



Université Mohamed Khider de Biskra
Sciences de la Nature et de la Vie
Agronomie

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie
Agronomie
Protection Végétale

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
Trai farida

Le : lundi 19 juin 2023

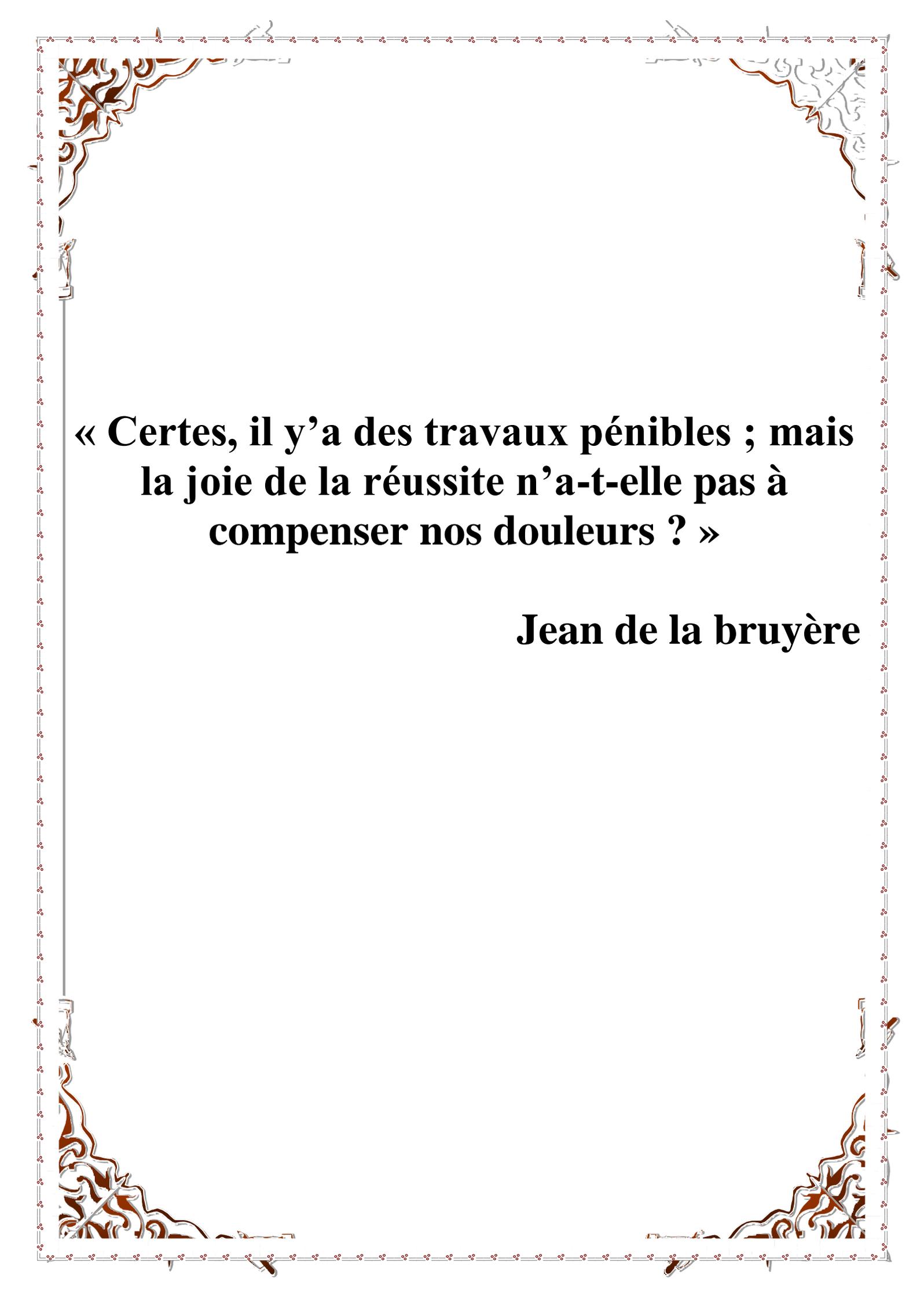
Enquête sur la situation de la culture de tomate dans la région de Biskra cas de chetma

Jury :

M.	Mehaoua mohmed sheghir	Pr	Université biskra	Examineur
Mme.	Bedjaoui hanane	MCB	Université biskra	Rapporteur
M.	Layadhi lakhdari	Pr	Université biskra	Président

Année universitaire : 2022-2023

سُبْحَانَكَ يَا مَنْ لَا يَلْبَسُ
ثِيَابًا وَلَا يَلْبَسُ ثِيَابًا
يَا مَنْ لَا يَلْبَسُ ثِيَابًا
يَا مَنْ لَا يَلْبَسُ ثِيَابًا



**« Certes, il y'a des travaux pénibles ; mais
la joie de la réussite n'a-t-elle pas à
compenser nos douleurs ? »**

Jean de la bruyère

Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord mon directeur de recherches,
Professeur MOUHAMED MEHAOUA, pour sa
patience, et surtout pour sa
Confiance, ses remarques et ses conseils, sa
disponibilité et sa
bienveillance.

Qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde
gratitude.

Je voudrais également remercier les membres du
jury pour avoir
accepter d'évaluer ce travail et pour toutes leurs
remarques et
critiques, ainsi que le personnel et les enseignants
de l'annexe de

Biskra

Je tiens aussi à remercier monsieur le chef du
département de l'agronomie

A tous mes enseignants qui m'ont initié aux valeurs
authentiques, en
signe d'un profond respect et d'un profond amour !!!
Merci à vous tous

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU
De m'avoir donné la force et le courage de mener
à bien ce modeste travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à :
À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre,,,
À cet source de tendresse, de patience et de
générosité,,,
À ma mère !et mon très cher père

À mon époux qui a toujours été à mes cotés Hatem
Aloui

A mes chères enfant : Kawther loudjaine, Mohamed El
Tayeb, CHahine Firass

A mes sœur Aicha, Chaima, Fatima, Nessrine, Dalia et
Sofia

À mon frère Hamza
à toute ma famille

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de
continuer

SOMMAIRE

Dédicace	
Remerciement	
Sommaire	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	I-II

Chapitre I Wilaya de Biskra : Etude générale

1- Présentation de la zone d'étude	05
1- 1 - Situation géographique et administrative de Biskra	05
1-2 - Analyse climatique de la région d'étude	06

Chapitre II Généralité sur la culture de la tomate

1-Historique et origine de la tomate	08
2 – Définition	08
3 – classification	10
3-1- La classification variétale	10
3-1-1- Les variétés déterminées	10
3-1-2- Les variétés indéterminées	11
4 -Utilisations de la tomate	11
5 - Importance de la culture	11
5-1 - Dans le monde	12
5-2 - En Algérie	13
5-3 - dans Biskra	14
6 - Caractéristiques morphologiques de la tomate	14
6-1 – Racine	14
6-2 – Tige	14
6-3 – Feuille	14
6-4 - Graine	15

Table des matières

6-5- Le fruit	15
6- 6- La fleur	15
7- Caractéristiques physiologiques de la tomate	16
7-1- Le cycle biologique de la tomate	16
7-1-1 - La germination	16
7-1- 2 - La croissance	15
7-1-3 - La floraison	17
7-1-4- La pollinisation	17
7-1-5 - La fructification et nouaison des fleurs	17
7-1- 6 - La maturation du fruit	18
7-1-7 Forme du fruit	18
8 - Les exigences édapho-climatiques de la tomate	18
8-1- Les exigences climatiques	18
8-1-1 -La température de l'air	18
8-1-2- La lumière	18
8-1-3- L'humidité de l'air	18
8-2- Les exigences des element fertilisation	19
8-2-1- Le type de sol	19
8-2-2- La température du sol	19
8-2-3- le pH du sol	19
9- Maladies et ravageurs de la tomate	20
9-1- Maladies cryptogamiques	20
9-2-les parasite	21

Chapitre III Étude appliquée

Partie 1: Matériel et Méthode

1-Méthodologie d'étude	24
1-1-Méthode de travail	24
1-1-1-Définition de la zone d'étude	24
1-1-3- approche méthodologique	24
1-1-4-population ciblé	24

Table des matières

1-1-5- traitement des donnes collectées	25
---	----

Partie 02 : Analyse et Discussion

1-lieu de résidence de l exploitant	27
2- activité principale de l'agriculteur	28
3-niveau d instruction	28
4-formation en agriculteur	28
5-le métier de l'exploitant	29
6-les années en agricultures	30
7-superficie cultivée ou non cultivée	30
8-les serres tunnel et canarienne	31
9-les analyses du sol et d'eau	31
10-les degrés de salinité	32
11-les types de main d'œuvre	32
12-mode de rémunération de la main d'œuvre	33
13-les problèmes de main d'œuvre	33
14-les variétés des tomates	34
15-mode de plantation	34
16-la densité	34
17-mode de plantation	35
18-type de repiquage	35
19-type de senescence des tomates	36
20-rendement	37
21-choix de la variété en fonction de sa tolérance aux maladies	37
22-la préparation et le traitement des plants en pépinière	38
23-traitement des pépinières	38
24-type des produits phytosanitaires	39
25-l'utilisation de fertilisation	39
26-type utilisé de organique	40
27-la quantité d'organique	41
28-quantité de minéral	42
29-fermentation de notre fumure	42

Table des matières

30-mode d irrigation	42
31-source d irrigation	43
32-désarbage	43
33-les source des maladie et ravageui	44
34-les maladie des tomates	44
35-les pesticides utilisé contre les bioagresseur	45
36-les insecticides	46
37-les fongicides	47
38-détection des symptôme des bioagresseur	47
39-traitement contre les maladie	48
40-le délai avant récolte	48
41-les pps que sont efficace contre les maladie	49
42-la base de changement des produit phytosanitaire	49
43-importance des tomate	50
44-choix des variété	50
45-la ditination de la production de tomate	52
Résumé du chapitre	
Conclusion	57
Référence bibliographiques	58
Résumé	

Liste des abréviations

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
INR	Institut national de recherche agronomique d'Algérie
T	Température moyenne annuelle (C ⁰)
TM	Température maximale moyenne annuelle (C ⁰)
Tm	Température minimale moyenne annuelle (C ⁰)
P	Précipitation totale annuelle de pluie (mm)
V	Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)
PP	Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)
RA	Total jours de pluie durant l'année
SN	Total jours de neige durant l'année
TS	Total jours de tempête durant l'année
FG	Total jours de brouillard durant l'année
TN	Total jours de tornades ou nuages en entonnoir durant l'année
GR	Total jours de grêle durant l'année.
Si le tableau affiche des champs sans valeurs avec le symbole (-), cela veut dire que la moyenne n'a pas été effectuée, ce qui est le cas lorsqu'il manque des données pour la calculer	
Dans la précipitation totale, une valeur 0(zéro) peut indiquer que cette mesure n'a pas été réalisée et/ou que la station météorologique ne l'a pas publiée.	
DSA	La Direction Des Services Agricoles
NPK	Les engrais azotés, phosphorés et potassique
mm	Milli mètre
C⁰	Dégré Celsius
Ha	Hectare
QX	Quintaux
H	Heure

Liste des tableaux

Liste des figures

N o	Figures	page
01	Carte montrant les frontières géographiques de la Wilaya de Biskra	04
02	Les moyennes de température de 10 ans de la région de Biskra	06
05	indique l'âge des agriculteurs en pourcentage de la Wilaya de Biskra	31
06	indique le pourcentage des anciennetés des exploitations	32
07	indique les pourcentages des variétés les plus cultivées	33
12	indique le pourcentage de types de cultures (tomate)	35
13	indique le pourcentage de système d'irrigation pour la culture de la tomate.	36
14	indique le pourcentage de type d'engrais utilisé	37
15	indique le pourcentage des maladies et des ravageurs touchant à la culture de tomate	38
16	représente le pourcentage d'utilisation de pesticides	39

Liste des tableaux

N o	Les tableaux	page
01	Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles de la Wilaya de Biskra	05
04	Evaluation de la production de la tomate en Algérie pendant (2012-2022)	12
05	Rendements en quintaux par hectares des tomates de la région de Biskra	13
08	Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles	28

Résumé

Enquête sur la situation de la culture de tomate dans la région de Biskra

(Cas de Chetma)

La culture de la tomate occupe une place importante dans le monde, elle est sensible à l'attaque nombreux problèmes phytosanitaires qui réduisent la productivité des cultures dans le monde entier. L'objectif principal de cette étude est de donner une vision globale de la réalité de la culture de la tomate dans la wilaya de Biskra, et d'évaluer les différentes techniques culturales pratiquées sur les tomates.

Cette étude a été fondée sur une enquête sur terrain l'analyse des données de cette culture. La méthodologie de la recherche est basée sur la collecte de données par un questionnaire (composé de 93 questions) ce qui nous a permis de créer une base de données. L'enquête a été menée auprès des agriculteurs de la commune de Chetma des régions suivante : Droh , Ailb Ligtat , Sidi Khelil, Lihmedj , Elfaydh, oued droh .

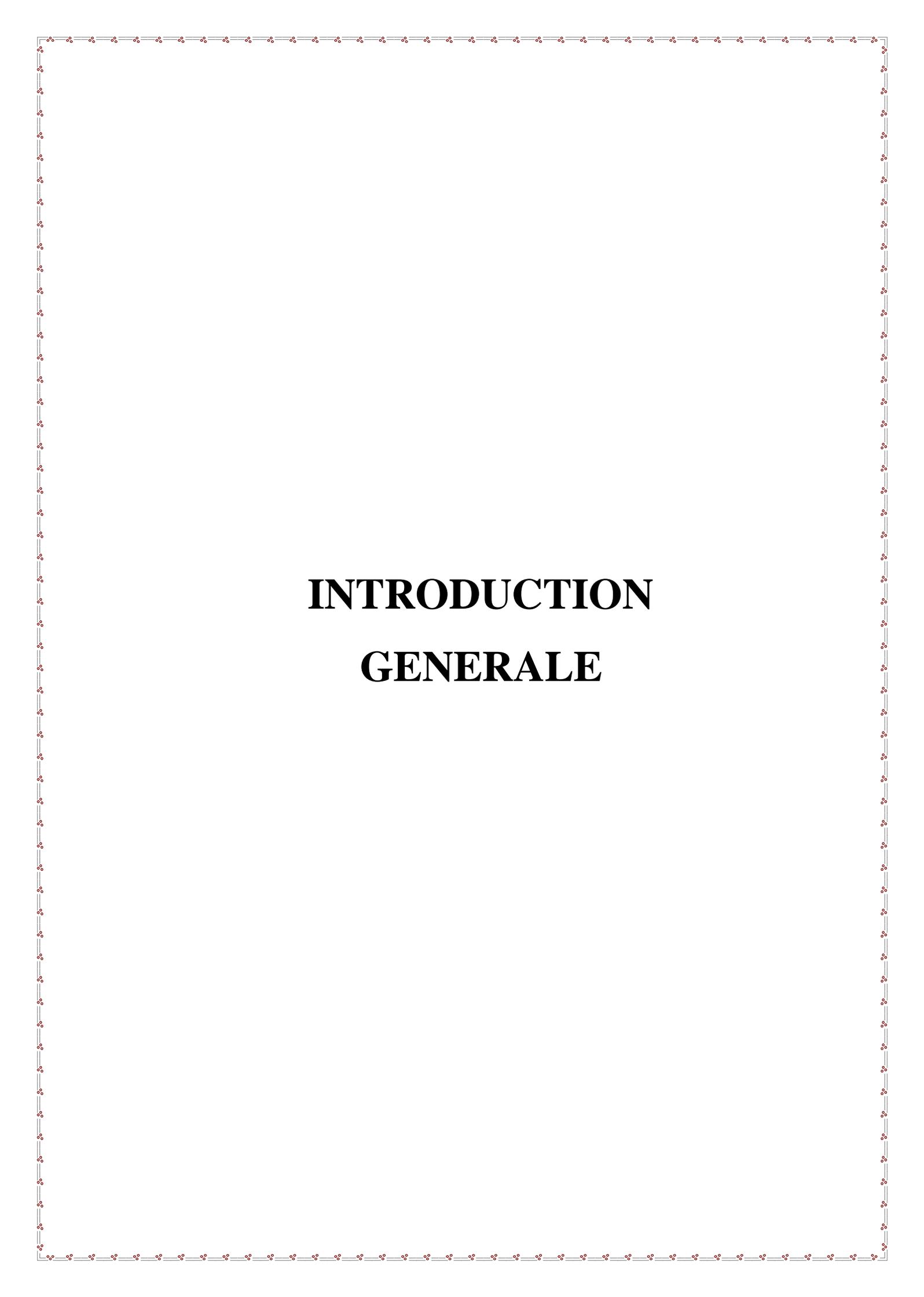
Les résultats de notre enquête montrent que: 20% des agriculteurs ont moins de 31 ans, 75% de la main d'œuvre n'est pas instruite, 45% des exploitations ne pratiquent pas les techniques culturales scientifiques, 57% des intrants sont des produits chimiques (Insecticides et engrais chimiques). Manque de vulgarisation des techniques culturales.

Les maladies les plus dominantes sur les tomates, sont le mildiou avec plus de 35%, suivi par la fusariose qui présenté plus de 20 % et enfin les Oïdium avec 10%. Alors l'attaque des ravageurs est moins importante, avec une présence de 15% pour les acariens et les aleurodes et de 5% seulement pour les pucerons et la mouches blanche.

Dans la région de Biskra, la fusariose est l'une des deux principales maladies des tomates avec le mildiou. Cette maladie est connue par la plupart des agriculteurs, mais elle est difficile à combattre. La fusariose est une maladie vasculaire très fréquente dans la culture de tomate qui sévit partout dans la région d'étude. Elle est capable de ravager une culture entière et les dégâts peuvent atteindre jusqu'à 90 %.

D'après cette enquête, les produit phytosanitaire qui semble être efficace contre les problèmes phytosanitaires des tomates sont les matières actives suivantes : Quinozol (Fusariose), Triadimenol (Oïdium), Pencanazol (Mildiou), Abamectine (Acarien), Acetamipride (Puceron et Mouche Blanche).

Mots clés : Tomate, maladies, ravageurs, matières active, enquête, Variété.



INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION

La tomate (*Solanum lycopersicum L.*) est une plante herbacée annuelle originaire des Andes et d'Amérique de la famille des solanacées. La plante est cultivée en serre et en plein champ, et occupe 1/3 de la superficie mondiale consacrée aux légumes, soit environ 3 millions d'hectares (Anonyme A. , 2010).

La tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) est une plante de la grande famille des solanacées à côtés de la pomme de terre, de l'aubergine, du poivron et du piment. Elle est originaire des Andes d'Amérique et elle est très cultivée pour son fruit consommé à l'état frais ou transformé (CHAUX et FOURY, 1994). C'est l'une des cultures les plus consommées et les plus répandues dans le monde (BLANCARD D, 2009). Du fait qu'elle constitue une source très importante en vitamines une rente non négligeable pour les petits exploitants et les agriculteurs commerciaux qui ont une exploitation moyenne (SHANKARA, 2005).

Dans le monde entier, il existe plus de 700 variétés de la tomate (LEMOINES, 1999), (TRICHPOULOU A. et LAGIO P, 1997), rapportent qu'elle occupe la deuxième place après la pomme de terre, que ce soit au niveau de la production ou de la consommation. Son introduction en Algérie fut par les cultivateurs du Sud de l'Espagne (Tomateros), étant donné les conditions climatiques 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 (LATI GUI A., 1984).

En Algérie la filière de la tomate constitue l'une des activités essentielles de la branche agroalimentaire de par sa contribution dans la croissance du secteur agricole et l'absorption de la main d'œuvre (ONAGRI, 2015). Elle occupe 33 000 ha donnant une production moyenne 13,7 millions de quintaux (qx) durant la campagne 2017-2018 (MADR, 2019). Néanmoins ces derniers demeurent faibles et assez éloignés de ceux enregistrés dans d'autres pays du bassin méditerranéen producteurs de tomate (Tunisie, Maroc, Espagne, France, Italie), où les rendements varient entre 350 qx/ha à 1500 qx/ha (FAO, 2010).

Par la suite, la consommation de tomates a connu un essor au 19^{ème} siècle et la tomate se démocratise en étant cultivée dans les jardins familiaux et ouvriers. Les premières recherches variétales débiteront au 20^{ème} siècle, pour produire des tomates plus régulières, plus productives, et plus résistantes aux maladies. Les modes de production évoluent également, la production de tomates sous serre toute l'année, spécialement aux Pays-Bas, prend de l'ampleur. Aux Etats-Unis par contre, les cultures restent davantage effectuées en plein champ de façon mécanisée. La

Introduction

production et la consommation mondiales de tomates sont devenues très importantes, et depuis les années 90, les consommateurs se plaignent de la standardisation de ce produit et de la perte de goût de la tomate (Degioanni, 1997). Les recherches actuelles s'orientent donc plus vers une caractérisation et une amélioration de la qualité organoleptique du fruit de tomate.

À l'heure actuelle, 1/3 de la production agricole mondiale est détruite d'année en année par la commercialisation de semences chargées de divers ravageurs tels que les insectes et les maladies (fongiques, virales, etc.) qui causent de graves dommages aux cultures (GUENAOUI, 2008).

L'objectif de notre étude est de connaître la situation phytosanitaire des tomates dans la région de Biskra, surtout les principaux bio-agresseurs des tomates et d'évaluer l'impact des différentes techniques culturales pratiquées sur les tomates ainsi que les pesticides les plus utilisés par les agriculteurs de la région de **"Chetma", Droh, Sidi Khelil, Ailb Ligtat, Elfayedh, Lihmedj et Oued Droh** pour lutter contre les problèmes phytosanitaires des tomates.

Ce travail serait une enquête générale sur la culture de la tomate dans la région de Biskra, qui s'exprime en 3 chapitres. Le premier renferme la présentation de la région de Biskra. Le deuxième est consacré à des généralités sur la culture de la tomate, le troisième se divise en deux parties, le matériel et la méthodologie utilisés sur terrain et les traitements des données. Les résultats obtenus accompagnés des discussions sont présentés dans la deuxième partie. A la fin, une conclusion et des points de vue achèvent ce travail. Donc, en se basant sur les statistiques officielles de la Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Biskra et suite à des recherches faites sur terrain auprès des agriculteurs de cette Wilaya.

chapitre I

Wilaya de Biskra: Etude générale

Région d'étude



Fig. n ° 01 : Carte montrant les frontières géographiques de la Wilaya de Biskra.

Présentation de la région d'étude

Situation géographique de la wilaya de Biskra

La Wilaya de Biskra se situe au Sud-est de l'Algérie, au sud des monts des Aurès, elle apparaît comme un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud, sa superficie est de 21 509,80 km², son altitude est de 125 mètre du niveau de la mer.

Selon la Direction des Services Agricoles (FARDJALLAH, 2018), la wilaya de Biskra est limitée au Nord par la wilaya de Batna et M'Sila, Au Sud par la wilaya de Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa. Elle est constituée par un ensemble de Zibans d'où le nom la ' Reine des Zibans '

La wilaya de Biskra est limitée :

- Au nord par la wilaya de BATNA,
- Au nord-est par la wilaya de
- KHENCHELA, Au nord-
- ouest par la wilaya de M'SILA,
- Au sud-ouest par la wilaya de
- DJELFA, Au sud par la wilaya
- d'El OUED.

Son altitude est de 125 mètre au dessus de la mer, et occupe une superficie de 21 509,80 km² avec une densité de l'ordre de 30 Habitant /km².

1-1 - Analyse climatique de la région d'étude:

Nous avons fourni sous forme d'un tableau, toutes les données météorologiques de

région d'étude pour 10 ans successives de campagnes agricoles et ce depuis 2012 jusqu'à 2022.

Tableau. n ° 01 : Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles de la Wilaya de Biskra (la Station Météorologique: 605250(DAUB) , 2023)

Année	T	TM	Tm	PP	V	RA	SN	TS	FG	TN	GR
2012	23,4	29,5	17,2	12,98	11,9	32	0	10	0	1	0
2013	22,9	28,8	17,0	20,49	-	35	0	22	0	0	0
2014	23,6	29,6	17,4	63,76	8,3	30	0	13	0	0	0
2015	23,0	29,0	16,8	109,72	13,5	32	0	20	0	0	0
2016	23,5	29,4	17,5	140,97	14,4	38	0	21	0	0	1
2017	23,1	28,9	17,0	49,25	13,8	26	0	11	0	0	0
2018	22,8	28,1	17,4	-	15,7	39	0	19	0	0	0
2019	23,2	28,6	17,3	96,24	15,5	34	0	13	0	0	0
2020	23,4	29,0	17,7	81,00	13,6	28	0	13	0	0	0
2021	24,2	29,7	18,3	50,27	13,4	25	0	10	1	0	1
2022	24,2	30,2	18,3	41,91	12,3	20	0	13	0	0	0

A partir des données climatiques du tableau n°1 on pu établir les figure 02, 03 et 04 représentant les différents paramètres du climat de la région de Biskra.

Conclusion

Selon les données de la figure (01, 02 et 03), on peut conclure que la région de Biskra est caractérisée par une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

chapitre II

Généralité sur la culture de la tomate

Chapitre 2

- Généralités sur la Tomate

1-Historique et origine de la tomate

La tomate du genre *Lycopersicon* est une plante cultivée dans le monde entier pour son fruit. Elle est originaire des régions Andines côtières du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud, dans une zone allant du Sud de la Colombie au Nord du Chili et de la côte Pacifique, aux contreforts des Andes (Equateur, Pérou). C'est en effet seulement dans ces régions, qu'on a retrouvées des plantes spontanées de diverses espèces, de l'ancien genre *Lycopersicon* notamment *Solanum lycopersicum ceraciforme* (la tomate cerise). Cette dernière est actuellement répandue dans toutes les régions tropicales du globe, mais il s'agit d'introduction récente.

(CHAUX et FOURY, 1994), rappellent que le genre *Lycopersicon* comprend neuf espèces, dont une seule espèce *Lycopersicon esculentum* sous sa forme sauvage sera ci forme pourrait être directement à l'origine de nos variétés, a émigré vers le Sud de l'Amérique du Nord C'est au XVI^{ème} siècle au Mexique actuel que la tomate à gros fruits a été découverte et domestiquée. Les indigènes l'appelaient « Tomati » ; ce nom provient d'un nom Aztèque « Zitomate », où l'ont trouvé les Conquistadors Espagnols lors de la conquête de Tenochtitlan (Mexico) par Hernan Cortés en 1519 (ANNONYM, 2011). Elle fut introduite en Europe au XVI^{ème} siècle par les Espagnols avant même la pomme de terre et le tabac, où elle fut accueillie par les gens avec un engouement très gaulois, car ils pensaient qu'elle avait un pouvoir aphrodisiaque et l'appelèrent « Pomme d'Amour » (ANNONYME A. , 2010). Au début, les Européens l'exploitèrent pour un usage purement ornemental et évitèrent sa consommation, à cause des liens de parenté botanique très étroits avec certaines espèces végétales connues comme plantes vénéneuses, exemple : *Hyocinusniger*, *Lycopersicum atropa* (KOLEV N., 1976) . Selon (MENARD, 2009) , elle a été longtemps considérée comme une plante toxique, au même titre que sa cousine « la mortelle Belladone ». Ce n'est que vers les années 1920-1930 qu'elle commença à être largement commercialisée.

Définition

La tomate est une plante cultivée dans le but d'obtenir des fruits lisses, ronds et juteux, et le mot tomate est donné aux fruits et aux plantes. Les fruits ont un léger goût acide. Il y a plus de 4000 variétés et c'est une plante qui a un fort arôme et il y a de petits poils sur les tiges de la plante, et le plant de tomate se propage pendant la croissance, et produit des grappes de petites fleurs jaunes, et les fleurs sont des fruits

Mûrs pendant une période comprise entre 40 et 75 jours selon la variété. Les fruits des tomates sont initialement verts, mais la plupart deviennent rouges, oranges ou jaunes à maturation. Les tomates poussent bien dans des terres chaudes, fertiles et bien drainées, et dans des zones directement exposées au soleil pendant une période d'au moins 6 heures par jour. (DOMINIQUE, 2009)

2. Nomenclature et classification Botanique :

tomate (*solanum lycopersicum.l*) à partir de l'ordre Solanales et la famille solanacées (ATHERTON J.C et RUDICH, 1986) . C'est une plante herbacée, vivace à l'état nature. Selon, (CRONOQUIST, 1981), la classification de la tomate est suivante:

Règne..... Plantae
 Sous règne..... Tracheobionta
 Division..... Magnoliophyta
 Classe..... Magnoliopsida
 Sous classe..... Asteridae
 Ordre..... Solonales
 Famille..... Solanaceae
 Genre..... Solanum ou Lycopersicon
 Espèce..... Lycopersicon esculentum Mill.

3 1- les caractéristiques génétiques:

La tomate cultivée est une espèce diploïde avec $2n = 24$ chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants mono géniques 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 (Bouharmont J, 1994). Selon le mode de fécondation, on distingue deux types de variétés de tomate:

1-3-1-Variétés fixées :

Elles se caractérisent par l'homozygotie, c'est-à-dire qu'elles conservent les caractères parentaux (Polese J. , 2007) . Leurs fruits sont plus ou moins réguliers, sont sensibles aux maladies, mais donnent en général des fruits d'excellente qualité gustative. Les variétés les plus utilisées en Algérie sont la Marmande et la Saint Pierre (Gould, 1991) (Yamagushi M, 1983).

1-3-2 Variétés hybrides:

Les variétés hybrides sont plus nombreuses. Elles sont relativement récentes, puisqu'elles n'existent que depuis 1960 (POLESE, 2007), ce type de variétés permet un cumul de gènes favorables, de résistance aux maladies, une meilleure nouaison, particulièrement en conditions défavorables (POLESE, 2007).

1- Mode de croissance et développement :

Les tomates peuvent être classées d'après leurs caractères morphologiques et botaniques. A cet effet, ces dernières peuvent être classées selon leur mode de croissance (la formation des feuilles, inflorescences et bourgeons) (Mikanowski et Mikanowski, 1999) qui peut être du type indéterminé ou du type déterminé

2- 3-1-1- Les variétés à croissance déterminées

Ce sont des variétés naines. Leur croissance s'arrête une fois la plante a produit un nombre déterminé de bouquets de fleurs (en général trois ou quatre). C'est dans ce type de tomate que l'on trouve, le plus souvent, les variétés industrielles de conserverie, cultivées en plein champ. Pour ce type de croissance également, on retrouve des variétés fixées et des hybrides. Ce caractère déterminé est intéressant pour les cultures précoces et pour les cultures industrielles (Besford et Maw, 1975).

1-Variété à croissance indéterminée:

Ce sont les plus nombreuses. Elles continuent de pousser et de produire des bouquets floraux, tant que les conditions sont favorables. Comme leur développement est exubérant, leur tige doit être attachée à un tuteur, sous peine de s'affaisser au sol. Il est également nécessaire de les tailler et de les ébourgeonner régulièrement. Elles ont une production plus échelonnée et plus étalée. Elles sont plus productives en général que les tomates à port déterminé. Cette croissance peut cependant être interrompue par des facteurs extérieurs comme le gel, ou régulée en taillant les plantes (MikanowskietMikanowski, 1999). La plupart des cultivars disponibles sont des variétés à croissance indéterminée.

3- Utilisations de la tomate

Les tomates sont produites en vue de la consommation en frais ou en fruit transformés. Elles ont connu de nombreux débouchés ces dernières décennies : on en fait des concentrés, des jus, du ketchup, de la pulpe, des tomates concassées, des tomates pelées (POLESE, 2007).

4- Importance de la culture:

Importance économique de la tomate, elle est subdivisée en trois parties, dans le monde, en Algérie et dans Biskra.

5-1- Dans le monde

La tomate est le deuxième légume le plus répandu mondialement après la pomme de terre. La culture de la tomate est un produit très important dans le secteur économique vu son revenu et son importance nutritionnelle, on peut la trouver dans les champs extérieurs, les maisons en filets et sous serres. (Arbaoui, 1984).

D'après les statistiques fournies par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la production mondiale de tomates était à plus de 182 millions de tonnes sur une superficie arrivant à plus de 4 millions d'hectares en 2017, avec un rendement allant jusqu'à plus de 37 tonnes par hectare. En 2018, ce nombre est augmenté à 188 tonnes enregistrant ainsi une hausse de 3.5 % par rapport à l'année précédente (F.A.O, 2020). Dans le monde, la Chine est le plus grand producteur de tomates avec une quantité mesurée de plus de 56 millions de tonnes par an. L'Inde est en deuxième position avec une production annuelle de plus de 18 millions de tonnes (F.A.O, 2020).

La production de tomate au monde comprend deux filières différentes ; celle qu'on consomme en frais (tomate marché) et la tomate d'industrie qui est destinée à la confection des conserves et la transformation. Les tomates fraîches : elles existent tout au long de l'année, elles sont cultivées désormais dans de nouvelles zones d'où elles étaient exclues auparavant afin d'améliorer le rendement et l'aspect de la culture, cela est grâce à la sélection génétique et aux nouvelles techniques utilisées (POLESE, 2007). Les tomates d'industrie : tomates destinée pour la transformation et la fabrication des conserves (Chaux et Foury, 1994), elle représente la moitié de la production mondiale .

5-2- En Algérie

La culture de la tomate en Algérie se place en seconde position après la pomme de terre. En effet les conditions climatiques des régions productrices de tomate sont très favorables pour l’obtention de bons rendements (ZIDANI, 2009) , elle a connu ses débuts à partir des années 1900 pour arriver à une fourchette comprise entre 16 000 et 20 000 hectares ces dernières années (Si Mohammed, 2017) . En effet, durant l’année 2018, la superficie dédiée à la culture de la tomate était estimée à plus de 22 mille hectares avec un rendement mesurant 587 mille hg/ha approximativement, soit quantité dépassant 1 million tonnes dans le pays (F.A.O, 2020)

Tipaza et Alger occupent 12% de la superficie récoltée nationale, suivies de Mostaganem qui occupe 11%, Biskra et El-Oued 9% suivies des autres wilayas qui occupent 59% en 2016 (MADR, 2019)

La wilaya de Biskra vient en tête des 12 wilayas productives de tomate avec une production plus de 3 million de quintaux, El-Oued est la secondaire région productrice avec une production plus de 1 million de quintaux et la troisième région est Mostaganem avec une production de 939128 de quintaux, suivie de Tipaza avec une production de 848514 de quintaux.

Le tableau suivant montre les résumés des superficies, des productions, des rendements et les taux d'accroissement 2019/2018 (MADR, 2019) :

Espèces	2018			2019			Taux d'accroissement %		
	Sup	Prod	rdt	sup	prod	Rdt	sup	Prod	rdt
	Ha	qx	Qx/ha	ha	qx	Qx/ha	%	%	%
Tomates	22 323	13 097 454	586.7	24 994	14 778 786	591.3	12	13	1
Pommes de terre	149 665	46 533 222	3109	157 864	50 202 499	318.0	5	8	2

5-3- dans Biskra

Le tableau ci-dessous (Tab. 5) montre l'importance de la production de tomate à la wilaya de Biskra pendant 2017-2022

Tableau. n °05 : Rendements en quintaux par hectares de la tomate dans la région de Biskra (D.S.A. de Biskra, 2023)

		2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022
Superficie(Ha)	total	2400.00	2505.00	2545.00	3190.00	2948.00
	sous serres	2400.00	2505.00	2545.00	3190.00	2948.00
Production(Q x)	Total	3400 000	3664 280	3720 130	4631 200	4012 340
	sous serres	3400 000	3664 280	3720 130	4631 200	4012 340

5- Caractéristiques morphologiques de la tomate

1.3.3 Caractéristiques morphologiques:

La tomate est une plante annuelle, de la famille des solanacées à apport buissonnant nécessitant de nombreuses interventions manuelles. C'est une plante autogame a fleurs groupées en inflorescence, les fruits ont une forme très variable selon la variété (Clement, 1981) .

- Appareil végétatif:

A) Racines:

Il est très puissant et ramifié sur les trente premier centimètres. On dit que ce système racinaire est pivotant t important qui pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices (SHANKARA N. et autre, 2005) .

B) tige :

Elles sont vertes, épaisses aux entre-noeuds. 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.

C) Feuilles:

Les feuilles sont composées, de 5 à 7 folioles et sont alternées sur la tige. Elles sont persistantes (Abbayes 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 (REMAEKERS R, 2011).

- Appareil reproducteur:

D)Graine:

Les graines sont nombreuses (250 à 350 graines par gramme), 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).

E) fleur:

Les fleurs de la tomate sont des organes bisexués. Elles sont hermaphrodites et autofécondes 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 (Dore et Varoquaux, 2006) . Le pistil est entouré d'un cône de 5 à 7 étamines à déhiscence introrse et longitudinale. Les fleurs, à corolles soudées en forme d'étoile à cinq pointes sont jaunes vives .Elles sont réunies en cymes et s'épanouissent de fin mai à septembre. (Kokibaliikoko, 2009).

F) Fruits:

Charnus Ils sont des baies à 2 ou 3 loges, à graines très nombreuses. La taille va de quelques grammes (tomate groseille) à près de 2 kg, 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, 2006).

Caractéristiques physiologiques de la tomate

De nombreux travaux ont été effectués nous ont permis que connaître assez bien son cycle biologique, ses exigences ainsi que ses conditions de milieu, lui permettant un développement optimum et une bonne productivité (HELLER, 1981).

7-1- Le cycle biologique de la tomate

Le cycle de la tomate s'étend généralement en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (Gallais A et Bannerot, 1992).

Le cycle comprend six phases:

7-1-1- La germination

La germination est le stade de levée qui mène la graine jusqu'à la jeune plante capable de se croître normalement (CORBINEAU F et CORE, 2006). La germination chez la tomate est épigée. A ce moment une température ambiante d'environ 20°C et une humidité relative de 70 à 80% sont nécessaires (CHAUX et FOURY, 1994).

7-1-2- La croissance de la plante:

La croissance c'est l'augmentation de dimension d'un végétal, est un changement quantitatif de la plante au cours du temps (Thiman, 1956).

Selon (LAUMONNIER, 1979) la croissance de plants de tomates se déroule en 2 phases et en 2 milieux différents:

En pépinière

De la levée jusqu'au stade 6 feuilles, on remarque l'apparition des racines non fonctionnelles et des prés feuilles.

En plein champ

Après l'apparition des feuilles à photosynthèse intense et des racines fonctionnelles, les plantes continuant leur croissance. La tige s'épaissit et augmente son nombre de feuille.

3.3. Floraison chez la tomate

C'est le développement des ébauches florales par transformation du méristème apical de l'état végétatif, à l'état de la reproduction.

La tomate entre en floraison après un mois de croissance. La floraison dépend de la photopériode, de la température et des besoins en éléments nutritifs de la plante, car celle-ci ne peut fleurir que si elle reçoit la lumière pendant une durée qui lui est propre, en plus d'un apport équilibré sous serre (Chougar S, 2011) .

7-1-4-La pollinisation des fleurs

La pollinisation nécessite l'intervention des agents extérieurs, le vent ou certains insectes comme le bourdon qui est capable de faire vibrer les anthères et de libérer le pollen (CHAUX et FOURY, 1994).

La libération et la fixation du pollen reste sous la dépendance des facteurs climatiques.

Si la température nocturne est inférieure à 13°C, la plupart des grains de pollen seraient vides, et une faible humidité dessèche les stigmates et de cela résulte la difficulté du dépôt du pollen (PESSON P et LOUVEAUX, 1984).

7-1-5- La fructification et nouaison des fleurs

La nouaison est l'ensemble de gamétogenèse, pollinisation, croissance du tube pollinique la fécondation des ovules et le développement des fruits (fructification) .La température de nouaison est de 13°C à 15°C.

Les nuits chaudes à 22°C sont défavorables à la nouaison (REY et COSTES, 1965).

Le zéro de germination est de 12°C, l'optimum de la croissance des racines est de 15°C à 18°C.

En phase grossissement du fruit, l'optimum de la température ambiante est de 25°C le jour et 15°C la nuit (Anonyme, 2003).

7-1-6- La maturation du fruit de tomate

La maturation du fruit se caractérise par grossissement du fruit, changement de couleur du vert ou rouge.

La lumière intense permet la synthèse active de matière organique qui est transporté rapidement vers les fruits en croissance, pour cela il faut une température de 18°C la nuit et 27°C le jour (REY et COSTES, 1965).

Forme du fruit :

Il existe de très nombreuses variétés de tomates, plus ou moins précoces, qui diffèrent par plusieurs critères :

- La taille (tomate cerise, tomate prune ou gros fruits).
- La forme (rond, allongé).
- La couleur (rouge, jaune, rose).
- La texture (plus ou moins charnue et juteuse).
- La fermeté (faible ou bonne tenue).

1.5 Exigences pédoclimatiques:

1.5.1 Température et lumière :

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 au climat tropical (chaud et humide). La température optimale pour la plupart des variétés se situe entre 21 et 24°C. Les plantes peuvent supporter un certain intervalle de températures.

En-dessous de 10°C et au-dessus de 38°C, les tissus des plantes seront endommagés. L'intensité de la lumière affecte la couleur des feuilles, la mise à fruits et la couleur des fruits (Naika S et autre, 2005).

Eau :

Les besoins en eau de la tomate se situent entre 4000 et 5000 m³/ ha. Ces besoins varient en fonction des différentes phases physiologiques de la plante,

ces besoins peuvent être couverts par des apports de 25 % des besoins globaux durant la phase végétative, 50 % durant le pic des cueillettes et 25 % durant la dernière phase de la culture (ITCMI, 1995).

Une humidité relative de 60 à 65 % est jugée optimale durant tout le cycle (ITCMI, 1995).

L'humidité de l'air:

L'humidité de l'air joue un rôle important dans la fécondation (MUNRO D et SMALL E, 1998). Si l'humidité est trop élevée, le pollen est difficilement libéré. Par ailleurs, le développement des maladies cryptogamiques est lié à des fortes humidités accompagnées de la chaleur (LAUMONNIER, 1979).

Selon (BENCHAALAL, 1983) l'humidité atmosphérique doit être de 76% lors de la germination, 75-80% durant l'élevage des plantes, 70-80% lors du développement des fruits.

- Les exigences des éléments fertilisants :

Les besoins de la tomate en éléments fertilisants sont importants. Ils demandent à être ajustés en fonction de la technologie de production, de la nature du sol, de la stratégie d'irrigation et du rendement compté.

Le tableau ci-dessous, les besoins de la tomate en éléments fertilisants.

Tableau 3:Exportation(en Kg) des éléments fertilisants par tonne de fruits de tomate

	N	P2O5	K2O	CaO	Mgo
Exportations (Kg/t de fruits)	4à5	1à1.5	5à8	3à5	0.8à1.2

Le sol :

La tomate peut être cultivée presque dans tous les sols, les terres de texture sablonneuse ou sablo-limoneuse, profondes, plat, bien aérées, bien drainées et riches en humus sont considérées les plus convenables.

Concernant le pH, La tomate tolère des pH variantes entre 4.5 et 8.2.

Selon (ZUANG A, 1982), un pH de 5,5 à 6,5 est le plus souhaitable pour toute la période de croissance. Elle est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis à vis de la salinité ((IAV), 1999).

La chute de rendement est imperceptible pour une conductivité électrique de

2,50 mmhos/cm. Une baisse de rendement, peut être de 10% à une (CE) égale à 9,3 mm hos/cm et de 100% (maximale) quand la (CE) est de 12,5 mm hos/cm. (SNOUSSI S, 2010).

Maladies et ravageurs de la tomate:

La tomate est sujette à diverses attaques de ravageurs (acariens, insectes et nématodes) et de maladies cryptogamiques, bactériennes et virales. Elle peut être également concurrencée par des mauvaises herbes et agressée par des facteurs abiotiques dont l'importance varie selon plusieurs facteurs, comme le mode d'installation en plein champ ou sous abris (Chaux et Foury, 1994) (CHIBANE, 1999).

Le nombre de maladies et parasites qui peuvent affecter une culture de tomate étant très élevé, les plus importants sont les suivant :

→ Les maladies cryptogamiques :

Plusieurs maladies fongiques s'attaquent à la tomate et peut causer parfois des dégâts très importants, parmi lesquelles on cite en premier position le mildiou, suivi par l'alternariose et la fonte de semis ; l'alternariose, l'oïdium, la pourriture grise (le Botrytis).

→ Les maladies bactériennes :

Le chancre bactérien, la moucheture, la gale bactérienne, la moelle noire.

→ Les maladies virales :

Plusieurs espèces de virus sont recensées sur la culture de la tomate, causant souvent des males formations (feuille et fruit) et une baisse de rendement.

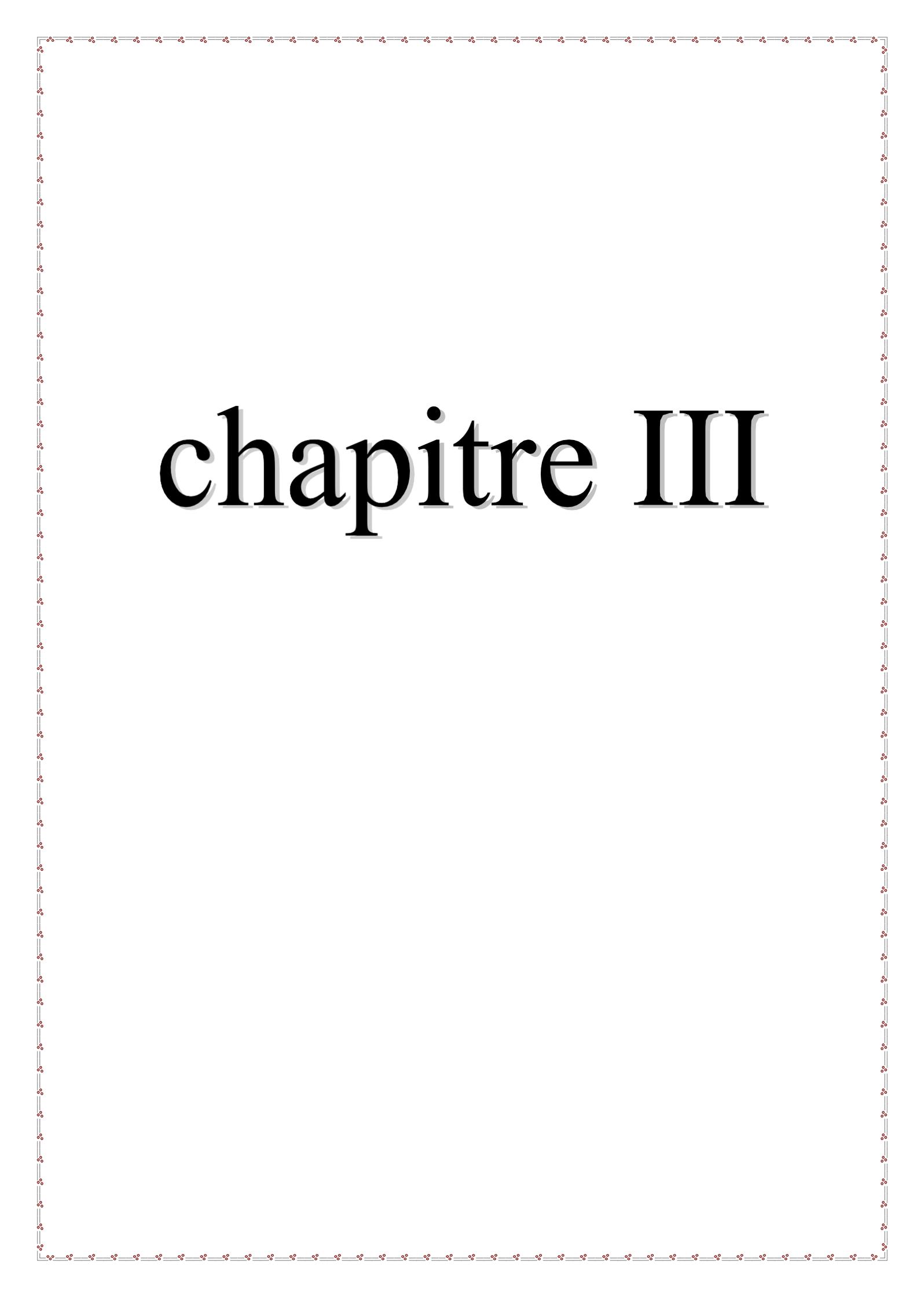
Elles sont transmises la plupart des temps par les homoptères, dont 80 % des espèces de cet ordre sont des vectrices de virus, notamment, les aphides avec *Myzus persicae* (GEORGES M., 2019), les Cicadelles comme *Circulifer opacipennis* (MAURIZIO C et OSVALDO L, 2019) et les aleurodes surtout par *Trialeurodes vaporariorum* (BONNEAU, 2017). D'autres groupes sont également à signaler, comme nématodes, acariens thrips et cochenilles (MAURIZIO C et OSVALDO L, 2019).

TMV (virus de la mosaïque du tabac), CMV (virus de la mosaïque du concombre), TYLCV (le virus de l'enroulement chlorotique des feuilles de la tomate

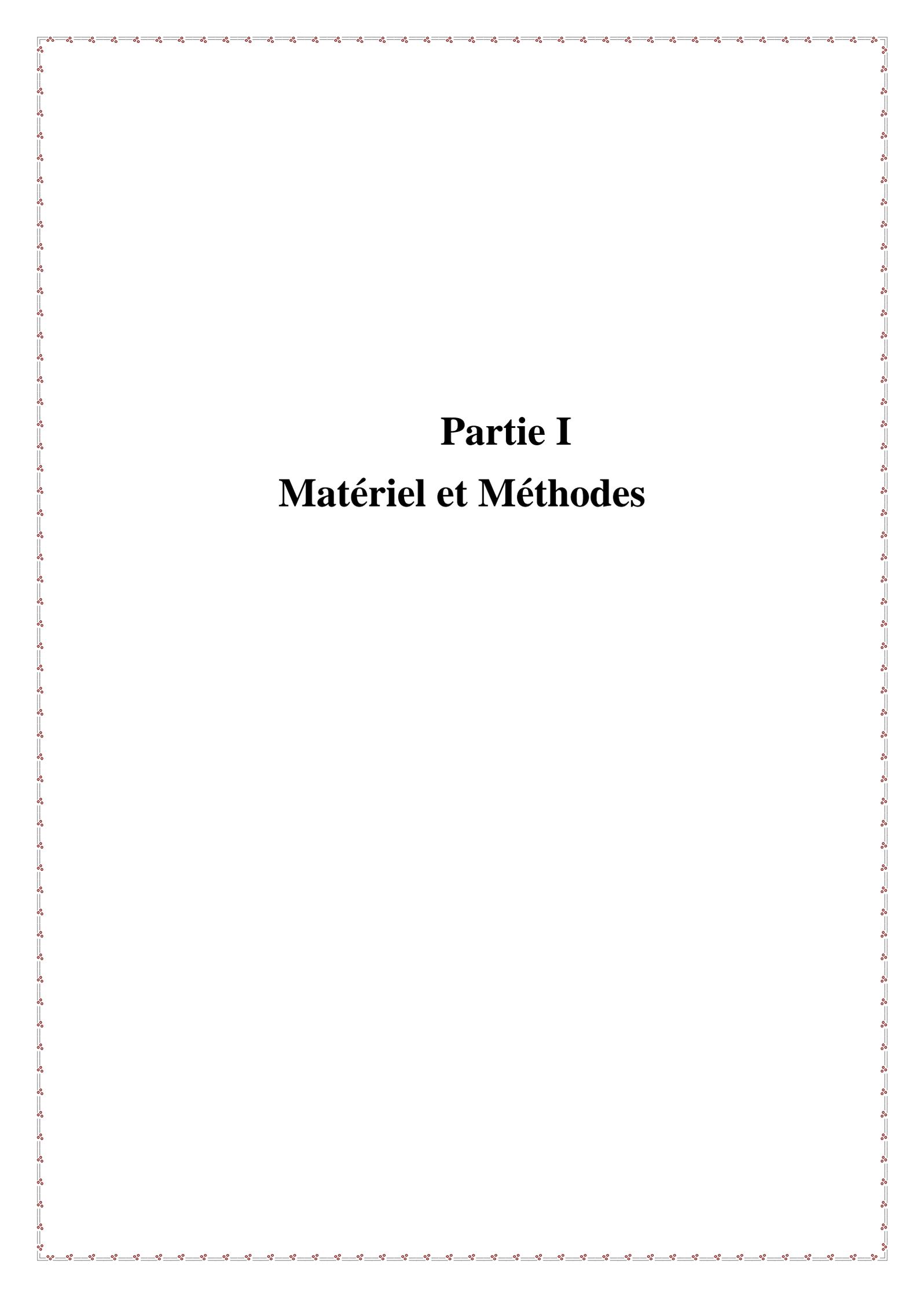
« TomatoYellowLeafCurl Virus »).

→ **Les parasites :**

Les nématodes, les mineuses, les noctuelles, les acariens, les pucerons, les aleurodes.



chapitre III



Partie I

Matériel et Méthodes

Cette partie contient le matériel de recherche et l'analyse avec discussion des résultats.

1-Méthodologie de travail :

Choix de station d'étude

Cette étude est effectuée dans six « 06 » régions de la commune de **Chetma** : **Ailb Ligtate , Droh , Sidi Khelil ,Elfayedh, Lihmedje et Oued Droh .**

Approche méthodologique

Enquête :

Enquête sur les différents problèmes phytosanitaires et les techniques culturales des tomates, ainsi que les différentes méthodes de lutte et les produits phytosanitaires utilisés pour combattre les maladies et les ravageurs les plus redoutables.

Type d'enquête

L'étude est de type descriptif par interview ouverte permettant à nos destinataires de s'exprimer librement et collecter le maximum d'informations.

Lieu de l'enquête

Les enquêtes ont eu lieu dans les six régions de la commune de Chetma: Ailb Ligtate, Droh, Sidi Khelil, Elfayedh, Lihmedje et Oued Droh .

Les régions d'études:

- **Région de Elfayd**
- **Région de Droh**
- **Région de Sidi Khelil**
- **Région de Ailb Ligtate**
- **Région de Lihmedje**
- **Région de (Oued Droh).**

Population ciblée

- Il s'agit d'agriculteurs. Selon nos moyens, nous avons atteint la majorité des agriculteurs au niveau de leurs zones agricoles.
- Le nombre total de personnes que nous avons interviewées est de 30 exploitants.
- Nombre d'agriculteurs questionné dans la région de:

Ailbe Ligate: 07, Droh: 07, Sidi Khelil: 07, Elfayedh: 06, Lihmedje: 02 et Oued Droh: 01 agriculteur.

Questionnaire

Comprend les volets suivants:

Volet n°1 : Identification de l'exploitation et l'exploitant (voir l'annexe N° ...).

Volet n°2: Itinéraire techniques des tomates à Biskra (voir l'annexe N° ...).

Volet n°3 : Importance des tomates (voir l'annexe N° ...).

Enquête proprement dite

Notre enquête s'est déroulée pendant 4 mois (janvier-Avril 2023), nous avons pris contact avec 30 agriculteurs spécialisés dans les cultures maraichères, surtout les tomates. On peut communiquer avec 2 à 3 agriculteurs par jour, pendant au moins une heure par personne. Pour rassembler toutes les réponses et les informations.

L'enquête par interview est la méthode choisie pour réaliser notre travail, elle permet d'obtenir des informations de première main et ramène la personne (l'enquêtée) en charge ou l'agriculteur à mieux expliquer ses pratiques et ses problèmes.

Traitement des données collectées

Lorsque les questionnaires sont rentrés, il s'agit de procéder à leur dépouillement, autrement dit de transcrire les réponses sous une forme homogène afin de pouvoir les traiter, les comparer et établir des relations entre elles (**Vilatte, 2007**).

Afin de traiter ces réponses, nous avons choisi le logiciel Excel, qui permet d'établir des diagrammes, le traitement des données par logiciel **EXCEL (Version 2007)** passe par 03 phases dépendantes et successives qui sont :

- L'introduction des données (moule des données), est composée de l'ensemble des variables qualitatives.
- La transformation des variables, où chaque variable doit être transformée en classe.

L'obtention des résultats de l'analyse.

Ces résultats sont constitués principalement par des diagrammes et des chiffres

RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'exploitation et l'exploitant :

1-Lieu de résidence de l'exploitant

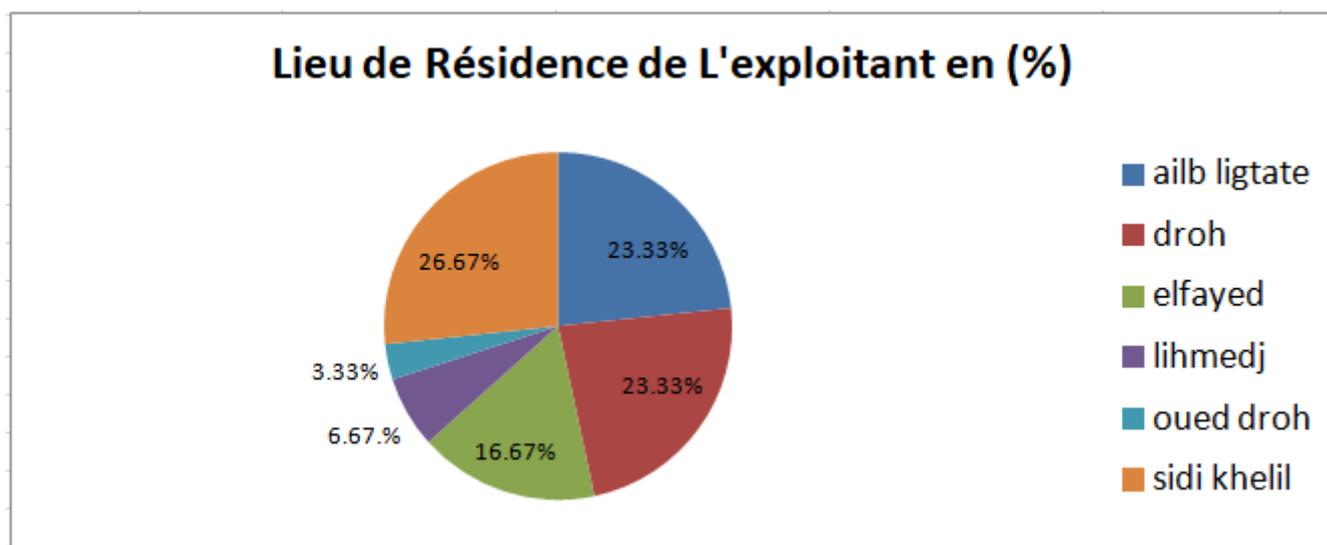


Figure 01 : Schéma représentatif Pourcentage de la résidence d'exploitant dans la région de Chetma

Selon la figure 01, la majorité des mes recherches sont porté sur les région suivants :

La première région est **Sidi Khelil** 8 Enquêtes (26.67%) **Ailb Ligtat** de 7 Enquêtes (23.33 %) , avec **Droh** 7 Enquêtes(23.33%) et **Elfayedh** 5 Enquêtes (16.67 %) avec le dernier région **Lhmedj** 2 Enquêtes (6.67%) ,**Oued Droh** 1Enquetes.(3.33%)

2-L'Age de l'exploitant (ans) :

Tableau 02: Analyse de L'âge de L'exploitant

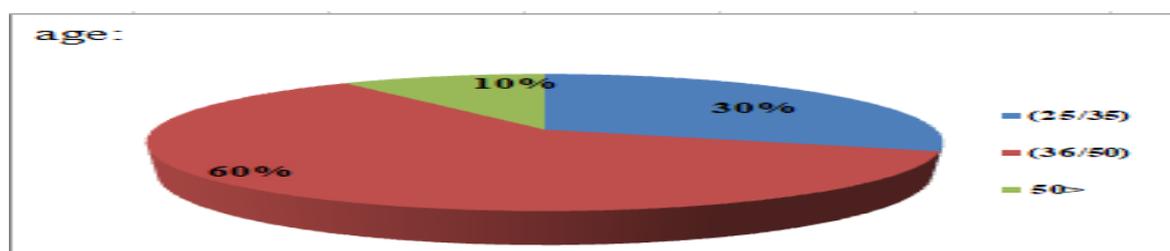


Figure 02 : Schéma représentatif Pourcentage de l' Age d'exploitant (ans) dans la région de Chetma

Pour cet Indicateur, nous avons retenu trois catégories d'âge :

- ✓ Classe 1 : Jeunes de 20 à 35 ans sont: 09 exploitants.
- ✓ Classe 2 : Adultes de 36 à 50 ans sont: 18 exploitants.
- ✓ Classe 3 : >50 ans sont: 3 exploitants.

D'après la figure 02, la majorité des agriculteurs de Chetma qui cultivent les tomates sont âgés de 36 à 50 ans (60%) , puis les Jeunes âgés de 25 à 35 (30 %) ,et plus de 50ans (10%) .

3-Activité principale de l'agriculteur :

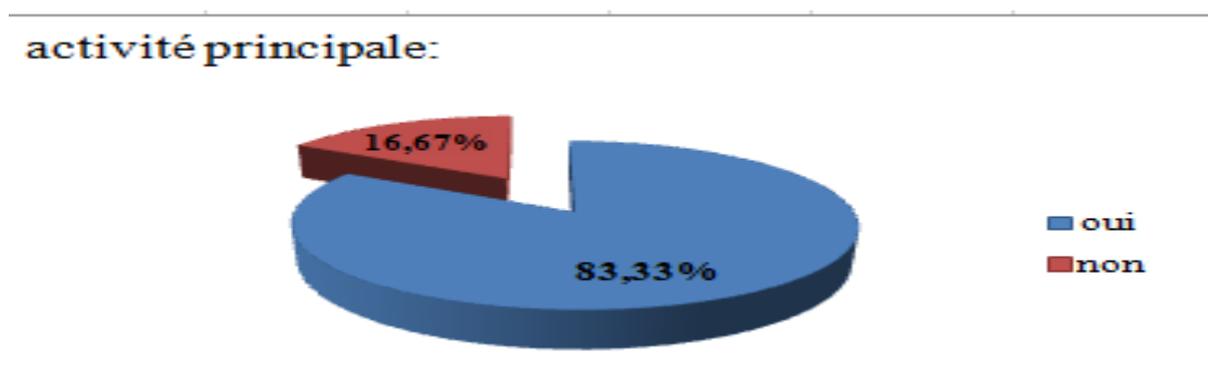


Figure03 : Schéma représentative le pourcentage des agriculteurs qui activé autre travaille a par l'agriculture à Chetma

D'après la figure 03, on remarque que la plus part des agriculteurs (83,33 %) pratiquent l'agriculture comme activité principale. Alors que 16,67 % ont un autre travail.

4-Niveau d'instruction:

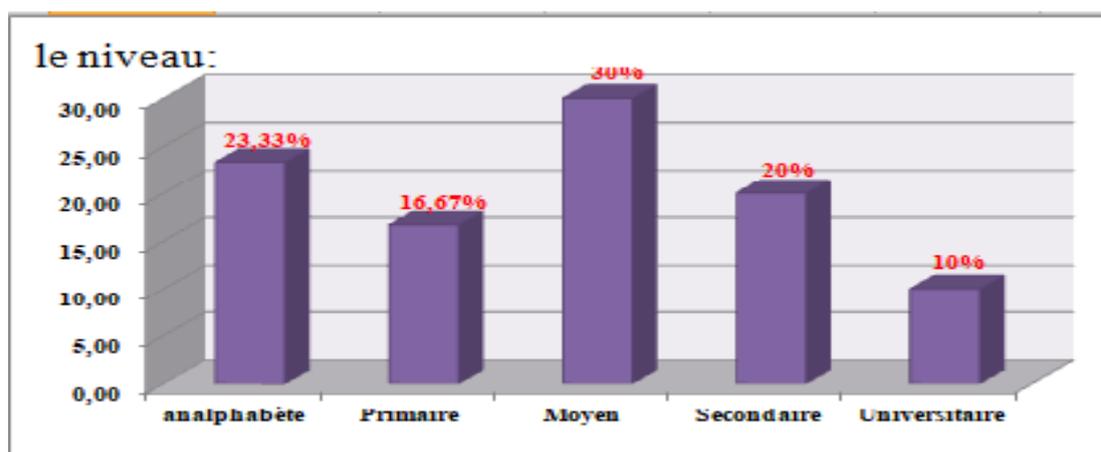


Figure 04: Schéma représentative Niveau d'instruction des agricultures dans la région de Chetma

D'après la figure 04, les résultats de notre enquête à travers la région de Chetma montrent que 30 % des agriculteurs ont un niveau moyen, avec 23.33% de niveau analphabète et 20 % de niveau

secondaire. Les deux niveaux derniers sont : le niveau primaire 16.67% avec le niveau universitaire 10%.

5-Formation en Agriculture :

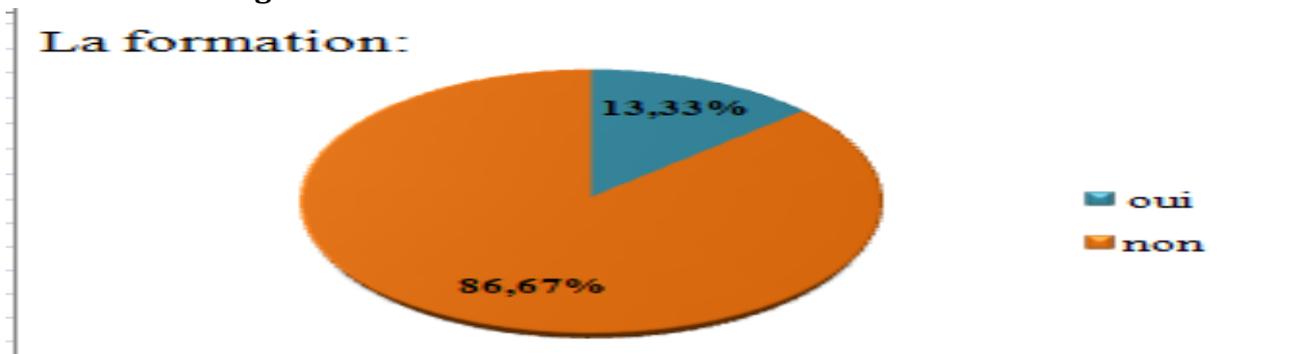


Figure 05 : Schéma représentative de Pourcentage des formations en agriculture

D'après la figure 05, on remarque que La majorité des agriculteurs n'ont pas fait une formation dans l'agriculture (86,67 %) ce sont des adultes âgés de plus de 30 ans. Alors que peu d'agriculteurs ont fait une formation dans l'agriculture (13,33 %) ce pourcentage concerne les jeunes agriculteurs âgés entre 20 et 30 ans.

6- Le métier de L'exploitant:

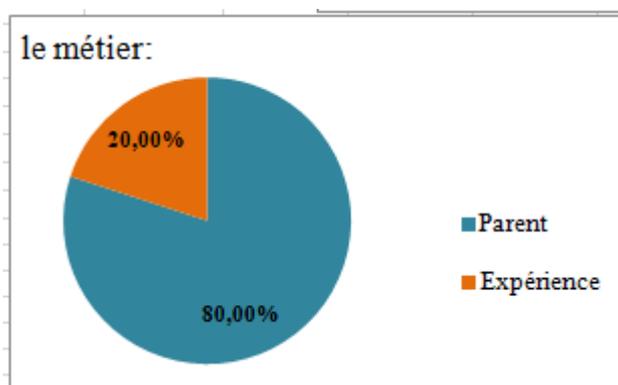


Figure 06: Schéma représentatif Pourcentage du métier d'exploitant dans la région de Chetma

D'après la figure 06, on remarque que la plus part des agriculteurs,(80%) ont hérité ce métier de leur parents. Alors que 20% ont pratiqué ce métier par expérience.

7-Le pourcentage de superficie cultivée en maraichage par exploitation

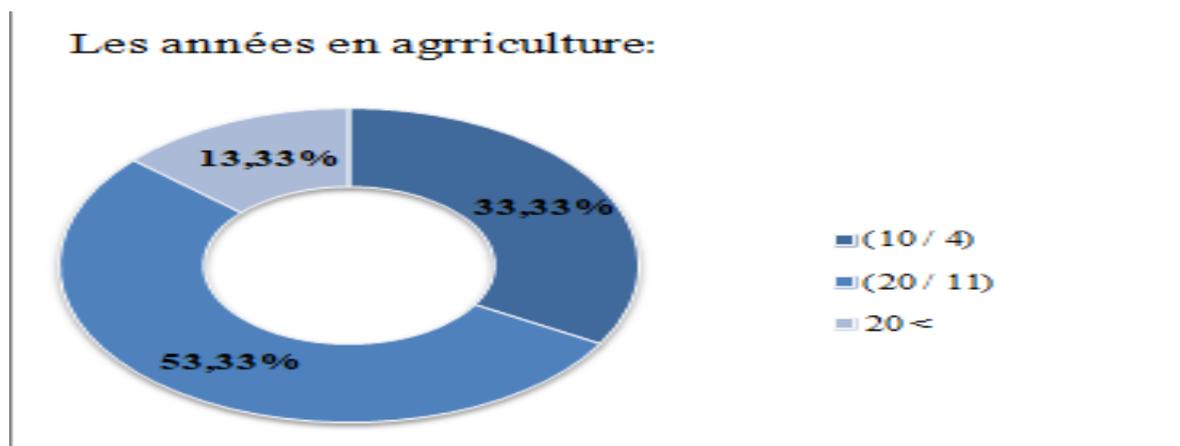
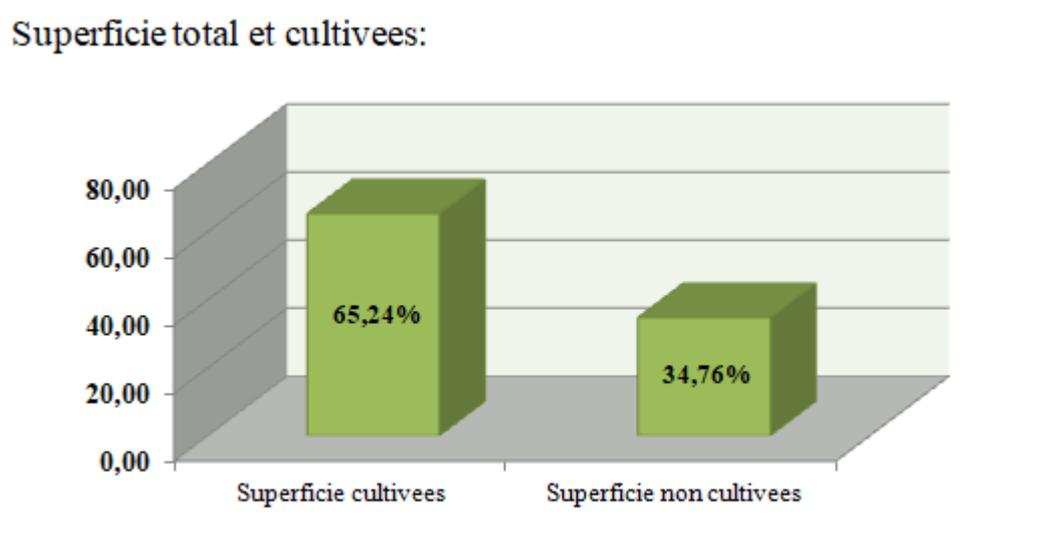


Figure07 : Schéma représentatif Pourcentage de la superficie total et cultivées dans la région de Chetma



A partir du figure07 nous observons chez la plus part des agriculteurs enquêtés, que les superficies cultivées représentent 65.24% de la superficie total. Alors que les superficie non cultivées représentent seulement 34.76%.

8-Les serres Tunnels et Canariennes

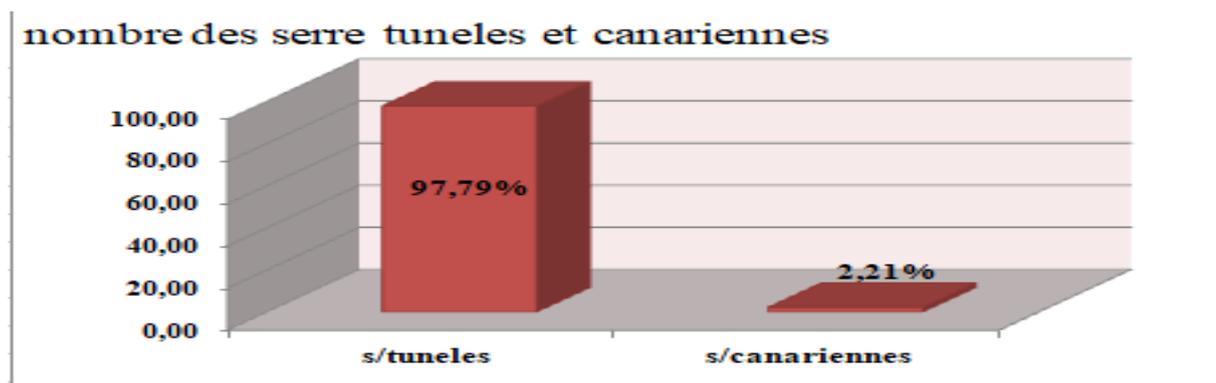


Figure 08 : Schéma représentatif Pourcentage de nombre des serre tunnels et canariennes dans la région de Chetma

Selon la figure 08 il y'a deux types de serres les serres tunnels et canariennes, le type la plus utilisable par les agriculteurs sont les serres tunnels (97.79 %). les serres canariennes représentent que 2.21 %, elles sont moins utilisé par les agriculteurs.7-

9-Les analyses du sol et de l'eau :Tableau 1:Analyse de Sol et d'eau des agricultures

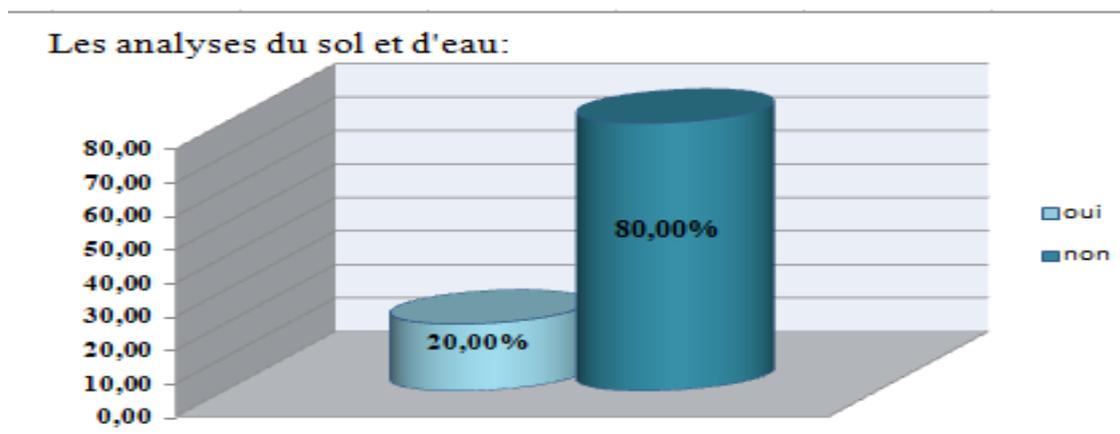


Figure 09 : Schéma représentatif Pourcentage des analyses du sol et d'eau dans la région de Chetma

Dans la région de Chetma, la majorité des agriculteurs ne font pas les analyse de sol et de l'eau avec 24 agriculteurs de pourcentage 80%, alors que 06 agriculteurs de pourcentage 20% seulement qui analyse le sol et l'eau de leur exploitation.

9-Le degré de salinité du sol :

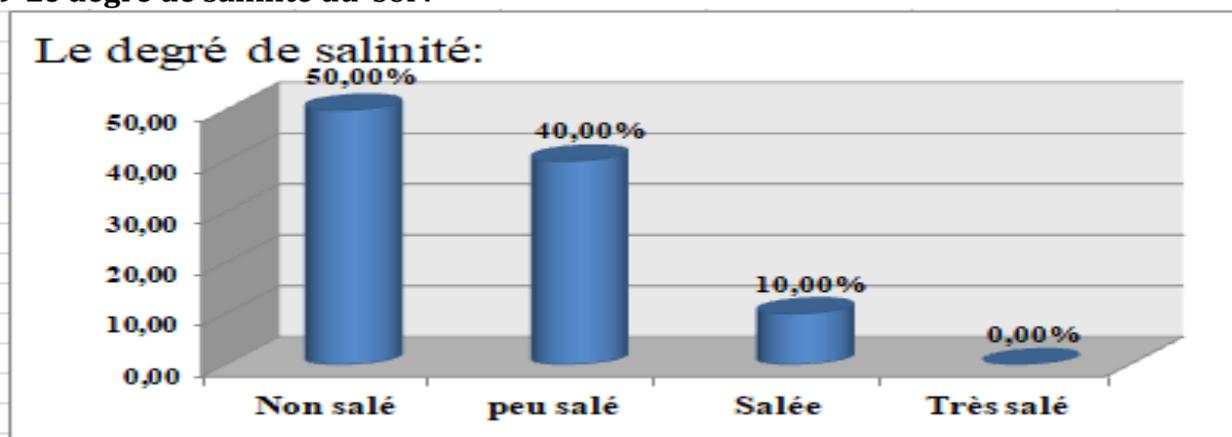


Figure 10 : Schéma représentatif Pourcentage du degré de salinité dans la région de Chetma

Selon la figure 10, la plus part des agriculteurs visité ont un sol non salé comme Droh, Sidi Klil avec un pourcentage de 50.00 %, les sols peu salé représente 12 % , alors que les sols salé ne dépasse pas les 3 % .

9-les Types de main d'œuvre :

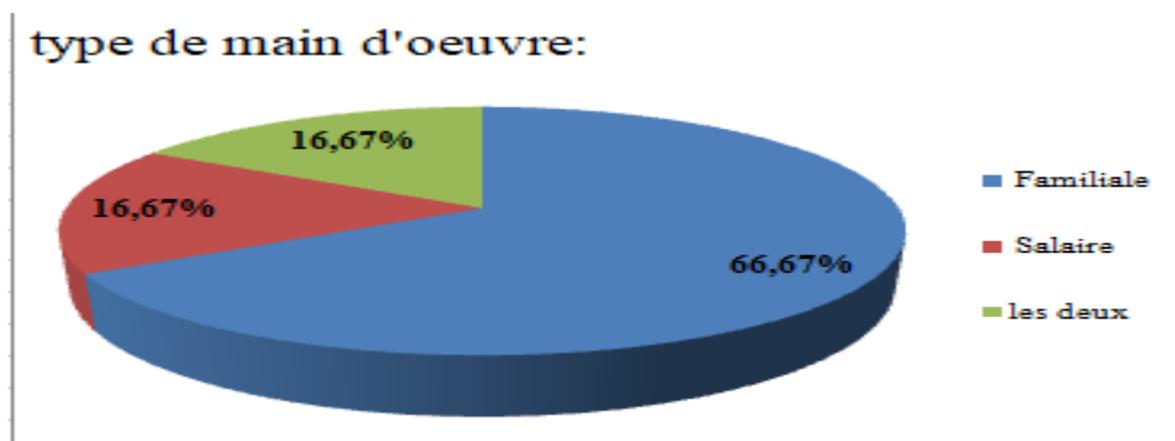


Figure 11 : Schéma représentative de Pourcentage des Types de main d'œuvre des agricultures dans la région de Chetma

Dans notre enquête on a trouvé que la main d'œuvre familiale dans la région de Chetma, est utilisée par 66.67 % des exploitations. La main d'œuvre salaire représente 16.67 %. Mais certain agriculteurs (16.67 %) utilises les deux type de main d'œuvre.

10-Mode de rémunération de la main d'œuvre

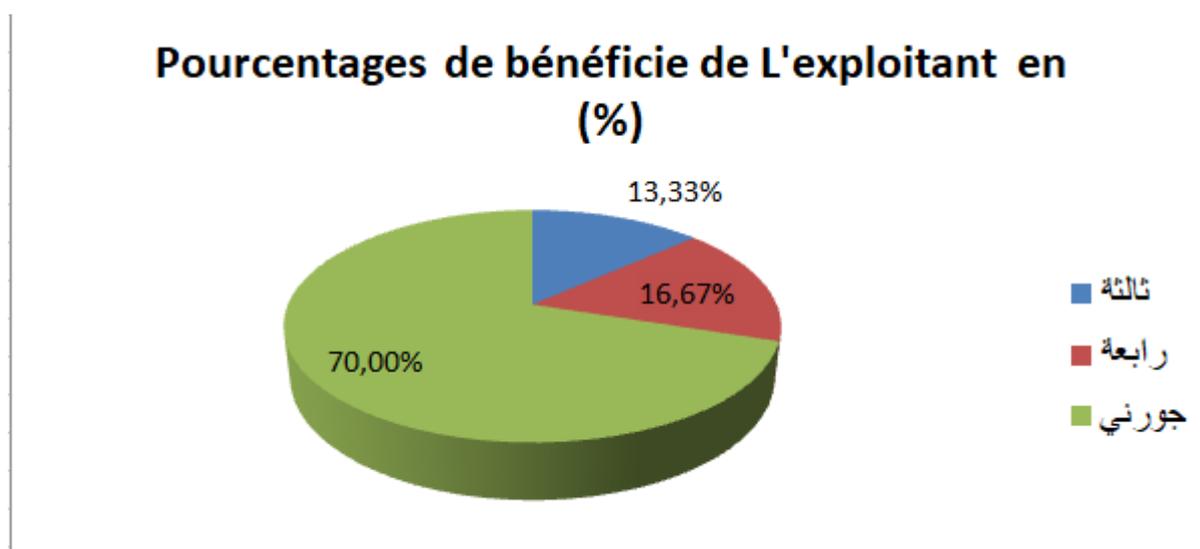


Figure 11 : Schéma représentatif Pourcentage de bénéfice d'exploitant dans la région de Chetma

Dans notre enquête, on remarque que la plus part des agriculteurs ont utilisé le mode de rémunération par jour (70.00 %) suivi par le mode 1/4 (16.67 %) et 1/3 (13.33).

11-Le problème de main d'œuvre :

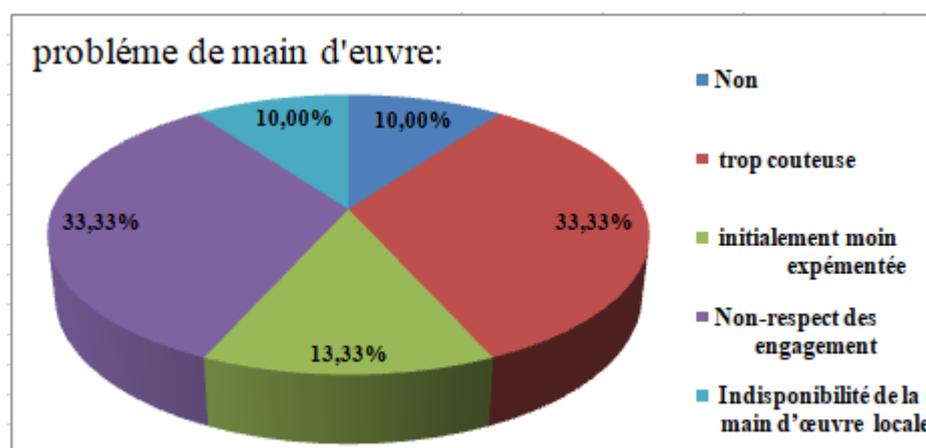


Figure 12 : Présentation des pourcentages des Problèmes de main d'œuvre

Selon le figure 12 on a observé deux grands problèmes de main d'œuvre, dans la région de Chetma , le premier problème est le non-respect des engagements et le deuxième est trop couteuse avec pourcentage 33.33 % et trop couteuse de 33.33 %.

Pour la main d'œuvre initialement moins expérimentée, on remarque qu'elle est présente dans 13,33 % des exploitations de notre enquête. Enfin l' indisponibilité de la main d'œuvre locale ne représente que 10.00 %.

12-Les espèces et les variétés des tomates dans la région de Chetma

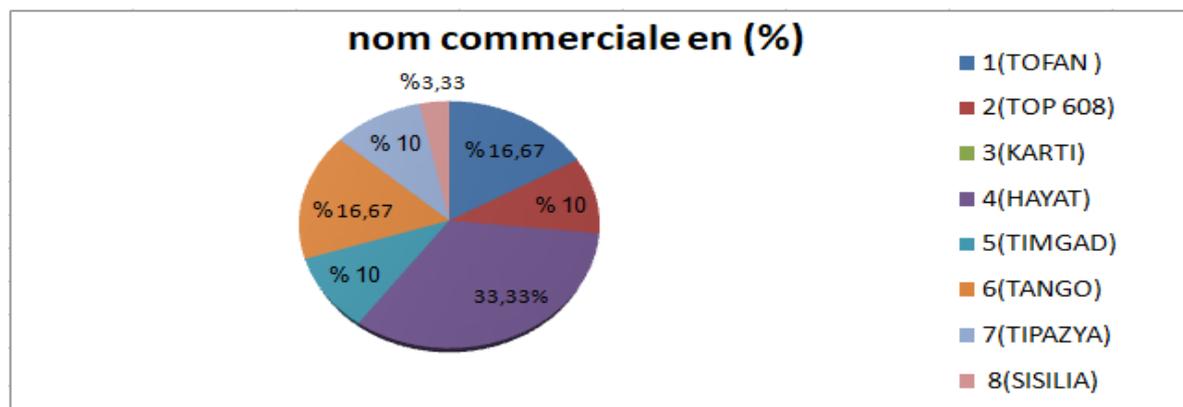


Figure 13 : Schéma représentatif des Pourcentage des espèces de cucurbitacée avec le nom commerciale de chaque variété

Cette figure 13 qui présente les espèces de la tomate dans la région de Chetma avec le nom commerciale de chaque variété.

Les différentes variétés de tomates dans la région de Chetma sont: **tango** , **Top 608** , **hayat**, **tofan**, **tingad**, **siselia**, **tipazya** .

Dans notre enquête et selon la figure 29 qui présenté les espèces de tomate dans la région de Chetma avec le nom commerciale de chaque variété comme le :

- **Hayat** : on remarque que cette variété est la plus cultivée de (33.33%) par rapport aux autres variétés.
- **Tango** : pour cette espèce on a trouvé que les agriculteurs utilisent de pourcentage 16.67 %, avec la variété de tofan .
- **Tofan** : pour cette espèce on a trouvé le pourcentage 16.67%.
- **Timgad** : cette variétés représenté 10.00% avec top 608 et sesilia.
- **Top 608**: cette variétés représenté 10.00%.
- **Sesilia** : cette variétés représenté 10.00%.
- **Tipazy** : elles représentent 3.33%.

14-le mode de plantation:

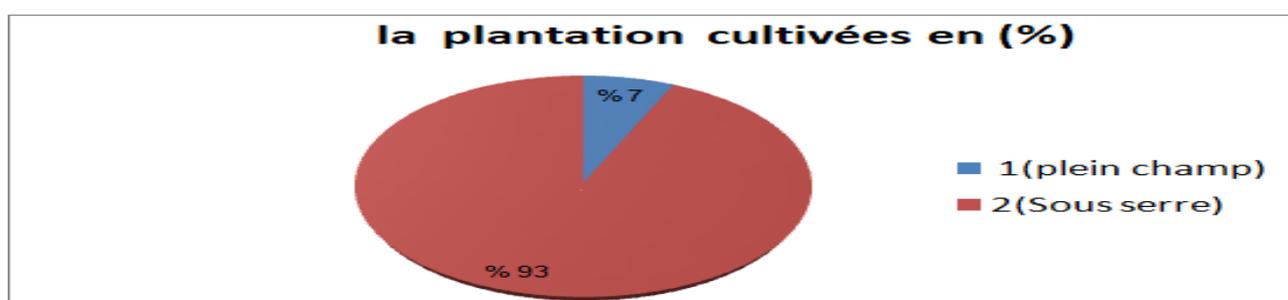


Figure14 : Schéma représentatif Pourcentage de mode de plantation dans la région de

Chetma

Selon la figure 14 nous remarquons la majorité des tomates (93 %) sont plantées sous serre, mais on trouve un faible pourcentage (7 %) de tomates plantées plein de champ.

14-la densité (plante) :

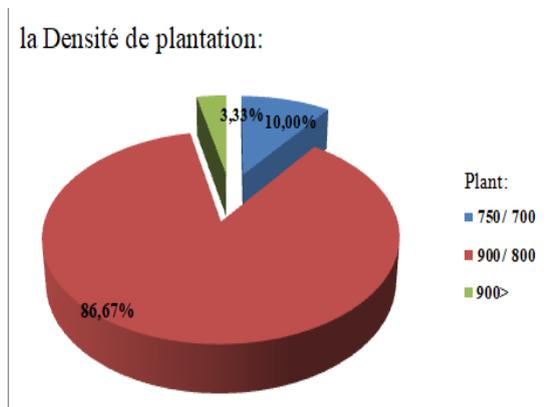


Figure15: Schéma représentatif Pourcentage de la densité de plantation dans la région de Chetma

Selon la figure 15 nous remarquons que la majorité des tomates (86.67 %) sont plantées de densité à 800/900 plantes puis 10% un densité de à 750/700 plantes, mais on trouve un faible pourcentage (3.33 %) de tomates à une densité <900 plantes.

15-Mode de plantation :

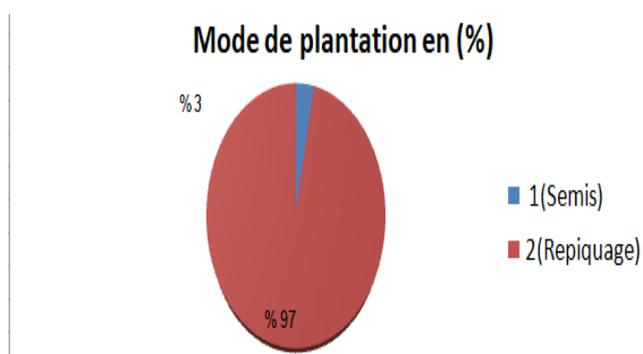


Figure 1 : Schéma représentatif Pourcentage de mode de plantation dans la région de Chetma

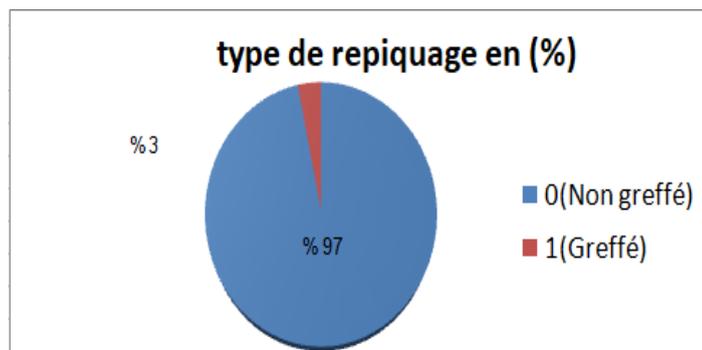
Type de repiquage des tomates :

Figure12: Schéma représentatif Pourcentage de mode de type de repiquage dans la région de Chetma

Selon la figure 12 nous remarquons la majorité des tomates (97 %) sont plantés (non greffé), mais on trouve un faible pourcentage (5 %) de tomate Greffé.

15- Type de Semence des tomates

Figure13: Schéma représentatif Pourcentage de type de semence dans la région de Chetma

D'après nos observations le type des semences de tomate utilisé dans la région de Chetma est 100% hybride.

16-le Rendement (q/h)

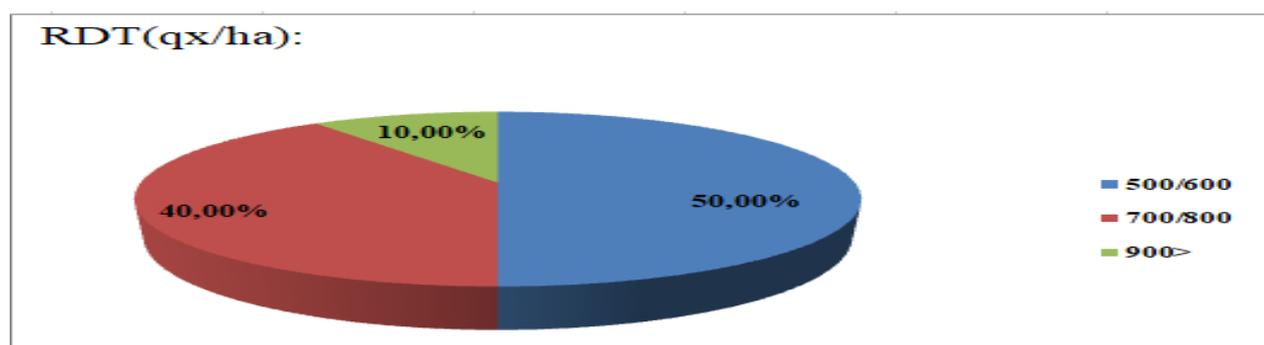


Figure14: Schéma représentatif Pourcentage de mode des rendements dans la région de Chetma

Selon la figure 14 nous remarquons que la majorité des tomates (50 %) a un rendement de 500/600 qx/ha, puis 10% un rendement de 700/800 qx/ha, mais on trouve un faible pourcentage (10 %) de tomate a un rendement <900 qx/ha.

17-Choix de la variété en considération a sa tolérance aux maladies

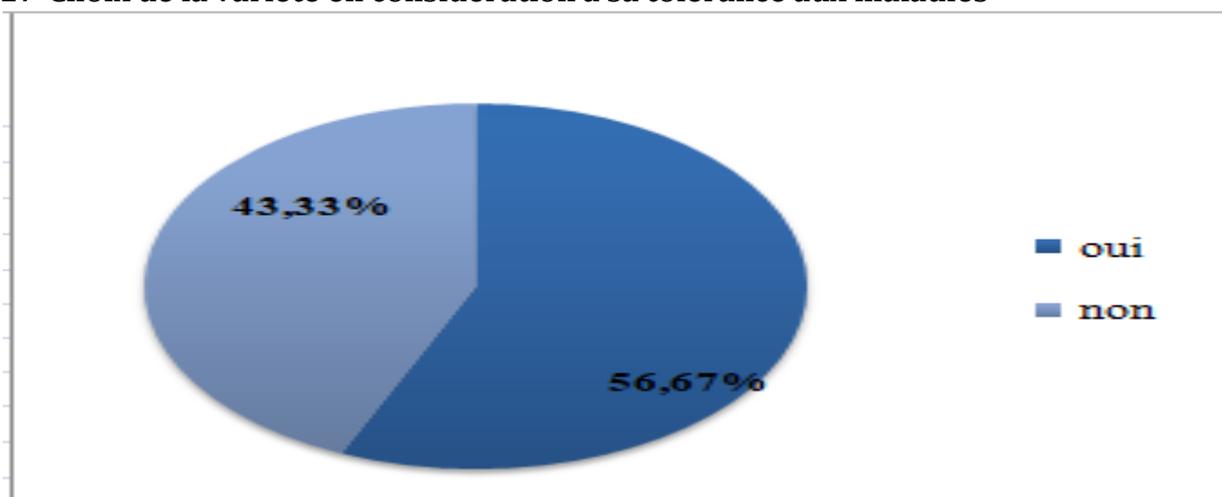


Figure15: Schéma représentatif Pourcentage de la variété en considération a sa tolérance aux maladies dans la région de Chetma

A partir des figures 15 nous remarquons que le choix des variétés de tomates lié au tolérance des maladies est de 56.67 % et 43.33 % ne pas basé sur le chois des variétés tolérantes des malades mais il est basé sur d'autre caractéristique tels que la forme , la taille du fruits, (le calibre), la couleur ...etc.

18- La Préparation et le Traitement des plantes en pépinière

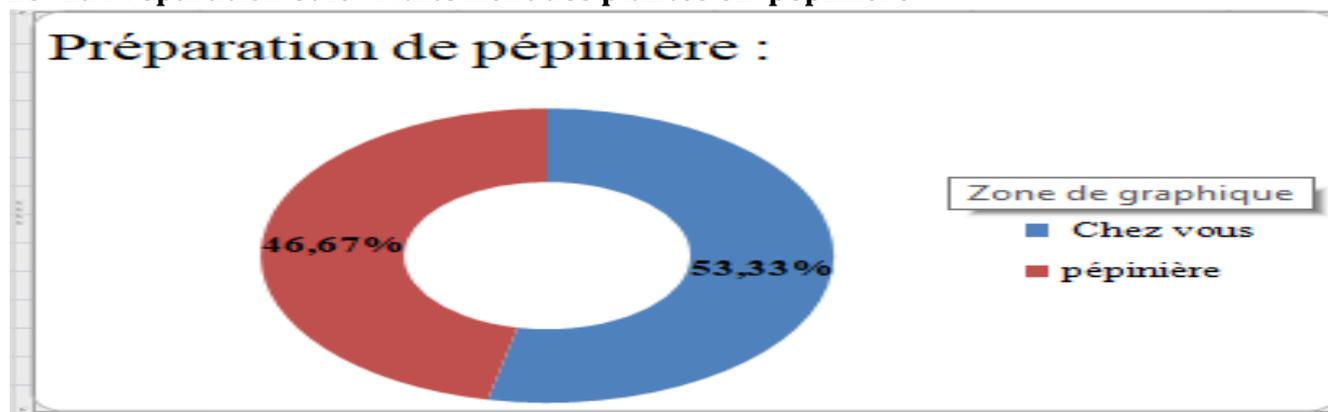


Figure16: Schéma représentatif Pourcentage de mode de préparation de pépinière dans la région de Chetma

D'après la figure 16 on remarque deux types de préparation de pépinière des tomates, 53.33% des agriculteurs préparent les plantes chez eux dans leur propre pépinière et 46.67 % choisissent la préparation de leurs plants dans une pépinière professionnelle.

19-traitement des pépinières :

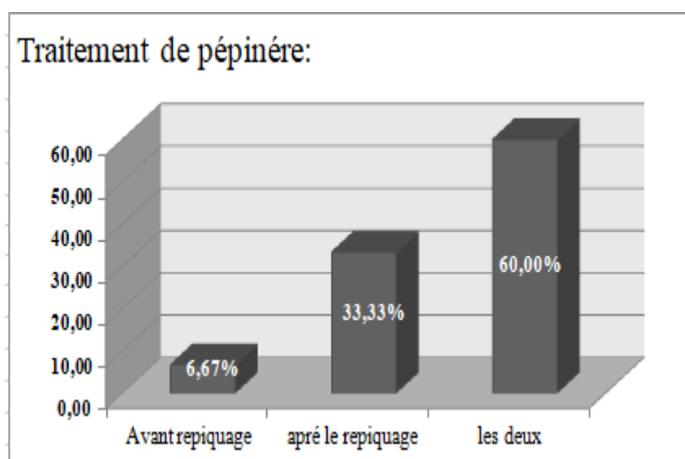


Figure 17: Schéma représentatif Pourcentage de traitement de pépinière dans la région de Chetma

A partir de la figure 17 nous observons que 60 % des agriculteurs traitent leurs plants avant et après le repiquage, 33.33% traitent après le repiquage et 6.67% des agriculteurs traitent avant le repiquage.

19-Type des Produit Phytosanitaire utilisé

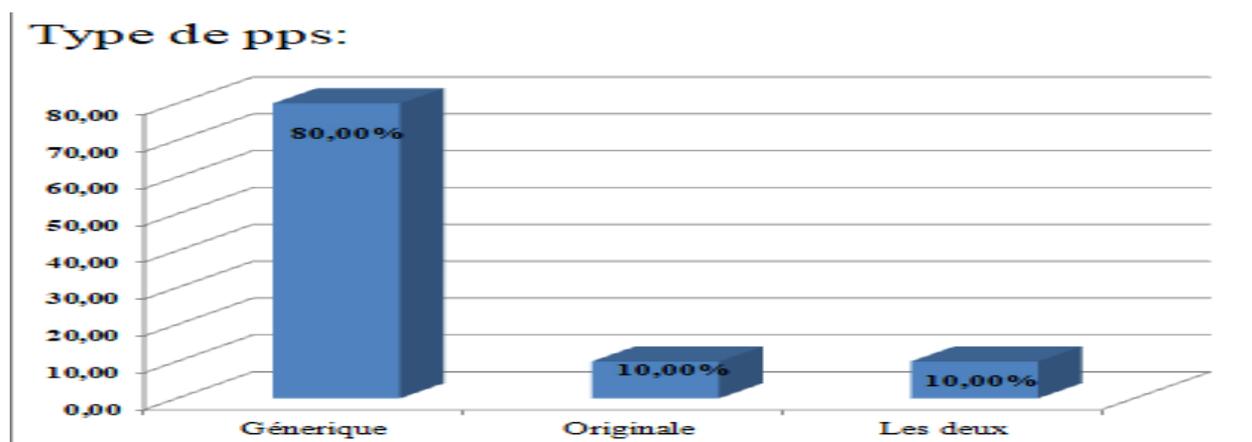


Figure18: Schéma représentatif Pourcentage type de pps dans la région de Chetma

La majorité des agriculteurs utilisent les Produits phytosanitaire soit Générique ou Original ; on a remarqué que les pesticides Génériques sont les plus utilisés par les agriculteurs avec pourcentage de

80 %, alors que 10 % des agriculteurs utilisent soit des produits originaux et 10% utilisent les deux.

21-L'utilisation de fertilisation



Figure19: Schéma représentatif Pourcentage de programme de fertilisation dans la région de Chetma

La figure 19, montre l'utilisation pour la majorité des agriculteurs 86.67 % d'un programme de fertilisation sur les tomates par rapport à 13.33 % qui n'utilise pas la fertilisation.

Type de fertilisation :

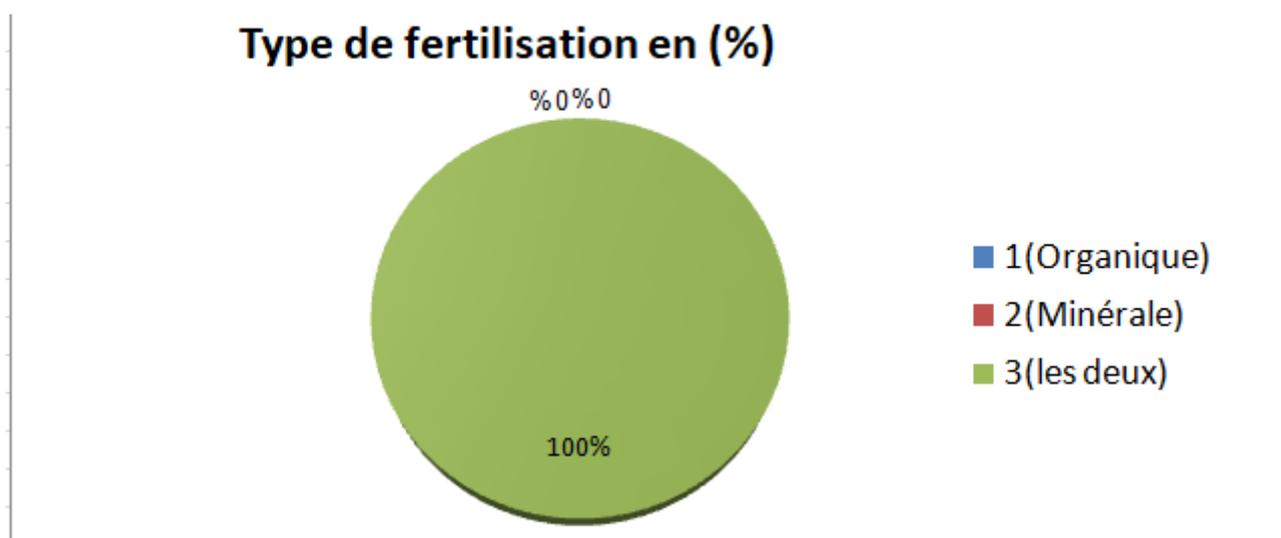


Figure20: Schéma représentatif Pourcentage de type de fertilisation dans la région de Chetma

D'après la figure 20, La majorité des agriculteurs de Chetma utilisent simultanément les deux type de fertilisation sur les tomates soit organique ou minérale ; la première est Organique avec les travaux de sol et la fertilisation minérale pendant la phase de croissance, de floraison et de production

22-Type Utiliser de Organique

Type de Organique:

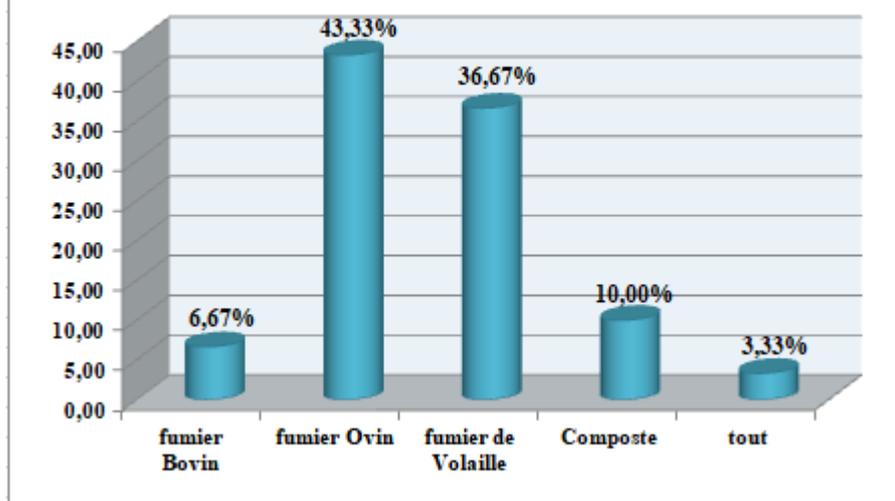


Figure21: Schéma représentatif Pourcentage de type d'organique dans la région de Chetma

D'après la figure 21, on remarque que les fumiers organiques les plus utilisés sur les tomates dans la région de Chetma sont d'origine ovine (43.33 %), après le fumier de volaille 36.67%, et le composte 10.00% et le dernier sont bovin de 6.67%.

23-La quantité d'organique (q / ha)

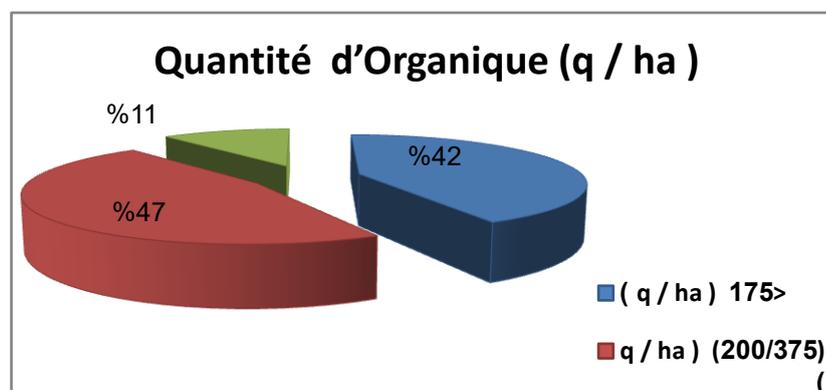


Figure22: Schéma représentatif Pourcentage de quantité d'organique dans la région de Chetma

D'après notre enquête sur les tomates dans la région de Chetma, on a remarqué que 47% des agriculteurs utilisent des quantités d'engrais Organique de 7 et 25 quintaux par serre, alors que 11% utilisent des quantités inférieures à 7 quintaux.

24-Quantité de minérale dans serre(Kg)

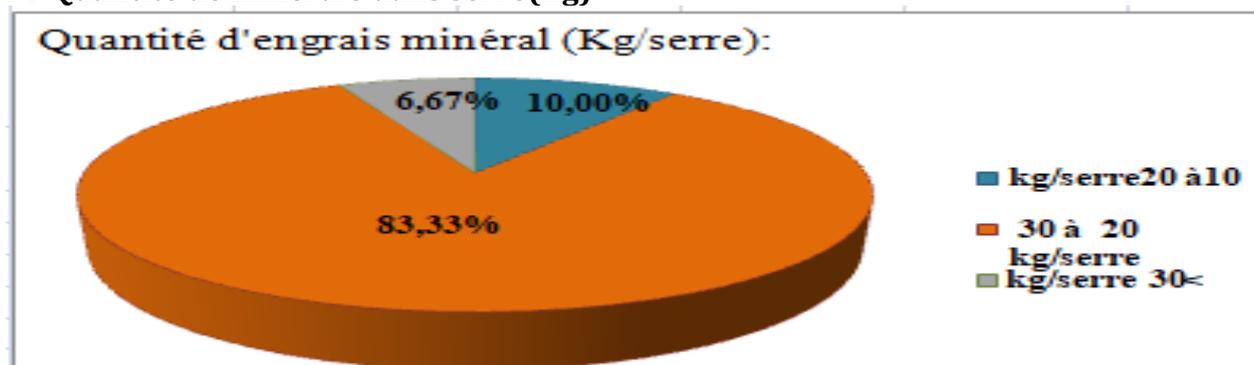


Figure23: Schéma représentatif Pourcentage de type d'organique dans la région de Chetma

Dans notre enquête sur les tomates dans la région de Chetma, le pourcentage des agriculteurs place des quantités de 1 à 20 Kg d'engrais minérale par serre de tomate sont 10.00%, avec 83.33% présentés la quantité entre (20 et 30 Kg) puis 6.67% des agriculteurs qui utilisent plus de 30 Kg.

25-fermentation de notre fumier avant l'utilisation

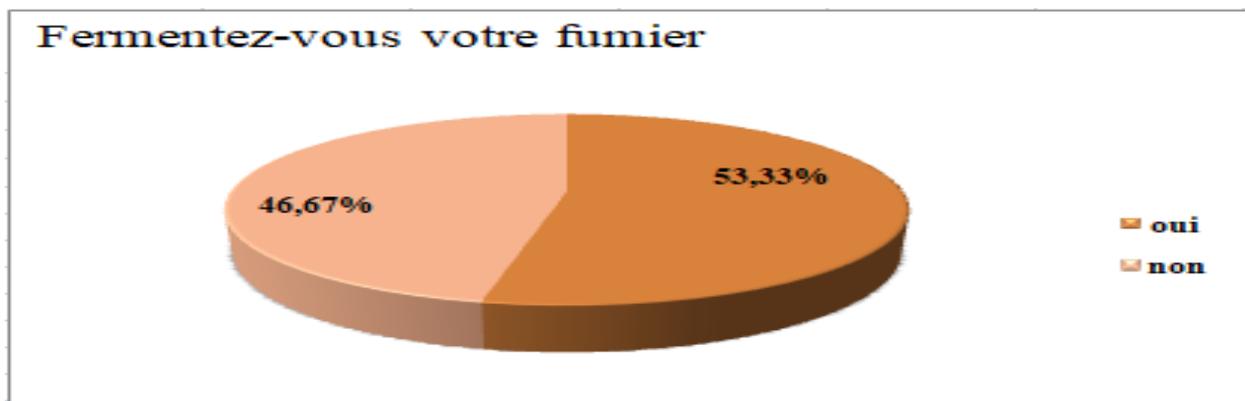


Figure24: Schéma représentatif Pourcentage de fermenter le fumier dans la région de Chetma

A partie de notre enquêté on a observé la plus part des agriculteurs dans la région de Chetma qui pratique le fumier fermenté des tomates avec un pourcentage 53.33 %, mais 46.67 % n'utilisent pas le fumier fermenté des tomates.

26-Modes d'irrigation

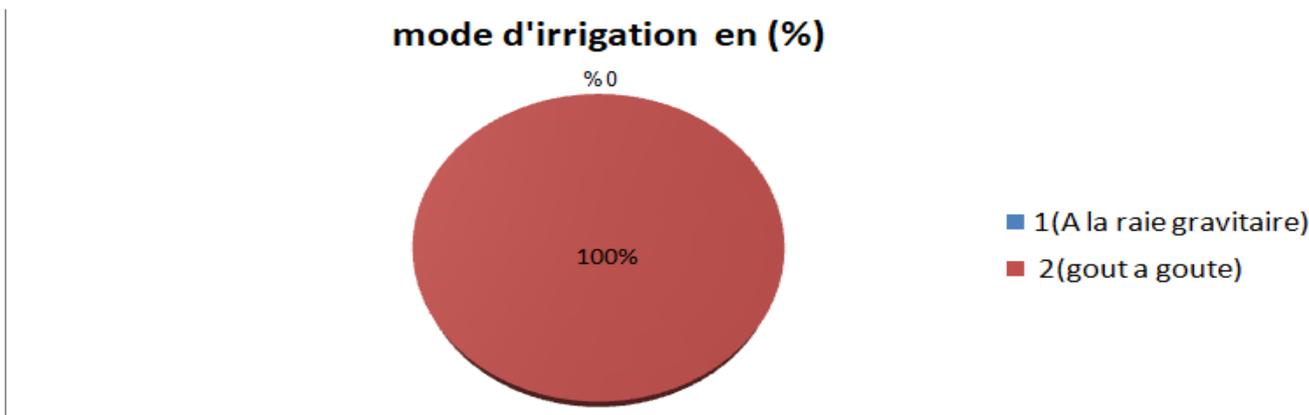


Figure25: Schéma représentatif Pourcentage de mode d'irrigation dans la région de Chetma

A partie de notre enquêté on a observé la plus part des agriculteur dans la région de Chetma qui pratique le goutte à goutte pour l'irrigation des tomates avec un pourcentage 100 %, mais

l'irrigation à la raie ne présente au qu'un pourcentage.

27-source d'irrigation

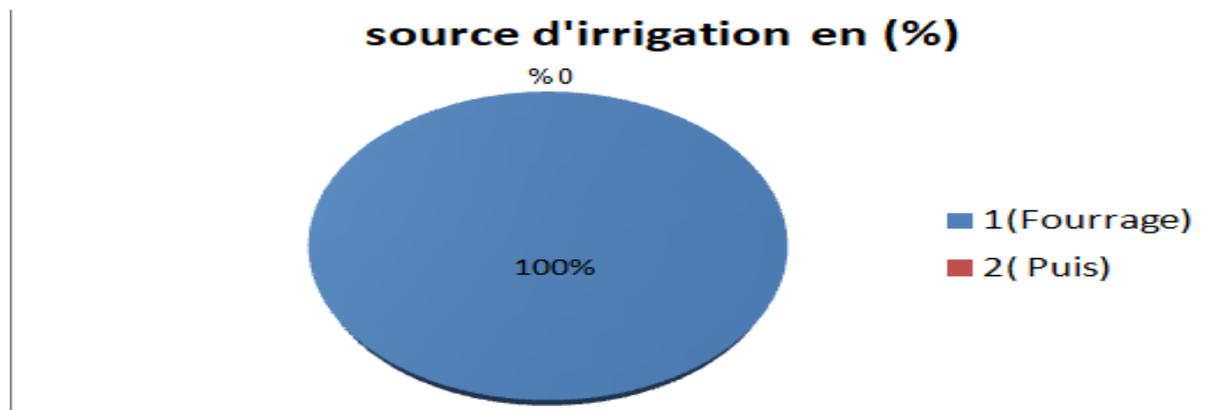


Figure26: Schéma représentatif Pourcentage de source d'irrigation dans la région de Chetma

Selon la figure 26 qui présenté le pourcentage de mode de la source d'irrigation du Chetma, ont montré que 100 % des agriculteurs qui irriguent avec les fourrages.

28-le Désarbage

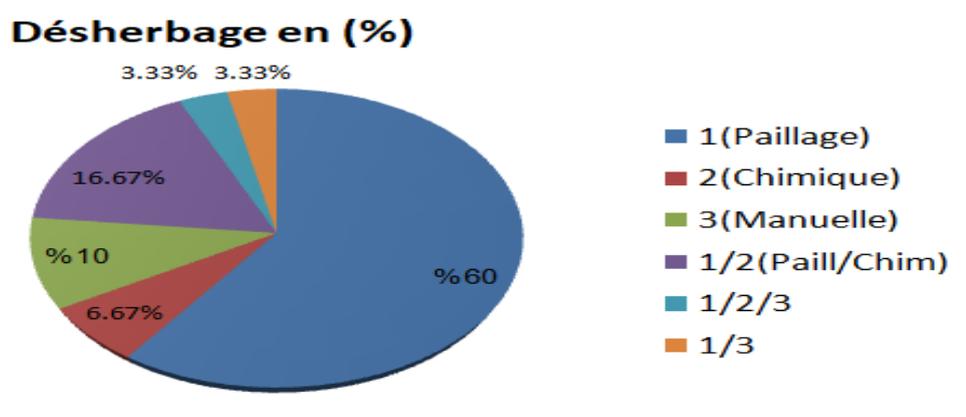


Figure27: Schéma représentatif Pourcentage de desherbage dans la région de Chetma

selon la figure 27qui présenté le pourcentage de mode de désarbage dans la région du Chetma, ont montré que la plupart des agriculteurs 60 % qui pratique le paillage avec 16.67% qui pratique les deux (paillage et chimique) puis 10% des agriculteurs pratiquent manuelle, 6.67% des agriculteurs pratiquent le chimique, et 3.33% pratiquent les trois (paill/chim/manu), avec 3.33% pratique (paill/manu) .

29-Les sources des maladies et des ravageurs

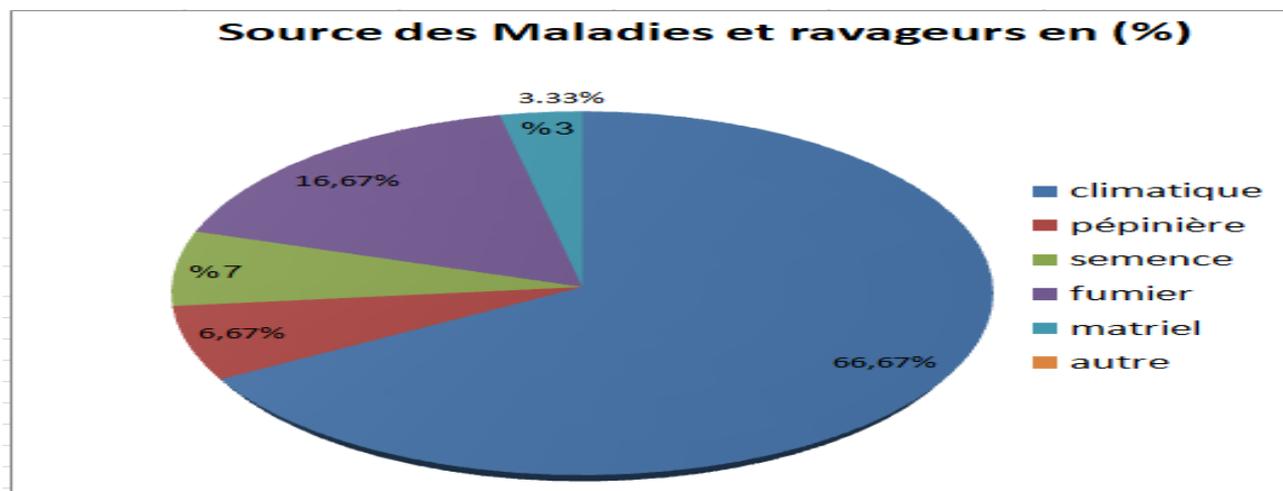


Figure28: Schéma représentatif Pourcentage de source des maladies et des ravageurs dans la région de Chetma

A partir de la figure 28 on observe plus de 04 source des maladies fongique (fusariose) à Chetma sur les tomates , la première source est le climat qui présent 66.67 %. Le fumier 16.67 % et semense 7 % avec 6.67 % par la pépinière et le matériel présenté 3 %.

Les maladies des tomates:

les maladies sur les tomates	N	%
Fusariose	7	23.33
Mildiou	9	30
Trips	1	3,33
Oïdium	5	16.66
Puceron	1	3.33
la mouche blanche	3	10
les acariens	3	10
les maladies Virale	1	3.33
Total	30	100,00

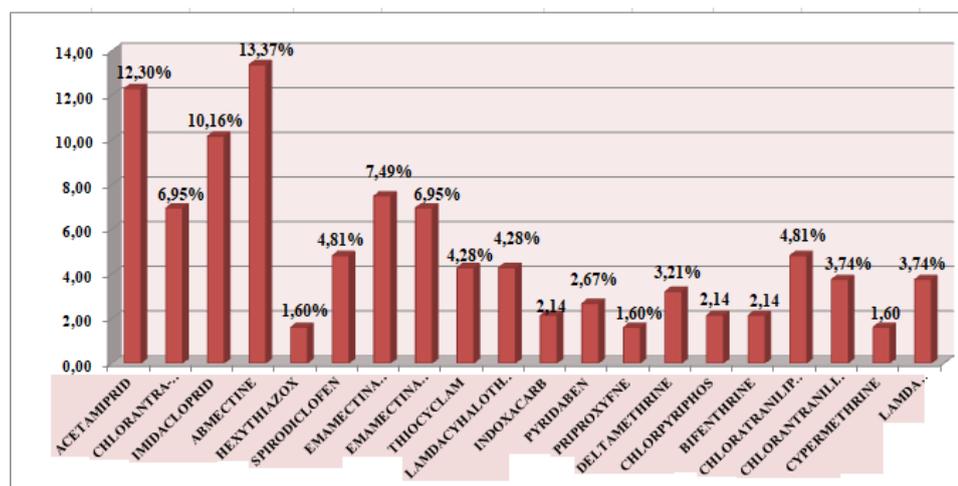
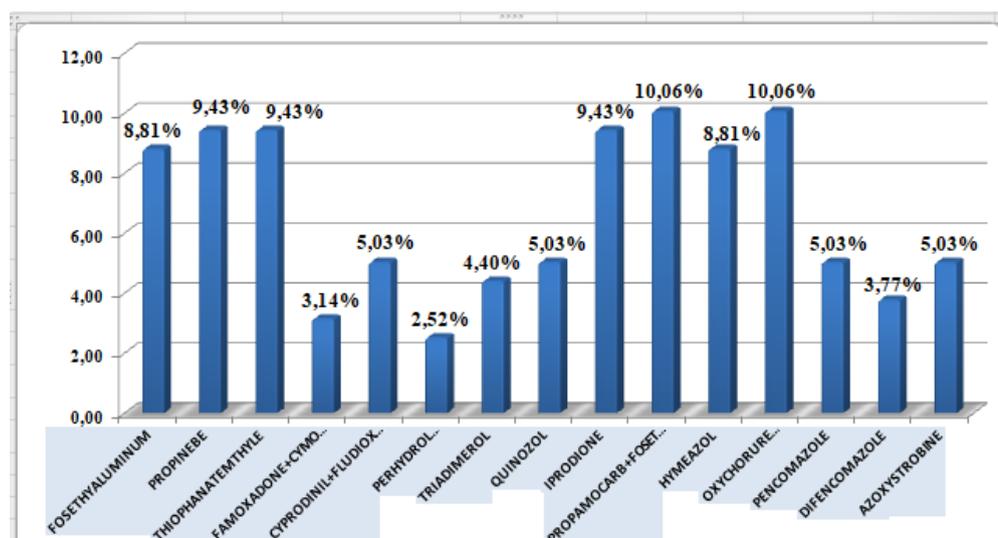
Selon le tableau nous avons divisé les maladies par rapport au risque sur les cultures, avec les plus répandues dans la région de Chetma.

On a remarqué que les maladies des tomates représentées par 30 % Mildiou, et la Fusariose

représente 23.33 % ; cette maladie est la plus grave ces dernières années sur les cultures des tomates, 16.66 % Oïdium et enfin 3.33 % de maladies Virale. Concernant les ravageurs des tomates, on a observé que la mouche blanche touche 10 % des exploitations visitées, les pucerons 3.33 %, les acariens 10 % et les thrips 3.33 %.

29-Les pesticides utilisés contre les bioagresseurs des tomates

Insecticide	Type	%
ACETAMIPRID	insecticide	12,30
CHLORANTRA-NILIPROLE		6,95
IMIDACLOPRID		10,16
ABMECTINE		13,37
HEXYTHIAZOX		1,60
SPIRODICLOFEN		4,81
EMAMECTINA BENZOATE 50%		7,49
EMAMECTINA BENZOATE 2%		6,95
THIOCYCLAM		4,28
LAMDACYHALOTHRINE+ PYRIMICARBE		4,28
INDOXACARB		2,14
PYRIDABEN		2,67
PRIPROXYFNE		1,60
DELTAMETHRINE		3,21
CHLORPYRIPHOS		2,14
BIFENTHRINE		2,14
CHLORATRANILIPROLE +ABAMECTINE		4,81
CHLORANTRANILIPROLE +THIAMETHOXAM		3,74
CYPERMETHRINE		1,60
LAMDA CYHALOTHRINE		3,74
N		100,00



a-Les insecticides :

Selon la figure 31 on a observé les produit phytosanitaire qui utilisé par les agriculteurs contre les insectes soit le nom commerciale ou la matière active de chaque produit :

-Contre Trips : la majorité d'agriculteur 100 % qui utilisé le produit de 'Metalxyle' est la matière active de se produit : **Metalxyle+ ancozebe**.

-Contre le puceron : on observer de 40 % d'agriculteur qui utilise le produit 'Restilan' est la matière active de se produit : **Acetamipride**

-Contre la mouche blanche ; on trouvé 04 produits qui utilisé par les agriculteurs comme les deux produit (Mospilan et Aceplan) se sont composé de même matière active il est (**Acetami-pride**) avec trouvé le produit 'Divisol' et 'Picador' les matière active est (**Difenoconazol et Acetamipride**) prespectivement .

b-les Fongicides

Selon la figure on a observé les produit phytosanitaire qui utilisé par les agriculteurs contre les fongicides soit le nom commerciale ou la matière active de chaque produit :

-Contre la fusariose : on remarque la plus part d'agronome 65 % qui utilisé le produit 'Bayfidan' est la matière active (**Triadimenol**) avec une autre produit 'Bentanol-L' qui présenté 60 % le matière active est (**Quinozol**).

-Contre Oïdium : dans la région de Chetma les agricultures qui utilisé plus de 03 produit contre Oïdium .

tel que : le produit 'Pelt' présenté presque 15 % et M.A (**Thiophanate – Methyl**) avec une autre produit qui présenté 30 % 'Divisol' et M.A (**Difenoco-Nazol**) , 'Bayfidan' qui présenté la plus produit utilisé par les agriculteur de Chetma 50% le M .A (**Triadimenol**).

-Contre Mlidiou : dans la région de Chetma les agricultures qui les plus utilisé des produit contre Mlidiou comme ; 'To paze' c'est une produit qui présenté 50 % d'utilisation par les agriculteur la M.A (**Pencanazol**) et le produit 'Metalxyle' qui présenté presque 20 % d'utilisation contre mildiou la M.A de ce produit est (**Metalxyle+ ancozebe**) , 30 % utilisé le produit 'Pelt' et M.A (**thiophanate – Methyl**)

-Contre les acarien : le produit le plus utilisé contre les acarien dans le région de Chetma est 'Vertimec' qui présenté plus de 75 % d'utilisation et trouvé une autre produit 'Romactine' qui présenté 25% avec les M.A est (**Abamectine**) .

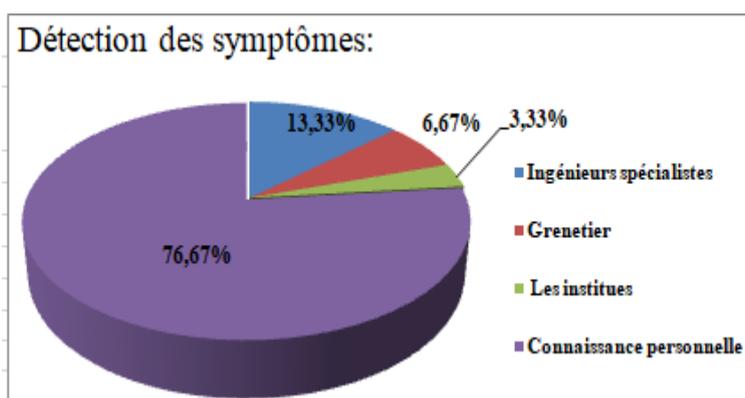
30-Détection des symptômes des bio-agresseurs sur les tomates :

Figure32: Schéma représentatif Pourcentage de détection des symptômes des maladies dans la région de Chetma

Notre enquête qui basé sur le Fusariose, on remarque il y a plusieurs symptômes de cette maladie.

Donc selon la figure observé le pourcentage de la détection des symptômes de Fusariose par les agriculteur de Chetma la connaissance personnelle 76.67 % c'est un bon pourcentage d'agriculteurs dans cette région pour réduire cette maladie et la combattre rapidement avec 13.33

% de l'ingénieurs spécialistes , 6.67 % de le grenetier et la plus faible pourcentage est les institues 3.33 %

32- traitement contre les maladies et les méthodes de lutte:

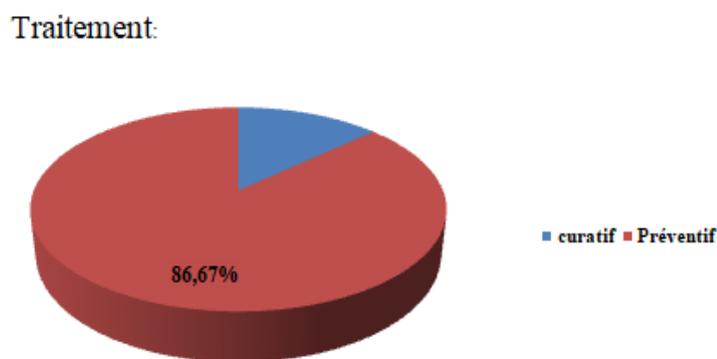


Figure33: Schéma représentatif Pourcentage de méthode de lutte contre les maladies dans la région de Chetma

Selon la figure 55 ont remarqué le tempe le plus utilisé pour traité contre le fusariose soit **traitement curatif** ou **traitement Préventif** la majorité d'agriculteur de 86.67 % qui utilisée **traitement Préventif** contre la fusariose avec de 13.33 % qui utilisé le **traitement curatif** après les symptômes de quelque jours.

Le délai avant récolte :

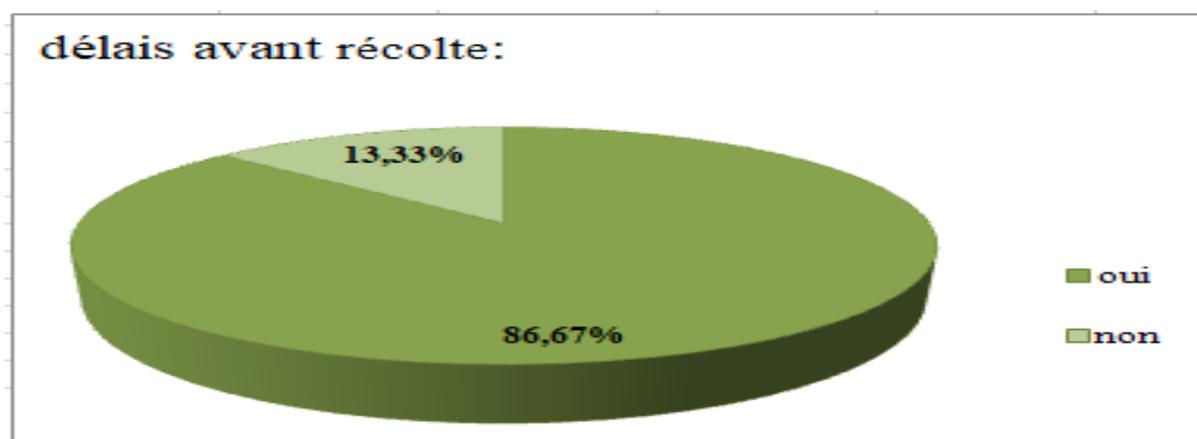


Figure34: Schéma représentatif Pourcentage de délais avant récolte dans la région de Chetma

Selon la figure 34 ont remarqué que 86.67% d'agriculteur respectent le délai avant récolte mais de 13.33% qui ne respectent pas le délai avant récolte.

34- Les PPS que sont efficaces Contre les maladies

efficaces de pps diminuée:

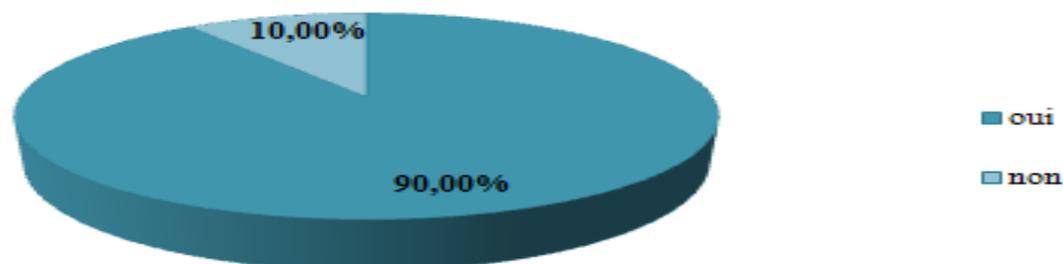


Figure35: Schéma représentatif Pourcentage de l'efficacité de pps dans la région de Chetma

Selon la figure 35 qui observé de pourcentage de l'efficacité des Produit phytosanitaire Contre le Fusariose, La majorité d'agriculteurs 90.00 % notez l'efficacité de la Produit phytosanitaires conte cette maladie (Fusariose) mais la plus moi 10.00% ne trouve pas de résultats contre la fusariose.

35-La base de changement des produit phytosanitaires

Selon quoi vous changez les PPS:

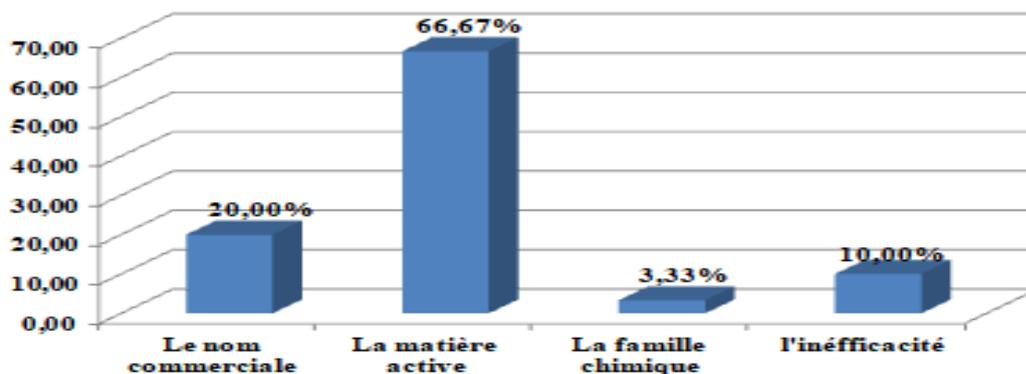


Figure36: Schéma représentatif Pourcentage de la base de changement le produit phytosanitaire dans la région de Chetma

Dans le cadre de notre mémoire et l'enquête sur les tomates à la région de Chetma et selon la figure 58 la base de changement des produit phytosanitaire par les agriculteurs on remarqué une pourcentage plus effaçasse 66.67 % présenté la matière active des produit , avec une pourcentage 20.00 % présente le nom commercial . Mais on a trouvé une partie des agriculteurs 10.00 % qui choisisse un autre choix comme l'efficacité et 3.33% présentent la famille chimique.

3/Importance des tomates

36-le choix de variétés dans la région de Chetma

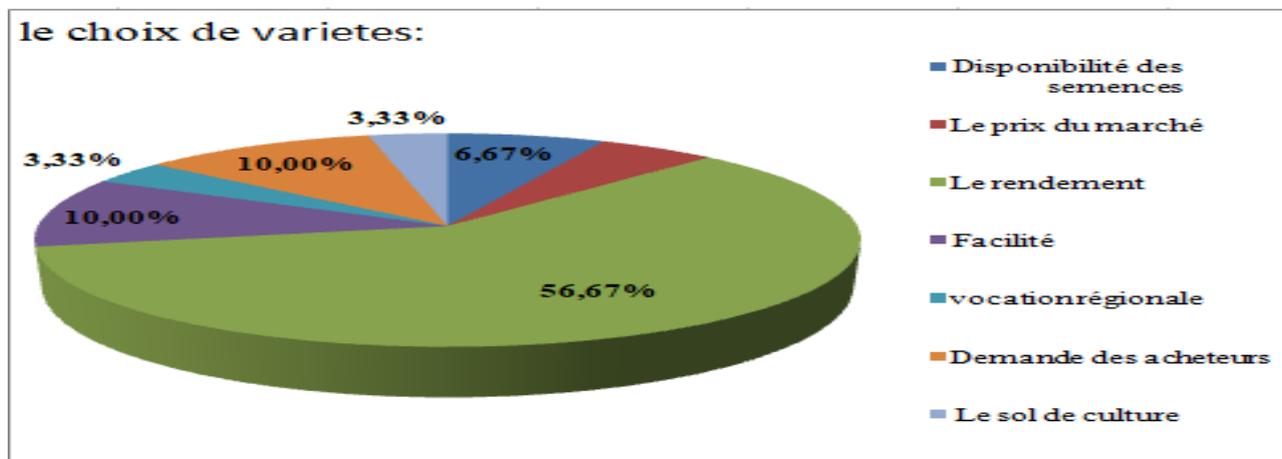


Figure37: Schéma représentatif Pourcentage de le choix de variétés dans la région de Chetma

A partir des résultats de notre enquête en remarque que 56.67 % des agriculteurs cultivent la tomate pour leur rendement, 10.00 % de la facilité de la culture, , avec la demande des acheteurs est une des raison présente 10.00 %, la disponibilité des semences de 6.67% et le prix de marché 5% puis la vocation régionale est 3.33, avec le sol de culture 3.33%

La destination de la production de tomate :

Destination de la production en (%)

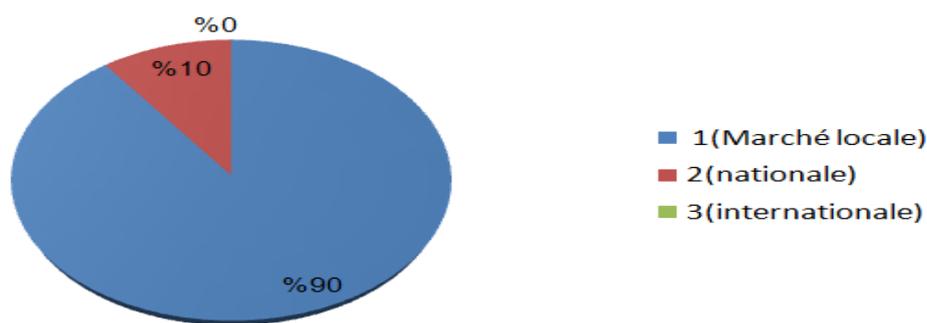


Figure38: Schéma représentatif Pourcentage de la destination de la production dans la région de Chetma

On' a observé la majorité d'agriculteurs 90% destiner dans les marchés locaux avec une plus mois dans les marché national qui présenté 10.00 %.

DISCUSSION

La majorité des agriculteurs pratiquant la culture de la tomate sont adultes (âge 36/50 ans), Cette catégorie représente les agriculteurs les plus âgées qui sont capables d'investir dans l'agriculture est présentant une certaine expérience dans le choix des variétés, le programme de fertilisation, les travaux de sol, le mode de plantation soit par semis ou repiquage, et nous les avons remarqués qu'ils utilisent les méthodes et les techniques modernes de cultures des tomates, qui ont contribué à réduire l'infection des ravageurs et des maladies.

Pour le niveau d'instruction des agriculteurs, la majorité a un niveau moyen à analphabètes, et ont une expérience sur la culture maraichère, ce facteur a un impact direct sur la production des tomates soit la connaissance complète des maladies et de leurs causes avec le choix des produits phytosanitaires, la gestion de la résistance des bios agresseurs par l'alternance des produits.

La majorité des agriculteurs utilisent le système d'arrosage par goutte à goutte, a cause de son importance pour améliorer le rendement et réduire la propagation des maladies.

Les analyses de sol et de l'eau sont moins pratiquées dans la région de Chetma, apparemment à cause de la cherté de ces analyses et le manque de leurs interprétations par les laboratoires. C'est un problème qui cause l'augmentation des maladies et diminution de la qualité et la quantité des rendements des tomates. Selon (FAO, 2018), les sols jouent un rôle clé dans la production agricole, dans la mesure où ils constituent le support des plantes et le réservoir de nutriments nécessaire au développement.

La fertilisation est généralement considérée comme l'un des matériaux de restauration de base les plus importants pour la culture de légumes (tomates), étant donné son importance vitale dans la construction et l'amélioration du sol. La fertilisation organique et minérale augmente la croissance et le développement des plantes (DIALLO M.D., 2018). En effet la nutrition minérale est à la base de hauts rendements, notamment la fertilisation azotée et potassique, la décomposition des résidus organiques permet d'améliorer considérablement le niveau des nutriments et de la matière organique dans les sols

Progressivement ils ont réalisé qu'un sol de bonne qualité est essentiel pour un rendement élevé et une production suffisante, la différence entre les types de sols et la variation des propriétés du sol est devenue évidente: l'humidité du sol, la texture du sol et, bien sûr, la chimie du sol déterminent quelles cultures peuvent pousser dans certaines régions et quel rendement produiront les champs (FAO, 2018).

La degré de salinités d'eaux dans la région de Chetma est la plus part des région visitées surtout, Droh, Sidi Khelil est non salé et cela est peut êtres due au profondeur des forage utilisés

par les agriculteurs.

Le stress salin peut affecter la germination de deux façons: en diminuant la vitesse d'entrée et la quantité d'eau absorbée par les graines; en augmentant la pénétration d'ions qui peuvent s'accumuler dans les graines à des doses qui deviennent toxiques. La germination de la graine commence avec son absorption dans l'eau suivie de l'activation des systèmes biochimiques conduisant à la rupture de la couche de recouvrement et maximum avec l'apparition de la radicule. Ce processus est inhibée par la salinité du substrat en raison de l'absorption inadéquate, la toxicité ionique, l'interférence avec le métabolisme, la destruction des enzymes et le déséquilibre des régulateurs de croissance (Laini. M et Badjedi.s, 2017).La tolérante de la tomate à la salinité est moyenne.

Donc la salinité du sol est très dangereuse pour la culture cultivée soit sur la qualité des fruits ou sur les rendements (Saadoune, 2016). Cet effet néfaste se traduit par des changements morphologiques, physiologiques, biochimiques et moléculaires qui affectent négativement la croissance et la productivité végétale (Ashraf et Harris, 2004).

L'accumulation des sels dans les sols est un grave problème environnemental menaçant les processus physiologiques de la plante et la fertilité des sols (Halitim, 1988).

Les agriculteurs utilisent des engrais organiques particulièrement, le fumier issu des étables des ovins et les fumiers des volailles en particulier les poulets, car ils contiennent un pourcentage élevé d'azote.

La fertilisation des tomates dans Chetma est pratiquée par la majorité des agriculteurs avec des programmes de fertilisation grâce à la journée de vulgarisation réalisée par les services agricole de la wilaya de Biskra et des institutions spécialisées. La qualité des fruits est fortement influencée par le procédé de la fertilisation et les tomates préfèrent des sols structurés, bien drainés, frais et riches en matière organique, avec une disponibilité considérable des éléments nutritionnels suivants : l'azote, le phosphore, le potassium ainsi que le calcium, le magnésium et des micro-éléments telles que le fer et le fluor qui sont énormément absorbés par les plantes (UNIMER, 2021).

La productivité agricole dépend principalement du soin que la plante doit incubé 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 n'utilisent pas les plants greffés, mais le greffage est probablement l'une des techniques la plus efficace pour la lutte contre le stress biotique et abiotique du sol.

Selon Biobase (2009), le greffage du tomate permet de protéger la culture contre certains agents pathogènes, il permet également de cultiver sous conditions dans des sol défavorables, voire d'améliorer la productivité des plantes (Biobase, 2009). Il est à noter qu'un plant greffé coûte 3 fois plus cher qu'un plant franc même si, en raison de la vigueur du porte-greffe, il peut être envisagé une réduction de la densité de plantation (Biobase, 2009).

Les types des serres le plus utilisable dans la région de Biskra sont les serres tunnels, alors que les serres canariennes sont les moins utilisées à cause de leur coût élevé, portant elles présentent plusieurs avantages comme l'humidité et la température favorable pour le développement des plantes. Une humidité trop faible peut amener les cultures à un état de stress. Une humidité trop importante réduit la croissance des plantes, altère le processus de reproduction et favorise le développement de maladies (Baptista FJ, 2008). L'aération de la serre par l'intermédiaire des ouvrants (ou un autre système d'extraction ou d'évacuation de l'humidité) est par conséquent nécessaire afin de ménager un climat optimal à la croissance des végétaux tout en augmentant les échanges de dioxygène et de gaz carbonique (Nebali, 2008). Dans une serre fermée, le vent n'influe que sur les fuites. La vitesse de l'air est alors relativement faible (Wang & Boulard T., 1999). Le type des serres influe sur la qualité des fruits soit par une dégradation ou amélioration (Kong, 2013) et réduisent l'infestation des cultures par les parasites et les maladies (Díaz-Pérez, 2014).

Les cultures de tomates ont beaucoup d'ennemis, tels que les insectes, les vers, les champignons, les mauvaises herbes, etc., qui causent parfois d'énormes pertes de production et de rendement, donc une surveillance continue et une surveillance au champ doivent être effectuées pour éviter les pertes attendues.

Notre résultat a montré que La fusariose vasculaire de la tomate ou la flétrissure fusarienne due à *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici* (Fol), est favorisée par les changements climatiques dont l'augmentation de la température et l'humidité durant de longues périodes de l'année, ces facteurs accélèrent la croissance de l'agent causal de cette maladie. Cette dernière se déclare subitement et induit une pourriture au niveau du système racinaire : le cylindre central et le cortex des racines brunissent puis désagrègent provoquant ainsi un flétrissement brutal pouvant se propager dans toute la plante provoquant par la suite l'affaiblissement de la plante qui finit par mourir (Blancard, 2009). Cette maladie est connue pour sa difficulté au diagnostic et sa propagation facile et rapide, constituant ainsi l'origine d'une importante perte pour les cultivateurs (Weller, 2002).

D'une manière générale, les moyens de lutte utilisés contre la fusariose vasculaire ne peuvent

que ralentir la progression de la maladie, ils ne permettent pas de mieux combattre l'agent pathogène, donc ils sont d'ordre préventif seulement.

Les méthodes de lutte contre la fusariose dans la région de Biskra est essentiellement par les produits phytosanitaires (90%) (Jenkins, 1983) lutte chimique. La fumigation est très dispendieuse et n'est réalisable que pour les cultures très précoces, une catégorie d'agriculteurs utilise la rotation de sol (5%) (Jenkins, 1983).

Le mildiou est causé par *Phytophthora infestans*, anciennement classé parmi les mycètes. Cette maladie peut dévaster les cultures de tomates durant les périodes fraîches et pluvieuses. Le mildiou peut s'attaquer à tous les organes aériens de la plante. Il se manifeste par des taches nécrotiques, irrégulières, d'extension rapide, entourées d'une marge livide. Sur les tiges on voit des plages brunes pouvant les ceinturer. Les fruits sont mildioués, bruns marbrés, irrégulièrement bosselés en surface (BLANCARD D, 2009).

L'oïdium est l'une des maladies foliaires les plus fréquentes et destructives du feuillage dans la région de Biskra, qui sévit aussi bien en serre qu'en plein champ. Il est causé par *Oidium neolycopersici* qui provoque des taches sur feuilles assez caractéristiques des oïdiums. Celle-ci sont poudreuses et blanches et couvrent plutôt la face supérieure des folioles de tomate. Les tissus touchés deviennent chlorotiques, brunissent localement et finissent par se nécroser. Des taches comparables peuvent être observées sur la tige, les fruits ne semblent pas être affectés (BLANCARD D, 2009).

Les maladies virales Le CMV est un virus transmis par pucerons, il est présent dans le monde entier. Il peut être à l'origine de trois principaux types de symptômes : des marbrures, mosaïque sur les jeunes folioles, déformation des folioles qui prennent l'aspect d'une feuille de fougère ou celui d'un lacet de chaussure, car très filiforme. L'altération nécrotique commence sur les folioles, s'étend à la tige et à l'apex de la plante (BLANCARD D, 2009).

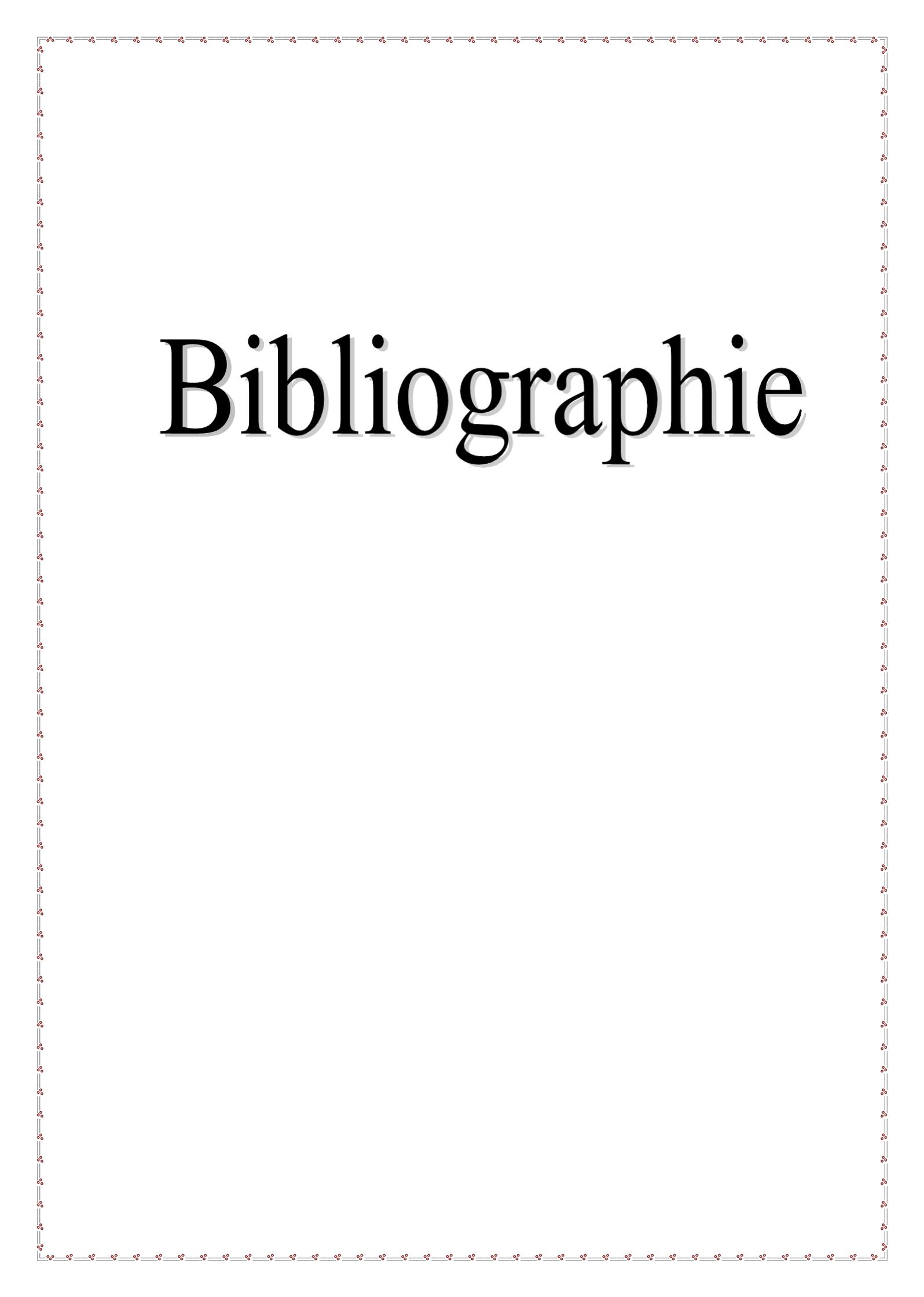
CONCLUSION

Conclusion

À la fin de cette enquête, sur la culture de la tomate au niveau de la région de Chetma ; on a constaté que la main d'œuvre utilisée n'est pas instruite, elle est formée par des agriculteurs de niveau scolaire moyen à alphabète. Un manque de la pratique des techniques culturales innovantes dans plus part des exploitations agricoles au niveau des régions d'études. La majorité des producteurs de tomate dans la région d'étude sont des adultes de plus 35 ans, ce qui nécessite le rajeunissement de cette main d'œuvre afin d'améliorer la qualité du travail. La majorité des régions enquêtées de Chetma ont une salinité de sol d'eau très faible ou absente, avec une irrigation goutte à goutte. La variété de tomate Hayat est la plus cultivée dans la région de Chetma.

Les principales maladies et ravageurs inféodées aux cultures des tomates dans la région de Biskra sont Mildiou, Fusariose, oïdium, Mouche blanche, et acariens. Les dégâts causés par le mildiou et la fusariose peut atteindre jusqu'au 90%. La lutte contre ces redoutable bioagresseurs est essentiellement chimique par des pesticides de type générique et original, avec des programme de traitement qui début de la pépinière jusqu'à la fin de la culture. Les pesticides représentent la majorité des intrants agricole, alors qu'il faudrait maitre en place des techniques alternatives afin de minimisée l'utilisation des produits chimiques.

Afin de remédier aux problèmes de cette culture, il faut offrir aux agriculteurs des conseils techniques et organiser des journées de vulgarisation sur les nouvelles techniques culturales et de conduite aux l'agriculteur aux moments opportuns. Ce qui leur permettra d'améliorer les rendements de tomate par le choix adéquat des variétés et des intrants agricole surtout les pesticides.



Bibliographie

Bibliographie

I - Les références :

- 1- POLESE, . (s.d.). La culture des tomates. Amazon France paris . Edit. n 1, volartemis, polliladel tomate, Tuta absoluta. Phytoma Espaneno. - *POLESE J.M. (2007). La culture des tomates. Amazon France paris . Edit. n 1, volartemis, polliladel tomate, Tuta absoluta. Phytoma Espaneno.*
- 2-(El Jarroudi et al., 2. i. (2019). Mémoire de Master :La situation phytosanitaire dans les exploitations agricoles dans la région de. 129: 66.
- 3-(IAV), I. A. (1999). Fiche technique : Tomate sous serre. Plan National de Transfert de Technologie en Agriculture. *Fiche technique : Tomate sous serre. Plan National de Transfert de Technologie en Agriculture.*
- 4- FAO. (2011). : <http://faostate.fao.org> et <http://ecocrop.fao.org>. Récupéré sur Disponible sur : <http://faostate.fao.org> et <http://ecocrop.fao.org>.
- 5-Abbayes et al, A. (1963). Botanique Anatomie cycle sevolutifs systématique. *Masson et Cie.*
- 6-ANAT. (2002). Etude « Schéma directeur des ressources en eau » Wilaya de Biskra, Phase préliminaire. *Etude « Schéma directeur des ressources en eau » Wilaya de Biskra, Phase préliminaire.*
- 7-ANNONYM. (2011). <http://fr.wikipedia.org/wiki>. <http://fr.wikipedia.org/wiki>.
- 8-Anonyme. (2003). cultures horticolas. *Programme National de Transfert et Technologies en Agriculture (PNTTA).*
- 9-ANNONYME. (2010). Fruits et légumes du marché . *UFR des science de la vie. Ed . UPMC Université Marie Curie.*
- 10-Anonyme. (2010). caractéristiques et importance de la tomate INRA. *INRA.*
- 11-ATHERTON J.C et RUDICH, J. (1986). The tomato crop. *a scientific basis for Improvement.*
- 12-Baptista FJ, B. B. (2008). Comparison of humidity conditions in unheated tomato greenhouses with different natural ventilation management and implications for climate and Botrytis cinerea control. 1013-1019.
- 13-BENCHAALAL. (1983). Généralités sur la tomate ,production végétal, production céréalières et fourragère . Aurès agronome. *Généralités sur la tomate ,production végétal, production céréalières et fourragère .*
- 14-Besford et Maw, R. a. (1975). Effect of potassium nutrition on tomato plant growth and fruit development. *Plant Soil.*
- 15Biobase. (2009). *base de données documentaire francophone portant sur l'agriculture biologique.* Consulté le 06 15, 2022, sur <https://abiiodoc.docressources.fr>
- 16-BLANCARD D. (2009). Les maladies de la tomate, identifier, connaitre, maitriser. *Edition : Que paris.*
- 17-Blancard, D. (2009). Les maladies de la tomate, identifier, connaitre, maitriser. *Edition. Les maladies de la tomate, identifier, connaitre, maitriser. Edition.*
- 18-BONNEAU, B. (2017). Dépistage et suivi des pucerons et aleurodes vecteurs de virus et identification des deverses sources de contamination virale dans les fraisières du québe. *Mémoire de maitrise.Départementde phytologie,faculté des science de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval.*
- 19-Bouharmont J. (1994). Création variétale et amélioration des plantes. in *Agronomie moderne :. Bases physiologiques et agronomiques de la production végétale, AFESR, Hâtier.*
- 20-Brayford. (1992). *Fusarium oxysporum f. sp. melonis. IMI Descriptions . 3.*
- 21-C.M, M., Blancard, D., Rouxel, F., & Lafon, R. (1991). *Les maladies des plantes maraichères. Paris .*
- 22-CHAUX et FOURY. (1994). Cultures légumières et maraichères .Tome III : légumineuses potagères, légumes fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris. *Tec et Doc Lavoisier.*
- 23-CHIBANE, C. (1999). Tomate sous serre,. *bulletin mensuelle d'information et de liaison.*
- 24-Chougar S. (2011). Bioécologie de la mineuse de la tomate Tutaabsoluta (Lepidoptera : Gelechiidae) sur trois variétés de tomate sous serre (Zahra, Dawson et Tavira) dans la wilaya de tizi-ouzou. *Mémoire de magister. Universite Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou.*
- 25-Clement. (1981). Dictionnaire des industries alimentaires. *Ed. Masson.*
- 26-CORBINEAU F et CORE, A. (2006). Dictionnaire de la biologie des semences et des plantules . *Ed .Tec et Doc Lavoisier .*
- 27-CRONOQUIST, A. (1981). An antegrated system of classification of fllowing plant. . *Calambia, university .*

- 28-Degioanni, b. (1997). la tomate.
- 29-DIALLO M.D., B. M. (2018). Arrière-effet de différents apports de fertilisants sur les paramètres de croissance et de rendement de la tomate (*solanum lycopersicum* L.) Ed. Sénégal. *Ed. Sénégal*.
- 30-Díaz-Pérez. (2014). Bell pepper (*Capsicum annuum* L.) crop as affected by shade level: fruit yield and attributes, quality, and postharvest attributes, and incidence of phytophthora blight (caused by *Phytophthora capsici* Leon.). 891-900.
- 31-DOMINIQUE, B. (2009). - candress les maladies de. la tomate 2009.
- 32-Dore et Varoquaux, F. (2006). Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. *E dit n 1, Irstea, cirad .INRA, Ifremer .Quae*.
- 33-El Akel M., C. M. (2001). Protection intégrée en culture de tomate Integrated Pest Management Review. 15-29.
- 34-F.A.O. (2020). *LES TOMATE*. PARIS: MAISON STAR.
- 35-FAO. (2010). Disponible sur : <http://faostate.fao.org> et <http://ecocrop.fao.org> . Récupéré sur Disponible sur : <http://faostate.fao.org> et <http://ecocrop.fao.org> .
- 36-FAO. (2018, 05 14). *Organisation des Nation unies pour l'alimentation et l'agriculture* . Consulté le 06 15, 2022, sur FAO: www.soilcaresencotedivoire.com
- 37-FOURY, C. E. (1994). Cultures légumières et maraichères .Tome III : légumineuses potagères, légumes fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris.
- 38-Gallais A et Bannerot, H. (1992). GALLAIS A., et BANNEROT H. (1992). Amélioration des espèces végétales cultivés objectif et critères de sélection .INRA, Paris. *GALLAIS A., et BANNEROT H. (1992). Amélioration des espèces végétales cultivés objectif et critères de sélection .INRA, Paris*.
- 39-GEORGES M., F. H. (2019). Rôle des Aphides dans l'épidémiologie des maladies à virus des cultures maraichères. . *bulltin de la société entomologique de France*.
- 40-Gerlagh, B. (1988). 94: 17 -31.
- 41-Gillespie, D. R. (1993). Fungus gnats vector *Fusarium oxysporum* f. sp.radicis-lycopersici. *Ann. Appl. Bio. Fungus gnats vector Fusarium oxysporum f. sp.radicis-lycopersici. Ann. Appl. Bio*.
- 42-Gould, W. (1991). Tomato production processing and technology . *3d CTI Publication*.
- 43-Granchinho, S. C. (2002). Transformation of arsenic (V) by the fungus *Fusarium oxysporum* f.sp. . *melonis isolated from the alga Fucus gardneri. Appl. Organomet. Chem*.
- 44-GUENAOUI, Y. e. (2008). Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) nouveau ravageur de la tomate en Algérie premières donnnessur sa biologie en fonction de la température. *AFPP- conférence internationale sur les ravageurs en agricu*.
- 45-HELLER, R. (1981). Physiologie végétale. Tome I: nutrition. . *Edition Masson*.
- 46-ITCMI, I. (1995). Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles. *Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles*.
- 47-Jenkins, W. (1983). Occurrence of *Fusarium oxysporum* f. sp. cucumerinum on greenhouse-grown *Cucumis sativa* seed stocks in. 1024-1025.
- 48-Kokibaliikoko, i. (2009). Étude et mise en œuvre du choix variétal impact sur l'industrie : cas de la tomate. . *Diplôme d'ingénieur en biotechnologie végétales. Département de biologie, Université de Guelma* .
- 49-KOLEV, K. (1976). Les cultures maraichères en Algérie . *Tome 1 . Légumes fruits Ed. Ministre de l'Agriculture et des Reformes Agricoles*.
- 50-Kommedahl, T. A. (1988). Prevalence and toxigenicity of *Fusarium* species from soils of Norway near the Arctic Circle. *Mycologia. Mycologia*.
- 51-Kong. (2013). Pearl netting affects post harvest fruit quality in 'Vergasa' sweet pepper via light environment manipulation. 150: 290–298.
- 52-Laini. M et Badjedi.s. (2017). L'effet de la salinité et la température sur la culture de la tomate. *L'effet de la salinité et la température sur la culture de la tomate*.
- 53-LATI GUI A. (1984). Effets des différents niveaux de fertilisation potassique sur la fructification de la tomate cultivée en hiver sous serre non chauffée. *Thèse Magister .INA EL-Harrach*.
- 54-LAUMONNIER. (1979). Culture légumières et maraichères ,tome III. *Edition: Billiere. Paris*.
- 55-LEMOINES. (1999). Gindo des légumes du monde, les légumes de nos régions, les variétés exotiques, Delachaux et Niestlé, Paris.
- 56-MADR. (2019). (Ministère de l' Agriculture et du Développement Rural). *Direction des statistiques*.
- 57-Mandeel, Q. A. (1995). Survey of *Fusarium* species in an arid environment of Bahrain: II. Spectrum of species on five isolation media. *Sydowia. Spectrum of species on five isolation media. Sydowia*.
- 58-MAURIZIO C et OSVALDO L. (2019). Transmission des virus de végétaux par les cicadelles . *Bulletin*

de la société entomologique de France.

- 59-MENARD. (2009). Impact of temperature on seed dormancy .Hort Science . *Hort Science* .
- 60-Mezerdi, B. i. (2019). Mémoire de Master La situation phytosanitaire dans les exploitations agricoles dans la région de. 129: 66.
- 61-MikanowskietMikanowski. (1999). tomate. *Mikanowski L.Mikanowski P., 1999.Tomate.*
- 62-Mistriotis. (1997). Analysis of the efficiency of greenhouse ventilation using computational fluid dynamics. *Agric. For. Meteorol.*,. 85:217-28.
- 63-mohaed, a. (2010). *les tomates* (éd. 2, Vol. 1). paris: impremerie star.
- 64-MUNRO D et SMALL E. (1998). les légumes du canada .NRC ResearchPress. *NRC ResearchPress.*
- 65-Naika S et autre. (2005). la culture de la tomate production, transformation et commercialisation. *Ed. fondation Agronomisa et CTA.*
- 66-Nebali, R. (2008). Modélisation de la dynamique du climat interne distribué dans une serre de culture. Thèse de doctorat de l'Université de Franche-Comté.
- 67-ONAGRI, O. (2015). Note d'analyse N° 4, La filière de la tomate industrielle en Tunisie : Enjeux et contraintes. . (*Direction Générale de la Production Agricole*).
- 68-ONS. (2008). *Données du recensement général de la population et de l'habitat.*
- 69-Ozenda, P. (1990). Les organismes végétaux, tome 1 . *Végétaux inférieurs. Masson.*
- 70-PESSON P et LOUVEAUX, J. (1984). Pollinisation et production végétales. *Ed INRA.*
- 71-Polese, J. (2007). La culture des tomates. . *Amazon France paris . Edit. n 1, volartemis, polliladel tomate, Tuta absoluta. Phytoma Espaneno.*
- 72-POLESE, P. (2007). La culture des tomates. *Edition: Artémis. Chine.*
- 73-REMAEKERS R. (2011). Agriculture en Afrique tropical. . *Direction générale de la coopération internationale. Quae, France .*
- 74-Renaud, v. (2006). Les Tomates qui ont du gout. *Eugen ulmer ,Paris .Rice -.*
- 75-REY et COSTES, R. (1965). Physiologie de la Tomate. *Edition I.N.R.A.Versailles PARIS 1965.*
- 76-Saadoune, F. Z. (2016). effets de l'amendement en gypse et en DS sur les caractéristiques physico-chimiques et hydriques d'un sol salé d'EL Hmadena (RELIZANE).
- 77-Shankara 2005. Naika et al. (2005). La culture de la tomate, production, transformation et commercialisation. *lacinquième édition révisée. Agronisa Foundation, coll. <>,Wageningen.*
- 78-SHANKARA N. et autre. (2005). La culture de la tomate, production, transformation et commercialisation. *cinquième édition révisée. Agronisa Foundation, coll. <>,Wageningen .*
- 79-Si Mohammed, A. (2017). Caractérisation et lutte biologique vis-à-vis de Fusarium oxysporum. . *Thèse de doctorat d'état. Université d'Oran.*
- 80-SNOUSSI S. (2010). Rapport de mission étude de base sur la tomate . *Edition : GTFS/REM/070/ ITA. Algérie .*
- 81-Stace-Smith. (1989). Occurrence of zucchini yellow mosaic virus in greenhouse cucumbers and squash in British Columbia. 134.
- 82-Thiman, K. N. (1956). Les facteurs de la croissance cellulaire végétale : les auxines, in Les facteurs de croissance cellulaire. *Exp. Brasilia. Thiman. K.V.C., Nonard P., 1956. Les facteurs de la croissance cellulaire végétale : les auxines, in Les facteurs de croissance cellulaire. Exp. Brasilia.*
- 83-TRICHOPOULOU A. et LAGIO P. (1997). Healthy traditional Mediterranean diet. *an expression of culture ,hystory and lifesly.*
- 84-UNIMER. (2021). La fertilisation des cucurbitacées. 1-2.
- 85-Vilatte, J. C. (2007). Méthodologie de l'enquête par questionnaire. *Laboratoire Culture & Communication Université d'Avignon.*
- 86-Wang, & Boulard T., H. R. (1999). Air speed profiles in a naturally-ventilated greenhouse with a tomato crop. *Agric. For. Meteorol.* 181–188.
- 87-Weller, D. M. (2002). Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens1. *Annual review of phytopathology.*
- 88-Yamagushi M, Y. (1983). principes production and nutritive values, . *World vegetables.*
- 89-ZIDANI, Z. (2009). Valorisation des pelures de la tomate séchée en vue de leur incorporation dans la margarine. *Mémoire de Magister. Université M'hamed Bougara Boumerdes, Faculté des sciences de l'ingénieur.*
- 90-ZUANG A. (1982). la fertilisation des cultures légumières. . *Ed1: N.V.U.F.L.E.C, Paris .*