



Université Mohamed Kheider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomique

## MÉMOIRE DE MASTER

Sciences Agronomique  
Sol et Eau  
Spécialité de Hydro-Pédologie  
Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**Ouamane Aymen**

Le:

# *Evaluation des méthodes d'irrigation pratiqué Dans de la région de Biskra*

---

### Jury :

Mme.	FARHI Kamilia	Pr.	UMK Biskra	Encadrante
Mme.	BOUKHALFA Hassina Hafida	Pr.	UMK Biskra	Examinatrice
Mr.	BOUKEHIL Khaled	Pr.	UMK Biskra	Président

Année universitaire : 2021-2022



## *Remerciement*



Tout d'abord un grand merci à mon Dieu, le tout puissant, qu'il nous a offert la force et la patience à fin de réaliser ce modeste travail.

Je remercie avec un grand respect à mon encadrante la **Pr. Farhi Kamilia**, ses Conseils judicieux, ses commentaires et ses corrections ont rendu possible la réalisation De ce mémoire.

Je tiens à remercier vivement **Pr. Boukhalfa H.H** et **Mr. Boukehil Khaled** Qui a bien voulu présider le jury de soutenance.

Je remercie tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, particulièrement ceux du département des Sciences Agronomiques pour la qualité des enseignements reçus et les innombrables soutiens durant tout le cursus universitaire.

Enfin, mes sincères remerciements à tous ceux et celles qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, particulièrement tous mes amis de travail.



## *Dédicace*



Avec l'aide de DIEU le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie : A Mon professeur décédé **Mr. Bachar** que dieu aie son âme.

A Ma très chère mère qui a œuvré pour ma réussite, de son amour, son soutien, son assistance et sa présence dans ma vie ainsi que tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, reçois à travers ce travail l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A Mon très cher Père **Mr. OUAMANE Mohamed Taher** Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet :

A Ma sœur et Mes frères

A mes chers amis

A tout la promotion 2022 sans exception

A tous ceux ou celle que j'aime

A tous mes amis ...



# Sommaire



Remerciement .....	I
Dédicace .....	II
Sommaire.....	III
Tableaux et Figures .....	IV
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1

## CHAPITRE I

### *Matériel et Méthodes*

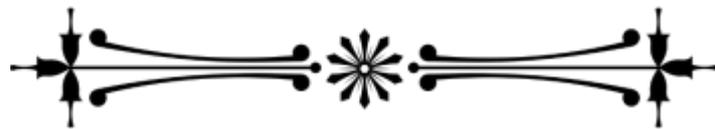
I.1. La carte géographique de la région .....	3
I.1.1. Situation géographique et administrative .....	3
I.1.2. Relief.....	4
I.1.3. Le sol.....	4
I.1.4. Synthèse climatiques .....	4
I.1.5. Les ressources en eau .....	5
I.1.6. L'utilisation d'eau .....	5
I.1.7. L'irrigation dans la région de Biskra .....	5
I.2. Méthodologie .....	6
I.2.1. L'objectif du travail .....	6
I.2.2. Le questionnaire .....	7
I.2.3. Déroulement de l'enquête.....	7
I.2.4. Fiche d'enquête périmètre.....	7
I.2.5. Analyse des données.....	8

## **CHPITRE II**

### ***Résultats et Discussion***

<b>II.1. Identification de l'agriculteur.....</b>	<b>10</b>
<b>II.1.1. Niveau d'instruction .....</b>	<b>10</b>
<b>II.1.2. l'âge et l'expérience .....</b>	<b>11</b>
<b>II.1.3. La superficie de l'exploitation .....</b>	<b>12</b>
<b>II.1.4. Type de sol.....</b>	<b>12</b>
<b>II.1.5. Les cultures pratiquées dans la région .....</b>	<b>13</b>
<b>II.1.6. Type de protection contre la grêle .....</b>	<b>14</b>
<b>II.2. L'irrigation .....</b>	<b>14</b>
<b>II.2.1. La source d'eau.....</b>	<b>15</b>
<b>II.2.2. La salinité d'eau.....</b>	<b>16</b>
<b>II.2.3. L'analyse d'eau .....</b>	<b>17</b>
<b>II.2.4. Utilisation du drainage.....</b>	<b>18</b>
<b>II.2.5. Systèmes d'irrigation utilisés.....</b>	<b>19</b>
<b>II.2.6. Les avantages et inconvénients des systèmes utilisés.....</b>	<b>19</b>
<b>A. Irrigation gravitaire .....</b>	<b>20</b>
<b>B. Irrigation sous-pression .....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusion Générale .....</b>	<b>27</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Résumé</b>	

# *Tableaux et Figures*



## Liste des figures

<b>FIGURE</b>	<b>Nom des figures</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Découpage administratif de la wilaya de Biskra. (Monographie de la Wilaya de Biskra 2021)	<b>3</b>
<b>Figure 2</b>	La répartition de la consommation en l'eau par secteur dans la wilaya de Biskra. (DRE, Biskra 2016)	<b>5</b>
<b>Figure 3</b>	Niveau d'instruction.	<b>10</b>
<b>Figure 4</b>	L'expérience et l'âge des agriculteurs.	<b>11</b>
<b>Figure 5</b>	Type de sol.	<b>12</b>
<b>Figure 6</b>	Les Cultures pratiquées.	<b>13</b>
<b>Figure 7</b>	Type de protection contre la grêle.	<b>14</b>
<b>Figure 8</b>	La source d'eau.	<b>15</b>
<b>Figure 9</b>	La salinité d'eau.	<b>16</b>
<b>Figure 10</b>	L'analyse d'eau.	<b>17</b>
<b>Figure 11</b>	L'utilisation du drainage.	<b>18</b>
<b>Figure 12</b>	Systèmes d'irrigation utilisés.	<b>19</b>
<b>Figure 13</b>	Canal d'eau. (seguia) Prise par nous-mêmes (original)	<b>20</b>
<b>Figure 14</b>	Irrigation par submerssion. (Originale)	<b>20</b>
<b>Figure 15</b>	L'irrigation de la culture maraichère. (Original)	<b>20</b>
<b>Figure 16</b>	Mode d'irrigation par aspersion. (saiyouri, 2012)	<b>22</b>
<b>Figure 17</b>	Mode d'irrigation gouttes à gouttes. (sayouri, 2012)	<b>24</b>

## Liste des Tableaux

<b>Tableau</b>	<b>CHAPITRE I</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	La répartition des superficies irriguées par système d'irrigation	<b>6</b>



***INTRODUCTION***

***GÉNÉRALE***



## **Introduction générale**

Comme dans beaucoup de pays du Sud, le développement de l'accès à l'eau souterraine a favorisé l'émergence de modèles d'agriculture plus intensifs et souvent basés sur des cultures à haute valeur ajoutée. Ce développement a été porté par la diffusion des techniques de forage et d'irrigation, le développement de marchés porteurs et par des politiques publiques ambitieuses en matière d'irrigation, d'énergie et de développement d'infrastructures (Shah., 2009).

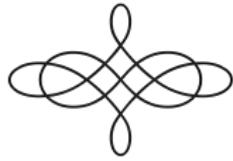
L'irrigation n'est pas uniquement un apport d'eau sur une terre cultivée en vue de compenser l'insuffisance des précipitations et de permettre le plein développement des cultures. L'irrigation consiste à approvisionner les cultures en eau par des moyens artificiels, en vue de permettre l'agriculture dans les zones arides et de compenser les effets de la sécheresse pour assurer une dynamique agricole et garantir une production stable. (Plauchu, 2004).

La politique de mise en valeur agricole, qui a mobilisé des moyens financiers et humains importants, Développer de nouveaux systèmes d'irrigation Tout en respectant et développant les anciens concepts liés à l'irrigation. (Bouammar et Bekhti., 2008)

A travers ce travail, nous présentons en le premier chapitre décrit la méthodologie de travail et le deuxième chapitre et le dernier est consacré à la présentation des résultats obtenu avec leurs discussions.

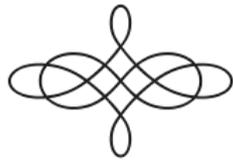
L'étude repose sur une analyse des enquêtes de terrain menées auprès de 20 agriculteurs et sur des entretiens auprès des autres acteurs ayant des relations avec le sujet. L'étude a montré des déséquilibres dans l'utilisation de l'eau d'irrigation, et l'efficacité des méthodes utilisées pour les cultures pratiquées dans la région.

C'est dans ce cadre que se propose ce sujet qui a le but l'évaluation de l'efficacité des techniques et de système d'irrigation en générale et analyser la situation d'irrigation dans les exploitations agricoles à Biskra, la question centrale se résume à l'analyse des systèmes d'irrigation utilisé pour les cultures pratiqué, dans le but de connaître l'efficacité des méthodes appliquées dans la région étudier.



# ***CHAPITRE I***

## ***Matériel et Méthodes***



## I.1. La carte géographique de la région

La wilaya de Biskra est issue du découpage administratif en 2021 et elle englobe actuellement 10 daïras et 27 communes. La wilaya de Biskra est située au centre-est de l'Algérie aux portes du Sahara. Le Chef-lieu de la wilaya est située à **400 km** au Sud-est de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de **10 261 km<sup>2</sup>**. (Monographie de la wilaya de Biskra 2021)



**Figure 1** : découpage administratif de la wilaya de Biskra

(Monographie de la wilaya de Biskra 2021)

### I.1.1. Situation géographique et administrative

La wilaya de BISKRA se situe dans une zone charnière entre le Tell et le Sahara, son cheflieu se situe sur :

- La latitude : 34° 48 33 N
- La longitude : 5° 44 E
- L'altitude : 82 m (station météo de l'aéroport ONM)



### I.1.2. Relief

La wilaya de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud. On passe d'un relief assez élevé et accidenté au nord à une topographie de plateau légèrement inclinée vers le Sud. Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques ainsi que les montagnes, plateaux, plaines et les dépressions. (Chehema, 2011)

### I.1.3. Le sol

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols. D'après des études pédologiques réalisées par (Khechai, 2001), les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes :

- La région du Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.
- La région Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- La région Nord (ou zones de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolués et peu fertiles.

Enfin, la plaine située au Nord-Ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques sont irrigués par les eaux fortement minéralisées qui constituent le caractère de la pédogénèse de cette région. (Khechai, 2001)

### I.1.4. Synthèse climatiques

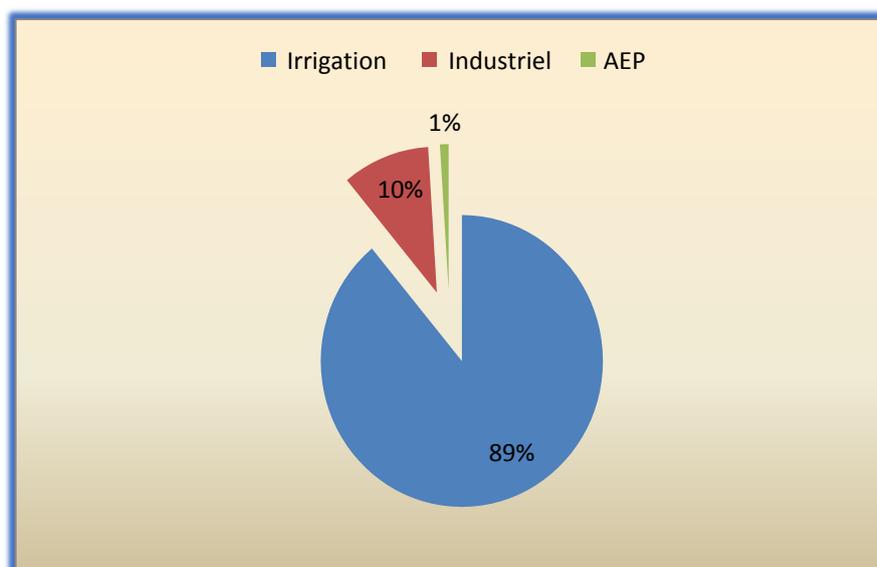
La région de Biskra se situe dans l'étage bioclimatique saharien, ce dernier est caractérisé par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température. Nous notons par ailleurs, que les données utilisées pour caractériser l'état climatique de notre région d'étude émanent de L'ONM (Office National de Météorologie) de la station sise à l'aéroport de Biskra. Dans la région, la pluviométrie est insignifiante, en plus des faibles quantités de précipitations annuelles s'ajoute à une grande irrégularité dans la distribution. La région de Biskra est caractérisée par des fortes températures pouvant atteindre une moyenne annuelle de 24 °C. Les mois les plus chauds durant la période (2021) sont Juillet, Aout et septembres présentant respectivement une moyenne mensuelle de 36.4°. (ONM, 2021)



### I.1.5. Les ressources en eau

La Wilaya de Biskra, située dans une zone charnière entre le Tell et le Sahara, jouit sur le plan hydrique d'un double avantage : les eaux superficielles du nord (Aurès, Atlas tellien) qui quadrillent la quasi-totalité du territoire de la wilaya (Oued Biskra, Oued Djeddi, Oued El Arab, Oued Al Abiod), et les eaux souterraines du Sahara septentrional le Continental Intercalaire et le Complexe Terminal (CI-CT), en plus de la nappe phréatique. (DRE Biskra, 2016).

### I.1.6. L'utilisation d'eau



**Figure 2 :** La répartition de la consommation en l'eau par secteur dans la wilaya de Biskra (DRE Biskra, 2016)

Ces chiffres nous confirment que l'irrigation dans la wilaya de Biskra consomme beaucoup d'eau en se référant aux statistiques réalisées par les services de la DRE qui indiquent que les eaux destinées à l'irrigation présentent 89 % des ressources en eaux disponibles par contre celles destinées à l'alimentation par l'eau potable présente 10 % et 1 % pour l'industrie. (DRE Biskra, 2016)

### I.1.7. L'irrigation dans la région de Biskra

Dans les zones arides et semi-arides, l'approvisionnement en eau d'irrigation constitue l'un des facteurs déterminants dans la production agricole, aussi bien dans l'intensification des cultures, que dans l'extension des surfaces irriguées. (Saiyouri, 2012)



Elle se distingue particulièrement par la pratique de la phoeniciculture, la céréaliculture, les cultures maraîchères, l'arboriculture et le maraichage (plein champ et sous serres). (DSA, 2021)

**Tableau 1** : La répartition des superficies irriguées par système d'irrigation (DSA, 2021)

Systèmes D'irrigation	Gravitaire	Aspersion	Pivots	Goutte à Goutte	Total
Superficie (ha)	59269	1565	749	55381	116 964
Pourcentage	51 %	≈ 1 %	≈ 1 %	47 %	100 %

On remarque dans (**le tableau I.1**) que la majorité des terres sont irriguées par les systèmes traditionnels (51 %) et les systèmes économiseurs d'eau occupent (49 %) avec (47 %) goutte à goutte, 1 % aspersion par des kits classique et (1 %) par des pivots.

## I.2. Méthodologie

### I.2.1. L'objectif du travail

L'objectif de ce travail est de recenser les méthodes d'irrigation dans la région de Biskra afin d'estimer leurs impacts sur l'environnement et de mettre en évidence les conséquences d'utilisation de ces dernières dans les régions arides.

Le questionnaire est scindé en deux modules principaux, les objectifs de chaque module peuvent être résumés par les points suivants :

- **Le 1<sup>er</sup> module** : Identification de l'exploitant et l'exploitation

Classes d'âge, niveau scolaire, la culture utilisée et l'expérience dans le domaine.

- **Le 2<sup>ème</sup> module** : Les méthodes d'irrigation utilisées par les agriculteurs, et leurs avantages et inconvénients sur l'environnement.



### I.2.2. Le questionnaire

Il est l'instrument de base pour notre enquête. Il a été structuré en fonction de l'objectif de l'étude, des hypothèses à vérifier et des interlocuteurs à qu'il s'adresse. La stratégie que nous avons adoptée est simple, elle part du principe qu'une bonne qualité du questionnaire repose sur une bonne compréhension par le répondant.

À la lumière de cette stratégie, on a essayé de poser les questions nécessaires et suffisantes avec une structuration et un enchaînement logique (afin de favoriser la fluidité et la clarté des réponses), on a essayé d'enquêter avec une formulation simple (courte), sans ambiguïté (précise, sans plusieurs sens).

On a essayé de limiter les questions ouvertes, car celles-ci demandent beaucoup plus de temps, d'effort et de compétence de parole de la part du répondant et pose le problème du sens de la réponse et de sa compréhension.

### I.2.3. Déroulement de l'enquête

Notre enquête s'est déroulée dans la région de Biskra et ces communes pendant la période de deux mois mars et avril 2022. Dans le questionnaire, nous avons posé des questions divisées en deux modules, une vise sure les informations de l'exploitant et l'exploitation, la deuxième vise les informations de l'irrigation et les systèmes les plus utilisables et favorisées.

### I.2.4. Fiche d'enquête périmètre

#### I. IDENTIFICATION DE L'EXPLOITANT ET L'EXPLOITATION

- Niveau d'instruction :  
Analphabète  primaire  Moyen  Lycée  Universitaire
- L'âge et l'expérience
- La superficie de l'exploitation
- Type de sol : Glaties  Sable  Argiles  Autre
- La culture pratiquée
- Type de protection contre la grêle

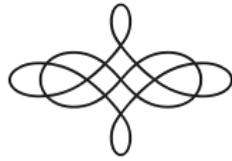


## II. L'IRRIGATION

- La source d'eau
- La salinité d'eau
- L'analyse d'eau : Oui  Non
- Utilisation de drainage : Oui  Non
- Systèmes d'irrigation utilisés :  
Gouttes a gouttes  submersion  Aspersion  Autres
- Les avantages et inconvénients des systèmes utilisés

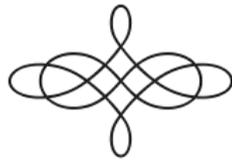
### I.2.5. Analyse des données

Après le déroulement manuel de l'enquête, on a saisi et analysée toutes les données à l'aide de logiciel Excel (2013) et SPSS.



# ***CHAPITRE II***

## ***Résultats et Discussion***

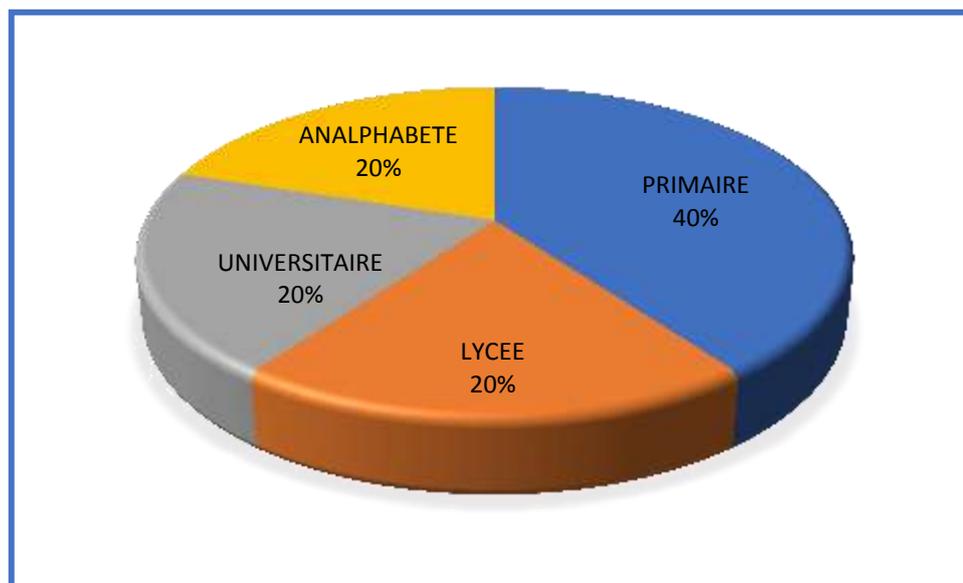


Ce chapitre vise à présenter les résultats d'une enquête auprès de vingt (20) agriculteurs dans la région de Biskra et ses communes.

L'enquête a été réalisée auprès de résultats suivants :

## II.1. Identification de l'agriculteur

### II.1.1. Niveau d'instruction



**Figure 3** : Niveau d'instruction

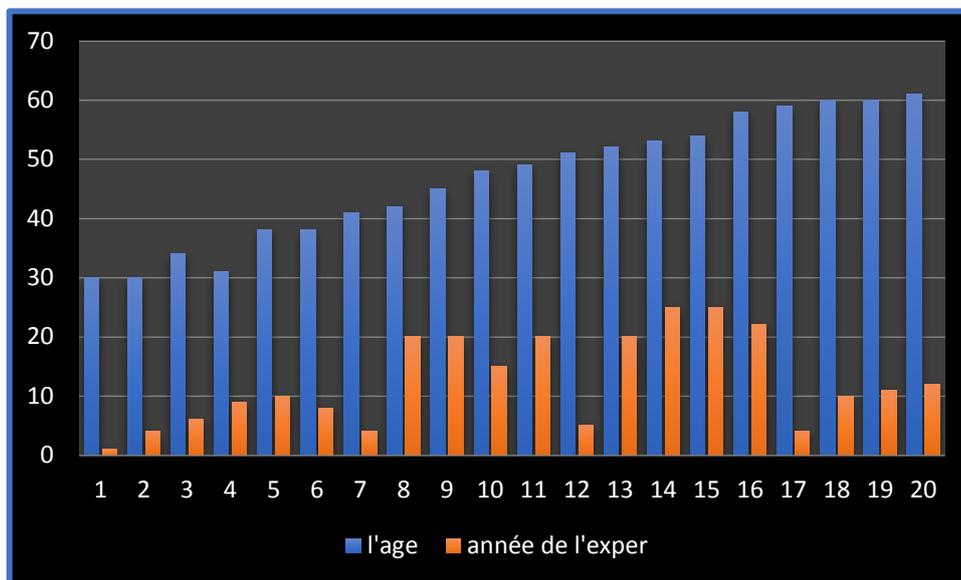
Les résultats de notre d'enquête dirigé dans la région de Biskra, ont montrés que plus de 40% des agriculteurs ont un niveau primaire tandis que le reste des agriculteurs recherchés sont analphabètes (20%), ou ont un niveau d'instruction universitaire (20%), et lycée (20%).

Les résultats précédents indiquent que les répondants ont un niveau d'instruction faible, par conséquent, on attend d'eux qu'ils suivent les méthodes de travail agricoles traditionnelles, car le niveau d'éducation est un obstacle majeur à la diffusion et à l'utilisation des techniques et méthodes agricoles modernes.

Le niveau d'instruction joue un rôle important dans la communication entre les agriculteurs et les vulgarisateurs. Pour analyser le niveau d'instruction des enquêtés dans les régions de Biskra, nous avons ordonné en quatre niveau : le premier des analphabètes, le deuxième est le niveau de primaire, le troisième est le niveau moyen et secondaire et le quatrième représente les universitaires. Les résultats de dépouillement de la question relative à ce sujet sont présentés précédemment.

Il ne fait aucun doute que l'éducation est une pierre angulaire majeure de la construction des ressources humaines agricoles qui contribuent à leur tour à l'avancement de la production agricole. (Kumar et Hansra, 2000 cité in Khalil, 2019).

### II.1.2. L'âge et l'expérience



**Figure 4 :** L'expérience et l'âge des agriculteurs

On peut observer dans la (Figure II.2) que les agriculteurs qui ont moins de 38 ans représentent un faible pourcentage de l'ensemble des exploitants questionnés, et que la majorité des agriculteurs enquêtés ont plus de 40 ans.

Cette catégorie n'a pas la capacité de mettre en œuvre divers processus culturels qui nécessitent des efforts physiques.

L'âge des exploitants est un facteur très important pour savoir qu'elle est la tranche d'agriculteurs la plus dominante et active dans ce domaine.

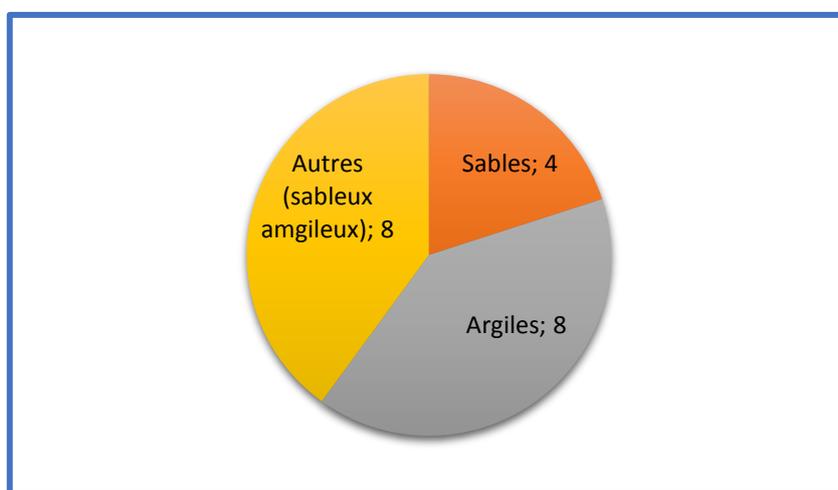
Ce faible pourcentage peut conduire un délaissement au niveau de l'exploitation car la classe de la jeunesse est la plus active et capable d'effectuer les différentes opérations physiques que les autres classes.

### II.1.3. La superficie de l'exploitation

Selon les résultats de notre enquête, les exploitations visitées se caractérisent par des superficies limitées entre (0.5 - 2 ha), et aussi des exploitations qui occupent de grandes superficies entre (2 -10 ha).

Les plantations dont la dimension présente un degré raisonnable de viabilité sont essentiellement celles constituant les anciens domaines et certaines extensions réalisées au cours des 50 dernières années particulièrement dans le Sud Est (Toutain, 1979 cité in Zenkhri, 2017).

### II.1.4. Type de sol



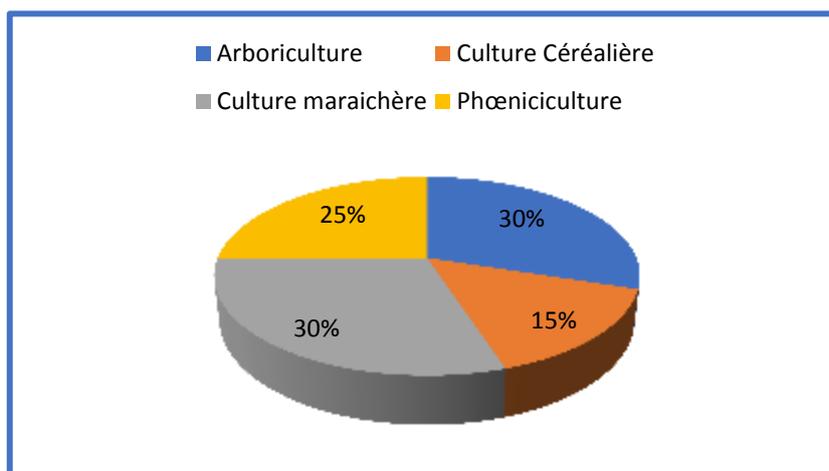
**Figure 5 : Type de sol**

On observe que les majorités de nos agriculteurs interrogés ont des exploitations avec un type de sol argileux et sableux-argileux d'un pourcentage de (40%) pour chaque type, (20%) d'exploitant ont des exploitations dont le type de sol est sableux.

Selon notre enquête qui a ciblé une majorité d'agriculteur bien déterminé, on a constaté que les types de sol de la région étudiée sont différents pour chaque culture pratiquée, et le sol sable-argileux est en top de notre liste grâce à l'évolution des exploitations des arboricultures.

L'étude des caractéristiques hydrodynamiques des sols du périmètre de Biskra montre pour la pluparts des sols ont une texture lourde, de type limoneux ou argileux. Une partie limitée des sols présents, les caractéristiques des sols à texture équilibrée. (Labdi, 2016)

### II.1.5. Les cultures pratiquées dans la région

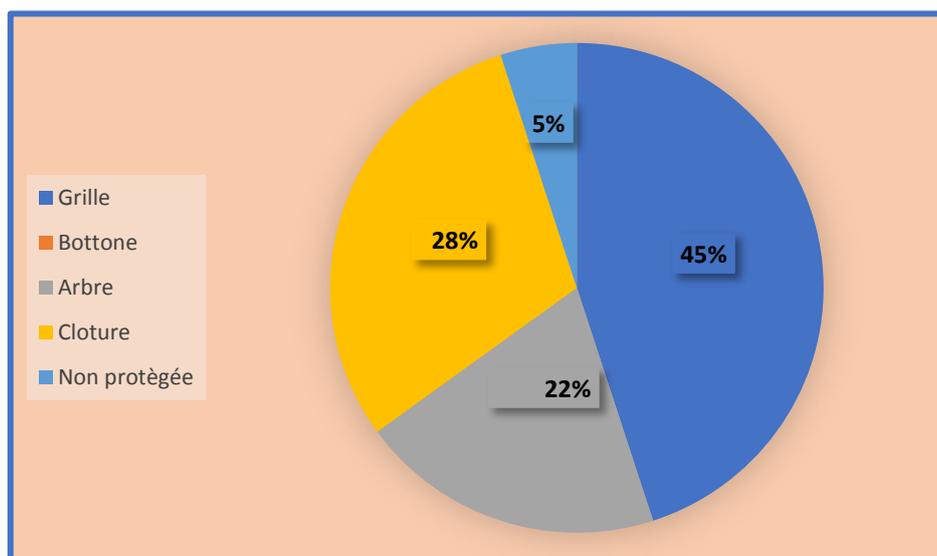


**Figure 6** : Les Cultures pratiquées

On peut observer que la majorité des agriculteurs enquêtés pratiquent l'arboriculture avec un pourcentage de (30%), et que (30%) des enquêtés pratiquent la culture maraichère, la phœniciculture est de (25%) et pour les exploitants de la culture céréalière on a un pourcentage de (15%).

La plantation est dense et la pluparts des exploitations sont occupées par le palmier dattier, et des arbres fruitiers et aussi la culture maraichère, ça veut dire que les exploitants de la région se concentrent sur la production végétale et alimentaire. Le patrimoine phœnicicole algérien est réparti sur 17 des 48 wilayas du pays et se concentre principalement dans la région sud-est. La première place est occupée par la wilaya de Biskra, avec plus 25% du patrimoine national. (DSA Biskra, 2016)

### II.1.6. Type de protection contre la grêle



**Figure 7** : Type de protection contre la grêle

On peut dire que la majorité des exploitants interrogés ont des exploitations protégées contre la grêle, tant que la protection avec la grille présente (45%), et que (28%) utilisent la clôture, et (22%) utilisent des arbres comme protection, et on a (5%) des enquêtés qui ont des exploitations non protégées contre la grêle. La barrière verte est un facteur principal pour la protection des cultures pratiquées, car elle joue un grand rôle de la propreté de ces exploitations en dégageant les facteurs nuisibles, tel que le vent et les animaux.

Dans la gestion globale de l'entreprise arboricole, la prise en compte des aléas climatiques, notamment du risque de grêle est une première nécessité pour le producteur. Si l'utilisation des filets paragrêles est demandée par les compagnies d'assurance, ils sont devenus un véritable allié du producteur en garantissant sa production contre les intempéries. Les filets de protections des cultures peuvent se définir comme un matériau textile, répondant à des exigences technico-qualitatives élevées ayant pour fonction la protection et l'activation des cultures. (CPA, Comité français de Plastique en Agriculture en 02.06.2022)

## II.2. L'irrigation

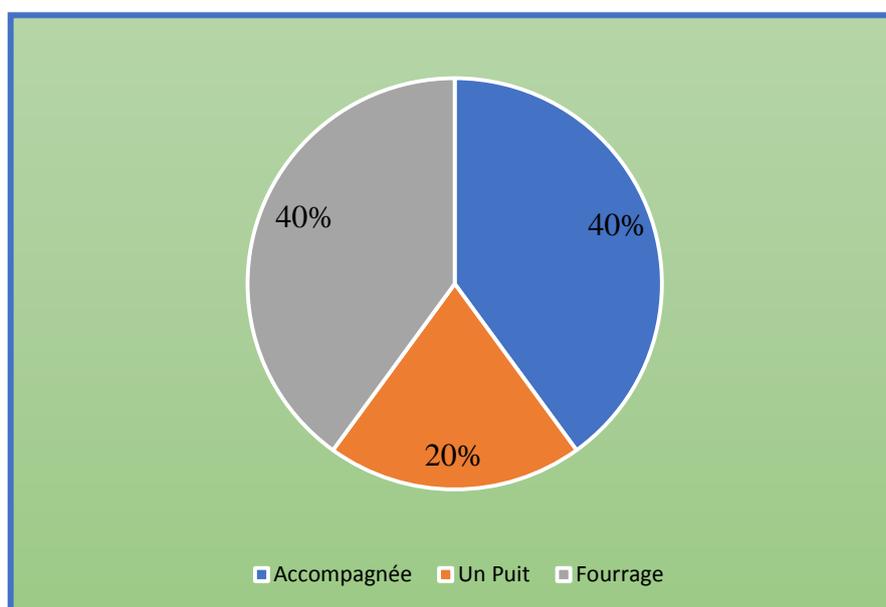
L'irrigation consiste à approvisionner les cultures en eau par des moyens artificiels, en vue de permettre l'agriculture dans les zones arides et de compenser les effets de la sécheresse pour assurer une dynamique agricole et garantir une production stable. (saiyouri, 2012)

L'aspect positif de l'irrigation découle de l'intensification de la production des cultures vivrières et fourragères sur les terres les plus fertiles, permettant à un pays d'atténuer la pression sur les terres marginales actuellement sous cultures pluviales ou pâturages. (saiyouri, 2012)

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

Les techniques d'irrigation agricole sont des méthodes pour apporter de l'eau aux cultures dans la région étudiée sont classifiées en irrigation de surface, irrigation par aspersion et micro irrigation. (saiyouri, 2012)

### II.2.1. Les sources d'eau



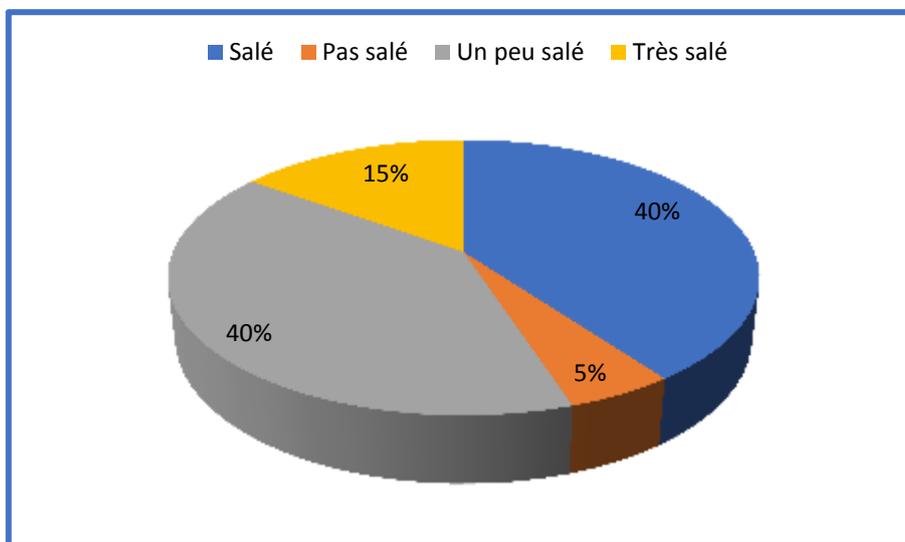
**Figure 8** : Les sources d'eau

À travers les résultats de notre enquête, nous avons constatés que les sources accompagnées et fourrages sont les plus utilisées pour les exploitations visitées d'un pourcentage de (40%) pour chacune, et (20%) de nos enquêtés ont des puits, les résultats de nos enquêtes, prouvent que certains exploitants possèdent des forages individuels et d'autres ont des forages collectifs. Les exploitants de cette région utilisent beaucoup plus les sources hydriques souterraines du Sahara septentrional (CI-CT).

Au cours des dernières années, l'expansion de l'irrigation utilisant les ressources en eau souterraine a eu un impact positif important sur la production agricole, mais elle a également introduit le défi de la durabilité des eaux souterraines dans la plaine. La

détérioration de la qualité des eaux souterraines utilisées pour l'irrigation diminue les rendements agricoles et provoque la salinisation des sols. (Labdi., 2016)

### II.2.2. La salinité d'eau

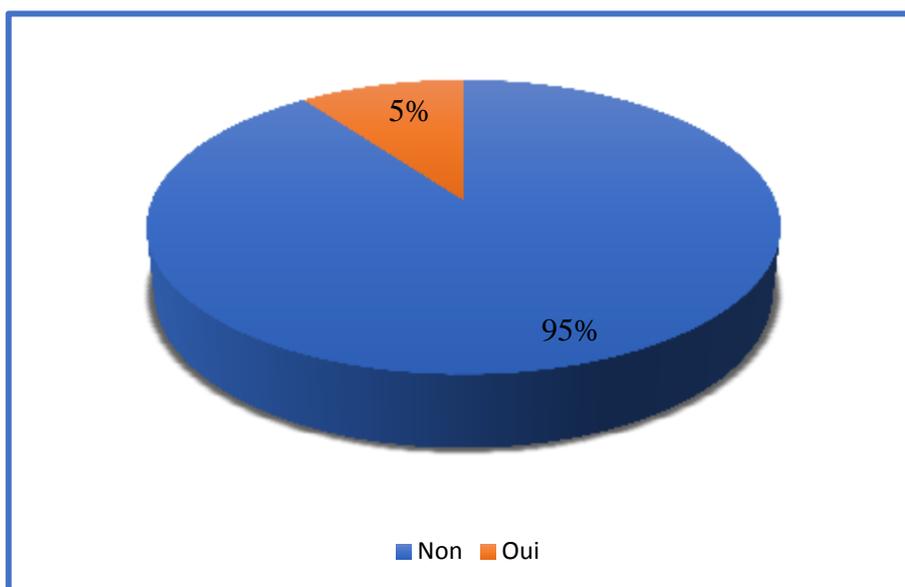


**Figure 9 : La salinité d'eau**

Les résultats de nos enquêtes, prouvent que (95%) des exploitants utilisent des eaux salées de différentes concentrations dans leurs cultures, on remarque que la qualité d'eau salée est la seule qui existe dans la région de Biskra et ces communes.

L'excès de teneur en sel est l'un des soucis principaux avec l'eau utilisée pour l'irrigation. Une concentration élevée en sel dans l'eau ou dans les sols affectera négativement le rendement des récoltes, provoquera une dégradation des sols et une pollution des eaux souterraines. (Rouici, 2018)

## II.2.3. L'analyse d'eau

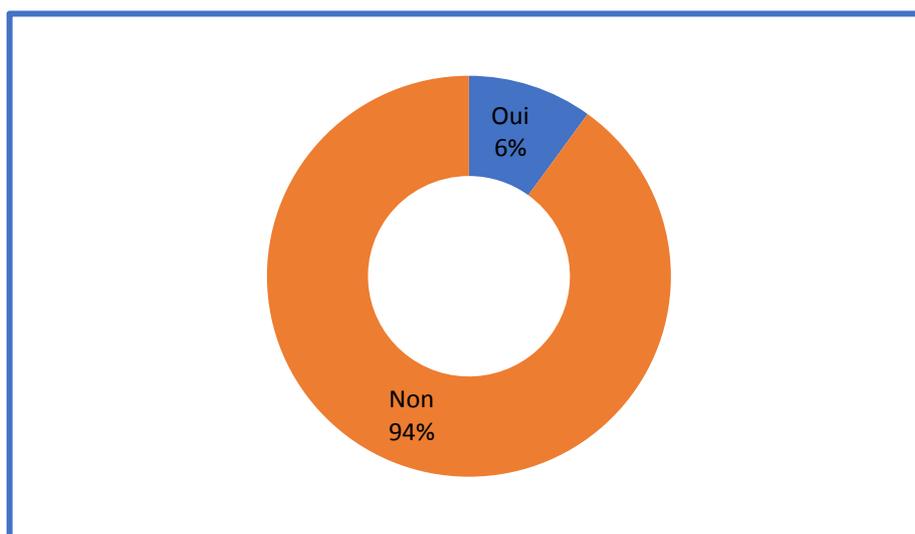
**Figure 10 : L'analyse d'eau**

D'après les résultats de notre enquête nous avons constatés que (95%) des exploitants ne font aucune analyse de l'eau, par contre (5%) de nos enquêtés le font.

La qualité des eaux d'irrigation a un impact non négligeable sur la salinisation des sols irrigués principalement ceux irrigués par les eaux des forages ; ceci en fonction de leur contexte naturel et fort probablement du type de cultures utilisées.

Le PH de l'eau d'irrigation devrait se situer entre 5,5 et 6,5. À ces valeurs, la solubilité de la plupart des micros-éléments est optimale. Certains éléments de l'eau d'irrigation peuvent être directement toxiques à la culture. Pour réduire la salinité des eaux saumâtres, trois options principales sont possibles : osmose inverse (OI), nano filtration (NF) ou électrodialyse (ED). (Rouici, 2018)

## II.2.4. Utilisation du drainage

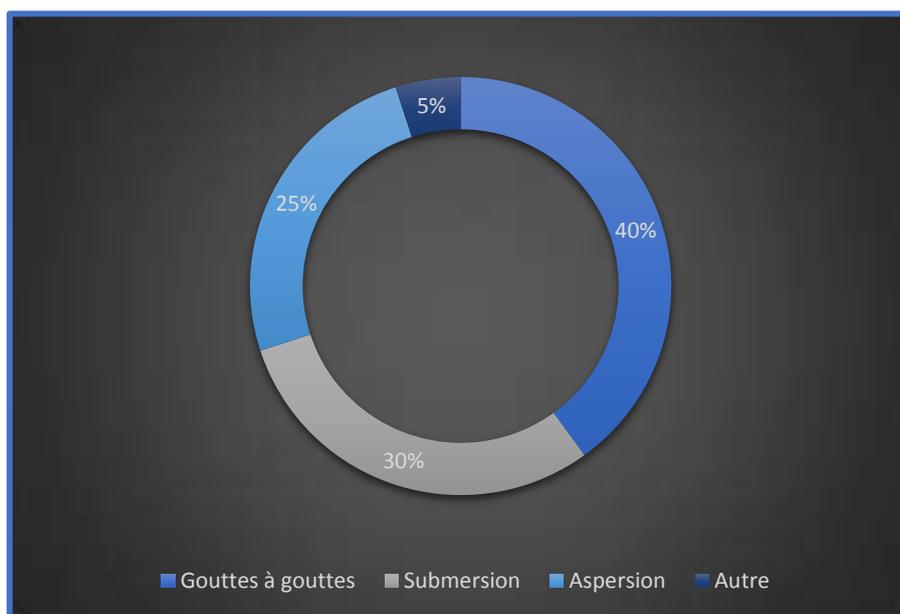


**Figure 11 : L'utilisation du drainage**

D'après les résultats de notre enquête, on remarque que la plupart de nos exploitants interrogés (94%) n'utilisent pas le drainage, et (6%) des exploitants l'utilisent. Et d'après notre interrogation et rencontre avec les agriculteurs nous avons constaté que la majorité ne connaît pas le drainage sinon ceux qui le font ne peuvent pas le fournir, et s'ils utilisent les systèmes de drainage leurs drains souffrent généralement d'un envahissement et parfois sont obstrués par les mauvaises herbes.

Le fonctionnement du système de drainage ne signifie pas obligatoirement l'efficacité de drainage. Les drains souffrent généralement d'un envahissement et parfois sont obstrués par les mauvaises herbes. La nappe phréatique est très proche de la surface du sol dans l'ancienne oasis, l'effet de la remonté des eaux est très visible on assiste parfois à une humidité excessive du sol et des inflorescences salines. On remarque généralement l'existence d'un drain principale collectif dans la plus part des cas enterrés et non fonctionnels. (Belaroussi. 2019)

### II.2.5. Systèmes d'irrigation utilisés



**Figure 12 : Systèmes d'irrigation utilisés**

Les résultats de nos enquêtes montrent que le système d'irrigation gouttes à gouttes est dominant que les autres méthodes utilisées avec un pourcentage de (40%), en suit on trouve la submersion avec un pourcentage de (30%), après on peut voir que l'aspersion est aussi utilisée d'un faible pourcentage (25%), il y a aussi (5%) d'agriculteurs qui utilisent d'autre technique manuelle anciennes.

Les méthodes d'irrigation utilisées par les exploitants interrogés dans la région de Biskra sont le mode gouttes à gouttes et la submersion, car ces modes jouent un grand rôle pour le développement de la parcelle et au point de réduire les charges d'exploitation agricole.

### II.2.6. Les avantages et inconvénients des systèmes utilisés

Le manque d'eau et l'accroissement constant des besoins en eau en agriculture, conjugués aux conflits d'usage avec les autres secteurs, tels que l'industrie et la consommation en eau potable, nous amènent à constamment réfléchir sur les économies d'eau et d'énergie. (FAO, 2008)

Ceci passera forcément par une gestion efficace de l'irrigation ainsi que par la maîtrise de l'utilisation et le choix de la méthode la plus efficace. Dans notre travail, on distingue l'irrigation gravitaire, l'irrigation goutte à goutte et l'irrigation par aspersion.

**A. Irrigation gravitaire**

**Figure 13 :** Canal d'eau (seguia) Prise par nous-mêmes (original)



**Figure 14 :** Irrigation par submerssion (Originale)



**Figure 15 :** L'irrigation de la culture maraichère. (Original)

L'irrigation de surface ou irrigation gravitaire consiste à répartir l'eau directement sur la parcelle cultivée par ruissellement sur le sol dans des sillons (méthode d'irrigation à la raie), par nappe ou encore par submersion contrôlée (irrigation par bassin).

Il s'agit du mode d'irrigation le plus ancien (et donc assez rudimentaire) mais il est peu couteux en investissement et il s'agit de la méthode la plus utilisée à travers le monde (il représente par exemple 80% de la superficie des grands périmètres irrigués du sud).

Traditionnellement pour ces méthodes, l'eau est amenée au niveau de la parcelle puis distribuée dans des canaux de terres qui alimente les raies, les planches ou les bassins. (Rieul, 2012)

### A.1. Les inconvénients

Malgré la simplicité de la technique de l'irrigation par submersion, nécessitant peu de moyens et se base essentiellement sur le savoir-faire local, la technique présente plusieurs inconvénients

La submersion peut être la principale source de dissémination des mauvaises herbes dans la palmeraie, elle peut aussi occasionner des pertes d'eau non négligeables (Belaroussi, 2019).

Toutes ces contraintes déclarées par les agriculteurs enquêtés dans la région de Biskra ont créé plusieurs conséquences et on a cité les plus importants.

- Conséquences sur la production : Car la quasi-totalité des systèmes utilisés ne sont pas efficaces, et ne distribuent pas les quantités d'eau suffisantes sur les exploitations ce qui diminue la production dans ces exploitations.
- Conséquences sur l'économie d'eau : La majorité de ces systèmes nécessitent de grandes quantités d'eau; donc, ne sont pas des systèmes économiseurs d'eau/
- Conséquences sur le patrimoine phoenicicole : par la mort et la disparition d'un grand nombre de palmes à cause de la sécheresse, et aussi plusieurs exploitations ont été abandonnées à cause de non disponibilité d'eau.

### A.2. Les avantages

Ce système présente quelques avantages, il est adapté pour les systèmes à plusieurs étages de végétation, le nivellement est facile et l'utilisation possible de faibles débits (Renevot et al, 2010).

L'irrigation gravitaire regroupe l'ensemble des techniques d'arrosage dans lesquelles la distribution de l'eau à la parcelle se fait entièrement à l'air libre par simple écoulement à la surface du sol. (sayouri, 2012)

La répartition de l'eau est assurée grâce à la topographie du terrain, et aux propriétés hydriques du sol (ruissèlement, infiltration et capillarité). En irrigation de surface, la distinction entre les différentes techniques est essentiellement fondée sur la méthode d'application de l'eau : ruissèlement et submersion et infiltration latérale ou de haut en bas (sayouri, 2012)

Selon les citations mentionnées voici quelques avantages :

- Coût d'investissement faible, relativement aux systèmes plus technifiés comme le goutte-à-goutte ou l'aspersion
- Besoin en énergie faible ou nul
- Technique éprouvée
- Insensibilité au vent
- Bonne adaptation à l'épandage d'eaux usées
- Possibilités d'utiliser les eaux salées
- Les végétaux ne sont pas mouillés, ce qui est favorable sur le plan phytosanitaire. (sayouri, 2012)

Enfin, on peut évaluer l'irrigation gravitaire comme la base des systèmes d'irrigation, par ce qu'elle est présentée par des méthodes anciennes et un travail épuisant mais il a toujours un rendement pour l'évolution de plusieurs cultures.

### B. Irrigation sous-pression



**Figure 16** : Mode d'irrigation par aspersion. (sayouri, 2012)

A d'autres égards, l'irrigation par aspersion permet l'application fréquente d'un faible volume d'eau et l'injection de fertilisants dans l'eau. En outre, il est facile d'adapter les systèmes d'aspersion aux conditions des pays en développement. L'irrigation grâce à

des micro-pulvérisateurs arrose seulement une fraction de la surface du sol. L'eau est éjectée en jets fins par une série de gicleurs d'où elle tombe en pluie. (Saiyouri, 2012)

### B.1. Les inconvénients

- Investissements initiaux élevés (FAO, 2008)
- Favorise l'apparition des problèmes phytosanitaires en créant un milieu propice aux champignons, insectes et autres maladies
- Développement des mauvaises herbes
- Elle favorise l'évaporation qui est d'autant plus intense que les gouttelettes sont fines.
- Tassement progressif du sol ou érosion éventuel de celui-ci, le sol ne s'adapte pas bien à des sols ayant une vitesse d'infiltration inférieure à 3 mm/h
- Eau chargée provoque l'abrasion très rapide des buses d'aspersion.
- Un minimum de précaution doit être pris pour éviter le colmatage surtout avec la buse de petit diamètre. (FAO, 2008)

### B.2. Les avantages

- Elle s'adapte à n'importe quel type de terrain (accidenté, pente nulle...etc.)
- Elle peut être employée quel que soit la nature du sol si ce dernier sera très perméable
- Elle permet une oxygénation de l'eau ;
- Elle présente une économie de l'eau, qui peut atteindre 50% ;
- Elle met à la disposition des exploitations des conditions d'arrosage très souples, en région aride, l'aspersion permet une protection antigel et fertilisante. (FAO, 2008)

Traditionnellement pour ces méthodes, l'eau est amenée au niveau de la parcelle puis distribuée dans des canaux de terres qui alimentent les raies, les planches ou les bassins. Les pertes par infiltration et la difficulté de contrôler les débits délivrés conduisent à un gaspillage d'eau et à un arrosage hétérogène. (FAO, 2008)



**Figure 17** : Mode d'irrigation gouttes à gouttes

Les systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte requièrent des investissements relativement élevés. Cependant, pour qu'ils soient plus facilement applicables dans les zones arides en voie de développement, il faut trouver des moyens de les simplifier et de réduire leurs coûts d'installation et de fonctionnement. (Saiyouri, 2012)

On appelle irrigation au goutte-à-goutte l'application lente et localisée d'eau, littéralement au goutte-à-goutte, au niveau d'un point ou d'une grille de points sur la surface du sol. Si l'eau s'écoule à une vitesse inférieure à la capacité d'absorption ou d'infiltration du sol, celui-ci n'est pas saturé et il ne reste pas d'eau qui stagne ou ruisselle à la surface. (Saiyouri, 2012)

Les avantages du system goutte à goutte sont évidents : économies d'eau, respect de l'environnement, irrigation optimale, etc.

Côté inconvénients, le prix est évidemment un point bloquant au départ : il est nécessaire d'avoir de la trésorerie pour financer l'investissement. Néanmoins, les économies d'eau réalisées permettent un retour sur investissement assez rapide, en particulier dans les régions sèches. Enfin, il faut noter que si l'eau est très calcaire, les goutteurs peuvent se boucher, exigeant ainsi d'importantes manœuvres d'entretien. (Saiyouri, 2012)

L'irrigation localisée ou goutte à goutte est de plus en plus populaire en maraîchages et en fruiticultures, cette technique permet une utilisation rationnelle d'évaporation sont

minimes (par apport à l'aspersion) et que l'eau appliquée directement à la zone racinaire. (sayouri, 2012)

Selon Sekkoum (2004), « nous avons effectué une étude détaillée de ces techniques où l'irrigation au goutte à goutte présente le précédé le plus convenable en zone aride suite à ses avantages surtout l'efficiencie qui se traduit par une économie d'eau d'irrigation très élevé, car l'eau reste le facteur privilégié et son économie est nécessaire dans la région ».

L'aspect positif de l'irrigation découle de l'intensification de la production des cultures vivrières et fourragères sur les terres les plus fertiles, permettant à un pays d'atténuer la pression sur les terres marginales actuellement sous cultures pluviales ou pâturages. (Saiyouri, 2012)

Selon (Sekkoum. 2004), « L'efficiencie de l'irrigation se caractérise par le rapport entre les volumes d'eau effectivement utilisés par les plantes et les volumes d'eau délivrés en tête de réseau ». La différence entre ces deux volumes est constituée par les pertes qui peuvent se produire.

- À la parcelle par ruissellement superficielle et par percolation profonde, surtout avec l'irrigation par submersion et par évaporation directe, pendant l'aspersion notamment.
- Dans le réseau par les Fuites dans les conduites, ruptures des canalisations, vidange, etc...., et par Infiltration à travers le fond et les berges des canaux.



***Conclusion  
Générale***



### **Conclusion générale**

Nous avons développé un questionnaire dans la zone d'étude, où nous avons visitées vingt 20 exploitations.

Les résultats de cette étude ont montré que ils existent trois types d'irrigation -t-elle que le système d'irrigation goutte à goutte est le plus pratiqué avec des avantages avancés par rapport aux autres systèmes utilisés.

Les résultats montrent aussi que l'introduction des nouvelles techniques d'irrigation est un facteur important pour le développement agricole et pour une utilisation raisonnée de cette ressource.

A cela s'ajoute, les conséquences environnementales, comme le gaspillage d'eau et la diminution des réservoirs d'eau dans la région.

À travers cette étude nous propose quelques perspective-t-elle que l'intensification des formations des agriculteurs concernent la maitrise des technique dès l'irrigation

- Améliorer l'éducation des agriculteurs par des formations.
- Mise en valeur du réseau de distribution d'eau et des sources communes.
- proposé des nouvelles techniques d'irrigation.

## *Références bibliographiques*





## Références



- **Chehma.A, 2011:** Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra: 7 p
- **Khechai.S., 2001:** Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya. Thèse Magister. Université de Batna: 223 p
- **Kumar et Hansra.B.S, 2000 cité in Khalil., 2019:** Les principaux facteurs de dégradation des palmeraies traditionnelles de la région de Biskra 24 p
- **Saiyouri.N., 2012 :** Méthodes d'irrigation en milieu aride 05page
- **Sekkoum.M, 2004:** QGIS for hydrological application, recipes for catchement hydrology and water management. 42 p
- **Rieul.S, 2012:** Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens du Tafilalet Maroc, Fruits 64 p
- **Belaroussi.A, 2019:** Advances in soil salinity and drainage management to save water and protect the environment. . Ed, Ministry of Agriculture-Algeria : 23 p
- **Renévoit.G et al., 2010:** Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens du Tafilalet Maroc, Fruits .146
- **Robert.T et Vidal., 2006:** Traité d'irrigation : 19 p
- **Manuel.A. de la FAO., 2008:** Corp. évapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. Irrigation and Drainage Paper N° 56 Rome: FAO, 300 p.
- **Labdi.N, 2016:** Impact du barrage de Foum El Gherza sur le développement de l'agriculture en irrigué dans le périmètre de (Biskra).Mémoire de magister. Université Mohamed Kheider Biskra : 52p
- **Rouici Mebarek., 2018:** Les principaux facteurs de dégradation des palmeraies traditionnelles de la région de Biskra : 44p
- Toutain G., 1979 cité in Zenkhri, 2017:** L'agriculture saharienne : Du système oasien traditionnel à l'établissement d'une conception d'économie de marché de développement – Mostaganem, Alger ,244p.



- **Plauchu.H, 2004:** Etude de l'alimentation hydrique du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans le contexte pédoclimatique de la zone littorale de la République de - Djibouti. Thèse de doctorat. Université d'Orléans. 57page.

- **Bouammar.B et Bekhti.B, 2008:** Le développement de l'économie agricole oasisienne : entre la réhabilitation des anciennes oasis et l'aménagement des nouvelles palmeraies

مجلة الباحث—عدد06

- **CPA., 02.06.2022:** (Comité français de Plastique en Agriculture)

- **Monographie de la wilaya de Biskra 2021**

- **L'ONM (Office National de Météorologie),** (station météo de l'aéroport ONM) les bulletins Décadaires d'informations climatiques et agro météorologiques de l'Algérie.

- **DSA., 2021:** Rapport d'activités. Direction des Services Agricole Wilaya de Biskra. 22p

- **DRE Biskra., 2016:** Direction des Ressources en Eau : Monographie de la Wilaya de Biskra, direction de la programmation de la Wilaya de Biskra : 206 p.

\*(<http://hmf.enseeiht.fr>).

\*(<http://www.omafra.gov.on.ca>).

\*(<https://fr.wikipedia.org>).

## Résumé

La région de Biskra, est une région a vocation agricole avec excellence, et qui a subit au cours des dernières années, une expansion importante dans les superficies agricoles (Phoeniciculture, l'arboriculture et les cultures sous serres), ce qui a nécessité d'augmenter et de diversifier les méthodes d'irrigation, donc nous avons fait dans ce travail, une étude sur l'efficacité de ces systèmes d'irrigation dans plusieurs régions de la Wilaya de Biskra, et les problèmes qui peuvent empêcher une meilleure utilisation des systèmes d'irrigation. Ainsi que les différentes solutions et stratégies mises en place par les agriculteurs de la région qui peuvent être utilisé pour surmonter ces obstacles. A travers une étude de terrain sur un échantillon de 20 agriculteurs, nous avons constaté que le niveau d'efficacité est très loin aux objectifs tracés, malgré toutes les moyens et les politiques mises en place suite à plusieurs contraintes à l'instar : l'absence de savoir-faire dans ce domaine chez les agriculteurs, l'ignorance des agriculteurs des techniques d'irrigation modernes et des normes internationales, en plus les problèmes de manque de provision et sensibilisation agricole, ce qui influe négativement sur les performances économiques et techniques des exploitations agricoles.

Mots clés : Efficacité des systèmes, irrigation, Biskra, contraintes, conséquences, stratégies.

## ملخص

منطقة بسكرة هي منطقة ذات توجه زراعي بامتياز، وقد شهدت في السنوات الأخيرة توسعا كبيرا في المجالات الزراعية (الفينيقية، التشجير والمحاصيل الدفيئة)، الأمر الذي تطلب زيادة وتنويع طرق الري، لذلك نحن في هذا العمل، دراسة حول كفاءة أنظمة الري هذه في عدة مناطق من ولاية بسكرة، والمشاكل التي يمكن أن تمنع الاستخدام الأفضل لأنظمة الري. فضلا عن الحلول والاستراتيجيات المختلفة التي ينفذها المزارعون في المنطقة والتي يمكن استخدامها للتغلب على هذه المعوقات. من خلال دراسة ميدانية على عينة من 20 مزارعاً، وجدنا أن مستوى الكفاءة بعيد جداً عن الأهداف المحددة، على الرغم من جميع الوسائل والسياسات الموضوعية بعد عدة معوقات مثل: نقص المعرفة في هذا المجال بين جهل الفلاحين بتقنيات الري الحديثة والمعايير الدولية، بالإضافة إلى مشاكل نقص العرض والوعي الزراعي مما يؤثر سلباً على الأداء الاقتصادي والفني للحيازات الزراعية.

الكلمات المفتاحية: كفاءة النظام، الري، بسكرة، المعوقات، النتائج، الاستراتيجيات.

## Abstract

The region of Biskra, is a region with an agricultural vocation with excellence, and which has undergone in recent years, a significant expansion in agricultural areas (phoeniculture, arboriculture and greenhouse crops), which has required increase and diversify irrigation water methods, so we have done in this work, a study on the efficiency of these irrigation systems in several regions of the Wilaya of Biskra, and the problems that can prevent a better use of irrigation systems. As well as the different solutions and strategies put in place by farmers in the region that can be used to overcome these obstacles. Through a field study on a sample of 20 farmers, we found that the level of efficiency is very far from the objectives set, despite all the means and policies put in place following several constraints such as: lack of know-how in this area among farmers, farmers' ignorance of modern irrigation techniques and international standards, in addition to the problems of lack of supply and agricultural awareness, which negatively affects economic and technical performance agricultural holdings.

**Keywords:** System efficiency, irrigation, Biskra, constraints, consequences, strategies.