion
- SI5 : Goutte-à-goutte+ aspersion
- SI6 : Submersion+ aspersion

-Les résultats montrent que 64% des exploitants des exploitations traditionnelles utilisent le système d'irrigation par **Submersion** pour l'irrigation des céréales sous palmiers et 29% ont deux systèmes d'irrigation (**Goutte-à-goutte+submersion**) et 7% ont trois systèmes d'irrigation (**Goutte-à-goutte +aspersion+submersion**).

- Chez les exploitants des exploitations à pivots, 46% optent pour uniquement le système d'irrigation par **Aspersion** pour l'irrigation des céréales et le reste des exploitants utilisent les autres systèmes d'irrigations (**Goutte-à-goutte+submersion**, **Goutte-à-goutte+aspersion**, **Submersion+ aspersion**) au même taux de 18%. (figure 24)

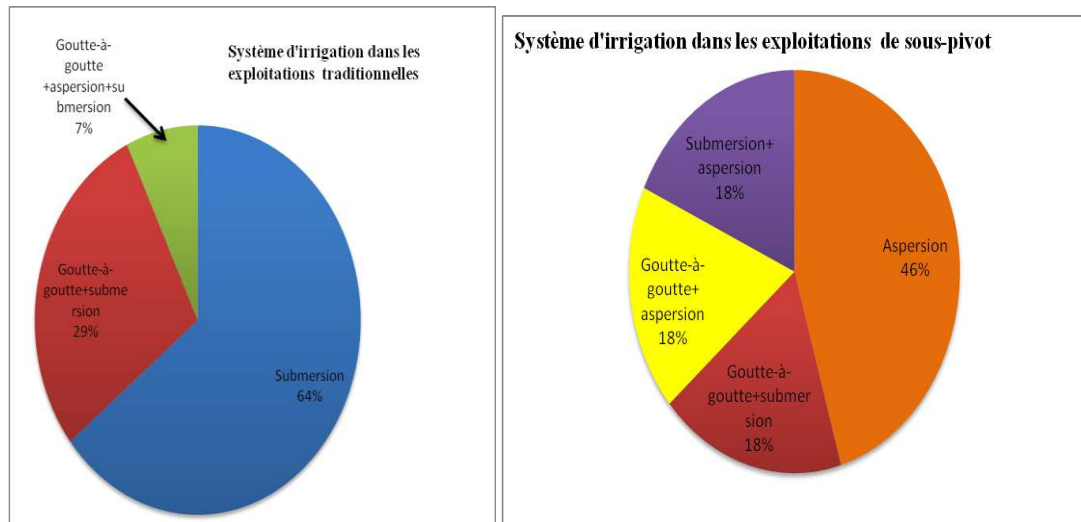


Figure 23. Système d'irrigation

3-4-Durée d'irrigation

-Les résultats montrent que la moitié des exploitations traditionnelles irriguent pendant 2 à 4 heures/jour, 43% entre 5-8 heures/jour des fois par 2 jours et seulement 7% irriguent plus de 8 heures/jour et des fois par 2 ou 3 jours. Ces exploitations ont des sources d'irrigation collectives.

-Toutes les exploitations modernes ont la même durée d'irrigation (sans arrête) car ils disposent de leur propres forages, et l'eau disponible durant 24 heures.

3-5-Main d'œuvre

-D'après nos enquêtes, l'effectif de main d'œuvre employée varie en fonction de l'importance de la superficie de l'exploitation. Le nombre total des ouvriers dans les exploitations traditionnelles varie entre 2 et 8 et la majorité sont familiales de taux de 57%.

-Dans les exploitations à pivots le nombre des travailleurs est divisé en deux catégories (**2 à 3 ouvriers**) à un taux de 45% et (**4 à 6 ouvriers**) à un taux de 55% mais la majorité sont des saisonnières. Grâce à l'utilisation d'un matériel agricole moderne.

3-6-Fertilisation

Pour cet indicateur de type de fertilisation :

F1 : engrais chimique

F2 : engrais chimique+fumier

F3 : fumier

-Dans les exploitations traditionnelles on observe que la fertilisation est basée à 64% des cas sur des **engrais chimique+fumier** suivi par la fertilisation à base de **fumier pur** 36% des cas.

-La majorité des exploitations à pivots (46%) optent pour la fertilisation à base d'**engrais chimique+fumier**. 18% des exploitations utilisé du **fumier** ; et 36% des exploitants utilisent uniquement des **engrais chimique**. Ces dernières sont celles cultivant uniquement des céréales sous pivots. (figure 25)

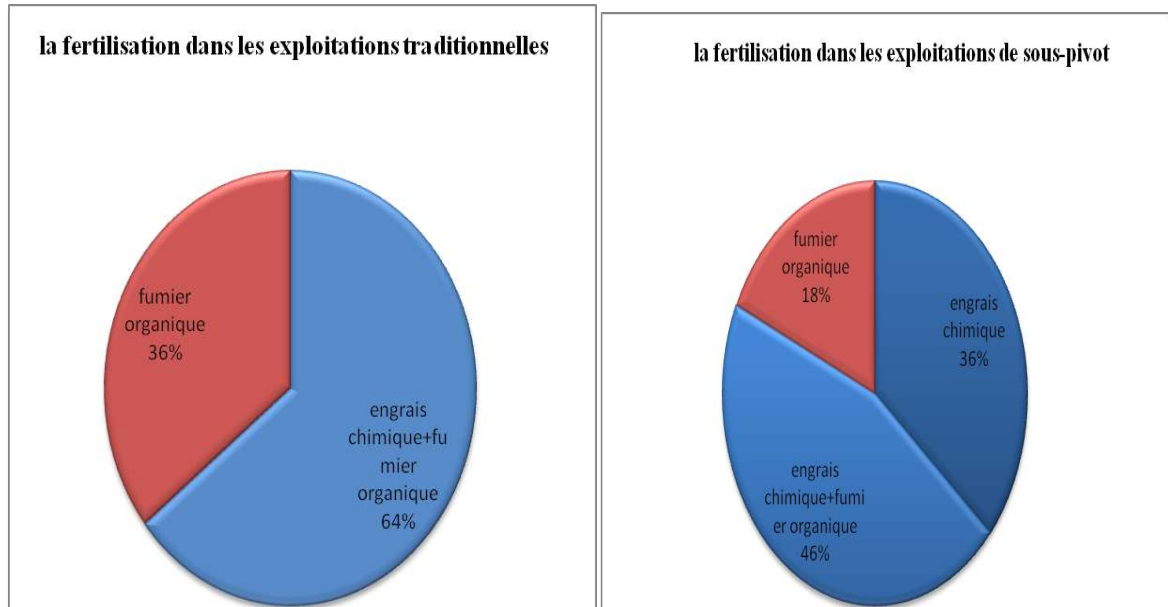


Figure 24. La fertilisation

4-Environnement de l'exploitation

4.1. Financement :

Lors de nos enquêtes nous avons remarqué qu'un taux important du financement était représenté par le soutien de l'Etat notamment la fourniture des semences ; de traitement ; des engrais et aussi des facilités pour l'achat du matériel agricole pour le nouveau système de production sous pivots dans le but d'encourager les agriculteurs et d'accroître la production dans la région d In Salah. Les exploitations traditionnelles ne bénéficient pas de ces mesures incitatives mais peuvent avoir des projets de proximité dans le cadre du PNDARI

4.2. Vulgarisation.

La majorité des exploitations ne bénéficie pas de visites par les vulgarisateurs en raison de l'éloignement des exploitations agricoles et la difficulté de mobilité.

4.3. Mouvement associatif

La plupart des agriculteurs inscrits dans la chambre de l'agriculteur notamment parce qu'ils veulent bénéficier de toutes les subventions accordées par la chambre. Rares sont les agriculteurs qui n'adhèrent pas aux associations à cause de leur préoccupation dans d'autres activités.

4.4.Commercialisation

Les paysans traditionnels vendent leurs produits sur le marché local après avoir atteint leur autosuffisance .tandis que les agriculteurs des exploitations sous pivot vendent leurs produits à la CCLS.

Discussion

Suite à nos enquêtes au niveau de la wilaya déléguée d'In Salah nous avons obtenus des résultats dont la synthèse se présente comme suit :

La plupart des agriculteurs sont des adultes particulièrement au niveau des exploitations traditionnelles qui considèrent l'agriculture comme un héritage qui doit être préservé et une alternative économique performante suivi par les vieux qui considèrent l'agriculture comme travail principale. Les jeunes ne sont pas convaincus que l'agriculture est une activité rentable compte tenu de la disponibilité des chances de travail dans le secteur des services et chez les privés. Inversement dans les exploitations modernes à pivots la majorité des agriculteurs sont des jeunes qui ont choisi cette activité suite aux mesures incitatives de l'Etat.

Les agriculteurs des exploitations traditionnelles ont des grands ménages composés des parents, enfants, grands-parents et parfois d'autres personnes de la famille. Chez les agriculteurs des exploitations modernes à pivots la dominance est pour les ménages moyens.

Presque tous les exploitants de la région de In Salah ont le niveau d'instruction moyen ou secondaire ; cela est dû à leur orientation ver le secteur de l'agriculture après leur départ précoce de l'école.

Malgré que la majorité des exploitants des deux type des exploitations sont d'origine agriculteur et considèrent que l'agriculture est l'activité principale, les résultats donnent un taux non négligeable des exploitants qui pratiquent, en parallèle, d'autres activité et considèrent l'activité agricole comme secondaire.

Les exploitations de la région sont dominées par celles anciennes et d'autres relativement nouvelles des terres attribuées dans le cadre de l'APFA pour le système traditionnelle. La plupart des exploitations à pivots nouvelles sont terres attribuées dans le cadre de l'APFA et de la Concession.

La majorité des surfaces des exploitations traditionnelles ont des surface petites à très petites et peu d'exploitations de tailles moyennes par ce que sont des héritages et propriété privé. Pour ce qui est des surfaces totales des exploitations à pivot sont de grandes tailles et rarement moyennes ce qui fournir par l'Etat dans le cadre de mise en valeur des terre agricole.

Chapitre III : Enquêtes Matériels et méthode

Le rapport surface utile/surface totale est plus faible dans les exploitations traditionnelles à cause du manque des mains d'œuvre mais dans les exploitations sous pivot presque toutes les surfaces totales sont exploitées.

Les systèmes de cultures dominants sont au nombre de deux ; pour les exploitations traditionnelles, elles sont dominées par la Phoeniculture en plus des parcelles des cultures fourragères et maraichères. Pour les exploitations à pivot on remarque la dominance de la céréaliculture sous pivots avec l'existence des cultures maraichères.

Le même type d'élevage est pratiqué dans les deux types d'exploitations. Il s'agit d'un petit élevage caprin destiné à l'autoconsommation et pour utilisé le fumier pour la fertilisation.

Concernant l'irrigation, la plupart des exploitations à pivot utilisent le système d'irrigation par aspersion en plus d'autres système d'irrigation parce qu'ils pratiquent aussi différents types de culture. Les exploitations traditionnelles utilisent pour la majorité le système d'irrigation par submersion.

La fertilisation est à base de fumier dans les exploitations traditionnelles et à base des deux engrais chimiques et organiques pour exploitations à pivots.

La répartition de la main d'œuvre dans les exploitations traditionnelles sont de la main d'œuvre familiale avec parfois un appel à la main d'œuvre saisonnière pour un nombre réduit (2 à 3). Les exploitations à pivot notent également un nombre réduit de main d'œuvre mais du type permanent et saisonnier car les travaux sont mécanisés

La superficie céréalière liée généralement à la surface utile de l'exploitation, est réduite au niveau des exploitations traditionnelles par rapport aux exploitations à pivot.

L'espèce céréalière le plus cultivées dans les exploitations à pivot est le blé, qui est le but principal de la technique de culture sous-pivot. Mais aux exploitations traditionnelles sont cultivés différentes espèces céréalières avec des taux proche.

Les variétés utilisées sont différentes entre les exploitations traditionnelles et les exploitations à pivots ; où les exploitations traditionnelles utilisent des variétés locales (**Touati, Lemchaaraet leblede**) qui sont d'origine local, alors que exploitations à pivots dépendent des semences fournies par CCLS. On y trouve (**Vitron, Ttchio et talian.**) Pour le maïs variété (**fildcher168**) que les agricultures achètent chez des vendeurs privés de la région d'El Menea

Malgré du soutien de l'Etat à l'activité agricole de la région, nous signalons toutefois plusieurs problèmes notamment :

1-Les problèmes des exploitations traditionnelles :

- La salinité d'eau élevée dans certain périmètres
- Manque de vulgarisation agricole

2-Les problèmes des exploitations à pivot :

- Manque de vulgarisation agricole
- Le niveau faible de technicité des agriculteurs
- Contamination des semences
- Cherté de la facture d'électricité



Conclusion

Conclusion

L'objectif de cette recherche est de réaliser un diagnostic relatif à la céréaliculture dans le sud de l'Algérie ; son historique, l'état actuelle dans le but de prédire l'avenir de cette culture en matière d'accroissement, des superficies et des productions...etc. Nous avons pris comme région d'étude, la wilaya déléguée d'In-Salah qui renferme les trois communes d'In Salah, FougaretEzzoua et In Ghar.

Cette étude est réalisée par des entretiens avec les organismes agricoles de la région et des enquêtes auprès des agriculteurs. Nous nous sommes intéressé à comprendre les caractéristiques des exploitations céréalières dans les deux systèmes.

Grâce à l'analyse et à la discussion des résultats de notre étude, nous avons constaté que malgré l'importance de l'agriculture, elle est classée en deuxième position car la majorité des agriculteurs exercent une autre activité et considèrent l'agriculture comme une activité secondaire et complémentaire uniquement pour répondre aux besoins fondamentaux en produits alimentaires de base. En effet le départ de la main-d'œuvre du secteur agricole vers le secteur des sociétés pétrolières et gazières est la raison fondamentale de la détérioration d'activité agricole de façon générale

Cependant, la région connaît une nette augmentation des superficies agricole dans le cadre des programmes de la mise en valeur des terres agricoles notamment l'APFA et la concession agricole

La plupart des agriculteurs sont des adultes aux les exploitations traditionnelles parce que la majorité sont hérités l'agriculteur et sont pratiquées malgré ont des autres activités.

Nous constatons de nouvelles mutations du secteur agricole de la région par l'apparition de la culture des céréales sous pivots sur de grands espaces, basées sur des techniques modernes. C'est le résultat de la volonté des jeunes qui sont dominant dans les exploitations à pivot de la région d'In-Salah envers cette nouvelle orientation étatique.

Le grand obstacle des exploitants enquêtés dans la région d'In-Salah se résume dans le manque de maîtrise technique en ce qui concerne le fonctionnement et l'entretien des systèmes d'irrigation par pivot.

Les contraintes naturelles notamment climatiques, techniques et institutionnelles surtout en matière de vulgarisation provoquent la baisse des rendements céréalières et parfois l'abandonnement des exploitations surtout des exploitations à pivot

Nous pouvons conclure que la céréaliculture dans la région d'In Salah connaît de fortes mutations par l'introduction de nouvelles technique telle que les pivots d'irrigation. Les

exploitants de la région ont montré une forte volonté vis-à-vis de ces nouveautés mais les contraintes naturelles notamment climatiques, techniques et institutionnelles doivent être prise en charge par l'Etat et l'agriculteur pour améliorer la rentabilité des céréalière et ainsi améliorer le niveau vital de l'agriculteur.

Sur la base des informations recueillis auprès des administrations chargées de l'agriculture, nos enquêtes de terrain notamment nos observations nous pouvons dire que les perspectives de la céréaliculture dans la wilaya délégué d'In Salah sont différents pour les deux types d'exploitations traditionnelles et à pivots.

Les exploitations traditionnelles sont polyvalentes et fonctionnent dans le cadre d'une économie de subsistance, la réponse à la demande locale en cultures de base notamment des céréales avec un petit surplus destinés au marché local est la stratégie des agriculteurs depuis longtemps et malgré les mutations ayant perturbé le secteur agricole, cette logique de fonctionnement existe toujours et semble pouvoir perdurer. La culture des céréales sous palmiers et/ou sur des petits espaces proches des palmiers continue à être l'un des objectifs de l'agriculture de cette région.

Les exploitations céréalières à pivot fortement basés sur le soutien de l'Etat sont de grands espaces exigeant de grands moyens et des investissements important, dépassant les moyens des propriétaires qui comptent sur l'aide et les mesures incitatives. Ceci veut dire que la culture des céréales sous pivots est un objectif de l'Etat et l'agriculteur n'est qu'un opérateur qui risque d'abandonner ces exploitations en cas de changement de politique agricole.



***Références
bibliographiques***

Liste des références

BAUR Rudolf

BEKKAIR A, DRENIMI MAHAMAT, 1995. Etude de la production d'une variété de blé tendre en zone saharienne, Mémoire ing. I.n.f.s.a.s. Ouargla.47p.

BEN AHMED.M,2018,étude comparative de la céréaliculture sous pivotsentre les wilaya de ouargla et ghardaïa,mémoire de master, université Kasidi Merbah-Ouargla.p101

Benlaghli M., Bouattoura, N., Monneveux, P. et Borries C. 1990 : Les blés des oasis : Etude de la diversité génétique et de la physiologie de l'adaptation au milieu. Options Méditerranéennes : Série A, N° 11 :171- 194.

BONJEAN A, PICARD E., 1991. Les céréales à paille. Origine-histoire-économie-sélection. Ligugé ; Poitiers : aubin imprimeur pp 8-12.

BOUAMMAR B., 2015. La question de développement de la céréaliculture dans les régions sahariennes, 4ème Work shop sur l'agriculture saharienne, la céréaliculture dans les zones arides, Ouargla, 1à Mars, 12p.

BOUKHALFA, 2015.La céréaliculture dans les zones arides : Etat des lieux et perspectives. Ouargla, (10/03/2015), pp2-3.

Boulal H., Zaghouane O., EL Mourid M. et Rezgui S., 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

BOUSSARD J.M., CHABANE M., 2011. La problématique des céréales en Algérie : défis, enjeux et perspectives. Communication dans le cadre des 5èmes Journées de recherches en sciences sociales à AgroSup Dijon, les 8 et 9 décembre 2011, <http://www.sfer.asso.fr/content/download/3961/33944/file/E2%20%20132%20CHABANE.pdf>

BURTIN M, .BROBECK-ALLARD N., 2015. Fertilisation Des Grandes Cultures, Guide technique, Agriculteur et territoire, 36p.

CELEMENTJ.M, 1981.Larousse agricole. Edition : S.P.A.D.E.M. et .A.D.A.G.P. Paris Vol. 177, N° 1032, p.171- 174

CETIM :Centre Technologique de l'industrie des Matériaux de construction, la bibliothèque du mécanicien,2000

Chaouch S., 1988 Effet de trois doses de semis sur six variétés de blé dur (*TriticumDurum*) sous pivot dans la région de Ouargla. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur en agronomie appliquée, 99p.

Chaouch S., 1999, Recueil des statistiques agricoles des wilaya du sud (1984 – 1998). DAP/ CDARS Ouargla 124p

CHAUCHE, S., 2006. Développement agricole durable au Sahara. Nouvelles technologies et mutations socio-économiques : cas de la région de Ouargla. Thèse de doctorat université Aix Marseille p389.

CHELOUFI H, 2002. La mise en valeur agricole dans la région de Ouargla : Bilan et perspectives. Séminaire international «le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables. Biskra- Algérie, 22-23 octobre, 8p.

Délégation d'Agriculture d'IN-Salah,2019, Données statistiques

DEROUICHE.H et HAMIDI.N,2017. *Enquête sur la situation de la céréaliculture sous pivot dans la wilaya de Ouargla (cas Hassi Ben Abdallah-Ain Al Baida).*mémoire de mastère.université de Kasdi Merbah-Ouargla.p70

- Direction de programmation et du suivi budgétaire – Tamanrasset 2018**
DIRECTION METEOROLOGIQUE REGIONALE SUD
DORE C, VAROQUAUX F, 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Ed. INRA, 812 p.
- DOUIB A, 2013.** Contribution à l'étude de quelques marqueurs physiologiques de tolérance au déficit hydrique chez le blé dur : taille de semences en tant que critère de sélection. Mémoire de magister (école doctorale) option : biologie et écologie végétale, université Badji Mokhtar, Annaba, 106p.
- DUBOST D., 2002.** Ecologie, Aménagement et développement agricole des Oasis Algériennes. Thèse Doctorat, Univ. Géographe. Monde arabe, France, 423p.
- EL MAALEM A et BEN KERROUM A., (2010) ;** *Hydrogéologie de la nappe du Continental Intercalaire de la région d'In Salah*, mémo Inge hydrogéologie, Université Oran, Algérie
- FAO, 2017.** Organisation des nations unies pour l'agriculture et l'alimentation. Cadre programmation par pays Algérie.
- FEILLET P, 2000.** Le grain de blé. Composition, utilisation. Ed, INRA, paris, 308p.
- FEILLET.P.** *Le grain de blé composition et utilisation.* INRA.2000.308p
- FRANÇOIS L, 1986.** Céréales et produits céréaliers en méditerranéen. Ed. Mont pallier, pp 81- 93.
- Gast, M. & Adrian, J. 1965.** Mils et sorgho en Ahaggar. Etude ethnologique et nutritionnelle. Edition Art et Métiers graphiques, Paris. 78 p.
- GRIGNAC P, 1977.** Le blé dur morphologie succincte, Annales de L'INRA El- Harrach, Vol : VIII n°2, Alger
- IGHIT S., 1996.** Le marché mondial du blé et les dernières négociations agricole. Post-graduation spécialisée. En. S.A.G. p. 45 – 57.
- INRAA :l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie**
- Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie,2006**
ITGC :Institut Technique des Grandes Culture
- KAMEL A.H., 1994 .** Principaux ravageurs du blé et d'orge : guide d'identification au champ. Trad – par G. Misri. Icarda. Alep, Syrie, p. 95.
- KARKOUR L., 2012.** La dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Mémoire de magister, option : production végétale et agriculture de conservation, université Ferhat Abbas, sétif.103p.
- KHACHOUCHE H et MERIMI H,2018.** Etude de la bioécologie du nématode à kyste *Heterodera avenae* inféodé aux céréales dans la région d'Ain Defla..mémoire de master. *Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana.p75*
- LAROUSSE Agricole 2002**
- LAROUSSE Agricole 2009**
- M.A.D.R., 2008.** Mouvement associatif et développement durable algérien
- MAHDI Y., 2006.** Etude de la salinisation des sols salés agricoles d'une région hyper aride (IN-SALAH). Thèse Doctorat, E. N. S de C. Kouba, Alger 1-44p .
- MGHEZZI CHAA K ., 2009.** Calcul et optimisation d'un mini pivot d'irrigation. Mémoire de magister, option : construction mécanique, université Mohamed khi der, Biskra, 113p.

MUSEUR Michel. Un exemple spécifique d'économie caravanière : l'échange sel-mil.. In : Journal des africanistes, 1977, tome 47, fascicule 2. Pp. 49-80 ;

OFFICE NATIONAL DE LA METEOROLOGIE .DIVISION DE LA CLIMATOLOGIE TAMANRASSET (-ALGERIE

ONFAA :Observatoire National des filières Agricole et Agroalimentaires

OTMAN T, Kouzmine Y., 2013, « Bilan spatialisé de la mise en valeur agricole au Sahara algérien », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Espace, Société, Territoire, cybergeo.25732. 32 p.

OTMAN.T,2010.Mise en valeur agricole et dynamique rurales dans le Touat,le Gourara et Tidikelt .Thèse de doctorat.université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

PRESCOTT J.M., BURNETT P.A., SAARI E E., RANSOM J., DE MILLIANO W., SINGH R. et BEKELE G., 1987. Maladies et ravageurs du blé : guide d'identification au champ .Cimmyt, Mexico, 135p.

RAMAD., (1984) ; élément d'écologie. Ecologie fondamentale, edit Mc. Graw Hill. Paris.403p.

RASTION J., BENABDERRAZIK E., 2014. Les céréales dans le monde, l'Institut de prospective économique du monde méditerranéen (Ipemed), pp5-9.

REMY JC, VIAUX PH, 1980. Evolution des engrais azotés dans le sol. Perspectives agricoles spéciales fertilisation, décembre n°43, pp 5-9.

RICHARDS C, DARY J.L, ET LAFFONT J.M., 1985. Produits phytosanitaires, recherche, développement, homologation, (édition de la nouvelle librairie), Paris, p. 96.

ROLLAND L, 1981. Étude du CEMAGREF : la mécanisation de l'irrigation par aspersion, tome 2, n° 481. Bordeaux, pp 65-126.

ROUDART L, 2006. Terres cultivées et terres cultivables dans le monde. *Paleohistoria* n°48, Pp.150 – 156.

SAIYOURI N ,BARBISAN N ,DE SEVIN H,GABARROT F,LE GAC T,RYSAK Q , ULLMANN C, (la consultation 17/02/2018) Méthode d'irrigation en milieu aride,2012.

SHEWRY P, 2009.Wheat *Journal of experimental botany.* 60(6), pp15-37.

SOLTNER D, 1979.Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles, 16^{ème} éd, Paris, 464 p.

TROCCOLI A, BORRELLI G.G, DE-VITA P, FARES C. ET DI-FONZOET N, 2000. Mini review: durum wheat quality: a multidisciplinary concept. *Jour. Of Cereal Science* N° 32, pp. 99 – 113.

VERTUCCI C.W., 1989 – The kinetic of seeds 57ontrolling57ontrolling factors and relevance to seedling vigor. In: *Seed Moisture CSSA, special publication.* 14: 93 -.115.

WALLER J. M., LENNE J.M. et WALLER S. J., 2002. Plant pathologist's pocketbook (3rd Ed). CAB international, London, 516p.

قدي ياسين, 2016. حركية وحالة استصلاح الأراضي « عين صالح » وضع محيطي كمن (تاغيثو تاغبارة). شهادة مهندسة دولة

جامعة قاصديمر باحور قلة ص 97

Référence électronique :

www.anabib.com/irragri Consulté le 12-09-2008 (photos de pivot d'irrigation de l'entreprise de ANABIB)



Annexe

Annexe I: guide d'enquête

Questionnaire :

Questionnaire n : _____ . Date :

Commun : _____ . Zone :

Lieu dit :

I-Identification d'exploiteur :

-Nom : _____ . Prénom : _____ Age :

Localisation :

-Niveau scolaire :

Coranique : Primaire secondaire : Universitaire

formulation :

-Situation familiale :

Marié : Divorcé : célibataire : veuf :

-Taille de ménage :

-Activité principale :

II-Information sur l'exploitation :

-Type d'exploitation : Familiale : .Individuelle Collectiv

-Financement :

-La superficie d'exploitation :

-Les cultures :

- Types de plantation :

Céréaliculture : .Arboriculture .Cultures fourragères

Phoeniciculture :

Type de céréales	superficie	De puis quand	Maladies/traitement	rendement	Distribution

-Ya-t-il une activité d'élevage ? Oui : Non

• Type d'élevage :

Elevage bovin :

Elevage caprin :

Elevage camelin :

Cuniculture :

Aviculture :

Apiculture :

• Système d'élevage : Extensive : Intensive : Semi-extensive :

Semi-intensive :

-Nombre de main d'œuvre :

-Drainage : Il y a Il n'y a pas :

-Irrigation :

• Système d'irrigation : Submersion : Goutte-à-goutte : Irrigation par aspersion :

• Durée d'irrigation : Tour d'irrigation :

-Brise vent : Il y a : Il n'y a pas :

• Type de brise vent : Tabia : Mur Arbre M

-Les différents matériels :

-La fertilisation :

Annexe II : Tableau de codage.

Caractère	Variable	code
Age	<40 ans	1
	≥40<65	2
	>65	3
Niveau d'instruction	Coranique	1
	Primaire	2
	secondaires moyen	3
	Universitaire	4
Taille de ménage	≤5	1
	>5<8	2
	>9	3
activité d'origine	Agriculteur	1
	Fonctionnaire	2
	Entrepreneur	3
	Technicien	4
	ingénieur	5
type d'exploitation collective	Collective	1
	familiale	2
	individuelle	3
surface	<1	1
	1à2	2
	≤2 <30	3
	≥30<250	4
	>250	5
système de culture	TC1	1
	TC2	2
	TC3	3
	TC4	4
type d'élevage	caprin	1
	caprin+bovin	2
	caprin+bovin+apiculture	3
	aucun élevage	4
système d'élevage	intensif	1
	semi-intensif	2
système d'irrigation	SI1	1
	SI2	2
	SI3	3
	SI4	4
	SI5	5
	SI6	6
main d'œuvre	classe1	1
	classe2	2
fertilisation	chimique	1
	chimique+organique	2
	organique	3

Annexe III :

Tableau 4. évolution des terres agricoles à la wilaya déléguée d'In Salah (période de 2002-2016)

Commune Année	In SALAH		FoggaretEzzoua		In Ghar		Total		% SAU/SAT
	S.AT	S.A.U	S.AT	S.A.U	S.AT	S.A.U	S.A.T	S.A.U	
2002	4366,94	1800	1111,37	1400	1200	870	6 678.31	4070	60,94%
2005	17 600	4 671	5 380,78	935	7 448	1 205	30 428.78	6 811	27,19%
2010	24 144	5342	14 599	1097	17 755	1540	56 498	7 979	14,12 %
2016	24 144	5 342	15 499	1529	1 545	1 716	41 188	8 587	20,85%

Source : D.S.A Tamanrasset, 2016

Tableau 5. l'évolution des superficies et des rendements des espèces céréalières traditionnelles de la région d'IN-Salah 2012 à 2017.

	Blédur		Blétendre		Orge		Avoine		Total	
	Sup. (ha)	Rend. (qx/ha)	Sup. (ha)	Rend. (qx/ha)	Sup. (ha)	Rend. (qx/ha)	Sup. (ha)	Rend. (qx/ha)	Sup. (ha)	Rend. (qx/ha)
2012	9	40	12	40	/	/	/	/	21	40
2013	12	41,75	13	37,54	25	35	/	/	50	37,28
2014	14	30,36	12	29,54	25	26,58	9	26	60	27,97
2015	17	30	15	29	15	25	12	25	59	27,46
2016	18	29	17	28	11	25	9	25	55	27,24
2017	144	15,1	18	20,94	14	24,6	/	/	176	16,46

Source : Chambre de l'agriculture d'In-Salah, 2018

Tableau 6. évolution des pivots à la région d'In-Salah

Campagne	Nombre de Pivots PIVOT		Superficie					Rendement moyen
	Total	Opérationnel	Superficie totale	Superficie emblavée	Blé dur	Blé tendre	Orge	
90/91	4	0	200	0	0	0	0	0
91/92	4	2	200	100	70	0	30	13,01
92/93	15	4	800	200	200	0	0	18,6
93/94	17	8	850	400	400	0	0	16,22
94/95	20	8	980	350	0	350	0	11,22
95/96	22	12	1060	250	0	250	0	21
96/97	36	8	1660	182	0	180	0	5,5

Source : Chaouch, 1998

Tableau 7.Répartition des terres (APFA)

Commune	Surface (Ha)
In-Salah	9964
In-Gahr	6356
FoggaretEzzoua	2567
Totale	18 887

Tableau 8.Répartition des terres et les périmètres agricoles dans le cadre concession agricole

Commune	Surface (Ha)
In-Salah	7329,5
In-Gahr	584
FoggaretEzzoua	335
Total	8 248,5

Résumé

La céréaliculture dans l'extrême sud de l'Algérie : Historique, situation actuelle et perspectives (cas de la région d'In Salah)

Ce travail a pour l'objectif l'étude de l'historique, l'état actuel de la céréaliculture dans la région d'In-Salah dans le but de prédire les perspectives. La méthode est basée sur l'exploitation des documents administratifs et des enquêtes réalisées auprès de 25 exploitations touchant trois axes principaux : l'exploitant, l'exploitation et la situation des céréales.

Les résultats indiquent de fortes mutations en matière de types d'exploitations, de système de culture et de techniques de la céréaliculture dans la région. Les principaux facteurs à l'origine de ces mutations sont la composante humaine, la stratégie de l'Etat et l'intégration des techniques modernes dans secteur de céréaliculture. Cependant les contraintes naturelles, technique et accompagnement institutionnel peuvent remettre en cause la réussite de la céréaliculture dans la région d'In-Salah.

Mots clés : céréaliculture, In-Salah, historique, situation actuelle, perspectives.

Abstract:

Cereal farming in the extreme south of Algeria: History, current situation and prospects (case of In-Salah region)

This work aims to study the history, the current state of cereal farming in the region of In-Salah in order to predict the prospects. The method is based on the exploitation of administrative documents and surveys carried out on 25 farms in three main areas: the exploiting, the exploitation and situation of cereals.

The results indicate strong changes in farm types, cropping systems and cereal farming techniques in the region. The main factors behind these changes are the human component, the state strategy and the integration of modern techniques into the grain sector. However, the constraints of natural and technical and institutional support can undermine the success of cereals in the region of In-Salah.

Key words: cereal farming, In-Salah, historical, current situation, prospects

ملخص

زراعة الحبوب في أقصى جنوب الجزائر: التاريخ والوضع الحالي والأفاق (حالة منطقة عين صالح)

يهدف هذا العمل إلى دراسة التاريخ و الوضع الحالي لحالة زراعة الحبوب في منطقة عين صالح من أجل التنبؤ بالتوقعات تعتمد هذه الطريقة على استغلال الوثائق الادارية والاستبيانات التي أجريت على 25 حيازة في ثلاثة مجالات رئيسية: المستثمر ، والمستثمرة و وضعية الحبوب.

تشير النتائج إلى حدوث تغييرات كبيرة في أنواع المزارع وأنظمة الزراعة وتقنيات زراعة الحبوب في المنطقة. العوامل الرئيسية وراء هذه التغييرات هي العنصر البشري ، وإستراتيجية الدولة وإدماج التقنيات الحديثة في قطاع الحبوب. و مع ذلك، يمكن أن تعرقل القيود الطبيعية والتقنية والدعم المؤسسينجاح الحبوب في منطقة صالح.

الكلمات المفتاحية: زراعة الحبوب ، عين صالح ، تاريخ ، الوضع الحالي،الأفاق