



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mohamed Khider – BISKRA**  
**Faculté des Sciences Exactes, des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des sciences agronomiques**



## MÉMOIRE DE MASTER

**Thème**

**Enquête sur l'état phytosanitaire des tomates  
Cultivées dans La région de Tolga**

Présenté et soutenu par :  
**MIMOUNI Mohamed Mouthana**

**Jury :**

|                  |                 |            |                      |
|------------------|-----------------|------------|----------------------|
| <b>Président</b> | Mme SAADI I     | <b>MCA</b> | Université de Biskra |
| <b>Promoteur</b> | Mr. MEHAOUA M.S | <b>PR</b>  | Université de Biskra |
| <b>Examineur</b> | Mr djekiref L   | <b>MCB</b> | Université de Biskra |

Année universitaire : 2021-2022

# **DEDICACE**

**Très affectueusement à :**

**L'âme de mon cher père et à ma chère mère en exprimant ma reconnaissance  
pour leur amour, soutien et encouragement tout le long de mes études.**

**A mes chers grands-parents**

**A mes tantes et oncles, à toute la famille MIMOUNI et KHEIREDDINE**

**A mes amis, mes collègues et à toute ma promotion 2021-2022**

# Remerciements

Je remercie Allah qui m'a donné la détermination et la patience pour achever ce mémoire.

Mes vifs remerciements vont vers tous ceux qui ont contribué à réaliser ce travail, je cite :

En particulier mon encadreur Mr MEHAOUA M pour avoir accepté de me diriger avec ses valeureux conseils durant toute la période de ce travail.

Je remercie aussi tous les membres du jury : Mme SAADI A et Mr djikeref, enseignants au département d'agronomie, pour avoir accepté d'examiner et évaluer ce modeste travail.

## Liste des tableaux

|  |           |
|--|-----------|
| <b>TABLEAU 1 : TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DE LA REGION D'ETUDE PENDANT LA PERIODE 2011-2021.....</b>           | <b>5</b>  |
| <b>TABLEAU 2:PRECIPITATION MOYENNE MENSUELLE DE LA REGION D'ETUDE PENDANT LA PERIODE 2011-2021. ....</b>             | <b>6</b>  |
| <b>TABLEAU 3:HUMIDITE MOYENNE MENSUELLE DE LA REGION D'ETUDE PENDANT LA PERIODE 2011-2021. ....</b>                  | <b>6</b>  |
| <b>TABLEAU 4:MOYENNE MENSUELLE DE LA VITESSE DU VENT DE LA REGION D'ETUDE DURANT L'ANNEE 2011-202.....</b>           | <b>7</b>  |
| <b>TABLEAU5 : Exigences de la culture de tomate en température, luminosité et hygrométrie (Laumonier,1979) .....</b> | <b>14</b> |

## Listes des figures

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FIGURE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA DE BISKRA .....</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>FIGURE 2 :LES DIFFERENTES PARTIES DE LA TOMATE (ORIGINALE, 2022.....</b>                 | <b>11</b> |
| <b>FIGURE 3 : PARTS DE LA PRODUCTION DE LA TOMATE A TOLGA PAR RAPPORT A BISKRA (DSA) 21</b> | <b>21</b> |
| <b>FIGURE 4:PROFILS D'AGES DES EXPLOITATIONS ENQUETEES.....</b>                             | <b>24</b> |
| <b>FIGURE 5:NIVEAU D'INSTRUCTION DE L'EXPLOITANT.....</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>FIGURE 6:APERÇU SUR L'ACTIVITE PRINCIPALE DES EXPLOITANTS.....</b>                       | <b>26</b> |
| <b>FIGURE 7:LA SUPERFICIE TOTALE DE L'EXPLOITATION .....</b>                                | <b>26</b> |
| <b>FIGURE 8:: NOMBRE DES SERRES DANS LA REGION D'ETUDE.....</b>                             | <b>27</b> |
| <b>FIGURE 9:TYPE DE SOL POUR CHAQUE EXPLOITANT.....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>FIGURE 10:LES DIFFERENTES VARIETES DE TOMATE CULTIVEES DANS LA REGION D'ETUDE.....</b>   | <b>29</b> |
| <b>FIGURE 11:EXECUTION DU PROCESSUS DE LA ROTATION DES CULTURES.....</b>                    | <b>30</b> |
| <b>FIGURE 12:LES PRINCIPALES MALADIES DE LA TOMATE.....</b>                                 | <b>31</b> |
| <b>FIGURE 13:TAUX DE NUISIBILITE DES MALADIES.....</b>                                      | <b>31</b> |
| <b>FIGURE 14:TAUX DE DEGATS DE LA MALADIE DE BOTRYTIS .....</b>                             | <b>32</b> |
| <b>FIGURE 15:LES PRINCIPAUX RAVAGEURS DE LA TOMATE DANS LA REGION D'ETUDE.....</b>          | <b>33</b> |
| <b>FIGURE 16:TAUX DE NUISIBILITE DES RAVAGEURS.....</b>                                     | <b>33</b> |
| <b>FIGURE 17:LES DIFFERENTS TYPES DE DESHERBAGE.....</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>FIGURE 18:: MODE D'IRRIGATION EFFECTUEE DANS LES EXPLOITATIONS .....</b>                 | <b>34</b> |
| <b>FIGURE 19:FONGICIDES .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>FIGURE 20:INSECTICIDES.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>FIGURE 21:ACARICIDE .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>FIGURE 22:DEGATS DE LA NOCTUELLE.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>FIGURE 23:PHOTO DE SERRE DE LA TOMATE .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>FIGURE 24:DECHETS DE FRUIT DE LA TOMATE.....</b>   | <b>41</b> |
| <b>FIGURE 25:DEGATS .....</b>   | <b>41</b> |
| <b>FIGURE 26:DEGATS DU VENT .....</b>   | <b>41</b> |

# Sommaire

*Introduction* ..... 1

## Chapitre I : Présentation de la région d'étude

*1. Situation géographique de la région d'étude*..... 3

*2. Facteurs abiotiques* ..... 4

2.1. Relief..... 4

2.2. Caractères pédologiques ..... 4

2.3. Hydrogéologie ..... 4

2.4. Facteurs climatiques dans la région de TOLGA..... 5

2.4.1 Cadre Climatique ..... 5

2.4.2 Température ..... 5

2.4.3 Précipitations ..... 5

2.4.4 L'humidité ..... 6

2.4.5 Vent..... 7

## Chapitre II : Généralité sur la culture de la tomate

*1. Historique, origine et utilisations de la tomate* ..... 8

*2. Classification (botanique)* ..... 9

*3. Classification variétale selon le mode de croissance* ..... 9

*4. Classification génétique* ..... 9

4.1. Variétés fixées : ..... 10

4.2. Variétés hybrides : ..... 10

*5. Caractéristiques morphologiques de la tomate* ..... 10

5.1. Système racinaire ..... 10

5.2. Système aérien..... 10

5.2.1 Appareil végétatif..... 10

5.2.1.1. Tiges ..... 10

5.2.1.2 Feuilles ..... 10

5.2.2. Appareil reproducteur ..... 10

5.2.2.1 Fleurs ..... 10

5.2.2.2 Fruits ..... 11

5.2.2.3 Graines ..... 11

*6. Les caractéristiques physiologiques de la tomate* ..... 12

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 6.1     | Ecologie de la tomate .....                  | 12        |
| 6.1.1   | Les exigences climatiques.....               | 12        |
| 6.1.1.1 | La température .....                         | 12        |
| 6.1.1.2 | La lumière .....                             | 13        |
| 6.1.1.3 | L'humidité.....                              | 13        |
| 6.1.2   | Les exigences édaphiques .....               | 13        |
| 6.1.2.1 | Le sol.....                                  | 13        |
| 6.1.2.2 | Le pH.....                                   | 13        |
| 6.1.2.3 | La salinité .....                            | 14        |
| 6.1.3   | Exigences hydriques .....                    | 14        |
| 6.1.4   | Exigence minérale .....                      | 14        |
| 7.      | <i>Culture de la tomate sous abris .....</i> | <i>14</i> |

### **Chapitre III : Maladies et Ravageurs de la Tomate**

|      |  |           |
|------|--|-----------|
| 1.   | <i>Principales maladies et ravageurs de la culture de tomate .....</i> | <i>15</i> |
| 1.   | <i>Les maladies de la tomate.....</i>                                  | <i>15</i> |
| 1.1. | Les maladies cryptogamiques.....                                       | 15        |
| 1.2. | Les maladies bactériennes .....  | 16        |
| 1.3. | Les maladies virales : .....   | 18        |
| 1.4. | Les ravageurs .....  | 19        |

### **Chapitre IV : Matériel et Méthode**

|      |   |           |
|------|---|-----------|
| 1.   | <i>Introduction .....</i>                                 | <i>21</i> |
| 2.   | <i>Objectif de l'étude.....</i>                           | <i>21</i> |
| 3.   | <i>Présentation des régions étude .....</i>               | <i>21</i> |
| 4.   | <i>Matériel végétal.....</i>                              | <i>22</i> |
| 5.   | <i>Méthodologie d'étude .....</i>                         | <i>22</i> |
| 5.1. | Méthode de collecte des données .....                     | 22        |
| 5.2. | Méthode d'analyse et d'interprétation des résultats ..... | 23        |

### **Chapitre V: Résultat et discussion**

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| 1.     | <i>Résultats .....</i>                     | <i>24</i> |
| 1.1    | <i>Identification des exploitants.....</i> | <i>24</i> |
| 1.1.1. | Age des exploitants .....                  | 24        |
| 1.1.2. | Niveau d'instruction des exploitants.....  | 25        |
| 1.1.3  | Activité principale .....                  | 26        |
| 1.2.   | Identification de l'exploitation .....     | 26        |

|  |    |
|--|----|
| 1.2.1. Superficie total ( ha ) .....                   | 26 |
| 1.2.2. Nombre des serres .....                         | 27 |
| 1.2.3. La salinité du sol.....                         | 28 |
| 1.2.4. Les analyses du sol et d'eau.....               | 28 |
| 1.3. Question sur les intrants agricoles .....         | 29 |
| 1.3.1. Les espèces des tomates cultivées .....         | 29 |
| 1.3.2. La rotation des cultures.....                   | 30 |
| 1.4 Les maladies .....                                 | 31 |
| 1.4.1. L'existence des maladies .....                  | 31 |
| 1.4.2le Pourcentages de nuisibilité des maladies ..... | 31 |
| 1.4.3Le cas de botrytis.....                           | 32 |
| 1.5Les ravageurs .....                                 | 33 |
| 1.5.1 la présence des ravageurs.....                   | 33 |
| 1.5.2Le Pourcentages de nuisibilité des ravageurs..... | 33 |
| 1.6. Le Désherbage.....                                | 34 |
| 1.7. Méthode d'irrigation.....                         | 34 |
| 1.8. Fertilisation .....                               | 35 |
| 1.9La lutte .....                                      | 35 |
| 2.Analyse et discussion .....                          | 37 |
| Conclusion .....                                       | 40 |
| <i>Référence bibliographies</i>                        |    |
| <i>Annexes</i>   |    |
| <i>Résumé</i>  |    |



## **Introduction**

La tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde (FAO STAT, 2010), cultivée sous toutes les latitudes pour son fruit consommé à l'état frais ou transformé (Chaux et Foury, 1994)

La production de la tomate n'a cessé de progresser régulièrement que ces dernières décennies dans le monde, elle est passée de 48 millions de tonnes en 1978 à 124 millions en 2006 (Blancard et al., 2009). En 2017, la production mondiale de la tomate était d'environ 182 millions de tonnes de fruits frais sur une superficie évaluée à 4,84 millions d'hectares (FAO, 2019).

La plante est cultivée sous serre et en plein champ, sur une superficie d'environ 3 millions d'hectares, ce qui présente près de 1/3 des surfaces mondiales consacrées aux légumes. Les pays méditerranéens en sont consommateurs en toutes saisons (BENKAMOUN, 2009)

La tomate est considérée en Algérie comme un produit à large consommation. A titre d'exemple, la production nationale de 2017 a atteint 1,2 millions de tonnes (FAO, 2019), couvrant ainsi plus de 80 % des besoins du marché national, alors que ce taux était, en 2014, de 50 % (APS, 2015)

La wilaya de Biskra devenue, actuellement, pôle de production des cultures maraichères, a enregistré des résultats très importants sur le plan de l'extension des superficies plantées ainsi que sur le plan de l'amélioration des rendements. A cet effet, la superficie plantée est de l'ordre de 7 920 ha ce qui représente plus de 40% de la superficie totale des produits maraichers sous serre en Algérie. Selon les statistiques de la DSA de Biskra en 2017, on distingue que la culture de la tomate occupe une place très importante dans la production maraichère sur le plan de la superficie et par conséquent sur la production.

Comme toutes les cultures, la tomate est exposée à des dangers caractérisés par des facteurs biotiques et abiotiques, causant un impact négatif sur le rendement des producteurs

D'après Berkani et Badaoui (2008) et Ghelamallah, la gravité des dégâts sur la culture de la tomate influe sur la production dans tous les pays, d'où la nécessité de mener des recherches qui aborderaient tous les aspects comportementaux, écologiques et les différents facteurs qui régissent de son cycle de développement.

Depuis longtemps, l'homme a cherché à préserver ses cultures des ennemis qui causent des fois des pertes considérables. Pour éviter ces problèmes qui ont un effet néfaste sur la production de la tomate, on a fait ce modeste travail qui se résume par une étude sur l'état phytosanitaire dans la région de Tolga.

Notre travail est organisé comme suit :

- Introduction, qui contient des informations sur l'importance de la tomate au niveau mondial, en Algérie et à Biskra et dans laquelle nous avons introduit le thème et sa problématique
- Dans la première partie de cette étude, on présente : dans le premier chapitre des connaissances sur la région d'étude, dans le deuxième chapitre des généralités sur la tomate et dans le troisième chapitre les bio agresseurs de la culture de la tomate
- Les différentes tâches accomplies au niveau du terrain seront étalées dans la deuxième partie qui présente la partie expérimentale. La troisième partie traite les résultats obtenus et leurs analyses. Enfin, on clôture par une conclusion générale.

### 1. Situation géographique de la région d'étude

La wilaya de Biskra est située au Sud-Est du pays, et plus exactement au sud des Aurès qui constituent sa limite naturelle au Nord. Elle s'étend au Sud-Est est jusqu'à la zone des Chotts (Chott Melghir) et au Sud-Ouest jusqu'au commencement du grand erg oriental. D'une superficie de 22379.95 Km<sup>2</sup>. Avec une population de 758354 habitants (D.P.A.T., 2010).

Elle comporte 12 daïras et 33 communes, dont, la commune de Tolga située entre 4°92' et 5°52' de latitude nord et entre 34°67' et 35°09' de longitude et est sur une superficie de 121400 hectares avec une population de 58000 habitants. Tolga est située à l'ouest du chef-lieu de la wilaya de Biskra.

- Au Nord, par les communes de Batna et M'doukal (wilaya de Batna)
- A l'Est, par la commune d'El Outaya (Daira d'El Outaya, Wilaya de Biskra)
- Au Sud –Est, par la commune d'El Hadjeb (Daira de Biskra), Bouchagroune et Lichana (Daira de Tolga).
- Au Sud, par la commune de Lioua (Daira de Tolga).
- Au Sud-Ouest, par la commune de Bordj Ben Azzouz (Daira de Tolga), Foughala, Ghrous( Daira de Foughala ) et Chaïba (Daira d'OuledDjellal, Wilaya de Biskra )
- A l'Ouest, par la commune de Zarzour et Ouled Slimane (Wilaya de M'Sila). (BEN AICHA 2018).

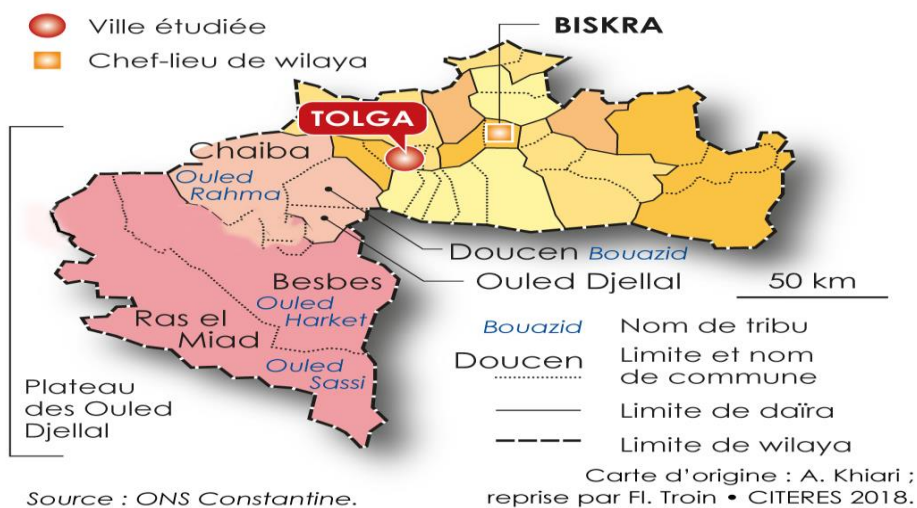


Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de Biskra

**2. Facteurs abiotiques****2.1. Relief**

La wilaya de Biskra constitue une zone charnière entre le sud et le nord algérien. Elle forme une région de transition du point de vue morphologique et bioclimatique. Ce passage se fait subitement au pied de l'Atlas saharien. On passe d'un relief assez élevé et accidenté au nord à une topographie de plateau légèrement inclinée vers le Sud. Le relief de la région de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géographiques (Anonyme, 2002) :

- Les montagnes : situées au nord de la région presque découvertes de toutes végétations naturelles (El-Kantara, Djemoura et M'Chounech).
- Les plateaux : à l'ouest, ils s'étendent du nord au sud englobant presque les daïras d'Ouled Djelal, Sidi Khaled et une partie de Tolga.
- Les plaines : sur l'axe El-Outaya-Daoucen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi-totalité des daïras d'El-Outaya, Sidi Okba , Zeribet El-Oued et la commune de Daoucen.
- Les dépressions : dans la partie Sud-Est de la wilaya de Biskra, (Chott Melghir).

**2.2. Caractères pédologiques**

Les facteurs du sol comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol, sols écologiquement actifs (Dreux, 1974). Selon Halilat (1998), Les sols de la région de Biskra sont hétérogènes, mais ils appartiennent à la même catégorie, on les rencontre dans toutes les régions arides d'Algérie.

**2.3. Hydrogéologie**

L'Oasis de Tolga regroupe les communes de Tolga, Foughala, Leghrouss et Bordj Benb Azzouz qui sont situées entre 30 et 50 kms à l'Ouest de Biskra, en bordure des monts du Zab (Atlas saharien). Depuis quelques années, les eaux souterraines de ces régions agricoles sont soumises à une exploitation effrénée pour l'usage agricole, qui bénéficie certes de conditions pédologiques et climatiques idoines dans cette Oasis. La richesse de la région de Tolga et son avenir économique repose essentiellement sur les eaux souterraines de la nappe des calcaires. Cet aquifère constitue le réservoir principal dans la région aussi bien pour l'alimentation en eau potable de la population que pour l'irrigation. Il ne reste pas de doute, que les réserves en eau sont en continuelle diminution. L'abaissement du niveau piézométrique de la nappe de Tolga pousse chaque année les utilisateurs à augmenter les profondeurs des forages et à abaisser encore plus le niveau de l'eau

dans les puits. Cette thèse part d'un constat paradoxal : La nappe des calcaires de Tolga est d'une part considérée comme le château d'eau de toute la région et d'autre part, les dernières décennies n'ont pas été exemptes de situations d'abaissement considérable du niveau de la nappe, de dégradation de la qualité et de conflits autour de la ressource en eau. (S ZOUAOU,2013)

## 2.4. Facteurs climatiques dans la région de TOLGA.

### 2.4.1 Cadre Climatique

Le climat de la région de la commune de Tolga fait partie de la willaya de Biskra et vu qu'il y a une seule station, nous avons pris les données climatiques de la willaya et comme le climat saharien se caractérise par un faible taux de précipitations, de températures élevées, d'une évaporation importante et d'un rayonnement solaire excessif. (Ben aicha, I.)

### 2.4.2 Température

La température est le facteur climatique le plus important, elle a une action majeure sur le fonctionnement et la multiplication des êtres vivants (Ramade, 2003). La région de Biskra a été caractérisée par de fortes températures, durant la période (2011-2021), les températures mensuelles et annuelles les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier, et les températures mensuelles maximales sont enregistrées durant le mois de juillet (Tab.1).

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles de la région d'étude pendant la période 2011-2021.

| L'année | JANV  | FEVR  | MARS  | AVR   | MAI   | JUIN  | JUIL  | AOUT  | SEPT  | OCT   | NOV   | DEC   | annuelles |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 2011    | 10.52 | 11.4  | 14.95 | 21.35 | 24.44 | 29.32 | 34.6  | 33.75 | 29.81 | 21.44 | 15.94 | 11.62 | 21.65     |
| 2012    | 10.15 | 8.77  | 15.15 | 19.95 | 25.9  | 33.59 | 35.97 | 35.1  | 28.4  | 23.83 | 17.23 | 11.06 | 22.14     |
| 2013    | 11.02 | 10.53 | 16.99 | 20.78 | 24.75 | 29.06 | 33.91 | 32.06 | 28.69 | 24.87 | 15.54 | 10.84 | 21.65     |
| 2014    | 10.44 | 12.55 | 14.8  | 21.56 | 25.6  | 29.61 | 33.73 | 34.23 | 30.82 | 24.03 | 17.15 | 11.08 | 22.18     |
| 2015    | 10.35 | 10.68 | 15.31 | 21.76 | 27.19 | 30.34 | 33.78 | 33.92 | 28.92 | 23.21 | 16.6  | 11.97 | 22.07     |
| 2016    | 11.45 | 13.19 | 15.3  | 21.48 | 26.24 | 31.36 | 33.87 | 32.69 | 29.02 | 24.99 | 16.21 | 12.36 | 22.37     |
| 2017    | 8.7   | 13.13 | 17.02 | 20.34 | 27.67 | 31.44 | 34.43 | 34.26 | 28.1  | 21.91 | 14.87 | 10.13 | 21.88     |
| 2018    | 11.33 | 10.8  | 16    | 21.21 | 24.74 | 30.54 | 36.45 | 32.43 | 30.38 | 21.38 | 15.21 | 12.3  | 21.96     |
| 2019    | 9.71  | 11.63 | 16.05 | 19.87 | 23.83 | 32.65 | 35.44 | 35.05 | 29.07 | 23.54 | 14.46 | 12.79 | 22.07     |
| 2020    | 10.72 | 14.83 | 16.4  | 20.92 | 27.17 | 30.85 | 34.61 | 35.11 | 28.36 | 21.83 | 17.62 | 11.72 | 22.53     |
| 2021    | 11.14 | 13.93 | 15.54 | 21.26 | 26.93 | 33.71 | 36.41 | 36.58 | 31.55 | 22.76 | 15.58 | 11.27 | 23.11     |

### 2.4.3 Précipitations

Les oasis des Ziban sont parmi les zones arides caractérisées par un climat toujours peu pluvieux et parfois sec avec une pluviosité très irrégulière et inférieure à 200 mm/an (Dubost, 2002). Durant les années 2011-2021, une irrégularité des pluies est remarquée avec un pic dans l'Année 2011

avec 168.75 mm, et la plus faible valeur de précipitations a été enregistrée en 2018 avec 42.19mm (Tab.2).

Tableau 2: Précipitation moyenne mensuelle de la région d'étude pendant la période 2011-2021.

| L'année | JANV  | FEVR  | MARS  | AVR   | MAI   | JUIN  | JUIL | AOUT  | SEPT  | OCT   | NOV   | DEC   | annuelle |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2011    | 5.27  | 0     | 21.09 | 36.91 | 31.64 | 5.27  | 0    | 0     | 10.55 | 52.73 | 5.27  | 0     | 168.75   |
| 2012    | 0     | 5.27  | 5.27  | 5.27  | 0     | 0     | 0    | 5.27  | 0     | 5.27  | 15.82 | 5.27  | 52.73    |
| 2013    | 5.27  | 0     | 10.55 | 36.91 | 0     | 10.55 | 0    | 15.82 | 0     | 21.09 | 10.55 | 31.64 | 142.38   |
| 2014    | 15.82 | 0     | 15.82 | 0     | 10.55 | 10.55 | 0    | 0     | 21.09 | 0     | 5.27  | 0     | 79.1     |
| 2015    | 0     | 10.55 | 5.27  | 0     | 0     | 5.27  | 0    | 10.55 | 15.82 | 10.55 | 0     | 0     | 58.01    |
| 2016    | 0     | 5.27  | 10.55 | 42.19 | 5.27  | 0     | 0    | 0     | 21.09 | 0     | 10.55 | 0     | 94.92    |
| 2017    | 5.27  | 0     | 10.55 | 21.09 | 5.27  | 0     | 0    | 0     | 5.27  | 10.55 | 5.27  | 5.27  | 68.55    |
| 2018    | 0     | 0     | 5.27  | 0     | 10.55 | 0     | 0    | 0     | 5.27  | 21.09 | 0     | 0     | 42.19    |
| 2019    | 0     | 0     | 26.37 | 26.37 | 10.55 | 0     | 0    | 15.82 | 31.64 | 0     | 21.09 | 5.27  | 137.11   |
| 2020    | 0     | 0     | 21.09 | 26.37 | 5.27  | 5.27  | 0    | 0     | 26.37 | 0     | 0     | 10.55 | 94.92    |
| 2021    | 0     | 0     | 0     | 3.83  | 27.57 | 2.57  | 0.25 | 2.41  | 7.02  | 6.87  | 19.52 | 1.41  | 71.46    |

#### 2.4.4 L'humidité

L'humidité relative est l'expression de la quantité totale d'eau contenue en suspension dans un volume d'air considéré. Les deux principaux effets de ce facteur sont une dérégulation de l'évapotranspiration et une augmentation de la sensibilité aux parasites et aux maladies (Houvenaghel, 2005). Le tableau3 regroupe les données de l'humidité durant la période de 11 ans (2011-2021)

Tableau 3: Humidité moyenne mensuelle de la région d'étude pendant la période 2011-2021.

| L'année | JANV  | FEVR  | MARS  | AVR   | MAI   | JUIN  | JUIL  | AOUT  | SEPT  | OCT   | NOV   | DEC   | annuelle |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2011    | 61.25 | 55.12 | 52    | 42.81 | 40.81 | 34.81 | 26.31 | 25.56 | 35.5  | 52.62 | 59    | 63.75 | 45.75    |
| 2012    | 61    | 55.12 | 47.31 | 41.81 | 32.06 | 24.44 | 20    | 22.19 | 33    | 41.25 | 56.56 | 60.88 | 41.25    |
| 2013    | 59.06 | 52.12 | 46.69 | 38.5  | 36.5  | 28    | 25.69 | 27.88 | 37.94 | 41.25 | 52.75 | 64.88 | 42.56    |
| 2014    | 61.62 | 54.56 | 51.06 | 35.25 | 32.81 | 30    | 23.81 | 25.38 | 33.44 | 36.94 | 49    | 63.56 | 41.38    |
| 2015    | 59.12 | 55.69 | 46.81 | 32.25 | 26.44 | 28.19 | 22.5  | 31.88 | 37.19 | 46.81 | 53.5  | 55.56 | 41.25    |
| 2016    | 56    | 48.81 | 41.44 | 39.81 | 29.88 | 25.75 | 23.19 | 27.31 | 37.31 | 41.19 | 53.12 | 67.5  | 40.94    |
| 2017    | 62.81 | 51.62 | 39.38 | 42.19 | 33.5  | 29.5  | 21.94 | 24.19 | 36.12 | 45.88 | 48.62 | 62.94 | 41.5     |
| 2018    | 58    | 55.62 | 46.5  | 37.12 | 39.62 | 28    | 19.62 | 33.62 | 33.5  | 48.75 | 54.69 | 58.69 | 42.75    |
| 2019    | 63.38 | 48.12 | 40.94 | 42.5  | 37.62 | 23.19 | 22    | 27.31 | 43.06 | 43.56 | 57.56 | 60.75 | 42.44    |
| 2020    | 57.62 | 43.31 | 49.81 | 48.25 | 31.56 | 28.62 | 24.44 | 22.88 | 43.06 | 37.56 | 51.88 | 61.5  | 41.69    |
| 2021    | 57.81 | 46.88 | 43.12 | 37    | 37.25 | 25.12 | 19.38 | 20.31 | 30.88 | 42.88 | 55.44 | 62.5  | 39.88    |

### 2.4.5 Vent

Dans la région de Biskra, les vents sont fréquents durant toute l'année. En hiver, on enregistre la prédominance des vents froids et humides venant des hauts plateaux et du nord-ouest, les vents issus du sud sont plus secs et froids. Par contre, en été les vents sud et du Sud -Est sont chauds et secs (Sirocco) et sont fréquents de juillet jusqu'en novembre. Au printemps et même en été, les vents de sable qui prennent la direction Sud-Ouest sont un phénomène habituel dans la région d'étude.

Entre 2011 et 2021, la vitesse moyenne mensuelle du vent la plus élevée est enregistrée dans le mois de mai (9.96 m/s), alors que, la plus faible est obtenue en juillet. (11.84 m/s) (Tableau 4).

*Tableau 4: Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de la région d'étude durant l'année 2011-2021*

| L'année | JANV  | FEVR  | MARS  | AVR   | MAI   | JUIN  | JUIL | AOUT | SEPT  | OCT   | NOV   | DEC   | annuelle |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2011    | 8.29  | 10.4  | 9.4   | 8.28  | 9.53  | 8.54  | 8.82 | 9.71 | 7.41  | 7.51  | 10.91 | 8.51  | 10.91    |
| 2012    | 11.23 | 10.27 | 8.52  | 8.12  | 11.51 | 8.3   | 6.84 | 8.16 | 9.34  | 8.94  | 8.7   | 6.97  | 11.51    |
| 2013    | 11.94 | 9.8   | 10.25 | 11.93 | 11.55 | 8.33  | 8.05 | 9.52 | 7.52  | 5.26  | 8.66  | 7.65  | 11.94    |
| 2014    | 7.85  | 10.41 | 10.12 | 10.03 | 7.33  | 9.15  | 7.96 | 6.85 | 7.77  | 11.48 | 8.35  | 10.75 | 11.48    |
| 2015    | 9.49  | 10.2  | 9.62  | 9.96  | 10.23 | 7.96  | 6.28 | 9.22 | 7.09  | 7.83  | 9.13  | 3.84  | 10.23    |
| 2016    | 9.7   | 8.8   | 10.3  | 10.49 | 10.55 | 8.3   | 7.75 | 9.8  | 7.45  | 7.52  | 9.34  | 6.55  | 10.55    |
| 2017    | 8.52  | 9.1   | 8.89  | 8.94  | 7.57  | 9.3   | 7.94 | 8.59 | 10.74 | 6.41  | 10.81 | 6.96  | 10.81    |
| 2018    | 8.27  | 8.02  | 10.98 | 9.69  | 11.84 | 8.02  | 7.64 | 7.76 | 6.91  | 9.88  | 9.21  | 9.63  | 11.84    |
| 2019    | 11.81 | 9.67  | 8.91  | 11.21 | 8.9   | 10.32 | 8.31 | 6.41 | 9.48  | 9.6   | 10.93 | 8.68  | 11.81    |
| 2020    | 8.05  | 6.44  | 9.7   | 10.07 | 10.54 | 11.09 | 7.39 | 8.53 | 10.74 | 8.27  | 8.22  | 8.52  | 11.09    |
| 2021    | 8.01  | 9.31  | 8.18  | 10.23 | 10.09 | 9.05  | 7.15 | 8.49 | 8.02  | 6.77  | 8.85  | 8.71  | 10.23    |

**1. Historique, origine et utilisations de la tomate**

La tomate est originaire des plaines andines du Pérou. (MAZOYER M, .2002). Plusieurs espèces existent alors en ces contrées, parmi lesquelles la *Lycopersicon* Cesariforme, qui serait l'ancêtre de nos variétés actuelles. Environ 1500 ans avant notre ère, l'agriculture naît chez les peuples désormais sédentaires d'Amérique du Sud et Centrale. Ces peuples pratiquent la culture d'une petite baie rouge qui, prenant du volume et de la saveur, devient indispensable à leur existence. Ce sont les Aztèques qui en développent la culture et la sélection dans la région de Veracruz, au Mexique, lui donnant le nom de tomatl, en langage nahuatl (JENKINS, 1948).

Toutes les espèces sauvages de la tomate sont à l'origine de la région d'Andine : Chili, Colombie, Équateur, Bolivie et le Pérou. L'ancêtre le plus probable est le var sauvage *L. esculentum*. Cerasiforme (de tomate cerise). Il est indigène dans l'Amérique tropicale et subtropicale. Bien que les formes ancestrales de tomates aient augmenté dans la zone du Pérou et de l'Équateur, la première vaste domestication a été au Mexique. Les espagnols ont introduit la tomate en Europe au début du 16<sup>ème</sup> siècle. Depuis le mi du 16<sup>ème</sup> siècle, les tomates ont été cultivées et consommées au Sud de l'Europe, mais elles ne se sont pas répandues en Europe du nord-ouest que jusqu'à la fin du 18<sup>-ème</sup> siècle. Au 17<sup>ème</sup> siècle les Européens ont introduit la tomate en Chine, au sud de l'Asie orientale et dans le 18<sup>ème</sup> siècle au Japon et aux USA (ATHERTON, 2005).

En Algérie se sont les cultivateurs du Sud de l'Espagne (Tomateros), qui l'ont introduite étant donné les conditions qui lui sont propices. Sa consommation a commencé dans la région d'Oran en 1905 puis, elle s'étendit vers le centre, notamment au littoral Algérois (LATIGUI, 1984). Les tomates, le plus largement consommées sont fraîches ou en plusieurs principaux produits transformées : -Tomates préservées (tomates pelées entières, jus de tomates, la pâte de tomate, purée de tomates, la pâte de tomate, tomate marinée) ; -Tomates séchées (poudre de tomate, les flocons de tomates, tomates séchées fruits) ; -Aliments à base de tomate (soupe de tomate, tomates, sauces, sauce chili, ketchup).



## 2. Classification (botanique)

La tomate a été classée par Linné en 1753, comme *Solanum lycopersicon*, puis, Philip Miller

lui attribua en 1754 le nom de *Lycopersicon esculentum* qui a été retenu (Munroe et Small, 1997).

Selon Munroe et Small (1997) la tomate appartient à la classification suivante :

- ❖ Règne .....Plantae
- ❖ Sous règne ..... Trachenobionta
- ❖ Division ..... Magnoliophyta
- ❖ Classe .....Magnoliopsida
- ❖ Sous classe ..... Asteridae
- ❖ Ordre ..... Solanales
- ❖ Famille ..... Solanaceae
- ❖ Genre ..... Solanum ou Lycopersicon
- ❖ Espèce ..... Lycopersicon esculentum

## 3. Classification variétale selon le mode de croissance

Il existe de très nombreuses variétés cultivées de tomate. La sélection faite par les hommes a privilégié les plantes à gros fruits. On distingue cependant, plusieurs catégories de tomates qui sont classées selon leurs caractères botaniques, morphologiques et selon le mode de croissance de la plante (la formation des feuilles, inflorescences et bourgeons) qui déterminent l'aspect et le port que revêt le plant. Ainsi, la plupart des variétés ont un port dit indéterminé, à l'opposé des autres dites à port déterminé et des variétés buissonnantes (Naika et al, 2005).

## 4. Classification génétique

La tomate cultivée *Lycopersicon esculentum* est une espèce diploïde avec  $2n=24$  chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants monogéniques dont certains sont très importants pour la sélection. C'est une plante autogame mais on peut avoir une proportion de fécondation croisée par laquelle la plante peut se comporter comme plante allogame (Gallais et Bannerot, 1992)

Selon le mode de fécondation, on distingue deux types de variétés de la Tomate :

**4.1. Variétés fixées :**

Elles se caractérisent par l'homozygotie, c'est-à-dire qu'elles conservent les caractères parentaux (Chaux et Fourry, 1994)

**4.2. Variétés hybrides :**

Elles se caractérisent par un effet hétérosis qui permet un cumul de gènes favorables, de résistance aux maladies, une meilleure nouaison, particulièrement en conditions défavorables (Chaux et Fourry, 1994)

**5. Caractéristiques morphologiques de la tomate****5.1. Système racinaire**

La racine de la tomate pivotante pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices.

**5.2. Système aérien****5.2.1 Appareil végétatif****5.2.1.1. Tiges**

Elles sont vertes, épaisses aux entre-nœuds. Elles disposent de deux types de poils blanchâtres : des poils simples et des poils glanduleux qui contiennent une huile essentielle, qui donne l'odeur de la tomate et la coloration verte (Kolev, 1976). Elles portent les feuilles, les fleurs et les fruits. Une tige peut porter de nombreuses ramifications (appelées axillaires) et a une croissance indéterminée ou déterminée selon les variétés.

**5.2.1.2 Feuilles**

Les feuilles sont composées de 5 à 7 folioles principales. Elles ont une disposition alternée sur la tige (Abbeyes et al, 1963), longues de 10 à 25cm et d'un certain nombre de petites folioles intercalaires ovales, un peu dentées sur les bords. Elles sont souvent repliées en forme de cuillères ou même à bords roulés en dessus (Raemaekers, 2001).

**5.2.2. Appareil reproducteur****5.2.2.1 Fleurs**

Les fleurs de la tomate sont des organes bisexués. Elles sont hermaphrodites et auto fécondes et regroupées sur le même pédoncule en bouquet lâche en inflorescence formant des grappes plus ou moins bifurquées de 3 à 8 fleurs chez les variétés fixées et au-delà chez les hybrides. Le tube du calice est court et velu, comporte 5 sépales, il est persistant après la fécondation et subsiste au sommet du fruit. Androcée comporte 5 étamines latérales, les anthères allongées forment un cône

resserré autour du pistil ; celui-ci est constitué de deux carpelles soudés formant un ovaire super biloculaire à 2 loges et à placenta central (Judd et al., 2002).

### 5.2.2.2 Fruits

Le fruit est une baie plus ou moins grosse, avec épiderme lisse brillant de forme variable (sphérique, oblongue, allongée), et de couleurs variées (blanches, rose, rouge, jaune, orange, verte, noire) selon les variétés (Renaud, 2003). La paroi de l'ovaire évolue en péricarpe charnu et délimite des loges. Le placenta constitue la partie centrale du fruit et est à l'origine des tissus parenchymateux. Le nombre de loges, l'épaisseur du péricarpe et l'importance du gel sont dépendants des variétés (Grasselly et al. 2000).

### 5.2.2.3 Graines

Les graines sont nombreuses, réparties dans des loges remplies de gel. En forme de rein ou de poire, poilues, beiges, de 3 à 5 mm de long et de 2 à 4 mm de large. Elles sont recouvertes d'un mucilage, L'embryon est enroulé dans l'albumen. Le poids de mille graines est en moyenne de 3 g (Shankara, 2005 ; Naika et al, 2005). Le cycle de la graine à la graine, est variable selon les variétés et les conditions de culture, il est en moyenne de 3.5 à 4 mois (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (Gallais et Bannerot, 1992).



Figure 2 : Les différentes parties de la tomate (Originale, 2022)

## 6. Les caractéristiques physiologiques de la tomate

### 6.1 Ecologie de la tomate

#### 6.1.1 Les exigences climatiques

Selon Chauv (1994), il existe trois facteurs essentiels qui interviennent, de façon variable, aux différents stades du développement : température de l'air et du sol, intensité et durée d'éclairement, hygrométrie de l'air.

##### 6.1.1.1 La température

La tomate demande un climat relativement frais et sec pour fournir une récolte abondante et de qualité. Cependant, la plante s'est adaptée à une grande diversité de conditions climatiques, allant du climat tempéré vers le climat tropical chaud et humide.

La tomate est une plante qui a besoin de beaucoup de chaleur pour assurer le cycle complet de sa végétation et qui peut surmonter un certain intervalle de températures, mais en dessous de 10°C et au-dessus de 38°C les tissus des plantes seront endommagés (Naika et al, 2005). La germination des graines est optimum pour des températures comprises entre 18 et 24°C.

La croissance de la tomate demande des températures moyennes situées entre 21 et 27°C le jour et 10° et 20°C la nuit. A partir de 13°C, la croissance est arrêtée. Pendant la phase de floraison, la température joue un rôle très important dans la réussite de la fécondation. Il faut 18 à 24°C durant le jour et 14 à 15°C durant la nuit. Pendant la phase de 23 maturations, il faut avoir une température d'environ 18°C la nuit et 27°C le jour pour avoir des fruits qui mûrissent rapidement et acquièrent une belle coloration.

Tableau 5 : Exigences de la culture de tomate en température, luminosité et hygrométrie (Laumonier, 1979)

|                | T° du sol | T° atmosphérique |         | Luminosité<br>(lux) | Hygrométrie<br>Relative (%= |
|----------------|-----------|------------------|---------|---------------------|-----------------------------|
|                |           | Jour             | Nuit    |                     |                             |
| Croissance     | 15-20°C   | 18-20°C          | 15°C    | 1000-12000          | 70-80                       |
| Floraison      | 20-25°C   | 22-25°C          | 13-17°C | Très élevé          | 65-80                       |
| Fructification | 20-25°C   | 25°C             | 18°C    | 5000/16h/JOUR       | 60-70                       |

:

**6.1.1.2. La lumière**

Comme pour tous les végétaux, le développement et la production de la tomate dépendent largement du rayonnement solaire reçu par la plante. Cette énergie agit en particulier sur la transpiration et la photosynthèse, cette dernière permet à la plante, à partir du gaz carbonique prélevé dans l'air et de l'eau puisée dans le sol, de synthétiser des sucres ou assimilât, base de la matière sèche. L'intensité de la photosynthèse est fonction de la quantité d'énergie reçue et de l'interception de cette lumière par le feuillage. Elle est influencée par la température, la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air et l'ouverture des stomates (Navez,2011).

**6.1.1.3. L'humidité**

L'humidité relative optimale pour les tomates sous serre est de 60-70 %, elle permet d'avoir des fruits de bons calibres, avec moins de gerçures. La croissance en général est favorisée par une humidité relative élevée pendant la journée et peut également améliorer la nouaison. Cependant, une humidité relative élevée, quand elle n'est pas gérée correctement, peut facilement conduire à une condensation de l'eau sur les plantes et le développement des maladies. L'humidité atmosphérique doit être de 76% lors de la germination, 70 à 80% durant l'élevage des plants, 70 à 80% lors du développement des fruits (Benchaala, 1983).

**6.1.2 Les exigences édaphiques****6.1.2.1 Le sol**

La tomate pousse bien sur la plupart des sols minéraux qui ont une bonne capacité de rétention de l'eau, une bonne aération et qui sont libres de sels. Elle préfère les terres limoneuses profondes et bien drainées. La couche superficielle du terrain doit être perméable. Dans les sols d'argile lourde, un labour profond permettra une meilleure pénétration des racines. En général, ajouter de la matière organique stimule une bonne croissance. Les sols qui contiennent beaucoup de matière organique, comme les sols tourbeux, sont moins appropriés, dû à leur forte capacité de rétention d'eau et à une insuffisance au niveau des éléments nutritifs (Shankara et al, 2005).

**6.1.2.2 Le pH**

La tomate est une culture indifférente au pH du sol et le rendement varie peu avec la variation du pH. Sur des sols à pH basique (pH>7) certains microéléments restent peu disponibles à la plante (Fe, Mn, Zn, Cu). Dans ce cas, une correction des engrais est nécessaire. Cependant il faut vérifier chaque fois le pH de la solution nutritive, la plage optimale de pH pour la solution nutritive est de 5,5 à 6,8. (Kahlaoui, 2012).

**6.1.2.3 La salinité**

La tomate est moyennement sensible à la salinité ; les engrais chlorurés semblent cependant ne pas lui convenir (Letard, 1995). La culture de tomate tolère une conductivité électrique (CE) de l'ordre de 3 à 4,5mmohs/cm. L'impact de la salinité est plus grave sur le rendement suite à la réduction du calibre du fruit. Donc elle doit être maintenue entre 1 et 2 mmohs/cm à 25°C en fonction du stade de la culture et de la saison (Ammari, 2012)

**6.1.3Exigences hydriques**

L'eau est un facteur important du rendement et de la qualité du fruit (Chaux et Foury, 1994), La tomate demande 275 à 277 litres d'eau pour synthétiser un kilogramme de matière sèche, ces chiffres passent de 378 et 438 litres sous serre (Jacob,1978). Les besoins en eau peuvent être couverts par des apports de 25% des besoins globaux durant la phase végétative, 50% durant la première récolte et 25% durant la dernière phase de la culture (Skiredj, 2005).

**6.1.4Exigence minérale**

La tomate est une plante facilement cultivable, qui peut se développer sous différentes conditions environnementales mais ses besoins en éléments minéraux sont assez grands (Jones, 2005). Ils demandent à être ajustés en fonction de la technique de production, de la nature du sol ou du substrat et de la stratégie d'irrigation ainsi que du rendement escompté (Peron, 2006).

**7.Culture de la tomate sous abris**

Ce système de culture vise à produire au long de l'année. La culture sous abri fournit aujourd'hui une part essentielle du marché de frais pour les légumes –fruits tels que la tomate (JEANNEQUIN et al, 2005).

Le but des abris est de créer un environnement favorable au développement de la plante. La maîtrise de cet environnement varie selon le type d'abris. Les tunnels plastiques avec un faible investissement, aident à limiter les contraintes du climat externe, notamment le froid, mais pas à les contrôler. Ils sont utilisés généralement pour une production de tomate (VUILLAUME, 2007). Avec la culture sous abris hors sol, les conditions nutritives de la tomate sont aussi contrôlées en plus (BLANC, 1987).

## 1.Principales maladies et ravageurs de la culture de tomate

Il y a lieu de noter que l'aspect maladies et ravageurs des cultures représente un facteur très important dans leur conduite avec une production économiquement viable et respectueuse de l'environnement et surtout pour la santé humaine (BLANCARD, 2009). Malgré l'utilisation de variétés hybrides, résistantes, la tomate demeure toujours sujette aux attaques d'ordre biotique (AYAD,2017)

### 1.Les maladies de la tomate

#### 1.1. Les maladies cryptogamiques

**Alternariose :** Cette maladie est induite par *Alternaria solani* provoquant ainsi sur feuille des taches arrondies, bien délimitées, foncée présentant des anneaux centriques. Mais aussi elle se manifeste par nécrose débutant souvent au niveau de la cicatrice pédonculaire (EL AKEL et al., 2001). Une alternance entre pluie et soleil, favorise la fructification du champignon (MESSIAEN et al., 1991). Elle exige des hygrométries élevées et des températures comprises entre 18 C° et 25 C° (BLANCARD, 1988)

#### **Mildiou :**

Le Mildiou : causé par *Phytophthora infestans*, est l'une des maladies les plus dévastatrices trouvées dans la culture de tomate à travers le monde (CESPEDES, 2013). Le pathogène *Phytophthora infestans* forme sur la feuille de larges taches, d'abord jaunâtres puis brunes. Si les conditions sont favorables, le pourtour reste clair à la face supérieure et couvert d'un duvet blanchâtre à la face inférieure (BOVEY et al., 1972). Et sur le fruit, on observe des taches brunes marbrées, irrégulièrement bosselées en surface (BLANCARD, 1988).

#### **Fusariose :**

Selon SUDHAMOY (2009), la fusariose causée par le champignon tellurique *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* est parmi les maladies les plus dévastatrices de la tomate. Au début, les symptômes ne sont visibles que sur une seule moitié de la surface des feuilles, des branches ou des plantes (RUOCCO, 2001). Ces symptômes sont un jaunissement des feuilles et un flétrissement qui se propage à partir de la base de la tige (MOHAMED H AA., 2003). La maladie provoque de grandes pertes, en particulier sur les variétés sensibles des tomates, lorsque la

température du sol et de l'air est assez élevée. Cela favorise l'apparition de la maladie (SUDHAMOY, 2009).

### **La pourriture grise (le Botrytis) :**

Cette maladie est considérée parmi les maladies les plus redoutables en culture sous serre, elle est causée par *Botrytis Cinerea*, ce champignon peut attaquer toutes les parties de la plante principalement les feuilles, la tige et le fruit. La maladie se manifeste sous forme de taches beiges en anneaux centriques par fois en forme de flamme en plus des chancres de couleurs gris beige légèrement déprimés avec un duvet grisâtre constitué de fructifications conidiennes du champignon. Sur le fruit, on observe une pourriture molle avec affaiblissement des tissus qui débute généralement au niveau des sépales ou pétales desséchés. On peut aussi observer des anneaux blanchâtres appelés taches fantômes (EL AKEL et al, 2001)

### **Oïdium :**

Des taches jaunes apparaissent sur la face supérieure des feuilles et des poils blancs apparaissent sur les feuilles sur le dos, après que les feuilles aient jauni, elles se dessèchent et tombent

L'agent pathogène n'infecte ni les fruits, ni les tiges Le développement de la maladie est favorisé par une humidité relative comprise entre 50 et 70% et une température entre 20 et 25°C. La présence d'eau libre n'est pas nécessaire (EL AKEL et al, 2001).

## **1.2. Les maladies bactériennes**

### **Les principales maladies bactériennes de la tomate sont :**

#### **La moucheture bactérienne :**

**Symptômes :** Sur feuilles, la maladie se manifeste sous forme de minuscules taches noires, entourées d'un halo jaune constituant le symptôme le plus caractéristique. Sur les fruits, apparaissent de petites lésions superficielles brunes circulaires pouvant entraîner sa déformation

**Condition favorable au développement :** La bactérie peut survivre et se maintenir sur la plante sans manifester de symptômes. Le développement de la maladie est favorisé par une humidité relative élevée, des températures d'environ 20°C et en particulier la présence de film d'eau sur les organes de la plante



**Le chancre bactérien :**

**Symptômes :** La maladie est propagée par le biais des graines ou de la terre. Les bactéries peuvent survivre sur des résidus de plantes. Les plantes sont infectées par le biais des tiges ou des racines blessées. Les dommages sont importants lorsque des nématodes de nodosité des racines sont également présents. Les feuilles des plantes infectées jaunissent, flétrissent puis se dessèchent

**Condition favorable au développement :** 18 à 24°C avec plus de 80% d'humidité. Comme la plupart des bactéries, elle est favorisée par des périodes climatiques humides. Les plantes plus vigoureuses après un apport d'azote, serait plus sensible.

**La gale bactérienne (*Xanthomonas campestris*) :**

**Symptômes :** Se manifeste sous forme de taches sur toutes les parties aériennes de la plante. Ces taches sont souvent plus grosses que celles de la moucheture. Sur fruits, de petites pustules brunâtres d'aspect liégeux, sont observées. Au grossissement du fruit, ces gales s'entourent d'un halo huileux.

**Condition favorable au développement :** La maladie est transmise par la semence. Elle est favorisée par des températures assez élevées (optimum 25°C). La pénétration dans les tissus se fait par les ouvertures ou par des blessures accidentelles. La bactérie se conserve dans les débris des récoltes.

**1.3. Les maladies virales :**

La tomate est très sensible aux maladies virales. Un virus est un pathogène sub microscopique ayant une structure de protéines que l'on ne peut pas discerner à l'œil nu. Il est souvent propagé dans la culture par des insectes vecteurs comme les mouches blanches, les thrips et les pucerons. Les dommages provoqués par ce virus sont généralement bien plus importants que les blessures physiques causées par l'insecte vecteur (BOUDISSA, 2020)

**CMV (virus de la mosaïque du concombre) :**

La plante est caractérisée par un raccourcissement marqué des entre-nœuds, des pousses apicales qui lui confère un aspect compact et buissonnant. Leurs folioles sont petites et roulée vers le haut. Les vieilles feuilles sont de taille normale et présentent une mosaïque légère. Les rendements sont considérablement réduits et les fruits sont peu nombreux, petits et maturité inégal (GALLITELLI, 2000). Le CMV peut être acquis et transmis par plus de 80 espèces de pucerons des plantes infectées vers les plantes saines (GALLITELLI, 2000). Le CMV peut être acquis et transmis par plus de 80 espèces de pucerons des plantes infectées vers les plantes saines (GALLITELLI, 2000).

**TYLCV (le virus de l'enroulement chlorotique des feuilles de la tomate « Tomato Yellow Leaf Curl Virus » :**

Les plantes atteintes ont une croissance ralentie, ou même bloquée, leurs conférant un aspect chétif : réduction des entre nœuds, aspect buissonnant, folioles de petite taille qui jaunissent et deviennent incurvés (cuillère) et parfois filiformes. Les fruits sont petits et peu nombreux. Si l'infection est précoce la récolte est nulle (TROTIN-CAUDAL ,2011). Transmis par les aleurodes (BENTON, 2008).

**Tomato spotted wilt virus (TSWV) :** (virus de la maladie bronzée de la tomate) Les symptômes du TSWV sont très variés. Sur les feuilles, on peut observer un symptôme de mosaïque vert clair à vert foncé. Des taches chlorotiques à nécrotiques, parfois en anneaux, apparaissant sur les faces supérieures puis inférieures. On note aussi des plages rouge brun, plus nombreuses et confluentes à la base des folioles, qui deviennent légèrement enroulées (MARCHAUX et al., 2008). Le principal agent de transmission du TSWV sont les thrips. Neuf espèces de cet insecte ont été rapportées vecteurs de ce virus.

#### 1.4. Les ravageurs

##### **La mineuse de la tomate ( *Tuta absoluta* ) :**

La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* est considérée comme un des ravageurs les plus redoutables de la tomate. Elle a été signalée la première fois en Algérie au printemps 2008. Est un petit papillon de couleur gris argenté à brun avec des tache brunes sur ailes et mesure de 6 à 8 mm de long et environ 10 mm Dégâts sur feuilles attaque se caractérise par la présence de plages décollées. Par la suite, les folioles attaquées se nécrosent entièrement. Sur fruits présentent des nécroses sur le calice et des trous de sortie à la surface les fruits sont susceptible d'être attaqués dès leur formation jusqu' à la maturité (INPV2019)

##### **Thrips :**

Les dégâts causés sur les parties florales, essentiellement sur les pistils provoquent la chute des fleurs ou la déformation nécrotique des fruits Quelques espèces de thrips sont des vecteurs de la maladie bronzée de la tomate (TSWV) (Shankara et al ;2005).

##### **Les papillons et les noctuelles (Lépidoptère) :**

Les papillons et les noctuelles sont des ravageurs courants dans les cultures de tomates. Des œufs verts ou bruns sont déposés sur les jeunes feuilles, les fleurs et les fruits. Les larves qui sortent des œufs se nourrissent des feuilles, des fleurs, des fruits et même des racines. Alors qu'elles se nourrissent, les chenilles grandissent et traversent un certain nombre de phases de croissance larvaires. A un certain moment, elles vont sous la terre pour former des cocons. Quelques semaines plus tard, les cocons se déferont et des insectes adultes ailés s'envoleront et se disperseront (Shankara et al ; 2005).

**Les Acariens :** Les acariens ne sont pas des insectes, mais des sortes d'araignées de petite taille, presque invisibles à l'œil nu. En agriculture, certains sont connus sous le nom d'araignées rouges ou jaunes (Tétaniques) Ils causent surtout des dégâts aux feuilles, provoquant des décolorations Une attaque sévère provoque la chute des feuilles (N'DJAMENA, 1995). Selon RUOCCO (2010), les acariens dépouillent les feuilles, les tiges et les fruits de leur contenu cellulaire. Les tiges et les feuilles prennent une couleur « Bronzée » ou brun roux. Les feuilles se dessèchent et les plantes les plus touchées meurent.

**Les Pucerons :**

Des dommages directs sont produits lorsqu'ils apparaissent en grands nombres sur la culture, ou ils préfèrent les feuilles et les tiges les plus tendres. En outre, des dommages indirects peuvent être provoqués par les pucerons, en transmettant différents virus, tels que le virus de mosaïque du concombre (CMV) (Shankara et al ; 2005 ; Pyron, 2006). Parmi les espèces de puceron considérées comme ravageurs redoutables relevés sur la tomate, on peut citer : *Aphisgossypii* (Glover), *Myzuspersicae* (Sulzer) et *Macrosiphumeuphorbiae* (Thomas) qui provoquent des dégâts considérables, notamment en serre ou une culture peut être détruite en l'espace de trois semaines (Boll et al ; 1994 e ; Csizinszky et al ; 2005)

**Les aleurodes :**

Ils injectent une salive durant le processus de nutrition. Cette salive contient des enzymes et des toxines qui perturbent les processus physiologiques des plantes. Ces perturbations peuvent être à l'origine d'une maturité précoce et d'une coloration irrégulière des fruits de tomate (TROTTEIN-CAUDAL, 2011). Les aleurodes se développent à des températures variant de 10 à 32°C ce qui leur confère des possibilités de se maintenir et se multiplier presque toute l'année en culture de tomate sous serre (EL AKEL, 2001).

## Chapitre IV : Matériel et Méthode

### 1.Introduction

D'après le statistique (DSA, 2014) la région de Tolga occupe une place importante dans la production de la tomate, la région de Tolga produits 15 % (420000 quintaux) de la totalité de la production de la tomate dans la wilaya de Biskra

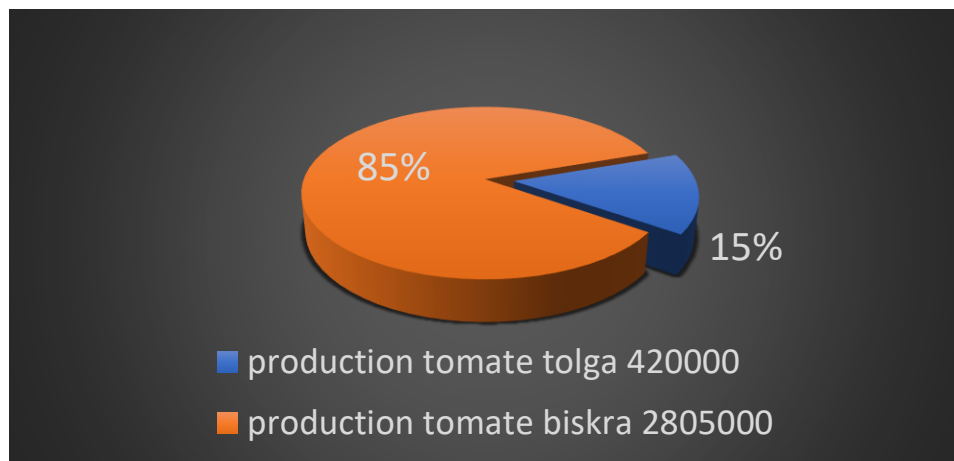


Figure 3 : Parts de la Production de la tomate à Tolga par rapport à Biskra (DSA)

### 2.Objectif de l'étude

D'après une analyse constatée dans plusieurs réponses suite à un questionnaire adressé aux agriculteurs dans la région de Tolga, le but de l'étude des problèmes phytosanitaires de la tomate est de définir et d'étudier les différents types des maladies fongiques, bactériennes et virologiques qui menacent cette dernière.

### 3.Présentation des régions étude

Notre travail a été réalisé au niveau des serres du tomate dans la daïra du tolga, le choix des régions était pris Sur la base des informations que nous avons obtenues de la part d'une pépinière dans la commune de Tolga , les endroits où on a fait l'enquête sont des régions très efficaces dans la production rentable de la culture de la tomate , nous Avons sélectionné plusieurs endroits parmi eux :

- Dkhaila
- El-jer
- hayounna

- El-hraychayt
- Oued besbes

Le choix des exploitations a été basé sur les critères suivants :

- Accessibilité au terrain
- Disponibilité du transport
- Disponibilité des informations
- L'accord des agriculteurs.
- La probabilité de trouver de nouvelles espèces d'insectes et maladies

#### **4. Matériel végétal**

L'étude a été réalisée sous serre, sur des plants de tomate de différentes variétés hybrides et de différentes caractéristiques morphologiques et organoleptiques. Ces différences sont généralement entre la variété Sahara et Toufan grâce à la bonne réputation et l'utilisation de ces dernières par les exploitants dans la région.

Sahara : C'est une variété hybride (F1), importée par la société Clause Maghreb (Algérie). Sa production et son conditionnement se font en France.

Toufan : C'est une variété hybride (F1), originaire de Hollande, importée par la société Agrimatco (Algérie).

#### **5. Méthodologie d'étude**

Notre travail a comme objectif de l'étude des problèmes phytosanitaires de la tomate à Tolga, pour atteindre les résultats souhaités il faut qu'on suive les étapes suivantes

##### **5.1. Méthode de collecte des données**

Notre travail représente dans les différentes régions de la daïra de Tolga, qui sont : Dkhaila El-ger Hayounna El-hraychayt Oued besbes, par des agriculteurs spécialistes de tomate qui ont clairement répondu à nos questions.

Le travail était fait sur le terrain face à face avec 19 exploitants pendant deux mois successifs (février et mars).

Ces questions ont été posées aux agriculteurs d'une façon simplifiée et traduite en arabe (darija)

Le questionnaire est composé de deux parties :

1. Partie de l'exploitant : tous question sur le critère d'exploitant et exploitation
2. Partie de l'Etat phytosanitaire de tomate : exprimer par les différentes questions sur la culture de tomate et type des problèmes biotique

### **5.2. Méthode d'analyse et d'interprétation des résultats**

Après le rassemblement des informations recueillies auprès des agriculteurs, on a classé les réponses créant une base de données sur le programme Microsoft Excel version 2021.

D'après cette base de données on peut faire une analyse complète des résultats pour recenser les problèmes phytosanitaires des cultures de la tomate dans la région de Tolga d'une manière générale.

## 1. Résultats

### 1.1. Identification des exploitants

#### 1.1.1. Age des exploitants

La tranche d'âge des exploitants varie entre moins de 35 ans et plus de 50 ans. Pour l'identification de pourcentage d'âge des exploitants on les a repartis en trois classes

- **Classe1** : jeunes <35
- **Classe2** : moins jeunes entre 35 et 50
- **Classe3** : adultes >50

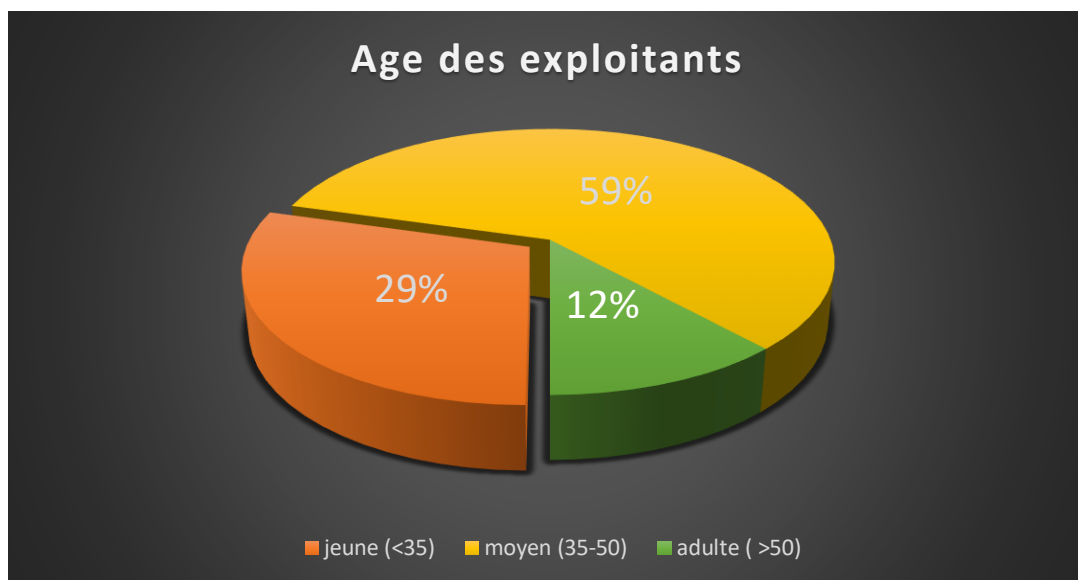


Figure 4: Profils d'âges des exploitations enquêtées

La lecture de la figure ci-dessus, nous révèle que la majorité des agriculteurs sont en âge moyen. Ils représentent 59% suivi par les jeunes avec un taux de 29% et enfin la classe des adultes qui est représentée seulement par 12% des exploitants



### 1.1.2. Niveau d'instruction des exploitants

La figure ci-dessous montre le niveau d'instruction des exploitants.

On les a repartis en 5 niveaux :

- Analphabète
- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Universitaire

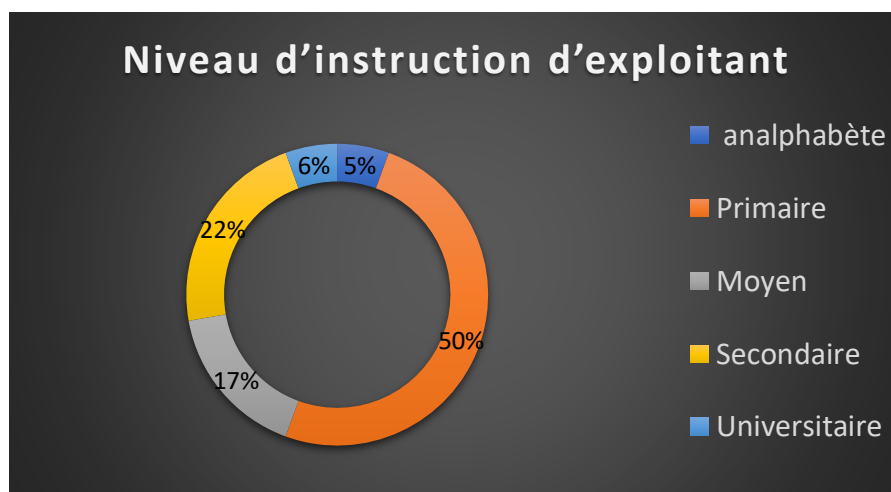


Figure 5: Niveau d'instruction de l'exploitant

Les constatations montrent que la majorité des agriculteurs achèvent leurs études dès l'école primaire avec un taux de 50 %, ils sont suivis par ceux du niveau secondaire représentés par 22%, du niveau moyen avec un taux de 17%, 6% pour du niveau universitaire et en dernier par les analphabètes dont le taux représenter par 5%

### 1.1.3 Activité principale

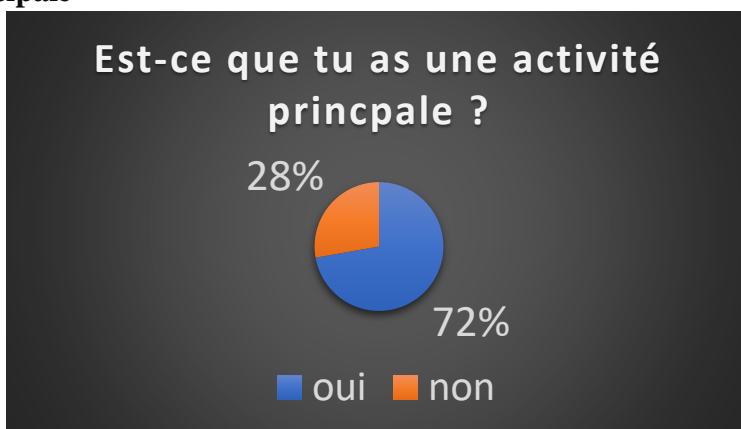


Figure 6: Aperçu sur l'activité principale des exploitants

28% répondent : non Et 72% répondent : oui

## 1.2. Identification de l'exploitation

### 1.2.1. Superficie total ( ha )

On a choisi différent champ de plantation avec différent Superficies afin de déterminer le pourcentage des superficies, on le classe comme suit :

- Classe 1 : entre ½ ha et 5 ha
- Classe 2 : entre 5 ha et 10 ha
- Classe 3 : plus de 10 ha

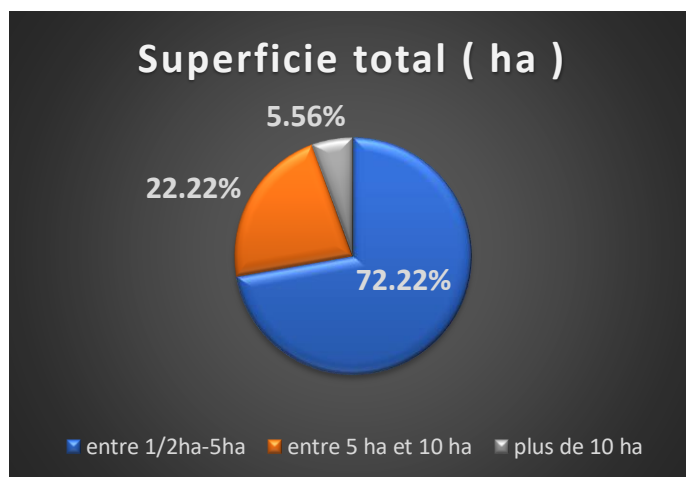


Figure 7: La superficie totale de l'exploitation

On remarque que la première classe « classe1 » est en abondance avec un taux de 72.22%,22.22% pour La deuxième classe « classe2 » et la classe 3 est 5.56%

### 1.2.2. Nombre des serres

La serre est l'un des facteurs les plus importants dans la production de la tomate, l'observation sur le terrain nous a fait conclure que le type de serre utilise par les exploitants est les serres tutelle.

En considérant que l'agriculteur n'utilise pas la totalité de sa superficie en serres, les résultats du nombre de celles-ci est le suivant :

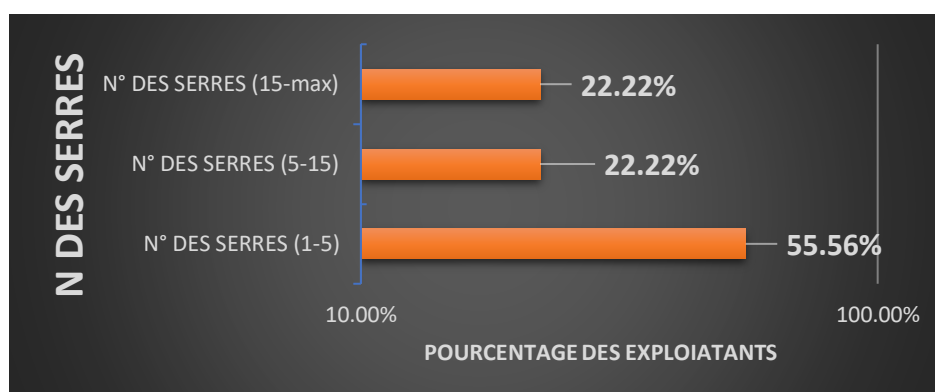


Figure 8:: Nombre des serres dans la région d'étude.

55.56% des agriculteurs possèdent une à cinq serres, les agriculteurs possédant cinq à dix serres ou dix serres a plus figurent dans le taux de 22.22 %

### 1.2.3. La salinité du sol

La salinité constitue un facteur limitant non négligeable pour l'agriculture mondiale (Hillel, 2000). L'effet de la salinité se manifeste généralement chez la plupart des plantes cultivées par une réduction de la croissance et le développement (Munns et al, 1983).

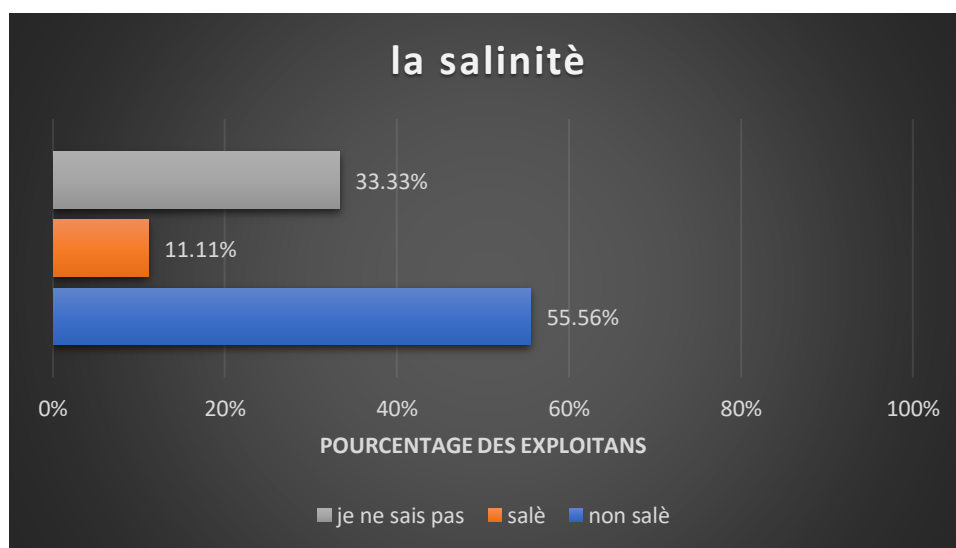


Figure 9: type de sol pour chaque exploitant.

33.33% des exploitants ne savent pas le degré de salinité de leur sol, d'autres connaissent le degré de salinité de leur sol formant deux catégories, la première ceux qui savent que leur sol est non salé est c'est la majorité avec un pourcentage de 55.56%, et ceux qui savent que leur sol est salé avec un pourcentage de 11.11 %

### 1.2.4. Les analyses du sol et d'eau

L'étude de sol géotechnique consiste à faire une analyse du sol pour en connaître sa nature et sa composition. L'analyse de l'eau est importante pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il fournit une image précise des paramètres de l'eau et des substances qui y sont présentes.

Selon 100% des agriculteurs, cette technologie est rare et chère, et c'est la raison pour laquelle ils ne l'ont pas fait

### 1.3. Question sur les intrants agricoles

#### 1.3.1. Les espèces des tomates cultivées

Le marché propose des tomates très différentes, dans leurs formes, dans leurs tailles, dans la qualité et le plus important dans la résistance contre les facteurs biotiques et abiotiques, par rapport à ces derniers, les agriculteurs on fait des choix de 3 variétés :

- Toufan
- Imtiyaz
- Sahra

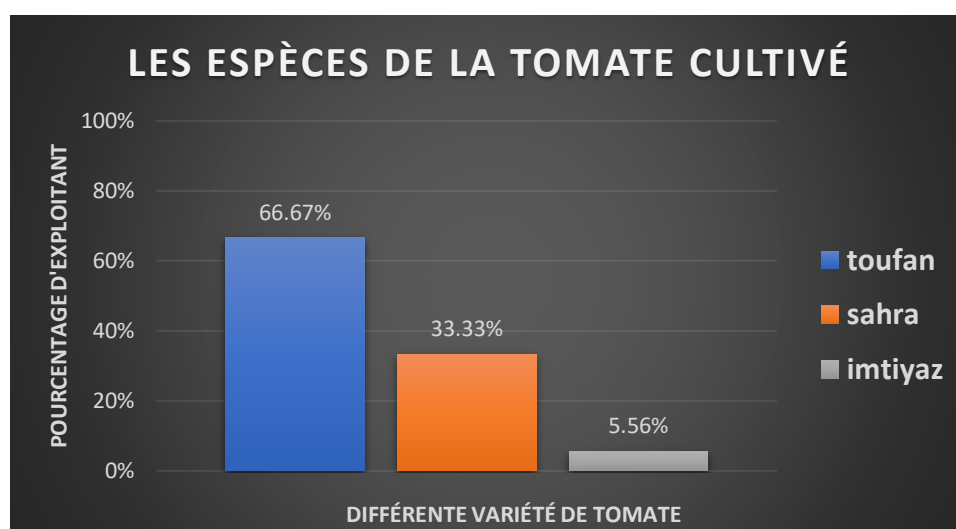


Figure 10: Les différentes variétés de tomate cultivées dans la région d'étude

Notre enquête illustre que 66.67% des exploitants choisissent la variété Toufan suivie par la variété Sahra avec un pourcentage de 33.33%, enfin la variété Imtiyaz est moins utilisée avec un taux de 5.56%

### 1.3.2. La rotation des cultures

La rotation des cultures est une technique utilisée par tous les agriculteurs qui visent le maintien ou l'amélioration de la fertilité des sols et l'augmentation des rendements.

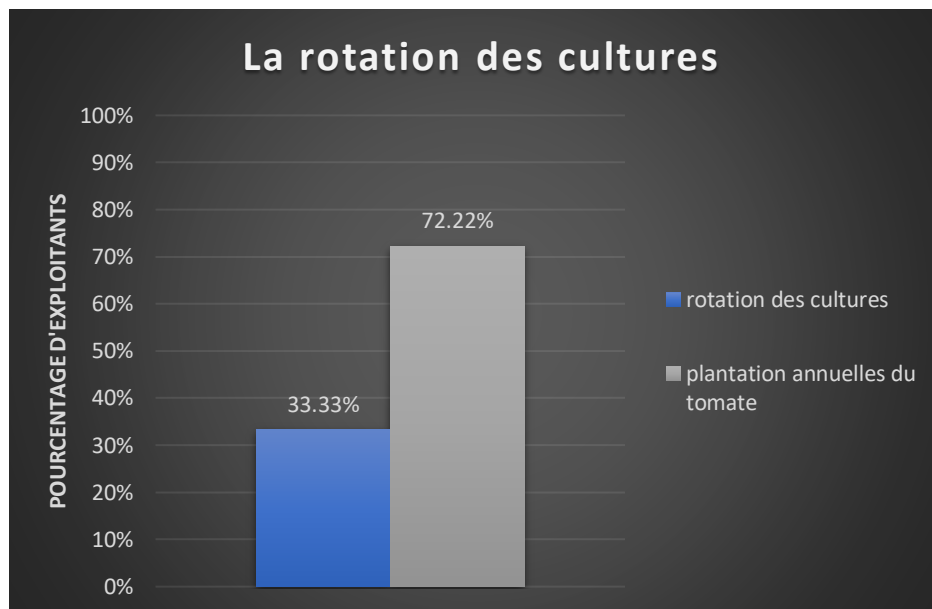


Figure 11: Exécution du processus de la rotation des cultures.

Le déroulement de l'enquête a constaté que la majorité des exploitants représentés par 72.22% ne font pas la technique de la rotation culturelle par contre la minorité représentée par 33.33% pratiquent cette méthode.

## 1.4 Les maladies

### 1.4.1. L'existence des maladies

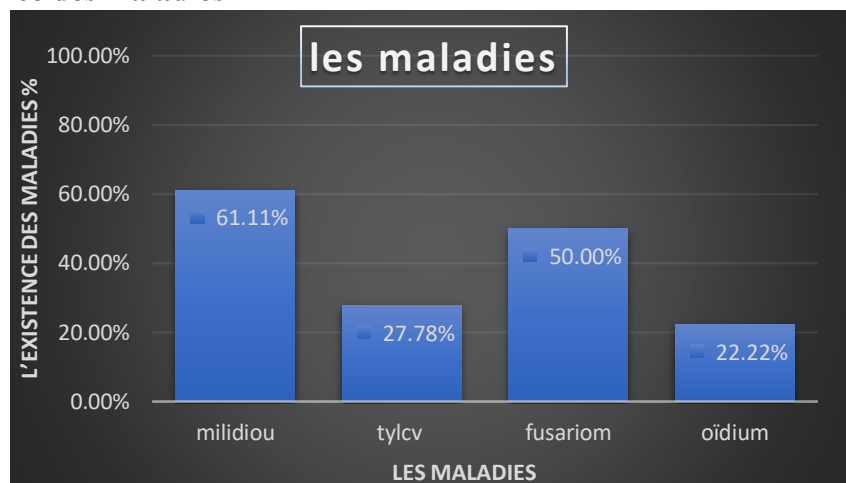


Figure 12: Les principales maladies de la Tomate.

À travers l'analyse des résultats trouvés dans la figure 12 on peut dire que le pourcentage de contamination est disparate entre des taux de contamination relativement élevé pour le Mildiou (61.11%) et le Fusarium (50%) et un taux de contamination faible pour le tylcv (27.78%) et l'Oïdium (22.22%)

### 1.4.2 Pourcentages de nuisibilité des maladies

La nuisibilité est la relation entre la présence des maladies et les dégâts causés par la maladie. D'après les agriculteurs on a pu établir le graphe qui représente les taux de nuisibilité causée par les maladies dans la région de Tolga.

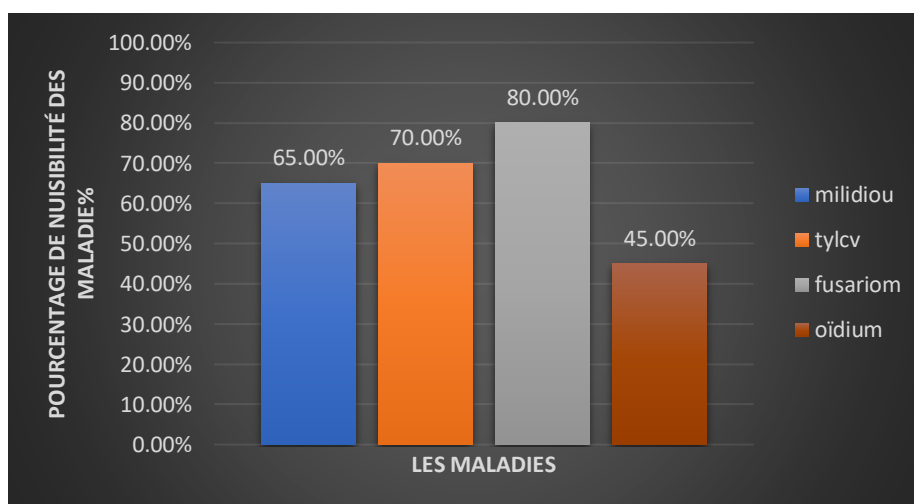


Figure 13: Taux de nuisibilité des maladies.

Le taux de la nuisibilité est généralement de moyen à fort pourcentage pour toutes les maladies, on a conclu que les taux de la contamination na pas une relation avec la nuisibilité.

### 1.4.3Le cas de botrytis

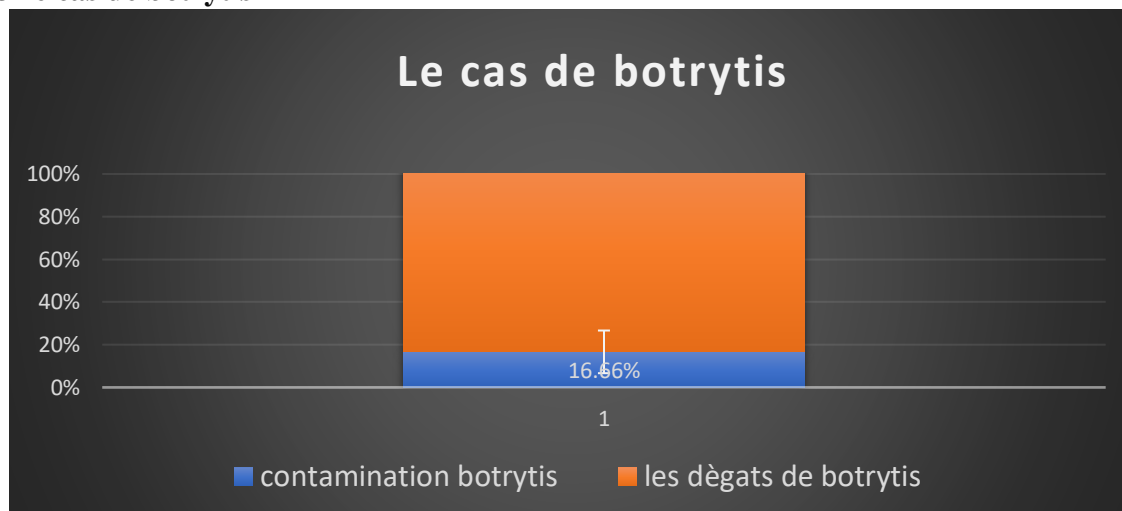


Figure 14: Taux de Dégâts de la maladie de botrytis

Le cas de Botrytis il né pas commun pour la majorité des exploitants qu'on a questionnée, mais les exploitants qui s'accordent avec le cas voient que la maladie fait des dégâts jusqu'à 100% de la récolte.



## 1.5 Les ravageurs

### 1.5.1 la présence des ravageurs

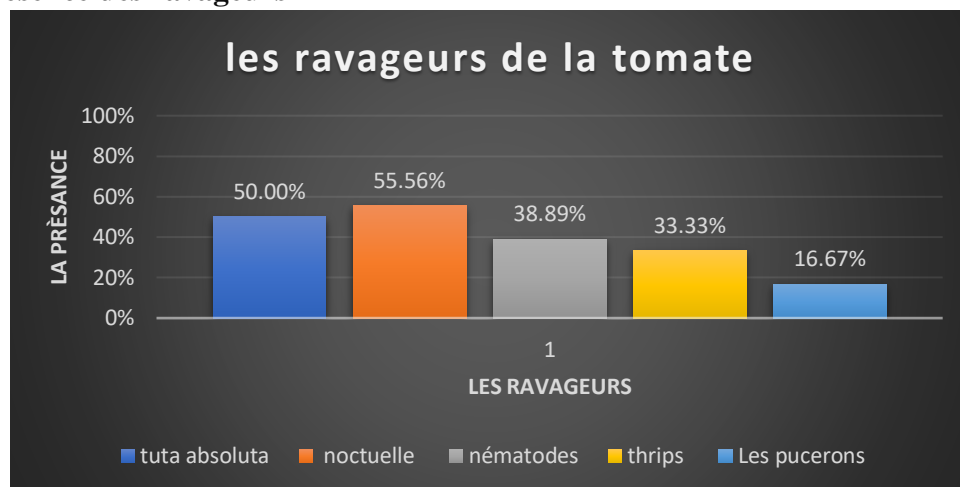


Figure 15: Les principaux ravageurs de la tomate dans la région d'étude.

D'après les réponses des agriculteurs, nous avons extrait 5 types de ravageurs dans la région de Tolga, *Tuta Absoluta* avec un taux de 50%, Noctuelle avec un taux de 55.56%, Nématodes avec un taux de 38.89%, Thrips 33.33% et les Pucerons avec un taux de 16.67%.

### 1.5.2 Le Pourcentages de nuisibilité des ravageurs

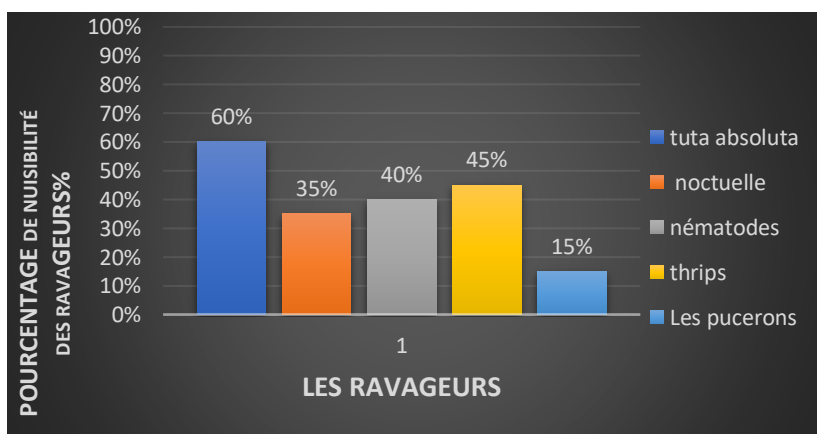


Figure 16: Taux de nuisibilité des ravageurs.

Les résultats de pourcentage de nuisibilité des ravageurs montrent que les ravageurs dans la région causent de grandes pertes quantitatives dans de différentes superficies, la plus nuisible c'est *Tuta Absoluta* avec un taux de 60% par contre les Pucerons ont le pourcentage de nuisibilité le plus faible, il est de 15%.

### 1.6. Le Désherbage

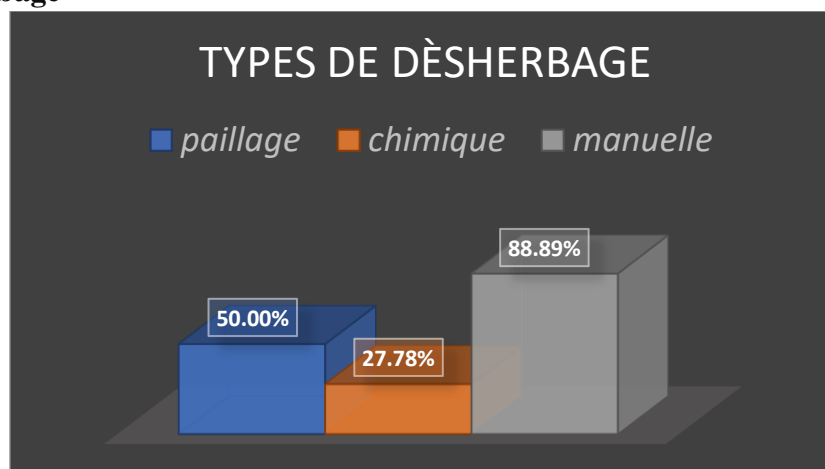


Figure 17: Les différents types de désherbage

Sachant que dans certains cas les exploitants peuvent utiliser les trois techniques de désherbage. La figure ci-dessus des trois types de désherbage montre que la méthode la plus utilisée est la méthode manuelle avec un taux de 88.89%, alors que la technique de paillage atteint un taux de 50%.

La technique la moins utilisée est la technique chimique représentée par un taux de 27.78%.

### 1.7. Méthode d'irrigation

Le goutte à goutte offre à ses utilisateurs une facilité d'utilisation à l'échelle de l'exploitation.

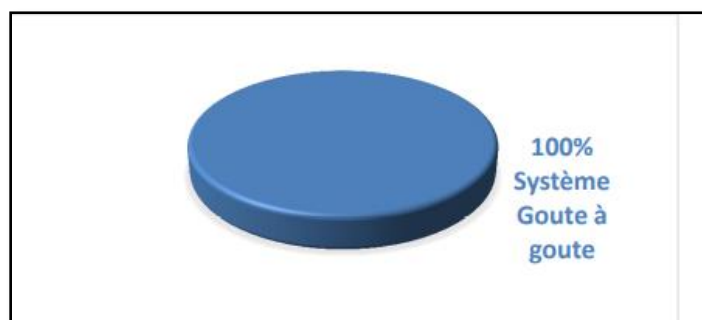


Figure 18:: Mode d'irrigation effectuée dans les exploitations

Dans la région de Tolga toutes les exploitations lesquelles on a visité effectuent un system d'irrigation goutte a goutte.

**1.8. laFertilisation**

La productivité agricole dépend principalement du soin que la plante doit incuber pendant les différentes étapes de sa croissance, et les processus les plus importants à prendre en compte sont : la fertilisation, et les techniques culturales comme le binage et le désherbage.

La majorité des agriculteurs de la zone d'étude utilisent des engrais organiques et chimique.

**1.9La lutte**

Les cultures de tomates ont beaucoup d'ennemis, tels que les insectes, les vers les serpents, les champignons, les mauvaises herbes, etc., Ce qui pousse les producteurs à utiliser des intrants et des pesticides pour lutter contre les ravageurs et maladies.

Nos résultats montrent que tous les agriculteurs demandent conseil aux granitiers pour utiliser les produits phyto sanitaires.

Après une discussion avec un granitier dans la région de Tolga et à travers le pourcentage des achats, on a déterminé les produits phyto sanitaires les plus utilisés :

**Les produits phytosanitaires utilisé pour les maladies fongiques les plus utilisés dans la région :**



Figure 19:FONGICIDES

Les produits phytosanitaires utilisés pour les insectes et acariens et nématodes :



Figure 21:ACARICIDE



Figure 20:insecticides

## **2. Analyse et discussion**

Selon les résultats de l'enquête menée, L'état phytosanitaires de la culture de la tomate dans la région de Tolga est dégradable dans la plupart des exploitations. Cella est expliqué par

- Le manque d'expérience chez les jeunes exploitants qui représentent un taux de 29%
- Le manque d'instruction chez les exploitants (ils arrêtent leurs études prématurément)  
Analphabète et primaire sont représenter par 55% d'exploitants
- La diversité des activités chez un grand nombre d'exploitants (72%) les poussent à délaissier ignoramment l'état phytosanitaire de leurs exploitations

D'après (AISSAT ,2008) Nous avons vu que certains paramètres considérés dans notre enquête peuvent déterminer l'apparition de telle ou telle maladie. Leur effet sur le développement des maladies est important et mérite donc d'être pris en compte dans la recherche d'une meilleure gestion des productions

- L'irrigation
- Les Rotations
- Le Choix des variétés

Un arrosage insuffisant et un arrosage excessif entraînent des problèmes de sol, des maladies des racines et du gazon, des carences nutritionnelles et une baisse du rendement des plantes.

Selon (ABIBSI,2011), le system goutte à goutte, favorise le développement d'algues et de bactéries, dans les canalisations, et ça peut affecter les plants a irrigue

Vous pouvez aisément éviter ces problèmes en pratiquant chaque année la rotation des cultures afin de laisser passer plusieurs années avant de replanter un légume au même endroit. De cette manière, vous n'offrirez pas de légumes attrayants aux ennemis des végétaux. Ils se développeront et se reproduiront moins vite, ce qui limitera leur nombre et donc les dégâts qu'ils provoquent.

Les variétés jouent un rôle très important dans la résistance contre les maladies.

Malgré les variétés hybrides ont des avantages mais des fois des inconvénients comme la sensibilité contre les maladies par exemple : d'après (REKIBI,2015)

1. La variété de tomate nommée Sahara F1 qui est sensible au Botrytis et au TYLC
2. La variété Toufan sensible au Tuta absoluta , Fente radiale et Botrytis

Les résultats montrent que les maladies fongiques sont les plus présentes dans la région

Selon BOUDISSA, (2020) Les champignons ne sont actifs que lorsque l'humidité de l'air est très importante, à saturation et que la température ne dépasse pas 25°C.

La dispersion des spores était beaucoup plus importante en tunnel qu'en serre canariennes, où aucune épidémie ne s'est développée. Les gradients de propagation de maladie en tunnel devenaient plus plats, et étaient associés avec des paramètres de pente plus faibles, au fur et à mesure que les épidémies se développaient. Il est supposé que les différences entre tunnel et serre canariennes reflétaient les différences de vitesse de vent, celle-ci étant environ 10 fois plus faible en serre qu'en tunnel (Wojciech Jet, al,2009)

Pour expliquer cette hétérogénéité spatiale de développement de la maladie, on peut envisager l'hypothèse que le mouvement de l'air est plus réduit dans le centre de la serre en raison de l'abondance et de la croissance rapide de la végétation, et par voie de conséquence, un taux d'humidité relative plus élevé et plus propice à la maladie. De même, on peut s'attendre à ce que, plus le mouvement de l'air est élevé, plus l'humidité relative est faible. C'est ce qui s'est produit près des portes des serres, souvent ouvertes au cours de la saison de croissance, et jamais hermétiques. (AISSAT ,2008)

Les insectes et les ravageurs jouent un rôle déterminant dans les attaques de la récolte.

La Tuta absoluta fait son cycle rapidement, entre 25 jours et 60 jours suivant les conditions météorologiques, d'où sa forte nuisibilité. (Deschamp N. 2019). Le cycle biologique dure 23 jours (à 27°C). Dans des conditions de températures élevées, l'insecte peut réaliser 10 à 12 générations par an. Chaque femelle dépose ses œufs à la face inférieure des feuilles au niveau des jeunes tiges tendres et des sépales des fruits immatures 5. (Isra,Cdh . 2013)

Les dégâts chez un Tuta absoluta atteignent 60 à 70 % du produit et, dans certains cas, les dégâts peuvent atteindre 100 % (BOUDISSA, (2020)

Cela explique totalement la Compatibilité des résultats de notre enquête à ceux des références données ci-dessous

Selon Tommasini, Maini (1995) les Thrips ont été souvent signalés comme étant des vecteurs de champignons. Cependant, les spores peuvent être piégées dans les soies de nombreuses espèces de Thrips et être par conséquent déposées sur des plantes saines.

Tommasini, Maini (1995) supposent que les Thrips peuvent jouer un rôle dans le transport d'un grand nombre de bactéries d'une plante à l'autre. Il vit exclusivement sur les feuilles et est souvent présent sur les mauvaises herbes dans les serres.

Selon nos résultats, le désherbage manuel est majoritaire, par contre l'efficacité de ce dernier est faible. Le désherbage manuel ne permet pas de désherber une grande superficie.

Une mauvaise herbe peut affecter l'état phyto sanitaire d'une manière indirecte. En considérant que les mauvaises herbes peuvent être des plantes hôtes pour les Thrips et d'autre bio agresseur qui sont à leur tour porteurs de maladies et de virus.

### **Conclusion**

L'objectif de notre travail est d'enquêter sur l'état phytosanitaire des tomates dans la région de Tolga, cette dernière est caractérisée par sa production élevée sous serres mais sa productivité reste toujours limitée par plusieurs facteurs biotiques et abiotiques.

Au terme à ces résultats, nous avons conclu que la culture de la tomate dans la région de Tolga renferme une majorité de maladies avec des pourcentages variables :

Le Mildiou à (61.11%) et le Fusarium à (50%) alors que les autres maladies Oïdium et Tylcv sont respectivement représentées par un taux faible de 22% et 27%.

Concernant les ravageurs dans la région de Tolga, le Noctuelle influe sur la culture de la tomate avec un taux de 55.56%, Tuta Absoluta avec un taux de 50%, Nématodes avec un taux de 38.89%, Thrips 33.33% et les Pucerons avec un taux de 16.67% causant ainsi des pertes quantitatives et qualitatives.

Dans cette enquête, nous avons également identifié la présence de symptômes dus aux maladies  
Comme :

- Le Tylc (Tomato yellow leaf curl virus)
- Tout comme les ravageurs tel que le Noctuelle dans les fruits de tomates
- Et quelque maladie fongique comme mildiou et fusarium

La contamination n'a généralement aucune relation avec le taux de nuisibilité à cause des facteurs abiotiques qui sont déterminants et aussi des agents pathogènes pour chaque maladie.

L'étude des interactions des plantes hôtes avec leur bio agresseurs révèlent des secrets de plus en plus étonnants et tous les travaux dans ce domaine s'affirment qu'il est très difficile de généraliser un résultat (Traka,2018)



Enfin pour développer l'état phytosanitaire de cette production il faut :

- Multiplier les recherches scientifiques et mènent d'autres enquêtes sur le cas de Tolga
- Encourager l'introduction des méthodes de protection moderne aux agronomes puis inciter les producteurs à adopter ces méthodes
- Faire des campagnes de sensibilisation sur la lutte contre les maladies et les ravageur

**Référence bibliographies**

1. **CHhougar, S., & Medjboub-Bensaad, F.** Biocidal effects of grapefruit essential oil (citrus maxima) on the lastest stages of tuta absoluta tomato mineuse (MEYRICK, 1917).
2. **Gheraissa, D., & Askri, A. (2020).** Enquête sur la situation da la tomate dans la région d'El-Oued.
3. **Farid, A., Amine, H. M., Ismail, O., Lamari, N., & Fatma, D. (2012).** Suivi de l'évolution de la population de Tuta absoluta Meyrick (Gelichiidae), un nouveau ravageur de la tomate sous serre à Biskra (sud-est d'Algérie). *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology*.
4. **Guidoum, H.** Bioécologie de la mineuse de la tomateTuta absoluta (Meyrick, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) Dans la région de Biskra.
5. **Rekibi, F. (2015).** *Analyse compétitive de la filière tomate sous serre. Cas de la Wilaya de Biskra* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
6. **BENKAMOUN A, 2009.** Effet du Lycopère sur certains paramètres structuraux et fonctionnels chez le rat en croissance. Thèse Doctorat. Ecole nationale Sup. Agro. EL Harrach. p199
7. **Mehaoua, M. S. (2015).** *Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lutte* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
8. **Ben aicha, I.** Evaluation de la qualité des eaux d'irrigation de la région de Tolga.
9. **Zouaouui, S.** *Etude Hydrogéologique de l'Oasis de Tolga (Région de Biskra-NE Algérien). Modes d'exploitation des réserves et incidences de l'usage agricole* (Doctoral dissertation, Université de Batna 1-Hadj Lakhder).
10. **Later, F.** *Caractéristiques, évaluation et gestion des ressources en eau de la nappe des calcaires de Tolga* (Doctoral dissertation, Université de Biskra-Mohamed Khider).
11. **Oulia KHOULFI, L. R.** Etat phytosanitaire des palmiers dattiers dans les palmeraies de Tolga (Biskra).
12. **OUBIRA, M. (2020).** Etude comparative de l'effet de deux méthodes de fertilisation organiques sur la tomate dans la région du Souf.
13. **KHADRAOUI, H. E. O. (2020).** *Effet du stress salin sur le comportement des plants de quelques variétés de tomate cultivés dans la région de M'sila (Algérie)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).
14. - **GRASSELLY D BET and LETARD M., (2000).** Tomate : pour un produit de qualité EDCTIL P222

15. **LAINI, M., BADJEDI, S., & BOUREGAA, S. (2018).** *L'effet de la salinité et la température sur la germination de la tomate* (Doctoral dissertation, Université Ahmed Daria-ADRAR).
16. **AYAD, Azzedine et SLIMANI, Toufik. (2018),** Etude in vivo et in vitro de l'efficacité de l'extrait de *Mentha spicata* sur les larves de *Tuta absoluta* sur tomate sous serre..
17. **Traka, M. S. (2019),** Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée sur la sensibilité de la tomate au *Botrytis cinerea*
18. **JUDD et autre, 2002.** Botanique systématique une perspective Phylogénétique De Boeck université.
19. **CHAUX C., et FOURY C., 1994.** Production légumière. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris, 563
20. **MOKRANI, S. (2014).** *Analyse technique et diagnostic du système d'irrigation ARSIT (irrigation technology by auto-regulative subsurface pipes) cas de la tomate sous serre* (Doctoral dissertation).
21. **KHADRAOUI, H. E. O. (2020).** *Effet du stress salin sur le comportement des plants de quelques variétés de tomate cultivés dans la région de M'sila (Algérie)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).
22. **Aissat, K. (2018).** *Etat sanitaire de la culture de la tomate sous serre et étude épidémiologique de Botrytis cinerea (Agent de la pourriture grise)* (Doctoral dissertation).
23. **BLANCARD D., LATIRROT H., MARCHOUX G., CANDRESSE T (2009) :** Les maladies de la tomate : Identifier, connaître, maîtriser I.N.R.A Paris
24. **Naika, S., Lidth de Jeude, J. V., Goffau, M. D., Hilmi, M., & Dam, B. V. (2005).** La culture de la tomate: production, transformation et commercialisation. *Agrodok*.
25. **Ammari, A. (2012).** *Etude de l'effet de deux types d'engrais organiques sur la production de la tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) conduite en système biologique cultivée sous serre au sud Algérien (OUED SOUF)* (Doctoral dissertation, Thèse: Ing. Agro. Blida 72p).
26. **BOUTHINA GUASMIA, Z. L.** Biodiversité des thrips au niveau des arbres fruitiers.
27. **. Guenaoui Y et Ghelamallah A., (2008).** Numéro spécial, nouveau ravageur Tomate.
28. **RAMADE F., 2003 ;** BEDDADA Abdelhamid - Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 690p .

29. **CHIBANE A., (1999).** Fiche Technique : Tomate sous serre. Transfert de Technologie en Agriculture n°57. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
30. **ABIBSI,(2011)** DES EAUX USEES EPUREES PAR FILTRES PLANTES (PHYTOEPURATION) POUR L'IRRIGATION DES ESPACES VERTS APPLICATION Á UN QUARTIER DE LA VILLE DE BISKRA
31. **TROTTIN-CAUDAL Y. (2011).** Maitrise de la protection intégrée Tomate sous serre et abris. Edition : Ctifl. Paris. 282p.
32. **BENTON J. (2008).** Tomato plant culture: In the field, Greenhouse, and home garden, Deuxième édition: Taylor et Francis Group. New York. 399 p.
33. **BLANCARD D. (1988).** Les maladies de la tomate, observer, identifier, lutter. Edition : INRA. Paris. 210 p.
34. **FAO. (1988).** Culture protégée en climat méditerranéen : Etude FAO production végétale et protection des plantes. Edition : FAO .318 p
35. **ANONYME. (2001).** Tomate. Fiche technique en agriculture biologique.POLESE, J. (2007). La culture des tomates, Artemis édition.
36. **POLESE, J. (2007).** La culture des tomates, Artemis édition.
37. **EL AKEL M., CHOUBANI M. ET KAACK H. (2001).** Protection intégrée en culture de tomate Integrated Pest Management Review. 1 : Pp15-29.
38. **MALAIS MH., ET RAVENSBERG WJ. (2006).** Connaître et reconnaître, la biologie des ravageurs des serres et de leurs ennemis naturels. Koppert.Pays-Bas. 290 p.
39. **MARCHAUX G., GOGMALONS P., GEBRE K. ET COORD. (2008).** Virus des solanacées : du génome viral à la protection des cultures. Edition : Quae. Paris. 896 p.
40. **CÉSPEDES MC., CARDENAS ME., VARGASA M., ROJAS A., MORALES JG., JIMÉNEZ P., BERNALAJ. ET RESTREPO S. (2013).** Revistal bero American a de Micologia.30 (2). Pp 81-87.
41. **CHAUX Cet FOURY C., 1994.** Production légumière.Ed.Technique et documentation, lavoiser,Paris,563
42. ) **FAO.,2019.** <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
43. **Jenkins, J. A. (1948).** The origin of the cultivated tomato. *Economic Botany*, 2(4), 379-392.
44. **Badaoui, M. I., Berkani, A., & Lotmani, B. (2010).** Les entomopathogènes autochtones, nouvel espoir dans le contrôle biologique de *Tuta absoluta* Meyrick 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae) en Algérie. *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology*.

## *Référence bibliographique*

---

45. **ATHERTON J.C.RUDICH J.,1986.**The tomato crop : a scientific basis for Improvement. P56 .
46. **BENCHAALAL. (1983).** Généralités sur la tomate, production végétale, production céréalière et fourragère. Aurès agronome. P 2-6

*Référence bibliographique*

---

Annexes



**Figure 22:**dégâts de la noctuelle(*originale2022*)



**Figure 23:**photo de serre de la tomate(*originale2022*)



**Figure 24:**déchets de fruit de la tomate(*originale2022*)



**Figure 25:**dégâts(*originale2022*)



**Figure 26:**dégâts du vent(*originale2022*)

## L'état phytosanitaires des Tomates Cultivés dans La région de Tolga

### Résumé :

En Algérie, la tomate est considérée comme un produit largement consommé, elle y est donc un produit stratégique en général et à Biskra en particulier. Ces dernières années, la culture de la tomate sous serre a été exposée à des dommages qui affectent négativement le produit tomate.

Afin de déterminer l'état de santé des tomates dans la région de Tolga, nous avons visité plusieurs fermes dans cette région.

Après avoir recueilli les résultats, il a été constaté que les ravageurs tels que Tuta Absoluta et la Noctuelle sont les plus influents sur les tomates, et le Mildiou et Le Fusarium par rapport aux maladies. De nombreuses pertes ont également été enregistrées pour les maladies fongiques, Oïdium, de nombreux Thrips et Nématodes. D'autres maladies virales et bactériennes ont été, aussi, constatées mais dans une moindre mesure.

**Mots clés :** ravageurs, Tuta absoluta, tomate, Oidium, Fusarium, Mildiou et Noctuelle

### the phytosanitary state of tomatoes grown in the Tolga region

#### abstract:

in Algeria ,The tomato is considered as a widely consumed product a strategic product in Algeria in a general and in Biskra particularly. In recent years, tomato cultivation has been exposed to damage that negatively affects the tomato production.

In order to determine the health status of tomatoes in the Tolga region, we have visited several farms in the area. After collecting the results, it was found that pests such as Tuta Absoluta and cutworm are the most influential on tomatoes, and for diseases mildew and Fusarium. Many losses were also recorded for fungal diseases, powdery Mildew, many Thrips and Nematodes and Other viral and bacterial diseases to a lesser extent.

**Key words:** pests, Tuta Absoluta, tomato, powdery mildew, fusarium, downy mildew and cutworm

### حالة الصحة النباتية للطماطم المزروعة في منطقة طولقة

#### ملخص:

الطماطم تعتبر في الجزائر كمنتج واسع الاستهلاك وبذلك هي منتج استراتيجي في الجزائر عامة ويسكرة خاصة، خلال السنوات الأخيرة تتعرض زراعة الطماطم داخل البيوت المحمية الى اضرار تؤثر سلبا على منتج الطماطم.

اجري هذا العمل في منطقة طولقة بهدف جرد ومعرفة الحالة الصحية للطماطم ومعرفة اهم الامراض والآفات التي تصيب الطماطم في المنطقة.

من اجل تحديد الحالة الصحية للطماطم في منطقة طولقة قمنا بزيارة العديد من المزارع، بعد جمع النتائج تبين ان الآفات حفره اوراق الطماطم ودودة الطماطم هي الاكثر تأثيرا على الطماطم، بالنسبة للأمراض البياض الزغبي و الفيزاريوم.

كذلك تم تسجيل الكثير من الخسائر بالنسبة للأمراض الفطرية البياض الدقيقي والعديد من الحشرات القارصة والديدان الخيطية والعديد من الامراض فيروسية وبكتيرية أخرى بدرجة أقل

**الكلمات المفتاحية:** الآفات، حفره اوراق الطماطم، الطماطم، البياض الدقيقي، الفيزاريوم، البياض الزغبي، دودة الطماطم، الحشرات القارصة