



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
Phytopathologie et protection des végétaux à la zone aride

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**AMARA Widad**

Le : mardi 26 juin 2018

## **Situation phytosanitaire des cultures maraichères dans la région de Biskra – Cas de la commune de Lioua-**

---

### **Jury :**

Mme. DEMNATI F	MCA	Université de Biskra	Président
M. DROUAI H	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
M. ACHOURA A	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 – 2018

# Dédicace

- ❖ *Aux âmes de mes parents, que Dieu les reçoit dans son vaste paradis, aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce qu'ils méritent.*
- ❖ *A Mes princesses : **Maram Aicha, Djoumana, Rania** et **kaouther***
- ❖ *A Mon mari **Kamel***
- ❖ *A Mes sœurs **Sara** et son mari **Hamza, Djihad, Maroua** et mes frères, **Youcef**  
et **Djaber***
- ❖ *A Ma belle famille*

*Je dédie ce travail*

# *Remerciement*

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et le courage l'arriver à ce stade.

Un remerciement chaleureux tout particulier à mon encadreur Monsieur *DROUAI H.* Maître assistant –A-, au département d'agronomie de Biskra, pour avoir accepté de diriger ce travail. Sa disponibilité constante associée à son esprit critique, ont largement contribué à l'orientation et à la réalisation du contenu de ce manuscrit. Nous lui en garde une profonde gratitude.

Nous adressons nos plus vifs remerciements à madame *DAMNATI F.* Maître Conférence -A-, au département d'Agronomie à l'université de Biskra, d'avoir fait l'honneur de présider le jury de notre travail. Qu'il nous soit permis de lui exprimer notre plus haute considération.

Nous remercions vivement Monsieur *ACHORA A.* Maître Conférence -A-, au département d'Agronomie à l'université de Biskra, qui a bien voulu examiner ce travail et d'être de jury. Qu'il trouve ici, l'expression de notre profonde gratitude.

Nos sincères remerciements s'adressent à Mademoiselle *SOUDANI N.* Doctorante, pour avoir accepté de faire partie de notre équipe.

J'adresse mes sincères remerciements à tous mes collègues et amis au sein de la *DSA Biskra* (particulièrement *Sarah* et *Rabie*), qui m'ont beaucoup encouragés au cours de la réalisation de ce modeste travail.

En fin je remercie les agriculteurs qui m'ont accueilli et m'ont offerts leurs temps précieux. Sans eux, ce travail n'aurait pas été possible.

## ***Sommaire :***

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale.....1

### **Chapitre I :**

#### ***Présentation de la région d'étude, des cultures maraichères et les agents pathogènes***

**I. Présentation de la wilaya de Biskra ... ..3**

**1. Situation géographique et administrative.....3**

**2. Caractéristiques climatiques de la région.....4**

**3. Diagramme ombrothermique de Gaussen.....4**

**II. Situation de la culture maraichère dans la willaya de Biskra.....5**

**III. Menaces d'ordre biotique et abiotique.....9**

**3.1. Ennemis des cultures.....9**

**3.2. Maladies des plantes .....10**

**3.2.1 Causes des maladies des plantes .....10**

**3.2.2 Symptômes et signes des maladies des plantes .....11**

**3.2.3 Maladies physiologiques .....12**

**3.2.4 Maladies parasitaires.....13**

**3.3 Différents agresseurs des cultures .....14**

**1-Bactéries.....14**

**2- Champignons.....15**

3- Virus.....	15
4- Viroïdes.....	16
5- Mycoplasmes.....	16
6- Insectes.....	17
7- Nématodes.....	17
8- Acariens et Araignées .....	18
9- Oiseaux.....	19
10- Mauvaises herbes .....	19

## **Chapitre II :**

### *Matériel et Méthodes*

1. Choix de la région d'étude .....	21
2. Présentation de la commune de Lioua.....	22
2.1. Situation géographique.....	22
2.2. L'activité agricole.....	22
3. Elaboration d'un questionnaire.....	26
4. Analyse statistique.....	27

## **Chapitre III :**

### *Résultats et Discussion*

1. Identification des agriculteurs enquêtés et leurs exploitations	
1.1. Identification des agriculteurs enquêtés	
a) Classes d'âge .....	28
b) Formation agricole.....	29
c) Expérience.....	30
2. Identification de l'exploitation	
a) Disponibilité hydrique.....	30

<b>b)</b> Analyse du sol et d'eau.....	<b>31</b>
<b>c)</b> Statut juridique des exploitations .....	<b>32</b>
<b>d)</b> Superficie agricole.....	<b>32</b>
<b>e)</b> Systèmes de production.....	<b>32</b>
<b>f)</b> Semences utilisées.....	<b>33</b>
<b>g)</b> Sources d'approvisionnement en plants maraichers.....	<b>34</b>
<b>h)</b> Espèces cultivées .....	<b>34</b>
<b>i)</b> Variétés utilisées.....	<b>35</b>
<b>j)</b> Amendement minérale et organique.....	<b>36</b>

## 2-Situation phytosanitaire des exploitations

<b>2.1.</b> Méthodes de lutte.....	<b>37</b>
<b>a)</b> Choix des produits phytosanitaires.....	<b>37</b>
<b>b)</b> Respect du délai avant récolte (DAR).....	<b>37</b>
<b>2.2.</b> Bio-agresseurs.....	<b>38</b>
<b>2.3.</b> Adventices.....	<b>40</b>
<b>2.4.</b> pratiques phytosanitaires utilisées	
<b>a)</b> Produits phytosanitaires.....	<b>42</b>
<b>b)</b> Résidus des cultures.....	<b>43</b>

Conclusion

Références bibliographiques

Liste des annexes



## Liste des figures

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
<b>Figure 1</b> : Situation géographique de la wilaya de Biskra (DSA, 2018).....	<b>3</b>
<b>Figure 2</b> : Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016.	<b>5</b>
<b>Figure 3</b> : Structure de la production des principales cultures dans la wilaya de Biskra (DSA, 2017).....	<b>6</b>
<b>Figure 4</b> : Evolution des superficies des cultures maraichères dans la wilaya de Biskra (1999-2017).....	<b>7</b>
<b>Figure 5</b> : L'évolution de la production des cultures maraichères dans la wilaya de Biskra (1999-2017).....	<b>8</b>
<b>Figure 6</b> : Production des cultures protégées et plein champ dans la daïra d'Ourlél dans l'année agricole (2016/2017).....	<b>21</b>
<b>Figure 7</b> : Localisation de la commune de Lioua dans la wilaya de Biskra.....	<b>22</b>
<b>Figure 8</b> : Superficies des principales cultures dans la commune de Lioua (2016/2017).....	<b>23</b>
<b>Figure 9</b> : Superficies des cultures herbacées dans la commune de Lioua (2016/2017).....	<b>23</b>
<b>Figure 10</b> : Modes d'irrigation dans la commune de Lioua (2016/2017).....	<b>24</b>
<b>Figure 11</b> : Superficies et production des principales cultures maraichères en plein champ dans la commune de Lioua, campagne 2016/2017(DSA, 2018).....	<b>24</b>
<b>Figure 12</b> : Superficies et production des cultures protégées dans la commune de Lioua durant la campagne 2016/2017 (DSA, 2018).....	<b>25</b>
<b>Figure 13</b> : Répartition des principales cultures protégées dans la commune de Lioua durant la campagne 2016/2017 (DSA, 2018).....	<b>26</b>
<b>Figure 14</b> : Présentation graphique des classes d'âge.....	<b>28</b>
<b>Figure 15</b> : Présentation graphique du suivi de formation.....	<b>29</b>
<b>Figure 16</b> : Représentation graphique du niveau d'instruction.....	<b>29</b>
<b>Figure 17</b> : Représentation graphique de l'expérience.....	<b>30</b>
<b>Figure 18</b> : Représentation graphique des analyses de sol et de l'eau.....	<b>32</b>
<b>Figure 19</b> : Représentation graphique du système de production.....	<b>33</b>
<b>Figure 20</b> : Représentation graphique des espèces cultivées.....	<b>34</b>



<b>Figure 21</b> : Représentation graphique des principales variétés utilisées.....	<b>36</b>
<b>Figure 22</b> : Représentation graphique du DAR.....	<b>37</b>
<b>Figure 23</b> : Représentation graphique des bioagresseurs et maladies recensés.....	<b>38</b>
<b>Figure 24</b> : Représentation graphique des principaux bioagresseurs de la tomate.....	<b>39</b>
<b>Figure 25</b> : Représentation graphique des principaux bioagresseurs du piment.....	<b>39</b>
<b>Figure 26</b> : Représentation graphique des principaux bioagresseurs du melon.....	<b>39</b>
<b>Figure 27</b> : Représentation graphique des principaux bioagresseurs du poivron.....	<b>40</b>
<b>Figure 28</b> : Représentation graphique des principaux bioagresseurs de la courgette.....	<b>40</b>
<b>Figure 29</b> : Représentation graphique des principales adventices.....	<b>41</b>
<b>Figure 30</b> : Représentation graphique des spécialités commerciales des pesticides.....	<b>43</b>
<b>Figure 31</b> : Représentation graphique du devenir des résidus de culture.....	<b>44</b>

## *Liste des tableaux :*

<b><u>Tableau</u></b>	<b><u>Page</u></b>
<b>Tableau 01</b> : paramètres climatiques de la région de Biskra durant la période 2006-2016... <b>04</b>	
<b>Tableau 02</b> : Nombre des agriculteurs selon l'activité agricole en 2017 (DSA, 2018)..... <b>09</b>	

### ***Liste des abréviations:***

<b>FAO :</b>	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
<b>DSA :</b>	Direction des Services Agricoles
<b>Ha :</b>	Hectares
<b>DPAT :</b>	Direction de la Planification de l'Aménagement du territoire
<b>M :</b>	Mètre
<b>Km :</b>	Kilomètre
<b>A N A T :</b>	Agence Nationale pour l'Aménagement du territoire
<b>Tab :</b>	Tableau
<b>MM :</b>	Millimètre
<b>T :</b>	Température
<b>P :</b>	Précipitation
<b>H :</b>	Humidité
<b>O N M :</b>	Office National de la Météorologie
<b>Fig :</b>	Figure
<b>A P F A :</b>	Accession à la Propriété Foncière Agricole
<b>P N D A :</b>	Plan National de Développement Agricole
<b>Qx :</b>	Quintaux
<b>pH :</b>	Potentiel Hydrogène
<b>Ex :</b>	Exemple
<b>S A U :</b>	Superficie Agricole Utile
<b>D A R :</b>	Délai avant récolte

**INPV :** Institut National de la Protection des Végétaux

**CRSTRA :** Centre de la Recherche Scientifique et Technique des Régions Arides

Les cultures maraîchères anciennement connues dans les régions sahariennes, représentent une importance particulière, non seulement pour satisfaction alimentaire mais également avec l'amélioration du niveau de vie et la recherche d'une alimentation plus variée et mieux équilibrée. Elles occupent la deuxième place après les céréales dans la consommation quotidienne des Algériens (**El Kebiri, 1993**).

D'après **Bouhraoua (1991)** ; la production maraîchère était de l'ordre de 697.000 tonnes pendant la campagne agricole 74/75, pour arriver à 3 millions de tonnes en 86/87.

Une nette progression de la production nationale en maraichage durant ces trente dernières années a été remarquée. Cette évolution est due à une évolution dans la superficie réservée aux cultures maraîchères, ainsi que le rendement obtenu par hectare. En effet, durant ces dernières années, le rendement est passé de 10.5 tonnes par hectare en 1986 pour doubler en atteignant 20 tonnes à l'hectare en 2013 (**FAO, 2015**).

La région de Biskra possède de grandes potentialités de productions maraîchères qualitatives grâce aux conditions climatiques et édaphiques et surtout sa vaste superficie agricole utile qui présente 186 297,20 ha (**DSA, 2018**).

Ces conditions sont très favorables dues à l'ensoleillement abondant pendant toute l'année et la diversité des conditions des milieux de façon quelle peut satisfaire les besoins nationaux.

Ces cultures souffrent ces dernières années de divers problèmes d'ordre phytosanitaire, provoqués essentiellement par des pullulations d'insectes ravageurs et des infections de pathogènes mais aussi par le développement de mauvaises herbes. Ces attaques entraînent souvent des pertes appréciables de la qualité et de la quantité des cultures. Ces ennemis constituent une problématique agricole majeure (**Bourgeault, 2009**).

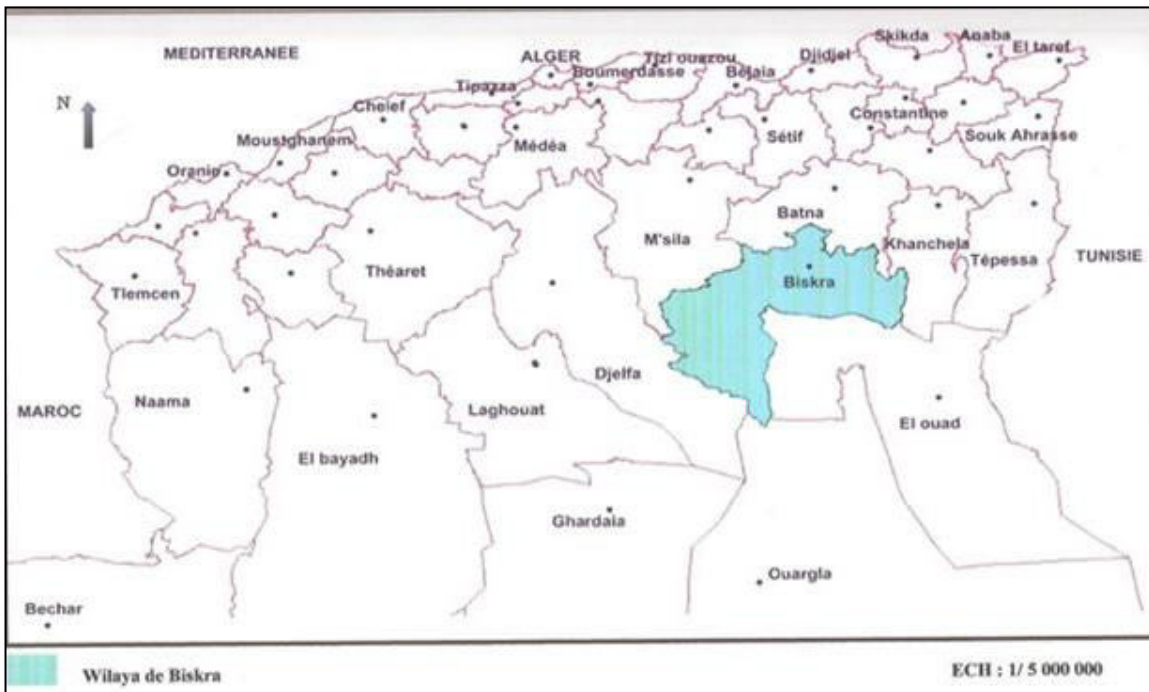
Cette situation alarmante est évidemment préoccupante et nécessite aujourd'hui une connaissance parfaite de l'ensemble de ces bioagresseurs et une évaluation de leurs dégâts (**Messiaien et al, 1991**).

Notre travail s'intéresse à l'identification de la situation phytosanitaire des cultures maraichères dans la région de Biskra, où nous prenons la commune de Lioua comme référence. Le présent manuscrit compose d'une introduction, de trois chapitres dont le premier s'intéresse à une étude bibliographique présente la situation de la région et les cultures maraichères dans la wilaya de Biskra, les bioagresseurs les plus réponsus et leurs menaces d'ordre biotique et abiotique. Le deuxième chapitre est réservé à l'ensemble de méthodologies exploitées dans notre travail. Les résultats obtenus et leurs interprétations exploitent le troisième chapitre. Une conclusion générale accompagnée de perspectives clôture le document.

## I. Présentation de la région d'étude

### 1. Situation géographique et administrative

La wilaya de Biskra, connue sous le nom «Porte du Sahara» est située au piment sud de l'atlas saharien sur une latitude de 34.8 et une Longitude de 5.73 avec une Altitude de 87 m (Tu Tiempo.net, 2010). Sa limite septentrionale est constituée par une barrière naturelle haute et rigide qui entrave l'extension des influences du climat méditerranéen, ce qui donne à la région un caractère aride vers saharien au sud. La wilaya s'étend sur 21671.20 Km<sup>2</sup> (D.P.A.T, 2005).



**Figure 01** : Situation géographique de la wilaya de Biskra (DSA, 2018)

La wilaya de Biskra est située au sud-est Algérien à environ 470 km au sud- est d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 21509,80 km<sup>2</sup> et compte actuellement 12 daïra et 33 communes. Elle est limité au : Nord par la wilaya de Batna, le Nord-est par la wilaya de Khanchla, le Nord-ouest par la wilaya de M'sila , au Sud par la wilaya de El oued et au Sud-ouest par la wilaya de Djelfa.(A.N.A.T, 2009).

## 2. Caractéristiques climatiques de la région

Les caractéristiques climatiques de la zone d'étude sont obtenues pour une période de 10 ans, s'étalant de **2006 à 2016**. Les principaux paramètres climatiques retenus en considération sont: les précipitations, la température et l'humidité relative.

D'après Le tableau ci-dessous ; qui présente les paramètres climatique, la région de Biskra est caractérisée par une température moyenne annuelle de 22,8°C. La température moyenne la plus élevée est enregistrée au mois de Juillet (35.22°C). Le mois le plus froid est Janvier avec une température moyenne de 11,89°C.

La répartition mensuelle des pluviométries moyennes, montre que les précipitations sont généralement faibles et irrégulières. Sur une période de 10 ans, la région de Biskra a reçu annuellement en moyenne un total de 164,7 mm de pluies. Un minimum de précipitation est enregistré durant le mois le plus chaud (Juillet) avec une pluviométrie de 0,92 mm, alors que le mois le plus pluvieux est Octobre avec 26.81 mm (Tab. 01).

L'examen du tableau 01 montre que ; la région de Biskra sur une période de 10 ans, se caractérise par une faible humidité ; un moyen de 41.59 %. Le taux maximal enregistré durant le mois de Décembre avec 59.04. La plus faible humidité est enregistrée au mois de Juillet avec environ de 25.18%.

**Tableau01** : paramètres climatiques de la région de Biskra durant la période 2006-2016.

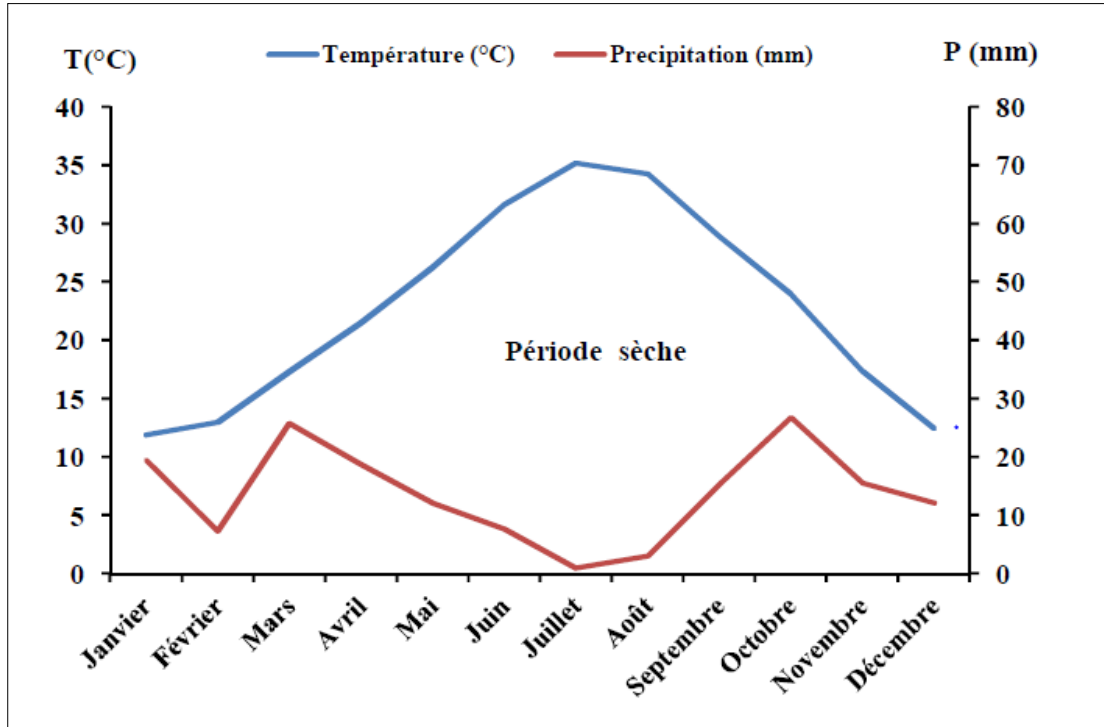
Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T° Moy	11.89	12.96	17.32	21.49	26.27	31.65	35.22	34.26	28.89	23.91	17.32	12.39	22.80
P (mm)	19.44	7.23	25.79	18.73	12.10	7.71	0.92	3.00	15.29	26.81	15.54	12.15	164.7
H(%)	55.54	48.95	42.85	39.04	33.05	28.03	25.18	28.45	39.60	46.20	53.11	59.04	41.59

(O.N.M., 2017)

## 3. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Ce diagramme est réalisé avec les données climatiques relevées Durant de la période 2006-2016.





**Figure 02 :** Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016.

Pour notre région d'étude, le diagramme élaboré montre que, pendant les années 2006 jusqu'à 2016, la période sèche s'étale durant toute l'année (Fig. 02).

## II. Situation de la culture maraichère dans la willaya de Biskra.

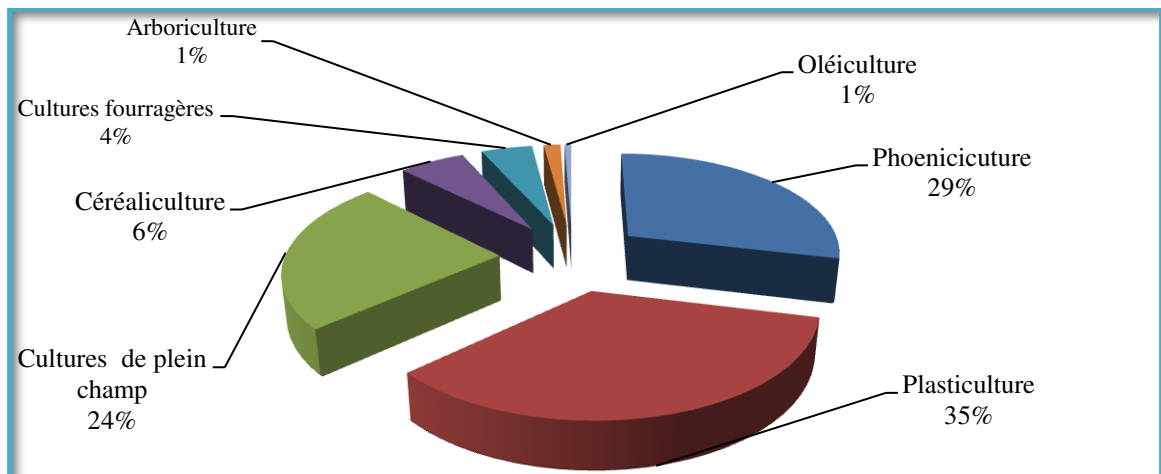
Les régions sahariennes, dont font parti les Ziban, ont connu avec le décret de (APFA), en 1983, un certain dynamisme agricole par l'attraction des investisseurs des autres wilayat du pays dans le cadre des mise en valeurs (**Fantazi et al, 1999 ; Hedeid, 2015**). Le lancement, en 2000 du Plan Nation du Développement Agricole (PNDA) à insufflé à ces régions un regain d'activité, plus intense, après le flottement des années 90.

Les Ziban, connus il y a une trentaine d'années, par trois principales activités agricoles, en l'occurrence la phœniciculture, l'élevage ovin (race Ouled-Djellal) et la céréaliculture, connaît ces dernières années le développement des cultures maraichères plus précisément les cultures sous serres.

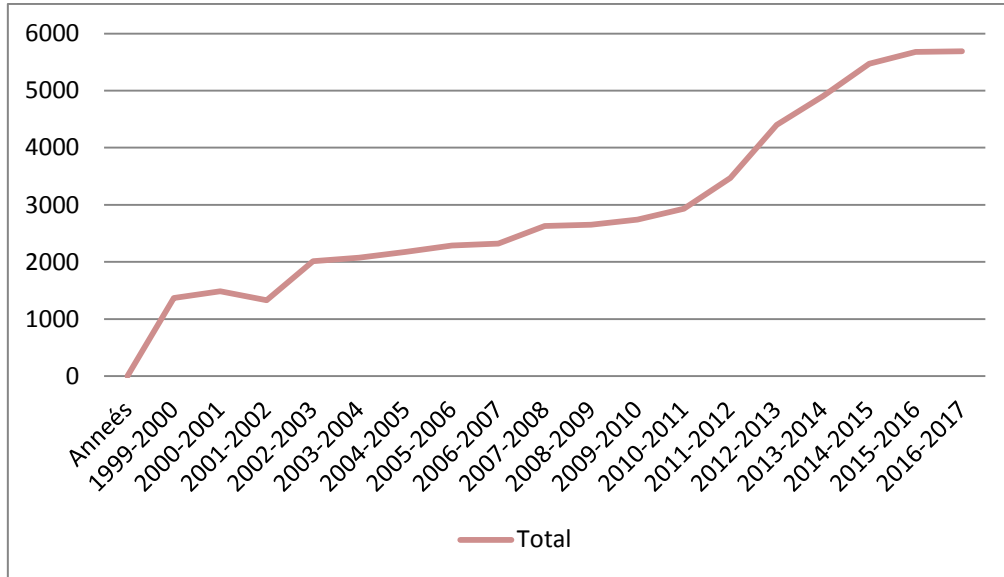
En Algérie, la superficie des cultures maraichères sous abri serres est passée de 20 ha, en 1970 (Sellami et al, 1999) à 4210 ha en 2001 selon le Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural (2003). Dans les Ziban, la superficie de la plasticulture en 1992 est de 490 ha. Elle a passé à 5490.50 ha avec une production de 5 356 000.00 qx, en 2017. Dont le nombre des serres tunnels est de 5 560 et celles les multi chapelles sont 384 serres (DSA, 2018).

Au même titre que les autres pays producteurs de maraichage, donne beaucoup d'importance à ce type de cultures. Ces dernières décennies, une politique agricole mise en œuvre à favoriser l'utilisation de nouveaux moyens de production parmi lesquels nous citons le développement de la plasticulture, l'utilisation des semences hybrides à haut rendement, l'irrigation par goutte à goutte, etc. (DSA, 2018).

Cette politique a pour but la motivation des agriculteurs à la plantation et à la production et par voie de conséquence la réduction de la facture des importations en devises surtout dans la conjoncture de crise économique internationale. A titre indicatif, les figures 1 et 2 montrent l'évolution des superficies et des productions du maraichage de 1999 à 2017 dans la wilaya de Biskra.



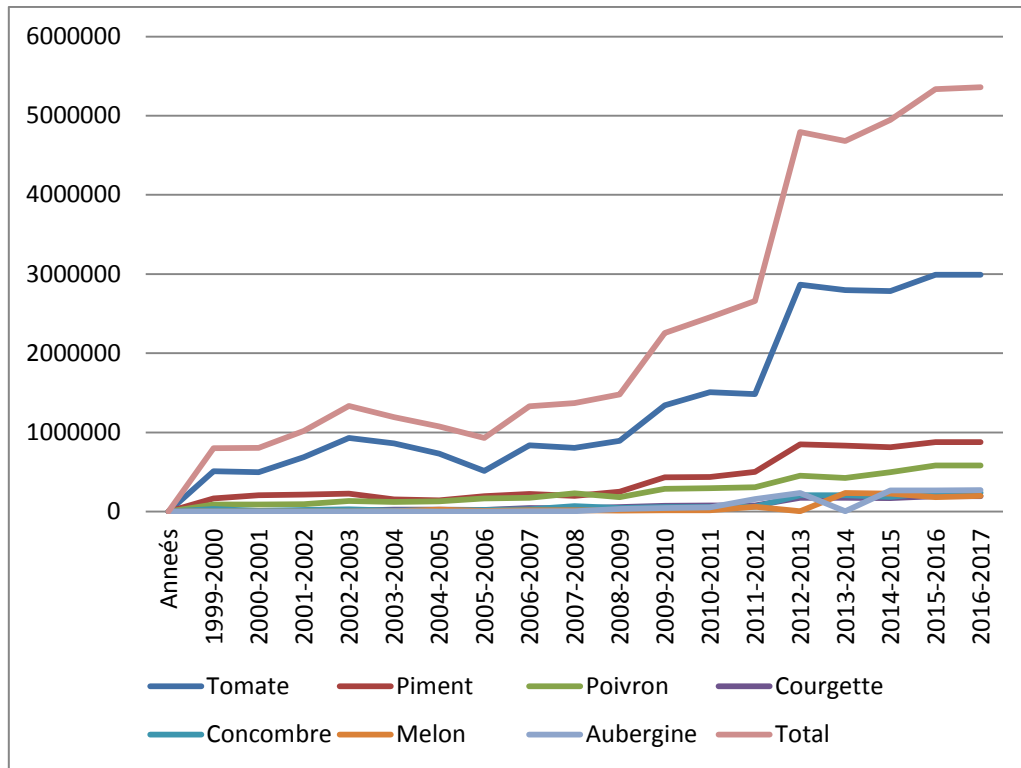
**Figures 03 :** Structure de la production des principales cultures dans la wilaya de Biskra (DSA, 2017).



**Figure 04 :** Evolution des superficies des cultures maraichères dans la wilaya de Biskra (1999-2017).

Une analyse des relevés statistiques de la wilaya entre 1999 à 2017 (fig. 04) fait ressortir une évolution progressive dans le temps de la production en maraichage.

La lecture de la figure 03 montre que ; la production en maraîchage occupe la 1<sup>ère</sup> place avec un taux de 35% suivi en second rang par la phoeniciculture. Ceci montre toute l'importance de ces cultures dans la région de Biskra qui se développent, d'une année à l'autre, en raison de leur rentabilité et du bénéfice assez important qu'il apporte de leur commercialisation.



**Figure 05 :** L'évolution de la production des cultures maraichères dans la wilaya de Biskra (1999-2017).

D'après la figure 05 on remarque que ; les rendements des cultures maraichères n'ont pas connu une forte augmentation, entre 2002 et 2007 presque une stagnation avec une légère augmentation qui ne dépasse pas 1%. Puis un chute due essentiellement aux dégâts de la mineuse de la tomate sous serre (*Tuta absoluta*).

Malgré tout çà et d'après ces valeurs, nous pouvons dire que la wilaya de Biskra s'orienter vers une politique de relance de la culture maraichère. Ainsi, elle peut prendre son essor parmi les autres wilayas et permettre à l'Algérie d'occuper une place plus avancée parmi les pays méditerranéens et dans le marché international. Surtout avec le nombre des agriculteurs maraichers qui s'élève d'une année à une autre par exemple à la fin de l'année 2017 le nombre d'agriculteurs maraichers égale à 7 332 parmi 30 193 qui est presque 25% du total des agriculteurs comme il est montré dans le tableau suivant :

**Tableau 02** : Nombre des agriculteurs selon l'activité agricole en 2017 (DSA, 2018).

Activité	Nombre des agriculteurs
Phoeniculteurs	17 293
Eleveurs (Ovin)	9 947
Investisseurs (mise en valeur)	8 566
<b>Serristes</b>	<b>5 272</b>
Céréaliculteurs	4 418
<b>Maraichers</b>	<b>2 060</b>
Apiculteurs	670
Producteurs d'arbres fruitiers	627
Producteurs de produits industriels	320
Eleveurs (Bovin laitier)	148
Producteurs d'olivier	144
Eleveurs (Camelin)	81
Multiplicateurs de céréale	50
Aviculteurs	45
Eleveurs (Caprin)	21
Producteurs de Tabac	8
Eleveurs (Bovin d'engraissement)	2
Eleveur (équin)	2
Cuniculteurs	1
Producteurs de fourrages	1
<b>TOTAL</b>	<b>49 76</b>

### III. Menaces d'ordre biotique et abiotique

#### 3.1. Ennemis des cultures

Les ennemis sont nombreux et variés ; à côté des ravageurs classiques, des insectes et des maladies cryptogamiques, nous trouvons les bactéries et les virus, les carences, les phénomènes atmosphériques... En conséquence, il faut adopter une définition qui englobe l'ensemble : « On désigne sous le nom d'ennemi tout ce qui est capable de causer aux plantes cultivées des dégâts dont l'importance fixe la vigilante attention du producteurs ». (Calvet, 1980)

**Mimaud et al (1969)** : ont classé les dégâts occasionnés aux plantes cultivées et aux récoltes stockées, en trois catégories :

- **Ennemis des cultures** : ils sont représentés par les animaux nuisibles, les champignons et les bactéries parasites, les virus, les plantes parasites et mauvaises herbes.
- **Phénomènes et éléments naturels** : dans cette catégorie, nous trouvons : les conditions atmosphériques défavorables, les éléments naturels insuffisants ou en excès, ou intervenant sous diverses formes. C'est le cas des gelées, de la foudre, de l'eau (y compris la neige et la grille) ; ainsi que la chaleur, la lumière, l'air, la nature du sol, les accidents de végétation et les maladies physiologique.
- **Accidents** : nous rangeons dans cette troisième catégorie les blessures causées lors des travaux culturaux, la pollution atmosphérique et l'action parfois nocive de certains engrais et pesticides.

### 3.2. Maladies des plantes :

Une maladie de la plante est une condition anormale qui modifie l'apparence ou la fonction d'une plante.

#### 3.2.1 Causes des maladies des plantes :

D'après (**Messiaien et al, 1991**) Les maladies des plantes sont causées par des agents à la fois infectieux (champignons, bactéries, virus et nématodes) et non infectieux (carence en minéraux, brûlures du soleil, etc.). Les maladies infectieuses des plantes sont causées par des organismes vivants qui attaquent et obtiennent leur nutrition de la plante qu'ils infectent. L'organisme parasite qui cause la maladie est appelée un agent pathogène et la plante envahie par l'agent pathogène et lui servant de source de nourriture est désigné comme un hôte. Un environnement favorable est d'une importance cruciale pour le développement de la maladie - même les plantes les plus sensibles qui sont exposées à des quantités énormes d'un inoculum de l'agent pathogène ne vont pas développer la maladie à moins que les conditions environnementales sont favorables. Pour que la maladie se manifeste, il doit y avoir 4 facteurs: une plante susceptible d'être hôte, un agent pathogène virulent, des conditions environnementales

favorables à croissance de l'agent pathogène, et le temps pour que la maladie se développe. Les principales catégories de microbes qui causent les maladies des plantes sont les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. Les champignons représentent environ 85 pour cent des maladies des plantes, suivis par les virus, les bactéries et les nématodes. Les facteurs environnementaux sont importants dans l'évolution des maladies des plantes et déterminent si les maladies deviennent épidémiques. Ces facteurs comprennent la température, l'humidité relative, l'humidité du sol, le pH du sol, le type de sol et la fertilité du sol pendant la croissance des cultures. Les maladies des plantes causées par ces facteurs (facteurs environnementaux) en raison de leurs carences ou leur excès dans la nature sont classées comme «abiotiques», ou maladies qui sont non- infectieuses. Lors de l'infection d'une plante par un agent pathogène, la plante peut réagir à l'infection conduisant à des changements détectables dans son évolution et ceci aboutit au développement des symptômes chez la plante infectée et les signes de l'agent pathogène seront visibles.

### 3.2.2 Symptômes et signes des maladies des plantes :

Ce sont des effets visibles de la maladie sur les plantes en raison de l'ingérence dans le développement et / ou la fonction de la plante quand elle réagit à l'agent pathogène, ç-à-dire à la suite de l'invasion et de l'infection par l'agent pathogène selon (Corbaz, 1990) Les symptômes peuvent être classés comme étant local ou systémique, primaire ou secondaire, et microscopique ou macroscopique. Les symptômes locaux sont des changements physiologiques ou structurels au sein d'une zone limitée du tissu hôte autour du site d'infection, tels que des taches foliaires, des galles et des chancres. Les symptômes systémiques sont ceux qui impliquent la réaction d'une plus grande de la partie ou la totalité de la plante, par exemple le flétrissement, le jaunissement et le nanisme. Les symptômes primaires sont le résultat direct de l'activité de l'agent pathogène sur les tissus envahis (par exemple, "clubs" gonflés dans l'hernie du chou et les "galles" formés par l'alimentation du nématode à galles). D'autre part, les symptômes secondaires résultent des effets physiologiques de la maladie sur les tissus éloignés et les organes non envahis (par ex., le flétrissement et les feuilles de haricots qui tombent quand il fait chaud, résultant de Fusariose cf. pourriture des racines ou nématodes de nœud de la racine). Les symptômes de la maladie peuvent être microscopiques ou macroscopiques. Dans les symptômes microscopiques, les expressions de la maladie se manifestent dans la structure de la cellule ou des arrangements des cellules qui

peuvent être observés dans un microscope où, comme symptômes macroscopiques, ils sont les expressions de la maladie sur la surface des parties des plantes qui peuvent être vues à l'œil nu sous forme de symptômes sur la plante. Les symptômes macroscopiques (morphologiques) peuvent être classés comme suit: a) nécrotiques, b) Hypoplasiques c) hyperplasiques La nécrose est localisée ou la mort générale/ dégénérescence des tissus de la plante (protoplastes). Elle comprend des taches foliaires, brûlures, pourritures, etc.

### 3.2.3 Maladies physiologiques :

Egalement appelées maladies abiotiques, désignent les perturbations du métabolisme, le retard de croissance ou les anomalies du développement résultant de causes abiotiques, non transmissibles d'une plante à une autre (maladies non contagieuses). Un facteur abiotique défavorable exerce son action à des degrés variables. Pour autant qu'aucun point critique de lésion irréversible n'ait été atteint, la suppression de la cause pathogène permettra à la plante de recouvrer un état normal. Dans le cas contraire, les dégâts pourront être permanents (altérations irréversibles) (**Paul et Impens, 2003**).

On les désigne encore sous les noms de maladies organiques, maladies non parasitaires. Elles ont souvent pour origine un défaut d'alimentation de la plante. Les troubles nutritionnels se manifestent alors par des aspects extérieurs caractéristiques (**Calvet, 1980**).

D'après **Paul et Impens (2003)** ; Les principaux types de stress auxquels les organismes végétaux peuvent être soumis sont les suivants :

· **Facteurs physiques** : fortes variations thermiques (gelées et coups de chaleur) ; modification des conditions hydriques (sécheresses, inondations excessives) ; effets de l'éclairement (variations en intensité et durée) ; influence des météores (grêle, neige, vent, foudre,...) ; facteurs radiatifs (effet de la qualité et de la quantité de la lumière (visible, infrarouge, ultra violette, radiations ionisantes, rayons X, rayons gamma).

· **Facteurs édaphiques** : le sol, intervenant à la fois comme substrat de croissance et source d'aliments, influence les végétaux par nombre de ces propriétés : pH, structure, composition minérale, salinité,...etc.



- **Facteurs chimiques d'origine anthropique** : polluants atmosphériques, contaminants métalliques, sels des eaux d'irrigation ou sels de déneigement, molécules organiques (détergents, hydrocarbures, pesticides,...etc.).
- **Facteurs humains** : taille et manipulations excessives, vandalisme, accidents, dégâts causés aux racines lors de constructions souterraines ...etc.
- **Facteurs non classés** : les forces électromagnétiques, les surpressions, les vibrations.

### 3.2.4 Maladies parasitaires

#### 1. Agents phytopathogènes :

Les agents phytopathogènes sont les ennemis qui causent des maladies aux plantes. Il s'agit principalement de micro-organismes : champignons microscopiques, bactéries et virus (**Asdrubale, 2010**)

Ces ennemis sont tous des parasites : ils se développent et se nourrissent aux dépens de leurs hôtes (c'est-à-dire des plantes qu'ils parasitent). En général, ils pénètrent à l'intérieur de leurs hôtes et leur sont étroitement liés. Lorsque leur présence devient trop envahissante, ils provoquent la mort des plantes (**Desvignes, 1999**)

#### 2. Ravageurs :

Ce terme s'applique surtout aux ennemis animaux qui vivent directement aux dépens de plantes ou de denrées. Certains ne s'attaquent qu'à un seul type de plantes ; d'autres sont polyphages (ils peuvent utiliser plusieurs types de plantes pour se nourrir) et, par conséquent, font partie des ennemis communs à plusieurs cultures. On les appelle aussi des prédateurs lorsque les dégâts occasionnés par leurs attaques sont peu importants (**Csizinszky et al, 2005**)

On trouve des espèces nuisibles parmi des catégories très différentes de la classification du règne animal, dont un petit nombre parmi les vertébrés et un très grand nombre parmi les invertébrés (**Asdrubale, 2010**).

Un ravageur est un organisme doté de propriétés considérées comme étant nuisibles ou indésirables en raison des dommages qu'il occasionne, notamment en agriculture. Il peut s'agir d'une maladie fongique, d'insectes ou d'animaux nuisibles (les rats p.ex.), de virus ou de mauvaises herbes. La définition d'un ravageur est naturellement très subjective. Si du point de vue de l'écologiste, une chenille qui se nourrit des feuilles d'une plante n'est pas nécessairement un ravageur, elle en est certainement un pour l'agriculteur qui cultive cette plante (**Ryckewaert et Fabre, 2002**)

Les plantes doivent donc être protégées contre les divers ravageurs qui les menacent. Les insecticides, les fongicides et les herbicides sont des produits de protection des plantes. Les insecticides s'utilisent pour lutter contre p.ex. Les insectes, les pucerons et les fongicides permettent de s'attaquer aux champignons susceptibles d'influencer la germination des semences, la croissance des plantes et la qualité des produits récoltés. Les herbicides permettent de lutter contre les ravageurs végétaux, tels que le mouron des oiseaux, le gaillet grateron et le vulpin, qui privent la culture agricole de lumière, d'eau et de nourriture. Bien que ces trois produits de protection des plantes soient les plus répandus, d'autres sortes sont également utilisées pour lutter contre des ravageurs spécifiques. Les molluscicides par exemple, permettent d'éliminer les limaces, les acaricides de se débarrasser des mites et les rodenticides d'exterminer les rats (**Asdrubale, 2010**)

### **3.3 Différents agresseurs des cultures :**

#### **1. Bactéries :**

Selon **Corbaz (1990)** ; Les bactéries sont minuscules et invisibles à l'œil nu. Certaines bactéries sont phytopathogènes tandis que d'autres sont entomopathogènes. Les bactéries entomopathogènes attaquent les larves d'insectes et les insectes qui se nourrissent en mâchant le feuillage et les fruits des plantes ou les larves d'insecte. Elles n'infectent généralement pas les insectes qui s'alimentent en perçant et en suçant la sève des tissus de plantes. Lorsqu'un insecte ingère des bactéries, les agents pathogènes l'envahissent, se reproduisent et libèrent des toxines dans son corps. Les insectes infectés cessent de s'alimenter et meurent. Les bactéries phytopathogènes sont environ 3000 espèces et provoquent des maladies appelées bactériose.

Selon **Asdrubale (2010)** ; les principaux symptômes sont :

- ✓ Des nécroses : (ex : feu bactérien du tabac) ;
- ✓ Des jaunissements et des flétrissements par invasion des vaisseaux (ex : flétrissement bactérien du poivron) ;
- ✓ Des pourrissements sur les organes charnus (ex : jambe noire de la pomme de terre) ;
- ✓ Des proliférations et des tumeurs et fasciations (ex : galle du collet ou crown Gall de nombreuses espèces fruitières).

Ces divers symptômes sont dus à la production par les bactéries de plusieurs types des substances : les auxines provoquent des tumeurs ou des déformations, les enzymes des pourritures, les toxines des nécroses, chloroses (**Asdrubale, 2010**).

## 2. Champignons:

Les champignons se reproduisent par des spores qui deviennent des filaments connus sous le nom de mycélium. Les spores germent, envahissent les insectes et acariens, et utilisent l'eau et les nutriments de l'organisme contaminé pour se développer. Le champignon se développe, se multiplie et se disperse rapidement dans l'organisme. La croissance importante du champignon, ajoutée à l'accumulation des toxines qu'il sécrète, tue l'organisme. En milieu sec, les symptômes énumérés n'apparaissent pas forcément, mais les spores et le mycélium subsistent à l'intérieur du cadavre (**Messiaien et al, 1991**)

## 3. Virus :

Les virus ne peuvent être observés qu'à l'aide de microscopes puissants. Ils se composent de brins ou particules de matériel génétique (connus sous le nom de virions), qui peuvent être recouverts d'une couche de protéines appelée corps d'occlusion. Ces virus sont connus sous le nom de virus occlus. Dans les virus non occlus, le matériel génétique n'est pas recouvert d'un manteau de protéines. Les virus ne peuvent se développer que dans des tissus vivants et ne peuvent pas se déplacer ou métaboliser la nourriture tout seuls. En d'autres termes, ce sont des agents pathogènes obligatoires, ce qui signifie qu'ils ne peuvent vivre et survivre qu'à

l'intérieur de tissus vivants. Certains virus sont des agents phytopathogènes tandis que d'autres sont des agents entomopathogènes. Les larves d'insectes sont le plus souvent attaquées par des virus entomopathogènes. Lorsqu'un insecte se nourrit d'une feuille, d'un fruit, d'une tige ou d'une autre partie de plante contaminée par des virus entomopathogènes, le corps d'occlusion (couche de protéines, le cas échéant) du virus se dissout dans son intestin et libère des virions dans son corps. Les virions envahissent son corps et s'assemblent rapidement pour former de nouveaux virus dans différents organes de l'insecte, provoquant sa mort (**Mimaude et al, 1969**).

#### **4. Viroïdes :**

Découverts assez récemment dans les années 70, ils se représentent la forme la plus élémentaire du parasitisme. Constitués d'un acide ribonucléique, ARN, circulaire, sans protéine, ils ne peuvent provoquer une réaction antigénique, et donc être détectés par un test immunologique. Leur réplication est rapide. Ils sont thermostables et envahissent de nombreux tissu (**Desvignes, 1999**).

#### **5. Mycoplasmes:**

Les mycoplasmes sont des microorganismes qui rattachent aux bactéries. Ils possèdent une cellule de petite taille, varie de 100 à 1000 Um, contenant deux acides nucléiques, enveloppée d'une paroi très mince et souple. Les mycoplasmes peuvent se déformer et passer les pores des vaisseaux du liber, car c'est surtout dans les vaisseaux conducteurs de la sève élaborée qu'ils se trouvent. Leur présence ne peut être délectée qu'au microscope électronique (**Corbaz, 1990**).

Transmis comme les virus par les greffons et tous les organes de multiplication végétative, parfois par des insectes, tels les Psylles et les Cicadelles, les mycoplasmes sont cependant sensibles aux antibiotiques du groupe des Tétracyclines (**Corbaz, 1990**).

## 6. Insectes :

La classe des Insectes appartient à l'embranchement des Arthropodes, ce sont les animaux qui, de très loin, présentent le plus grand nombre d'espèces (**Mimaud et al, 1969**).

Si l'on peut compter un million d'espèces animales décrites actuellement, on connaît environ 800000 espèces d'insectes, soit les quatre cinquièmes de la faune de notre globe. On les rencontre dans tous les milieux car ils s'adaptent aux conditions les plus difficiles. Leur prolificité est étonnante et le nombre d'individus est impressionnant (**Bailly, 1990**).

## 7. Nématodes:

Les nématodes phytoparasites sont des vers ronds allongés en fuseau; cependant chez certaines espèces le corps de la femelle adulte peut se renfler et devenir plus ou moins globuleux. Ils vivent dans la couche arable du sol et sont de taille microscopique mesurant entre 0,3 et 5 mm de longueur et seulement 30 à 50 millièmes de millimètre de diamètre; un examen du sol à l'œil nu ne permet donc pas de les voir. Pour les observer il faut, après les avoir extraits du sol, une loupe binoculaire ou un microscope. Ils sont très nombreux. Les sols cultivés peuvent en renfermer plusieurs millions par m<sup>2</sup>. Il en existe des centaines d'espèces; certaines sont typiques des régions tropicales, d'autres plus abondantes dans les zones tempérées. Pratiquement toutes les plantes, cultivées ou spontanées, sont parasitées par une ou plusieurs espèces de nématodes. Certains provoquent des dommages importants aux cultures; ceci, en particulier dans les pays tropicaux où règne en permanence une température favorable à leur multiplication (**Blancard, 1988**).

Il existe de nombreuses espèces de nématodes qui attaquent les maraichages. L'espèce la plus importante appartient au genre *Meloidogyne*. Ces nématodes ont une large gamme d'hôtes parmi lesquels nous citons les plantes cultivées. Ils sont souvent transmis par les transplants, le matériel agricole, les animaux, le fumier et les eaux de ruissellement (**Ghelamallah, 2009**).

## 8. Acariens et Araignées :

Les acariens et araignées adultes typiques ont quatre paires de pattes articulées. Il y a des exceptions, comme les phytoptes et ériophyides, qui n'ont que deux paires de pattes. À la différence des insectes, ils n'ont pas d'antennes et leur corps n'a que deux segments: le céphalothorax et l'abdomen. Les araignées sont des prédatrices, surtout d'insectes. Le faucheur, qui ressemble à une araignée et qui est apparenté à ces dernières et aux acariens, est commun dans les jardins potagers. Il se nourrit de petits organismes, dont les insectes, et est donc considéré comme un organisme auxiliaire. Les femelles des acariens déposent des œufs qui, à l'éclosion, donnent des larves hexapodes. Les larves se nourrissent et muent pour devenir des nymphes octopodes dont les formes varient, avant d'atteindre le stade adulte (**Mimaud et al, 1969**).

Chez certaines espèces, les femelles sont vivipares. À cause de leur petitesse, les acariens sont souvent ignorés. Plusieurs sont des charognards, d'autres des prédateurs. Plusieurs espèces ont des pièces buccales broyeuses et suceuses et peuvent causer des dommages aux cultures légumières, non seulement en affaiblissant la plante par succion de la sève, mais aussi en détruisant les cellules et en facilitant la pénétration et la transmission de microorganismes pathogènes. Certains acariens sont des prédateurs et sont utilisés pour lutter contre les acariens ravageurs et les thrips dans les serres (**Mimaud et al, 1969**).

Les Acariens sont les seuls Arachnides nuisibles stockés. Ce sont les animaux aériens de très petite taille, ayant généralement quatre paires de Pattes aux stades nymphals et adultes et trois paires à l'état larvaire. Leur corps comporte deux parties qui sont soudées d'une façon plus ou moins complète. Il n'ya pas de véritable tête mais une sorte de rostre, organe qui sert à prélever la nourriture. Ils se nourrissent en absorbant la sève de nombreuses plantes (Acariens phytophages) ou le sang d'autres animaux (Acariens prédateurs ou parasites) (**Mimaud et al, 1969**).

Les acariens se rencontrent presque sur toutes les cultures maraîchères (plein champ et protégées) et plantes spontanées. Parmi ces cultures, nous signalons le melon, la pomme de terre, le poivron, la tomate, le haricot, l'aubergine, le piment, la pastèque et la courgette. Parmi les genres les plus fréquents, nous citons Tetranychus. Ce genre comporte plusieurs espèces dont T.

urticae (Koch) et l'acarien roux de la tomate *Aculopslyco persici* (Masse) (**Bouhraoua, 1991**). Ces acariens attaquent plusieurs plantes comme les Solanacées (tomate et poivron.) ; leurs pullulations sur les faces inférieures des feuilles arrivent à les recouvrir de fils de soie. Les populations croissent surtout par un temps chaud et sec (**Blancard, 1988 ; Bouhraoua, 1991 ; Ghelamallah, 2009**). Les dommages causés par les acariens peuvent être confondus avec des carences ou déficiences nutritionnelles (**Blancard, 1988**)

### 9. Oiseaux :

Les Oiseaux sont des Vertébrés aériens dont le corps est couverte de plumes. Ils sont munis d'un bec. Les membres antérieurs sont transformés en ailes, les membres postérieurs servent à la marche (**Mimaud et al, 1969**).

Les Oiseaux ont grande acuité visuelle, ils possèdent une respiration pulmonaire, leur sang est chaud. De nombreux Oiseaux volent, marchent et nagent. Leur régime alimentaire est varié, ils sont soit insectivores, carnivores, granivores, Frugivores, mais le plus souvent omnivores (nourriture d'origine végétale et animale). Les Oiseaux sont ovipares (**Mimaud et al, 1969**).

Certains Oiseaux sont sédentaires, d'autres migrateurs, ces derniers passent la mauvaise saison, dans des régions plus clémentes. C'est ainsi que des Corbeaux migrateurs en provenance d'Europe Centrale et de l'Europe du Nord-est, viennent dans notre pays, ravager les cultures pendant l'automne et l'hiver (**Mimaud et al, 1969**).

### 10. Mauvaises herbes :

Parmi les nombreux ennemis des cultures, les mauvaises herbes occupent une place très importante. Leur étude fait l'objet d'une science : la malherbologie (**Bailly, 1990**).

La plupart des adventices sont des végétaux supérieurs appartenant à deux groupes : Les monocotylédones (surtout des graminées) et les dicotylédones. Leurs caractéristiques biologiques sont variées : plantes annuelles et bisannuelles qui se reproduisent généralement par graines, espèces vivaces qui peuvent aussi se reproduire par multiplication végétative et restent en place plusieurs années.

Les mauvaises herbes servent aussi de réservoir à la plupart des virus végétaux et des mycoplasmes qui infectent les légumes et d'abri à leurs insectes et nématodes vecteurs. La circulation des travailleurs et de la machinerie dans des cultures infestées de mauvaises herbes peut faciliter la transmission, aux plantes cultivées, des virus présents dans les mauvaises herbes. Les couverts de mauvaises herbes créent des microclimats humides et frais favorables à l'infection par les champignons et les bactéries de leur légume hôte; finalement, les mauvaises herbes abritent des insectes ravageurs et d'autres animaux comme les lapins et les rongeurs. La lutte contre les adventices constitue par conséquent une part importante de la lutte contre les maladies et les ravageurs.

Les adventices des cultures sont responsables de 5% des pertes de récolte en zone tempérée et généralement de plus de 25% en zone tropicale. La compétition entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes entraîne de grandes pertes de rendement allant de 24 % à 99 %. Globalement, les pertes avant la récolte sont de l'ordre de 20 à 40 % tandis que les pertes post-récolte (denrées stockées) représentent 10 à 20 % (**Boudjedjou, 2010**). Dans les cultures maraichères, 191 espèces de mauvaises herbes ont été observées en Algérie, elles se répartissent entre 44 familles (**Boudjedjou, 2010**). Les adventices les plus fréquentes sur les cultures maraichères sont: *Polygonuma viculare*, *Cyperuse sculentus*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus deflexus*, *Anagalis arvensis*, *Anagalis foemina*, *Convolvulus arvensis L.*, *Cynodon dactylon*, *Plantagol anceolata L.* et *Solanum ptychanthum L.* (**Elahouel, 2004 ; Boudjedjou, 2010**).



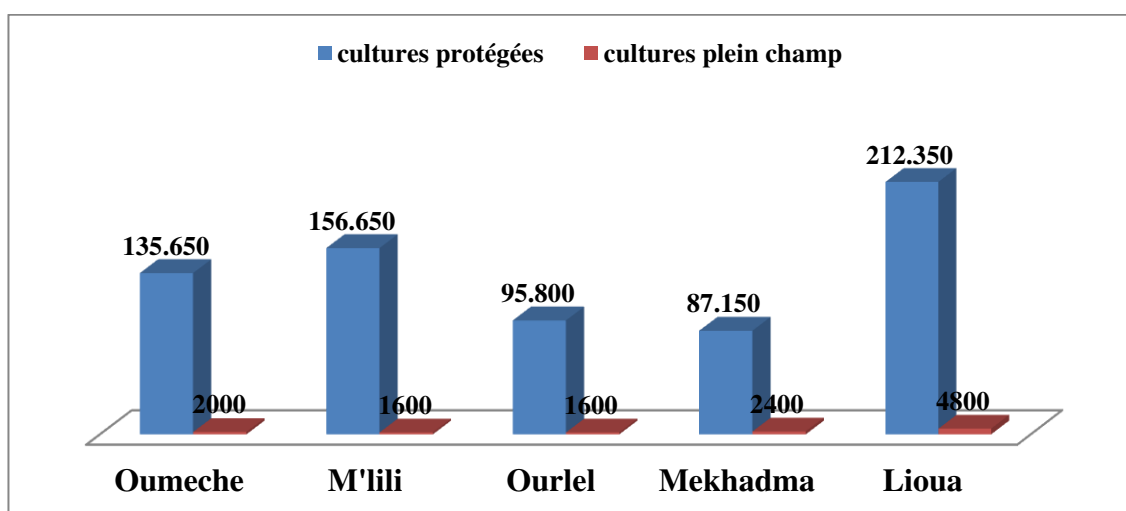
## 1. Choix de la région d'étude

Le choix de la zone est motivé par :

✓ La diversité des systèmes de cultures : en effet, la région de Lioua a connu un développement assez remarquable ces dernières années en agriculture que ce soit en phœniciculture, cultures protégées ou céréaliculture.

✓ Le développement remarquable des cultures maraîchères irriguées, dans et en dehors des périmètres aménagés par l'Etat ces derniers années. D'après les statistiques de la direction des services agricoles de la wilaya de Biskra, les superficies des cultures maraîchères irriguées a passé de 2 211 ha en 2000 pour arriver à 4 042 ha en 2017 (**Fig. 06**).

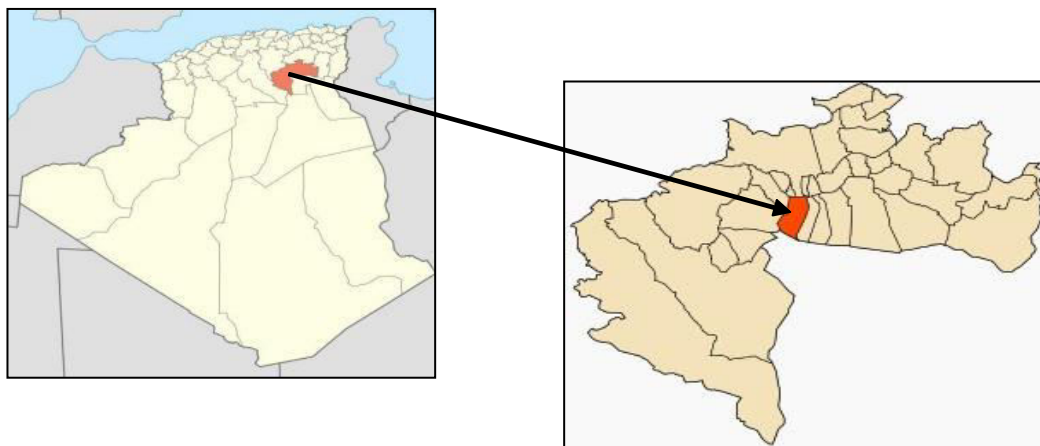
✓ En raison de l'absence d'étude sur la commune de Lioua ; malgré l'importance de cette zone d'extension et d'évolution progressive en superficies et en production y'a pas assez de travaux qui ont été faite dans cette commune.



**Figure 06 :** Production des cultures protégées et plein champ dans la daïra d'Ourlel dans l'année agricole (2016/2017)

## 2. Présentation de la commune de Lioua

### 2.1. Situation géographique

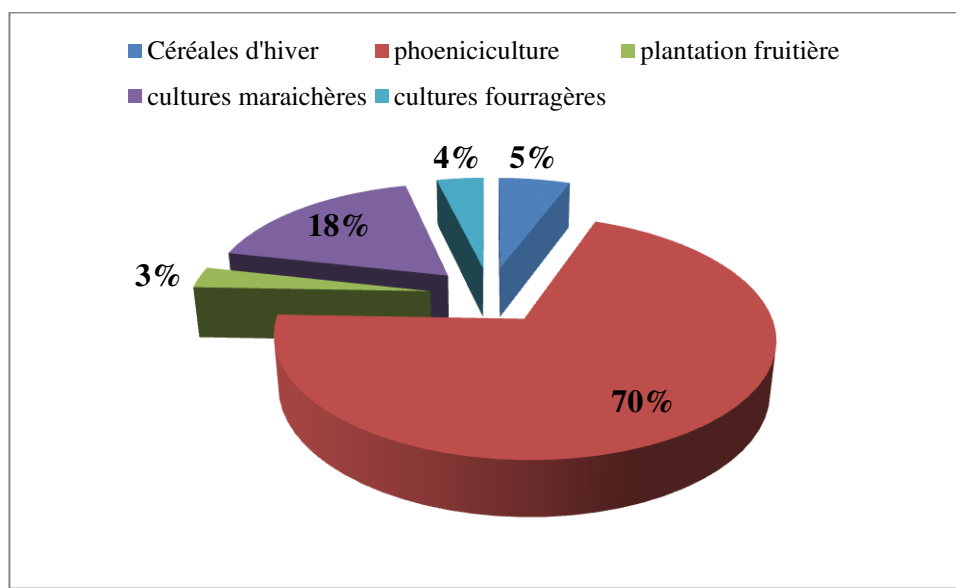


**Figure 07:** Localisation de la commune de Lioua dans la wilaya de Biskra.

La commune de Lioua est une des communes de la daira d'Ourelal, située à 60 Km à l'Est du chef-lieu de la wilaya de Biskra, avec les coordonnées géographiques suivantes : (34°37'60''N ; 5° 25'0''E) et sur une altitude de 94 mètre. Elle s'étend sur une superficie totale de 965,47 km<sup>2</sup>, et limitée au Nord par la commune de Tolga, Nord-Ouest par la commune de Bordj Ben-Azzouz et au Nord-Est par la commune de Lichana. A l'Est par la commune de M'khadma, au Sud par commune de Still (Wilaya d'Ei-ouad), au Sud-Ouest par la commune d'Ouled Djellal et à l'Ouest par les communes de Doucen et de l'Elghrous. La commune de Lioua se traverse par trois Oueds sont: Oued Djedi, Oued Elnamous et Oued Boumlih. (**Monographie Biskra, Non daté**)

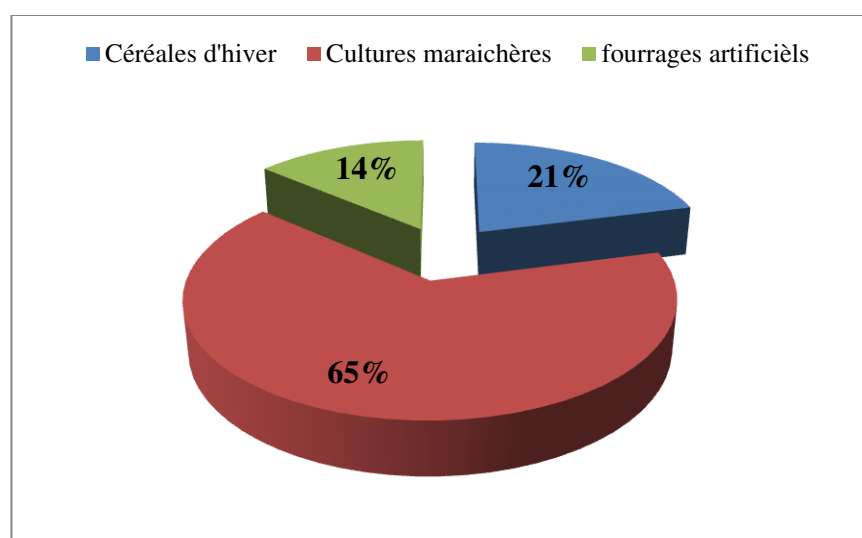
### 2.2. L'activité agricole

D'après la figure 08 et l'annexe 02 ; la phoeniciculture est la culture la plus dominante dans la région d'étude, ceci est due à l'historique des Ziban, cette culture occupe 2 818 ha l'équivaut de 70% de la SAU de la commune. Les cultures maraichères occupent la deuxième place avec une superficie de 715 ha soit 18% de la SAU de la commune.



**Figure 08 :** Superficies des principales cultures dans la commune de Lioua (2016/2017)

La figure 09 et l'annexe 03 présentent les superficies des cultures herbacées dans la commune de Lioua dont les cultures maraichères font la majeure partie avec 65% du total des superficies des cultures herbacées.



**Figure 09:** Superficies des cultures herbacées dans la commune de Lioua (2016/2017)

La figure 10 et l'annexe 04 présentent les modes d'irrigation les plus répandus dans la commune de Lioua où le mode goutte à goutte présente le grand pourcentage avec 73% du total des superficies irriguées suivie par l'irrigation gravitaire et l'irrigation par aspersion.

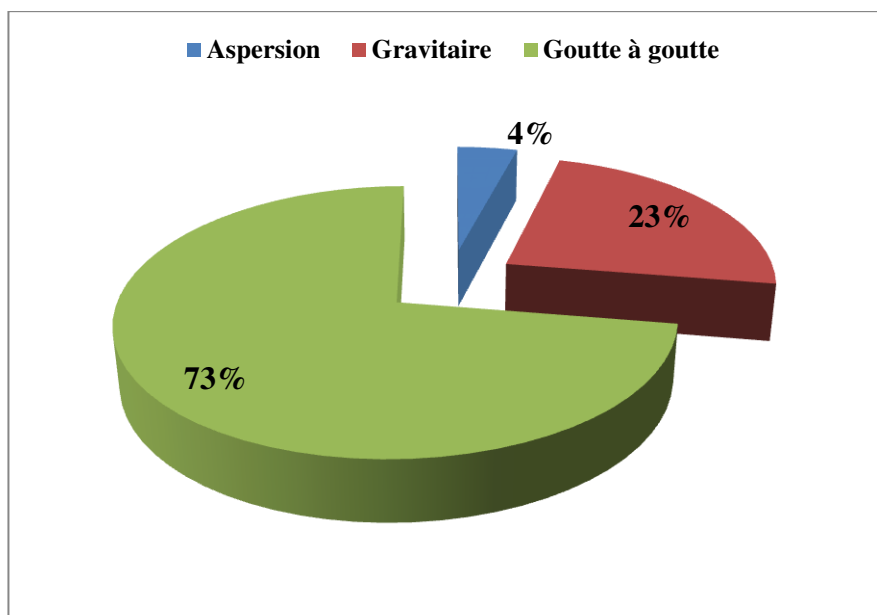


Figure 10: Modes d'irrigation dans la commune de Lioua (2016/2017).

La figure 11 et l'annexe 05 présentent la répartition des principales cultures maraichères en plein champ dans la commune de Lioua dont la carotte et l'oignon vert occupent la première place avec une superficie de 240 ha et une production de 27 375 Qx.

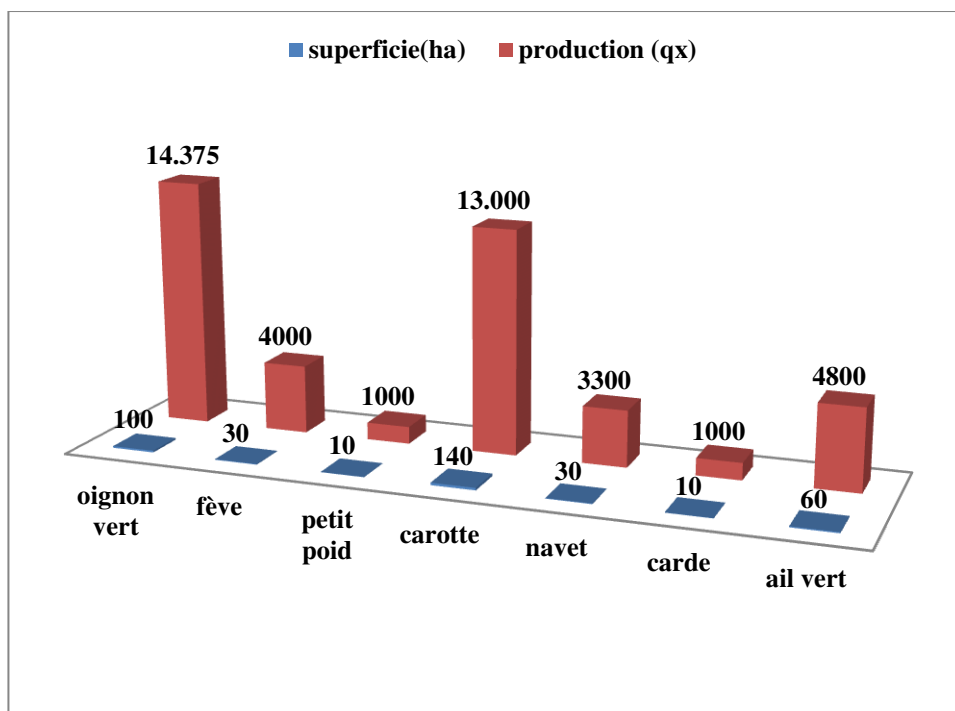
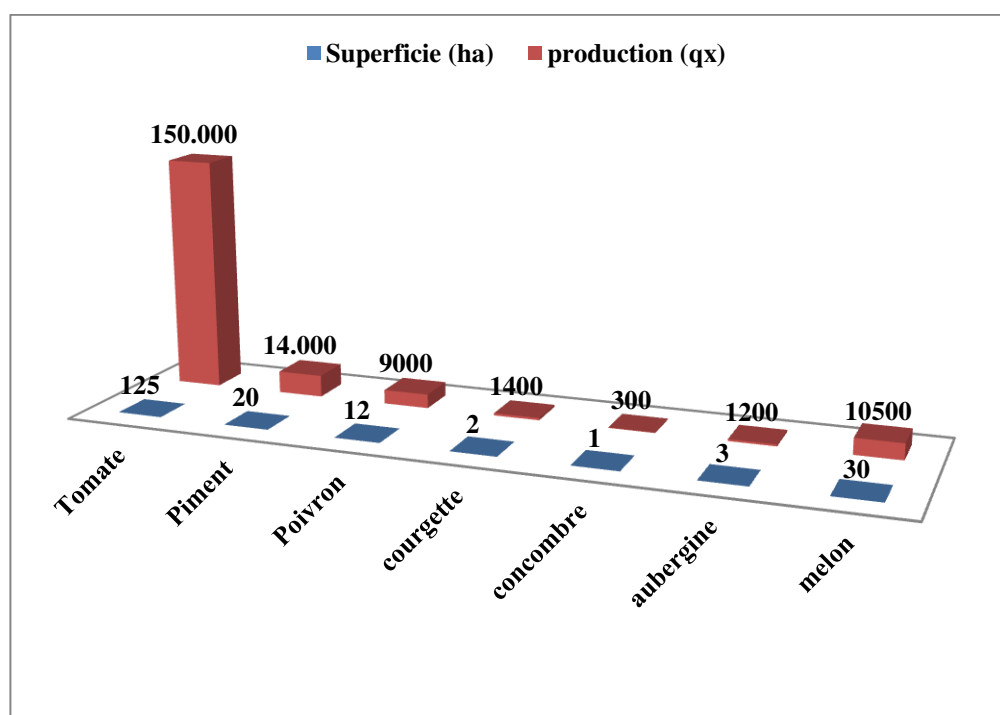


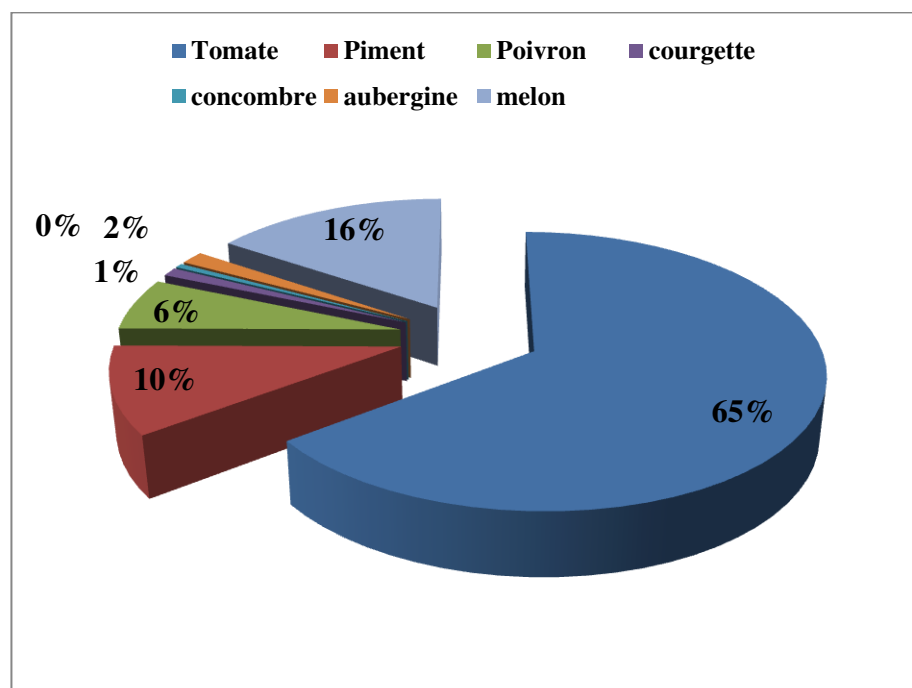
Figure 11 : Superficies et production des principales cultures maraichères en plein champ dans la commune de Lioua, campagne 2016/2017(DSA, 2018).

La figure 12 nous montre que les cultures maraichères en plein champ les plus répondues dans la commune de Lioua se présentent par les cultures de l'oignon vert et la carotte, avec successivement la première et la deuxième position, soit par rapport à la superficie ou la production.

Les principales cultures maraichères produites sous abri-serre sont représentées par la tomate qui occupe le premier rang avec une superficie moyenne de l'ordre de 125 ha soit 65% de la superficie totale, suivie par la culture du melon avec une superficie d'environ 30 ha. Les cultures secondaire se présente par ; le piment, le poivron, la courgette, l'aubergine et le concombre (fig.15 et annexe 06).



**Figure 12 :** Superficies et production des cultures protégées dans la commune de Lioua durant la campagne 2016/2017 (DSA, 2018).



**Figure 13 :** Répartition des principales cultures protégées dans la commune de Lioua durant la campagne 2016/2017 (DSA, 2018).

### 3. Elaboration d'un questionnaire

D'après **Pochet, 2005** ; Savoir se documenter, c'est savoir où et comment trouver l'information, savoir poser les bonnes questions, savoir de quelle information on a besoin, savoir la lire, la comprendre, le critiquer, évaluer si elle répond à ses besoins et savoir la gérer.

On se basant sur notre recherche bibliographique, nous avons organisé un questionnaire qui tient compte de trois catégories ; le système de culture dans la région d'étude, les bioagresseurs des cultures maraichères et les pratiques phytosanitaires réalisés dans ces champs des cultures (**annexe 1**).

Nous avons réalisé cette enquête à base des sorties faites au niveau de 30 exploitations agricoles dans la commune de Lioua, dans le but de recenser, au maximum les problèmes phytosanitaires qui s'y présentent.

Les principaux objectifs de cette enquête sont :

✓ Dresser un inventaire des maladies et ravageurs présentés dans les cultures maraichères de ces exploitations.

✓ Valider et compléter la liste des maladies et des bioagresseurs déjà répertoriés dans la région de Ziban faite au cours des nombreux travaux précédents.

L'enquête s'est déroulée durant 05 mois de Janvier à Mai, elle est administrée par nous-mêmes et avec les agriculteurs des exploitations. Le recueil des données est déclaratif, mais parfois les symptômes sont observés au cours de notre travail.

Les entretiens avec les maraichers sélectionnés sont basés sur un questionnaire abordant : leur niveau d'instruction ; leur âge ; surface agricole totale, cultures pratiquées avec leurs superficie, ravageurs et maladies observées aux cours de la saison et en fin les méthodes de lutte pratiquées.

#### 4. Analyse statistique

Après avoir rempli tous les questionnaires, on a bâti une base de données statistique. Afin de simplifier notre analyse, on a eu recours à l'illustration graphique de nos informations, sous forme de courbes de tendance, d'histogrammes et sectoriels, ainsi que sous forme de schémas synthétiques

Les données collectées sont analysés en utilisant les statistiques descriptives des effectifs exprimés en pourcentage par le logiciel :

- **Statistical Package for Social Science™ -SPSS**, (version, 21), pour réaliser le croisement entre les variable caractérisant la population. Cet outil statistique est l'un des rares logiciels spécialisés pour ce type d'enquêtes, de plus, il est très sophistiqué et ergonomique, facilitant des analyses rapides, simples et multi-variées. Il fournit des fichiers convertibles sous d'autres environnements logiciels.

On a utilisé ce logiciel dans le but de dégager les groupes de cultures pratiquées, l'ensemble des maladies et ravageurs les plus répondus et les pratiques phytosanitaires recommandées.

- **Microsoft Excel 2007** pour l'organisation de la matrice du modèle. Ce tableur, permet, entre autres, l'importation aisée des données d'un logiciel à un autre. Son interface utilisateur, est pratique pour créer, mettre en œuvre d'une table (liste Excel) pour classer les données sur nos feuilles de calcul afin d'en faciliter l'exploitation.

Notre travail expérimental est basé essentiellement sur une enquête menée dans 30 exploitations, établi avec un questionnaire qui touche plusieurs rubriques, mais on retrouve globalement deux parties essentielles :

1. La première partie aborde le fonctionnement global des exploitations agricoles qui pratiquent le maraichage dans la commune de Lioua. En se focalisant sur la qualité de l'exploitant et les caractéristiques des exploitations agricoles sélectionnées.

2. La deuxième partie aborde la situation phytosanitaire des exploitations, où on parle sur les principaux bioagresseurs et les pratiques phytosanitaires utilisées.

A cet effet, plusieurs résultats ont été recueillis, et enregistrés chez la spéculation maraichage dans la commune de Lioua.

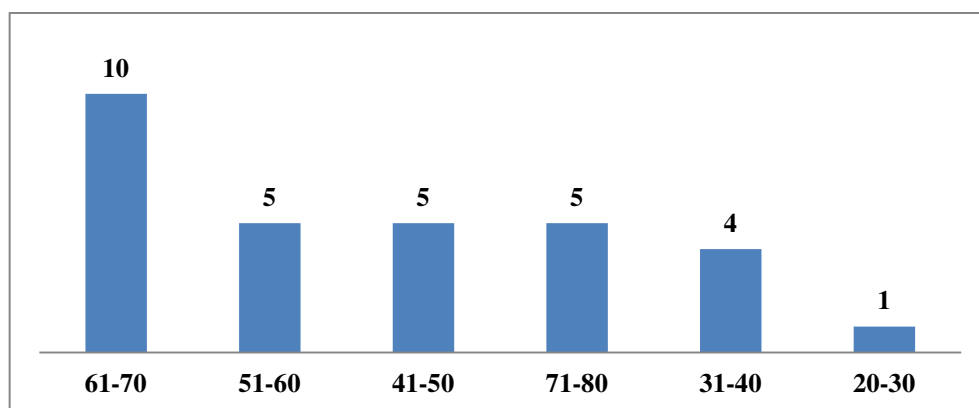
## 1. Identification des agriculteurs enquêtés et leurs exploitations

### 1.1. Identification des agriculteurs enquêtés

#### a) Classes d'âge

L'enquête s'est déroulée avec 30 agriculteurs maraichers de la commune de Lioua. Leur ventilation par tranche d'âge a montré que l'âge des exploitants varie de 29 à 81 ans, avec une moyenne de 57 ans. L'âge le plus fréquent est entre 61 et 70 ans, qui présente un pourcentage d'environ 33% (Fig. 14).

Malgré que le pourcentage des jeunes par rapport aux habitants de la commune de Lioua présente plus de 70% (Âge < 30ans), nous remarquons que 50% des agriculteurs enquêtés ont un âge supérieur à 60 ans (Fig. 14). Ceci présente un grand problème pour l'avenir de ce métier et il faut prendre des décisions dans le but d'encourager ces jeunes pour aborder ce métier.

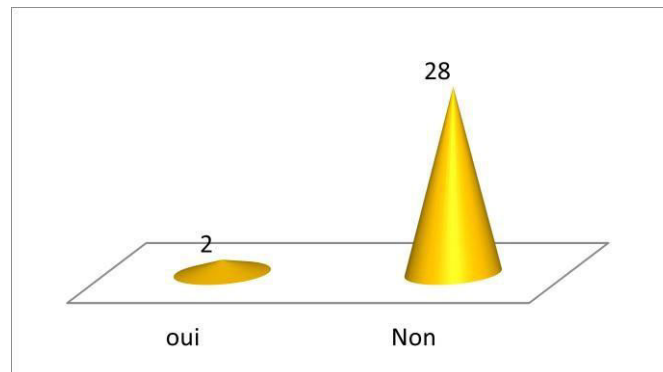


*Figure 14 : Présentation graphique des classes d'âge.*



### b) formation agricole

D'après l'enquête on trouve que seulement 02 agriculteurs ont confirmés qu'ils ont suivies une formation agricole (Fig15)



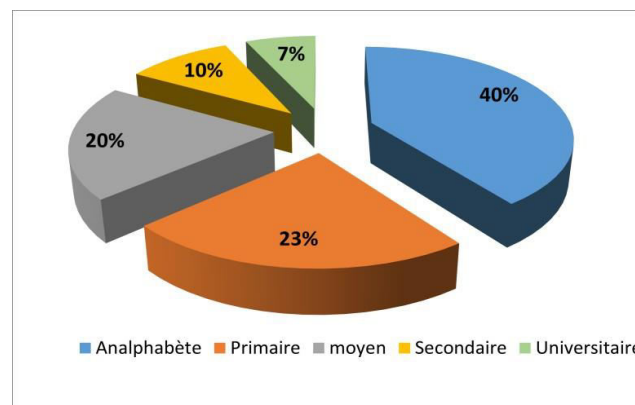
*Figure 15 : Présentation graphique du suivi de formation.*

Cette situation n'encourage pas le développement de ce secteur, surtout concernant l'exportation de la production agricole, car elle exige des connaissances très approfondies dans cette science. Il faut pousser les jeunes de cette commune vers des formations dans ce domaine.

### c) Niveau d'instruction :

La Figure 16 montre que, 40 % des exploitants sont des analphabètes, 23% ont un niveau primaire, 20% ont un niveau moyen et 10% ont un niveau secondaire. 7% des agriculteurs ont un niveau de formation universitaire. Cette dernière catégorie pourrait être le noyau ou le moteur du développement dans la zone. Mais, il faut noter que ces exploitants disposant d'un niveau universitaire ne sont aucunement pas des agronomes.

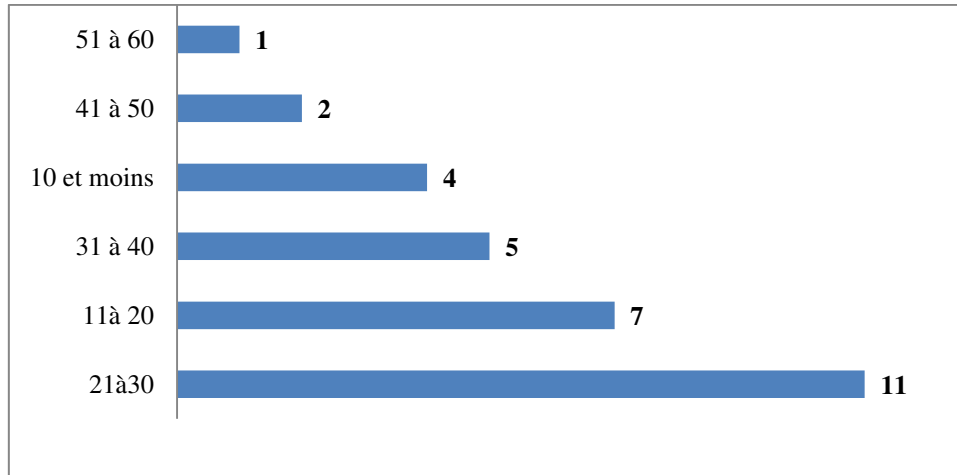
Il faut noter que 37% de ces agriculteurs apte à réaliser une formation dans le domaine, selon les critères de la Ministère du Formation Professionnelle.



*Figure 16 : Représentation graphique du niveau d'instruction*

#### d) Expérience

En matière d'expérience, celle-ci varie de 10 à 60 ans, elle est en moyenne 27 ans. L'expérience la plus fréquente est entre 21 et 30 ans, 60% des enquêtés ont une expérience inférieure ou égale à 30 ans (Fig. 17).



*Figure 17 : Représentation graphique de l'expérience*

Cette étude montre que le maraîchage est pratiqué par un panel de tranches d'âges (de 29 à 80 ans), majoritairement par les personnes analphabètes ou ayant un niveau moyen et sans formation agricole sauf le cas de deux agriculteurs. Car, L'absence et/ou le faible niveau d'instruction, chez des maraichers de Lioua, a des retombées négatives sur la maîtrise des itinéraires techniques. Puisque il est à signaler qu'il y a un manque d'encadrement technique sur terrain, une absence presque totale de formation destinée aux agriculteurs enquêtés, malgré les années d'expérience dans ce domaine.

### 1.2. Identification de l'exploitation

#### a) Disponibilité hydrique

Parmi les exploitations enquêtés, nous avons signalés que 24 exploitations présentent un forage individuel d'irrigation soit (80%) de sondage, généralement ces forages ont une bonne qualité d'eau. Alors que 06 exploitations sont irriguées par des puits, soit un pourcentage de 20%, ces derniers ce caractérisent par des eaux généralement salés. Le nombre de forage par exploitation varie entre 1 et 3, il est en moyenne de 1.25 forage par exploitation.

Nous remarquons que le problème d'eau est négligeable dans cette commune, ceci encourage les investissements dans cette commune par rapport à ce domaine.

La disponibilité en eau constitue un facteur limitant pour la production maraîchère.

Elle peut limiter la surface cultivée si la quantité d'eau disponible quotidiennement est faible. Elle peut aussi déterminer la période de production si l'eau n'est pas disponible toute l'année. Dans le cas des exploitations enquêtées on a trouvé en moyenne 1.25 forage par exploitation qui est insuffisant pour l'ensemble de l'exploitation.

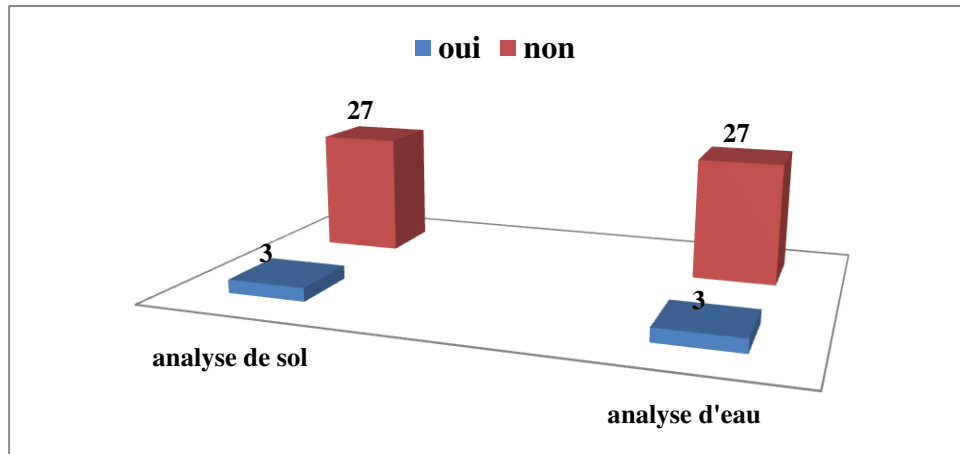
**Meguenni-Tani (2013)**, a mentionné que le bilan hydrologique de la wilaya de Biskra est largement déficitaire. Aussi il a ajouté que l'évapotranspiration potentielle dans la région est de 1411.75mm par an, ce qui provoque la consommation de la totalité des précipitations, donnant un déficit, sur toute l'année qui dépasse 1238.7mm.

#### **b) Analyse du sol et d'eau**

Bien qu'après toute utilisation des sols par les cultures maraichères, surtout les cultures sous serres, les analyses du sol et de l'eau sont fortement recommandées pour apprécier la qualité des ressources hydriques et édaphiques, afin de détecter de tout changement et de tenter à la correction de tout manque ou excès que le sol agricole subissent, et voir également la qualité d'eau d'irrigation.

La Figure 18 montre que ; 27 agriculteurs enquêtés n'ont pas réalisées des analyses du sol et d'eau, seulement 3agriculteurs qui ont entamés des analyses d'eau et sol. Cependant, il est à mentionner que cette minorité d'exploitants, leur but est justifié. Ils tentent à bénéficier des subventions de l'Etat. Car, cette dernière exige ces analyses dans le dossier de demande de soutien de l'Etat.

D'après l'enquête, la majorité des maraichers n'ont pas une idée sur l'importance des analyses d'eau et du sol. Pourtant il est fortement recommandé d'effectuer régulièrement des analyses chimiques des sols destinés à ce type de cultures, et de demander l'avis d'un spécialiste sur les fertilisations à effectuer. Car, le maraîchage est une culture très exigeante pour les sols car plusieurs cultures peuvent se succèdent dans l'année et la quantité de matière exportée est conséquente et il est nécessaire de déterminer exactement les besoins en engrais et fertilisant à fin d'éviter des apports inutiles ou insuffisants.



*Figure 18 : Représentation graphique des analyses de sol et de l'eau*

### c) Statut juridique des exploitations

L'échantillon se compose de 30 exploitations dont 16 Etatique (53%), 09 privés soit (30%), et 05 locataires (17%). En ce qui concerne l'origine des terres louées, on a constaté que 99% de ces terres appartiennent à des privés et les locataires sont originaires d'hors wilaya de Biskra.

### d) Superficie agricole :

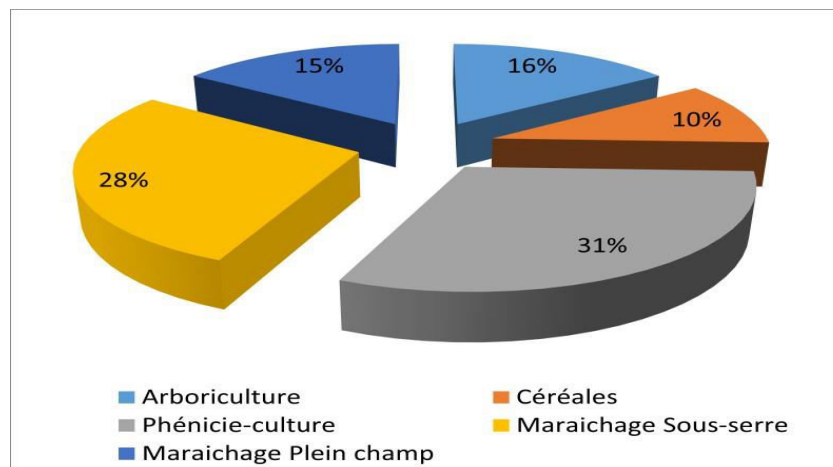
La superficie agricole totale des exploitations varie entre 01 et 52 ha, elle est en moyenne de 17.44, la superficie la plus fréquente est entre 16 et 20 ha. Alors que la superficie agricole irriguée varie de 1 à 26 ha, en moyenne de 11.18 ha. Il est à noter que ces superficies couvertes par les cultures maraichères, sont moyennement faible et ça généralement dû à la grande superficie réservée dans cette commune au palmier dattier, puisque cette culture prestigieuse compte beaucoup dans le revenu des agriculteurs de la commune de Lioua.

### e) Systèmes de production

La majorité des agriculteurs enquêtes ont une tendance à pratiquer et adopter un système de culture mixte dans leurs exploitations, tels que :

- ✓ Maraichage-Arbiculture-phoeniciculture –Céréaliculture
- ✓ Maraichage-phoeniciculture –Céréaliculture
- ✓ Maraichage-phoeniciculture- Arbiculture
- ✓ Maraichage- Céréaliculture
- ✓ Maraichage – Arbiculture
- ✓ Maraichage-Phoeniciculture

D'après la Figure 19 ; les superficies étudiées sont subdivisées à : 31% de la superficie consacrés aux palmiers dattiers, 28% pour le maraichage sous serre, 16% arboriculture, 15% au maraichage de plain champ et 10% consacrés à la céréaliculture. Ces résultats sont Similaires a celle de **Belhadi et al(2016)**, qui a signalés que les agriculteurs constituent le premier maillon de la chaine, ce sont des fermiers ou des propriétaires cultivant des parcelles de superficie variant de 01 à 26 ha, dont la faiblesse de la superficie agricole utilisée chez la majorité des maraichers est due au mode de financement des exploitations, où les agriculteurs comptent, en très grande partie, sur leurs propres financements, ce qui réduit leur capacité d'investissement.



*Figure 19 : Représentation graphique du système de production*

Selon **Benziouche (2016)**, la commune de Lioua occupe la troisième place en termes de potentiel phoenicicol dans la wilaya de Biskra. Alors qu'on trouve que 50% d'enquêtés exercent le maraîchage comme une activité secondaire, c'est parce que la phoeniciculture occupe la première place dans la commune de Lioua. Car parmi l'une des multiples raisons, c'est que la phoeniciculture compte beaucoup dans le revenu des agriculteurs dans cette commune.

#### **f) Semences utilisées**

L'enquête établie a montré que 60% des semences utilisées par les agriculteurs pour les cultures de tomate, piment, poivron, courgette et melon sont des semences traitées alors que 40% des semences sont locales y compris les semences de la fève et de la carotte.

### g) Sources d'approvisionnement en plants maraichers

On a constaté que 27% des agriculteurs enquêtés achètent les plants maraichers sur commande à partir du marché, alors que la majorité (73%) dépend de l'auto-approvisionnement, qu'il s'agit de pépinière privé où la production se fait à petite échelle.

Chaque agriculteur produit ses propres plants, dans ce cas la production des plants sera irrégulière et faible sous forme de tentative personnel, vu la non spécialisation des agriculteurs. Ce qui le met chaque année en face d'une série de contraintes d'ordre technique.

Il est à mentionner que plusieurs problèmes se posent si on parle de semences, parmi lesquelles, le manque d'une semence locale adaptée aux conditions de la région, La mauvaise conduite des plants en pépinière avant leur repiquage et en fin le manque d'information sur l'itinéraire technique qui convienne le plus aux conditions de la région de Biskra. Toutes ces raisons orientent la majorité des maraichers à utiliser, des semences traitées.

### h) Espèces cultivées

Dans la majorité des exploitations enquêtées, on a remarqué qu'ils appliquent un système de production diversifié (tomate sous serre + autres cultures sous serre : piment, oignon...etc.) La production, dans sa totalité, est écoulee sur les marchés locaux et nationaux. Elle comporte sept espèces cultivées et recensées, dont trois appartiennent à la famille des *Solanaceae* (45%), deux aux *Curcubitaceae* (28%), une espèce aux *Apiacées* (14%) et une espèce aux *Fabaceae* (13%).

D'après la Fig. n°20, les espèces les plus cultivées sont *Capsicum annuum* L. Piment, poivron 23%), *Solanum lycopersicum* L. (Tomate, 22%), *Cucumis melo* L. (Melon, 16%), *Daucus carota subsp. sativus* (Carotte 14%) et *Vicia faba* (13%).

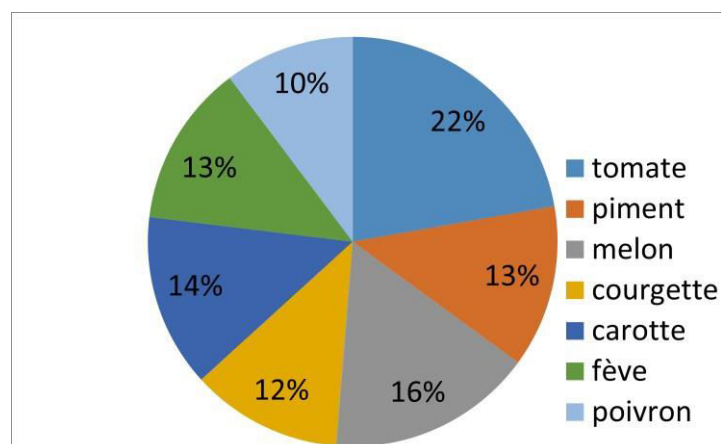


Figure 20 : Représentation graphique des espèces cultivées

Ces résultats sont similaires à celle de **Belhadi et al(2016)**, qui ont montrés une dominance des *Solanacées* et *Cucurbitacées*. Ce sont les caractéristiques du sol qui peuvent influencer le choix des cultures, ainsi que différentes textures de sols peuvent convertir à certaines cultures qu'à d'autres.

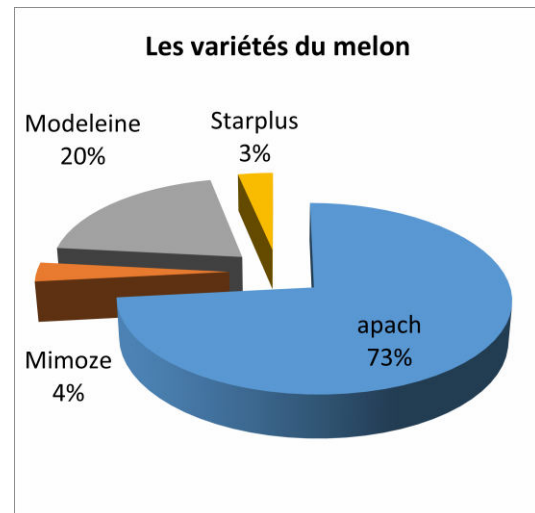
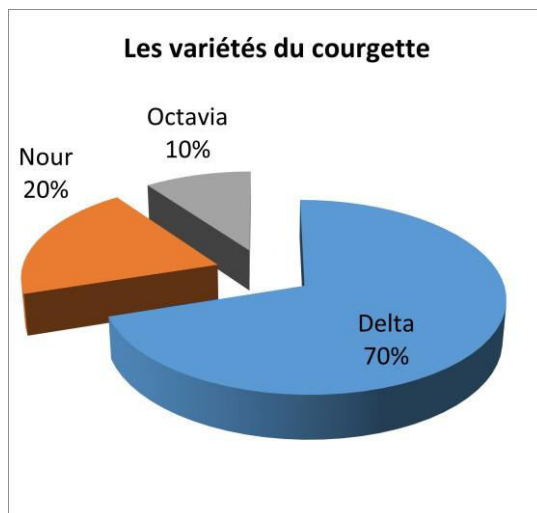
D'après **Marguerie (2011)**, les cucurbitacées et les solanacées ont de nombreux pathogènes aériens et telluriques communs, dans ce cas les exploitations enquêtées présentent donc un risque pathogène accru.

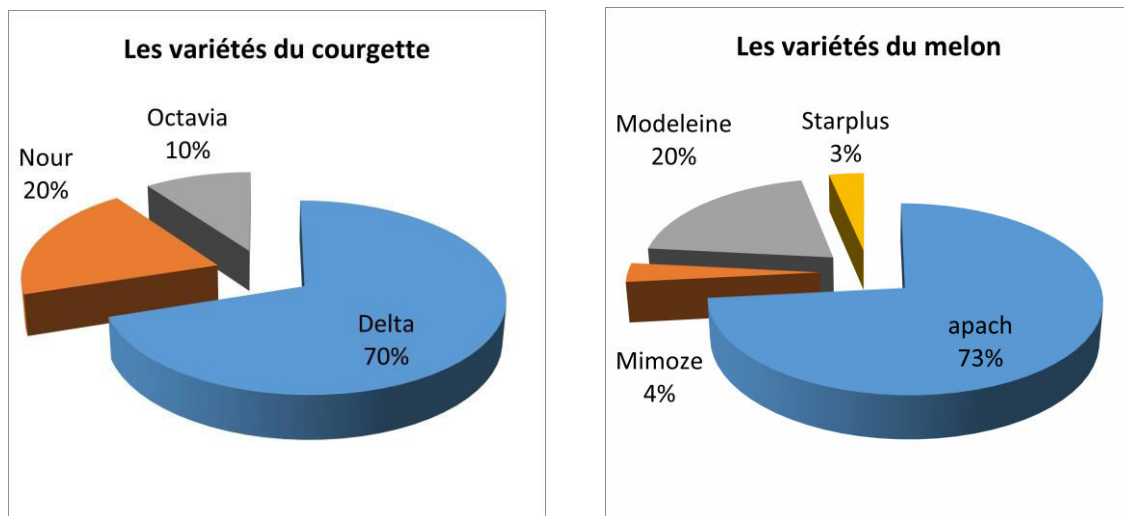
Dans le même contexte **Marguerie (2011)** a évoqué que plus la diversité de familles est élevée au sein d'une exploitation, plus les problèmes de pathogène telluriques auront de chance d'être mieux contrôlés

Les semenciers doivent donc développer des variétés adaptées à différents types de sol, pour le maraicher. Car, il est à peu près impossible d'avoir les conditions de sol idéales à chaque culture maraichère et les contraintes de rotation font en sorte aussi qu'il n'est pas toujours possible de produire une culture dans la parcelle qui lui convient le mieux.

#### i) Variétés utilisées

Les figures suivantes présentent les différentes variétés des espèces cultivées dans la région de Lioua.





*Figure 21 : Représentation graphique des principales variétés utilisées*

#### j) Amendements minérale et organique

Comme toutes les cultures, l'apport d'amendements et d'engrais est un impératif en maraîchage. Alors, notre enquête révèle que les engrais azotés, phosphorés et potassiques sont les plus utilisés par les agriculteurs de la commune de Lioua (Annexe 10).

L'utilisation du fumier a une grande influence sur l'amélioration des rendements des cultures maraichères, les résultats de notre enquête montrent la dominance du fumier ovin (50%) et la fiente de volaille (43%) et un nombre très réduit des agriculteurs qui utilisent le fumier des bovins (7%).

Selon **Passarieu(2013)**, il est surtout important de fournir les quantités requises de calcium et de potassium parce qu'ils rehaussent la résistance naturelle des plantes à certaines maladies. Mais dans la région de Biskra en général et Lioua en particulier, la pauvreté du sol est compensée par un recours massif aux engrais chimiques essentiellement de l'azote, du phosphate et du potassium

Ce qui est révélé d'après notre enquête que la majorité des agriculteurs utilisent des quantités importantes d'engrais azotés, phosphorés et potassiques qui rejoint avec les recommandations de fertilisation pour les cultures maraichères établies par la **FAO (2005)**. Le fumier est très recherché en Algérie compte tenu du besoin important mais aussi des



techniques d'élevage, qui ne permettent pas souvent une production importante de fumier (FAO, 2005). C'est pour cette raison les agriculteurs se tournent vers la fiente de volaille surtout en plasticulture pour avoir plus de rendement.

## 2. Situation phytosanitaire des exploitations

### 2.1. Méthodes de lutte

D'après l'enquête réalisée on a constaté que la totalité des agriculteurs préfèrent utiliser la lutte chimique. En outre, ils utilisent le binage (lutte physique) dans la culture de la fève dans le but d'augmenter la résistance des tiges aux vents puisque les nouvelles racines formées sur la partie enterrée améliorent l'enracinement et la productivité.

#### a) Choix des produits phytosanitaires

On signale que 75% des agriculteurs enquêtés choisissent les produits phytosanitaires d'après leurs expériences et selon les conseils des vendeurs. En raison du manque d'instruction des agriculteurs enquêtés, ils ne sont pas capables de distinguer les différents symptômes et/ou de savoir l'importance d'alterner les familles chimiques utilisés autant que possible pour limiter l'occurrence des résistances.

#### b) Respect du délai avant récolte (DAR)

Selon La Fig. n° 22, on remarque que 83% d'agriculteurs enquêtés confirment qu'ils respectent le délai avant récolte (DAR) après un traitement chimique. Cependant, 17% des autres agriculteurs interviewés déclarent qu'ils ne le respectent pas. Car ils préfèrent de ne pas attendre et faire entrer la production au marché pour éviter les risques de la perdre.

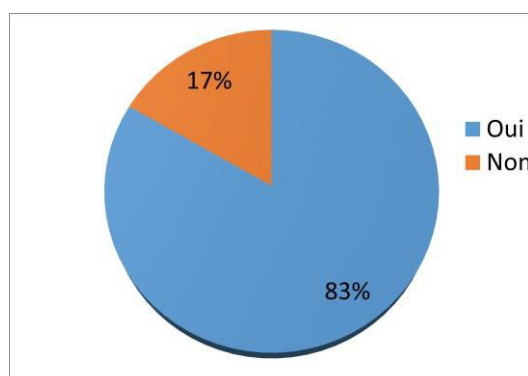


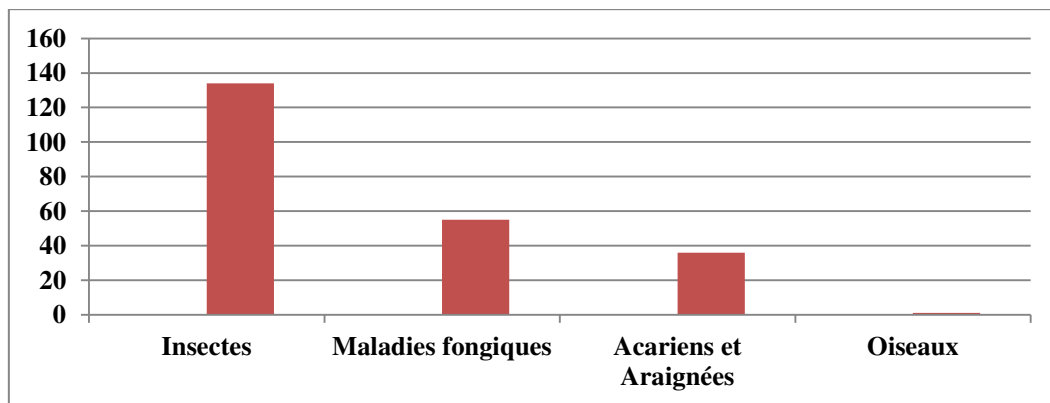
Figure 22 : Représentation graphique du DAR

A cet effet, pour le respect du délai avant récolte(DAR) on trouve que la majorité des maraichers enquêtés dans la commune de Lioua respectent le délai entre la dernière application d'un pesticide donné et la récolte d'une culture, et affirment que eux même consomment les produits de leurs propres récoltes sans crainte de risque d'intoxication par les pesticides.

Malheureusement, le cas contraire a été trouvé à Tolga et à Sidi Okba, **Ramdani et al(2009)**, ont mentionné que la majorité des maraichers dans ces communes, ne respectent pas le délai avant récolte.

## 2.2. Bio-agresseurs

L'enquête menée sur terrain, a permis de repérer les principaux problèmes d'ordre biotiques présentés dans les Figure 23, et qui pèsent fortement sur la production chez certains types de cultures maraichères à haute consommation dans la commune de Lioua.



**Figure 23** : Représentation graphique des bioagresseurs et maladies recensés

Autant, on remarque qu'avec (27%) la mouche blanche est considérée le ravageur le plus rencontré chez les cultures de tomate, piment, courgette et melon. Un ravageur très dangereux, qui transmet les maladies virales comme le TYLCV. Il provoque des pertes considérables sur toutes les productions, précisément la tomate sous serre (**Hanafi A, 2001** et **L'bab, 2009,Ghelamallah, 2016**). En plus des pucerons noir et vert et *Tuta absoluta*.

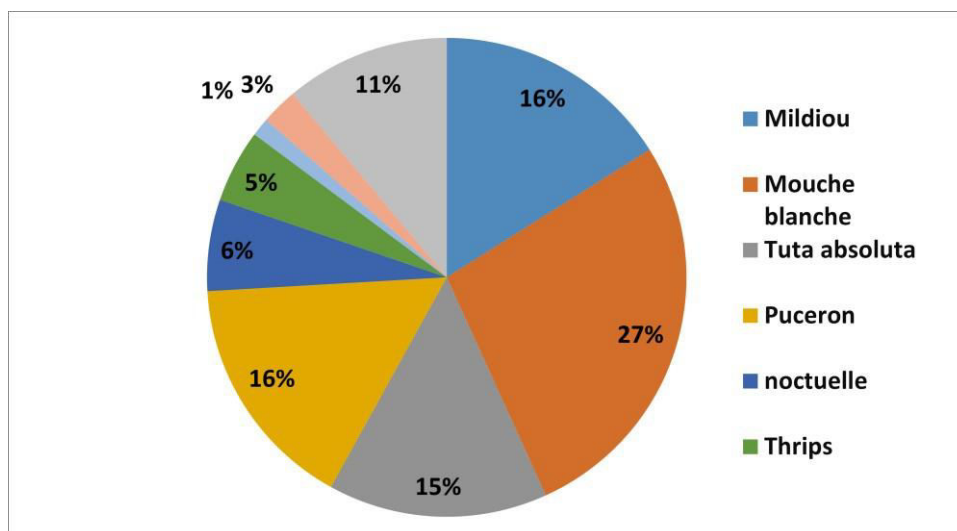


Figure 24 : Représentation graphique des principaux bioagresseurs de la tomate

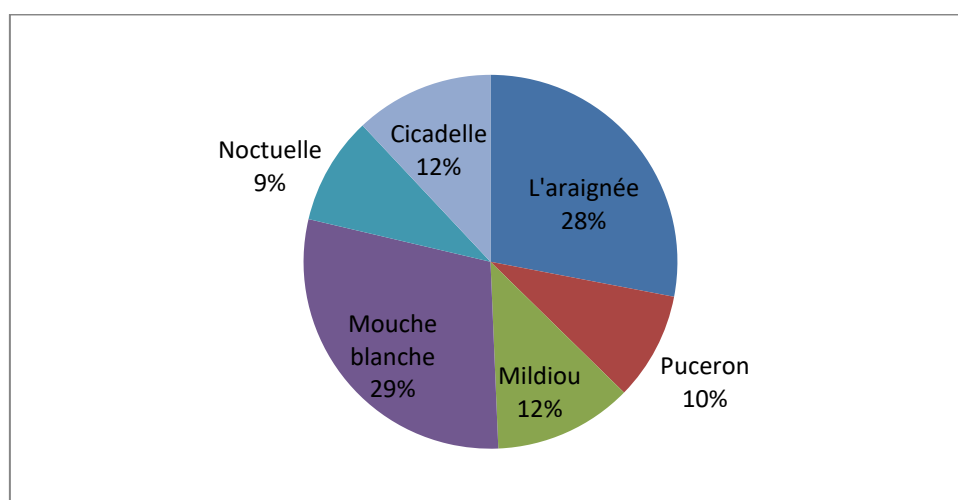


Figure 25 : Représentation graphique des principaux bioagresseurs du piment

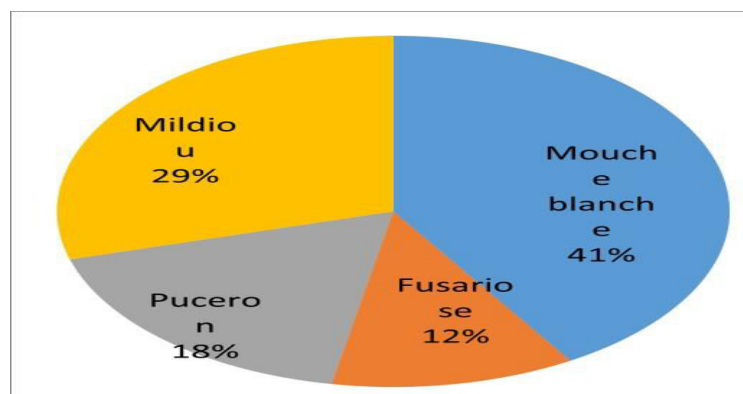
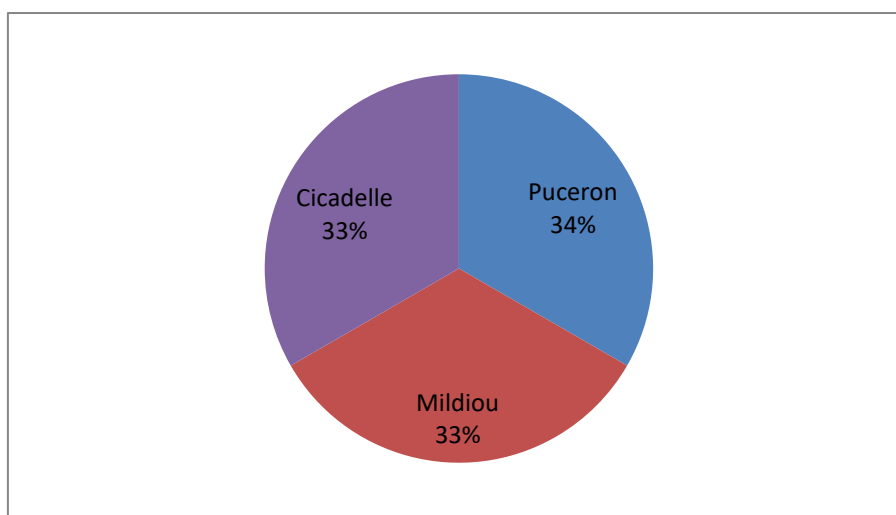
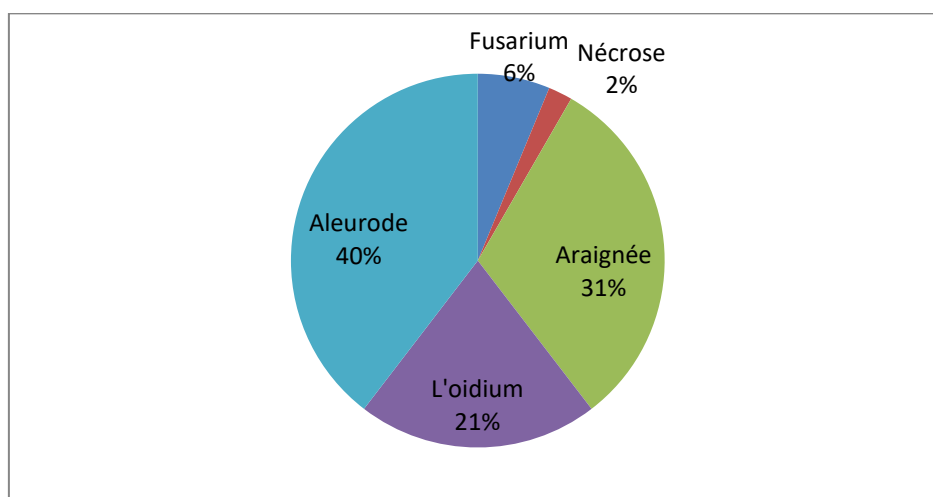


Figure 26 : Représentation graphique des principaux bioagresseurs du melon



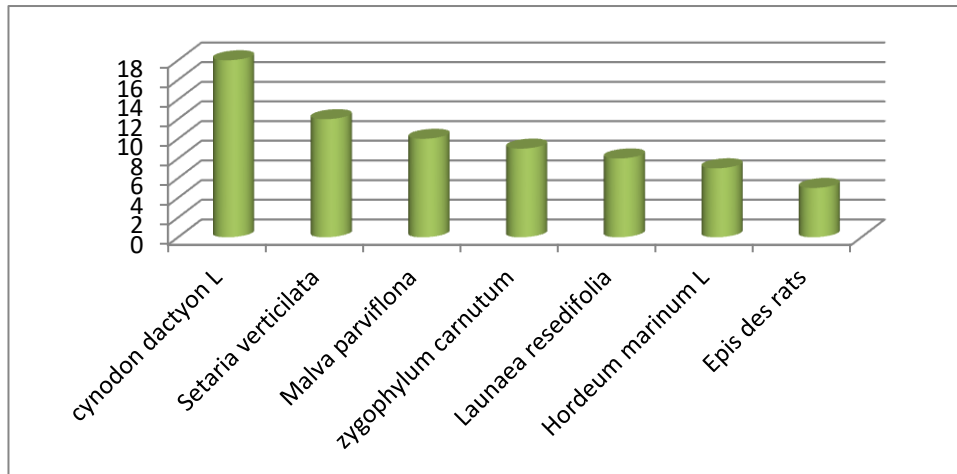
**Figure 27 :** Représentation graphique des principaux bioagresseurs du poivron



**Figure 28 :** Représentation graphique des principaux bioagresseurs de la courgette

### 2.3. Adventices

Généralement dans les exploitations visitées, la lutte contre les adventices est manuelle. Où les agriculteurs arrachent les adventices présentes et concourant les espèces cultivées. L'espèce la plus rencontrée est *Cynodon dactylon L*, avec un pourcentage de (26%).



**Figure 29** : Représentation graphique des principales adventices

Les insectes et les maladies continuent à faire peser des menaces sur les cultures maraichères et il est regrettable de constater que la plupart des agriculteurs même dans les zones traditionnelles de production ne maîtrisent pas vraiment les moyens et techniques pour les contrôler efficacement (**Razi, 2017**).

Les travaux d'**Othmane et al(2011)**, montrent que les ravageurs les plus signalés sous serres dans la région de Biskra sont : le puceron, la mouche blanche et la mineuse de la tomate, dont la mouche blanche (**Bemisia tabaci**) présente le majeur problème, ce qui est correspond à nos résultats.

Egalement, au niveau de la commune de Doucen **Karfa et al (2005)** et **L'bab (2009)**, ont signalé la présence des noctuelles (**Helicoverpa armigera**), de la mouche blanche (**Bemisia tabaci**) et la mineuse de la tomate (**Tuta absoluta**), ces bioagresseurs ont été recensés aussi lors de notre enquête dans la commune de Lioua

Dans le même contexte **Bakroune (2012)**, a noté la présence des pucerons (**Aphis fabae** et **Myzus persicae**) sur piment et poivron dans la région d'El outaya et Ain Naga, ces résultats sont similaires à les nôtres malgré la distance qui sépare les régions mais le même ravageur existe.

D'après nos entretiens avec les maraichers, les Thrips (**Frankliniella occidentalis**) sont présents et le travail de **Razi(2017)** confirme ce résultat. De plus **Houamel(2013)** a noté la présence des Thrips lors de son étude bioécologique sur les thrips inféodés aux cultures sous serre dans la région d'El ghrous, qui est une zone limitrophe de notre zone d'étude.

Il est à noter que aucun insecte n'a été collecté au cours de nos observations sauf pour la mineuse de la tomate et les acariens (Photos en annexe) du fait de l'application abusive de pesticides qui les repoussent.

D'autre part, les mauvaises herbes représentent un sérieux problème pour les cultures maraichères, vu les conditions favorables qui procure ce mode de culture pour leur développement. On a remarqué que la quasi-totalité des agriculteurs ne font pas appel aux herbicides, malgré les grands problèmes qui posent les mauvaises herbes (développement des maladies, foyers d'insectes, concurrence en matière de nutrition minérale et hydrique ...etc). Ils préfèrent pratiquer un désherbage manuel. Mais il est à noter qu'aucun des agriculteurs pratiquent le paillage, malgré sa grande importance non seulement pour limiter le développement des mauvaises herbes mais aussi pour limiter la dissémination des maladies par des éclaboussures.

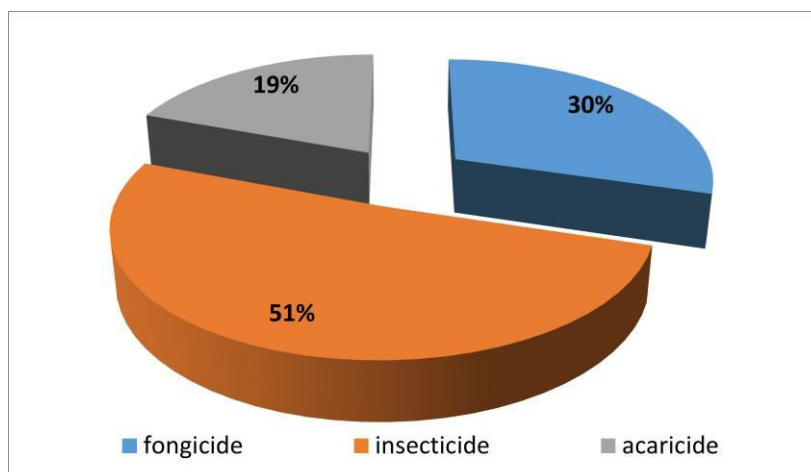
Selon **FAO (2012)**, le paillage permet de protéger les semis des fortes pluies et ainsi d'éviter le contact des fruits avec le sol humide et le développement de maladies fongiques ou même d'insectes du sol, par exemple : en culture de tomate, un paillage de couleur jaune a un effet répulsif sur *Bemisia tabaci*, vecteur du TYLCV.

## 2.4. pratiques phytosanitaires utilisées

### a) Produits phytosanitaires

Les agriculteurs luttent fréquemment contre les ravageurs et les maladies de leurs cultures, en vue d'assurer une bonne quantité et qualité de production, mais cela fait récurrent l'utilisation des quantités importantes des produits phytosanitaires.

A cet effet, l'enquête sur terrain montre qu'un total de 10 spécialités commerciales, ont été inventoriées au niveau des 30 exploitations enquêtées (Annexe 9). Dont les plus employées sont les insecticides classés en premier avec 51 %, suivi par les fongicides avec 30% et les acaricides 19 % (Fig. 30).



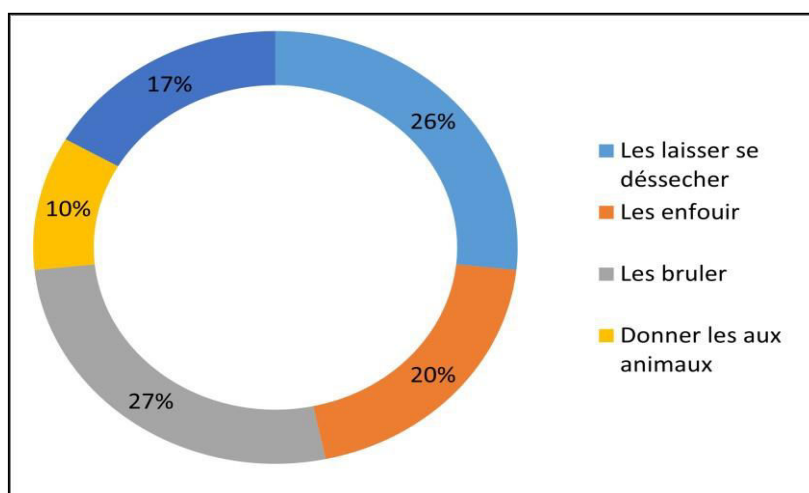
**Figure 30** : Représentation graphique des spécialités commerciales des pesticides

En comparaison avec d'autres spéculations, les cultures maraîchères, en raison de la diversité des ennemis des cultures, utilisent de grandes quantités des pesticides par hectare cultivé. L'enquête révèle que tous les maraîchers enquêtés utilisent la méthode de lutte chimique. Ils justifient l'utilisation de ces produits chimiques en évoquant entre autre que : ces cultures maraichères (par exemple la tomate, le poivron, le melon) ne peuvent pas réussir sans l'usage des pesticides.

#### **b) Résidus des cultures**

Les résidus des cultures peuvent contenir des formes hivernantes ou de repos des bio-agresseurs (maladies, ravageurs) (FAO, 2014).

On a noté que (27%) des agriculteurs interviewés tentent à bruler les résidus de leurs cultures, (26%) d'entre eux les laissent se dessécher, (20%) préfèrent les enterres. Alors que la minorité des agriculteurs qui reste, soit jettent les résidus, soit les donnent fraîches aux animaux, mais aucun d'entre eux déclare qu'il fait le compostage.



*Figure 31 : Représentation graphique du devenir des résidus de culture*

Cependant, l'agriculteur doit prendre généralement des mesures préventives pour éviter le développement des populations d'ennemis préjudiciables à son culture. Comme, l'élimination et la destruction d'organes ou de plants malades très précocement (dès observation des symptômes) sous peine de voir l'ennemi se propager très rapidement dans la culture, vers des champs voisins, ou contaminer le sol de la parcelle (FAO, 2012).

Aussi, les plantes arrachées doivent être détruites (brûler, enterrer en dehors de la parcelle ou composter de manière correcte). Ces mesures préventives à adopter de façon générale peuvent réduire le recours massif aux produits phytosanitaires.



## CONCLUSION

Le développement considérable de la plasticulture dans la wilaya de Biskra reflète parfaitement le dynamisme de la filière maraîchère.

Lioua, est l'une des importantes communes de la wilaya dans le domaine de la plasticulture, surtout avec le soutien de l'état. Elle ne cesse de se développer, une réalité qui c'est confirmée durant ces dernières années.

Mais rares sont les travaux menés dans cette commune. Alors que, le présent travail vient pour voir et vérifier le niveau de connaissance des agriculteurs maraichers en matière de pratiques agricoles administrées et les problèmes phytosanitaires dans cette spéculation.

A la lumière des enquêtes réalisées nous pouvons conclure que les exploitations maraîchères dans la commune de Lioua se caractérisent par divers problèmes phytosanitaires dus à des facteurs, biotiques et abiotiques.

Bien que la majorité des agriculteurs enquêtés confirment qu'ils respectent le délai avant récolte, ce qui réduit le danger pour le consommateur, ils continuent à utiliser intensivement les pesticides sans parfaite connaissance ou maîtrise, ce qui reste un vrai menace pour l'agriculteur et l'environnement, surtout que les insecticides et fongicides sont les produits phytosanitaires les plus employés pour la lutte contre les ennemis des cultures maraîchères d'après notre enquête.

On trouve aussi à travers ce questionnaire que la formation des agriculteurs, la sensibilisation et la vulgarisation sont plus qu'indispensables car la pratique de la protection phytosanitaire nécessite des connaissances spécifiques sur les ennemis des cultures, les produits à utiliser et le mode d'utilisation en tenant compte des mesures à prendre.

Ainsi, il est important de dire et d'appuyer sur le rôle important qui peut jouer la chambre de l'agriculture et les instituts de recherche tels que l'INPV, CRSTRA, etc., et de l'université au niveau de la wilaya de Biskra, tous se réunissent, face aux problèmes qui gênent non seulement dans la spéculation maraîchère et/ou dans la commune de Lioua, mais le fonctionnement et le développement général du secteur agricole et de ces activités dans toute notre région aride.

En concluant, on peut dire que notre modeste travail a mis la lumière sur cette zone d'extension de maraîchage, et il peut permettre d'ouvrir un vaste champ pour d'autres études complémentaires ou dans le même contexte.

جامعة محمد خيضر - بسكرة  
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة - قسم العلوم الزراعية

Situation phytosanitaire des cultures maraichères dans la région de Biskra (Cas de la commune de Lioua)

Dans le cadre de l'obtention de Master2 :

Etudiante: M<sup>me</sup> AMARA Widad

Année universitaire 2017-2018

Date d'enquête.....

Questionnaire N° :.....

**Localisation de l'exploitation :**

Daira:..... Commune:.....

Lieu dit : .....

**a) L'exploitant:**

- Nom et Prénom:.....
- L'âge: .....
- Niveau scolaire :  Analphabète  Moyen  Primaire  Moyen  Secondaire  Universitaire.
- Avez-vous une formation agricole?  Oui  Non
- Combien d'années, en tout, avez-vous travaillé en agriculture ?  
.....

**b) Exploitation :**

- Statut juridique de l'exploitation :  Etatique  Privé  Autres
- Type d'exploitation :  moderne  traditionnelle.
- Type de sol :  léger  moyen  lourd
- Superficie totale (ha) :..... Superficie agricole utile (ha) :.....  
Superficie irriguée (ha).....
- Disponibilité hydrique :  Forage  Puis  
 Oued
- Spécialité :

Cultures	Superficies (ha)
<input type="checkbox"/> Arboriculture	.....
<input type="checkbox"/> Maraichage	.....
Sous serre	.....
Plein champ	.....
<input type="checkbox"/> Céréales	.....
<input type="checkbox"/> Phénicie-culture	.....
<input type="checkbox"/> Autres	.....

**c) Renseignements sur les cultures maraichères en place :**

Espèce :..... Variété :.....

Espèce :..... Variété :.....

Espèce :..... Variété :.....

Espèce :..... Variété :.....

Espèce :..... Variété :.....

Origine du plant :

acheté     fabriqué par l'agriculteur

**e) Connaissance agricole et phytosanitaire :**

<b>La culture</b>	<b>Le ravageur</b>	<b>La maladie</b>

1- Quelles sont les principaux adventices rencontrés ?

.....

2- Savez- vous reconnaître les dégâts sur cultures provoqués par les ravageurs et maladies ?

Oui                       Non

3- Comment vous choisissez vos produits phytosanitaires?

- D'après votre expérience?
- Selon les recommandations des experts (Techniciens, ingénieurs...)?
- Selon les recommandations de vos voisins?
- Selon les recommandations des vendeurs?
- Selon le prix ?

4- **Est-ce que vous appliquez l'assolement et la rotation des cultures ?** Oui  Non

5- Réalisez-vous des analyses d'eau ? Oui  Non

6- Réalisez-vous des analyses de sol ? Oui  Non

7- **Est-ce que les semences utilisées sont Locale ou traités ?**

.....

**8- Quels est l'origine de l'amendement que vous utilisez ?**

(1. Ovin, 2. Bovins, 3. Volaille ; 4.

Autres).....

**9- Quels engrais utilisez-vous ? (N. P. K, 15 15 15 ou 20, 20 20 ou**

autres).....

Est-ce que vous pratiquer une lutte physique ?

Oui  Non

4- Est-ce que vous pratiquer une lutte biologique ?

Oui  Non

5- Est-ce que vous pratiquer une méthode spéciale de lutte (innovante) ?

Oui  Non

Si oui la quelle ?.....

**6- Combien de traitement faite-vous par saison agricole ?.....**

**7- Est-ce que le délai avant récolte est respecté ?**

Oui  Non

- Sinon

pourquoi?.....;

**8- Quel est le devenir des plants malades ?**

- Les enfouir

- Les bruler

- Les jeter à proximité

- D'autres :.....

**9- Quel est le devenir des résidus des cultures ?**

-Les enfouir

-Les bruler

-Les jeter à proximité

-D'autres :.....

# Annexes

## **Annexe 02 : Superficies des principales cultures dans la commune de Lioua (DSA, 2018).**

La culture	Céréales d'hiver	Phoeniciculture	Plantation fruitière	Cultures maraichères	Cultures fourragères	Total
La superficie	230	2 818	119.2	715	151	4 033.2

## **Annexe 03 : Répartition des superficies des cultures herbacées dans la commune de Lioua (DSA, 2018)**

La culture	Céréales d'hiver	Cultures maraichères	Fourrages artificiels	Total
La superficie (ha)	230	715	151	1 096

## **Annexe 04 : Modes d'irrigation dans la commune de Lioua (DSA, 2018).**

Mode d'irrigation	Aspersion	Gravitaire	Goutte à goutte	Total
Superficie (ha)	168	944	2 930	4 042

## **Annexe 05 : Principales cultures maraichères plein champ dans la commune de Lioua dans la campagne 2016/2017 (DSA, 2018)**

La culture	Superficie (ha)	Production (Qx)
Oignon vert	100	14 375
Fève	30	4 000
Petit pois	10	1 000
Carotte	140	13 000
Navet	30	3 300
Carde	10	1 000
Ail vert	60	4 800
Total	380	41 475

**Annexe 06 : Principales cultures protégées dans la commune de Lioua, campagne 2016/2017 (DSA, 2018).**

La culture	Superficie (ha)	production (qx)
Tomate	125	150 000
Piment	20	14 000
Poivron	12	9000
Courgette	2	1400
Concombre	1	300
Aubergine	3	1200
Melon	30	10500

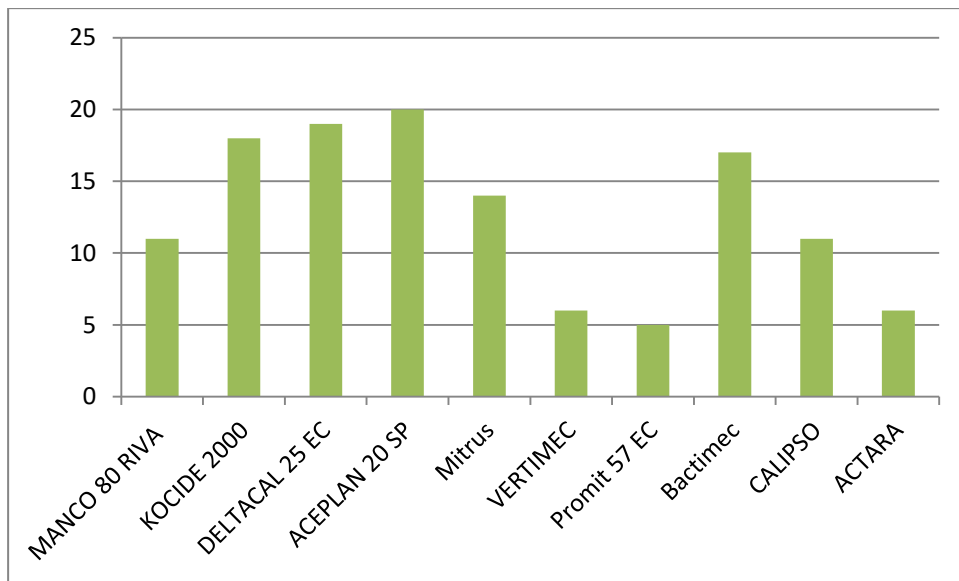
**Annexe 7 : Superficies et productions des cultures maraichères plein champ dans la wilaya de Biskra (2016/2017)**

	Superficie (ha)	Productions
<b>Daira Biskra</b>	30	3510
<b>Daira El outaya</b>	393	49120
<b>Daira Sidi Okba</b>	2970	338400
<b>Daira Tolga</b>	168	18570
<b>Daira Ouled Djelal</b>	613	91970
<b>Daira Sidi Khaled</b>	458	47410
<b>Daira Ourlal</b>	<b>1035</b>	<b>116206</b>
<b>Daira Zribat Elouad</b>	3355	695550
<b>totale générale</b>	9022	1360736

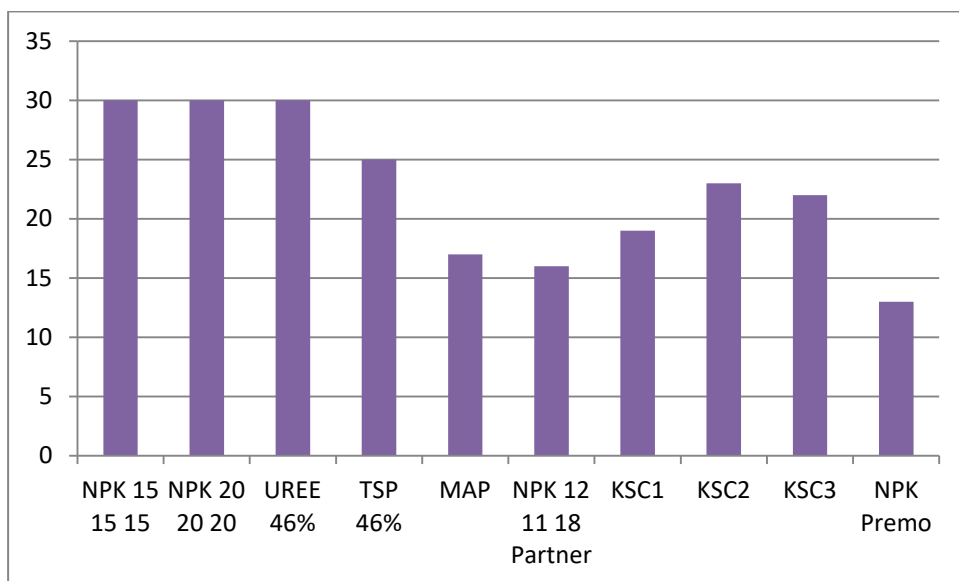
**Annexe 8 : Superficies et productions des cultures protégées dans la wilaya de Biskra (2016/2017)**

	superficie (ha)	Production (qx)
Daira Biskra	97	98200
Daira Eloutaya	23,12	21020
Daira Sidi Okba	1566	1176300
Daira Tolga	1343	1289800
Daira Ouled Djelal	402	394520
Daira Sidi Khaled	172,48	131580
<b>Daira Ourlal</b>	<b>501</b>	<b>506160</b>
Daira Zribet Eloued	1344	1564200
<b>totale générale</b>	<b>5448,6</b>	<b>5181780</b>

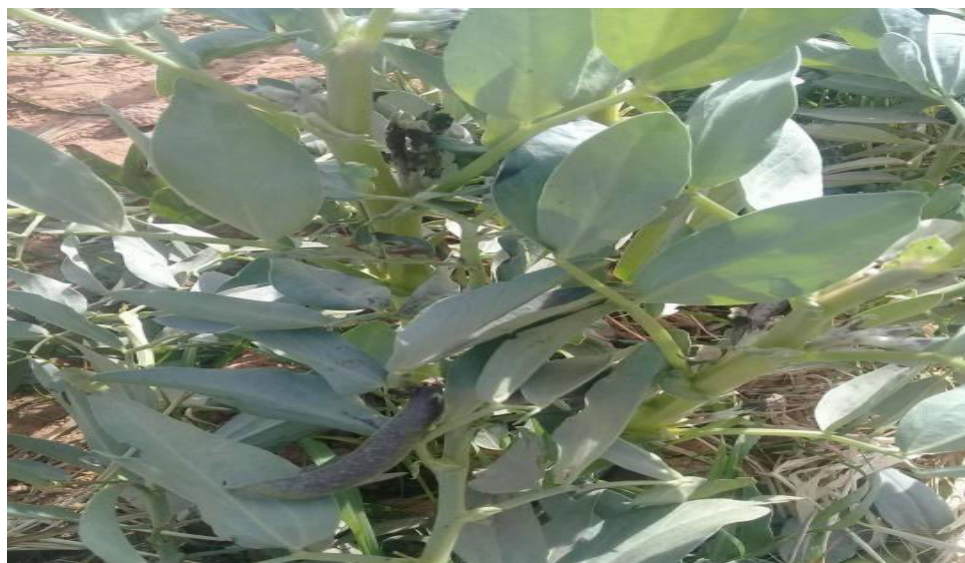
**Annexe 9 : Les principaux produits phytosanitaires utilisés par les maraichers enquêtés :**



**Annexe 10 : Les principaux engrais utilisés par les maraichers enquêtés**



## Annexe des photos



**Photo 01** : La Fumagine causée par le puceron



**Photo 02** : La coccinelle ennemie naturelle du puceron





**Photo 03 : Acarien sur Piment**



**Photo 04 : Enroulement des feuilles du piment causé par la cicadelle**



**Photo 05 :** Acarien sur la courgette



**Photo 06 :** Flétrissement des feuilles de la tomate



**Photo 07 :** La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* sur tomate



**Photo 08** : Dégâts sur la tomate causée par le Thrips



**Photo 09** : Excès de pesticides sur melon



**Photo 10** : Invasion des mauvaises herbes sur culture de tomate



**Photo 11** : Excès de pesticides sur courgette



**Photo 12** : Déroulement des enquêtes



**Photo 13** : Déroulement des enquêtes



**Photo 14** : visite sur terrain (Culture de melon)



**Photo 15** : Visite sur terrain (Culture de courgette)

## ***Références bibliographiques :***

- 1-ANAT., 2009-**Schéma directeur des ressources en eau. Wilaya de Biskra. Rapport de synthèse, 100 p
- 2-Asdrubale M., 2010-** La défense des cultures. Ed. ucagr, Dijon Cedex, 98p
- 3-Bailly R., 1990-** Guide pratique de défense des cultures. ACTA, France, Paris, 557pp.
- 4-Bakroune N., 2012-**Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris - plastique. Thèse Magister en Agronomie. Université de Biskra. 124P
- 5-Benziouche S E, 2016.** Les dattes biologiques comme outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban, Algérie. Proceeding séminaire International, Gestion intégrée et durable des territoires oasiens, Tome 1, Maroc, Pp:152-264.
- 6-Belhadi A., Mehenni M., Reguieg L. et Yakhlef H., 2016-**Revue Agriculture. Numéro spécial 1 (2016) 09 – 16
- 7-Blancard D., 1988-**Maladies de la tomate : Observer, Identifier, Lutter. I.N.R.A Paris 1988, 205 pages.
- 8-Boudjedjou L., 2010-**Etude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel. Mémoire de Magister. En Biologie et Physiologie Végétale, Option : Valorisation des ressources végétales. Université Farhat Abbas, Setif, 100 pages.
- 9-Bouhraoua R.T., 1991-**Contribution à l'étude bio écologique des insectes et des acariens nuisibles en cultures protégées dans la région de Tlemcen et mise au point d'une stratégie de lutte. Mémoire de Magister, option : Phytotechnie. Institut National d'Agronomie El-Harrech, Algérie, 418 pages
- 10-Bourgeault J., 2009-**Facteurs d'adoption de la lutte intégrée dans le secteur maraîcher en Montérégie. Univ Québec.154P
- 11-Calvet C., 1980-** Manuel de protection des végétaux. Éditions J.B. Baillière, 1980, 198P
- 12-Corbaz R., 1990-**Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes. Edition : Lausanne : Presses polytechniques et Universitaires romandes, Paris, 286 pages.
- 13-Csizinszky, A.A., Schuster, D.J., Jones, J.B., et Lenteren, J.C.,2005-** Grop protection in :Heuvelink, E.(ed) Tomatoes. Grop production Science in Horticulture 13. GAB International Wallingford. UK. 233P

- 14-Desvignes J.C., 1999-** Maladies à virus des arbres fruitiers. Edition : Paris. CTIFL
- 15-DPAT., 2005-**Rapport annuel de la direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la Wilaya de Biskra. Rapport interne DPAT, Biskra.
- 16-DSA., 2018-**Bilan final des statistiques de la direction des services agricoles de la wilaya de Biskra 2017
- 17-Elahouel H., 2004-**Contribution à la connaissance de la flore adventice et rudérale utilisée comme Gête secondaire et relais pour les pucerons à la station de Mazagran, Mostaganem. Mémoire d' Ingénieur en Agronomie, Université de Mostaganem.55 pages.
- 18-El Kebiri L., 1993-**Contribution à l'étude de l'état d'infestation des cultures maraîchères sous serre par les Meloidogyne dans quelques régions du littoral algérois. Etude de la répartition géographique des Meloidogyne sp. Mémoire d'Ingénieur. Agro., Inst. Nat. Agro. De Blida, 51p.
- 19-Fantazi K., Ababsa S.A., Ferroukhi A.F., Achour A. et Merrouchi L., 1999-** La vallée d'Oued Righ: une problématique, une approche, une tentative de diagnostic. Les èmes journées scientifiques et l'INRAA sur l'agriculture saharienne. T1. 200 p.
- 20-FAO., 2005-**Utilisation des engrais par culture en Algérie  
Première édition, publiée par la FAO, Rome. 56P
- 21-FAO., 2012-**La Production et Protection Intégrées appliquée aux cultures maraîchères en Afrique soudano-sahélienne. 147
- 22-Ghelamallah A., 2009-**Contribution à l'étude bioécologique de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (1917) (Lépidoptera : Géléchiidae) dans la région de Mostaganem. Mémoire de Magister en Sciences agronomiques. Université de Mostaganem, 56 pages.
- 23-Ghelamallah A., 2016-** Etude des pucerons des cultures maraîchères et leurs complexes parasites dans la région de Mostaganem (Nord Ouest Algérien). Thèse Doctorat en Agronomie, Université de Tlemcen. 135P
- 24-Hadeid M., 2015-**La politique de mise en valeur agricole en milieu steppique algérien : un essai de bilan dans les Hautes Plaines sud oranaises (Algérie) »
- 25-Hanafi A., 2001-**Mouche blanche et TYLCV quel management ? Édition 2001, I.S.B.N 9981984272, 287 pages

**26-Houamel S., 2013-** Etude bioécologique des thrips inféodés aux cultures sous serre dans la région d' El ghrous (Biskra). Thèse de magister en Agronomie. Université de Biskra.82P

**27-Karfa S., et Charroun A., 2005 –** Contribution à l'étude de la population des bio-agresseur sous serre dans la région d'Ouled Djellal. Thèse d'Ingéniorat en Agronomie, université de Biskra. 56P

**28-L'bab F., 2009-**Approche à l'étude des bioagresseurs des cultures maraichères dans l'oasis de Doucen. Mémoire d'Ingéniorat en Agronomie, Université de Biskra 44P

**29-Marguerie M., 2011,** Diversification des cultures dans les exploitations maraichères biologiques : conséquences sur les gestions agronomique et commerciale. -cas de la basse vallée de Durance, PACA .INRA

**30-Meguenni-Tani A., 2013-** CONTRIBUTION A L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA NAPPE DU MIO-PLIOQUATERNNAIRE DE LA REGION SUD DE LA VILLE DE BISKRA, ALGERIE .Diplôme de Master académique. Université de Tlemcen. 53p

**31-Messiaien C.M., Blancard D., Roxel R. et Lajon R., 1991-**Les maladies des plantes maraichères. Ed. I.N.R.A ; 552P

**32-Mimaud J. et Michel P., 1969-** La Protection des plantes horticoles contre leurs ennemis. Université de Cornell, 383P

**33-Muliele T. M., Manzenza C.M., Ekuke L.W., Diaka C.P., Dieudonné M., Ndikubwayo<sup>3</sup>, Kapalay O. M. et Mundele A. N., 2017-** Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraichères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo. Journal of Applied Biosciences 119: 11954-11972. ISSN 1997-5902

**34-ONM., 2017-**Données climatiques de la région de Biskra de 2006-2016

**35-Othmane Laama R. et Yaich Temam D.E., 2011-**Aperçu sur les ravageurs de la culture de tomate sous serre dans la region de Biskra Mémoire d'Ingéniorat en Agronomie, Université de Biskra. 49P



**36-Passarieu S., 2013**-Problèmes culturaux en maraîchage : état structural du sol et possibilités offertes par les plantes de service. Diplôme d'Agronomie de Montpellier SupAgro Option : Production Végétale Durable. 51P

**37-Paul R., et Impens P., 2003**-Les maladies non parasitaires. In : Phytopathology. Lepoivre P. (Eds). De Boeck, Bruxelles.

**38-Pochet B., 2005**-Méthodologie documentaire, University of Liege, Gembloux Agro-Bio Tech

**39-Ramdani N., Tahri N., et Belhadi A., 2009** serristes maraichers des localités de Tolga et de Sidi Okba (Wilaya de Biskra) – Journal algérien des régions arides N°08-2009.

**40-Razi S., 2017**-Etude éco-biologique des thrips de la région de Biskra. Thèse de Doctorat en Agronomie. Université de Biskra. 145P

**41-Ryckewaert P et Fabre F., 2002**- LUTTE INTEGREE CONTRE LES RAVAGEURS DES CULTURES MARAICHERES A LA REUNION. Article, CIRAD-3P, Saint Pierre, La Réunion, 103P

**42-Sellami S., Lounici M, Eddoud A. et Benseghir H., 1999**-Distribution et plantes associées aux Meloidogynes sous abris plastiques en Algérie. Nematol. Medit. PP 295-301



***Résumé : Situation phytosanitaire des cultures maraichères dans la région de Biskra (Cas de la commune de Lioua).***

L'étude est basée essentiellement sur une enquête menée dans 30 exploitations, établie avec un questionnaire qui vise à connaître la situation phytosanitaire des cultures maraichères de la région des Ziban. La majorité des agriculteurs préfère l'utilisation de la lutte chimique contre ces bioagresseurs, le choix des produits ne présente aucune base scientifique, alors que la majorité des agriculteurs respect le délai avant récolte. Les insecticides prennent la première position des produits utilisés avec 51%, suivi par les fongicides ; 30% et en troisième position les acaricides avec 19%.

**Mots clés :** Enquête, cultures maraichères, Bioagresseurs, moyens de lutte, Ziban

***Abstract: Phytosanitary situation in vegetable crops in the area of Biskra (Case of the Lioua region).***

The study is based essentially on a survey conducted in 30 farms, established with a questionnaire that aims to know the phytosanitary situation of market gardening in the Ziban region. The majority of farmers prefer the use of chemical control against these pests, the choice of products has no scientific basis, while the majority of farmers respect the time to harvest. Insecticides take the first position of the products used with 51%, followed by fungicides; 30% and in third position acaricides with 19%.

**Key words:** Survey, vegetable crops, pests, control methods, Ziban

***ملخص: وضعية الصحة النباتية في محاصيل الخضر في منطقة بسكرة (حالة منطقة ليوة)***

تستند الدراسة أساساً إلى تحقيق تم إجراؤه في 30 مزرعة ، وذلك باستخدام استبيان يهدف إلى معرفة وضع الصحة النباتية في زراعة الخضروات في منطقة الزيبان. غالبية المزارعين يفضلون استخدام المكافحة الكيميائية ضد هذه الآفات، واختيار المنتجات ليس له أساس علمي، في حين أن غالبية المزارعين يحترمون فترة ما قبل الحصاد. المبيدات الحشرية تأخذ الموضع الأول من المنتجات المستخدمة مع 51 ٪، تليها المبيدات الفطرية. 30 ٪ و المبيدات الخاصة بالعناكب في المركز الثالث ب 19 ٪.

**الكلمات المفتاحية:** تحقيق ، محاصيل الخضر ، الآفات ، طرق المكافحة ، الزيبان