



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

SNV
Sciences Agronomiques
Hydro -pedologie

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
OUAHAB HOURIA

Le : dimanche 24 juin 2018

Contribution à l'étude d'une enquête sur la stratégie de l'irrigation par les agriculteurs pour les grandes cultures(Céréales) dans la région de Doucen(Biskra).

Jury :

M.	BACHAR M F	MCB	Université Mohamed Khider-Biskra	Président
M.	BENSMINE B	MAA	Université Mohamed Khider-Biskra	Examineur
Mme.	KESSAI A	MAA	Université Mohamed Khider-Biskra	Rapporteur



Remerciement

Je voudrais remercier, en premier lieu ALLAH, de m'avoir donné la puissance et la force pour achever ce travail.

Mes vifs remerciements à mon promoteur M^{me} KESSAI ABLA. pour son encadrement, sa disponibilité et pour ses conseils.

Je tiens à remercier infiniment les membres du jury :

M^r BACHAR. département des Sciences agronomiques, qui m'a

fait l'honneur de présider mon jury de soutenance.

M^r BENSAMINE. département des Sciences agronomiques, en qualité d'examineur.

Mes remerciements vont enfin à tous mes amis pour leur soutien moral, leur aide technique, et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicace

Nous tiens avant tout à rendre gloire à Dieu pour sa bonté infinie, pour la santé et la paix accordées.

Nous tiens à dédier ce modeste travail aux plus chers à mon coeur,

À ma mère:Om elkhair

À mon père:Boufatah.

À mes chers frères:Lakhdar,farid ,samir, youcef

mes chères soeurs:Malika, Hafidah, Djamila, Dalila, Zinab,Noura,Lobna

tous mes amies surtout :Kamir,Abir .

À tout mes professeurs du primaire, du moyen, du secondaire, et de l'enseignement supérieur.

À tous mes collègues de l'université mohamed khider-Biskra en particulier les étudiants de la deuxième année master hydro-pedologie .

À tous qui m'on aider, encourager, et soutenir.

Sommaire

	INTRODUCTION	01
	Première partie :Revue bibliographique	
	Chapitre n°1 : Importance des Céréales	
1	La production mondiale	03
2	Présentation de la filière céréaliculture en Algérie	04
2.1	La production céréalière en Algérie	06
3	La céréaliculture dans la wilaya de Biskra	07
	Chapitre n°2 : Gestion de l'irrigation	
1	Définition de l'irrigation	11
2	Quantite de l'eau dans le sol	11
3	Notion de fréquence d'irrigation	12
4	les besoins en eau des cultures	12
4.1	Définition des besoins en eau culture	12
4.1.1	Evapotranspiration référence (Eto) ou potentielle (ETP)	13
4.1.2	Evapotranspiration maximale (ETM)	13
4.1.3	Evapotranspiration réelle (ETR)	13
4.1.4	Coefficients culturaux (Kc)	14
5	Estimation des besoin en eau des culture	14
5.1	Des methodes emperiques	14
5.2	Des metodes directes :bilan hdrique	14
6	Classification des systèmes d'irrigation	15
6.1	Irrigation de surface	15
6.2	Irrigation par bassin	16
6.3	Irrigation par sillons/ a la raie	16
6.4	Irrigation par planches	16
7	Irrigation par aspersion	16
8	Irrigation au goutte à goutte	17
	Deuxième partie : Etude expérimentale	
	Chapitre n°1 : Matériels et méthodes	
1	Objectif	18
2	Matériels et méthodes	18
2.1	Matériel végétal	18
2.2	Méthodes biométrique	18
2.2.1	Analyse d'eau	19
3	Méthode	19
3.1	Questionnaire	20

3.1.1	Identification de l'exploitant	20
3.1.2	Information culturelles	20
3.1.3	L'eau d'irrigation et sa gestion	20
3.1.4	Information économique	21
4	Méthodes d'analyses statistiques	22
5	Mode d'échantillonnage	22
6	Présentation de la région d'étude	22
6.1	Présentation de la wilaya Biskra	22
7	Synthese climatique de la wilaya de Biskra	24
7.1	Température	24
7.2	Précipitations	25
7.3	Humidité relative	25
7.4	Le Vent	26
7.5	Diagramme Ombrothermique	27
Chapitre n° 2 : Résultats et discussions		
1	Caractéristiques des agriculteurs enquêtés	28
1.1	Profil d'âge des enquêtés	28
1.2	Statut juridique	29
2	Systèmes de production	29
2.1	Superficie agricole totale des enquêtés	29
2.2	Les surfaces agricoles utiles irrigables (SAU)	30
2.3	Cultures pratiquées	31
2.4	Céréalicultures	31
2.5	Source d'eau	32
2.6	Irrigation	33
2.6.1	Modes d'irrigation	33
2.6.2	La pratique de la fertilisation	36
2.7	Prélèvements individuels	36
2.7.1	La présentation des Profondeurs des forages et puits	36
2.8	Qualités de l'eau	37
2.9	Les corrélations	39
2.9.1	Corrélations entre la profondeur de puits avec la salinité CE dsm / m et pH.	39

	Conclusion	
	Références bibliographique	
	Annexes	

Listes des abréviations

M.A.D.R.P : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et la Pêche.

D.S.A : Direction des Services Agricole.

I.T.D.A.S : Institut Nationale de Développement d'Agronomies Saharienne.

FAO : Organisation des notions pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organization).

A.P.S : Algérie Presse Service.

A.N.D.I : Agence nationale de développement de l'investissement.

Liste des tableaux

Numéro des tableau	Titre des tableaux	Numéro de pages
01	Production des pays top 20 du Blé	01
02	Production des pays top 20 de l'org	02
03	Superficies irriguées par différents systèmes d'irrigation 2014.	07
04	Evolution des superficies emblavées des espèces cultures dans la région de Biskra	08
05	superficies agricoles totale et irriguées dans la wilaya de Biskra (ha)	09
06	Evolution de la céréaliculture dans la wilaya du Biskra	09
07	Superficie des céréales (ha) durant les deux dernières années	10
08	production des céréales (en qx)) durant les deux dernières années	10
09	doses d'irrigation pour différents types de sol	12
10	Le pourcentage d'âges des exploitant enquêtes	28
11	Superficie agricole totale des enquêtés.	29
12	Proucentage Source d'eau	32
13	Les modes d'irrigation pratiquées	33
14	Les Profondeurs des forages et puits	36
15	Présentation de pH de l'eau d'irrigation.	37
16	Caractérisation des eaux de l'irrigation à partir de leur valeur de CE.	38
17	Corrélation des profondeurs des puits et forage / CE(dsm / m).	40
18	Corrélation des profondeurs des puits et forage / pH	40

Liste des figures

Numéro des figures	Titre des figures	Numéro des pages
01	les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en blé dur en 2015-2016	05
02	les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en blé tendre en 2015-2016	05
03	les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en orge en 2015-2016	06
04	Structure de la superficie agricole utile par type de culture dans la région de Biskra	08
05	Les différents systèmes d'irrigation	15
06	pH mètre	19
07	conductimètre	19
08	Carte géographique de la wilaya de Biskra	23
09	Températures moyennes mensuelles de la période (2008-2017)	24
10	Précipitations moyennes mensuelles de la période (2008-2017)	25
11	Humidité moyennes mensuelles de la période (2008-2017)	25
12	Vent moyennes mensuelles de la période (2008-2017)	26
13	Diagramme Ombrothermique de Gaussende (2008-2017)	27
14	Profil d'âge des enquêtés	28
15	Statut juridique	29
16	Superficie agricole totale	30
17	SAU irrigués par agriculteurs enquêtés	30
18	Les cultures installées.	31
19.20.21	culture de l'orge, et de blé	32
22	Source d'eau	32
23.24.25	Ouvrage utilisés pour le prélèvement de l'eau forages	33
26	Les modes d'irrigation utilisées	34
27	de mode d'irrigation aspersion	34
28.29	de mode d'irrigation goutte à goutte	35
30.31	de mode d'irrigation gravitaire	35
32	La pratique de fertilisation	36
33	Les profondeurs des forages.	37
34	Présentation des valeurs de pH des l'eaux d'irrigation	38
35	Valeurs de CE (dsm / m) des eaux d'irrigation	39

INTRODUCTION

Introduction

L'agriculture irriguée constitue une composante importante de l'économie des zones, mais l'irrigation présente le facteur principal d'utilisation des ressources en eau disponibles. Actuellement, L'intensification durable de l'agriculture nécessite des systèmes d'irrigation plus efficaces et précis, ainsi que des systèmes d'exploitation agricole utilisant une approche écosystémique pour préserver les ressources en eau .(FAO, 2011) .

Mais à l'avenir, l'agriculture devrait faire face à l'évolution des besoins alimentaires et la lutte contre l'insécurité alimentaire dans les pays sous-développés. Pour cela elle devra tenir en compte de la concurrence avec d'autres utilisateurs des ressources en eau peu abondantes, tout en limitant la pression exercée sur l'environnement. L'eau sera l'élément clé de l'effort qu'il faudra fournir pour augmenter et maintenir la production agricole de manière à satisfaire les multiples besoins. (FAO, 2003).

Malgré la rareté de cette ressource dans la plupart des régions arides et semi arides, l'eau continue à être gérée souvent en manière non rationnelle

Cependant, la production céréalière, en Algérie représente l'élément central dans la sécurité alimentaire nationale, mais ce dernier est fortement dépendant du climat. Les rendements sont caractérisés par une forte variabilité, dues a non maîtrise des systèmes d'irrigation d'appoint, a la sécheresse (DEROUICHE et HAMIDI, 2017)

Dans la région de Biskra , La céréaliculture est pratiquée essentiellement en irriguée avec une superficie de 27 166 ha (et une production de 666917 Qx). (DSA, 2013)

Devant les problèmes qui caractérisent notre région Biskra en matière de, d'utilisation des eaux d'irrigation , et avec l'extension et des superficies irriguées, un fort gaspillage des eaux souterraines non renouvelables dans la région est marque pour cela des nouvelles approches d'économie d'eau tel que le choix et l'adaptions de bon systèmes d'irrigation, ainsi que l'utilisation des nouveaux outils de gestions d'irrigation sont indispensables

Pour faire à ce problème : une enquête sur terrain au niveau de commune Doucen de la wilaya de Biskra, a été relaissé sr 35 agriculteurs au total , dont l'objectif

Introduction générale

d'analyser et d'évaluer le savoir des agriculteurs en matière de l'irrigation et sa gestion

Le présent document comporte deux parties :

- Première partie : Consacrée à la recherche bibliographique
- Deuxième partie : Réservée à l'expérimentation et à la discussion des résultats obtenus.

PREMIERE PARTIE

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Importance des Céréales

Chapitre n° 01 : *Importance des Céréales*

1. La production mondiale :

Les céréales les plus importants dans l'alimentation de l'homme sont : le blé, le Riz et le maïs, nourriture fondamentale dans de nombreux pays du monde

En 2016/2017, 706 millions d'hectares de céréales sont cultivés dans le monde, soit 50 % des terres arables, 14,4 % de la surface agricole mondiale et 5,4 % des terres émergées du monde, et 2,6 milliards de tonnes de céréales ont été produites. (Anonyme 1, 2018)

Tableau 01. Production des pays producteur du Blé (FAO, 2016)

Le tableau suivant présente les principaux pays producteurs de blé dans le monde dont la Chine continentale est le premier producteur avec une production estimée 131689035 tonnes

Pays	Production en tonnes
Chine continentale	131689035
Inde	93500000
Fédération de Russie	73294568
États-Unis d'Amérique	62859050
Canada	30486700
France	29504454
Ukraine	26098830
Pakistan	26005213
Allemagne	24463800
Australie	22274514
Turquie	20600000
Argentine	18557532
Kazakhstan	14985379
Royaume-Uni	14383000
(République islamique d'Iran)	11097605
Pologne	10827902
Égypte	9000000
Roumanie	8431131
Italie	8037872
Ouzbékistan	6940500

Tableau 02. Production des pays producteur du l'orge (FAO, 2016)

Pays	Production en tonnes
Fédération de Russie	17992517
Allemagne	10730500
France	10306008
Ukraine	9435710
Australie	8992274
Canada	8704300
Espagne	7979590
Turquie	6700000
Royaume-Uni	6655000
États-Unis d'Amérique	4338850
Danemark	3949600
Pologne	3441090
Argentine	3308384
Kazakhstan	3231268
Iran (République islamique d')	2907572
Éthiopie	2024922
Tchéquie (la)	1845254
Roumanie	1817269
Chine, continentale	1780355
Finlande	1580700

2. Présentation de la filière céréaliculture en Algérie

Les produits céréaliers représentent plus de 40% de la valeur des importations des produits alimentaires.

➤ le blé dur :

Le blé, le principal fournisseur de l'Algérie ces deux dernières années est canada avec 1082687 tonnes en 2016 contre 770230 t en 2015. Suivi par le Mexique soit 556538 t en 2016 contre 598443 t en 2015 (soit une diminution de 7%).(MADRP, 2016)

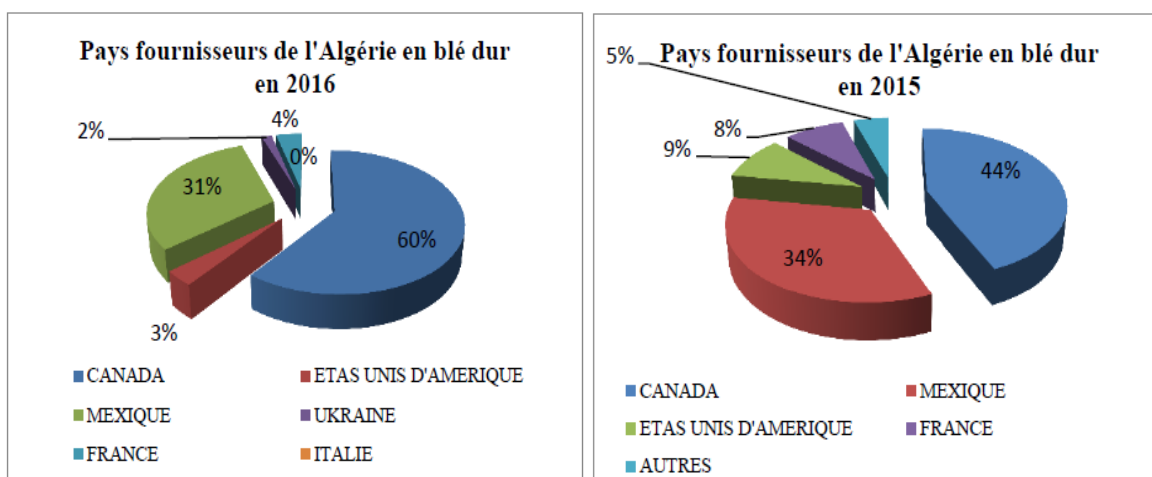


Figure 01: les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en blé dur en 2015-2016 (MADRP, 2016)

➤ **Le blé tendre:**

La France est le premier aussi que le principal fournisseur de l'Algérie en blé tendre avec 3,8 millions de tonne en 2016 et 3,9 en 2015, suivi de l'Allemagne (558261 tonnes en 2016 et 975787 tonnes en 2015). (MADRP, 2016)

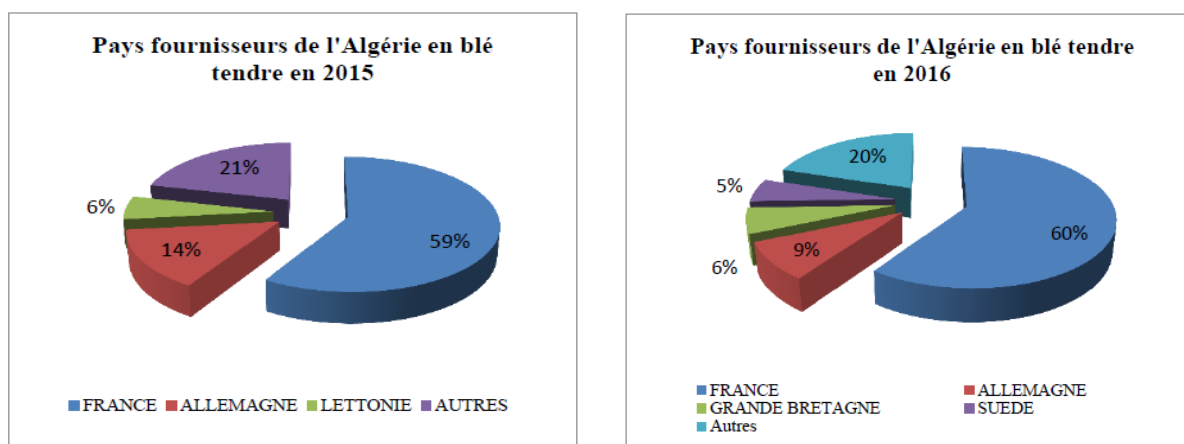


Figure 02 : les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en blé tendre en 2015-2016(MADRP, 2016)

➤ **orge :**

Pour l'orge, le principal fournisseur de l'Algérie est la Grande Bretagne (265838 tonnes en 2015). (MADRP, 2016)

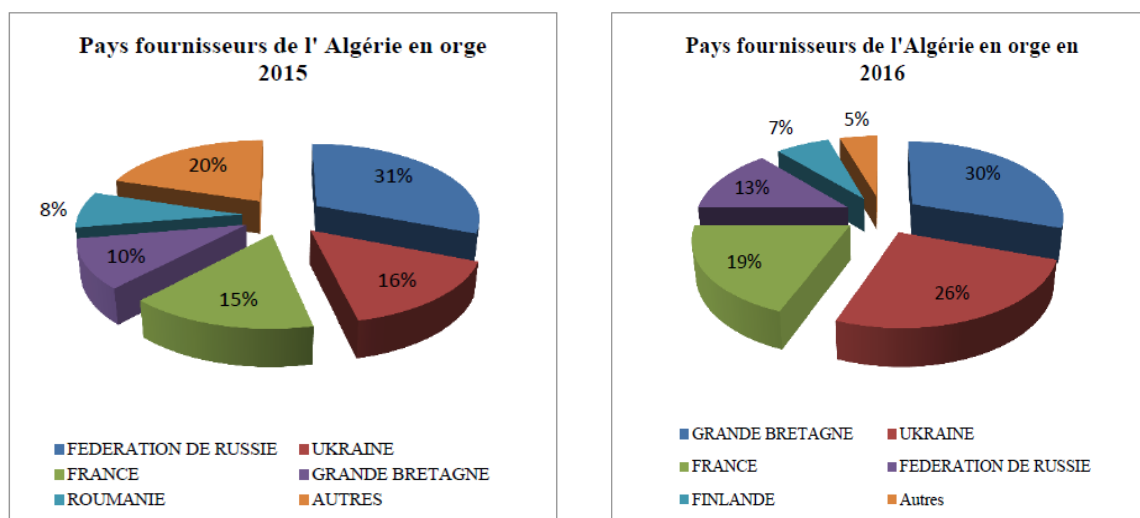


Figure 03 : les principaux pays fournisseurs de l'Algérie en orge en (2015-2016) (MADRP, 2016)

2.1. La production céréalière en Algérie :

Selon le APS, La production céréalière a atteint 34,8 millions de quintaux pour la campagne 2016-2017, contre 34,3 millions de quintaux lors de la saison 2015-2016.

Ainsi, la superficie moissonnée a été de plus de 2,35 millions d'hectares, soit 91% de la superficie déclarée à moissonner qui est de près de 2,58 millions d'hectares, contre plus de 2,2 millions ha durant la campagne précédente. De plus 50% des superficies récoltées sont constituées du blé dur, soit plus de 1,17 million ha, et 32% des superficies récoltées sont constituées d'orge, soit 762.331 ha.

Selon la même source, 50% des superficies récoltées sont constituées du blé dur, soit plus de 1,17 million ha, et 32% des superficies récoltées sont constituées d'orge, soit 762.331 ha.

Enfin Sur la base de la production globale réalisée, le rendement moyen de cette année a été de 15 qx/ha, en baisse par rapport à la saison 2015-2016 qui avait enregistré un rendement de 16 qx/ha. (Anonyme 2, 2018)

3. La céréaliculture dans la wilaya de Biskra :

Dans la wilaya de Biskra, les céréales sont bien adaptées aux conditions édaphiques et climatiques. Grâce à la politique agricole de l'état dans la mise en valeur dans les zones arides et la création des périmètres irrigués, ainsi que la subvention des semences sélectionnées, du matériel agricole et des engrais, les productions des espèces céréalières ont atteint 427352Qx. L'espèce blé dur est la première céréale, avec une production de 7944Qx, suivi par l'orge avec 5307Qx et le blé tendre 2242Qx, soit successivement des rendements de 32, 23 et 32 Qx/ha. (SAADI et BENSANEL, 2015)

Tableau 03 : Superficies irriguées par différents systèmes d'irrigation 2014 (DSA, 2014)

Bilan de la Campagne d'Irrigation 2014					(ha)
Wilaya	Superficie irriguée par mode d'irrigation			Total équipé	Superficie totale irriguée (actuelle)
	Gravitaire	Aspersion	Goutte à Goutte		
Biskra	58017	1154	52249	53403	111420

Les données de la direction des services agricoles de la wilaya de Biskra, montrent qu'au cours de l'année 2014, que la superficie irriguée totale 111420 ha (tableau 03) dont la superficie irriguée par mode d'irrigation gravitaire est estimée 58017 ha (52%), en seconde position se place le système Goutte à Goutte avec une superficie 52249 ha (47%) et 1154 ha irriguée par Aspersion (1%).

D'après les données de ce tableau 3 ; les agriculteurs de la région privilégient le système gravitaire pour l'irrigation des cultures maraichères ; arboricultures et céréaliculture par rapport aux autres systèmes d'irrigation. (Hamidi et Harkat, 2013)

Tableau 04 : Evolution des superficies emblavées des espèces cultures dans la région de biskra (DSA, 2017)

Spécifications	superficie (Ha)
Phoeniculture	42911
Céréales	24799
Fourrages	7592
maraichage	25671
noyaux Pépins	5282
Oléiculture	4154
Agrumes	75
total	110484

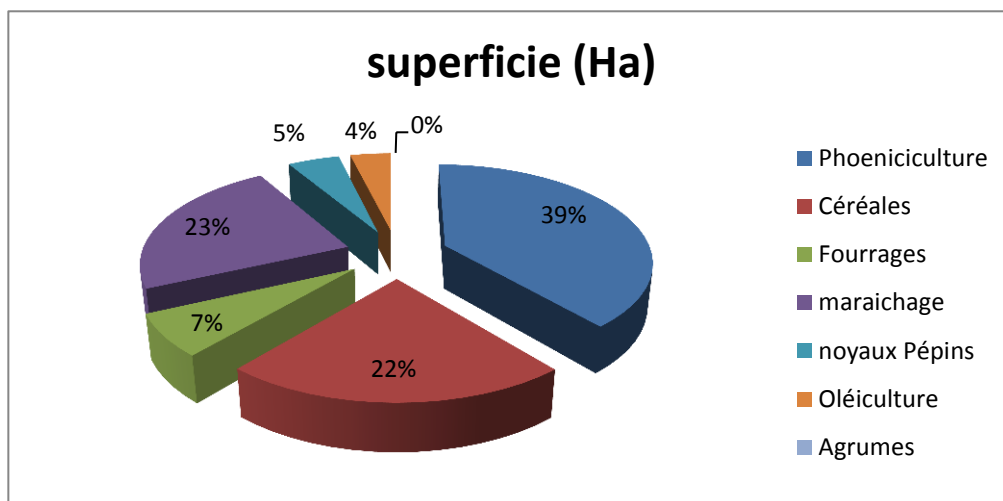


Figure 04: Structure de la superficie agricole utile par type de culture dans la région de Biskra (DSA, 2017)

La figure 4 nous indique que la phoeniculture est classé à la première classe (39%) des superficies agricoles utiles, alors que les céréales sont classées en deuxième position avec 22% suivi par le maraichage avec 18% de la superficie agricole utile totale

Tableau 05 : superficies agricoles totale et irriguées dans la wilaya de Biskra (ha) (DSA, 2017)

Années	superficie agricole(ha)	Superficie irriguée(ha)
2005/2006	175305	108153
2006/2007	178147	108382
2007/2008	184783	108382
2008/2009	185540	108389
2009/2010	185473	98478
2011/2012	185473	103950
2012/2013	185473	104079
2013/2014	185473	105920
2014/2015	185473	108622
2015/2016	185473	109500

D'après le tableau 05 on remarque une augmentation de la superficie irriguée en parallèle avec la superficie agricole pendant la période entre l'année 2005 et 2010 qu'ont remarqué une stabilité du superficie agricole mais on observe une diminution importante du superficie irriguée durant la saison 2009/2010.

La période entre 2011 jusqu'au 2016 on observe une augmentation de la superficie irriguée avec une stabilité de la superficie agricole (1854737 ha).

Tableau 06: Evolution de la céréaliculture dans la wilaya du Biskra (DSA, 2017)

Années	superficie (Ha)	production (qx)	%
2005/2006	18310	549200	3%
2006/2007	19335	457313	4%
2007/2008	14479	434762	3%
2008/2009	47058	846637	6%
2009/2010	23620,5	626695,5	4%
2011/2012	26098	693785	4%
2012/2013	26023	531660	5%
2013/2014	24201	699013	3%
2014/2015	24799	750686	3%
2015/2016	27177	777752	3%

D'après le tableau 06 qui reflète des chiffres perturbés sur le plan de l'évolution de la superficie de céréaliculture dans la wilaya de Biskra on remarque une instabilité de superficie désignée à la céréaliculture ainsi que instabilité de production on observe aussi que le rendement est instable reste entre 18 qx/ha et 30,27 qx/ha avec une moyenne de 26,6qx/ha durant la période entre l'année 2005 et 2016.

Tableau 07 : Superficie des céréales (ha) durant les deux dernières années (DSA, 2017)

Espèces	2014/2015	2015/2016	Ecart
blé dur	11590	11491	-99
blé tendre	4744	5204	460
Orge	10808	10494	-314
Avoine	40	50	10
Total	27182	27239	57

Tableau 08 : production des céréales (en qx)) durant les deux dernières années (DSA, 2017)

Espèces	2014/2015	2015/2016	Ecart
blé dur	360335	382949	22614
blé tendre	145 735	156 210	10 475
Orge	192143	210527	18384
Avoine	800	1000	200
Total	699013	750686	51673

D'après le tableau 7 et 8 qui représentent l'évolution des superficies et de productions respectivement , on remarque que une évolution remarquable pour la production(en qx) des céréales (blé dur, blé tendre , orge et avoine) dans la wilaya de Biskra .

Chapitre II

Gestion de l'irrigation

Chapitre n° 02 : *Gestion de l'irrigation*

1. Définition de l'irrigation

L'irrigation est l'opération consistant à apporter artificiellement de l'eau à des végétaux cultivés pour en augmenter la production et permettre leur développement normal en cas de déficit d'eau induit par un déficit pluviométrique, un drainage excessif ou une baisse de la nappe en particulier dans les zones arides et semi-arides (TIERCELIN,1996).

2. l'eau dans le sol

La quantité d'eau apportée à chaque irrigation définit la dose d'irrigation, cette dose relativement liée par les caractéristiques hydriques du sol notamment la RFU ou EU (réserve facilement utilisable) (CTGREF, 1979)

$$EU = (\theta_{fc} - \theta_{wp}) \quad (1)$$

$$RU = EU * Z_r = (\theta_{fc} - \theta_{wp}) * z_r \quad (2)$$

$$RFU = RU * f$$

- EU est la teneur en eau utile du sol (mm/m). EU est la différence entre la teneur en eau à la capacité au champ (θ_{fc}) et la teneur en eau au point de flétrissement (θ_{wp}).
- $Z_r(m)$, la profondeur d'enracinement maximale, déterminée pour des cultures arrivées à maturité et cultivées sur sol profond.
- RU(mm) est l'eau accessible aux végétaux dans le volume de sol exploité par leur racines .

-La réserve facilement utilisable (RFU) est la quantité d'eau qu'une plante peut extraire d'un sol sans que sa production ne soit affectée de façon notable. Elle est définie par l'introduction d'un coefficient empirique F . Ce coefficient représente le risque potentiel de soumettre la plante à un stress hydrique et est fonction de la culture. (VAN LAERE, 2003)

Tableau 09: Doses d'irrigation pour différents types de sol:

Texture	Humidité pondérale en % du poids sec		RU volumétrique
	Hcc	Hpf	mm/m
Sable	9 (6-12)	4 (2-6)	85 (70-100)
Sable- limon	14 (10-18)	6 (4-8)	120 (90-150)
Limon	22 (18-26)	10 (8-12)	170 (140-190)
Limon –argile	27 (25-31)	13 (11-15)	190 (170-220)
Argilo- limon	31 (27-35)	15 (13-17)	210 (180-230)
Argile	35 (31-39)	17 (15-19)	230 (220-250)

(Source : Mémento, 1979)

3. Notion de fréquence d'irrigation

La fréquence d'arrosage c'est la période entre deux irrigations, elle dépend de la technique d'irrigation, des caractéristiques physiques du sol et de la demande climatique. Elle peut aller de 1 à 2 jours pour le système goutte à goutte et le pivot et aller à 10 jours pour l'aspersion. (MEZGHICHE, 1990 cité par BORNID et SAAD.K, 2006)

4. les besoins en eau des cultures

4.1. Définition des besoins en eau culture :

Le besoin en eau d'une culture est représenté par le volume d'eau qu'il faut donner au terrain pour garantir les conditions hydriques optimales pour la culture considérée, au net des apports naturels en eau (précipitation et disponibilité d'eau dans les nappes).(FAO, 1998)

4.1.1 . Evapotranspiration référence (ETo) ou potentielle (ETP)

L'évapotranspiration de référence (ETo), est le volume d'eau perdue par une unité de terrain représentative (d'extension remarquable) couverte par végétation basse, mais homogène, dans sa pleine activité de développement, parfaitement refournie en eau et capable d'ombrager complètement le terrain pendant une certaine période. Selon cette définition, l'eau n'est pas un facteur limitant et l'ETo vient à dépendre des conditions atmosphériques en devenant un paramètre climatique.

(DOORENBOS et PRUITT, 1977)

La connaissance de l'ETo est de grande utilité quand on ne connaît pas les conditions d'humidité du terrain et l'on est obligé à programmer l'irrigation à partir des seuls facteurs méthodologiques. La valeur d'ETo peut être utilisée pour la compilation des bilans hydriques sur des longues périodes de temps, par exemple une saison complète, ou pour la définition des exigences en eau d'une région, mais il perd son importance lors des évaluations sur d'intervalles de temps au-dessous de 1 heure ou au niveau d'une petite exploitation agricole. **(BATTISTA, NON DATE)**

4.1.2. Evapotranspiration maximale (ETM)

C'est la valeur de l'ETR dans le cas d'une bonne alimentation en eau de la plante. Lorsque l'eau n'est plus un facteur limitant au niveau de l'absorption racinaire, la régulation stomatique est minimale et l'évapotranspiration est maximale.

(DOORENBOS et PRUITT, 1977)

L'ETM dépend :

- de la culture considérée
- du stade phénologique
- des conditions météorologiques observées.

4.1.3. Evapotranspiration réelle (ETR)

L'évapotranspiration réelle (ETr) est le volume d'eau libérée dans l'atmosphère, à travers les processus d'évaporation et de transpiration, par une surface de terrain dans les différentes conditions hydriques qui vont se produire. **(DOORENBOS et PRUITT, 1977)**

Souvent, l'ETr est appelée aussi évapotranspiration effective, indiquée par le sigle ETe. L'ETr change, à parité des autres conditions, en fonction de la culture, qui absorbe l'eau à différentes profondeurs, répond aux conditions hydriques, règle l'évaporation, etc. En effet, l'ETr peut être plus élevée, moins élevée ou égale à l'ETp, selon la surface des feuilles, la profondeur des racines, les conditions des plantes. **(BATTISTA, NON DATE)**

4.1.4. Coefficient cultural (Kc)

Le coefficient cultural Kc correspond au rapport, déterminé par des essais expérimentaux, entre ETr et ETp. En général, l'ETp représente la demande d'évapotranspiration induite par les conditions météorologiques, tandis que le Kc prend en considération les caractéristiques morphologiques et écophysologiques de la culture et des techniques culturales qui vont différencier les cultures et la même culture dans le temps et dans l'espace, en modifiant les échanges d'énergie entre la culture et l'atmosphère.

$$ETM = Kc * ETP \quad (3) \quad \text{(BATTISTA, NON DATE)}$$

5. Estimation des besoins en eau des cultures

L'estimation d'Evapotranspiration de culture peut se faire par deux méthodes essentielles qui sont

5.1.Des méthodes empiriques

Elles sont basées sur l'utilisation des formules empiriques pour le calcul de l'évapotranspiration potentielle (ETP), mais la plus part des formules pour l'estimation de l'ETP sont obtenues ensuite testées pour une zone particulière ou une culture données, ce qui fait que leur exploitation à d'autre conditions climatique nécessite un contrôle et un ajustement afin qu'elles soient adaptées aux conditions locales. **(FAO,1998)**

5.2.Des méthodes directes : bilan hydrique

Pour l'estimation de ce terme il est possible d'utiliser des critères différents, mais le plus correct est celui du bilan hydrique dans un certain intervalle de temps, à partir d'une condition Initiale, selon la formule suivante :

$$Dt = D0 + (N - P) + I - Etr \quad (4)$$

Où

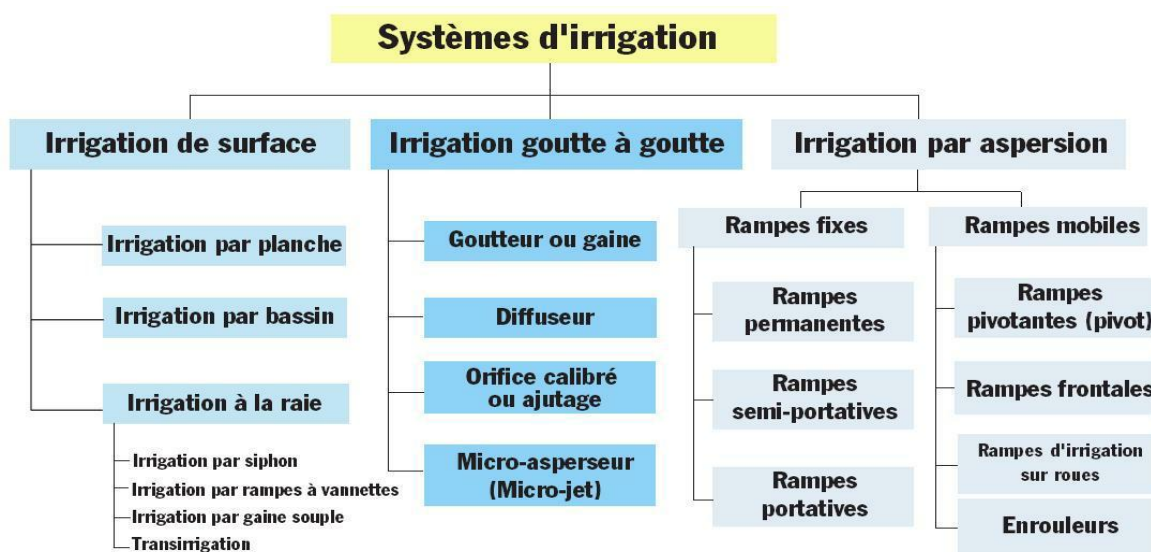
- Dt - disponibilité d'eau dans le terrain au moment t

- D_0 - eau disponible dans le terrain au moment initial, t_0
 - $N - P$ - apports hydriques naturels (N) au net des pertes (P), dans l'intervalle de temps $(t - t_0)$
 - I - apports artificieux d'eau par irrigation, dans l'intervalle de temps $(t - t_0)$
 - E_{Tr} - quantité d'eau évapotranspirée dans l'intervalle de temps $(t - t_0)$
- (FAO, 1998)

6. Classification des systèmes d'irrigation

Les systèmes d'irrigation peuvent être classés en deux grandes catégories: l'irrigation de surface (gravitaire) et l'irrigation sous pression.

Dans la pratique, on distingue l'irrigation de surface, l'irrigation goutte à goutte et l'irrigation par aspersion. Figure qui suit:



(FAO, 1990)

Figure 05 : Les différents systèmes d'irrigation

6.1. Irrigation de surface

L'irrigation de surface consiste à amener l'eau au point le plus haut du terrain et à la laisser s'écouler par gravité. L'eau est ensuite distribuée au champ, soit par submersion (irrigation par bassins), soit dans des sillons en terre (irrigation par sillons) ou bien par ruissellement à la surface d'une planche d'arrosage. (FAO, 1990)

6.2. Irrigation par bassins

Les bassins sont constitués de cuvettes en terre, à fond à peu près plat, entourées de diguettes de faible hauteur ou levées. Ces levées sont conçues pour empêcher le passage de l'eau aux champs adjacents. Cette technique est utilisée, d'une façon générale, pour l'irrigation des rizières sur terrain plat, ou des terrasses à flanc de coteau. La méthode par bassins est aussi utilisée pour l'irrigation des arbres fruitiers; dans ce cas une petite cuvette (bassin) est aménagée autour de chaque arbre. En général, cette technique d'irrigation s'applique à toutes les cultures qui peuvent tolérer la submersion par les eaux pour une longue durée. **(FAO, 1990)**

6.3. Irrigation par sillons/a la raie

Les sillons sont des petites rigoles en terre, aménagées dans le sens de la pente du terrain, pour transporter l'eau entre les rangées de cultures. L'eau s'infiltré dans le sol, principalement par les côtés du sillon, tout le long de son trajet dans le sens de la pente du terrain. Généralement, les plantes sont cultivées sur les billons séparant les sillons. Cette technique est valable pour l'irrigation de toutes les cultures en lignes et pour toutes les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux de leur feuillage ou de leur collet pour une longue durée. **(FAO, 1990)**

6.4. Irrigation par planches

Les planches sont des bandes de terrain, aménagées en pente douce et séparées par des diguettes. Elles sont aussi appelées calants ou planches d'arrosage. L'alimentation en eau des planches est faite de plusieurs façons: soit à l'aide de prises d'eau aménagées sur le canal d'amenée et équipées d'une vannette, soit par des siphons, ou bien par des tuyaux d'alimentation passant à travers les berges du canal d'amenée. La lame d'eau introduite ruisselle en descendant la pente de la planche, guidée par les diguettes des deux côtés de celle-ci. **(FAO, 1990)**

7. irrigation par aspersion

La technique d'irrigation par aspersion est conçue sur le modèle de la pluie naturelle. L'eau est refoulée sous pression dans un réseau de conduites, ensuite elle est diffusée par des asperseurs rotatifs sous la forme d'une pluie artificielle. **(FAO, 1990)**

8. Irrigation au goutte a goutte

L'irrigation de goutte à goutte consiste à amener l'eau sous pression dans un système de canalisations, généralement en PVC; cette eau est ensuite distribuée en gouttes au champ par un grand nombre de goutteurs répartis tout le long des rangées des plantations. La zone humidifiée du sol est celle située au voisinage immédiat des racines des plantes. Par conséquent, cette méthode d'irrigation a un haut degré d'efficacité de distribution d'eau (figure 6). L'irrigation au goutte à goutte est aussi appelée micro-irrigation.(FAO, 1990)

Partie expérimentale

Chapitre III

Matériels et méthodes

Chapitre n°03 : Matériels et méthodes**1. Objectif :**

L'objectif de notre enquête menée au niveau des exploitations dans commune de Doucen est pour d'évaluer le savoir-faire des agriculteurs en matière d'irrigation et de l'utilisation des ressources en eaux, ainsi d'analyser les systèmes et les ouvrage utilisé pour l'irrigation la culture des céréales (blé, orge) considère comme des cultures stratégiques dans la région Doucen

Un autre objectif de notre enquête est de connaitre les problématiques posées en matière de production dans cette zone commune Doucen

2. Matériels et méthodes :

Dans ce chapitre, nous exposons les moyens et les méthodes utilisées pour la réalisation de ce travail

2.1. Matériel végétal :

Cette enquête vise à analyser les cultures de céréales d'hiver (blé dur, blé tendre et orge) dans la région de Doucen , Wilaya de Biskra.

2.2. Matériel biométrique :

Pour les paramètres analytiques, nous avons utilisé le pH-mètre, le conductimètre pour l'eau d'irrigation

- ✓ Bouteilles en plastiques pour mettre les échantillons de l'eau.
- ✓ Appareil photo numérique
- ✓ Feuilles imprimées comportant le questionnaire à réalisé

2.2.1. Analyse d'eau

- ✓ **pH** : avec un rapport sol/eau de 1/5



Figure 06: pH mètre

- ✓ **Conductivité électrique** : Avec un rapport sol/eau de 1/5



Figure 07 : conductimètre

3. Méthode :

Notre enquête est basée sur un questionnaire portant plusieurs informations:

- Les caractéristique des agriculteurs enquêtés: Lieu de résidence, Profil d'âge des enquêtés, Statut juridique, et le nombre de personnes travaillant dans l'exploitation.
- Les systèmes production: SAT, SAU, les cultures pratiqués et leur rentabilité.
- L'irrigation: mode d'irrigation pratiqué, les prélèvements individuels

3.1. Questionnaire

3.1.1. Identification de l'exploitant:

- 1) Nom d'agriculteur:
- 2) Age:
- 3) Statut juridique:
- 4) Niveau d'instruction:
- 5) Experience:

3.1.2. Informations culturelles :

- 1) Localisation du lieu:
- 2) Superficie agricole totale:ha.
- 3) Superficie agricole utile:ha.
- 4) Quelles sont les cultures installées ?
- 5) Qu'elle les Surfaces occupée par la culture d'orge?.....ha.
- 6) Qu'elle les Surfaces occupée par la culture d'blé ?.....ha
- 7) Qu'est la date de mise en place de cultures?
- 8) Rendement par (qx/ha)
- 9) Les problèmes des agriculteurs?
 - Main d'oeuvre
 - Commercialisation
 - Phytosanitaire

3.1.3. L'eau d'irrigation et sa gestion :

- 1) Source d'eau: Puits Forage
- 2) Profondeur:m
- 3) Caractérisation de la fourniture d'eau?
 - Réseau collectif
 - Compagnie d'aménagement

- Réseau d'usagers

4) Système d'irrigation:

- Aspersion: (Pivot, Enrouleur, asperseurs fixes, brumisation)
- Irrigation localisée:(Micro aspersion, Goutte a'goutte)
- Irrigation gravitaire

5) choix du système d'irrigation:

- Par agriculteurs par assistance techniques

6) Est que l'irrigation fertilisation est pratique

- Oui Non

7) La dose d'irrigation est quantifiée pour chaque culture:

- Oui Non

8) Est-ce que le pilotage d'irrigation est pratique pour les cultures ?

- Oui Non

9) Caractéristique de l'eau d'irrigation?

CE dsm/m: PH:

3.1.4. Information économique :

- 1) Prix de revient moyen de l'eau, quel est l'estimation ?
- 2) Y-a-t-il eu des changements récents sur l'équipement d'irrigation ?

- Oui Non

4. Méthodes d'analyses statistiques

- ✓ **Excel 2010** : Pour les moyennes , pour la somme , les graphiques.
- ✓ **SPSS** (Statistic Package Social Science).

5. Mode d'échantillonnage :

Notre échantillonnage est focalisé dans la commune de Doucen, dans la partie ouest de wilaya de Biskra.

- Désigné un nombre des agriculteurs (allant 35 agriculteurs).
- Nous avons collecter les informations (données) des questionnaires à partir aussi des observations faites dans l'exploitation agricole ou de prendre des photos.
- Certaines questions qui s'avèrent inexploitable sont éliminés.
- Des explications sur l'entretien et l'irrigation sont obtenues à partir de l'enquête

6. Présentation de la région d'étude

La commune de Doucen distante de 80 km du chef-lieu de la wilaya, et de 20 km de son chef-lieu daïra Ouled Djallel, est traversée par la route nationale n°46. Elle est située à une altitude de 102 m et comprise entre 4°57' et 5°17' de longitude est, et 34°30' et 34°45' de latitude nord. Elle présente une superficie de 642 km², elle est limitée administrativement par les communes : La commune de Chaba à l'ouest , la commune d'El Ghrouss à l'est et au nord, Les communes de Ouled Djalel au sud , La commune de Lioua à l'est, La commune de Still (wilaya d'El Oued) au Sud-Est La superficie agricole destinée aux de céréale est 65550 ha .(BENSEGHIR, 2006)

6.1. Présentation de la wilaya Biskra

La région de Biskra est une zone de transition entre les domaines atlasiques montagneux et plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara septentrional au Sud. Elle s'étend sur une superficie d'environ 21.509.80 Km² (D.S.A, 2014), située entre 4°15' et 6°45' Est de longitude et entre 35°15' et 33°30' degré Nord de latitude. L'altitude varie entre 29 et 1600 mètres par rapport au niveau de la mer (Chebbah, 2007). La wilaya de Biskra est issue du découpage administratif de 1974

(A.N.D.I, 2013) et comprend actuellement 12 daïras et 33 communes. ; Ses limites territoriales se résument comme suit :

- Au Nord par la wilaya de Batna.
- Au Nord-est par la Wilaya de Khenchla.
- Au Nord-ouest par la Wilaya de M'sila.
- Au Sud-est par les wilayas d'El-Oued.
- Au Sud-ouest par la wilaya de Djelfa.
- Au Sud par la Wilaya d'Ouargla (D.S.A, 2014).

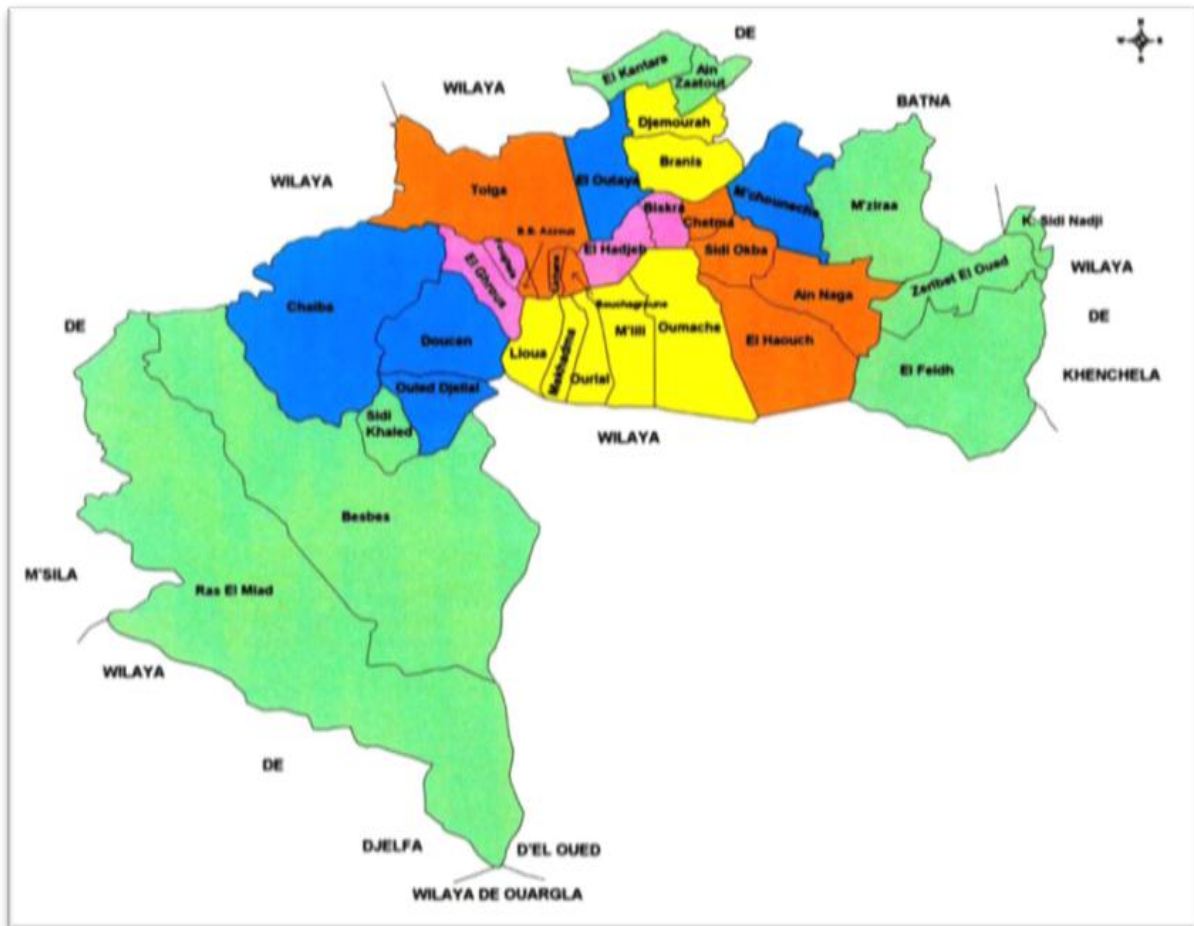


Figure 08 : Carte géographique de la wilaya de Biskra (RETIMA, 2015)

7. Synthèse climatique de la wilaya de Biskra:

7.1. Température:

La température est un facteur fondamental qui détermine le régime climatique d'une région donnée

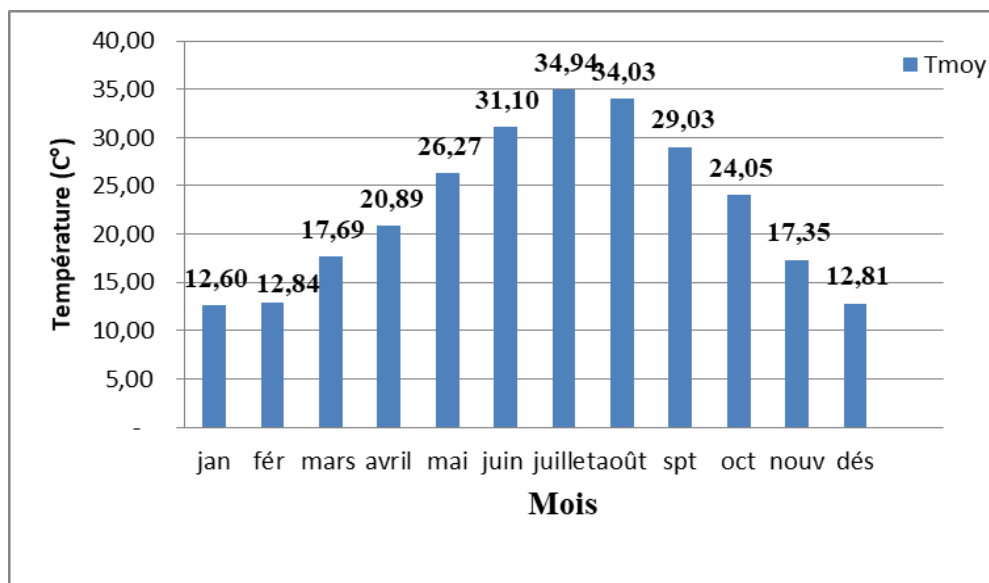
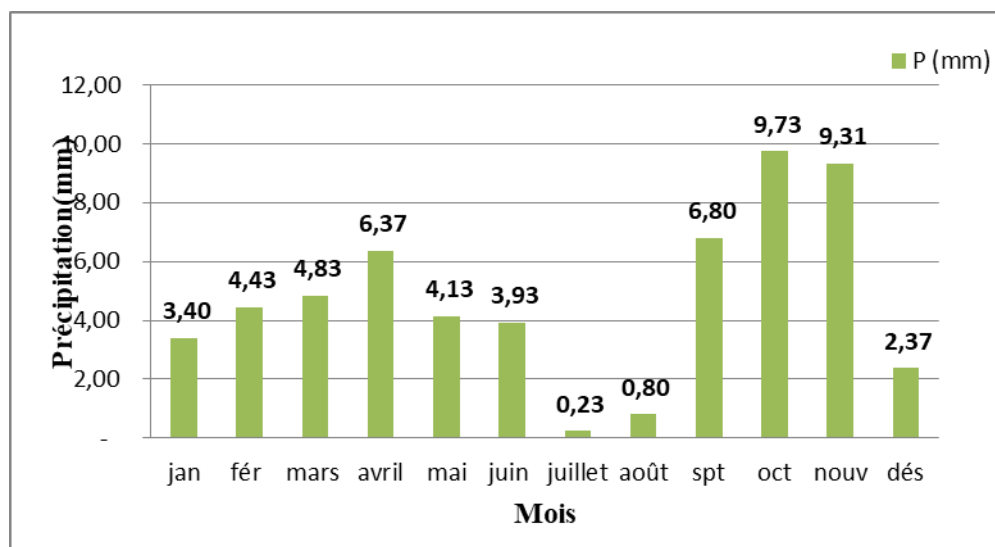


Figure 09: Températures moyennes mensuelles de la période (2008-2017)
(I.T.D.A.S, 2017)

D'après le graphique ci-dessus, on remarque que les températures de la région de Biskra accusent des écarts mensuels assez importants. La moyenne de température maximale est de 34,94 °C enregistrée durant le mois de Juillet (le mois le plus chaud), tandis la moyenne des températures minimales évaluée à 12,60 est enregistrée durant le mois de Janvier (le mois le plus froid).

7.2. Précipitations(Pmm)

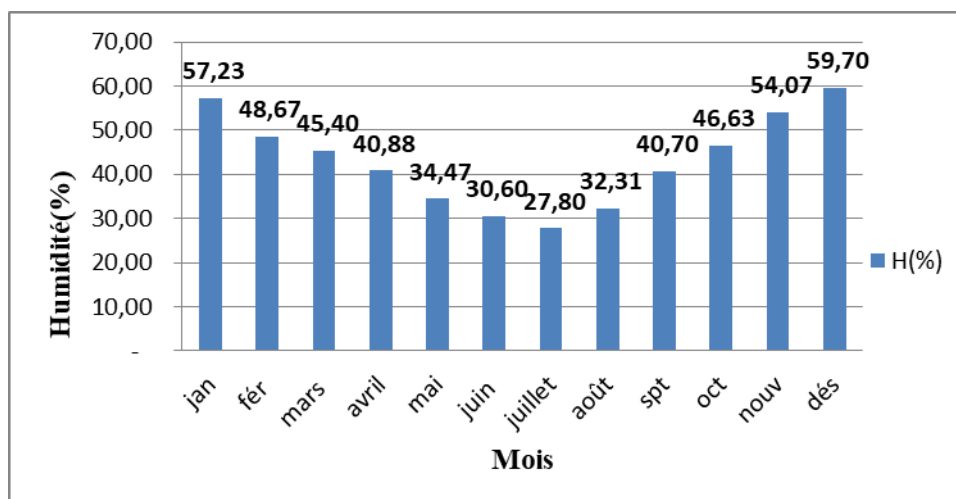


(I.T.D.A.S, 2017)

Figure 10: Précipitations moyennes mensuelles de la période (2008-2017)

Selon les données des années (2008-2017), on observe une grande irrégularité des précipitations mensuelles durant toute l'année avec un maximum de précipitation durant le mois de Septembre (6,80 mm) et un minimum de (0,23 mm) enregistrée durant le mois de juillet

7.3. Humidité relative(HR%)



(I.T.D.A.S, 2017)

Figure 11: Humidité moyennes mensuelles de la période (2008-2017)

Les données enregistrées dans la Wilaya du Biskra pour HR% de l'air sur une période de dix ans (2008-2017) montrent que cette région est caractérisée par une faible humidité durant toute l'année, le maximum d'humidité est observé au mois de décembre avec un taux de 59,70% et le minimum d'humidité est enregistré au mois de juillet avec un taux de 27,80.

7.4. Le Vent

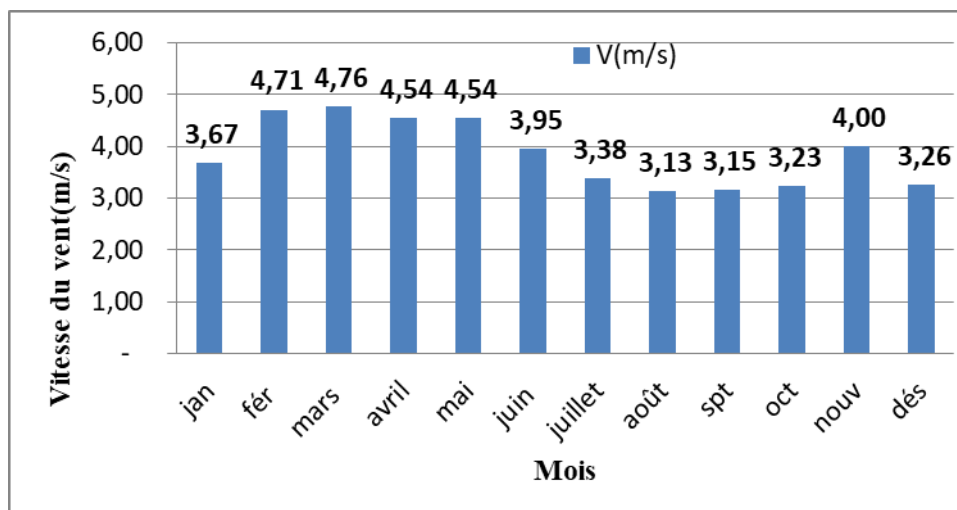


Figure 12: Vent moyennes mensuelles de la période (2008-2017) (I.T.D.A.S, 2017)

La vitesse maximum du vent a été enregistrée dans le mois de Mars avec une moyenne de 4,76 m/s. Le minimum de vitesse a été enregistré au mois d'août avec une vitesse de 3.13 m/s.

7.5. Diagramme Ombrothermique

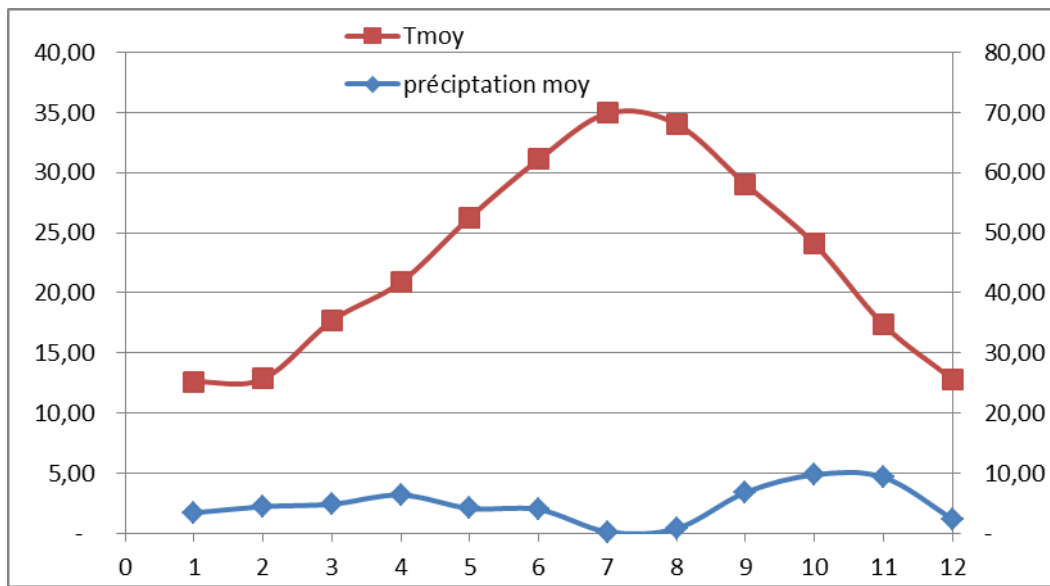


Figure 13: Diagramme Ombrothermique de Gaussende (2008-2017)

Le Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN est une méthode graphique où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitation (P) et les températures (T), selon la formule $P = 2T$, permettre l'intersection courbes températures et précipitation définir période sèche. L'analyse du diagramme comprise la région de Biskra indique saison sèche s'étale durant pour la période de 2008 à 2017 L'aire existant entre les deux courbes exprime la période sèche, dans région de Biskra est à période sèche, qui s'étale sur toute l'année.

Chapitre IV

Résultats et discussions

Chapitre n° 4 : Résultats et discussions

1. Caractéristiques des agriculteurs enquêtés

1.1. Profil d'âge des enquêtés

L'âge des exploitants est facteur très important pour savoir qu'elle est la tranche d'agriculteurs activant dans ce domaine (tableau 10)

Tableau 10 : Le pourcentage d'âges des exploitants enquêtés

Classe d'âge	<40	40-60	>60	Total
Nombre d'agriculteurs	10	9	16	35

(Enquête, 2018)

D'après, La figure 14 ci-dessus, les 35 agriculteurs représentent une moyenne d'âge de 53,06 ans.

Nos enquêtes montrent que 46% des agriculteurs à Doucen est plus de 60 ans, ceux qui ont moins de 40 ans et entre 40 et 60 ans représentent respectivement 28% et 26%. Nous concluons que l'espace agricole de la localité de Doucen est géré dans sa majorité par une population vieille.

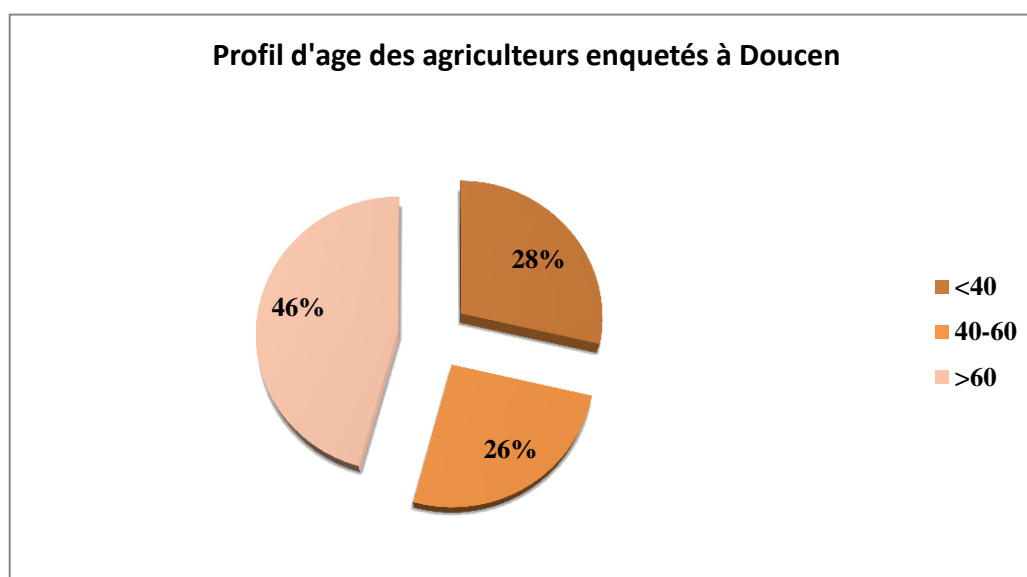


Figure 14 : Profil d'âge des enquêtés

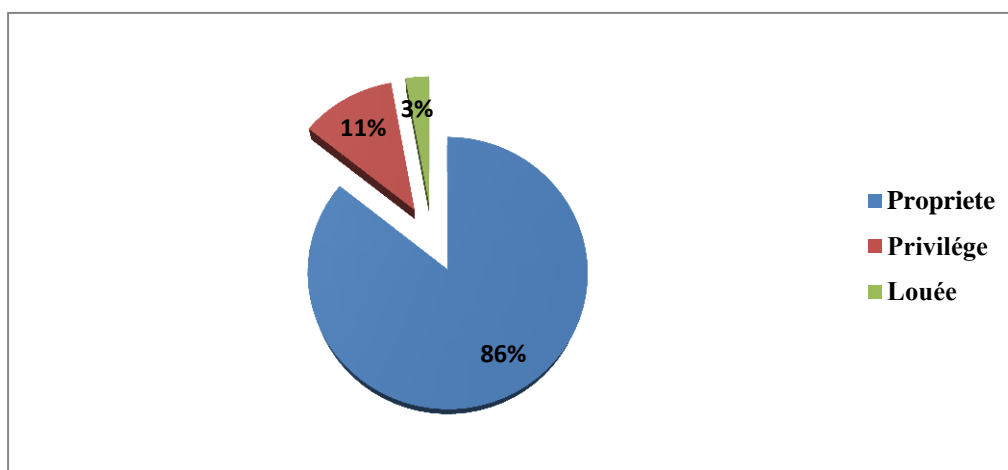


Figure 15 : Statut juridique

D'après la figure ci-dessus, on remarque que la plus grande partie, des exploitants enquêtés (86%) ont des un statut juridique propriété alors que le louée ne représente que 3% du total

2. Systèmes de production

2.1. Superficie agricole totale des enquêtés

Tableau 11 : Superficie agricole totale des enquêtés.

SAT (ha)	<10	10-20	>20
Effectifs	11	11	13

(Enquête, 2018)

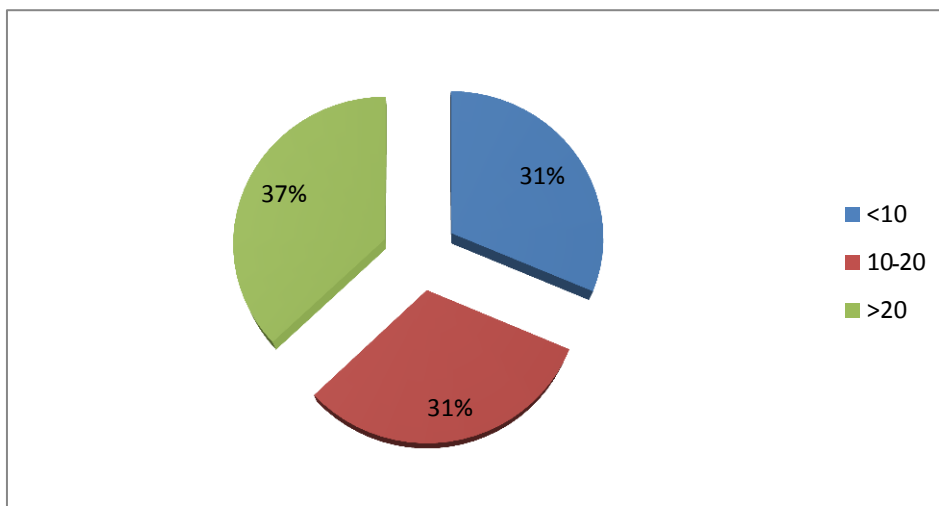


Figure 16 : Superficie agricole totale

Selon le tableau 11 et le graphique 16 ; nous remarquons que la superficie agricole totale la plus grande est SAT (plus de 20 ha) avec 37%, et les superficies agricoles totales moins de 10 ha et entre 10 et 20 ha sont représentées le même pourcentage 31%

2.2. Les surfaces agricoles utiles irrigables (SAU)

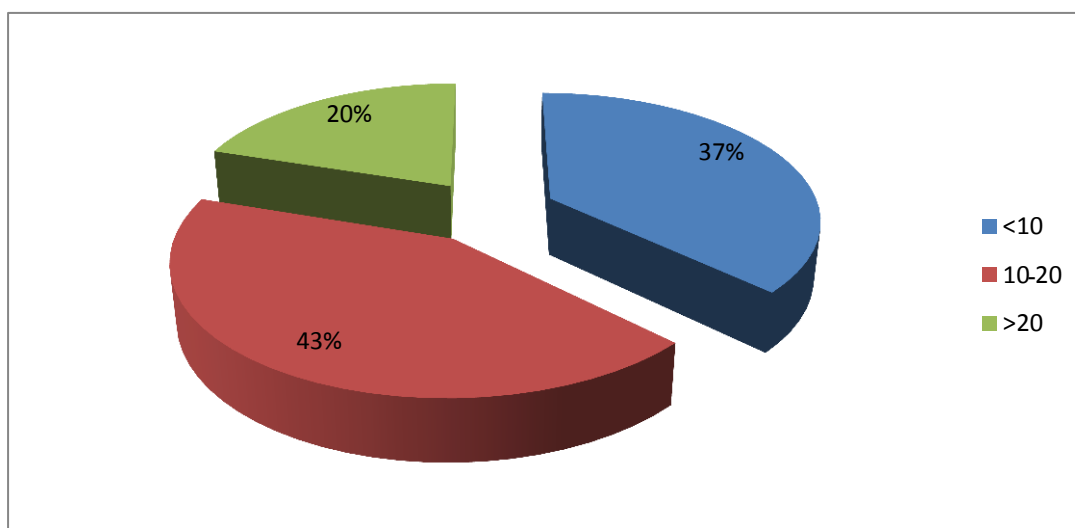


Figure 17 : SAU irrigués par agriculteurs enquêtés

D'après la figure ci-dessus, on remarque qu'une grande partie des agriculteurs enquêtés (43%) exploitent des superficies relativement moyennes entre 10 et 20 ha, alors que seulement 37% exploitent moins de 10 ha. La SAU moyenne des enquêtés, qui

est de 14.7 ha, montre l'inégalité entre les classes d'agriculteurs, où 20% des enquêtés exploitent plus de la SAU (ha).

2.3. Cultures pratiquées

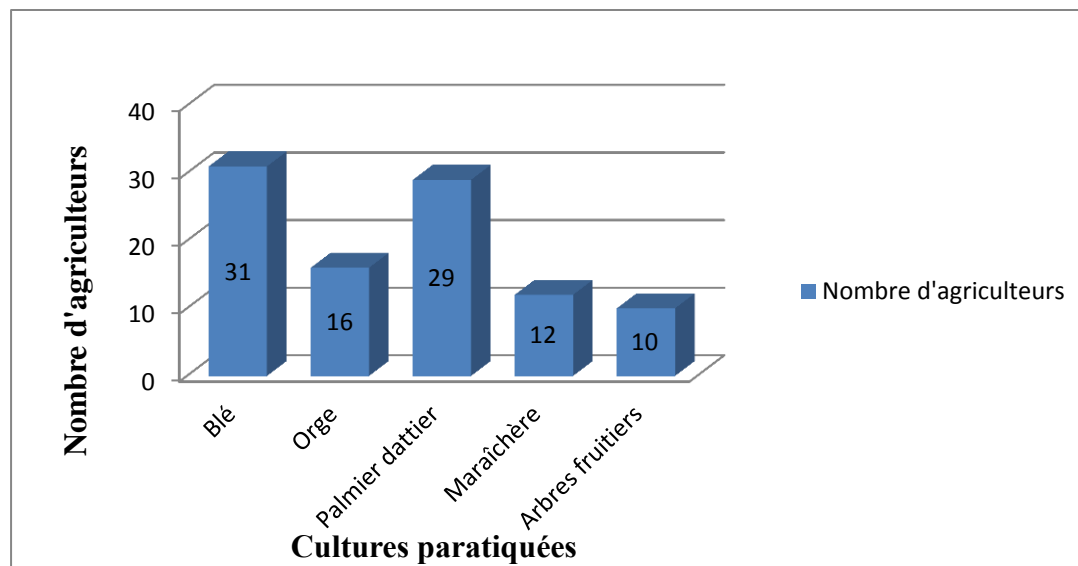


Figure 18 : Les cultures pratiquées par les agriculteurs .

D'après l'analyse des agriculteurs enquêtés, on remarque que les cultures les plus cultivées dans la région de Doucen est dominée par la céréaliculture notamment le blé au premier rang et le palmier dattier au deuxième rang, suivi par la culture de l'orge, les cultures maraichère et enfin 10 agriculteurs seulement sur le total cultivent les arbres fruitiers

2.4. Céréales

On conclut que les agriculteurs de la région s'intéressent en priorité à la production de la culture de blé et l'orge, de plus la ration la plus importante est réservée à la culture de blé vu l'importance qu'elle relève pour l'alimentation humaine, tandis que l'orge est cultivée essentiellement pour l'alimentation des bétails (bovine)



Figure :19

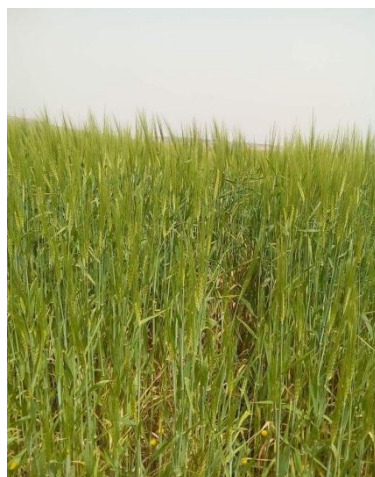


Figure :20



Figure :21

Figures (19, 20 ,21) : culture de l'orge, et de blé (photo originale)

2.5. Source d'eau

Tableau 12: Pourcentage Source d'eau

Source d'eau	Forages	Puits
Effectifs	32	3

(Enquête, 2018)

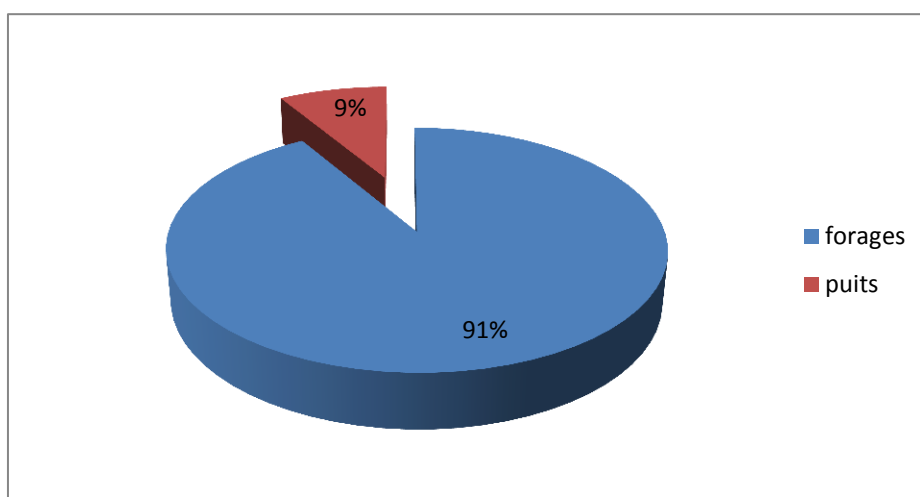


Figure 22: Source d'eau

D'après ce tableau 12 ; Nous avons remarqué plus de 91% des agriculteurs enquêtés irriguent à partir des forages par contre il y a un faible pourcentage pour les autres sources.

agriculteurs irriguent par puits (9%) cela indique qu'il Ya une grande exploitation non rationnelles des eaux souterraines qui sont non renouvelable Cette exploitations est la cause de la pénurie de l'eau due aux manque des quantités des précipitations qui caractérise cette régions



Figure : 23



Figure: 24



Figure: 25

Figures (23, 24 , 25) : Ouvrage utilises pour le prélèvement de l'eau forages(Photos originale)

2.6. Irrigation

2.6.1. Modes d'irrigation

Tableau 13: Les modes d'irrigation pratiquées

Mode d'irrigation	Aspersion(Pivot)	Localisée (goutte à goutte)	Gravitaire	Totale
Effectifs	16	1	18	35

(Enquête, 2018)

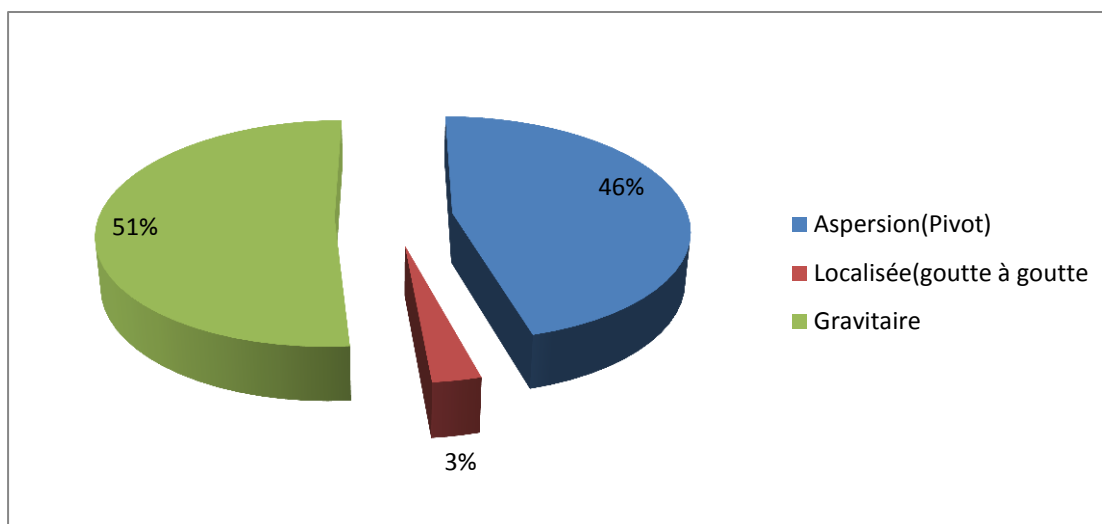


Figure 26: Les modes d'irrigation utilisés

A partir de ce tableau 13, on note qu'il y a trois systèmes d'irrigation utilisés par les agriculteurs de la région de Doucen qui sont système gravitaire qui représente 51% des agriculteurs enquêtés, alors que 46% utilisent le système Aspersion et 3% utilisent le système goutte à goutte.

Cela indique aussi que les agriculteurs donnent de grandes quantités d'eau non quantifiée cela nous mène à dire qu'il y a un fort gaspillage de l'eau



Figure 27

Figure (27) : de mode d'irrigation aspersion (Photos originale)



Figure 28



Figure 29

Figures (28, 29) : de mode d'irrigation goutte à goutte(photos originale)



Figure 30

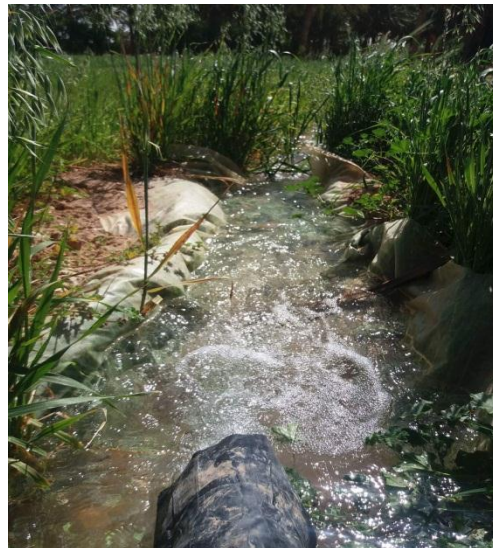


Figure 31

Figure : (30, 31) de mode d'irrigation gravitaire (photos originale)

2.6.2. La pratique de la fertilisation

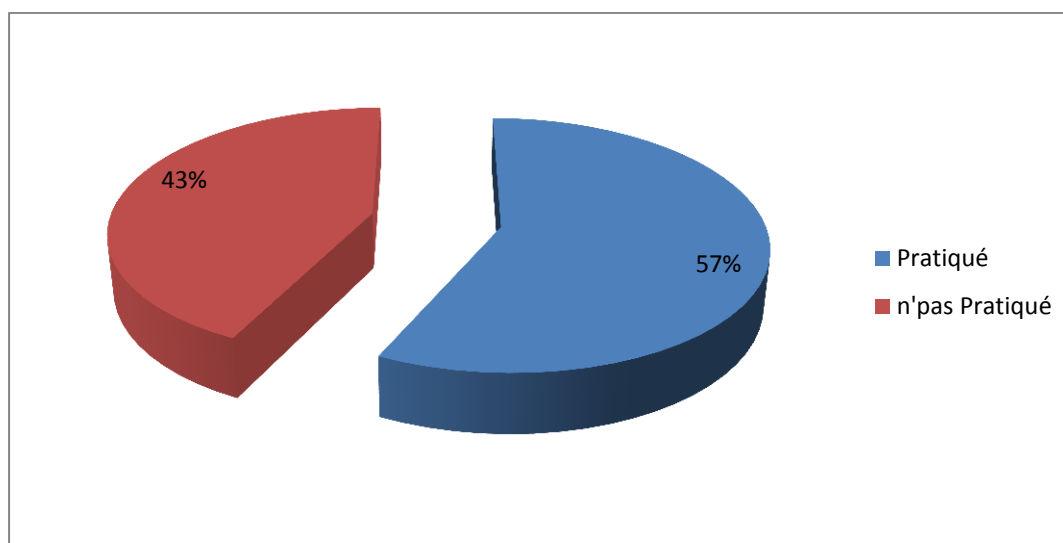


Figure 32 : La pratique de fertigation

Selon les données de notre enquête, on conclure que plus de 57% des agriculteurs enquêtés pratiquant la fertigation dans les seguia (systeme irrigation) et le reste (43%) ne pratique pas cette technique.

2.7. Prélèvements individuels

2.7.1. La présentation des Profondeurs des forages et puits.

Tableau 14 : Les Profondeurs des forages et puits.

profondeur(m)	<100	100-200	200-300
Effectifs	2	27	6
%	6%	77%	17%

(Enquête, 2018)

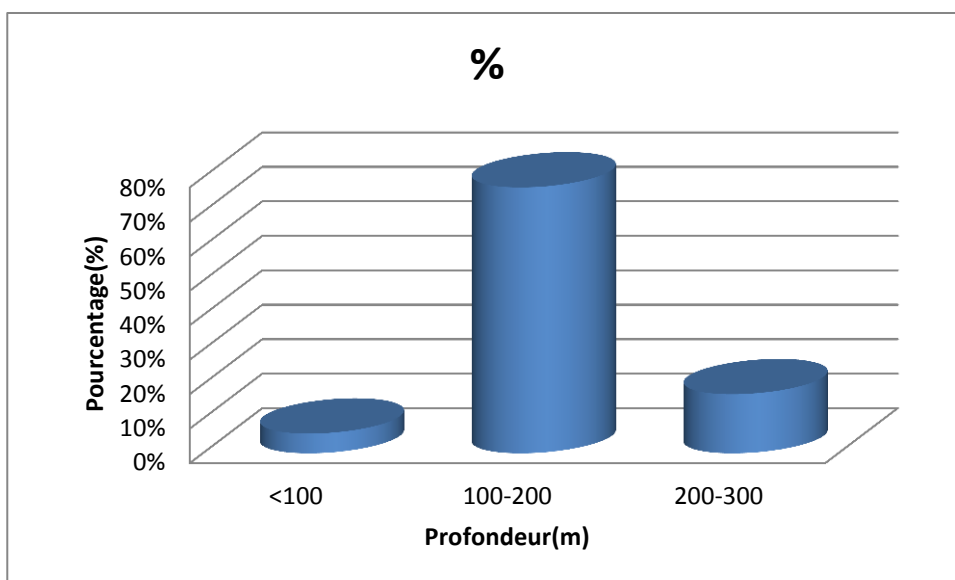


Figure 33 : Les profondeurs des forages.

Le tableau 14 et la figure 33 nous montre que e plus de 77% des forages sont entre 100 m et 200 m de profondeur. Alors que les puits dont la profondeur est moins de 100m ne représente que 6% Cela explique que le niveau des eaux souterraines est très profond, cette situation exige aux agriculteurs plus de cout pour la réalisation de ces forage

2.8. Qualités de l'eau :

✓ pH :

Tableau 15 : Présentation de pH de l'eau d'irrigation

pH	<6	6-7	7,1-7,5	>7,5
Effectifs	0	20	15	0

(Enquête, 2018)

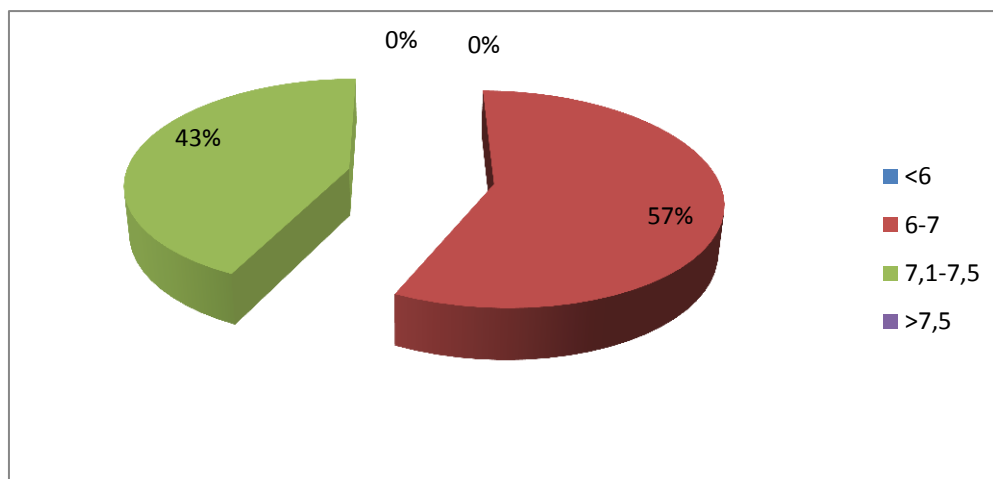


Figure 34: Présentation des valeurs de pH des l'eau d'irrigation.

D'après l'analyse de cette figure 34, on remarque que 57% des eaux d'irrigation analysées leurs pH sont entre 6 – 7 , alors que les eaux d'irrigation dont le pH 7,1-7,5.representent 43% des eaux d'irrigation utilisées , cette analyse montre que ces eaux sont classe en normal a alcalin (BOULAINÉ , 1974) et elles ne présentent aucun eaux de risque sur les cultures (FAO, 1985)

✓ CE dsm / m :

Tableau 16 : Caractérisation des eaux de l'irrigation à partir de leur valeur de CE.

CE(dsm / m)	2,1-3	3,1-4	4,1-5
Effectifs	26	6	3

(Enquête, 2018)

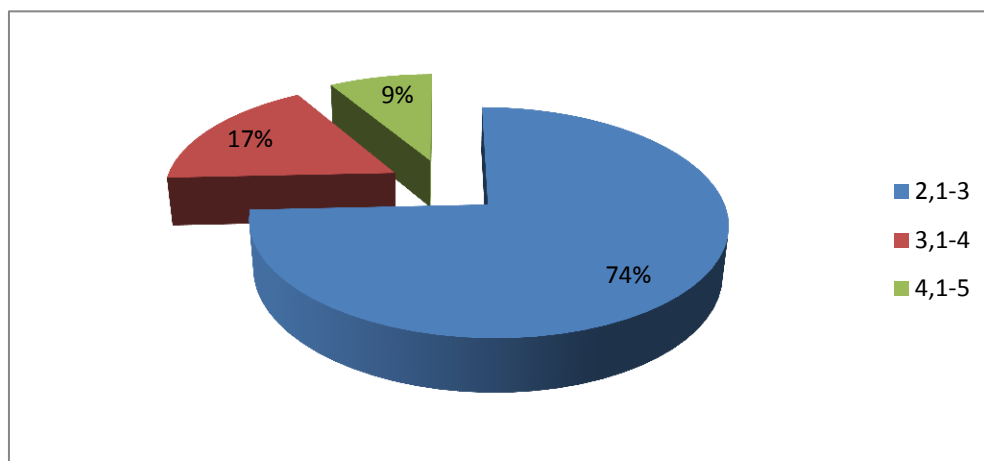


Figure 35 : Valeurs de CE (dsm / m) des eaux d'irrigation

Cette figure 35 , montre les valeurs moyennes de CE de l'eau d'irrigation de chaque agriculteurs dans la région de Doucen ; l'analyse de la CE , nous a indiqué que 74% des eaux d'irrigation ont une CE entre (2,1-3 ds/m / m), ils ont une légère a moyenne restriction a l'irrigation (FA0, 1985) et 17% des agriculteurs ont des eaux qui ont une salinité entre 3,1- 4 en fin 9% des eaux d'irrigation présentent une CE de (4,1-5 ds/m / m), d'après l'analyse faite par FAO, 1985 ces deux dernières classes ces eaux ont une sévère restriction à l'irrigation

2.9. Les corrélations

2.9.1.Corrélations entre la profondeur de puits avec la salinité CE dsm / m et pH.

L'analyse de logiciel SPSS avec les croisement effectuées, ont montrées que la profondeur du puits et forage ont une très faible corrélation négative au X^2 « coefficient de détermination » (-0,36) et (-0,21) avec l'augmentation de la CE dsm/m, et pH .

Cela montre que la salinité et le pH diminue avec la profondeur des puits et forage, et cela montre que les eaux de CE 2,1 -3 sont caracterises dans les forage de plus profondeurs 300 m

Tableau 17 : Corrélations des profondeurs des puits et forage / CE(dsm / m)

		profondeur	CE
profondeur	Corrélation de Pearson	1	-0,36
	Sig. (bilatérale)		0,033
	N	35	35
CE	Corrélation de Pearson	-,360	1
	Sig. (bilatérale)	0,033	
	N	35	35

*. La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Tableau 18 : Corrélations des profondeurs des puits et forage / pH

		profondeur	pH
profondeur	Corrélation de Pearson	1	-0,21
	Sig. (bilatérale)		0,226
	N	35	35
pH	Corrélation de Pearson	-0,21	1
	Sig. (bilatérale)	0,226	
	N	35	35

CONCLUSION

Conclusion générale

Lors de notre enquête au niveau de commune Doucen de la wilaya de Biskra, sur le total de 35 agriculteurs, pour s'informer et d'évaluer le rapport des agriculteurs à l'irrigation, la gestion et l'utilisation des ressources en eaux

L'examen, de notre enquête nous a permis de conclure les résultats suivants :

- ✓ 46 % de nos enquêtés dépassent les 60 ans, alors que les jeunes agriculteurs ne représentent que 26%.
- ✓ Une plus grande partie, des exploitants enquêtés (86%) ont un statut juridique propriétaire, toute fois la location des terres ne représente que 3%. Et des terres privilège ne représentent que 11%.
- ✓ plus de (37%) des superficies agricoles totales (SAT) ont une superficie moins de 10 ha alors que les superficies des terres dépassant 20 ha ne représentent le pourcentage le plus faible (20 %).
- ✓ la plus grande SAU est indiquée par des superficies moins de 10-20 ha qui représentée (43%)
- ✓ Un grand pourcentage de l'utilisation des eaux souterraines (91%) des forages et puits cela indique une surexploitation des eaux de la région qui sont des sources non renouvelables.
- ✓ 51% des agriculteurs enquêtés utilisent le système d'irrigation gravitaire (Seguia) pour l'irrigation, alors que 46% utilisent le système d'aspersion pivot
- ✓ Un fort gaspillage de l'eau par l'agriculteur, s'explique que les agriculteurs donnent des quantités d'eau non quantifiées, aléatoires des fréquences et des tours d'eau non respectés ni par la dose réelle du sol ni par les besoins des plantes
- ✓ l'analyse de la salinité (CE dsm/m) des eaux destinées à l'irrigation montre que seulement 74% qui des eaux d'irrigation ont une CE (2,1 – 3) ces eaux présentent une légère à moyenne restriction à l'utilisation de l'eau. (FAO, 1985), alors que 17% des agriculteurs ont des eaux qui ont une CE entre 3,1 – 4 ds/m ces eaux présentent une sévère restriction à l'utilisation de l'eau. (FAO, 1985)

- ✓ L'analyse de logiciel SPSS avec les croisement effectuées, ont montrées que la profondeur du puits et forage ont une corrélation négative (-0,36) et (-0,21) avec l'augmentation de la CE ds/m, et pH. La salinité et le ph diminue avec la profondeur des puits et forage,
- ✓ Plus de 300m de profondeur, les eaux d'irrigation deviennent des eaux moyennement a faiblement salées

En fin, on conclut pour une bonne stratégie de l'utilisation des eaux irrigation au niveau des exploitations nécessite un programme de vulgarisation concernant la gestion de l'eau, pour les agriculteurs prennent conscience a l'importance de l'utilisations des système d'irrigations (aspersion et goutte à goutte) au niveau de leurs exploitations peuvent contribuer à une bonne maitrise de l'utilisation de l'eau d'irrigation et diminuer le gaspillage de l'eau d'irrigation par les irrigants cela doit être élaboré par le biais des programme de pilotages de l'eau d'irrigation qui définit la datte et quantité d'eau nécessaire à donner

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1) **A.N.D.I, 2013.** Wilaya de Biskra. Invest in algeria.Agence nationale de développement de l'investissement
- 2) **ANONYME 1, 2018.** <https://www.passioncereales.fr>, 12.04.2018
- 3) **ANONYME 2,2018.** www.aps.dz, 12.04.2018
- 4) **BATTISTA. P ; RAPI .B ; ROCCHIL, NON DATE.** Un logiciel pour l'estimation des besoins en eau des cultures. Pp 4.
- 5) **BENSEGHIR, 2006.** Contribution à l'étude de l'état nutritionnel par la méthode du diagnostic foliaire de trois variétés d'abricotier (*prunus armenicaca*L) en zone aride (commune de Doucen.w.Biskra) Pp41.
- 6) **BORNID et SAAD.K, 2006.** Le pilotage de l'irrigation localisée pour la culture de tomate(*Lycopersicum esculentum*) sous serre.Pp 4-5
- 7) **CTGREF, 1979.** Evolution des quantités d'eau nécessaire aux irrigations.Ministère de l'agriculture. Groupement d'Aix-en-Provence.204p.
- 8) **DEROUICHE.H ; HAMIDL.N,2017.** La situation de la céréaliculture sous pivot dans la wilaya de Ouargla (cas Hassi Ben Abdallah-Ain Al Baida) Pp 4.
- 9) **DOORENBOS. J , PRUITT, W.O., 1977.**Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrig. Drain. Pap. 24, 144
- 10) **DSA,(2005 - 2016) :** Rapport de l'activité agricole de la direction des services agricole de la wilaya de Biskra.
- 11) **FAO, 1985.** Water quality for agriculture, FAO, Irrigation and drainage, Paper N°29 Rome.Italy.
- 12) **FAO, 1990.** Gestion des eaux irrigation, Manuel de formation N°5.Pp 2-4.
- 13) **FAO, 1998.** Crop evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements. Rome :FAO.FAO Irrigation and Drainage Paper 56,300p .
- 14) **FAO, 2003.** Déverrouiller le potentiel de l'eau en agriculture.Rome.
- 15) **FAO, 2011 .** Adapté de produire plus avec moins, FICHE D'INFORMATION N°4 ; INTENSIFICATION DURABLE DES CULTURES.Rome Italie
- 16) **HAMIDL.N ;HARKAT.Z,2013.** La gestion d'irrigation dans les périmètres irrigués de la région de Biskra Pp 5
- 17) **I.T.D.A.S,(2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017):** Synthèse climatique de la wilaya de Biskra.
- 18) **M.A.D.R.P, 2016.** bilan du commerce extérieur algérien céréales.Pp 4-5

19) MÉMENTO,1979.

20) RETIMA.L, 2015. Caracterisation morphologique biochimique de quelques cultivars du palmier dattier(*Phoenix dactylefera* L) dans la region du foughala(wilaya du Biskra) diplome magister universite du Batna :Pp 38

21) SAADI.H ;BENSAHEL.R, 2015. La situation des céréales dans la wilaya de Biskra.

22) TIERCELIN.J.R, 1996. Traité d'irrigation.Edition lavoisier,Paris 1011p.

23) VAN LAERE, 2003. Mémento de l'irrigation Pp 5-6.

ANNEXES

Annexe 1

statu juridique

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
	37	51,4	51,4	51,4
Propriete	30	41,7	41,7	93,1
Valide Privilège	4	5,6	5,6	98,6
louée	1	1,4	1,4	100,0
Total	72	100,0	100,0	

Annexe 2

Age l'agriculteur

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
25	1	1,4	2,9	2,9
28	1	1,4	2,9	5,7
30	3	4,2	8,6	14,3
32	2	2,8	5,7	20,0
33	1	1,4	2,9	22,9
35	1	1,4	2,9	25,7
38	1	1,4	2,9	28,6
40	3	4,2	8,6	37,1
45	1	1,4	2,9	40,0
46	1	1,4	2,9	42,9
52	2	2,8	5,7	48,6
55	1	1,4	2,9	51,4
58	1	1,4	2,9	54,3
61	2	2,8	5,7	60,0
64	2	2,8	5,7	65,7
65	1	1,4	2,9	68,6
66	1	1,4	2,9	71,4
69	1	1,4	2,9	74,3
70	1	1,4	2,9	77,1
71	2	2,8	5,7	82,9
72	1	1,4	2,9	85,7
74	1	1,4	2,9	88,6
75	2	2,8	5,7	94,3
77	1	1,4	2,9	97,1
81	1	1,4	2,9	100,0
Total	35	48,6	100,0	
Manquante	37	51,4		
Système manquant				
Total	72	100,0		

Annexe 3

Qu'elle est la Surfaces totale

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
1	1	1,4	2,9	2,9
3	1	1,4	2,9	5,7
4	1	1,4	2,9	8,6
5	1	1,4	2,9	11,4
5	1	1,4	2,9	14,3
6	1	1,4	2,9	17,1
7	1	1,4	2,9	20,0
8	2	2,8	5,7	25,7
8	1	1,4	2,9	28,6
9	1	1,4	2,9	31,4
10	1	1,4	2,9	34,3
11	1	1,4	2,9	37,1
12	2	2,8	5,7	42,9
13	1	1,4	2,9	45,7
14	1	1,4	2,9	48,6
14	1	1,4	2,9	51,4
Valide 15	1	1,4	2,9	54,3
17	1	1,4	2,9	57,1
19	1	1,4	2,9	60,0
19	1	1,4	2,9	62,9
20	1	1,4	2,9	65,7
20	1	1,4	2,9	68,6
20	1	1,4	2,9	71,4
21	1	1,4	2,9	74,3
25	2	2,8	5,7	80,0
27	1	1,4	2,9	82,9
27	1	1,4	2,9	85,7
30	1	1,4	2,9	88,6
42	1	1,4	2,9	91,4
51	1	1,4	2,9	94,3
56	1	1,4	2,9	97,1
72	1	1,4	2,9	100,0
Total	35	48,6	100,0	
Manquante Système manquant	37	51,4		
Total	72	100,0		

Annexe 4

Qu'elle Surface irrigable

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
1	2	2,8	5,7	5,7
2	1	1,4	2,9	8,6
4	1	1,4	2,9	11,4
5	1	1,4	2,9	14,3
5	1	1,4	2,9	17,1
6	1	1,4	2,9	20,0
7	2	2,8	5,7	25,7
8	3	4,2	8,6	34,3
9	1	1,4	2,9	37,1
10	1	1,4	2,9	40,0
11	1	1,4	2,9	42,9
12	3	4,2	8,6	51,4
13	2	2,8	5,7	57,1
Valide 13	1	1,4	2,9	60,0
14	1	1,4	2,9	62,9
15	2	2,8	5,7	68,6
16	2	2,8	5,7	74,3
17	1	1,4	2,9	77,1
17	1	1,4	2,9	80,0
25	1	1,4	2,9	82,9
27	1	1,4	2,9	85,7
27	1	1,4	2,9	88,6
30	2	2,8	5,7	94,3
36	1	1,4	2,9	97,1
63	1	1,4	2,9	100,0
Total	35	48,6	100,0	
Manquant	Système	37	51,4	
e	manquant			
Total	72	100,0		

Annexe 5

Prélèvements individuels(Source deau)

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
	37	51,4	51,4	51,4
Valide F	32	44,4	44,4	95,8
P	3	4,2	4,2	100,0
Total	72	100,0	100,0	

Annexe 6

Profondeur des puits et forage

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
60	1	1,4	2,9	2,9
85	1	1,4	2,9	5,7
100	1	1,4	2,9	8,6
110	1	1,4	2,9	11,4
120	1	1,4	2,9	14,3
125	1	1,4	2,9	17,1
130	2	2,8	5,7	22,9
140	1	1,4	2,9	25,7
150	5	6,9	14,3	40,0
160	3	4,2	8,6	48,6
162	1	1,4	2,9	51,4
165	1	1,4	2,9	54,3
170	8	11,1	22,9	77,1
174	1	1,4	2,9	80,0
179	1	1,4	2,9	82,9
180	1	1,4	2,9	85,7
200	3	4,2	8,6	94,3
240	1	1,4	2,9	97,1
290	1	1,4	2,9	100,0
Total	35	48,6	100,0	
Manquante Système manquant	37	51,4		
Total	72	100,0		

Annexe 7 système d'irrigation

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
	37	51,4	51,4	51,4
Pivot	16	22,2	22,2	73,6
Submersion	18	25,0	25,0	98,6
goutte à goutte	1	1,4	1,4	100,0
Total	72	100,0	100,0	

Annexe 8

Est ce que l'irrigation fertigation est pratiquée

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
	37	51,4	51,4	51,4
TSP:46/urée:46	35	48,6	48,6	100,0
Total	72	100,0	100,0	

Annexe 9

Observation Calculer Récapituler

	Observations					
	Inclus		Exclu(s)		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
CE * profondeur	35	48,6%	37	51,4%	72	100,0%

Annexe 10

Observation Calculer Récapituler

	Observations					
	Inclus		Exclu(s)		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
pH * profondeur	35	48,6%	37	51,4%	72	100,0%

a. Limité aux 100 premières observations

Annexe 11

Nombre d'agriculteurs cultivant les céréalicultures.

Cultures	Nombre d'agriculteurs
Blé	31
Orge	16

Annexe 12

Nombre d'agriculteurs cultivent les cultures pérennes

Cultures	Nombre d'agriculteurs
Palmier dattier	29
Arbres fruitiers	10

Annexe 13

pH d'eau d'irrigation selon BOULAINÉ (1974)

pH	Interprétation
6.1-6.8	Acide
6.8 - 7.2	Normale
7.2- 8	Alcalin

Annexe 14

Table 1 GUIDELINES FOR INTERPRETATIONS OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION¹

Potential Irrigation Problem		Units	Degree of Restriction on Use		
			None	Slight to Moderate	Severe
Salinity (affects crop water availability) ²					
	EC _w	dS/m	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
	(or)				
	TDS	mg/l	< 450	450 – 2000	> 2000
Infiltration (affects infiltration rate of water into the soil. Evaluate using EC _w and SAR together) ³					
SAR = 0 – 3		and EC _w =	> 0.7	0.7 – 0.2	< 0.2
= 3 – 6		=	> 1.2	1.2 – 0.3	< 0.3
= 6 – 12		=	> 1.9	1.9 – 0.5	< 0.5
= 12 – 20		=	> 2.9	2.9 – 1.3	< 1.3
= 20 – 40		=	> 5.0	5.0 – 2.9	< 2.9
Specific Ion Toxicity (affects sensitive crops)					
	Sodium (Na) ⁴				
	surface irrigation	SAR	< 3	3 – 9	> 9
	sprinkler irrigation	me/l	< 3	> 3	
	Chloride (Cl) ⁴				
	surface irrigation	me/l	< 4	4 – 10	> 10
	sprinkler irrigation	me/l	< 3	> 3	
	Boron (B) ⁵	mg/l	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
	Trace Elements (see Table 21)				
Miscellaneous Effects (affects susceptible crops)					
	Nitrogen (NO₃ - N) ⁶	mg/l	< 5	5 – 30	> 30
	Bicarbonate (HCO₃)				
	(overhead sprinkling only)	me/l	< 1.5	1.5 – 8.5	> 8.5
	pH		Normal Range 6.5 – 8.4		

الملخص:

أُتاح التحقيق الذي تم اجراءه في بلدية الدوسن بولاية بسكرة على 35 مزارعا التمييز بان فئة صغار المزارعين الشباب لا تتعدى نسبة 29 بالمئة بالمقارنة بالمجموع الكلي ونسبة كبيرة من استخدام المياه الجوفية بنسبة 91 بالمئة من المناقب والابار التي يستغلها المزارعون بطريقة عشوائية وهكذا اظهر تحليل التحقيق ان 51 بالمئة من المزارعين يستخدمون نظام السقي بالغمر (الساقية) في حين يستخدم بالمئة نظام السقي عن طريق الرش (رش محوري) التحليل اظهر ان عمق البئر وباستخدام برنامج احصائي المنقب يرتبط سلبيا (-0.21) و (-0.36) مع الناقلية الكهربائية

CE ds/m و pH على التوالي

الكلمات الدالة: مزارع حبوب, مياه, CE, pH, الدوسن

Résumé

L'enquête menée au niveau de commune Doucen de la wilaya de Biskra , sur 35 agriculteurs nous a permis de distinguer une que la classe de jeunes agriculteurs ne représente 29% par rapport au total ., un grand pourcentage de l'utilisation des eaux souterraine qui représente 91% des forages et des puits sont exploité par les agriculteurs d'une manière aléatoire , ainsi l'analyse de cette enquête a montré que 51% des agriculteurs enquêtés utilisent le système d'irrigation gravitaire (Seguia), alors que 46 % utilisent le système d'aspersion (Pivot). L'analyse de logiciel SPSS avec les croisement effectuées, ont montrées que la profondeur du puits et forage montré qu'il ya une corrélation négative (-0,36) et (-0,21) avec la CE ds/m, et pH respectivement

Enfin une bonne maitrise de l'utilisation de l'eau d'irrigation pour diminuer le gaspillage de l'eau d'irrigation par les irriguant, doit être élaboré par le biais des programme de pilotages de l'eau d'irrigation

Mots clé : Agriculteur, céréales, eaux , CE, pH, doucen .

Absract :

The survey conducted at the municipality of Doucen in wilaya of Biskra, on 35 farmers allowed us to distinguish one that the class of young farmers dose not represent 29% compared to the total., A large percentage of the use of groundwater that represents 91% of the boreholes and wells are operated by farmers in a analysis of this survey showed that 51% of the farmers surveyed use the gravity irrigation system (seguia),while 46% use the sprinkler system (Pivot) the SPSS software analysis with the crossings made, have shown that the well depth and borehole showed that there is a negative correlation(-0.36) and (-021) with the CE ds /m, and pH respectively fanally, a good mestery of the use of irrigation water to reduce the waste of irrigation watre by irrigators, must be developed through the program of control of the water of irrigation

Key words : Farmer, cereales, waters, CE, pH, Doucen.