

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية



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

كلية علوم الطبيعة والحياة  
وعلوم الأرض

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences  
Agronomiques

Université de Ghardaïa

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
Master académique en Sciences Agronomiques  
Spécialité : Protection des végétaux

## THEME

Utilisation des produits phytopharmaceutiques dans la région  
du Souf (Gestion et ampleur)

### Présenté par

MEHDA Badreddine

GHARGHOUT Abd Elkerim

### Membres du jury

### Grade

Mm. MEHANI Mouna

Maitre de conférences. A

Présidente

M. SEKOUR Makhoulouf

Professeur

Encadreur

M. MEBARKI Med. Tahar

Maitre assistant. A

Co-encadreur

M. MOUSSA Ouali Bakir

Maitre assistant. B

Examineur

Année Universitaire 2016/2017

## *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons à remercier :*

*Mr. SEKOUR Makhlouf, Professeur au Département d'Agronomie de Faculté SNV de l'université d'Ouargla d'avoir proposé et dirigé ce travail, d'avoir usé de toute sa bonne volonté dont il a fait preuve durant l'élaboration de cette étude.*

*Je remercie aussi :*

*Mr. Mebarכי Mohamed Tahar Letoufa Saad pour leurs aides, ses orientations et sa disponibilité durant toute la période de mes études et tous les agriculteurs.*

*Mm. MEHANI Mouna ., pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*Mr. MOUSSA OUALI Bakir., d'avoir accepté d'examiner ce travail et pour son aide.*

*A toutes et à tous qui ont participé à la réalisation de ce modeste travail*

*A la fin nous tenons à exprimer nos remerciements à tous nos collègues du 2<sup>ème</sup> année master : Protection des Végétaux 2017.*

*MEHDA Badreddine*

*Et*

*GHERGHOUT Abd Elkarim*

## *Liste des tableaux*

N°	Titres	Pages
01	Températures enregistrées dans la région d'étude durant l'année 2016	9
02	Précipitations mensuelles enregistrées dans la région d'étude durant l'année 2016	9
03	Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf	50
04	Principales espèces d'invertébrés recensées dans la région d'Oued Souf	51
05	Avifaune de la région d'Oued Souf	54
06	Principales espèces mammifères et des reptiles de la région de Souf	55
07	<p><b>A</b> – Différentes pesticides achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf</p> <p><b>B</b> – Différentes engrais granulés et foliaires achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf</p> <p><b>C</b> – Différentes acide aminé achetés et vendues par les fournisseurs du Souf</p>	57
08	Fiche de questionnaire ou enquête applique sur les agriculteurs dans la région du Souf	60
09	Quantités en poids achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude	23
10	Quantités en poids et en volumes achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude	26
11	Volumes (litre) d'acides aminés achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude	30
12	Volumes (litre) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région du Souf	33
13	Quantités en kilogramme achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région du Souf	35
14	Propriétés et caractérisation de la lutte chimique par les agriculteurs de la région d'étude	38

## *Liste des figures*

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
01	Situation géographique de la wilaya d'El Oued	6
02	Coupe hydrogéologique transversale du "CT" et "CI"	8
03	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région du Souf (2007-2016)	10
04	Place de la région du Souf sur le climagramme d'Emberger (1980 - 2016)	12
05	Localisation globale des zones d'étude	16
6	Quantités d'engrais granulés (%) achetées et vendues par les fournisseurs du Souf	24
7	Importance des engrais en fonction des utilisations des agriculteurs	25
8	Quantités en poids (kg) des engrais soluble achetés et vendues par les fournisseurs	27
9	Volume (litre) des engrais solubles achetés et vendues par les fournisseurs	28
10	Importance des engrais foliaires en fonction des utilisations des agriculteurs	29
11	Volumes des acides aminés achetés et vendues par les fournisseurs	31
12	Importance des acides aminés en fonction des utilisations des agriculteurs	32
13	Volume (litre) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs du Souf	34
14	Quantités en poids (kg) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs du Souf	36
15	Proportions des pesticides selon leur importance d'utilisation	37

## *Liste des photos*

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
01	Station de Debila	17
02	Station de Hassani Abd Elkerim	17
03	Station de Hassi Khalifa	17
04	Sstation d'Enakhla	17
05	Station de Robbah	17
06	Station d'Elmagran	17
07	Pucerons sur feuilles de poivron et piment	19
08	Mildiou de pomme de terre	19
09	<i>Tutta absoluta</i> sur les feuilles de tomate	19
10	<i>Tutta absoluta</i> sur les fruits de tomate	19
11	Insecticide (EL ECTRA )	20
12	Fongicide (BELTANOL-L)	20
13	Herbicide (FOCUS ULTRA)	20
14	Acaricide (ROMEECTIN)	20
15	Acide aminés (ACA 27)	20

## *Liste des abréviations*

T : Températures en °C
M : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C
m : moyenne mensuelle des températures minimales en °C
$(M+m) / 2$ : moyenne mensuelle des températures en °C
P : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres
Q3 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER ;
P : Somme des précipitations annuelles en mm ;
M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud
m : moyennes des températures minimales du mois le plus froid
Min : Quantité minimale
Max; Quantité maximale
Moy : Moyenne
SD : Déviation standard
Pul : Pulvérisation
j : Jour
CI : Continental Intercalaire
CT : Complexe Terminal
MA : Ministère d'Agriculture

# Table des matières

# *Table des matières*

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1 – Synthèses bibliographiques</b> .....	5
1.1.- Situation Géographique .....	5
1.2.- Caractéristiques écologiques de la région d'étude.....	7
1.2.1.- Géomorphologie .....	7
1.2.2.- Topographie .....	7
1.2.3.- Pédologie .....	7
1.2.4.- Hydrogéologie.....	7
1.2.4.1.- Nappe phréatique.....	7
1.2.4.2.- Nappe du Complexe Terminal (C.T) .....	8
1.2.4.3.- Nappe du Continental Intercalaire (C.I).....	8
1.3.- Etude des paramètres climatiques .....	8
1.3.1.- Température .....	8
1.3.2.- Pluviométrie .....	9
1.4.- Synthèse climatique.....	10
1.4.1.- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	10
1.4.2.- Climagramme d'Emberger.....	11
1.5.- Facteurs biotiques de la région du Souf.....	13
1.5.1.- Flore.....	13
1.5.2.- Faune.....	13
<b>Chapitre 2 - Matériel et méthodes</b> .....	15
2.1.- Choix des stations.....	15
2.2.- Présentation des stations d'étude.....	15
2.3.- Données sur produits phytopharmaceutiques.....	18
2.3.1.- Définition .....	18
2.3.2.- Classification des produits phytosanitaires .....	18
2.3.3.- Avantages et risques d'utilisation des produits phytosanitaires.....	18



2.4.- Evaluation de l'importance d'utilisation des produits phytosanitaires dans la région d'étude.....	19
2.5.- Elaboration d'un questionnaire phytosanitaires.....	21
2.5.1.- Collecte et analyse des données.....	21
2.5.2.- Modes d'emploi des pesticides utilisées dans la du Souf .....	21
2.5.2.1.- Irrigation.....	21
2.5.2.2.- Main.....	21
2.5.2.3.- Pulvérisation.....	21
<b>Chapitre 3 – Résultats et discussions.....</b>	<b>23</b>
3.1. – Importance des engrais dans la région du Souf.....	23
3.1.1. – Importance des engrais granulés dans la région du Souf en fonction des fournisseurs .....	23
3.1.1.1. – Importance des engrais granulés dans la région du Souf en fonction des agriculteurs.....;	25
3.1.2. – Importance des engrais foliaires en fonction des fournisseurs au Souf.....	26
3.1.2.1. – Quantités en poids (kg) des engrais solubles achetés et vendues par les Fournisseurs.....	26
3.1.2.2. – Volume (litre) des engrais soluble marchandés par les fournisseurs.....	27
3.1.2.3. – Importance des engrais foliaires en fonction des utilisations des Agriculteurs.....	28
3.2. – Importance des acides aminés en fonction des fournisseurs.....	30
3.2.1. – Importance des acides aminés en fonction des utilisations des agriculteurs.....	31
3.3. – Importance des pesticides dans la région du Souf.....	33
3.3.1. –Volumes (litre) des pesticides achetés et vendus en fonction des fournisseurs.....	33
3.3.2. – Quantité en poids (kg) des pesticides achetées et vendues en fonction des Fournisseurs.....	34
3.3.3. – Utilisation pesticides par les agriculteurs de la région du Souf.....	36
3.4. – Caractérisation de la lutte chimique dans la région du Souf.....	38
<b>Conclusion.....</b>	<b>42</b>

<b>Références bibliographiques</b> .....	45
<b>Annexes</b> .....	49
Annexe 1.....	49
Annexe 2.....	50
Annexe 3.....	56
Annexe 4.....	61

# Introduction

## *Introduction*

Dans le passé, les systèmes de culture étaient conçus pour assurer une meilleure harmonie entre le risque phytosanitaire et le potentiel de production de la culture (Oerke et Dehne, 1997). Mais ces derniers temps, notamment avec les cultures intensives et la monoculture, l'emploi des produits phytopharmaceutiques s'avère indispensable et parfois même obligatoire, afin de maximiser et protéger le rendement.

En termes de protection des cultures, il faut dire que les pesticides ont permis le développement de l'agriculture, suite à la régulation des produits agricole et à l'augmentation des rendements. L'utilisation de ces produits a rendu possible le control d'un certain nombre de maladies et ravageurs. Cependant, aujourd'hui, les pesticides sont soupçonnés de présenter un risque pour la santé de l'homme et pour son environnement (Bourbia, 2013).

L'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires et des fertilisants chimiques ont des conséquences sur la durabilité de la production agricole et sur l'environnement (Ramade, 2003). Lorsqu'ils sont utilisés d'une manière rationnelle, ces intrants agricoles peuvent améliorer la productivité des parcelles et le rendement des cultures. Cela va sans doute satisfaire la demande nutritionnelle liée à l'accroissement de la population mondiale. Cependant, cette utilisation a également provoqué des effets indirects et néfastes sur l'environnement. Ainsi des études ont montré la présence de résidus de pesticides dans les aliments (Cunnif, 1995) et les eaux souterraines et superficielles (Di Corcia, 1992).

Dans le monde entier, la lutte chimique reste le moyen le plus utilisé pour protéger les cultures, les semences et les denrées stockées. Elle permet la limitation des pertes cause par les phytoparasites des cultures. Les produits utilisés ont pour objectif de protéger les végétaux cultivés, tout en réduisant les attaques des ravageurs, en limitant la concurrence des plantes adventices et en assurant la conservation des denrées stockées (Tanor, 2008).

En Algérie, l'usage d'insecticides, de fertilisants, des engrais, de détergents et autres produits phytosanitaires se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture, notamment dans les régions sahariennes (Bouziani, 2007). D'ailleurs l'agriculture dans la région d'Oued Souf a connu depuis ces dernières décennies un développement très remarquable en termes de superficies agricoles, qui sont en cours d'extension par la mise en valeur de nouveaux périmètres et en termes de la diversité culturelle dans les systèmes de production végétale, qui tend de plus en plus vers l'agriculture intensif.

## ***Introduction***

---

Ceci fait appel à l'usage de nouvelles techniques et utilisation des produits phytopharmaceutiques et d'améliorer afin d'assurer une bonne production de quantité et de qualité (Bouziani, 2007).

L'objectif de ce travail est la mise en évidence de l'utilisation et de la gestion des produits phytosanitaires dans quelques stations de la région du Souf, notamment en matière de pratiques phytosanitaires et des produits utilisés dans la lutte contre les ennemies des cultures. Il faut rappeler que bien utilisés, ces intrants agricoles peuvent améliorer la productivité des parcelles et le rendement des cultures sans mettre en péril le milieu ambiant, alors qu'une mauvaise utilisation peut avoir des effets négatifs sur la qualité de l'eau, du sol et sur la biodiversité.

Le présent travail compte trois chapitres. Après l'introduction, le premier chapitre porte sur la présentation de la région d'étude. Ce dernier est suivi par le deuxième chapitre qui dévoile l'ensemble des résultats obtenus, qui sont accompagnés par les discussions. A la fin, ce travail est clôturé par une conclusion et quelques perspectives.

# Chapitre 1

## **Chapitre 1 - Synthèse bibliographique**

Au sein de ce chapitre, sont abordées, la situation géographique de la région d'étude, les caractéristiques édaphiques et climatiques ainsi que les particularités floristiques et faunistique.

### **1.1.- Situation Géographique**

La région du Souf (33° à 34° N ; 6° à 8° E) est une partie de la wilaya d'El-Oued, qui se situe au sud-est Algérien (Fig. 1). Il s'agit d'un vaste ensemble de palmeraies bordées de dunes de sable (Beggas, 1992). Elle est localisée sur une altitude de 70m, occupant une superficie de 44.585 km<sup>2</sup> avec une population de 990.000 habitants donnant ainsi une densité de 12 habitant/km<sup>2</sup> (ONS, 2016).

Le "Souf" vient du nom berbère désignant rivière ou Oued. Depuis longtemps, la principale activité des habitants de la région était l'agriculture, justifiée par la phoeniculture de type Ghott, caractéristique de la région (DSA, 2005). Les limites administratives de la wilaya d'El Oued sont :

- Au Nord : Tébessa et Khenchla ;
- A l'Est : Tunisie ;
- Au Sud : Ouargla ;
- A l'Ouest : Biskra et Ouargla.

Pour ce qui est des limites naturelles, cette région est limitée par :

- Au Nord par la zone des Chotts (Melghir et Merouane) ;
- Au Sud par l'extension de l'Erg oriental ;
- A l'Ouest par la vallée d'oued Righ ;
- A l'Est par Chott tunisien El-Djerid (Voisin, 2004).



(Encarta, 2006)

Fig. 1 – Situation géographique de la wilaya d’El Oued



## **1.2.- Caractéristiques écologiques de la région d'étude**

Dans cette partie sont développées la géomorphologie, topographie, pédologie et l'hydrologie du Souf.

### **1.2.1.- Géomorphologie**

Nadjeh (1971), signale que le Souf une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre les 100 mètres de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg (occupe 3/4 de la surface totale de la région) et l'autre est une région plate et déprimée, souvent assez étendus et parfois caillouteux ou recouverts par des vieilles formations d'encroûtements gypseux du quaternaire.

### **1.2.2.- Topographie**

L'altitude moyenne de la région est de 80 mètres accuse une diminution notable du Sud au Nord pour descendre jusqu'à - 25 mètres dans la zone des Chotts qui occupent le fond de l'immense bassin du bas Sahara (A.N.R.H., 2005).

### **1.2.3.- Pédologie**

D'une manière globale, les sols de la région du Souf sont peu évolués. Ils sont constitués de sable de forte profondeur et ne constituent pas des couches rocheuses (Helisse, 2007). Ils se caractérisent par une faible teneur en matière organique, une structure particulière à forte perméabilité et par une texture sableuse (Voisin, 2004).

### **1.2.4.- Hydrogéologie**

La région de Souf possède des ressources hydriques souterraines essentielles, elle est caractérisée par les nappes suivantes :

#### **1.2.4.1.- Nappe phréatique**

Elle dans le Souf la partie supérieure des formations continentales (Fig. 2). Elle est rencontrée à des profondeurs variant de 10 et 83 mètres. Vu son importance, cette nappe représente la source principale d'irrigation d'importantes palmeraies, elle est surtout exploitée par des puits traditionnels.

**1.2.4.2.- Nappe du Complexe Terminal (C.T)**

La zone de production de cette nappe se situe entre 200 et 500 m (Fig. 2), avec un débit moyen variant entre 25 et 35 l/s et une qualité chimique de 2 à 3 g/l de résidu sec (DHW, 2007).

**1.2.4.3.- Nappe du Continental Intercalaire (C.I)**

Elle située à une profondeur moyenne de 1900 m (Fig. 2). L'eau de cette nappe se distingue par sa température très élevée (60 °C), et un résidu sec de 2 à 3 g/l (DHW, 2007).

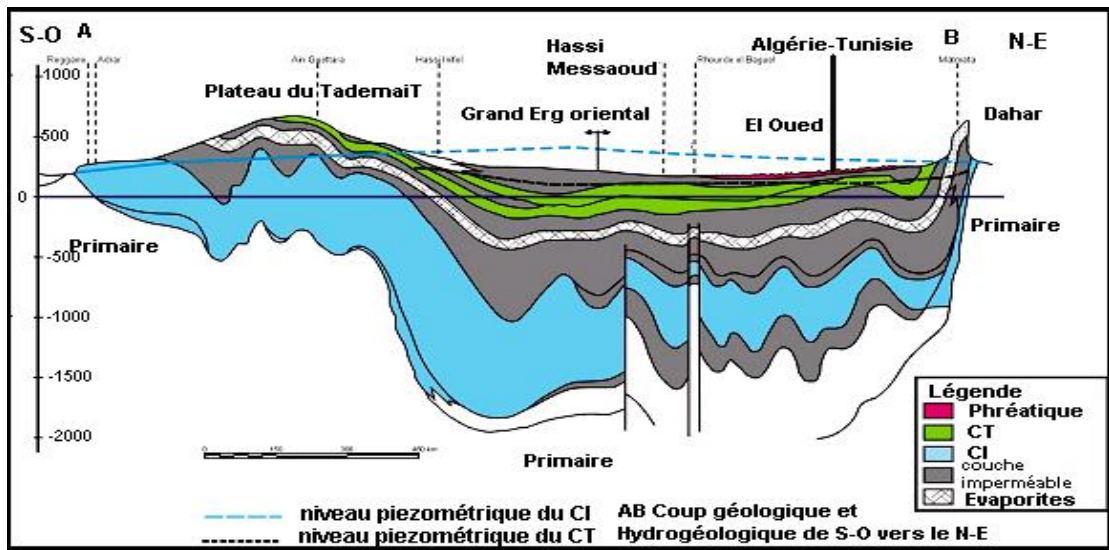


Fig. 2 – Coupe hydrogéologique transversale du "CT" et "CI" (UNESCO, 1972)

**1.3.- Etude des paramètres climatiques**

Les caractéristiques climatiques de la région d'étude sont détaillées dans ce qui va suivre notamment les températures, les précipitations ainsi que la synthèse climatique.

**1.3.1.- Température**

Le Souf présente de forts maxima de température en été, contrairement en hiver où elles sont très basses (Voisin, 2004). Les valeurs de températures mensuelles maximales (M) et minimales (m) et leurs moyennes mensuelles enregistrées dans le Souf durant l'année 2016, sont détaillées dans le tableau 1.

**Tableau 1** – Températures enregistrées dans la région d'étude durant l'année 2016

T (°C)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	20	21,8	24,2	30,5	34,6	39,1	40,7	39,5	35,4	32,2	23,6	18,9
m	5,8	7,7	9,3	15,7	19,7	24	26,1	26,2	23,3	19,4	10,6	8,6
(M+m)/2	12,9	14,8	16,8	23,1	27,2	31,6	33,4	32,9	29,4	25,8	17,1	13,8

T : Températures en C ;

(Tutiempo, 2017)

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C ;

m : moyenne mensuelle des températures minimales en °C ;

(M+m) / 2 : moyenne mensuelle des températures en °C.

La période qui s'étale du mois de Novembre au mois d'Avril correspond à la période froide avec un minimum moyen enregistré durant le mois de Décembre de (12,9 °C), alors que la période chaude commence à partir du mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre avec un maximum moyen marqué pendant le mois de Juillet (33,4 °C) (Tab. 1).

### 1.3.2.- Pluviométrie

L'origine des précipitations dans les régions sahariennes est différente selon les saisons. Durant l'été elles sont dues aux dépressions de mousson, en hiver elles sont dues aux dépressions accompagnant la migration vers le Sud des fronts polaires. Pendant la période intermédiaire, ces précipitations sont dues aux dépressions soudano sahariennes traversant le Sahara du Sud vers le Nord (Dubief, 1963). Dans la région d'étude, elles sont saisonnières, variables et atteignent leur maximum en automne (Voisin, 2004). Les valeurs de précipitations mensuelles du Souf durant l'année 2016 sont illustrées dans le tableau 2.

**Tableau 2** – Précipitations mensuelles enregistrées dans la région d'étude durant l'année 2016

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
P (mm)	0	1,53	4,82	2,03	0	1,02	0	0	24,89	1,02	0,76	0,76	36,83

P : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres

(Tutiempo, 2017)

La région du Souf a connue durant l'année 2016 un cumul de précipitation égal à 36,8 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette année est Septembre avec une pluviométrie de l'ordre de 24,9mm. Par contre les mois les plus secs sont Mai, Juillet et Août (0 mm).

## 1.4.- Synthèse climatique

La classification écologique des climats est faite le plus souvent suite à l'utilisation de deux facteurs à savoir, la température et la pluviosité (Dajoz, 1971). Ces deux facteurs sont utilisés pour réaliser les diagrammes ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et climagramme pluviothermiques d Emberger.

### 1.4.1.- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Pour caractériser le climat d'une région, les températures et les précipitations représentent les facteurs les plus utilisés. Selon Faurie et *al.*, (1980), le diagramme ombrothermique (Ombro=pluie, thermo=température) est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations "P" sur un axe et les températures "T" sur le second en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations " $P = 2T$ ". Les périodes sèches sont celles où la courbe des précipitations est au-dessous de la courbe thermique (Ramade, 2003).

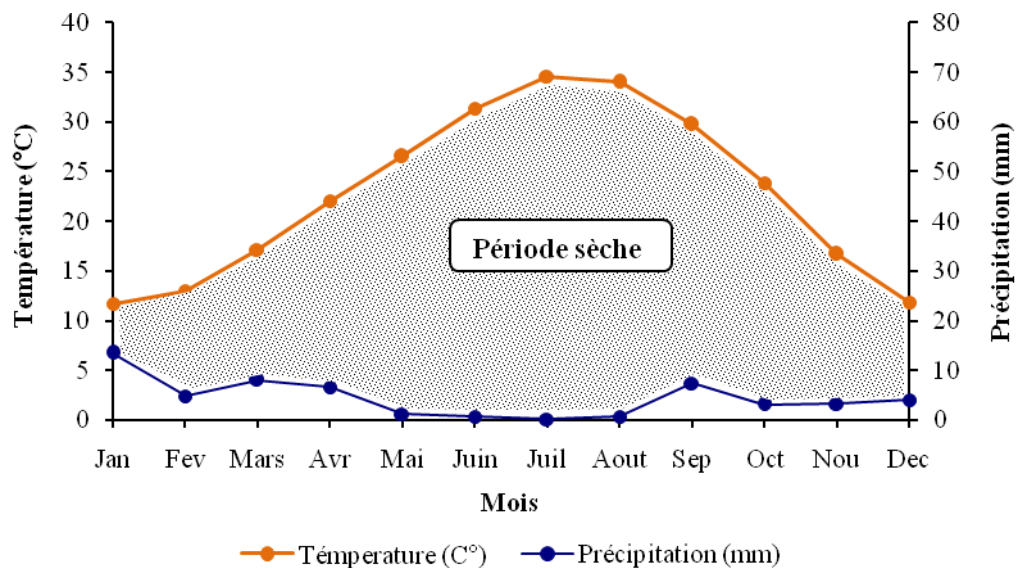


Fig. 3 – Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région du Souf (2007-2016)

La région d'étude est caractérisée par une période sèche qui persiste sur toute l'année 2016 (Fig. 3).

### **1.4.2.- Climagramme d'Emberger**

Le climagramme d'Emberger permet de classer les différents types de climats méditerranéens (Dajoz, 1971). Il est utilisé les deux facteurs essentiels qui définissent le climat à s'avoir les températures et les précipitations, avec la formule suivante (Stewart, 1969) :

$$Q_3 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Q : Quotient pluviométrique d'EMBERGER ;

P : La somme des précipitations annuelles en mm ;

M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud ;

m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid.

Le quotient de la région d'étude est égal à 6,6 pour une période qui s'étale sur trente six ans (1980 à 2016). En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger avec la température moyenne du mois le plus froids ( $m = 5,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ), on constate que la région du Souf se trouve dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

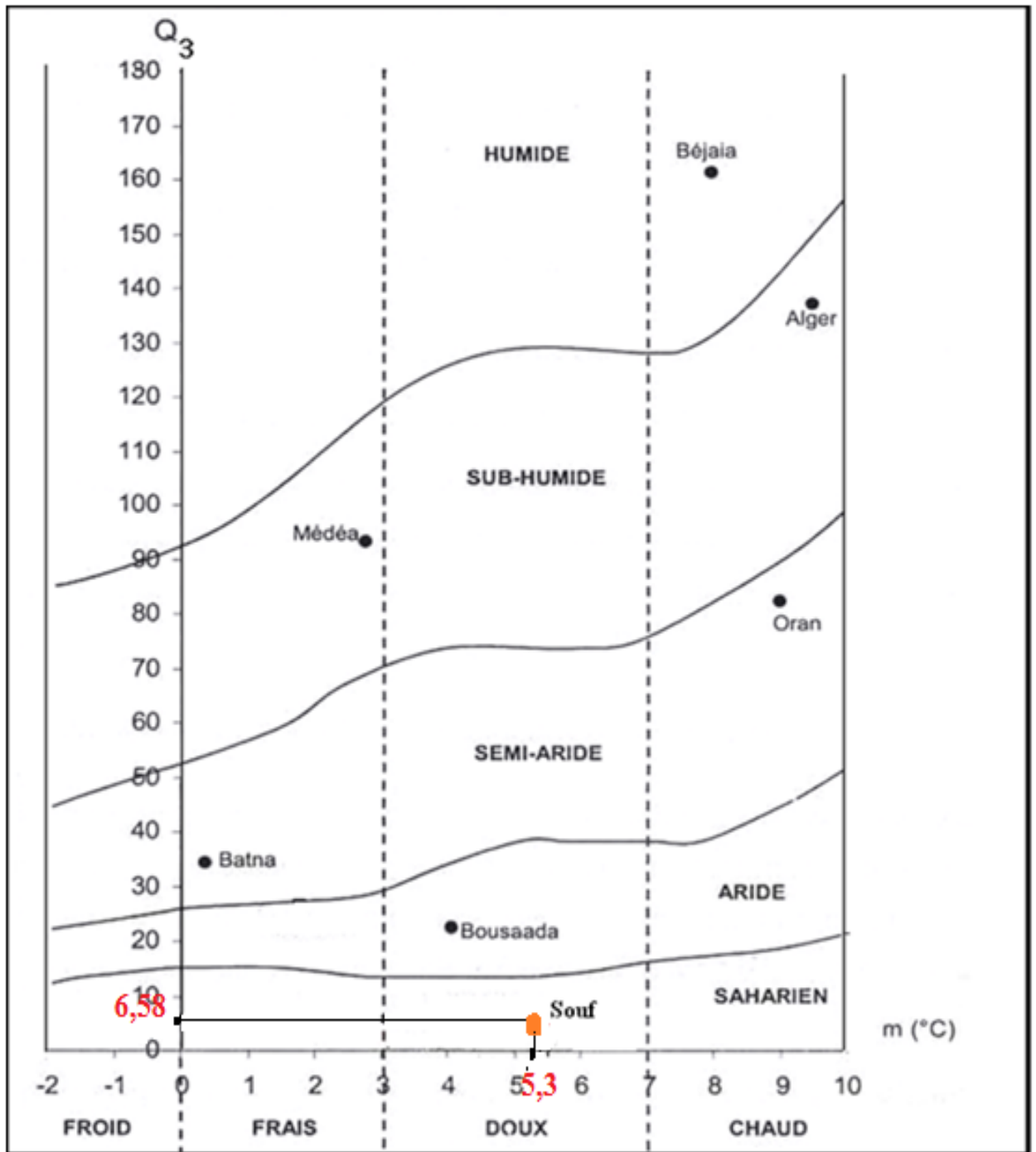


Fig. 4 – Place de la région du Souf sur le climagramme d’Emberger (1980 - 2016)

## 1.5.- Facteurs biotiques de la région du Souf

Ces facteurs sont représentés par des données bibliographiques sur la flore et la faune caractérisant la région d'étude.

### 1.5.1.- Flore

Le couvert végétal du Souf est ouvert, où 21 espèces de plantes spontanées peuvent être fréquemment contactées (Hlisse, 2007) (Tab. 3, Annexe 1). La famille la plus riche en espèce est l'Asteraceae comme *Atractylis flava* L. Les cultures maraichères et les arbres fruitiers ne sont possibles dans la majorité des cas, que dans l'ambiance d'un micro climat créée par les palmeraies (Voisin, 2004). D'une manière générale, près de 9 espèces appartenant à 5 familles sont comptées. La famille la plus riche en espèces est celle des Solanaceae avec 3 espèces comme *Solanum tuberosum* (Tab. 3, Annexe 1).

### 1.5.2.- Faune

Selon Le Berre (1990), le désert est un milieu où la sévérité des agressions vient limiter le développement de la plupart des êtres vivants. Néanmoins, les invertébrés ont été traités plusieurs auteurs comme Beggas (1992), Mosbahi et Naam (1995) et Alia et Ferdjani (2008) Ces auteurs ont inventorié 125 espèces d'Arthropodes appartenant à 14 ordres dans la majorité des cas sont des insectes par exemple *Apate monachus* (Fabricius, 1775) (Tab. 4, Annexe 2). Pour l'avifaune, près de 28 espèces sont inventoriées (Mosbahi et Naam, 1995; Isenmann et Moalia, 2000) (Tab. 5, Annexe 2). Les espèces les plus fréquentes sont *Sylvia deserticola* (Tristram, 1859) et *Sylvia nana* (Hemprich et Ehrenberg, 1833). Concernant les mammifères, les Muridae sont les plus représentées en espèces, notamment *Gerbillus gerbillus* (Olivier, 1800). Alors quel pour les reptiles, parmi les espèces les plus fréquentes, il est à citer *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758) (Tab. 6, Annexe 2).

# Chapitre II



## **Chapitre 2 - Matériel et méthode**

La présente étude vise la mise en évidence des produits phytopharmaceutiques de la région du Souf. Pour atteindre notre objectif, nous avons adopté une démarche, qui consiste à collecter des informations sur le flux et le marché des produits phytosanitaires vis-à-vis les fournisseurs (achats et ventes) ainsi que les agriculteurs (pratiques culturales) pour ensuite essayer de nuancer la gestion de ces produits dans la région d'étude. Pour cela, plusieurs stations sont sélectionnées pour réaliser ce travail.

### **2.1.- Choix des stations**

Le choix des stations est motivé par :

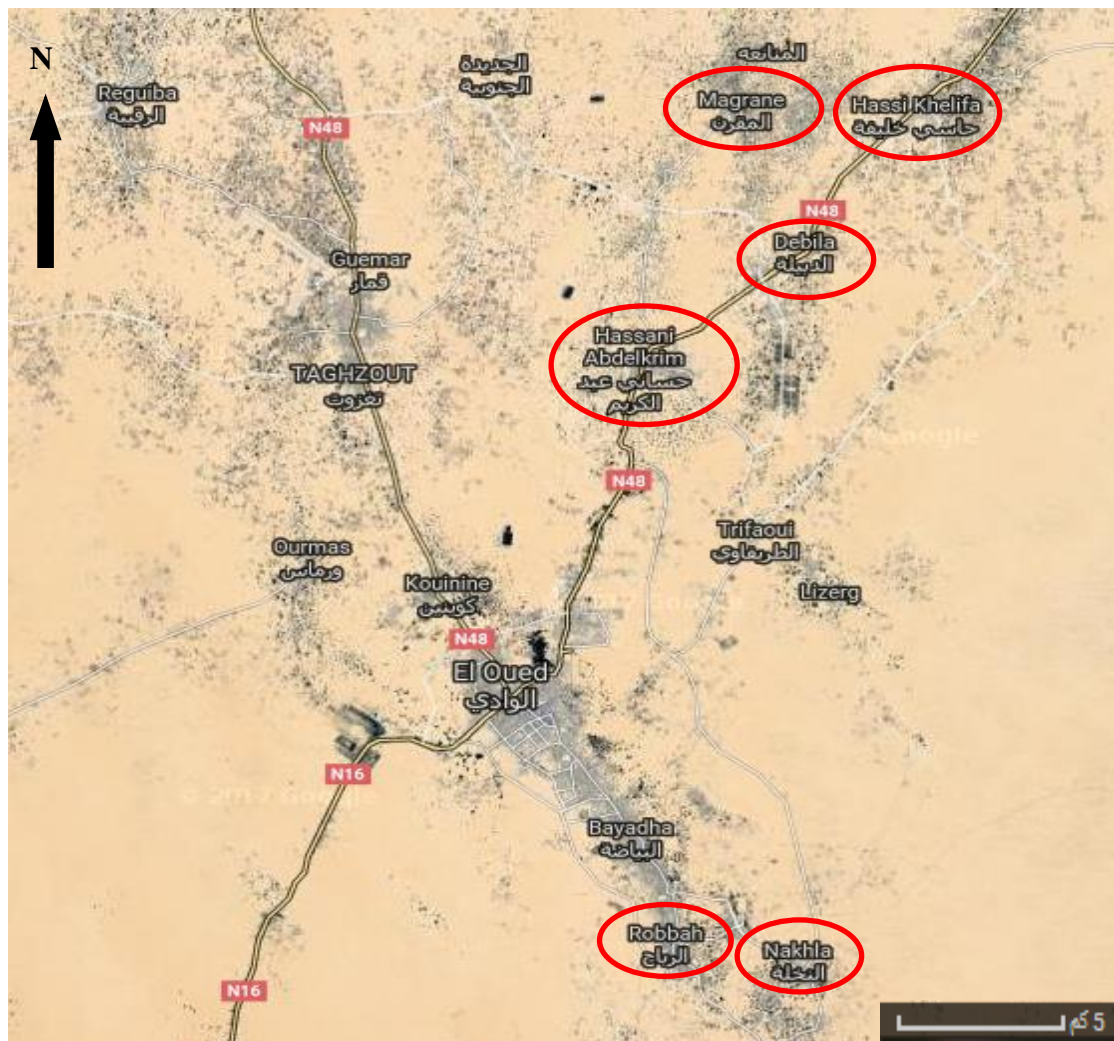
- L'importance et la diversité des systèmes de cultures dans la région d'étude : d'après la DSA (2013), la région du Souf a connu un développement assez remarquable concernant le secteur agricole, où la plupart des ses stations connaissent une intensification agricole très poussée, basée essentiellement sur la culture de la pomme de terre, la tomate et d'autres ;
- L'utilisation intensive des produits phytosanitaires afin de maximiser et protéger la récolte ;
- Rareté et même l'absence (certaines zones) d'étude sur la thématique dans la région.

### **2.2.- Présentation des stations d'étude**

Notre choix s'est porté pour la réalisation de cette étude sur 6 stations, à savoir Debila, Robbah, Hassi Khalifa, Enakhla, Hassani Abd Elkerim et Elmagran (Fig. 5). Ces dernières connaissent une intensification agricole remarquable, soumise à un rythme d'exploitation élevé couplé à un usage intensif et parfois non rationnel des pesticides, de fumier et d'engrais, surtout lorsqu'il s'agit d'une culture très consommatrice en intrants agrochimiques, comme le cas de la pomme de terre. Il est à mentionner qu'au sein de ces stations sont choisis des fournisseurs et agriculteurs pour la réalisation de ce travail. Leur répartition en fonction des stations est donnée dans ce qui suit :

- Station 1 : la station de Debila (33° 30' 23" N. ; 6° 56' 17" E.) est une daïra qui se situe à 20km à l'est de wilaya d'El-Oued. Dans cette station sont choisis 1 fournisseur et 2 agriculteurs (Photo 1).
- Station 2 : la station de Hassi Khalifa (33° 36' 04" N. ; 7° 01' 44" E), est une daïra qui se situe à 30km à l'est de wilaya d'El-Oued, Dans cette station sont choisis 2 agriculteurs (Photo 2).

- Station 3 : la station de Hassani Abd Elkerim ( $33^{\circ} 28' 41''$  Nord,  $6^{\circ} 53' 58''$  Est), est un département régional de daïra Debila, située à 22km à l'est du centre de la wilaya, Dans cette station sont choisis 1 fournisseur et 1 agriculteur (Photo 3).
- Station 4 : la station d'Enakhla ( $33^{\circ} 16' 38''$  N. ;  $6^{\circ} 57' 05''$  E), est une commune de la daïra de Robbah, située 15km à la sud-est du center de la wilaya, Dans cette station sont choisis 2 agriculteurs (Photo 4).
- Station 5 : la station de Robbah ( $33^{\circ} 28' 09''$  N. ;  $6^{\circ} 91' 07''$  E), est une daïra qui se situe à 12km au sud-est de la wilaya d'El-Oued, Dans cette station sont choisis 1 fournisseur et 2 agriculteurs (Photo 5).
- Station 6 : la station d'Elmagran ( $33^{\circ} 58' 33''$  N. ;  $6^{\circ} 95' 01''$  E), est une daïra située à 25km au nord de wilaya, Dans cette station sont choisis 1 fournisseur et 3 agriculteurs (Photo 6).



**Fig. 5** – Localisation globale des stations d'étude (Google Maps, 2017)



**Photo 1** – Station de Debila



**Photo 2** – Station de Hassi Khalifa



**Photo 3** – Station de Hassani Abd Elkerim



**Photo 4** – Station d'Enakhla



**Photo 5** – Station de Robbah



**Photo 6** – Station d'Elmagran

## **2.3.- Données sur produits phytopharmaceutiques**

### **2.3.1.- Définition**

Se sont des substances destinées à la protection ou à l'amélioration de la production végétale et à la préservation des produits récoltés (Amara, 2013).

### **2.3.2.- Classification des produits phytosanitaires**

D'une manière globale, les produits phytopharmaceutiques peuvent être représentés par trois formulations connus dans le marché, qui sont :

- **Correcteurs de carences** : se sont des solutions qui portent un ou plusieurs éléments vitaux dont la plante est parfois privée.
- **Substances de croissances** : se sont des produits appliqués en vue d'agir sur la différenciation et l'élongation cellulaire.
- **Pesticides** : se sont des substances ou préparations permettant due lutter contre les déprédateurs des cultures.

### **2.3.3.- Avantages et risques d'utilisation des produits phytosanitaires**

L'utilisation des produits phytosanitaires a permis l'augmentation et l'amélioration des rendements agricoles en réduisant les pertes dues aux ravageurs des cultures. Par ailleurs, dans les années 70, les premiers travaux ont montré que les produits phytosanitaires peuvent être transférés vers les eaux de surface et souterraines (Schiavon and Jacquin, 1973). Ceci enclenche une prise de conscience des pouvoirs publics dans le monde entier. Du coup, en 1972, les organochlorés sont interdits d'utilisation aux Etats-Unis et en Europe et une réglementation concernant spécifiquement les produits phytosanitaires est mise en place dans les années 80 (Clavet et *al.*, 2005).

## 2.4.- Evaluation de l'importance d'utilisation des produits phytosanitaires dans la région d'étude

Pour mener à bien ce présent travail et fonction des stations d'étude, des sorties de prospections sont établies afin de mettre en évidence l'emploi des produits phytosanitaires dans la région d'étude, partant des fournisseurs jusqu'aux agriculteurs. Des enquêtes par la suite sont réalisées aux près de ces derniers (fournisseurs et des agriculteurs), dans le but de collecter un max d'information sur notre thématique.

A partir des résultats des enquêtes que nous avons menées auprès des stations visitées, nous avons constaté que les différents ennemis des plantes cultivées sont nombreux et variés. De part les ennemis classiques, nous trouvons également des maladies cryptogamiques, des carences et des accidents climatiques. Tous ces ennemis et d'autres provoquent des déformations, affaiblissement et flétrissement qui causent la chute de rendement, comme le cas de *Phytophthora infestans* (mildiou) de pomme de terre et *Tuta absoluta* de tomate (Photo 7, 8, 9 et 10).

Selon les moyens et les conditions de travail dont nous disposons, on s'est parfois limité à émettre quelques hypothèses concernant les symptômes ainsi que les différents types des pesticides utilisés pour traiter les cultures (Photo 11, 12, 13, 14 et 15).



MEHDA et GHARGHOUT 2017



MEHDA et GHARGHOUT 2017

**Photo 7** – Pucerons sur feuilles de poivron et piment    **Photo 8** – Mildiou de pomme de terre



MEHDA et GHARGHOUT 2017



MEHDA et GHARGHOUT 2017

**Photo 9** – *Tuta absoluta* sur les feuilles de tomate

**Photo 10** – *Tuta absoluta* sur les fruits de tomate



MEHDA et GHARGHOUT 2017

Photo 11 – Insecticide (EL ECTRA)



MEHDA et GHARGHOUT 2017

Photo 12 –Fongicide (BELTANOL-L)



MEHDA et GHARGHOUT 2017

Photo 13 –Herbicide (FOCUS ULTRA)



MEHDA et GHARGHOUT 2017

Photo 14 –Acaricide (ROMECTIN)



MEHDA et GHARGHOUT 2017

Photo 15 – Acide aminés (ACA 27)

## **2.5.- Elaboration d'un questionnaire phytosanitaires**

Après un certain temps de prospection, d'observation, de recherche bibliographique et de réflexion, nous avons pu mettre en place un type de questionnaire qui tient compte essentiellement de la protection phytosanitaire et également de différents éléments pouvant agir de façon directe ou indirecte sur les aspects phytosanitaires (Tab. 7;Annexe 3).

### **2.5.1.- Collecte et analyse des données**

Les données ont été collectées par la méthode des enquêtes individuelles à l'aide de questionnaires conçus à cet effet. Pour le traitement des données, elles ont été dépouillées sous Excel®. Les paramètres statistiques (les moyennes, déviation standard, pourcentages et autres) ont été calculés et utilisés pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des pratiques d'application analysées : la superficie, type d'irrigation, les cultures pratiquées, les produits phytosanitaires utilisés, type de traitement phytosanitaire, moment de traitement, mode de pulvérisation (Tab. 8; Annexe 3).

### **2.5.2.- Modes d'emploi des pesticides utilisés dans la région du Souf**

Le mode d'emploi des pesticides est dicté par plusieurs facteurs, notamment la molécule chimique et la cible traitée ravageurs. On peut distinguer :

#### **2.5.2.1.- Irrigation**

Certains produits phytosanitaires (pesticides, biostimulants) sont mélangés dans un réservoir afin d'homogénéiser la concentration de produits, qui par la suite est injecté dans système d'irrigation, goutte à goutte ou dans les pivots.

#### **2.5.2.2.- Main**

Ce mode d'utilisation est souvent employé lorsqu'il s'agit d'épandage aléatoire des engrais sous la forme granulé uniquement.

#### **2.5.2.3.- Pulvérisation**

Pour cette méthode, il est utilisé un moteur pour pulvériser les produits phytosanitaires solubles après le mélange dans réservoir d'eau. Les agriculteurs optent souvent pour cette méthode (Annexe 4).

# Chapitre III



## Chapitre 3 – Résultats et discussions

Dans ce chapitre sont exposés les résultats obtenus sur les enjeux des produits phytosanitaires et leur utilisation en fonction des différentes cultures dans la région du Souf. Ils sont accompagnés par les interprétations et des comparaisons avec les travaux réalisés sur la même thématique.

### 3.1. – Importance des engrais dans la région du Souf

Dans cette partie est développée l'importance des produits phytosanitaires en fonction de leur groupe et leur nature d'utilisation, notamment engrais (Substances de croissances), biostimulants (Correcteurs de carences) et pesticides. Pour ce qui des engrais, les agriculteurs de la région d'étude utilisent deux types, engrais granulés et les engrais solubles ou foliaire, de même pour les fournisseurs qui se procurent les deux types.

#### 3.1.1. – Importance des engrais granulés dans la région du Souf en fonction des fournisseurs

Dans cette partie nous allons détailler les résultats qui portent sur les quantités d'engrais granulés marchandées par les fournisseurs et utilisées par les agriculteurs de la région d'étude.

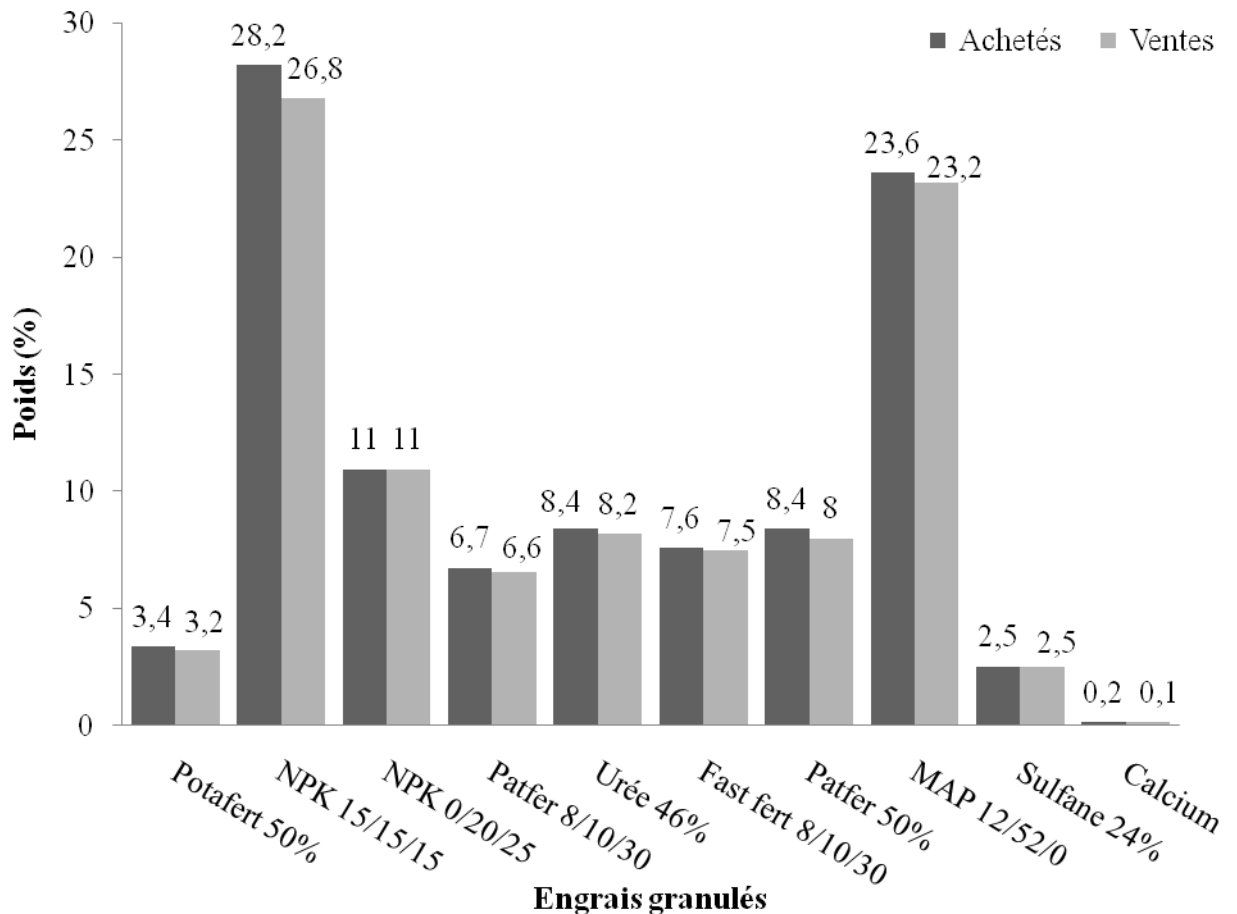
**Tableau 9** - Quantités en poids achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude

Engrais granules	Paramètres	Quantités		Utilisation (agriculteurs)
		Achetées	Vendues	
Poids (Qx)	Min	20	17	1
	Max	6050	5850	5
	Moy	2968	2881,8	3
	SD	2750,7	2691,7	1,7

Min : quantité minimale; Max; quantité maximale; Moy : moyenne; SD : déviation standard.

Le poids moyen d'engrais granulés acheté par les fournisseurs de la région d'étude est de 2968  $\pm$  2.750,7 Qx (Tab. 9). Alors que les quantités vendues sont estimées à 2.881,8  $\pm$  2.691,7 Qx. Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart utilisent les engrais (Tab. 9).

Pour ce qui des produits, les résultats obtenus sur les quantités d'engrais granulés achetées et vendues par les fournisseurs de la région d'étude sont affichés dans la figure suivante (Fig. 6).



**Fig. 6** – Quantités d'engrais granulés (%) achetées et vendues par les fournisseurs du Souf

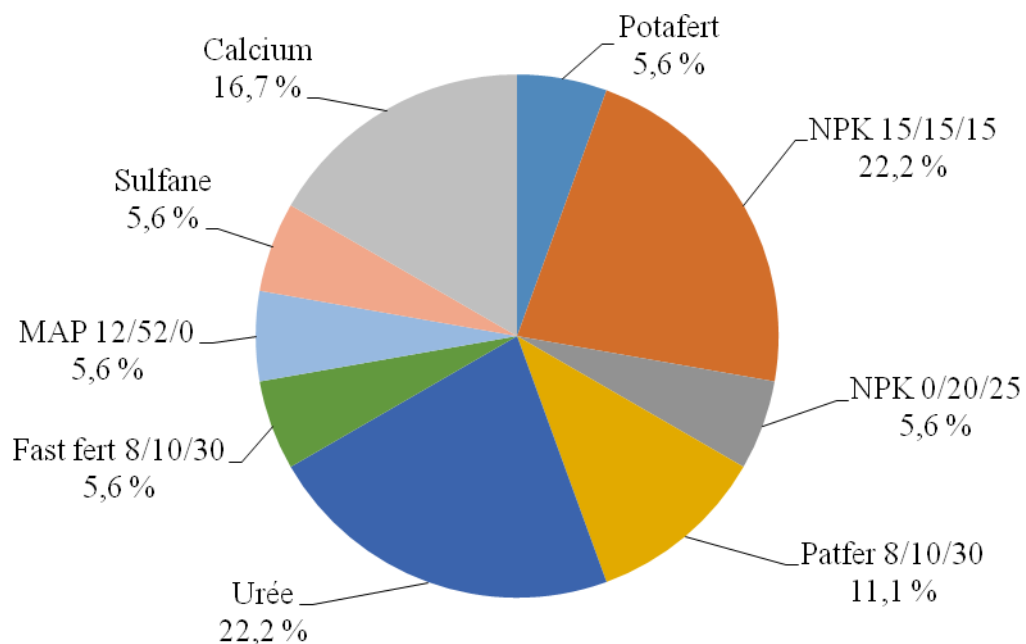
Le engrais granulés les plus achetés par les vendeurs des produits phytopharmaceutiques sont les NPK 15/15/15 (28,2 %) et MAP 12/52/0 (23,6 %) (Fig. 6), alors que les moins achetés sont représentés par le Calcium (0,2%). De même pour les quantités vendues, c'est les NPK 15/15/15 (26,8 %) et MAP 12/52/0 (23,2 %), alors que le Calcium (0,1%) s'avère toujours le moins vendu (Fig. 6).

Nos résultats sont tout à fait normal pour les engrais granulés, le NPK 15/15/15, le MAP 12/52/0 et l'Urée sont des produits très utilisés au stade végétatif des différentes cultures pratiquées dans la région pour le renforcement des plantules, notamment la pomme de terre. Alors que le NPK 0/20/25 est souvent utilisé à la fin de stade de culture pour un bon rendement, il est à mentionner que la région du Souf est classée en 4<sup>ème</sup> position concernant la production de la pomme de terre en Algérie (M.A., 2008). Cette culture est très connue par

ces exigences en engrais, surtout que les sols de la région d'étude sont peu évolués, constitués de sable à forte profondeur (Hlisse, 2007) et à faible teneur en matière organique (Voisin, 2004). De ce fait, la région du Souf constitue une puissance en production de la pomme de terre, cette place n'est gagnée que par l'effort fourni par les agriculteurs et les fournisseurs ainsi que l'utilisation massive des engrais granulés pour couvrir les besoins nutritionnels de cette culture (Saad et Hamza, 2004).

### 3.1.1.1. – Importance des engrais granulés dans la région du Souf en fonction des agriculteurs

Les résultats portant sur l'utilisation des engrais granulés par les agriculteurs de la région du Souf sont mentionnés dans la figure 7.



**Fig. 7** – Importance des engrais en fonction des utilisations des agriculteurs

La figure 7 présente l'importance d'utilisation des engrais granulés par les agriculteurs dans la région d'étude. Il est à déclarer que le NPK 15/15/15 (22,2 %) et l'Urées (22,2 %) sont les plus utilisés. Ils sont suivis le Calcium (16,7 %).

### 3.1.2. – Importance des engrais foliaires en fonction des fournisseurs au Souf

La partie suivante détaille les résultats qui portent sur les quantités d'engrais foliaires (solide et liquide) en fonction des fournisseurs de la région du Souf.

**Tableau 10** - Quantités en poids et en volumes achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude

Engrais foliaire	Paramètres	Quantités		Utilisation (agriculteurs)
		Achetées	Vendues	
Poids (kg)	Min	9	8,03	3
	Max	425	350	8
	Moy	114,4	114,5	5,5
	SD	207,1	161,7	1,7
Volumes (litre)	Min	0	0	3
	Max	950	890	8
	Moy	581,3	550,5	5,5
	SD	422	394,9	1,7

Min : quantité minimale; Max; quantité maximale; Moy : moyenne; SD : déviation standard.

Le poids moyen des engrais acheté par les fournisseurs de la région du Souf est de  $114,4 \pm 207,1$  kg (Tab. 10). Alors que les quantités vendues sont estimées à  $114,5 \pm 161,7$  kg. En termes de volume, les achats ( $581,3 \pm 422$  litre) dépassent légèrement les ventes ( $550,5 \pm 394,9$  litre). Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart d'entre eux utilisent les engrais en poudre à diluer ( $5,5 \pm 1,7$ ) par rapport aux liquides ( $5,5 \pm 1,7$ ) (Tab. 10).

#### 3.1.2.1. – Quantités en poids (kg) des engrais solubles achetés et vendues par les fournisseurs

Les résultats portant sur les quantités en poids (kg) des engrais soluble achetés et vendues par les fournisseurs de la région du Souf sont affichés dans la figure ci-dessous (Fig. 8).

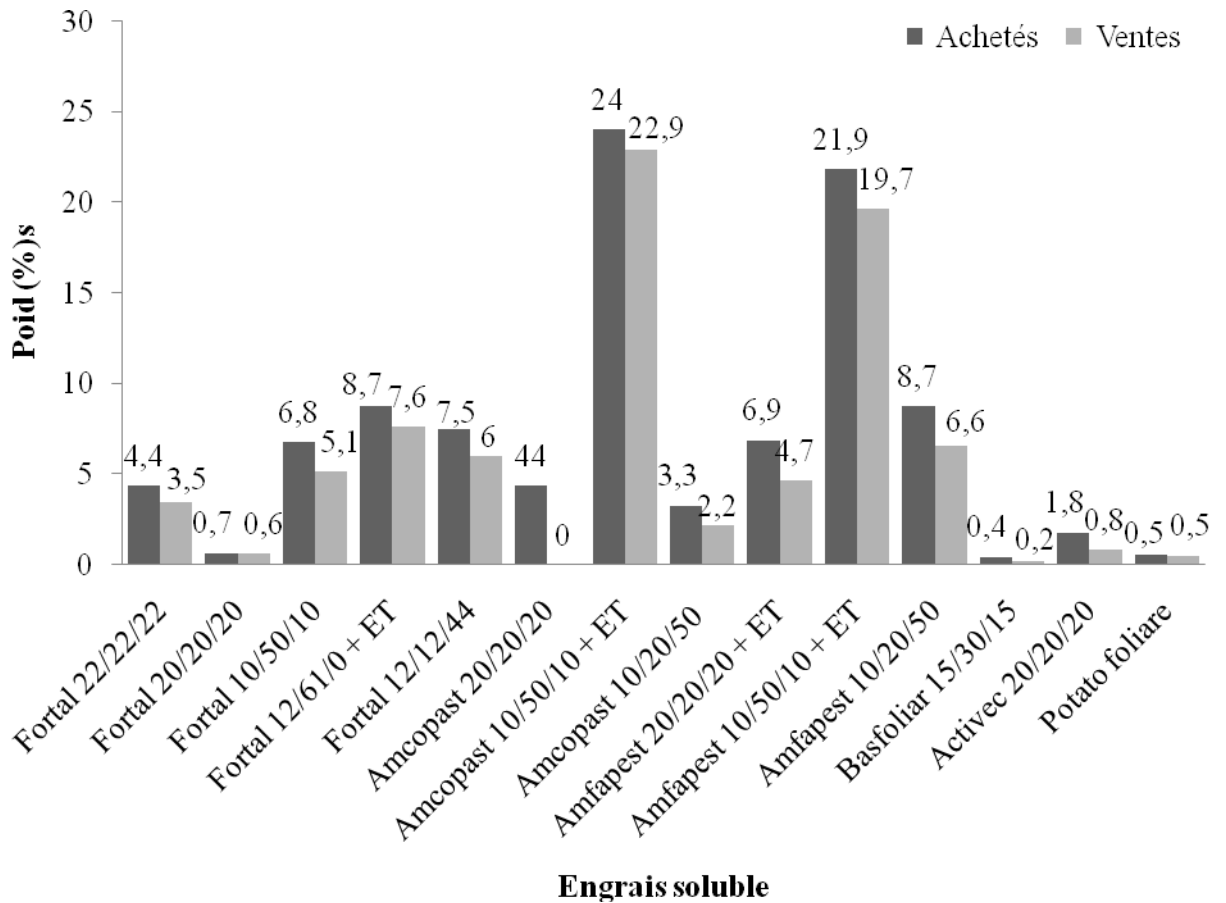
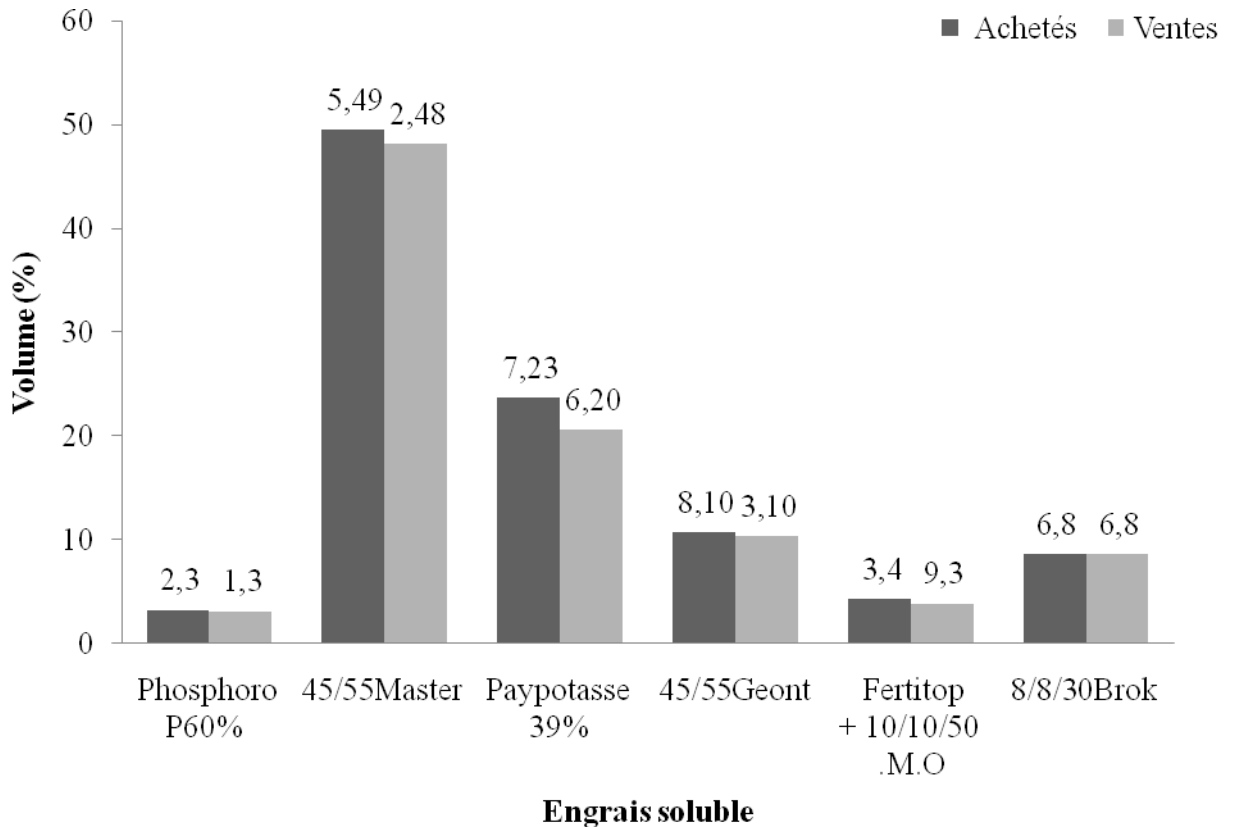


Fig. 8 – Quantités en poids (kg) des engrais soluble achetés et vendues par les fournisseurs

Les engrais solubles les plus achetés par les fournisseurs sont l'Amcoplast 10/50/10 + ET (24 %) et l'Amfapest 10/50/10 + ET (21,9 %) (Fig. 8), alors que les moins achetés le Potato foliaire (0,5%). De même pour les quantités vendues, c'est l'Amcoplast 10/50/10 + ET (22,9 %) et l'Amfapest 10/50/10 + ET (19,7 %) les plus marchandés, alors que les moins achetés sont représentés par le Potato foliaire (0,5%) (Fig. 8).

### 3.1.2.2. – Volume (litre) des engrais soluble marchandées par les fournisseurs

Les résultats concernant les quantités (volume) des engrais solubles achetés et vendues par les fournisseurs de la région du Souf sont affichés dans la figure 9.

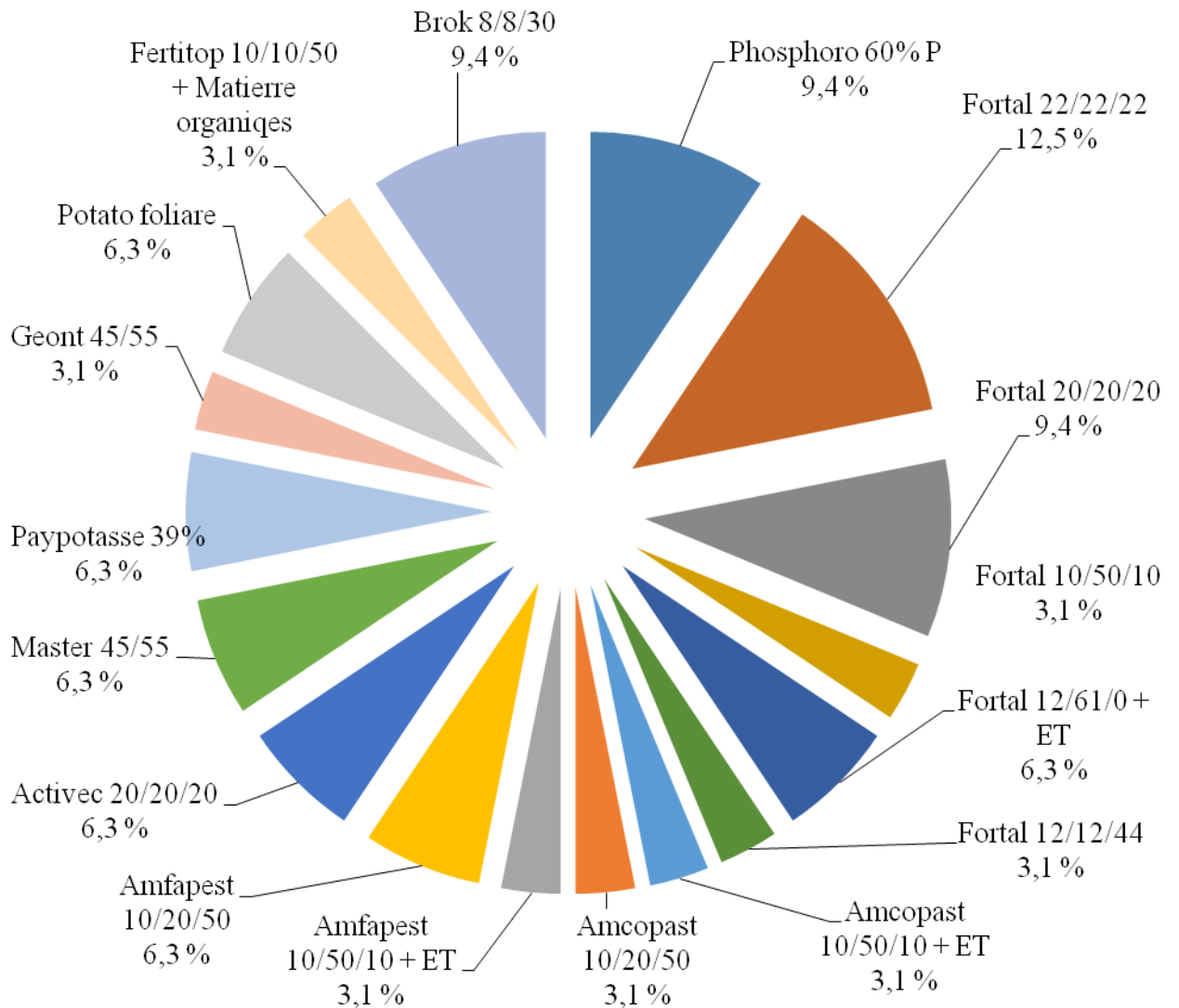


**Fig. 9** – Volume (litre) des engrais solubles achetés et vendues par les fournisseurs

Les engrais solubles les plus achetés par les fournisseurs sont Master 45/55 (49,5 %) et Paypotass 39 % (23,7 %) (Fig. 9), alors que les moins achetées sont Fertitop 10/10/50 (4,3 %) et Phosphoro 60 % (3,2 %). De même pour les ventes, Master 45/55 (48,2 %) et Paypotass 39 % (20,6 %) s'avèrent très vendus alors que Phosphoro 60 % (3,1 %) et Fertitpo 10/10/50 (3,9 %) sont les moins vendues (Fig. 9).

### 3.1.2.3. – Importance des engrais foliaires en fonction des utilisations des agriculteurs

La figure suivante développe l'importance d'utilisation des engrais foliaires dans la région du Souf (Fig. 10).



**Fig. 10** – Importance des engrais foliaires en fonction des utilisations des agriculteurs

La figure 10 montre que Fortal 22/22/22 (12,5 %), Fortal 20/20/20, Phosphoro 60 % et Brok 8/8/30 (9,4 %) sont les plus utilisés, alors que Geont 45/55, Amfapest (10/50/10), Amcoplast et Fortal 12/61 sont les moins utilisés (3,1 %) (Fig. 10).

Les résultats d'utilisation des engrais foliaire par les agriculteurs de la région d'étude sont très importants pour maximiser les profits de la plante en matières nutritives, ce qui va augmenter sans doute les rendements (quantitatifs et qualitatifs). Le sol du Souf se caractérisent par une faible teneur en matière organique, une structure particulière à forte perméabilité et par une texture sableuse (Voisin, 2004). Les engrais granulé peuvent être lessivé vers les profondeurs

du sol, ce qui pousse les agriculteurs de se rattraper avec les engrais foliaires. Ces stratégies ont augmenté le rendement de certaines cultures la pomme de terre (246 Qx/ha) à un point de classer la région de Souf en 2<sup>ème</sup> position à l'échelle nationale, juste après la région de Tlemcen (M.A., 2008).

### 3.2. – Importance des acides aminés en fonction des fournisseurs

Dans cette partie nous allons détailler les résultats qui concernent les volumes des acides aminés marchandées par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude.

**Tableau 11** - Volumes (litre) d'acides aminés achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région d'étude

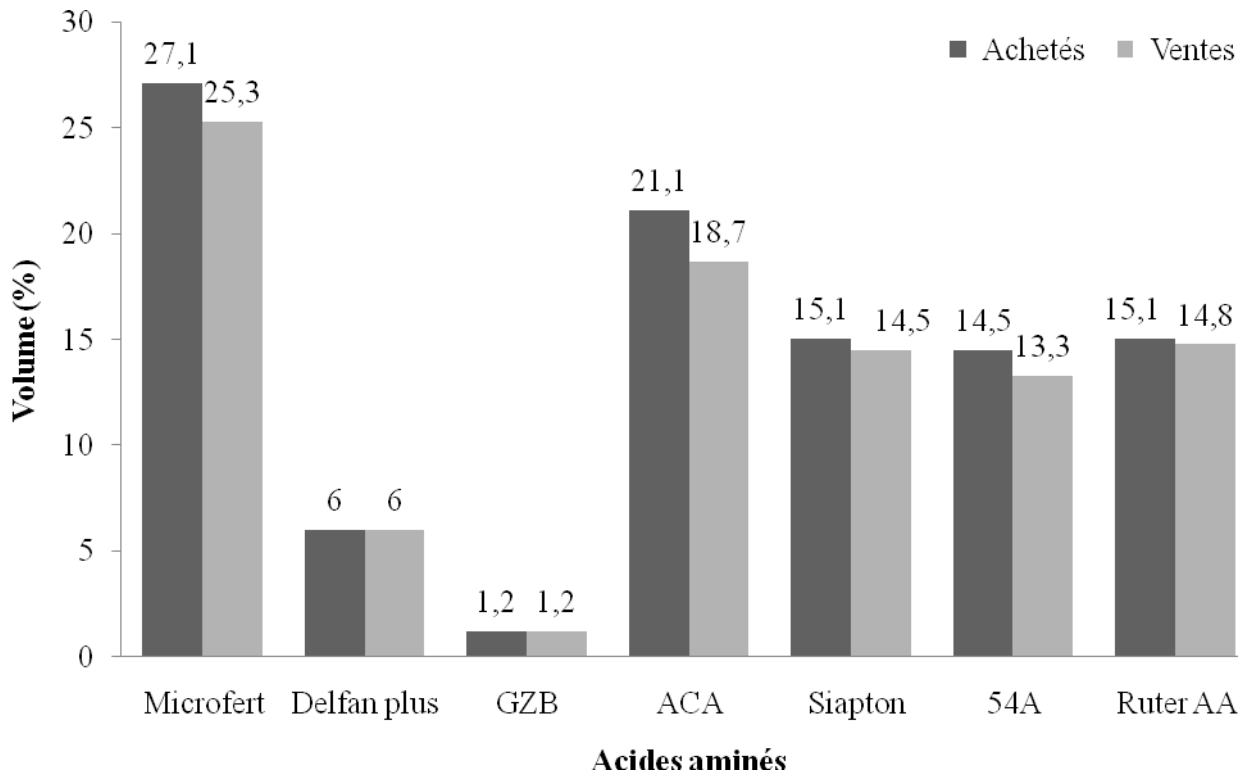
	Paramètres	Volumes (litre)		Utilisation (agriculteurs)
		Achetées	Vendues	
Acides aminés	Min	250	250	1
	Max	570	490	3
	Moy	415	388,8	2
	SD	130,8	100,4	0,6

Min : quantité minimale; Max; quantité maximale; Moy : moyenne; SD : déviation standard.

Les volumes moyens des acides aminés achetés par les fournisseurs de la région d'étude est de  $415 \pm 130,8$  litre (Tab. 11). Alors que les quantités vendues sont évaluées à  $388,8 \pm 100,4$  litre. Pour ce qui concerne les agriculteurs, l'utilisation moyenne est  $2 \pm 0,6$  (Tab. 11).

Pour ce qui des produits, les résultats obtenus sur les volumes (litre) des acides aminés achetés et vendues par les fournisseurs de la région d'étude sont mentionnés dans la figure 11.



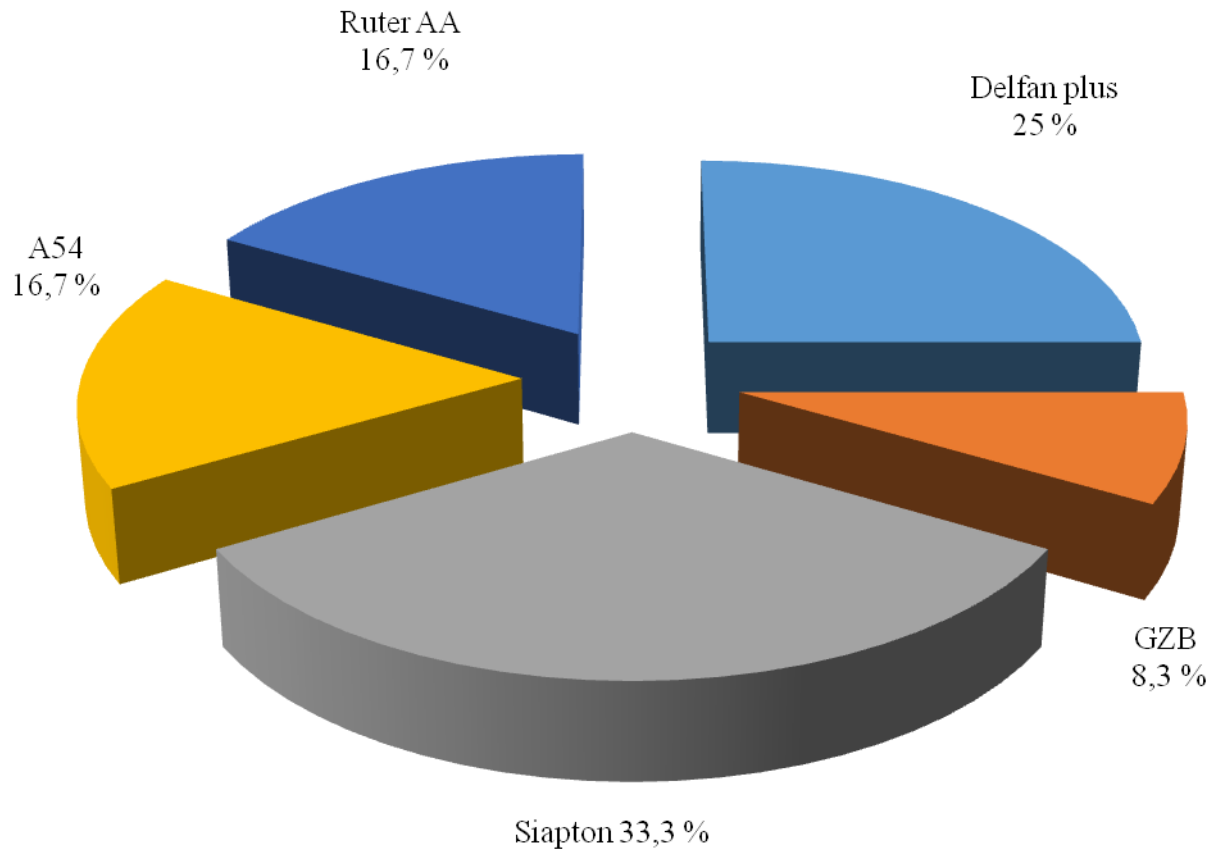


**Fig. 11** – Volumes des acides aminés achetés et vendues par les fournisseurs

D'après la figure 11, les quantités des acides aminés les plus achetées par les fournisseurs du Souf en termes de volume sont les Microfert (27,1 %) et l'ACA (21,1 %), alors que les moins achetées le GZB (1,2 %). De même pour les quantités vendues les Microfert (25,3 %) et l'ACA (18,7 %) qui sont les plus vendues alors que le GZB est le moins marchandé (1,2 %) (Fig. 11).

### 3.2.1. – Importance des acides aminés en fonction des utilisations des agriculteurs

La figure ci-dessous expose les résultats obtenus suite à l'utilisation des acides aminés par les agriculteurs dans la région du Souf (Fig. 12).



**Fig. 12** – Importance des acides aminés en fonction des utilisations des agriculteurs

La figure 12 montre que le Siapton est le plus utilisé avec un taux de 33,3 %. Il est suivi par le Delfan plus (25 %) et le Ruter AA; et A54 (16,7%), alors que le moins utilisé est le GZB (8,3 %) (Fig. 12). Certaines cultures sont très exigeantes en intrants, comme la culture de pomme de terre qui sollicite près de 250-300 kg d'eau par kilogramme de matière sèche. Par ailleurs, ses besoins sont constants pendant toute la durée de végétation (Moule, 1972).

### 3.3. – Importance des pesticides dans la région du Souf

Dans cette partie sont exposés les résultats portant sur le flux d'échange et d'utilisation des pesticides dans la région du Souf.

#### 3.3.1. – Volumes (litre) des pesticides achetés et vendus en fonction des fournisseurs

Le tableau 10 regroupe les résultats enregistrés sur les quantités de pesticides achetées et vendues par les fournisseurs et d'utilisation des agriculteurs.

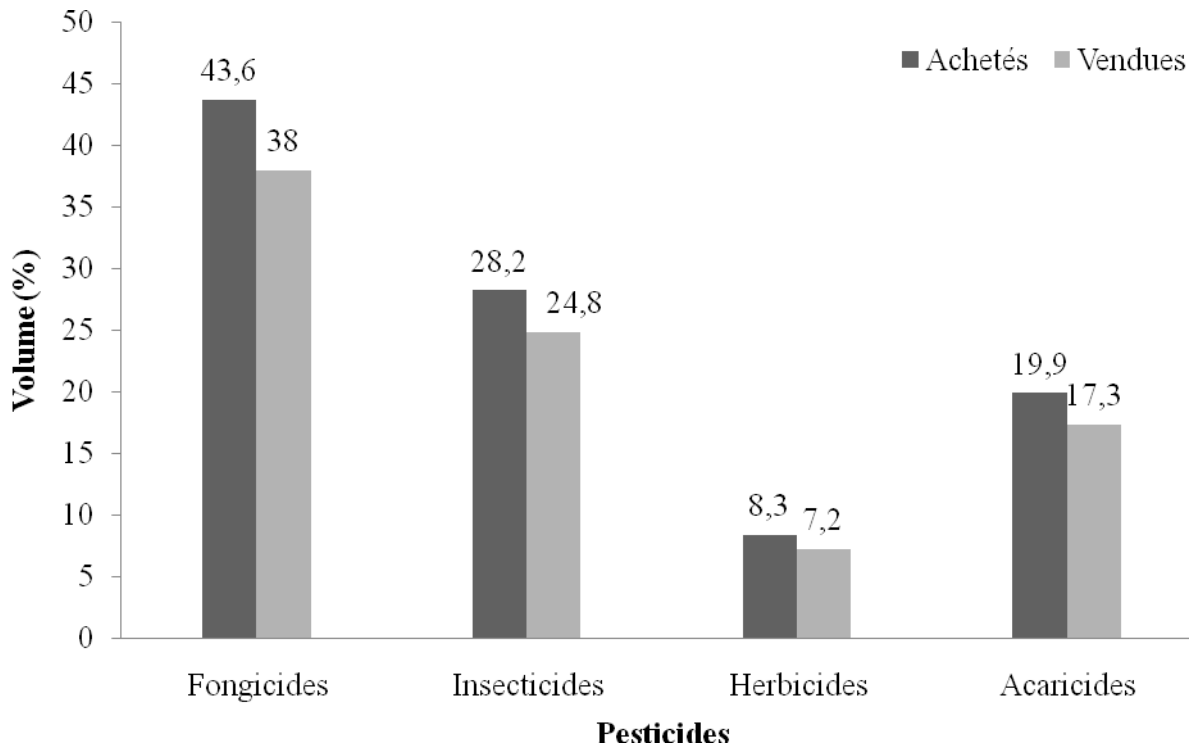
**Tableau 12** – Volumes (litre) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région du Souf

Pesticides	Paramètres	Volumes (litre)		Utilisation (agriculteurs)
		Achetées	Vendues	
Fongicides	Min	230	222	3
	Max	595	501	5
	Moy	438,8	381,8	3,3
	SD	153,4	117,1	0,5
Insecticides	Min	100	86	2
	Max	540	465	5
	Moy	283,5	249,6	3,3
	SD	184,7	157,6	1
Herbicides	Min	0	0	0
	Max	190	175	2
	Moy	83,8	72,5	1,3
	SD	81,8	74,9	0,5
Acaricides	Min	0	0	1
	Max	390	338	2
	Moy	199,8	173,9	1,5
	SD	163,4	143,7	0,6

Min : quantité minimale; Max; quantité maximale; Moy : moyenne; SD : déviation standard.

Le volume moyen des pesticides les plus approvisionnés par les fournisseurs de la région du Souf sont les fongicides ( $438,8 \pm 153,4$  litre) (Tab. 12), les herbicides sont les moins achetés ( $83,8 \pm 81,8$  litre). De même le volume moyen des fongicides vendus est estimé à  $381,8 \pm 117,1$  litre et les herbicides sont les moins marchandés avec  $72,5 \pm 74,9$  litre. D'une manière globale, il est à constater que les achats dépassent légèrement les ventes. Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart utilisent les fongicides ( $3,3 \pm 0,5$  utilisateurs) et les insecticides ( $3,3 \pm 1$  utilisateurs) (Tab. 12).

Les résultats portant sur les volumes en litre des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs de la région de la région du Souf sont affichés dans la figure suivante (Fig. 13).



**Fig. 13** – Volume (litre) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs du Souf

Selon la figure 13, les fongicides (43,6 %) et les insecticides (28,2 %) sont les plus achetés, alors que les moins achetés sont herbicides (8,3 %). De même pour les plus vendues, où les fongicides (38 %) et les insecticides (24,8 %) constituent la part la plus grande du marché, contrairement aux herbicides (7,2 %) (Fig. 13).

### 3.3.2. – Quantité en poids (kg) des pesticides achetées et vendues en fonction des fournisseurs

Le tableau 13 mentionne les résultats sur les quantités achetées et vendues des pesticides par les fournisseurs et l'utilisation des agriculteurs.

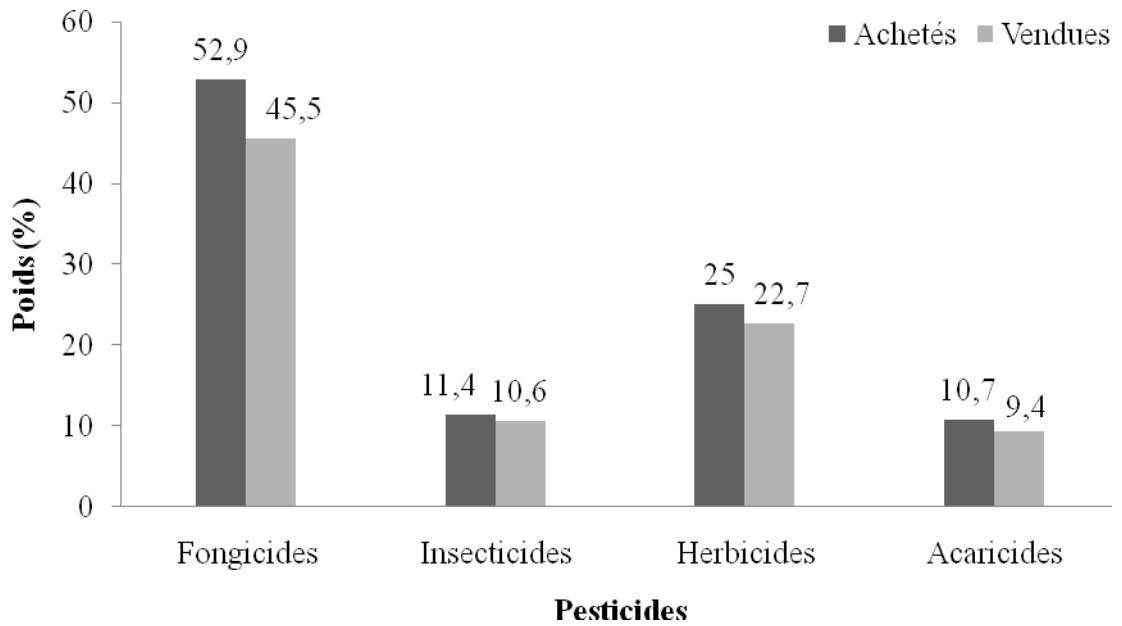
**Tableau 13** - Quantités en kilogramme achetées et vendues par les fournisseurs et leur utilisation par les agriculteurs de la région du Souf

Pesticides	Paramètres	Volumes (litre)		Utilisation (agriculteurs)
		Achetées	Vendues	
Fongicides	Min	150	140	3
	Max	740	612	5
	Moy	426,7	367,3	3,5
	SD	296,7	236,5	0,8
Insecticides	Min	65	85,67	2
	Max	120	114	5
	Moy	91,7	85,7	3,5
	SD	27,5	27,1	1
Herbicides	Min	70	64	1
	Max	360	325	2
	Moy	151,3	137,3	1,2
	SD	139,8	126	0,4
Acaricides	Min	120	110	1
	Max	140	118	2
	Moy	130	114	1,5
	SD	14,1	5,7	0,5

Min : quantité minimale; Max; quantité maximale; Moy : moyenne; SD : déviation standard.

Le poids moyen des les fongicides les plus achetés par les fournisseurs est avec de  $426,7 \pm 296,7$  kg (Tab. 13), alors que les moins achetés sont l'insecticides ( $91,7 \pm 27,5$  kg). De même les quantités le plus vendues sont estimées à  $367,3 \pm 236,5$  kg. Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart utilisent les fongicides  $3,5 \pm 0,8$  et les insecticides  $3,5 \pm 1$  (Tab. 13).

Les résultats concernant les quantités en poids (kg) des pesticides achetés et vendues par les fournisseurs de la région du Souf sont affichés dans la figure suivante (Fig. 14).

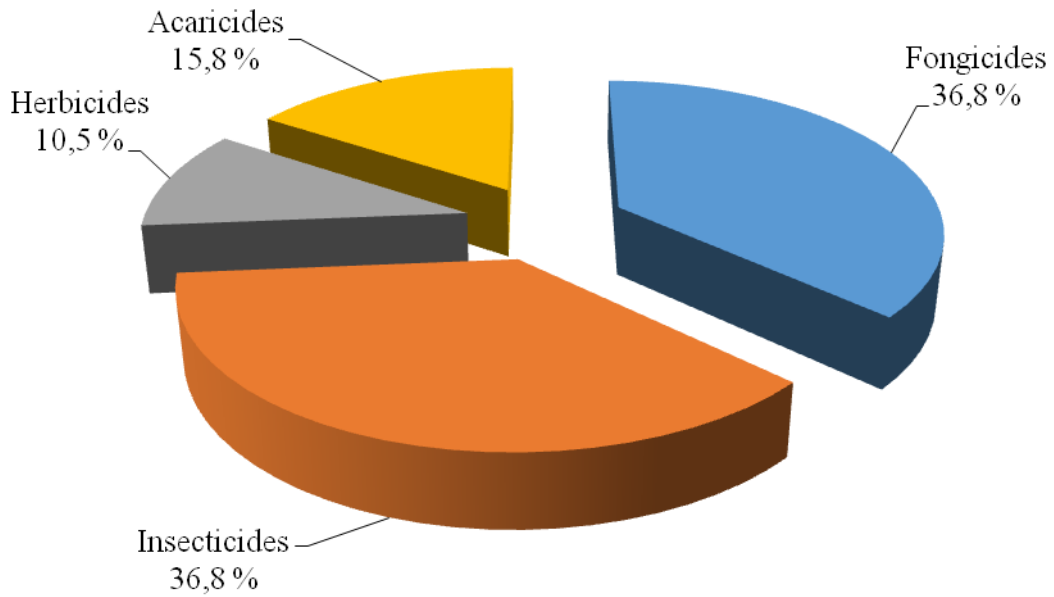


**Fig. 14** – Quantités en poids (kg) des pesticides achetées et vendues par les fournisseurs du Souf

Les quantités de pesticides (kg) les plus achetées par les vendeurs des produits phytosanitaires sont les fongicides (52,9 %) et les herbicides (25 %), alors que les moins achetées sont acaricides (10,7 %) (Fig. 14). De même pour les quantités vendues, c'est les fongicides (45,5 %) et les herbicides (22,7 %) qui sont les plus vendues alors que les acaricides sont les moins vendues (9,4 %) (Fig. 14).

### 3.3.3. – Utilisation pesticides par les agriculteurs de la région du Souf

Les taux d'utilisation des pesticides par les agriculteurs de la région d'étude sont déclarés dans la figure 15.



**Fig. 15** – Proportions des pesticides selon leur importance d'utilisation

D'après la figure 15, les pesticides les plus utilisés dans la région d'étude sont les fongicides (36,8 %), les insecticides (36,8 %), suivis par les acaricides (15,8%) et les herbicides sont les moins utilisés (10,5 %) (Fig. 15). Les résultats obtenus sur les pesticides et les fongicides sont justifiés par le fait que ces sont des produits très utilisés du fait que la plus part des cultures souffrent d'avantage des ravageurs et des champignons (Lamari, 2015). Par contre les herbicides sont peu utilisés car la région d'étude est caractérisée par une mentalité qui fait passer en priorité en générale la lutte culturale (arrachage à la main), surtout à l'état plantule des adventices. En plus la structure de sol est très perméable ce qui augmente de plus en plus les doses d'irrigation, ces pertes d'eau provoquent la multiplication des champignons. De plus, les pesticides possèdent tous, à différents degrés, un potentiel de toxicité et peuvent malheureusement être toxiques pour des organismes non visés, y compris l'Homme (Samuel et Saint-Laurent., 2001). Par leurs sérieux effets secondaires sur la santé humaine et sur l'environnement (Cornis, 1994 et Deguine et *al.*, 2008), les consommateurs, les utilisateurs ou les contaminés en général peuvent courir des risques sanitaires tels que le cancer (Ramade, 2003).

### 3.4. – Caractérisation de la lutte chimique dans la région du Souf

Les résultats portant sur la caractérisation de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs de la région du Souf sont consignés dans le tableau ci-dessous (Tab. 14).

**Tableau 14** – Propriétés et caractérisation de la lutte chimique par les agriculteurs de la région d'étude

Agriculteurs	Pesticides	Produits	Répétition	Duré (J)	Mode d'utilisation	Quantités	Coût de lutte (DA)
					Pul		
1	Fongicides	Agrimexazole	2	3	+	112 L	358 400
		Beltanol_L	2	5	+	28 L	280 000
		Agriconazole	-	-	+	3,5 L	63 000
	Insecticides	Topgun	-	-	+	56 L	67 200
	Herbicides	Metribuzall	-	-	+	56 Kg	82 000
2	Fongicides	Beltanol_L	2	5	+	12 L	120 000
	Acaricides	Romectin	-	-	+	2 L	2 400
3	Fongicides	Score	3	7	+	0,5 L	3 400
		Amistar top	-	-	+	0,5 L	8 500
	Insecticides	Oberon	2	1	+	1 L	17 000
	Acaricides	Vertimec	3	2	+	2	11 000
4	Fongicides	Ortiva	2	1	+	0,5 L	6 500
	Insecticides	Ambligo	2	20	+	0,5 L	16 500
		Topgun	-	-	+	5 L	6 000
	Herbicides	Metribuzall	-	-	+	2 Kg	3 000
	Acaricides	Romectin	-	-	+	15 L	18 000
5	Fongicides	Foliette	-	-	+	8 L	10 400
		Beltanol_L	2	2	+	4 L	40 000
	Herbicides	Vabcore	-	-	+	4 Kg	16 000
6	Fongicides	Gold fos	-	-	+	4 Kg	4 000
	Herbicides	Select	-	-	+	4 L	5 200
7	Fongicides	Tachigazole	-	-	+	10 L	36 000
8	Fongicides	Curzate	-	-	+	10 Kg	20 000
		Agrimexazole	-	-	+	2 L	36 000
	Insecticides	Fastac	-	-	+	2 L	17 800
9	Fongicides	Beltanol_L	2	3	+	6 L	60 000
		Nando	-	-	+	3 L	8 500
	Herbicides	Tribizine	-	-	+	3 Kg	6 000
	Insecticides	Topgun	-	-	+	2 L	2 400
	Acaricides	Zoro	2	3	+	1 L	8 000



10	Fongicides	Ortiva	2	1	+	0,5 L	6 500
	Insecticides	Ambligo	2	20	+	1 L	33 000
		Topgun	-	-	+	0,5 L	600
	Herbicides	Metribuzall	-	-	+	2 Kg	3 000
	Acaricides	Romectin	-	-	+	1 L	1 200
11	Fongicides	Ortiva	2	1	+	1 L	13 000
	Insecticides	Ambligo	-	-	+	0,5 L	16 500
		Vertimec	-	-	+	1 L	17 000
	Herbicides	Metribuzall	-	-	+	2 L	3 000
	Acaricides	Romectin	-	-	+	0,5 L	600
12	Fongicides	Beltanol_L	2	3	+	3 L	30 000
		Agriconazole	-	-	+	3 L	27 000
	Herbicides	Tribizine	-	-	+	1 Kg	2 000
		Vabcore	-	-	+	2 Kg	3 000
		Foliette	-	-	+	8 Kg	16 000
13	Fongicides	Beltanol_L	-	-	+	4 L	40 000
		Ortiva	-	-	+	0,5 L	6 500
		Rufast	-	-	+	0,5 L	8 400
	Herbicides	Select	-	-	+	8 L	10 400
	Acaricides	Tina	-	-	+	1 L	10 000
	14	Fongicides	Beltanol_L	2	3	+	10 L
15	Fongicides	Beltanol_L	2	3	+	18 L	180 000
		Agriconazole	-	-	+	4 L	360 00
	Acaricides	Tina	-	-	+	1 L	10 000
16	Fongicides	Beltanol_L	2	3	+	2 L	20 000
		Agriconazole	-	-	+	2 L	20 000
	Insecticides	Vertimec	2	1	+	2 L	34 000
	Herbicides	Tribizine	-	-	+	2 Kg	4 000
	Acaricides	Masai	-	-	+	2 Kg	24 000
17	Fongicides	Ortiva	2	1	+	2 L	26 000
	Insecticides	Ambligo	2	20	+	4 L	132 000
		Topgun	-	-	+	2 L	2 400
	Herbicides	Metribuzall	-	-	+	4 Kg	6 000
	Acaricides	Romectin	-	-	+	2 L	2 400

Pul : pulvérisation; j: jour; - pas de répétition.

Les agriculteurs de la région du Souf protègent le maximum possible leur culture par des traitements réalisés tout au long du cycle de la plante cultivée (Tab. 14). Tous les pesticides sont appliqués par pulvérisation. Pour les fongicides qui sont souvent utilisés pour la lutte contre les déprédateurs des cultures (pomme de terre, tomate en plein champ, plasticulture poivron et piment), on cite Beltanol L, Ortiva, Agrimexazole et Agriconazole. Les champignons causent des dégâts sur les cultures souvent palpables le rendement, notamment le mildiou qui se manifeste beaucoup avec de fortes doses d'irrigation. Concernant la quantité du produit utilisé, pour le beltanol-l (le plus souvent efficace) est 1 litre par hectare avec un coût de 10 000 DA. Alors que pour goldfos, c'est 2 kg par hectare avec un prix le moins cher de 1 000 DA. Donc le choix du produit revient aux agriculteurs.

Concernant les insecticides, c'est les moins utilisés après les fongicides, pour lutter contre les pucerons en plasticulture, alors que pour la tomate en plein champs c'est *Tutta absoluta* qui cause les dégâts les plus impressionnants. Les agriculteurs utilisent contre cette dernière espèce amblygo (0,5 litre par hectare avec un prix de 16 500 DA) et topgun (2 litre par hectare de 2 400 DA).

Pour ce qui concerne les herbicides, ils sont classés en troisième place de point de vue utilisation (Tab. 14). Les agriculteurs utilisent sur pomme de terre Metribuzal, tribizine et select pour une dose de deux kilogrammes par hectare. La mauvaise herbe sérieuse comme النجم utilise Focus ultra 1 litre/ha à 4 000 DA le prix. Pour la tomate, les acaricides les plus utilisés par les agriculteurs sont le romectin (1 litre à un prix de 1 200 DA) et le masai (1 kg à 1 200 DA). Alors que pour le palmier dattier, l'acaricide tina est le plus utilisé contre le boufaroua (1 litre à un prix de 10 000 DA.)

Conclusion

## *Conclusion*

A la lumière des résultats obtenus dans le cadre de ce présent travail, nous pouvons conclure que:

- Les zones prises en considération se caractérisent par divers problèmes phytosanitaires dus à des facteurs, notamment biotiques (ravageurs) signalés par des symptômes sur les cultures.
- Les agriculteurs de la région du Souf utilisent les pesticides sous les différentes formes, notamment en poids. Les fongicides (36,8%) et les insecticides (36,8%) sont les plus utilisés, suivis par les acaricides (15,8 %) et les herbicides (10,5 %).
- Alors que pour les fournisseurs, les fongicide sont très marchandés avec des quantités achetée  $426,7 \pm 296,7$  kg et la quantité vendues  $367,3 \pm 236,5$  kg. En terme de volume, les pesticides les plus achetés sont aussi les fongicides  $438,8 \pm 153,4$  litre et qui aussi les mieux vendues  $381,8 \pm 117,1$  litre.
- Pour les engrais, le poids moyen d'engrais granulés acheté par les fournisseurs de la région du Souf est de  $2968 \pm 2750,7$  Qx. Alors que les quantités vendues sont estimées à  $2881,8 \pm 2691,7$  Qx. Le poids moyen d'engrais foliaire acheté par les fournisseurs de la région d'étude est de  $114,4 \pm 207,1$  kg. Alors que les quantités vendues sont estimées à  $114,5 \pm 161,7$  kg.
- Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart d'entre eux utilisent les engrais en poudre ( $5,5 \pm 1,7$ ) par rapport aux liquides ( $5,5 \pm 1,7$ ).
- La moyenne quantité des acides aminés achetés par les fournisseurs de la région d'étude est de  $415 \pm 130,8$  litres et les quantités vendues sont motionnées à  $388,8 \pm 100,4$  litres. Pour ce qui concerne les agriculteurs, la moyenne utilisation est  $2 \pm 0,6$ .
- Concernant les pesticides en volume, une moyenne est ciblé par les fournisseurs, notamment pour les fongicides ( $438,8 \pm 153,4$  litre) qui sont les plus achetés à cause des problèmes fongiques causés par l'irrigation, contrairement aux herbicides qui sont moins achetés ( $83,8 \pm 81,8$  litre).
- En termes de volume, les fongicides sont les plus vendus ( $381,8 \pm 117,1$  litre) et les herbicides sont les moins marchandés ( $72,5 \pm 74,9$  litre). D'une manière globale, il est à constater que les achats dépassent légèrement les ventes pour les fournisseurs.

- Pour ce qui concerne les agriculteurs, Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart utilisent les fongicides ( $3,5 \pm 0,8$  utilisateur) et les insecticides ( $3,5 \pm 1$  utilisateur).

# Références bibliographiques

## ***Références bibliographiques***

- AMARA A., 2013** - *Evaluation de la toxicité de pesticides sur quatre niveaux trophiques marins : micro algues, échinoderme, bivalves et poisson*. Thèse De Doctorat En Cotutelle Entre L'université De Tunis El-Manar Et L'université De Bretagne Occidentale ; p163.
- ALIA Z et FERDJANI B., 2008** – *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf*. Mémoire Ing. Agro. Univ, Ouargla, 134p.
- BEGGAS Y., 1992** - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements rthopterologiques dans la région d'El Oued – régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis*. Mémoire Ing. Agro., Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
- BOURBIA A., 2013** - *Evaluation de la toxicité de mixtures de pesticides sur un bio indicateur de la pollution des sols Helix aspersa*. Thèse de Doctorat. Univ, Annaba. 110p.
- BOUZIANI M., 2007** - L'usage immodéré des pesticides.de graves conséquences sanitaires. Le guide de médecin et de la santé. *Santémarghreb*. (Consulte, 11/12/2011).
- CORMIS L., 1994** – Qualité de l'environnement, pesticides et pratiques agricoles enjeux et contractions des procédures de controle. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév*, 28, 65-72.
- CLAVET R., BARRIUSO E., BSDOS C., BENOTT P., CHARNAY M.-P., COQUET Y., 2005**. *Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnementales*. France Agricole, Paris. 625 p.
- CUNNIF P., 1995** - *Official methods of analysis of AOAC International*. 16th Edition. Editeur Arlington, VA: AOAC international. 1995, ISBN/ISSN 0935584544.
- DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- DEGUINE J., FERRON P., RUSSELL D., 2008** - *Protection des cultures: De l'agrochimie à l'agroécologie*, Quæ (2008).
- DI CORCIA A., MARCHETTI M., 1992** - Method Development for Monitoring Pesticides in Environmental Waters: Liquid-Solid Extraction Followed by Liquid chromatography. *Environ. Sci. Technol.*, 26:1 (1992) 66-74.
- DUBIEF J., 1963** - *Le climat du Sahara*. Mém. Hors série. instituts de recherches Sahariennes, 2, Université d'Alger, 275p.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** – *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168p.
- HILLISSE., 2007** - *Encyclopédie des plantes de la région d'Oued Souf*. Ed. El-Walide ; El-Oued ; 302p.

- ISENMANN P et MOALI A., 2000** – *Oiseaux d’Algérie – Birds of Algeria*. Ed. Société d’études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
- KOWALSKI K et RZEBIK-KOWLSKA., 1991-** *Mammals of Algeria*. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.
- LAMARI., 2015** - La pomme de terre à El Oued : possibilité de produire une semence saine. 2<sup>ème</sup> Séminaire international sur la : *Biodiversité faunistique en zone aride et semi-aride.*, 29 et 30 novembre 2015, 34p..
- LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara (2) Mammifères*. Ed. RAYMOND CHABAUD-LECHEVALIER, 359 p.
- MOSBAHI L et NAAM A., 1995** - *Contribution à l’étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien*. Mémoire Ing. agro. Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153p.
- NADJAH A., 1971** - *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174p.
- OERKE, E., AND DEHNE, H., 1997** - Global crop production and the efficacy of crop production current situation and futures trends. *European Journal of Plant Pathology*. 103(203-215).
- RAMADE F., 2003** – *Eléments d’écologie, écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- SAAD L et HAMZA K., 2008** – *Contribution à l’étude de l’effet de la fertilisation azoté-potassique sur la culture de pomme de terre (var spunta) dans la région d’Oued Souf*. Mémoire Ing. Agro. Univ, Ouargla, 134p.
- SAMUEL O., SAINT-LAURENT L., 2001** - Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère. Québec : Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) Press. 92 p.
- SCHIAVON M., JQCAUIN F., 1973** - Studies on the migration of two triazines as influenced by precipitation. *Symposium on Herbicides and the Soil*. 80-90.
- STEWART P., 1969** - *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique*. Bull. soc. hist. nat. agro. : 24 -25.
- TANOR NDAO., 2008** - *Etude des principaux paramètres permettant une évaluation et une réduction des risques d’exposition des opérateurs lors de l’application de traitements phytosanitaires en culture maraîchère et cotonnière au SENEGAL*. Mémoire de Doctorat. Academie Universitaire Wallonie-Europe. 77p.
- VOISIN P., 2004** - *Le Souf* ; Ed. El-Walide, El-Oued ; 319p.



Organismes et sources électroniques

**ONS** : Office National de Statistique

**DSA**: Direction des Services Agricole

**Encarta, 2006**

**DHW** : Direction d'Hydraulique de la Wilaya

**UNESCO, 1972**

**www.Tutempo.com, 2017**

Annexes

## Annexe 1

**Tableau. 3** - Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf (Hlisse, 2007)

Types de végétation	Familles	Espèces	Noms communs
Plantes Spontanées	Poaceae	<i>Aristida pungens</i> Desf.	Halfa
		<i>Cutandia dicotoma</i> Trab.	Ennemas
	Citaceae	<i>Helianthemum lipii</i> Pers.	Essemhrie
	Fabaceae	<i>Retama retam</i> Webb.	Retem
		<i>Astragalus gombiformis</i> Pmel.	Foul elbel
	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb.	Essaad
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> Dur	Ezitta
	Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> DC.	Alenda
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> Bois	Ellebien
	Chenopodiaceae	<i>Haloxylon articulatum</i> Boiss.	Elbegle
	Brassicaceae	<i>Mathiola livida</i> DC.	Echgara
		<i>Malcolmia aegyptiaca</i> Spr.	Elharra
	Plantaginaceae	<i>Plantago psyllium</i> L.	Esninet azouz
	Asteraceae	<i>Atractylis flava</i> L.	Louban azaiz
		<i>Launaea resedifolia</i> O.K.	Adhide
		<i>Launaea glomerata</i> Hook.	Krichet arneb
	Liliaceae	<i>Asphodelus refractus</i> Boiss.	Attazea
	Caryophyllacea	<i>Silene villosa</i> forsk.	Lemdihina
	Tamaricaceae	<i>Tamarix boveana</i> Bunge.	Ettarfa
Zygophyllaceae	<i>Fagonia latifolia</i> Delil.	Echerric	
Baraginaceae	<i>Moltikia ciliata</i> Mair.	Elhelma	
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre
		<i>Cucumis melo</i> L.	Melon
	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	Betterave
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon
		<i>Allium sativum</i> L.	Ail
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Carotte
	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre
<i>Lycopersicum exulentum</i>		Tomate	
<i>Capsicum annuum</i>		Poivron	
Les arbres fruitiers	Palmaceae	<i>Phoenix dactylefera</i>	Palmier dattier
	Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivier
	Ampelidaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Vigne
	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	pommier
		<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier
		<i>Pirus communis</i> L.	Poirier
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Agrume	

Cultures industrielles	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabac
	Papilionaceae	<i>Arachis sp.</i>	arachide
Mauvaises herbes	Poaceae	<i>Setaria verticillata</i>	El-laffa
		<i>Cynodon dactylon</i>	Ennejem
		<i>Polypogon monspeliensis</i>	Thouil fare
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	Mezrita
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	Khobiez
Cultures fourragères	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordium vulgare</i> L.	Orge
		<i>Avena sativa</i> L.	Avoine

## Annexe 2

**Tableau 4** - Principales espèces d'invertébrés recensées dans la région d'Oued Souf ont été traitées par Beggas (1992), Mosbahi et Naam (1995), Alia et Ferdjani (2008)

Classes	Ordres	Espèces
Insecta	Odonata	<i>Anax imperator</i> Leachs
		<i>Anax parthenopes</i> Selys
		<i>Erythroma viridulum</i> Charpentier, 1840
		<i>Ischnura geaellsii</i> Rembur. 1842
		<i>Leste viridis</i>
		<i>Sympetrum striolatum</i>
		<i>Sympetrum danae</i> Sulzer, 1776
		<i>Sympetrum sanguineum</i>
		<i>Urothemis edwardsi</i> Selys, 1849
	Orthoptera	<i>Duroniella lucasii</i> Bolivar, 1881
		<i>Aiolopus thalassinus</i> Fabricius, 1781
		<i>Aiolopus strepens</i> Latreille, 1804
		<i>Anacridium aegyptiatium</i> (Linné)
		<i>Sphingonotus rubescence</i> (Fieber)
		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linné, 1758
		<i>Phanoptera nana</i> Fieber, 1853
		<i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).
		<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (Bolivar, 1913).
		<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794).
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnee, 1764).
		<i>Acrida turrita</i> (Linnee, 1958).
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler 1883)		

	<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)
	<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
	<i>Ochrilidia geniculat</i> (Ibolivar, 1913)
	<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)
	<i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)
	<i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913)
	<i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758)
	<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)
Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> Pallas, 1773
	<i>Forficula barroisi</i>
	<i>Forficula auricularia</i>
Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i>
	<i>Pentatoma rufipes</i> linné
	<i>Petidia juniperina</i> Linné
	<i>Corixa geoffroyi</i> Leach,
Coleoptera	<i>Tribolium castenum</i> Herbest, 1907
	<i>Tribolium confusum</i> . Duval, 1868
	<i>Lixus anguinus</i> . Linné
	<i>Tropinota hirta</i> Poda
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> . Linné, 1758
	<i>Ateuchus sacer</i> . Linné
	<i>Ciccindella hybrida</i> . Linné
	<i>Ciccindella compestris</i> . Linné
	<i>Epilachuna Chrysomelina</i> Fabricius
	<i>Coccinella septempunctata</i> . Linné
	<i>Blaps lethifera</i> Marsk
	<i>Blaps polychresta</i>
	<i>Blaps superstis</i> Tioisus
	<i>Asida</i> sp
	<i>Pachychila dissecta</i>
	<i>Anthia sex maculata</i> . Fairm
	<i>Anthia venetor</i> . Fabricius
	<i>Grophopterus serrator</i> . Forsk
	<i>Brechynus humeralis</i>
	<i>Cimipsa seperstis</i> . Tioisus
	<i>Cetonia cuprea</i> . Fabricius, 1775
	<i>Staphylinus dens</i> . Muller
	<i>Phyllogathus sillenus</i> . Eschochtz, 1830
<i>Apate monachus</i> . Fabricius, 1775	
<i>Pimilia aculeata</i>	
<i>Pimilia angulata</i>	
<i>Pimilia grandis</i>	

	<i>Pimilia interstitialis</i>
	<i>Pimilia latestar</i>
	<i>Prionothea coronata</i>
	<i>Rhizotrogus deserticola</i>
	<i>Sphodrus leucophthalmus</i> . L, 1758
	<i>Loemosthenus complanatus</i> . Dejaen, 1828
	<i>Scarites occidetalis</i> , Redel, 1895
	<i>Scarites eurytus</i> .Fisher
	<i>Polyathon pectinicornis</i> . Fabricius
	<i>Plocaederus caroli</i> . Leprieux
	<i>Hypoeshrus strigosus</i> . Gyll
	<i>Lerolus mauritanicus</i> . Byg
	<i>Cybocephalus seminulum</i> . Boudi
	<i>Cybocephalus globulus</i>
	<i>Pharoscymnus semiglobosus</i> . Karsch
	<i>Hyppodamia tredecimpunctata</i> . L
	<i>Hyppodamis tredecimpunctata</i> . L
	<i>Oterophloeus scuuticollis</i> . Fairm
	<i>Venator fabricius</i> . L
	<i>Compilita olivieri</i> . Dejean
	<i>Adonia variegata</i> Goeze.
Hymenoptera	<i>Polistes gallicus</i> . L
	<i>Polistes nimpha</i> .Christ
	<i>Dasylabris maura</i> . Linné, 1758
	<i>Pheidole pallidula</i> . Muller, 1848
	<i>Sphex maxillosus</i> .Linné
	<i>Eumenes unguiculata</i> . Villiers
	<i>Mutilla dorsata</i> . Var Exocoriata
	<i>Componotus sylvaticus</i> .Ol, 1791
	<i>Camponotus Herculeanus</i> . Linné, 1758
	<i>Camponotus liniperda</i> .Latr
	<i>Cataglyphis cursor</i> . Fonscolombr, 1846
	<i>Cataglyphis bombycina</i> . Roger
	<i>Cataglyphis albicans</i>
	<i>Messor aegyptiacus</i> .Linné, 1767
	<i>Aphytis mytilaspidis</i> . Baron, 1876
<i>Apis mellifeca</i>	
Lepidoptera	<i>Ectomyelois ceratona</i> e Zeller
	<i>Pieris rapae</i> Linné
	<i>Vanessa cardui</i> Linné
	<i>Phodometra sacraria</i>
Diptera	<i>Musca domestica</i> linné
	<i>Sarcophage cornaria</i> Linné

		<i>Lucilia caesar</i> Linné
		<i>Culex pipiens</i> Linné
	Nevroptera	<i>Myrmelean</i> sp. Linné
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonichus afrasiaticus</i>
	Aranea	<i>Argiope brunnicki</i>
		<i>Epine zelnee</i>
	Scorpionida	<i>Androctonus amoreuxi</i> Aud et Sav ,1812 et 1826
		<i>Androctonus australis</i> hector C.L.Koch, 1839
		<i>Buthus occitanus</i> Amor
<i>Leiurus quinquestriatus</i> HUE 1929		
		<i>Orthochirus innesi</i> Simon
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> Diehl
		<i>Lithobius ferficatus</i>
Crustacea	Isopoda	<i>Clopoete isopode</i>
		<i>Oniscus asellus</i> Brandt

**Tableau 5** - Avifaune de la région d'Oued Souf ont été traitées par Isenmann et Aissa (2000) et Mosbahi et Naam (1995)

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i>	Faucon de barbarie
	<i>Flaco biarmicus</i>	Faucon lanier
	<i>Flaco naumanni</i>	Faucon crécerellette
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> Linnaeus, 1758	Gallinule poule-d'eau
Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pigeon bisect
	<i>Streptopelia senegalensis</i> Linnaeus, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois
Strigidae	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	Chouette hulotte
	<i>Athene noctua</i> (Kleinschmidt,O) 1909	Chouette chevêche
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Puillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	Puillot véloce
	<i>Phylloscopus trachilus</i>	Puillot fitis
Corvidae	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> Lesson, 1830	Corbeau brun

Passeridae	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758	Pie grièche à tête rousse
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau hybride
Upupidae	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée

**Tableau 6** - Principales espèces mammifères et des reptiles de la région de Souf ont été traitées par Lebbere (1990,1989), Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) et Voisin (2004)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Noms communs
Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> Linnaeus, 1758)	Ghazel
	Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> ( Linnaeus,1758)	Dib
			<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman,1780)	Fennec
			<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Sefcha
			<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)	Qat el kla
	Tylopodia	Camellidae	<i>Camelus dromedaries</i> (Linnaeus,1758)	Jamal
	Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Le vaillant, 1972)	Jerbil
			<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1800)	Beyoudi
			<i>Gerbillus nanus</i> (blanford, 1875)	Jerbil
			<i>Gerbillus pyramidum</i> (I.Geoffroy, 1825)	Demsi
			<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)	Zaboud
			<i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein, 1823)	Zaboud
			Dipodidae	<i>Psammomys obesus</i> , (Cretzschmar, 1828)
	<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus, 1758)	Gerbouh		
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)	Agama variable
			<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette queue
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	Bois Abiod
			<i>Tarentola neglecta</i> (Stauch, 1895)	Wzraa



		Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (Lichtenstein, 1823)	Lézard léopard	
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1829)	Nidia Lizard	
			<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)	Erémias à points rouge	
		Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)	Scinque rayé	
			<i>Scincopus fascatus</i> (Peters, 1864)	Scinque fasciés	
			<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)	Poisson de sable	
			<i>Sphenps sepoides</i> (Audouin, 1829)	Dasasa	
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	Varan de désert	
		Serpents	Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (Duméril et Bibron, 1854)	Lytorhynque diadème
			Viperidae	<i>Cerates cerates</i> (Linnaeus, 1758)	Lefaa

### Annexe 3

Enquête sur les produits phytosanitaires achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf

**Tableau 7. A** – Différentes pesticides achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf

Pesticides	Produits	Matier active
Fongicides	Gold fos	Fosetyl aluminium 80%
	Aliette flash	Fosetyl aluminium 80%
	Foliette	Fosetyl aluminium 80%
	Beltanol_L	Quinazol 500 g/l
	Tachigazol	Hymexazol 300 g/l
	Score	Diféconazole 250g/l
	Ortiva	Azoxystrobine 250g/l
	Agriconazole	Diféconazole 25%
	Amistar	Azoxystrobine 250 g/l
	Amistartop	Azoxystrobine 200 g/l +125 g/l Diféconazole
	Consonto	Propanocarb hydrochloride 375 g/l + Fenamedone 75g/l
	Priori opti	Azoxystrobine 200 g/l + Diféconazole 125 g/l
	Nando	Fluazinam 500g/l
	Curzate M	Mancozeb 70%
	Equation pro	Cymoxanil 30% + Famoxadone 22,5%
	Mancozeb	Mancozeb 80%
	Rovral	Iprodione 50%
	Tiger	Chlorothalonil 250 g/l + Tebuconazole 125g/l
	Agrimexazole	Hymexazol 300 g/l
	Previcure 310 g/l	Propanocarb
Insecticides	Ambligo	Chlorantraniliprole 100 g/l
	Oberon 240 g/l	Spiromesyfen
	Rufaste 75 g/l	Acrinathrine
	Avaunt	Indoxacarbe 150g/l
	Coragen	Chlorantraniliprole 200 g/l
	Actara	Thiametoxam 25 %
	Rarates zeon 50 g/l	Abamectine 18 g/l
	Topgun	Tebufenozide 20 SL
	Evisecte	Thiocyclam 50%
	Katox	Lamda cyhalothrine 25 g/l
	Proact	Emamectin benzoate 50 g/l
	Fastac	Alphacyperméthrine 100 g/l
	Vertimec	Abamectine 18 g/l
	Herbicides	Select

	Role	Oxyfluorfen 24 %
	Vabcor	Metribozine 70%
	Metribuzall	Metribozine 70%
		Tribizine 20%
	Tribizine	Tribizine 20%
	Round up	Glyphosate 450 g/l
	Focus ultra	Cycloxdim 100g/l
Acaricides	Masai	Tebufenpyrad 20%
	Zoro	Abamectine 18 g/l
	Romectin 18 g/l	Abamectine 18 g/l
	Vertimec	Abamectine 18 g/l
	Somectin	Abamectine 18 g/l
	Abamectina	Abamectine 18 g/l

**Tableau 7. B** – Différentes engrais granulés et foliaires achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf

Engrais	Produits	Composition (NPK)
Granulés	Urée	46% P
	NPK	15/15/15
	NPK	0/20/25
	Patfer	08-10-1930
	Potafert 50%	50% K + 45% S
	MAP	12/52/0
	Sulfane 24%	
	Calcium	Calcium
Foliaires	Phosphoro	60% P
	Fortal	22/22/22
		20/20/20
		10/50/10
		12/61/0 + ET
		12-12-1944
	Amcopast	20/20/20
		10/50/10 + ET
		10/20/50
	Amfapest	20/20/20 + ET
		10/50/10 + ET
		10/20/50
	Basfoliar	15/30/15
	Activec	20/20/20
	Master	45/55
Paypotasse 39 %		

Geont	45/55
Potato foliare	
Potafert	10/10/50 + Matière organiques
Fertitop	10/10/50 + Matière organiques
Brok	8/8/30

**Tableau 7. C** – Différentes acide aminé achetés et vendues par les fournisseurs dans la région du Souf

<b>Acides aminés</b>
Microfert
Delfan plus
GZB
ACA (Acide amine + 8 Azote)
Siapton (69% Acide amine)
A54
Ruter AA



15	Terifaoui	20	20	1	0	1	18				2								
16	Omih ouansa	6	4	1	1	1	2												2
17	Almagran	12	10	0	1	0		8			2								

## Annexe 4

Vêtements de l'agriculteur lors de l'utilisation des pesticides et matériels de mélange des pesticides et de pulvérisation



## *Utilisation des produits phytopharmaceutiques dans la région du Souf : Gestion et ampleur*

### **Résumé:**

Les produits phytopharmaceutiques sont des substances ou des préparations destinées à la protection ou à l'amélioration de la production végétale et à la préservation des produits récoltés. Trois groupes peuvent être distingués à savoir les pesticides, les engrais et les biostimulants. Ils ont pour rôle la lutte contre les déprédateurs et l'amendement destiné pour l'amélioration de la qualité et propriété du sol. Néanmoins, l'utilisation abusive de ce genre de produit a un effet néfaste que ce soit pour la plante ou pour son milieu, surtout lorsqu'il s'agit d'un écosystème équilibré et stable comme les régions sahariennes. Par ailleurs, Les agriculteurs de la région du Souf utilisent les pesticides sous les différentes formes, notamment en poids. Les fongicides (36,8%) et les insecticides (36,8%) sont les plus utilisés, suivis par les acaricides (15,8 %) et les herbicides (10,5 %). Pour ce qui concerne les agriculteurs, la plupart d'entre eux utilisent les engrais en poudre ( $5,5 \pm 1,7$ ) par rapport aux liquides ( $5,5 \pm 1,7$ ). En moyenne, la plupart des agriculteurs utilisent les fongicides ( $3,5 \pm 0,8$  utilisateur) et les insecticides ( $3,5 \pm 1$  utilisateur).

**Mots clés:** Produit phytopharmaceutique, fournisseurs, agriculteurs, Gestion, Ampleur, Souf

### **Use of plant protection products in the Souf region: Management and scale Summary:**

Plant protection products are substances or preparations intended for the protection or improvement of crop production and the preservation of harvested products. Three groups can be distinguished: pesticides, fertilizers and biostimulants. Their role is the fight against pests and the amendment intended for the improvement of the qualities and property of the soil. Nevertheless, the misuse of the product is harmful to both the plant and its environment, especially when it comes to a balanced and stable ecosystem such as the Saharan regions. In addition, farmers in the Souf region use pesticides in various forms, in particular by weight. Fungicides (36.8%) and insecticides (36.8%) are the most commonly used, followed by acaricides (15.8%) and herbicides (10.5%). As far as farmers are concerned, most of them use powdered fertilizers ( $5.5 \pm 1.7$ ) compared to liquids ( $5.5 \pm 1.7$ ). On average, most farmers use fungicides ( $3.5 \pm 0.8$  users) and insecticides ( $3.5 \pm 1$  user).

**Key words:** Plant protection products, suppliers, farmers, Management, Magnitude, Souf

### **استخدام منتجات وقاية النبات في المنطقة سوف: إدارة وحجمها خلاصة القول:**

منتجات وقاية النبات هي مواد أو مستحضرات للحماية أو تحسين الإنتاج النباتي والحفاظ على المنتجات المقطوع. ثلاث مجموعات يمكن تمييزها وهن المبيد والأسمدة والمنشطات الحيوية. دورها في مكافحة الآفات والتعديل تهدف إلى تحسين نوعية وملكية الأراضي. ومع ذلك، سوء استخدام لأنواع من المنتج إلى الأثر السلبي الذي هو للمصنع لبيئتها، وخاصة عندما يكون نظام بيئي متوازن ومستقر كما في المناطق الصحراوية. وعلاوة على ذلك، والمزارعين في المنطقة صوف استخدام المبيدات في أشكال مختلفة، بما في ذلك الوزن. مبيدات الفطريات (36.8%) والمبيدات الحشرية (36.8%) هي الأكثر استخداما، تليها مبيدات العناكب (15.8%)، ومبيدات الأعشاب (10.5%)، اما بالنسبة للمزارعين، ومعظمهم من استخدام الأسمدة مسحوق ( $1.7 \pm 5.5$ ) مقارنة السوائل ( $1.7 \pm 5.5$ ). (في المتوسط، ومعظم المزارعين يستخدمون مبيدات الفطريات ( $0.8 \pm 3.5$  مستخدم) والمبيدات الحشرية ( $1 \pm 3.5$  مستخدم)

**كلمات البحث:** منتج حماية النباتات والموردين والمزارعين وإدارة والنطاق، سوف