

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

Faculté des Sciences de  
la Nature et de la Vie  
et des Sciences de la  
Terre

Département des  
Sciences Agronomiques

جامعة غرداية



كلية علوم الطبيعة  
والحياة وعلوم الأرض  
قسم العلوم الفلاحية

Université de Ghardaïa

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de  
Licence académique en Sciences Agronomiques  
Spécialité : Production végétale

THEME

# Etat de la fertilité des sols par les agriculteurs dans la région de Ghardaïa

Présenté par :

- REZZAG Abdeldjalil
- HADJ SAID Ali
- HACINI Toufik

Membres du jury

Grade

KHENE Bachir

M.C.B

Encadreur

SEBIHI Abdelhafid

M.A.B

Examineur

Mai 2017

# Remerciements

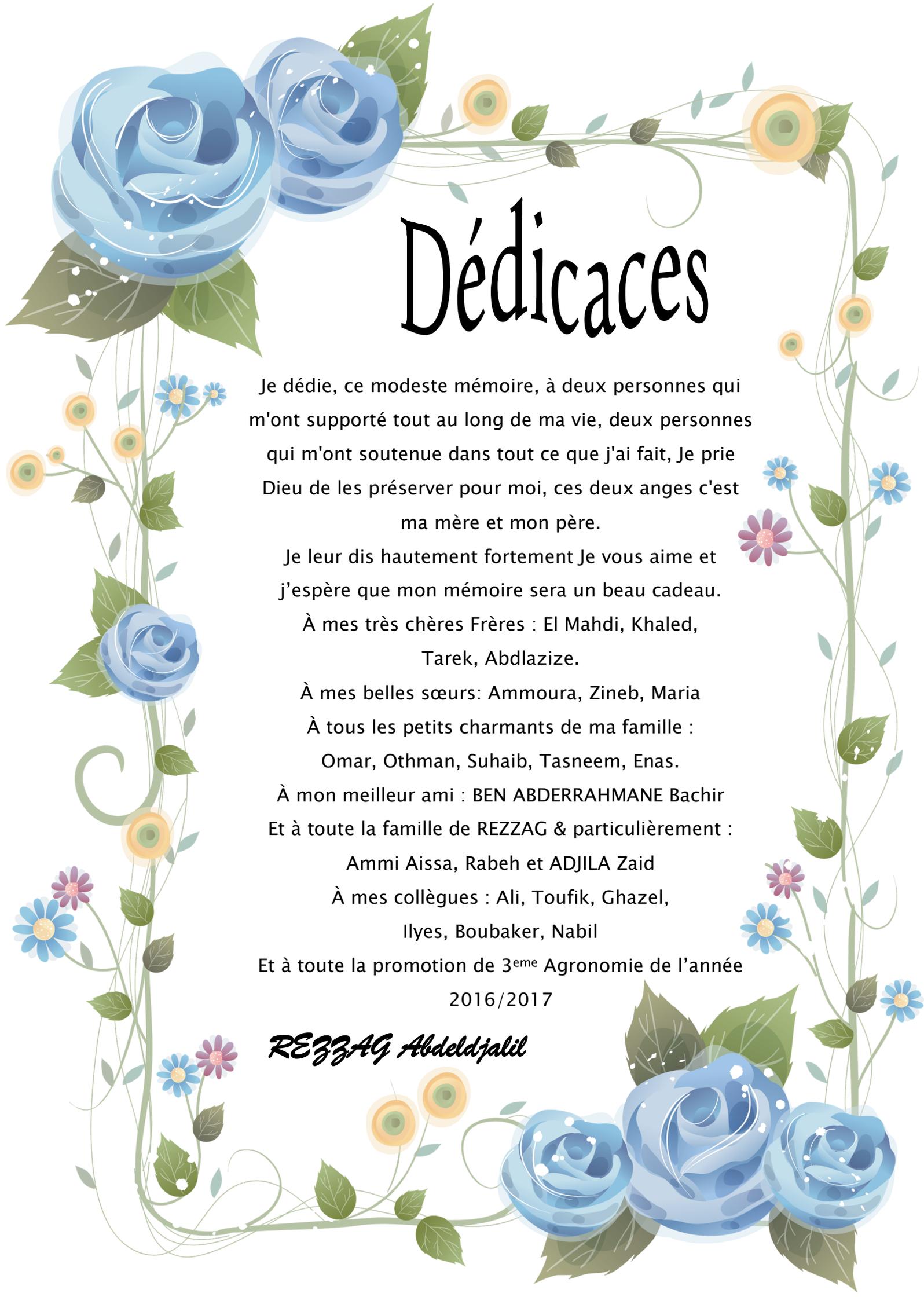
A la fin de la réalisation de cette étude, nous avons remercié mon Dieu ALLAH tout puissant qui nous a donné la force et la volonté pour continuer toutes ces années d'études.

Nous remercions mon directeur et le doyen de la faculté « **Dr. KHENE Bachir** » pour l'assistance qu'il nous a témoignée tout au long de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude pour ses conseils et tous les professeurs du Département des Sciences Agronomiques de l'université de Ghardaïa et sur le dessus, le chef département « **M. ALIOUA Youcef** » et mon enseignant « **M. SEBIHI Abdelhafid** » et tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques  
TOUS LES PERSONNES QUI NOUS ONT AIDE POUR CE  
TRAVAIL

Nous adressons nos vifs remerciements.

*REZZAG et HADJ SAID et HACINI*





# Dédicaces

Je dédie, ce modeste mémoire, à deux personnes qui m'ont supporté tout au long de ma vie, deux personnes qui m'ont soutenue dans tout ce que j'ai fait, Je prie Dieu de les préserver pour moi, ces deux anges c'est ma mère et mon père.

Je leur dis hautement fortement Je vous aime et j'espère que mon mémoire sera un beau cadeau.

À mes très chères Frères : El Mahdi, Khaled,  
Tarek, Abdlazize.

À mes belles sœurs: Ammoura, Zineb, Maria

À tous les petits charmants de ma famille :

Omar, Othman, Suhaib, Tasneem, Enas.

À mon meilleur ami : BEN ABDERRAHMANE Bachir

Et à toute la famille de REZZAG & particulièrement :

Ammi Aissa, Rabeh et ADJILA Zaid

À mes collègues : Ali, Toufik, Ghazel,

Ilyes, Boubaker, Nabil

Et à toute la promotion de 3<sup>eme</sup> Agronomie de l'année

2016/2017

*REZZAG Abdeldjalil*

A decorative border of pearls and roses surrounds the text. The top and bottom borders consist of a row of large pearls, with a row of smaller pearls below it. The left and right borders consist of a vertical line of pearls. On the left side, there is a bouquet of roses, including a red rose and several white roses with green leaves and buds. On the right side, there is a large white rose with green leaves and buds.

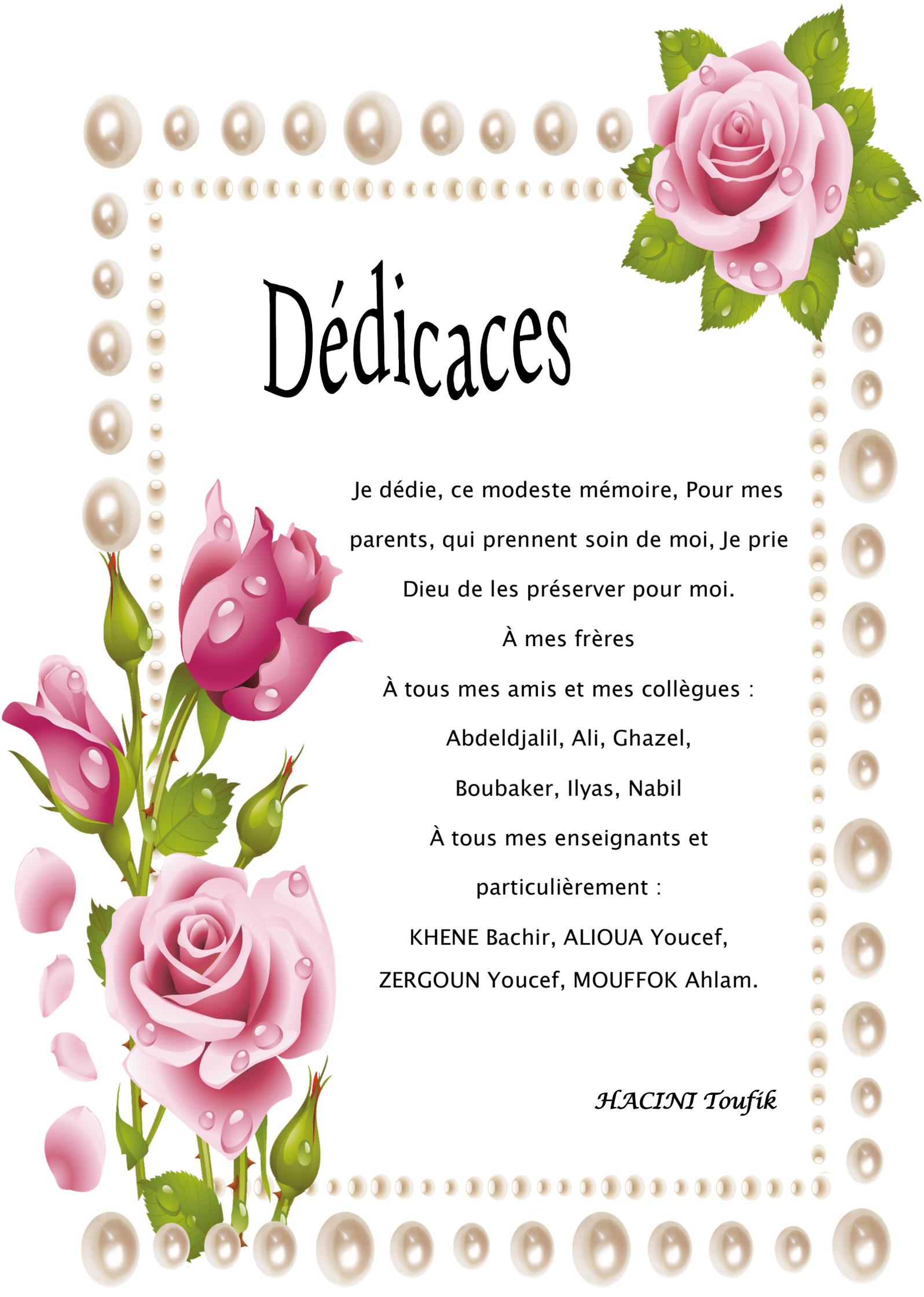
# Dédicaces

**Allah dit :** « Mon succès ne relève que  
d'Allah. Je me confie à Lui et vers Lui  
je reviens repentant. »

Saint Coran (Hoûd, verset 88)

Je dédie, ce modeste mémoire, à mes  
parents et ma grand-mère  
et mon grand-père, surtout pour ma mère  
et à ma chère femme,  
À mes frères  
À tous mes amis  
À tous mes professeurs  
et je vous remercie.

*HADJ SAÏD AÏ*



# Dédicaces

Je dédie, ce modeste mémoire, Pour mes  
parents, qui prennent soin de moi, Je prie  
Dieu de les préserver pour moi.

À mes frères

À tous mes amis et mes collègues :

Abdeldjalil, Ali, Ghazel,

Boubaker, Ilyas, Nabil

À tous mes enseignants et

particulièrement :

KHENE Bachir, ALIOUA Youcef,  
ZERGOUN Youcef, MOUFFOK Ahlam.

*HACINI Toufik*

# Table des matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des cartes	
Introduction.....	1
<b>CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA FERTILISATION</b>	
I.1. Définition.....	2
I.2. Pourquoi fertiliser le sol ?.....	2
I.3. Les agriculteurs et la fertilisation.....	2
I.4. Les amendements.....	3
I.5. Les engrais.....	4
I.6. Rôles des éléments majeurs : N, P et K.....	4
<b>CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE</b>	
II.1. Situation et limites géographiques.....	6
II.2. Facteurs climatiques.....	7
II.3. Synthèse des données climatiques.....	9
<b>CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE</b>	
III.1. Objectif.....	12
III.2. Echantillonnage.....	12
1. Données statistiques pour les trois communes enquêtées.....	12
III.3. Méthodologie de travail.....	14
1. Enquête.....	16
2. Dépouillement des fiches d'enquêtes.....	16
<b>CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
IV.1. Résultats de l'enquête.....	18
1. Identification.....	18
2. Superficies et bâtiments.....	20
3. Les cultures pratiquées.....	21

4. Elevage des animaux.....	22
5. Amendement organique .....	23
6. Fertilisation minérale .....	25
7. Conseils techniques.....	26
8. Prix d'achat des engrais et MO.....	27
9. Disponibilité des engrais et matières organiques MO .....	28
IV.2. Discussion.....	29
Conclusion .....	32
Références Bibliographiques .....	33
Annexes	

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> :Moyennes des températures mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016)..	8
<b>Tableau 2</b> :Précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016) .....	8
<b>Tableau 3</b> :Humidité relative mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016).....	9
<b>Tableau 4</b> :Vitesse de vent mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016) .....	9
<b>Tableau 5</b> :Les données statistiques pour les trois communes (DSA, 2017) .....	13
<b>Tableau 6</b> : Productions végétales de la commune d’El Atteuf (DSA, 2017).....	13
<b>Tableau 7</b> : Productions végétales de la commune de Ghardaïa (DSA, 2017).....	13
<b>Tableau 8</b> : Productions végétales de la commune de Daya Ben Dahoua (DSA, 2017) .....	14
<b>Tableau 9</b> : Répartition des exploitations à travers les communes .....	16
<b>Tableau 10</b> : Les principales variables traitées .....	16

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Digramme ombrothermique de Gaussen pour la région Ghardaïa .....	10
<b>Figure 2</b> : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d’Emberger .....	11
<b>Figure 3</b> : Méthodologie globale de l’enquête .....	15
<b>Figure 4</b> : Niveau d'instruction.....	18
<b>Figure 5</b> : Membres de la famille travaillant sur l'exploitation.....	19
<b>Figure 6</b> : Ressource hydrique .....	19
<b>Figure 7</b> : Mode d'irrigation.....	20
<b>Figure 8</b> : Superficie de l’exploitation.....	20
<b>Figure 9</b> : Superficie cultivée .....	21
<b>Figure 10</b> : Les cultures pratiquées .....	21
<b>Figure 11</b> : La pratique d'élevage des animaux.....	22
<b>Figure 12</b> : Types d'élevage des animaux.....	22
<b>Figure 13</b> : Origine de la matière organique .....	23
<b>Figure 14</b> : Lieux d’achat des matières organiques.....	23
<b>Figure 15</b> : Types des matières organiques Animales utilisées .....	24
<b>Figure 16</b> : Utilisation des Déchets Végétaux .....	24
<b>Figure 17</b> : Préparation de la matière organique .....	25

<b>Figure 18</b> : Utilisation des engrais .....	25
<b>Figure 19</b> : Forme des Engrais .....	26
<b>Figure 20</b> : Détermination des doses d'utilisation des fertilisant.....	26
<b>Figure 21</b> : Lieux d'achat des engrais .....	27
<b>Figure 22</b> : Niveau des prix des matières organiques.....	27
<b>Figure 23</b> : Niveau des prix des engrais .....	28
<b>Figure 24</b> : Disponibilité des matières organiques.....	28
<b>Figure 25</b> : Disponibilité des engrais.....	29

## Liste des cartes

<b>Carte 1</b> : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa (AROUR, 2014 modifiée).....	6
--	---

# INTRODUCTION

## **Introduction**

Le terme de fertilité est souvent utilisé, surtout dans la littérature ancienne, pour décrire la capacité d'un sol à subvenir aux besoins des cultures grâce à ses ressources propre en éléments nutritifs (BØCKMAN, 1990).

Les sols dans les zones arides sont sujets à une dégradation qui se caractérise, sur le plan pédologique par une baisse notable de la fertilité des sols sur multiples plans: physiques, chimiques et biologiques (AHMID, 2010).

Pour pallier à la dégradation chimique de ces sols en matière de l'insuffisance des nutriments pour les plantes, les agriculteurs ont recours, de manière empirique, à des apports de fertilisants organiques et/ou minéraux qui jouent un rôle important dans l'amélioration et le maintien de la fertilité des sols (AHMID, 2010).

Alors la fertilisation, est un principal facteur de production pour chaque culture, et doit être raisonnée pour permettre une bonne alimentation de la plante et d'assurer la disponibilité de tous les éléments nécessaire à la plante en périodes de forte consommation (AHMADI et HOUIDI, 2007).

Dans la région de Ghardaïa, qui est une région saharienne, les sols sont généralement pauvres en éléments nutritifs nécessaires aux cultures ainsi l'absence ou la faiblesse du complexe argileux humique (CAH).

De ce fait le maintien d'un niveau de la fertilité de ces sols est indispensable pour assurer des rendements des cultures acceptables économiquement par les agriculteurs.

Notre travail se propose de connaitre la gestion de la fertilité des sols oasiens par les agriculteurs dans la région de Ghardaïa.

Comme hypothèse de travail, la gestion de la fertilité des sols dans la région est variable d'une exploitation à une autre selon certains facteurs :

- Aptitude technique du producteur.
- Système de culture.
- Disponibilité et coûts des fertilisants.

# CHAPITRE I :

## GENERALITES SUR LA FERTILISATION

## **I.1. Définition**

La fertilisation est le processus consistant à apporter à un milieu de culture, tel que le sol, les éléments minéraux nécessaires au développement de la plante. Ces éléments peuvent être de nature organique ou minérale. Généralement, les matières fertilisantes sont des produits destinés à assurer la nutrition des végétaux ou à améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols (SOLTNER, 2003).

Les objectifs de la fertilisation sont d'obtenir le meilleur rendement possible compte tenu des autres facteurs qui y concourent (qualité du sol, climat, apports en eau, potentiel génétique des cultures, moyens d'exploitation), ainsi que la meilleure qualité, et ce, au moindre coût. En outre (particulièrement en agriculture durable) s'y ajoute l'objectif de préservation de la qualité de l'environnement (FAO, 2009).

## **I.2. Pourquoi fertiliser le sol ?**

Le sol est fortement sollicité pour la culture, ils y prélèvent leurs nutriments régulièrement et sans apports, il va s'appauvrir petit à petit, il ne pourra plus assurer les conditions optimales de croissance aux cultures. (ANONYME, 2012)

Le but de la fertilisation est donc bien d'apporter les éléments nécessaires pour que le sol puisse fournir aux plantes une alimentation équilibrée et suffisante. (ANONYME, 2012)

Les principaux nutriments des végétaux sont l'azote (N) apprécié des légumes feuilles ; le phosphore (P) apprécié des légumes grains et bulbes ; le potassium (K) apprécié des légumes racines et fruits ; ainsi que des compléments minéraux : fer (Fe), magnésium (Mg)... (ANONYME, 2012)

## **I.3. Les agriculteurs et la fertilisation**

Les agriculteurs effectuent un bilan dont l'objectif est d'équilibrer les besoins des cultures avec les éléments déjà présents dans le sol (reliquat et minéralisation) et les fertilisants ajoutés; il s'agit d'agriculture raisonnée. (ORANGE, 2011)

Afin d'éviter que les sols ne s'appauvrissent, il est nécessaire de compenser les prélèvements en éléments nutritifs par la culture précédente ou ceux lessivés par les pluies (et l'irrigation). L'objectif de la fertilisation est d'approcher le meilleur rendement, la meilleure qualité tout en préservant l'environnement dans des conditions économiquement acceptables. (ORANGE, 2011)

On distingue en général deux ensembles fonctionnels :

- L'amendement: apport de matière organique ou minérale visant la correction d'une propriété du sol :
  - o Physiques : aération, drainage, structure;
  - o Biologiques : l'activité des micro-organismes du sol;
  - o Chimiques : l'acidité du sol (pH)...
- L'engrais: fourniture d'éléments nutritifs afin d'augmenter les réserves de nutriments disponibles. (GIROVAR, 2011)

#### **I.4. Les amendements**

Les amendements sont destinés à améliorer les qualités du sol. Ils comprennent :

**Les amendements basiques** qui agissent sur les qualités physiques et chimiques du sol (correction de l'acidité) en rétablissant un milieu propice à la croissance des plantes ;

**Les amendements organiques** qui ont une action sur les qualités physiques et la microbiologie du sol. (ORANGE, 2011)

##### **Amendement organique en fonction du sol**

Pour la fertilisation par amendement organique, elle peut être de trois techniques selon le type de sol :

- Sol argileux : pour une terre plus aérée, drainante et facile à travailler, ajoutez du sable, fumier et compost ;
- Sol sableux : pour une terre qui retient l'eau et les nutriments, ajoutez de la terre argilocalcaire, du fumier et du compost ;
- Sol acide : apportez du calcaire à la terre sous forme de chaux éteinte. (OOREKA, 2007)

## I.5. Les engrais

Les engrais contribuent à la nutrition des plantes, ils peuvent être conditionnés sous différentes formes : granulés, poudre, bâtonnets, liquide... (ORANGE, 2011)

### Les engrais minéraux :

- les engrais simples: azotés (ammonitrate, urée, solution azotée...), phosphatés (superphosphate...), potassiques (chlorure de potassium, sulfate de potassium...);
- les engrais composés: binaires (NP, PK, NK), ternaires NPK. (ORANGE, 2011)

**Les engrais organiques** proviennent de sous-produits d'origine animale ou végétale : fumiers, lisiers, fientes, (surtout utilisés dans les zones d'élevage), corne broyée, algues, tourteaux, vinasse de betterave, marc de raisins... (ORANGE, 2011)

**Les engrais organo-minéraux** résultent du mélange d'engrais organiques et minéraux. Ils contiennent au minimum 1 % d'azote d'origine organique (plumes de volailles, cuirs, tourteaux...). Ils sont surtout utilisés en arboriculture, maraîchage et viticulture. (ORANGE, 2011)

Les engrais peuvent être complétés par des oligo-éléments (bore, cuivre, fer, manganèse, molybdène, zinc...) pour pallier des carences spécifiques. Parmi les fertilisants, on distingue:

- **Les engrais retard**, utilisés en horticulture et pour les espaces verts, qui diffusent l'azote sur une période déterminée à l'avance ;
- Des formulations adaptées aux besoins spécifiques de certaines cultures : tomates, géranium, conifères, fraisiers, pelouses... (ORANGE, 2011)

## I.6. Rôles des éléments majeurs : N, P et K

Les plantes élaborent leur matière organique complexe à partir de l'eau, des éléments nutritifs du sol, du dioxyde de carbone de l'air et l'énergie solaire (BENKRIMA et DJAFOUR. 2013).

Parmi les éléments nutritifs, l'azote, le phosphore et le potassium ... etc. Ils entrent dans la fabrication de nombreux composés biochimiques comme les protéines, les acides nucléiques et la chlorophylle (BENKRIMA et DJAFOUR. 2013).

**AZOTE(N):**

Il stimule le développement végétatif ; c'est-à-dire la formation de racines, de tiges et de feuilles. Sa présence est donc indispensable aux plantes à fruits, en phase de jeunesse et à chaque reprise végétative, ainsi qu'aux plantes potagères à feuilles au cours de l'ensemble de leur cycle de production (SMCI, 2013).

L'emploi de l'azote doit être limité aux 1ères phases de développement des autres espèces car, à partir de la floraison, l'excès de feuillage va à l'encontre de la production de fruits, de racines, bulbes et tubercules. (SMCI, 2013)

**PHOSPHORE(P) :**

Améliore la vigueur des plantes, l'enracinement et la résistance face aux maladies. Il est nécessaire pour espèces fruitières. La présence de phosphore doit être compensée par celle du potassium pour que le bois ne devienne pas ligneux (SMCI, 2013).

**POTASSIUM (K) :**

Favorise l'accumulation des substances de réserve (sucre et amidon) (SMCI, 2013). Il est donc nécessaire aux plantes fruitières et potagères comme les carottes, tomates, oignons, pomme de terre, courgettes, ...

Le potassium est bénéfique pour la couleur, la grosseur, le goût et permet une meilleure conservation des récoltes (BENKRIMA et DJAFOUR. 2013).

# CHAPITRE II :

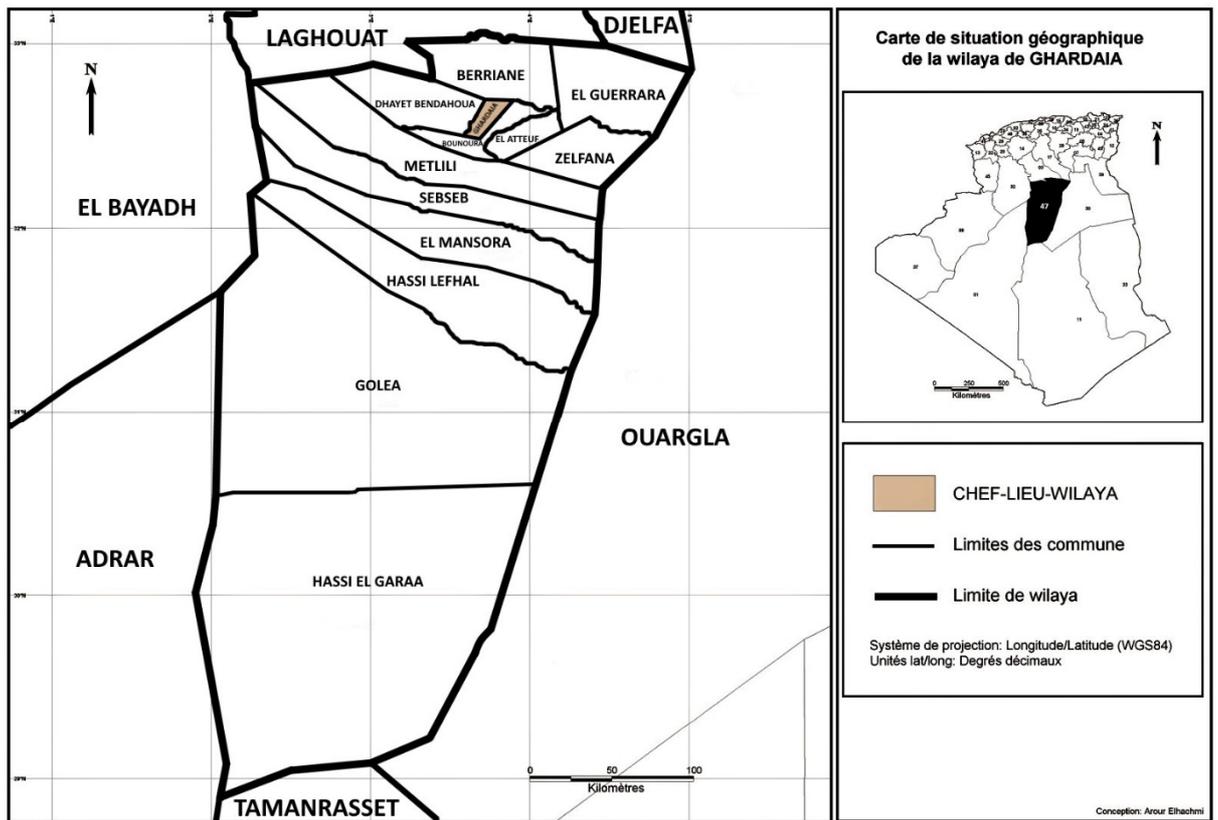
## PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

**II.1. Situation et limites géographiques**

La Wilaya couvre une superficie de 86,105 km<sup>2</sup>.

La région de Ghardaïa (Carte 1) se situe au centre de la partie Nord de Sahara septentrional dans le plateau de Hamada (ZERGOUN ,1994) à 32° 30' de latitude Nord à 3° 45' de longitude à 600 km au Sud d'Alger. Elle est limitée au Nord par la localité de Berriane et au Sud par Metlili Châamba (32° 25' N ; 4° 35' E). La grande palmeraie de Zelfana (32° 15' N ; 3° 40' E) s'étend à l'Est. A l'Ouest, la région de Ghardaïa est bordée par le grand Erg occidental (BENHEDID, 2008).

La région d'étude couvre en totalité 3,258 km<sup>2</sup> répartis entre la commune d'El Atteuf pour une superficie de 717 Km<sup>2</sup>, la commune de Ghardaïa sur 306 Km<sup>2</sup> et la commune de Daya Ben Dahoua avec 2,235 Km<sup>2</sup>



**Carte 1 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa (AROUR, 2014 modifiée)**

**Limités administratives**

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- ▶ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- ▶ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- ▶ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- ▶ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- ▶ Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- ▶ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km).

**II.2. Facteurs climatiques**

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux et notamment les insectes (DAJOZ, 1998). Au sein des pluviométries qui facteurs climatiques, les plus importants sont les températures et la pluviométrie qui caractérisent la région d'étude. En générale, le climat saharien est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (TOUTAIN, 1979). Pour (RAMADE, 1984), les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants animaux et végétaux.

**a) Température**

C'est le facteur le plus dominant dans les zones sahariennes. Elle joue le rôle le contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Les températures mensuelles, maxima et minima de la région de Ghardaïa Sont présentés dans le tableau suivant : (Tableau 1)

**Tableau 1 :** Moyennes des températures mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016)  
(TUTTIEMPO., 2017)

Température (C°)													
Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy m
Tm	6,8	7,8	10,8	15,1	19,4	24,2	28,2	27,7	23,4	17,9	11,2	7,3	16,68
TM	17,7	18,9	22,7	28,0	32,6	37,8	41,5	40,6	35,7	29,4	22,0	17,6	28,71
T moy	12,0	13,2	16,8	21,8	26,3	31,4	35,2	34,1	29,5	23,4	16,4	11,1	22,6

**Tm** : Température minimale, **TM** : Température maximale, **T moy** : Température moyenne, **Moy m** : Moyenne mensuelle

### b) Pluviosité

Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (RAMADE, 2003). Les pluviométries des régions désertiques et/ou les zones arides très irrégulières et inférieures à 100 mm par an (DAJOZ, 1982). Les précipitations sont moyennes dans une certaine mesure, elles présentent une irrégularité annuelle et mensuelle. Le cumul est d'environ 69.39 mm. Dans le Sahara septentrional la pluie tombe souvent pendant l'hiver, laissant une longue période estivale complètement sèche (VIAL et VIAL, 1974). La rareté et l'irrégularité des pluies sont les caractères fondamentaux de climat saharien. En effet le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984).

**Tableau 2 :** Précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016)  
(TUTTIEMPO., 2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy m	Cumul
P (mm)	9,0	2,8	8,6	5,5	2,9	3,1	1,4	2,7	11,3	11	6,15	4,7	5,78	69,39

**P** : Pluviométrie, **Moy m** : Moyenne mensuelle, **Cum** : Cumul annuel

### c) Humidité relative de l'aire

Au niveau de la région de Ghardaïa, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la station

considérée (FAURIER et *al.*, 1980). Elle désigne la teneur en vapeur d'eau de l'air, exprimée paramètre cube (RAMADE, 2003).

**Tableau 3 :** Humidité relative mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016)  
(TUTTIEMPO., 2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy m
H (%)	48,6	40,5	35,9	31,0	26,0	23,5	20,4	23,7	34,0	40,6	46,7	53,2	35,29

**H :** Humidité relative, **Moy m :** Moyenne mensuelle

#### d) Vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Le vent est un phénomène continu au désert ou il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte (BOUHAMIDA, 2014).

Le vent dans la région de Ghardaïa a une action indirecte, en activant l'évaporation et augmentant donc la sécheresse (SEBTI, 2013).

**Tableau 4 :** Vitesse de vent mensuelles de la région de Ghardaïa (2007 – 2016)  
(TUTTIEMPO., 2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy m
V.V (m/s)	16,8	10,9	12,7	11,7	12,5	12,2	10,2	9,7	11,0	10,0	10,5	10,7	11,59

**V.V :** Vitesse de vent, **Moy m :** Moyenne mensuelle

### II.3. Synthèse des données climatiques

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

#### Digramme Ombrothermique de Gaussen

Le digramme Ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs (MUTIN, 1977).

Gausсен considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en mm sont inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ( $P \leq 2T$ ) (Dajoz, 1971). Ainsi le climat est sec quand la courbe des tempéra descend au-dessous de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire. (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953; DREUX, 1980).

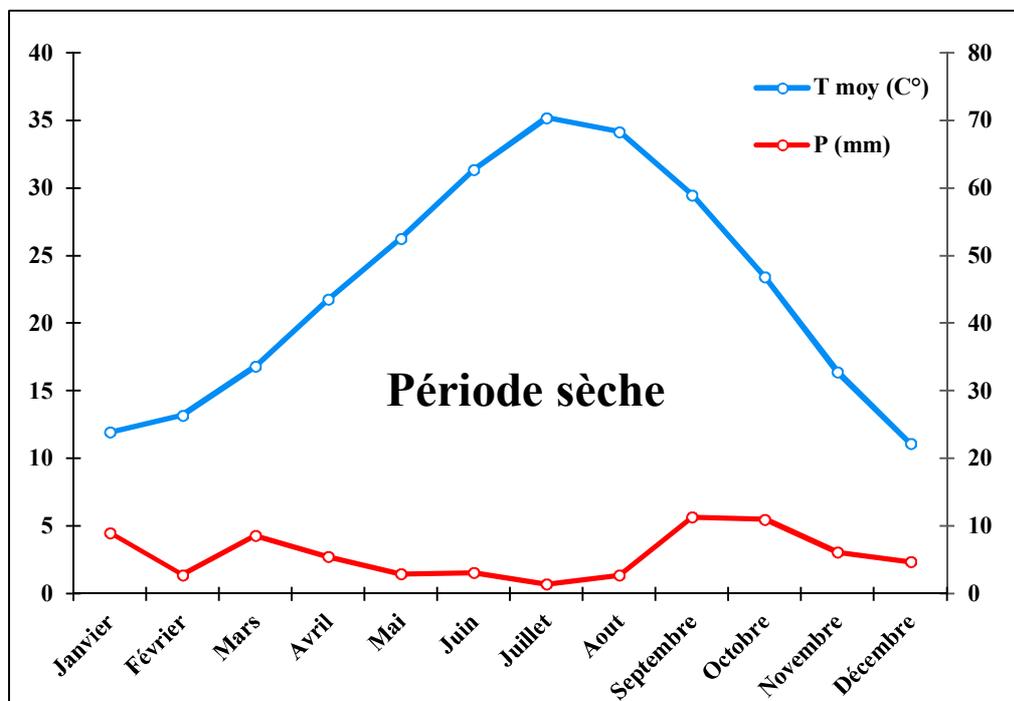


Figure 1 : Digramme ombrothermique de Gausсен pour la région Ghardaïa

Les températures moyennes mensuelles sont très variables, basses en hiver surtout aux mois de Décembre, Janvier, et Février avec respectivement  $11,11C^{\circ}$ ,  $11,96C^{\circ}$  et  $13,20C^{\circ}$  les plus basses température favorisent les gelées fréquentes en cette période ; par contre en Juin Juillet et Aout, les températures moyenne mensuelle sont élevées avec respectivement  $31,38C^{\circ}$  ;  $35,22C^{\circ}$  ;  $34,17C^{\circ}$  l'influence de température élevées se traduit par le dessèchement des plantes herbacées en dehors des zones irrigation.

### Climagramme d'Emberger

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969).

$$Q_2 = \frac{3.43 \times P}{(M - m)}$$

$$Q_2 = 3.43 \times 69,39 / (41.49 - 6.80) = 6,86$$

$Q_2$  : est le quotient pluviométrique d'Emberger

P : est la pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en °C.

m : est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en °C.

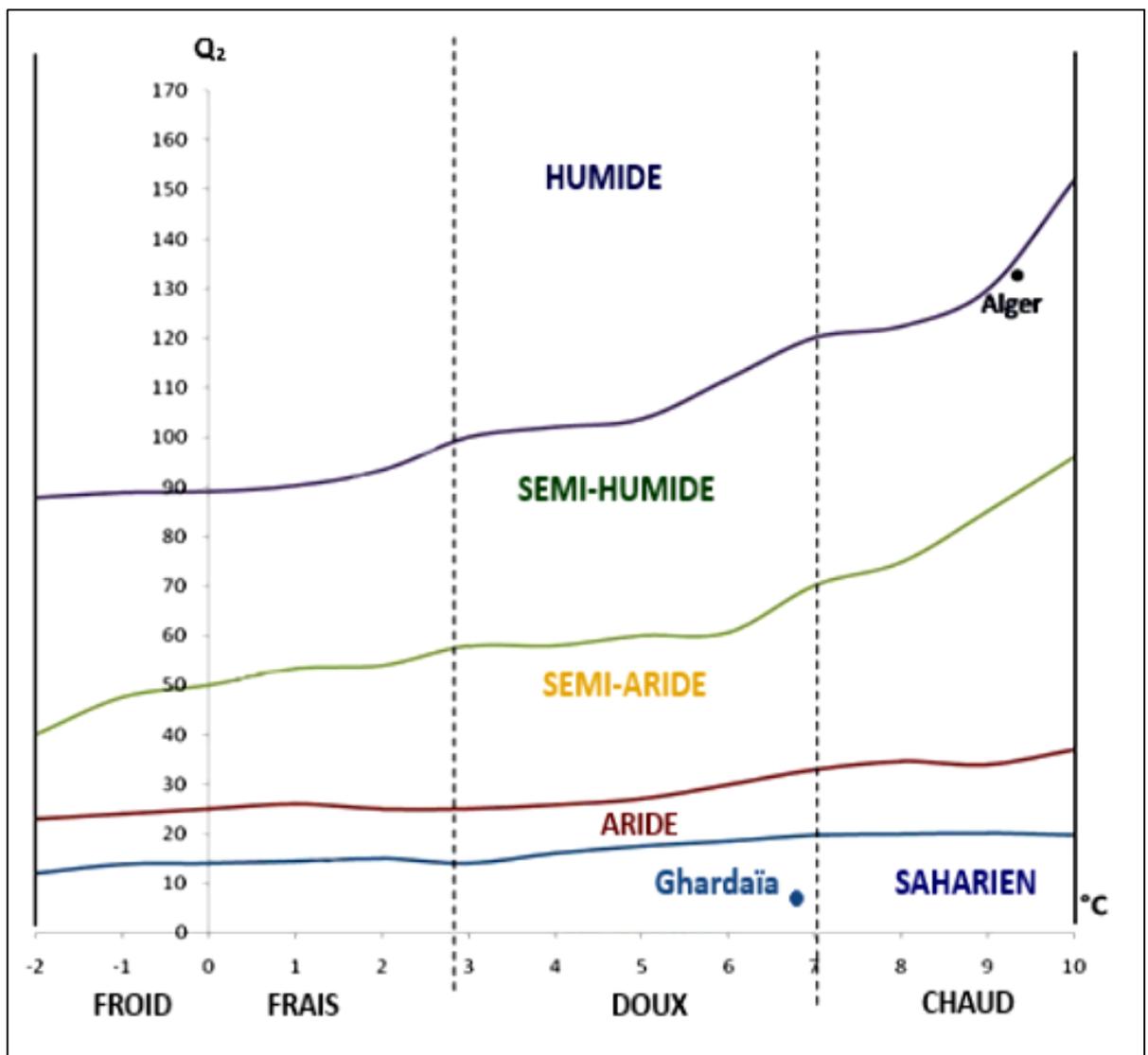


Figure 2 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'Emberger

# CHAPITRE III :

## MATERIEL ET METHODE

### **III.1. Objectif**

L'objectif du présent travail est l'étude sur terrain par le biais des observations et d'enquêtes auprès des agriculteurs, la pratique de la fertilisation minérale et organique des cultures, déceler les anomalies éventuelles et faire des recommandations.

### **III.2. Echantillonnage**

Au niveau de la wilaya de Ghardaïa il existe treize communes ; nous avons sélectionné quelques-unes d'entre elles en fonction de certaines caractéristiques, Ces communes sont : El\_Atteuf, Ghardaïa, Daya Ben Dahoua.

Les caractéristiques des communes :

La commune d'El Atteuf : se trouve à six km à l'est du chef-lieu de la wilaya, dans cette commune il y a des ancienne palmeraies et de nouvelles exploitations. Elle est également connue pour l'élevage bovin et la production de lait.

La commune de Ghardaïa : c'est le chef-lieu de la wilaya et elle dispose de grandes superficies agricoles exploitées comme El Atteuf.

La commune de Daya Ben Dahoua : se trouve à l'ouest du chef-lieu de la wilaya à une distance de 11 Km. Elle contient aussi de grandes superficies agricoles exploitées par rapport aux deux communes (El Atteuf et Ghardaïa).

#### **1. Données statistiques pour les trois communes enquêtées**

Les tableaux suivants montrent les données statistiques relatives aux superficies agricoles, les structures agraires, l'environnement socio professionnel et les productions végétales dans les trois communes (El Atteuf, Ghardaïa, Daya Ben Dahoua).

**Tableau 5** : Les données statistiques pour les trois communes (DSA, 2017)

Commune	El Atteuf	Ghardaïa	Daya Ben Dahoua
<u>Superficies (Ha)</u>			
➤ Superficie totale	71701	30647	223 494
➤ Superficie agricole totale (SAT)	15504	14755	110 589
➤ Superficie agricole utile (SAU)	993	1591	1 779
Dont irrigué	993	1591	1 779
<u>Structures agraires</u>			
➤ Nombre d'exploitations	540	966	997
<u>Environnement socio professionnel</u>			
➤ Nombre d'agriculteurs	501	720	731
➤ Nombre d'éleveurs	39	246	266

**Potentiel productif de la commune d'El Atteuf****Tableau 6** : Productions végétales de la commune d'El Atteuf (DSA, 2017)

	Superficie (Ha)	Production (Qx)
Phoeniciculture :	478	19 095
Nombre de pieds	51 272	
Arboriculture fruitière (sous étages)	205	40318
Cultures maraîchères	141	22333
Cultures fourragères	53	6 800
Céréales	0	0

**Potentiel productif de la commune de Ghardaïa****Tableau 7** : Productions végétales de la commune de Ghardaïa (DSA, 2017)

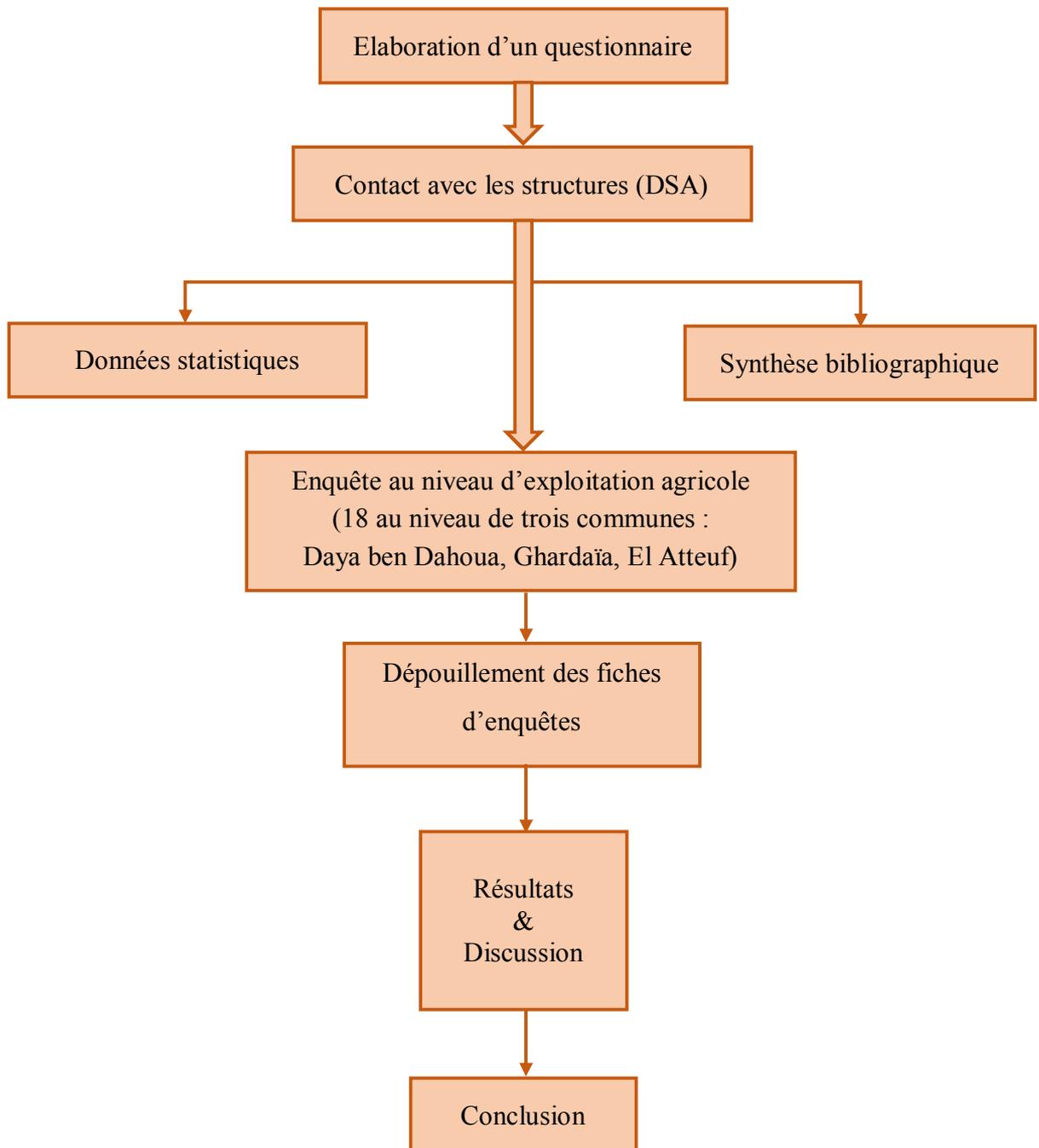
	Superficie (Ha)	Production (Qx)
Phoeniciculture :	1 296	79 976
Nombre de pieds	155 935	
Arboriculture fruitière (sous étages)	355	20468
Cultures maraîchères	171	21240
Cultures fourragères	24	2 360
Céréales	0	0
Oléiculture Dante Huile	116	1567 234 hl

**Potentiel productif de la commune de Daya Ben Dahoua****Tableau 8** : Productions végétales de la commune de Daya Ben Dahoua (DSA, 2017)

	Superficie (Ha)	Production (Qx)
Phoeniciculture :	695	25 714
Nombre de pieds	78 687	
Arboriculture fruitière (sous étages)	322	16383
Cultures maraîchères	573	87 263
Cultures fourragères	113	17 000
Céréales	0	0
Oléiculture	112	9 470

**III.3. Méthodologie de travail**

La méthode est résumée dans la figure suivante :



**Figure 3 :** Méthodologie globale de l'enquête

## 1. Enquête

Lors de la réalisation de cette étape, on a rempli le questionnaire.

En raison de la contrainte de temps et l'insuffisance de moyen de transport nous avons réalisé les enquêtes au niveau de 18 exploitations à travers 3 communes (**Tableau 9**).

Communes	Palmeraie	Nombre d'exploitations
El-Atteuf	El Djaoua, Ahbass	09
Ghardaïa	Oued Nechou, Ourieghnou	04
Daya Ben Dahoua	Laadira	05

**Tableau 9** : Répartition des exploitations à travers les communes

Nous avons utilisé l'échantillonnage aléatoire pour les exploitations et le travail sur terrain a débuté de février 2017 jusqu'à avril 2017.

## 2. Dépouillement des fiches d'enquêtes

Le dépouillement des fiches d'enquêtes nous a permis de faire ressortir les résultats qui ont été traités sur Excel 2013.

Les principales variables traitées se présentent dans le (Tableau 10) :

**Tableau 10** : Les principales variables traitées

Variables principale	Les variables
Niveau d'instruction de l'exploitant	Aucun, Primaire, Moyenne, Second, Agricole, Supérieur, Autre
Membres de la famille travaillant sur l'exploitation	Oui/Non
Ressource hydrique	Puits, Forage individuel, Forage collectif
Mode d'irrigation	Localisée, Submersion
Superficie de l'exploitation	<2 ha, entre 2 et 5 ha, >5 ha

Superficie cultivée	Partiellement cultivée, Totalement
Les cultures pratiquées	Arbres fruitiers, Palmiers dattiers, Cultures fourragères, Cultures maraichères
L'élevage des animaux	Oui/Non
Types d'élevage des animaux	Bovine, Caprine, Cameline, Volaille, Autres
Origine de la matière organique	de l'exploitation, en dehors de l'exploitation, les deux.
Lieux d'achat des matières organiques	Hors de la commune, Dans la commune, Hors wilaya.
Types de la matière organique	Animale, Déchets
Préparation de la matière organique	Oui/Non
Utilisation des Engrais	Oui/Non
Forme des Engrais	Liquide ou Solide
Détermination des doses d'utilisation des fertilisant	Sur conseils, Sans conseils
Lieux d'achat des engrais	Hors de la commune, Dans la commune, Hors wilaya.
Niveau des prix des matières organiques	Acceptable, Moyen, Elevé
Niveau des prix des engrais	Acceptable, Moyen, Elevé
Disponibilité des matières organiques	Acceptable, Moyenne, Peu disponible
Disponibilité des engrais	Acceptable, Moyenne, Peu disponible

# CHAPITRE IV :

## RESULTATS ET DISCUSSION

## IV. Résultats et discussion

Dans cette partie, nous examinons les résultats issus des enquêtes par le biais des variables que comporte le questionnaire et les réponses qu'on a obtenu de la part des agriculteurs enquêtés.

### IV.1. Résultats de l'enquête

#### 1. Identification

- Niveau d'instruction de l'exploitant

La Figure 4 montre qu'une majorité d'exploitants (83%) disposent d'un niveau d'instruction avec une dominance du niveau secondaire (33%), suivi de niveaux d'instruction « moyen » avec (22%). Les niveaux « agricole » et « supérieur » sont à parts égales à (11%). Ensuite on a que (6%) aussi pour de niveaux « primaire ». En dehors des (20%) des producteurs enquêtés qui n'ont pas d'instruction, la majorité des producteurs ont des capacités d'apprendre et d'appliquer des techniques rationnelles et nouvelles dans la conduite de leurs cultures.

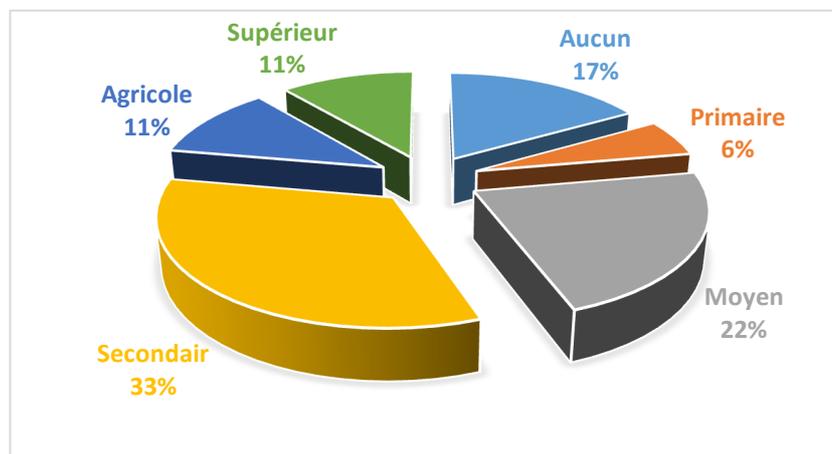
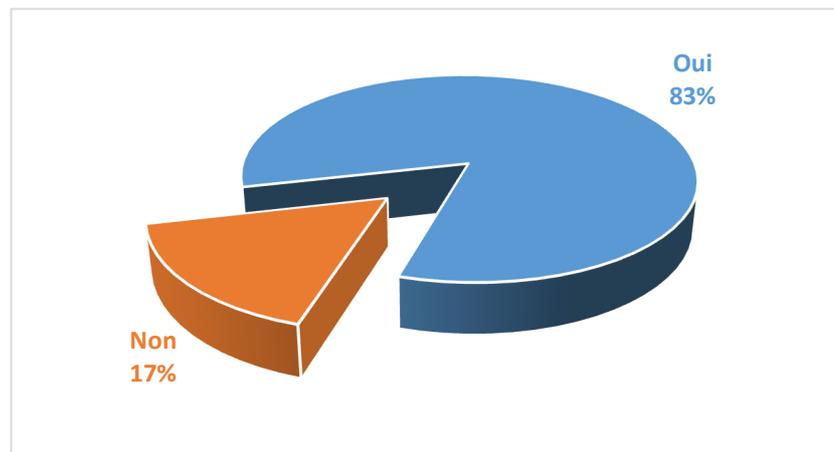


Figure 4 : Niveau d'instruction

- Membres de la famille travaillant sur l'exploitation

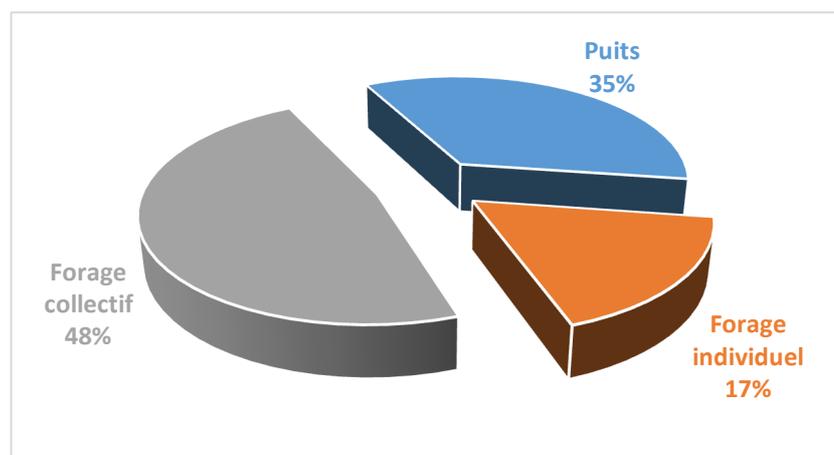
Dans 83% des cas on rencontre des membres de la famille qui travaillent dans leur exploitation. Ceci est un avantage qui diminue les frais de la main d'œuvre de l'extérieur et aussi marque l'intérêt de la famille pour leurs exploitations.



**Figure 5 :** Membres de la famille travaillant sur l'exploitation

- Ressource hydrique

Les ressources hydriques sont dans 48% des exploitations de l'échantillon des forages collectifs suivis par les puits avec (35%), ensuite les forages individuels (17%). La plupart des agriculteurs ont recours à des forages collectifs et aussi les puits parce que moins chers par rapport au forage individuel.



**Figure 6 :** Ressource hydrique

- Mode d'irrigation

Les agriculteurs utilisent le mode d'irrigation « localisée » en majorité (64%) et le mode de « submersion » dans 36%. L'irrigation « localisée » est dominante, cela montre la prise de conscience des agriculteurs sur les avantages de cette irrigation.

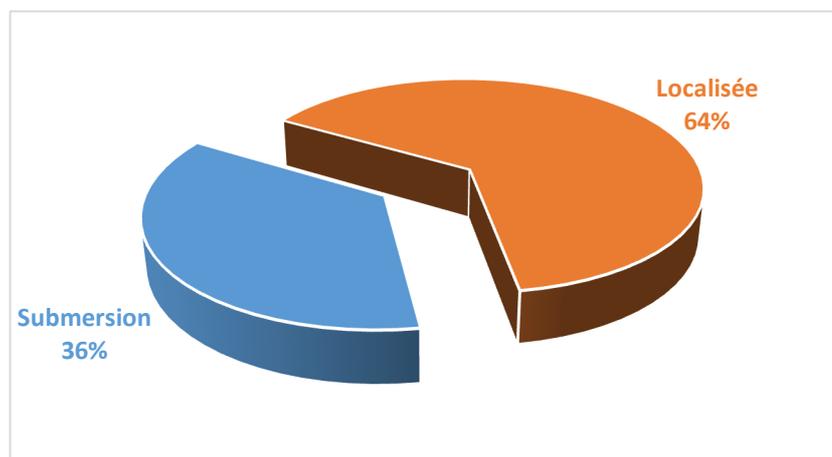


Figure 7 : Mode d'irrigation

## 2. Superficies et bâtiments

- Superficie de l'exploitation

Les exploitations sont relativement petites, ainsi on a un total de 94% qui ont en dessous de 5 hectares dont 44% ont moins de 2 hectares et 50% sont de 2 à 5 hectares. Seulement, 6% des exploitations qui dépassent les 5 hectares.

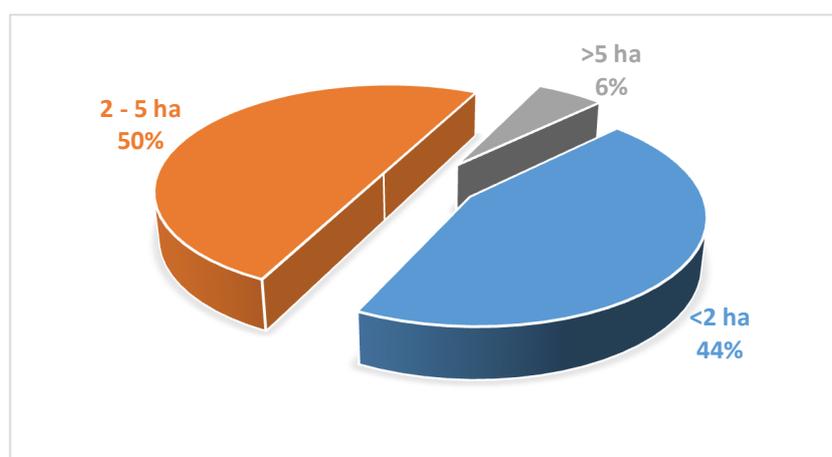


Figure 8 : Superficie de l'exploitation

- Superficie cultivée

La plupart des agriculteurs (67%) cultivent leurs exploitations totalement mais les (33%) ne sont pas cultivées en totalité pour différentes raisons : insuffisance d'eau, main d'œuvre, d'argent,....

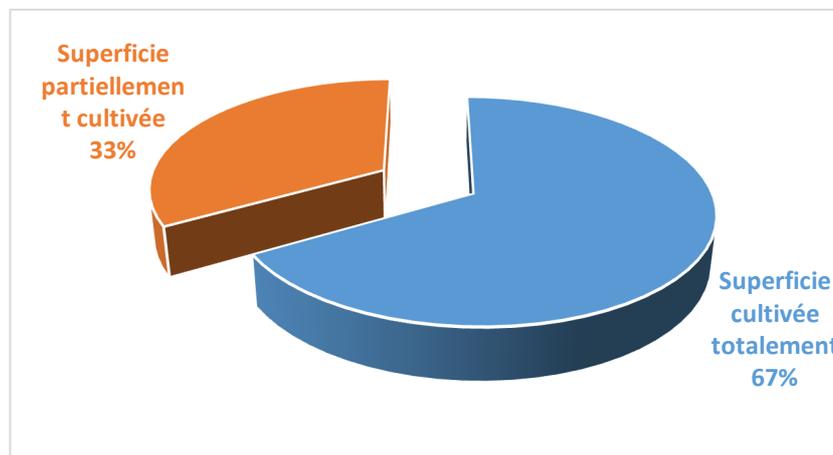


Figure 9 : Superficie cultivée

### 3. Les cultures pratiquées

Les principales cultures pratiquées sont les palmiers dattiers avec pourcentage de (33%) et les cultures maraichères (32%) et les arbres fruitiers avec de 27%, les trois cultures sont des cultures pour l'alimentation humaine. Mais les cultures fourragères qui pour l'alimentation des animaux avec seulement un pourcentage de 8%. Une partie des agriculteurs (44%) concentrent plusieurs types de cultures principalement palmiers dattiers - arbres fruitiers - cultures maraichères dans leurs exploitations pour la famille et les besoins du marché.

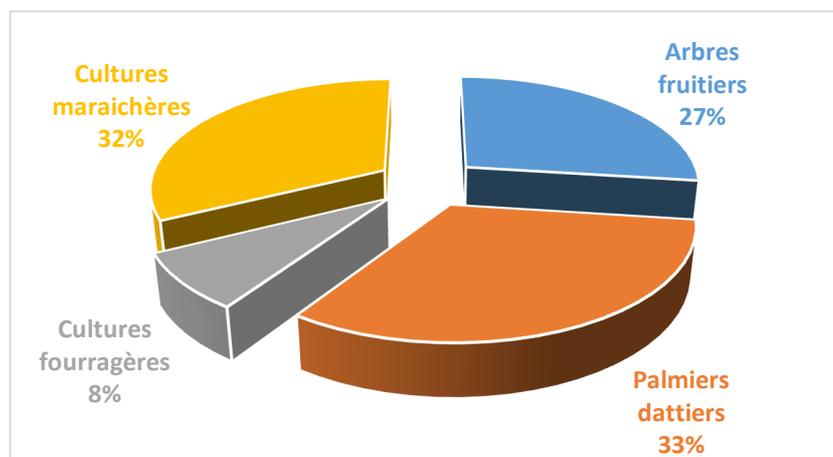


Figure 10 : Les cultures pratiquées

#### 4. Elevage des animaux

Les agriculteurs qui ne pratiquent de l'élevage des animaux représentent 56%. En revanche ceux qui le pratiquent animaux sont 44% des enquêtés, ce qui est un avantage pour la gestion de la fertilité des sols de ces exploitations qui ont une disponibilité de la matière organique plus ou moins importante.

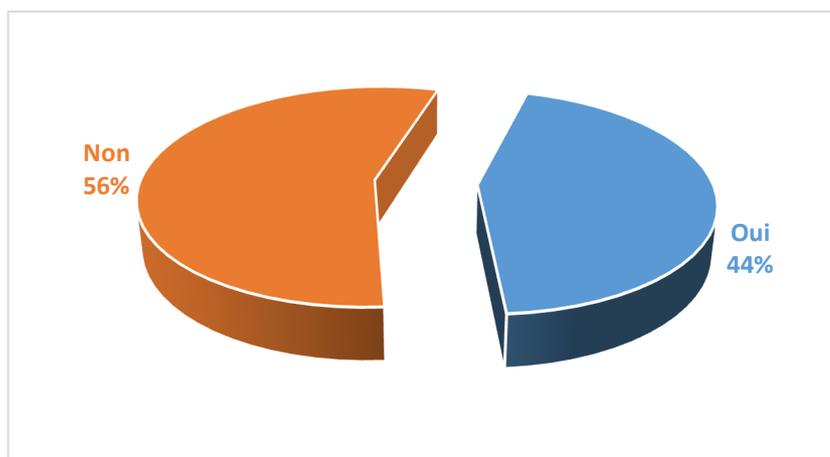


Figure 11 : La pratique d'élevage des animaux

- Types d'élevage des animaux

Pour les agriculteurs qui ont des élevages d'animaux, l'élevage des caprins a une dominance (46%), suivi de l'élevage des bovins (27%) et l'élevage des volailles (18%). Ensuite on a que (9%) pour l'élevage d'autres animaux (Caille). La plupart de ces producteurs ont des capacités variables de la production animale (viande rouge, viande blanche, lait, ...) et la production des fumiers.

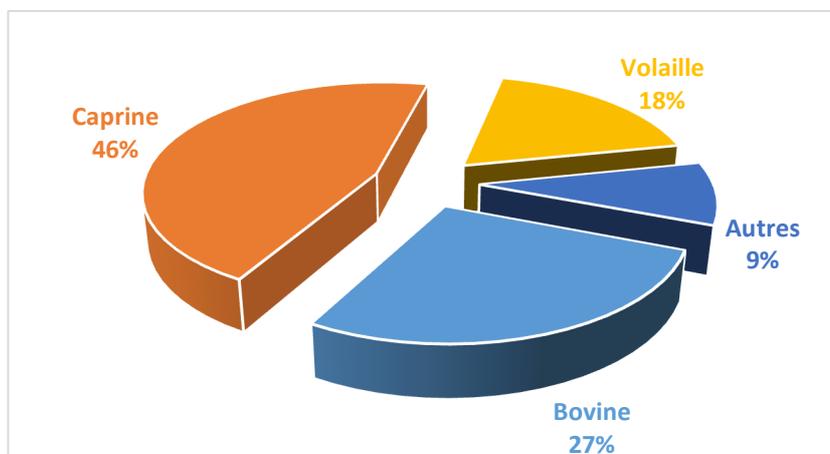


Figure 12 : Types d'élevage des animaux

## 5. Amendement organique

- Origine de la matière organique (MO)

La matière organique (MO) chez la majorité des exploitations (61%) vient de l'extérieur et seulement 22% produisent leurs MO à l'intérieur de leurs exploitations. Les 17% restants ont les deux origines (interne et externe) pour leurs MO. La plupart de la MO vient en dehors de l'exploitation parce que la plupart des agriculteurs (56%) ne pratiquent pas l'élevage des animaux et aussi certains agriculteurs diversifient la matière organique ou leur MO est insuffisant.

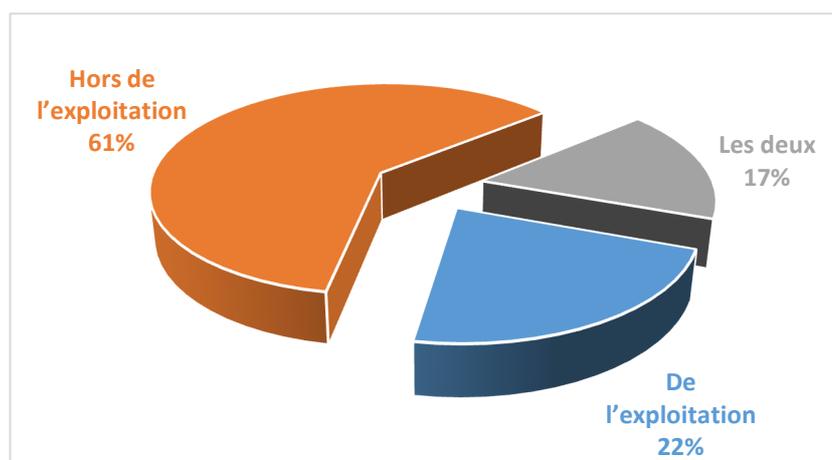


Figure 13 : Origine de la matière organique

- Lieux d'achat des matières organiques MO

L'origine de la plupart de la MO (94%) vient de la wilaya de Ghardaïa cela est dû à la présence des élevages des animaux dans la région. La majorité des agriculteurs (66%) font l'achat de la matière organique dans la wilaya : 44% dans leurs communes et le reste les (22%) hors de leurs communes. Les agriculteurs qui achètent leurs MO en dehors de la wilaya représentent 6%. L'achat de matières organiques est absent chez 28% des enquêtés.

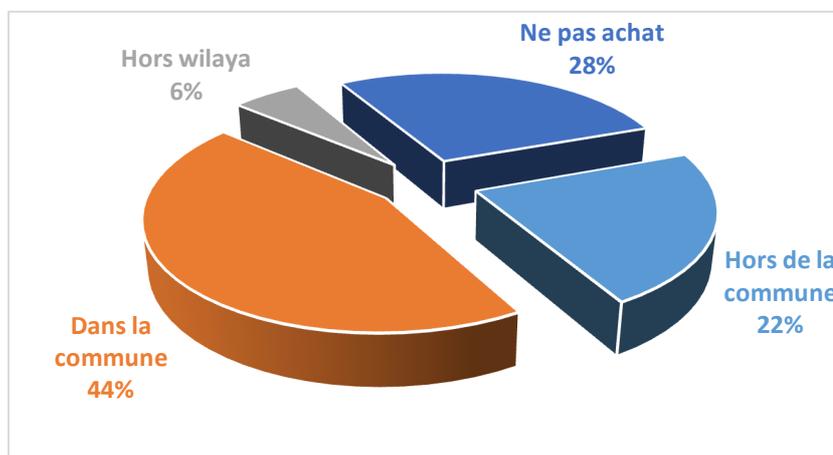
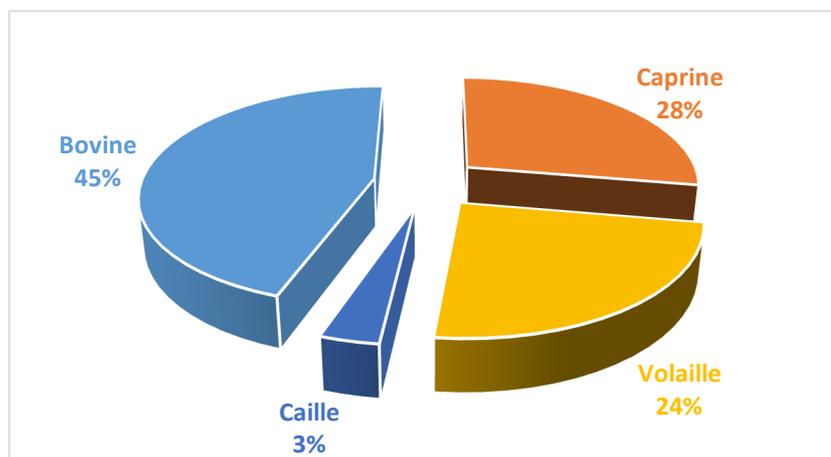


Figure 14 : Lieux d'achat des matières organiques

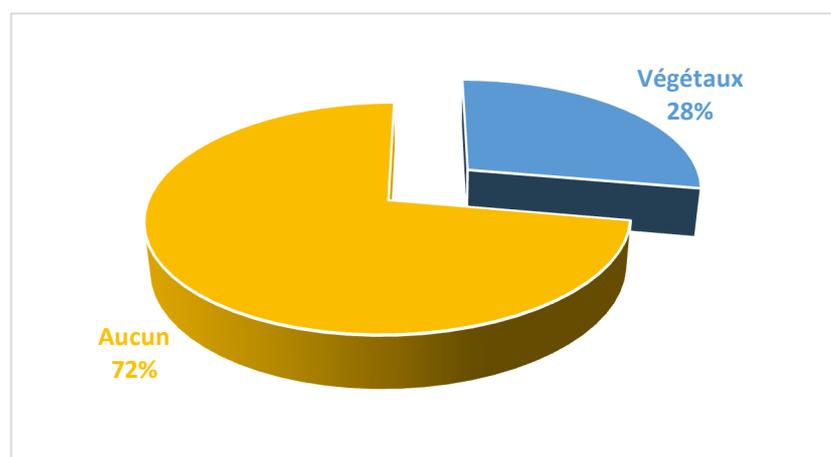
- Types des matières organiques (MO) utilisées

La plupart des agriculteurs utilisent la MO animale d'origine bovine avec 45%, suivie par la MO « caprine » avec 28% et les fientes de volailles dans 24% des cas. Malgré que l'élevage de caprine est dominant (46%) par rapport l'élevage bovine (27%), mais ce dernier est le plus utilisé car il est comparativement produit en grande quantité.



**Figure 15 :** Types des matières organiques animales utilisées

Les déchets végétaux (adventices, débris de taille, déchets des récoltes) sont utilisés par seulement 28% des agriculteurs touchés par notre enquête.



**Figure 16 :** Utilisation des Déchets Végétaux

- Préparation de la matière organique MO

La majorité des agriculteurs (61%) ont conscience de l'importance de la préparation de la matière organique avant incorporation dans le sol. Ces agriculteurs ont conscience de l'importance de la préparation du MO et la technique généralement utilisée se présente comme suit : réaliser une fosse plus ou moins profonde pour mettre la matière organique à l'intérieur.

Ensuite, il y a arrosage abondant à l'eau et puis couverture de la fosse par bâche en plastique noir pendant une durée de un mois à 6 mois variant selon les agriculteurs. Il y a des agriculteurs qui ajoutent une quantité de chaux, pour accélérer la fermentation et détruire les graines de mauvaises herbes et les insectes.

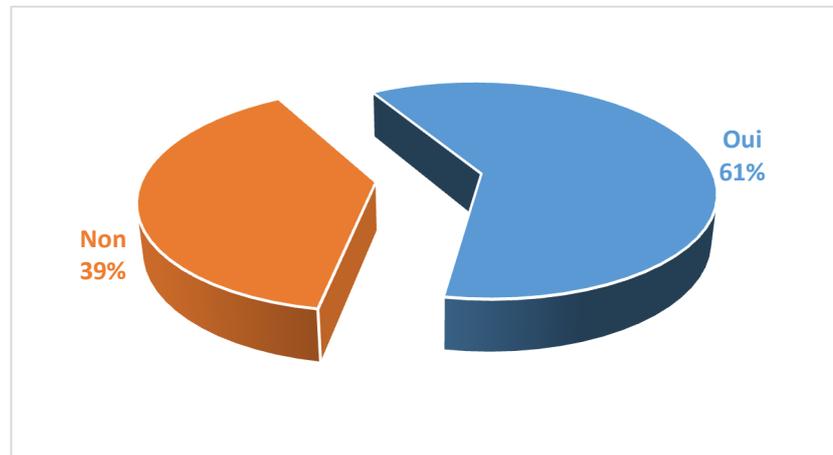


Figure 17 : Préparation de la matière organique

## 6. Fertilisation minérale

- Utilisation des engrais

La plupart des agriculteurs (56%) n'utilisent pas les engrais régulièrement contre 44% qui les utilisent d'une façon plus ou moins régulière. Diverses raisons diminuent l'utilisation des engrais minéraux, les plus importantes : les prix élevés, le manque de formation technique des producteurs, disponibilité irrégulière sur le marché et chez certains agriculteurs ils sont remplacés par les matières organiques disponibles.

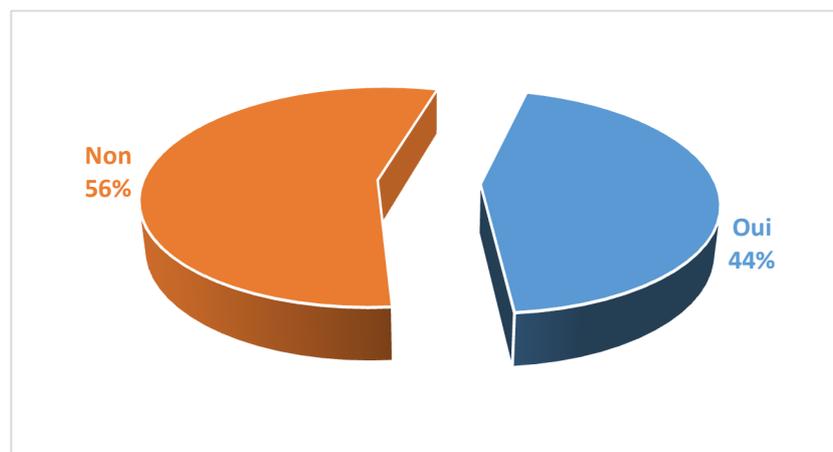


Figure 18 : Utilisation des engrais

- Forme des Engrais

(62%) de type d'engrais est « liquide » et la (38%) pour l'engrais « solide ». La majorité type d'engrais utilisé par les agriculteurs c'est l'engrais liquide.

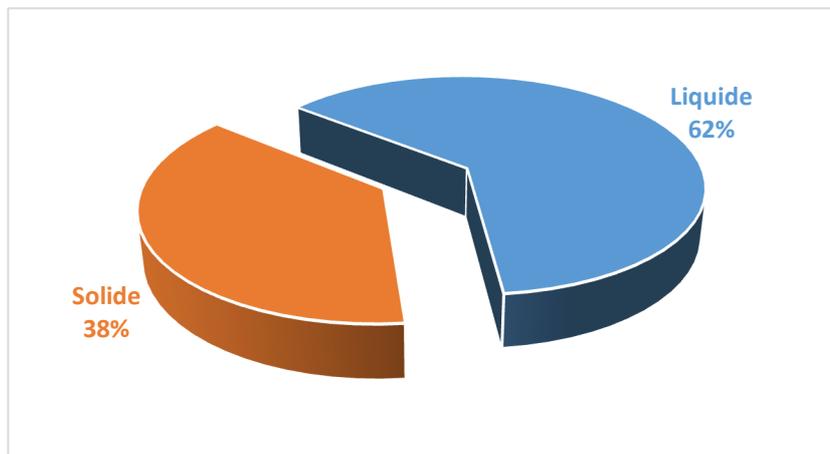


Figure 19 : Forme des Engrais

## 7. Conseils techniques

- Détermination des doses d'utilisation des fertilisant

La plupart des agriculteurs (78%) déterminent les doses d'utilisation des fertilisants sur la base des notices d'utilisation ou des conseils chez le vendeur ou les cadres techniques, tandis que 22% le font sans aucune base comptant sur leur expérience personnelle. Pour un meilleur choix des fertilisants et leur bonne utilisation par les agriculteurs, il faut que les cadres techniques tracent des programmes de vulgarisation pour former les agriculteurs de la région sur la bonne gestion de la fertilité de leurs sols en fonction des cultures pratiquées, les époques d'apports de fertilisants et toutes autres les opérations culturales qui permettent aux cultures de profiter de ces apports et assurer leur bonne croissance.

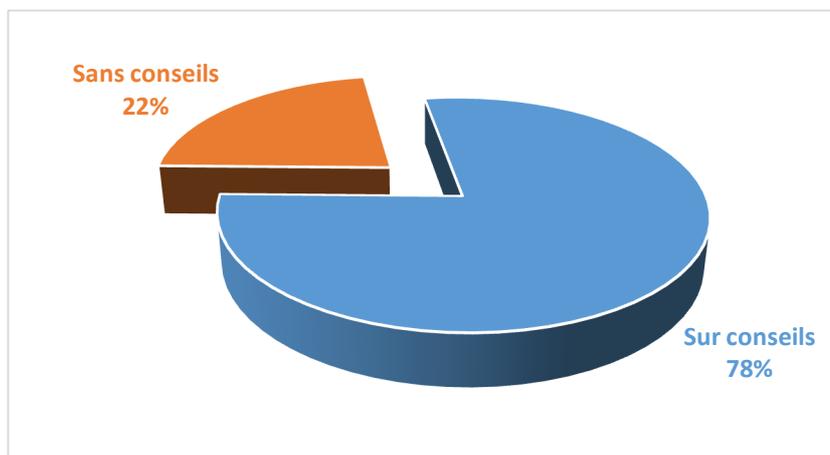


Figure 20 : Détermination des doses d'utilisation des fertilisant

- Lieux d'achat des engrais

S'agissant de quantités relativement petites, les achats d'engrais sont totalement effectués dans la wilaya dont 83% des producteurs le font en dehors de la commune et 17% seulement trouvent les engrais dans leurs propres des communes. Il y a une abondance d'engrais dans certaines communes plus que d'autres.

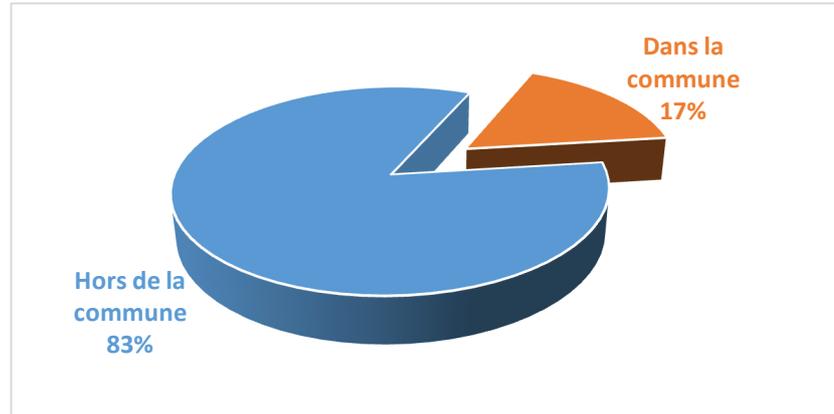


Figure 21 : Lieux d'achat des engrais

## 8. Prix d'achat des engrais et MO

- Niveau des prix des matières organiques

La plupart des agriculteurs trouvent que les prix de la MO (83%) sont moyens, 9% voient qu'ils sont acceptables, en revanche 8% voient que les prix sont élevés. La fourchette des prix de matière organique varie entre variant d'un minimum de 3000, 3500, 4500 DA/Camion pour la matière organique de caprine, bovine, volaille respectivement à un maximum de 3500, 5000, 6000 DA/ Camion pour la matière organique de caprine, bovine, volaille respectivement (Le prix varie selon la commune, l'agriculteur, le camion). La plupart des agriculteurs (91%) veulent des niveaux de prix moins qu'ils le sont.

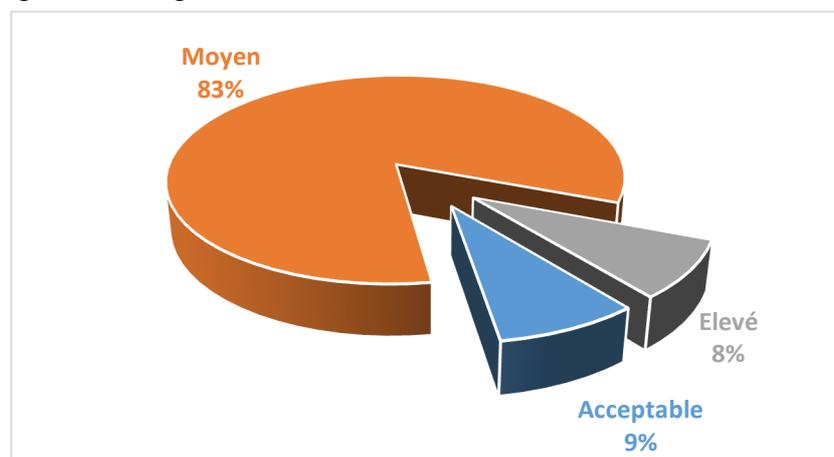


Figure 22 : Niveau des prix des matières organiques

- Niveau des prix des engrais

Les prix des engrais sont jugés moyens par 67% des agriculteurs enquêtés contre 33% qui les trouvent élevés. Les prix d'engrais sont plutôt haut pour les agriculteurs variant de d'un minimum de 4000 DA/50kg à un maximum de 5000 DA/50kg pour l'engrais solide et d'un minimum de 900 DA/l à un maximum de 1000 DA/l pour l'engrais de liquide (Le prix varie selon le type d'engrais).

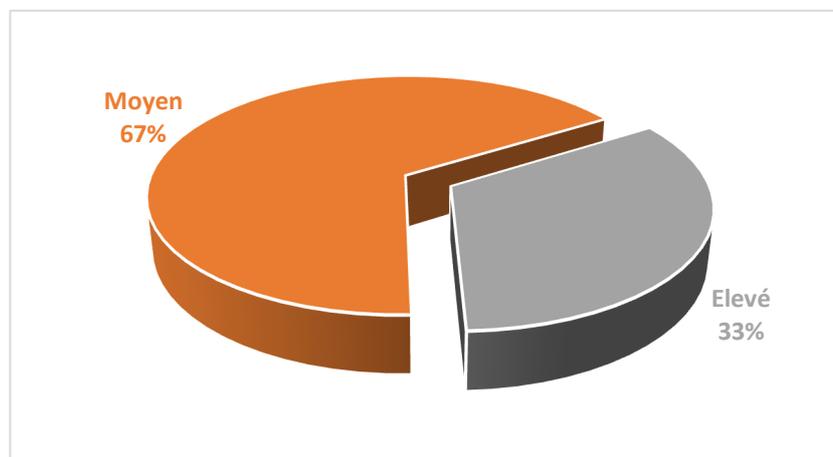


Figure 23 : Niveau des prix des engrais

## 9. Disponibilité des engrais et matières organiques MO

- Disponibilité des matières organiques MO

Les agriculteurs sont partagés sur la question de la disponibilité des matières organiques : (50%) des enquêtés disent que celles-ci sont disponibles contre la moitié qui les trouvent peu disponibles et qu'ils éprouvent des difficultés à approvisionner leurs exploitations.

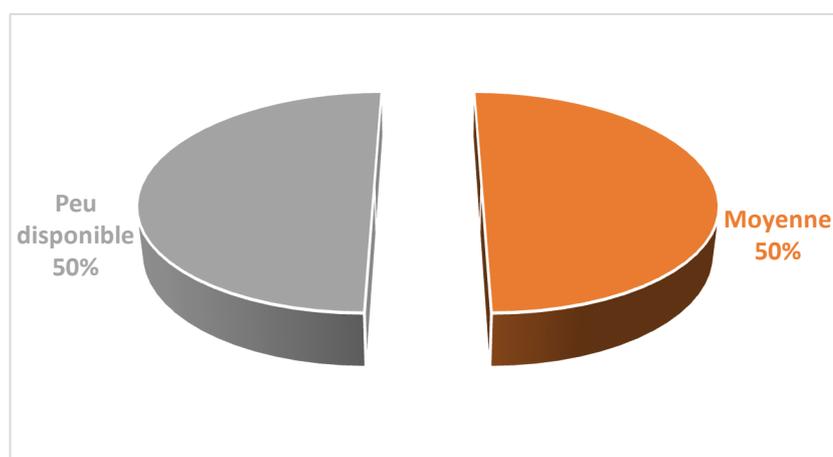
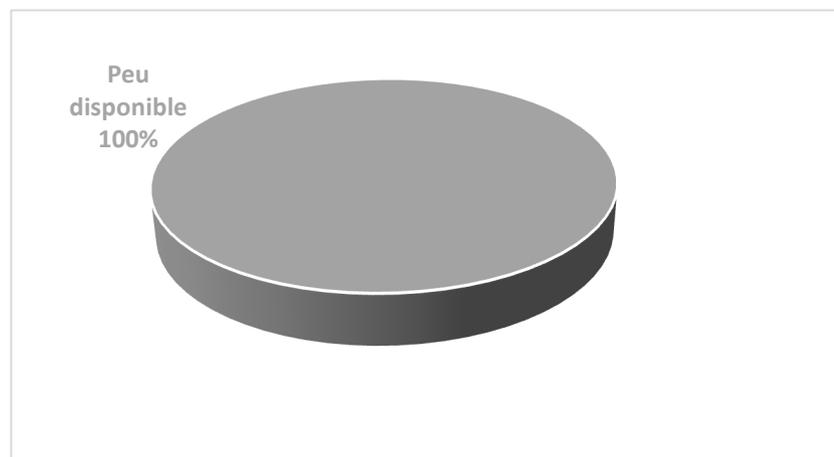


Figure 24 : Disponibilité des matières organiques

- Disponibilité des engrais

Tous les agriculteurs enquêtés affirment que les engrais sont peu disponibles dans leurs communes, c'est plutôt un problème de la faiblesse des ventes à cause des prix élevés par rapport aux agriculteurs qui n'encourage pas les fournisseurs existants dans ces communes à apporter régulièrement les engrais et en grandes quantités.



**Figure 25 :** Disponibilité des engrais

## IV.2. Discussion

On remarque pour toutes les exploitations enquêtées dont l'utilisation de la matière organique tandis que partiellement la fertilisation minérale par l'utilisation d'engrais minéraux qui touchent seulement 44% des exploitations. Sachant que les exploitations oasiennes produisent des quantités de déchets végétaux parfois importantes, les agriculteurs doivent être formés pour bénéficier de cette biomasse végétale en pratiquant les élevages d'animaux (caprins, ovins, volaille) pour avoir de la matière organique nécessaire à la fertilité de leurs sols.

La plupart des agriculteurs enquêtés disposent d'un certain niveau d'instruction (83%) avec une dominance du niveau secondaire (33%), cela signifie qu'ils ont les capacités de se former et d'apprendre les techniques agricoles pour améliorer la conduite de leurs cultures en général et une meilleure gestion de la fertilité des sols de leurs exploitations en particulier.

Aussi on remarque que la plupart des exploitations (83%) ont des membres de la famille qui travaillent sur leurs cultures et cela représente un avantage économique important.

La ressource hydrique la plus utilisée est constituée par des forages collectifs (48%), dans certains cas cette situation n'est pas favorable car les bénéficiaires du forage ont des conflits

entre eux car ils n'ont pas les mêmes objectifs et les mêmes moyens financiers pour participer aux frais d'entretien et le paiement des factures d'électricité.

Le mode d'irrigation localisé est dominant pour les arbres fruitiers et les palmiers dattiers et quelque cultures maraichères mais pour les cultures qui besoin beaucoup l'eau les agriculteurs utilisent l'irrigation par submersion. L'installation des réseaux de goutte à goutte est soutenue par le fond de l'Etat, c'est pour cela que les agriculteurs qui pratiquent l'irrigation par submersion doivent être sensibilisés et formés sur l'irrigation localisée pour augmenter les superficies cultivées en plus des points positifs de ce mode d'irrigation : économie de l'eau, limitation des adventices, moins de main d'œuvre, moins de transmission de maladies, bonne utilisation de l'eau par les racines..

La superficie des exploitations enquêtées elle a petite <2 à 9ha, parce que il y a des exploitations ancienne et il y a des agriculteurs ont vendu une partie de leurs terres ou des terres divisées suite à l'héritage.

L'élevage des animaux a de nombreux avantages pour l'alimentation humaine et pour la fertilisation organique. Seulement une partie des agriculteurs (44%) pratiquent un ou plusieurs types d'élevage des animaux, les autres c'est-à-dire la majorité doivent être accompagnés sur le plan technique pour introduire ces élevages pour assurer la disponibilité plus moins totale de fumiers ou de fientes de volailles qui serviront à améliorer la fertilité des sols qui sont, sous le climat de la région, constamment irrigués et donc lessivés de leurs éléments minéraux nécessaires à la croissance des cultures, surtout que ces cultures sont associées dans ces exploitations oasiennes et pratiquées sur toute l'année (cultures d'hiver et cultures d'été).

On a constaté qu'il y a une bonne partie des agriculteurs (39%) qui ne font pas cette préparation de la MO, cela est dû à plusieurs raisons, notamment: le temps qu'il faut pour cette opération, manque d'information sur l'importance de la préparation de la MO, la pénurie de main-d'œuvre.

La plupart des agriculteurs n'utilisent la MO des déchets végétaux parce que cette technique est non connue à leur niveau, de plus, il est besoin de broyeur surtout pour les déchets végétaux ligneux.

La préparation de la matière organique d'origine animale, végétale ou domestique, avant son utilisation est une pratique agricole d'un grand intérêt pour propriétés physicochimique des

sols, l'activité biologique et la nutrition des plantes. Alors il faut non seulement encourager cette pratique chez ces agriculteurs mais aussi améliorer la procédure de préparation des matières organiques par un compostage bien réalisé.

Pour la fertilisation minérale le type le plus utilisé c'est l'engrais liquide (62%), pour l'agriculteur, il est moins cher par rapport à l'engrais solide. Il semble que les engrais liquides fractionnés appliqués directement sur les cultures ou apportés progressivement avec l'eau d'irrigation localisée (fertigation) sont plus avantageux pour les cultures sahariennes, et les engrais solides pour les sols à haute perméabilité posent le problème de lessivage.

La détermination des doses d'application pour la plupart des paysans est faite grâce aux informations sur internet ou données par le fournisseur, mais une grande partie apportent ces engrais comptant sur leur expérience personnelle.

CONCLUSION

## Conclusion

Notre travail mené sous forme d'enquêtes de terrain auprès d'un échantillon de dix-huit (18) paysans répartis entre trois (3) communes dans la vallée de Ghardaïa (Daya ben dahoua, Ghardaïa et El atteuf), portant sur la pratique de fertilisation des sols dans la région, nous a permis de relever qu'il y a :

- des points positifs chez certains agriculteurs qu'il faut encourager dont principalement le mode d'irrigation localisée, l'association de l'élevage des animaux, l'utilisation et la préparation des matières organiques
  
- des insuffisances chez d'autres agriculteurs telles que l'irrigation par submersion, absence totale d'élevage animal, utilisation de la matière organique sans préparation d'abord, apports de doses de fertilisants non étudiés

Cette situation peut être à notre avis améliorée en travaillant à faire disparaître les insuffisances constatées grâce à la préparation et la réalisation avec la participation des agriculteurs et des services spécialisés de l'agriculture et de la profession, de programmes d'appui technique ayant l'objectif la vulgarisation des techniques performantes auprès des agriculteurs de la région pour les orienter et les accompagner en matière de la fertilisation minérale et les amendements des sols, la conduite des élevages, la préparation des compostes à partir des matières organiques disponibles, la rotation des cultures, l'irrigation raisonnée, la lutte contre les ennemis causant des dégâts sur les cultures, ...

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Références Bibliographiques

1. **AHMADI I. et HOUIDI H., 2007** - Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée –potassique sur pomme de terre (*Solanum tuberosum* L. var CONDOR) dans la région du Souf. Mémoire Ing. Agro. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 1p
2. **AHMID A., 2010** - Essai comparatif de l'impact de fertilisation organique et minérale sur la culture de pomme de terre dans la région d'El-Oued. Mémoire Ing. Agro. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 1p
3. **BAGNOULS F. ET GAUSSEN H, 1953** - Saison sèche et indice xéothermique. Bull. soc. hist. nat., Toulouse, p.p.193 – 239.
4. **BENHEDID A., 2008** - Impacts agronomiques et économiques dus aux moineaux dans les palmeraies de Chebket M'Zabet perspectives d'avenir. Mémoire Ing. Agro. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 138 p.
5. **BENKRIMA A. et DJAFOUR A., 2013** - Impact des eaux usées épurées sur la fertilité Phospho-Azotée des sols à Ouargla. Mémoire Master. Agro. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 21p.
6. **BØCKMAN O., 1990** - Agriculture et fertilisation. 11 rue Lavoisier F-75384 Paris Cedex 08. Lavoisier. 258P
7. **BOUHAMIDA M., 2014** - Conduite de l'élevage bovin laitier dans la région de Ghardaïa « Cas de la ferme d'El-Atteuf ».Mémoire Master. Agro. Sah. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 21p.
8. **DAJOZ R, 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
9. **DAJOZ R, 1998** - les insectes et le foret. Ed .Lavoisier, Paris, 594 p.
10. **DREUX P, 1980** - Précis d'écologie. Éd. Paris. P131.
11. **DREUX P, 1980** - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
12. **FAURIE C, FERRA C, MEDORI P, 1980** - Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.

- 13. FAURIE C, FERRA C, MEDORI P, DEVAUX J, 1980** - Ecologie. Ed. Ed. JB.BAILLIRE. Paris.168P.
- 14. MUTIN L, 1977** - La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publications Univ., Alger, 607 p.
- 15. RAMADE F, 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 379 p.
- 16. RAMADE F, 2003** - Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- 17. STEWART P, 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Doc. Hist. Natu. Agro. pp. 24 – 25.
- 18. SEBTI H., 2013** - Contribution à l'étude de l'inventaire des orthoptères dans la région de Ghardaïa. Mémoire Master. Agro. Univ. Kasdi. Merbah Ouargla, 19p.
- 19. SOLTNER, 2003** - Les basses de la production végétales ED. Coll.Scién.Tech.Agri.16<sup>émé</sup> Ed.566p.
- 20. TOUTAIN G, 1979** - Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Publi. Trav. Coop. Dir. Rech. Agro. Inst. Nat. Rech. Agro, 179 p
- 21. VIAL Y ET VIAL M, 1974** - Sahara milieu vivant. Ed Hatier, Paris, 223p.
- 22. ZERGOUN Y, 1994** - Bioécologie des orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'Acrotyluspatruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae). Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger. 110 p.

### Référence électronique

**F.A.O, 2009** - Annuaire statistique de la FAO.

**SMCI, 2013** - Engrais NPK 12.12.17 (+2+20) engrais complet à base de sulfate de potassium avec magnésie et soufre.

**AROUR Elhachmi., 2014** - Découpage administratif de l'Algérie & Monographie, <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/>

**ANONYME, 2012**-[http://www.plateaupicard.fr/IMG/pdf/feuille0phyto\\_201204\\_exe\\_02.pdf](http://www.plateaupicard.fr/IMG/pdf/feuille0phyto_201204_exe_02.pdf)

**ORANGE, 2011** - <http://lump.pagesperso-orange.fr/ferti.htm>

**GIROVAR, 2011** -[http://www.mvad-reunion.org/FCKeditorFiles/File/fiches/Girovar\\_ferti\\_2011.pdf](http://www.mvad-reunion.org/FCKeditorFiles/File/fiches/Girovar_ferti_2011.pdf)

**OOREKA, 2007**-<https://engrais.ooreka.fr/comprendre/fertilisation>

**TUTIEMPO, 2017**- <http://www.tutiempo.net>

# Annexes

## Annexes Guide d'entretien: Gestion de la fertilité des sols

N° du questionnaire..... Date.....

Commune..... Zone..... Daïra.....

### I. IDENTIFICATION :

1.1. Nom du de l'exploitant : .....

1.2. Niveau d'instruction : Aucun  Primaire  Moy  Second  Agricole  Supérieur   
Autre

1.3. Membres de la famille travaillant sur l'exploitation : Hommes  Femmes  Enfants

1.4. Ressource hydrique : Puits  Forage individuel  Forage collectif

### II. SUPERFICIES ET BATIMENTS :

0.1. Superficie irrigable (SAU): .....ha

0.2. Mode d'irrigation : Submersion .....ha (..... %) – Localisée : .....ha (..... %)

0.3. Superficie cultivée : .....ha

0.4. Constructions dans l'exploitation? Oui  Non

### III. ELEVAGE DES ANIMAUX:

3.1. Types d'élevages (nb de têtes) :

Espèces	Nombre de têtes	Année de démarrage
Bovine		
Caprine		
Cameline		
Volaille		
Autres : .....		

### IV. LES CULTURES PRATIQUEES

Cultures pratiquées	Superficie ha	Espèces ou variétés cultivées	A quel mois	
			Le Semis ou la plantation	La récolte
Arbres fruitiers				
Palmiers dattiers				
Cultures fourragères				

## ANNEXES

### V. FERTILISATION :

#### 5.1. Amendement organique :

Origine de la MO : .....% de l'exploitation - ..... % en dehors de l'exploitation

Types de la MO : - Animale : Bovin  Caprin  Camelin  Volaille   
 - Déchets :            
 Autres : .....

5.1.1. Apport sans préparation : Oui  Non - Apport après préparation : Oui Non

5.1.2. Description de la préparation : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 5.1.3. Apports des amendements:

Culture	Espèces Ou variété	Type de MO*	Dose (kg/ha ou kg/arbre)	Nombre apports	Epoque(s)	Stade(s)
Cultures maraichères						
Arbres fruitiers						
Palmiers dattiers						
Cultures fourragères						

\* : B (Bovine), Cap (Caprine), Cam (Cameline), V (Volaille)

## ANNEXES

### 5.2. Fertilisation minérale :

Culture	Espèces Ou variété	Type Engrais*	Dose (kg/ha) ou kg/arbre)	Nombre apports	Epoque(s)	Stade(s)
Cultures maraichères						
Arbres fruitiers						
Palmiers dattiers						
Cultures fourragères						
Cultures sous serres						

\* Préciser la composition en % et la forme : *Liquide (L) ou Solide (S)*

## VI. Conseils techniques

6.1. A partir de quelle source vous déterminez les doses ?

Service technique  Association  Fournisseur  Internet  autres : .....

6.2. Est-ce que vous avez suivi une formation technique sur les cultures ? Non  Oui

Si oui, combien de fois ? .....

Formation encadrée par qui ? .....

Dans la wilaya ..... ou hors wilaya .....

6.3. Est-ce que vous avez besoin d'autres formations ? Non  Oui

Si oui : sur quels thèmes : .....

## VII. Prix d'achat des engrais et MO

Désignation	Type	Lieux d'achat*	Fourchette des Prix (DA/..... unité d'achat)	
			Minimum	Maximum
MO (Fumier)	Bovin			
	Caprin			
	Camelin			
	Volaille			
	.....			
Engrais				

\* HC (Hors de la commune), C (Dans la commune), HW (Hors wilaya), W (Dans la wilaya)

## VIII. Problèmes rencontrés en matière de fertilisation :

## 8.1. Prix d'achat

Désignation	Type	Niveau des prix *	Disponibilité**
MO (Fumier)	Bovin		
	Caprin		
	Camelin		
	Volaille		
	.....		
Engrais			

\* + (Acceptable), ++ (Moyen), +++ (Elevé) - \*\*+ (Acceptable), ++ (Moyenne), +++ (Peu disponible)

## ANNEXES

---

8.2. Manque de formation : Oui  Non

Si oui, sur quels thèmes ? .....

8.3. Manque de conseils techniques : Oui  Non

8.4. Efficacité des engrais : ..... bonne ; ..... moyenne ; .....

8.5. Efficacité de la MO : ..... bonne ; ..... moyenne ; .....

8.6. Autres problème de fertilisation .....

8.7. Avenir de la fertilisation chez vous :

a- Plus de quantités d'engrais : Oui  Non

Si oui, précisez quels types de MO? .....

b- Plus de types d'engrais : Oui  Non

Si oui, précisez quels autres types d'engrais? .....

c- Plus de quantités de MO : Oui  Non

Si oui, précisez quels types de MO? .....

## **ملخص: إدارة تخصيب التربة عند الفلاحين في ولاية غرداية**

من خلال هذا العمل قمنا بدراسة تسيير خصوبة الاراضي الفلاحية عن طريق اجراء تحقيق ميداني مع 18 فلاح عبر ثلاثة بلديات (العطف، غرداية، ضاية بن ضحوة) تابعة لولاية غرداية والتي هي جزء من الصحراء الجزائرية. شمل التحقيق الميداني المستوى التعليمي للفلاحين وكذا المساحة المغروسة، أنواع المحاصيل المزروعة وتربية الماشية، بالإضافة الى الأسمدة المستعملة في عملية التخصيب: أسمدة عضوية (روث الحيوانات، بقايا النبات) وطريقة تحضيرها وأسمدة معدنية (أسمدة سائلة، أسمدة صلبة). لوحظ أن أغلب الفلاحين يستعملون الأسمدة العضوية الحيوانية أما النباتية ف 28% فقط هم من يستعملونه، أما بالنسبة للأسمدة المعدنية ف 44% من الفلاحين الذين شملتهم الدراسة هم من يستعملونه بنسبة (62% للأسمدة السائلة و38% للأسمدة الصلبة).

**الكلمات المفتاحية:** إدارة، تخصيب، تربة، فلاحين، العطف، غرداية، ضاية بن ضحوة.

## **Abstract: Management of soil fertility by farmers in the wilaya of Ghardaïa**

In this work we studied the management of soil fertility by farmers through surveys of 18 farmers from three communes (El-Atteuf, Ghardaïa, Daya ben Dahoua) of the wilaya of Ghardaïa, part of the Algerian Sahara. The survey investigated the level of education of farmers, as well as the area under cultivation, the types of crops practiced and the breeding of animals, in addition to the fertilizers used in the fertilization process: organic amendments (manure, vegetable waste) and the method of preparation and mineral fertilizers (liquid fertilizers, solid fertilizers).

It has been observed that most farmers use organic animal matter and for vegetable waste only 28% are using it, but for mineral fertilizers in 44% of the farmers surveyed who are used by (62% of the liquid fertilizer and solid fertilizer 38%).

**Key words:** Management, fertility, fertilization, soil, farmers, Ghardaïa, El-Atteuf, Daya Ben Dahoua.

## **Résumé : Gestion de la fertilité des sols par agriculteurs dans la wilaya de Ghardaïa**

Dans le présent travail nous avons étudiée la gestion de la fertilité des sols par les agriculteurs à travers des enquêtes auprès de 18 agriculteurs de trois communes (El-Atteuf, Ghardaïa, Daya ben Dahoua) de la wilaya de Ghardaïa faisant partie du Sahara algérien.

L'enquête a porté sur le niveau d'instruction des agriculteurs, ainsi que la superficie cultivée, les types de cultures pratiquées et de l'élevage des animaux, en plus des fertilisants utilisés dans le procédé de fertilisation : Les amendements organiques (fumier, déchet végétaux) et la méthode de préparation et les engrais minéraux (engrais liquides, engrais solides).

Il a été observé que la plupart des agriculteurs utilisent les matières organiques animaux et pour déchet végétaux seulement 28% sont de l'utiliser, mais pour les engrais minéraux dans 44% des agriculteurs enquêtés qui sont utilisé par (62% de l'engrais liquide et d'engrais solide 38%).

**Mots clés :** Gestion, fertilité, fertilisation, sol, agriculteurs, Ghardaïa, El-Atteuf, Daya Ben Dahoua.