



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE ELCHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie végétale

THEME

Contribution à l'étude des différents stades phénologique de la culture de tomate dans des régions sahariennes sous une agriculture conventionnelle mise évidence des éléments majeur d'alimentations dans la fertilisation

Dirigé par:

LAAJEL Abdelkader

Présenté par :

ATTILI Khadidja

MENNANA Asma

TERKI Imane

ZEHOUANI Hanane

Année universitaire 2014/2015.

Sommaire

Introduction	2
<i>Première partie</i>	3
<i>Synthèse bibliographique</i>	3
<i>ChapitreI</i>	1
<i>La tomate Lycopersicum esculentum Mill.</i>	1
Première partie: Synthèse bibliographique	2
ChapitreI:La tomate Lycopersicum esculentum Mill	2
I.1.Généralité sur tomate	2
I.2.classification de la tomate	2
2.1. classification botanique	2
2.2.classification génétique	3
2.2.1.variétés fixées	4
2.2.2.variétés hybrides	4
2.3. classification variétale selon le mode de croissance	4
2.3.1.variété à croissance indéterminée	4
2.3.2.variété à croissance déterminé	4
I.3.Caractéristiques morphologiques de la tomate.....	4
3.1.L'appareil végétatif.....	5
3.1.1.Le système racinaire	5
3.1.2.La tige	5
3.1.3.La feuille	5
3.2. L'appareil reproducteur	5
3.2.1.les fleurs.....	5
3.2.2.Le fruit	6
3.2.3.graine	7
I.4.Les stades phénologiques de la tomate	7
4.1. La germination	8

4.2. La croissance	8
4.3. La floraison.....	8
4.4. La pollinisation	8
4.5.La fructification	9
4.6. La maturation du fruit	9
I.5.Les Formes de la tomate	9
I.6.L'importance nutritionnelle de la tomate	10
I.7.Les exigences édapho-climatique de la tomate	11
7.1.Exigence climatique	11
7.1.1.Température de l'air.....	11
7.1.2.La lumière	11
7.1.3.L'humidité de L'air	12
7.2.Exigences édaphiques	12
7.2.1.La nature du sol.....	12
7.2.2.Température du sol.....	12
7.2.3.Le PH du sol	12
7.2.4.L'humidité du sol.....	13
7.2.5.La salinité du sol	13
7.2.6.L'aération du sol.....	13
I.8.Exigences nutritionnelles	13
8.1. Exigences hydrique	13
8.2. Exigences en éléments les fumiers et les fertilisants	14
8.2.1.Les fumiers organiques	14
8.2.2.Les fertilisants chimiques	15
I.9. importance économique de tomate	16
I.10.production de tomate en Algérie	16
I.11.production de tomate dans la wilaya d'El-oued.....	17
Première partie : Synthèse bibliographique	18
Chapitre II: Maladies de tomate et moyens de lute	18
II.1.Les maladies et ravageurs de tomate	18
1.1.Les maladies cryptogamiques.....	18

1.2. Les maladies bactériennes	19
1.3. Les maladies virales	20
1.4. Les maladies physiologiques	22
1.5. Les insectes	23
II.2. Lutte biologique	26
<i>Chapitre III</i>	27
<i>Présentation de la région d'étude</i>	27
Première partie : Synthèse bibliographique	28
Chapitre II : Présentation de la région d'études	28
III.1. Localisation géographique et astronomique	28
III.2. contexte climatiques	29
2.1. La température	29
2.2. La précipitation	29
2.3. humidité	29
2.4. évaporation	30
2.5. Le vent	30
III.3. Hydrogéologie	30
III.4. Pédologie	31
<i>Deuxième partie</i>	4
<i>Etude expérimentale</i>	4
Deuxième partie : Etude expérimentale	32
Chapitre I : Matériel et méthodes	32
I.1. Matériel	32
1.1. Présentation de site expérimentale	32
1.2. Matériel végétal	32
1.3. Matériel utilisé sur terrain	33
I.2. Méthode de travail	33
2.1. Préparation de la pépinière	33
2.2. Les alvéoles de culture	33
2.3. Préparation des alvéoles utilisés	33
2.4. La culture des alvéoles	34

2.5.Préparation du sol	35
2.6. La plantation dans le sol.....	36
Deuxième partie : Etude expérimentale	38
Chapitre II : Résultats et interprétations	38
II.1.Résultats.....	38
1.1.Description des phases de croissance.....	38
Conclusion.....	49
Référence bibliographique	50

Liste des figures

Figures	Pages
Figure.01. Carte Génétique de la tomate basée sur des caractères morphologiques.	
Figure.02. la fleur de tomate.	
Figure.03. structure du fruit de tomate (a) coupe transversale et coupe (b) longitudinale.	
Figure.04. graines de tomate.	
Figure.05. Différentes formes de tomates	
Figure.06. Composition de la matière sèche chez la tomate mûre.	
Figure.07. Altériorose sur fruit de tomate.	
Figure.08. Mildiou sur fruit.	
Figure.09. Oïdium sur feuilles de tomate.	
Figure.10. Chancre bactérienne.	
Figure.11. Moucheture de la tomate.	
Figure.12. dégâts Viroses (TYLCV).	
Figure.13. dégâts Viroses (PVMV).	
Figure.14. éclatement du fruit de tomate.	
Figure.15. nécroses apicales sur tomate.	
Figure.16. adulte <i>Tuta absoluta</i> .	
Figure.17. La mouche blanche <i>Bemisia tabaci</i>	
Figure.18. Vers grispanaché <i>Peridroma soucia</i>	
Figure.19. Le puceron.	
Fig.20. Le thrip .	

Fig.21. Le acarien <i>Tetranychus spp.</i>	
Figure.22. Encarsia Formosa.	
Figure.23. Diglyphus isaea .	
Figure.24. Chrysoperla carnea .	
Figure.25. Phtoseiulus persimilis .	
Figure.26. Amblyseius swirskii .	
Figure 27: Carte géographique de la région d'étude	
Figure 28: Photo satellitaire de la site expérimentale	
Figure 29: Les alvéoles en plastiques utilisés dans la culture de tomate.	
Figure 30: Semer les grains de tomate .	
Figure 31: Couverture des alvéoles par bâche en plastique .	
Figure 32: Stade deux feuille .	
Figure 33: La parcelle de la tomate .	
Figure 34: tube d'irrigation (goutte à goutte) .	
Figure 35: le brise vent utilisé.	
Figure 36: Les plants après 30 jours .	
Figure 37: La plantation de plants dans le sol .	
Figure 38: Les plants après deux semaines de la culture.	
Figure 39: La tige de tomate après 4 semaines de semer .	
Figure 40: Les fleurs de la tomate après 4 semaines de semer .	
Figure 41: L'apparition de jaunissement sur les bordures de certaine feuilles.	
Figure 42: L'apparition des taches brunes sèche sur certaines des feuilles.	
Figure 43: Les mauvaises herbes dans la parcelle.	

Figure 44: L'apparition de nécrose sur fruits .	
Figure 45: Début de la fructification .	
Figure 46: Début de la maturation des fruits .	
Figure 47: pourritures de quelques fruits .	



Liste des tableaux

Tableaux	Pages
Tableau.01. Les principale wilayas productives de la tomate en Algérie.	
Tableau .02. Les principaux maladies cruptogamiques.	
Tableau.03. Les principaux maladies bactériennes.	
Tableau.04. Les principaux maladies virales .	
Tableau.05. Les principaux Désordres physiologiques.	
Tableau.06 . Les principaux maladies des ravageurs.	



Introduction



Introduction

La tomate est une espèce largement cultivée et l'un des légumes les plus importants dans l'alimentation humaine et qui se consomme frais ou transformé. Selon la bibliographie la production mondiale de la tomate atteint à 124.875.000 tonne en 2007, ce qui représente une surface cultivée de plus de 4,6 millions d'hectares.

En Algérie, la culture de la tomate occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne. La culture de la tomate est passée de 16.760 hectares en 2001 avec une production de 3.735.340 qx à 20.789 hectares en 2009 avec une production de 6.410.343 qx près de 33000 hectares sont consacrés annuellement à la culture de la tomate (maraichère et industrielle), donnant une production moyenne de 11 millions de quintaux (SNOUSSI.,2010).

Malgré cette augmentation de production et superficie, la culture de la tomate trouve des difficultés à se développer. La salinité est un problème écologique majeur qui affecte un nombre croissant de régions de globe (RONCHY.,1999), fréquemment associé à la contrainte hydrique, elle réduit les surfaces culturales et menace l'équilibre alimentaire mondial

Ces problèmes constituent des obstacles à la région de Oued Souf à l'instar de la salinité ainsi le problème Hydrique et d'autres comme la concession des terres qui coûte chère.

A l'Algérie et spécialement la zone de Oued la production dépend une part très importante de l'irrigation. Pourtant la presque totalité des zones irriguées du pays souffre de phénomènes d'engorgement, de salinité et de l'alcalinité.

Notre étude vise en premier les étapes de croissance de la tomate et faire une constatation entre les stades phénologiques et les contraintes qui les entravent en fonction du temps.

Ce modeste travail nous a permis une compréhension avant et après la mise en place de la culture de tomate, pour cela on a scindé notre étude à une partie bibliographique qui comprend chapitre I sur la tomate, chapitre II sur les maladies de tomate et moyens de lutte et le Chapitre III contient une présentation de la région d'études et la partie expérimentale qui contient Chapitre I matériel et méthodes et chapitre II résultats et interprétations .

Première partie
Synthèse bibliographique



Chapitre I

La tomate Lycopersicum esculentum Mill





Première partie: Synthèse bibliographique

Chapitre I: La tomate *Lycopersicum esculentum Mill*

I.1. Généralité sur tomate

La tomate *Lycopersicum esculentum Mill* appartient à la famille des solanacées, d'origine tropicale (Amérique latine) (ANONYME₁, 1999). Comme c'est une culture à cycle assez court qui donne un haut rendement, elle a de bonnes perspectives économiques et la superficie cultivée s'agrandit de jour en jour. La consommation des fruits de la tomate contribue à un régime sain et équilibré (SHANKARA et al . 2005).

Le fruit est riche potassium, antioxydants, magnésium, phosphore, vitamines A-B-C et E, fibres et sels minéraux. La tomate est un allié de votre minceur car elle a un faible apport calorique (MORARD, 2013).

I.2. classification de la tomate

2.1. classification botanique

la tomate dont l'appartenance à la famille des solanacées avait été reconnue par les botanistes a été classée par Linné en 1753.

(GAUSSEN et al . 1982), rappellent que la tomate appartient à la classification suivante:

Règne.....Plantae.
 Sous règne.....Trachenobionta.
 Division.....Magnoliophyta.
 Classe... ..Magnoliopsida.
 Sous classe.....Asteridae.
 Famille.....Solanaceae.
 Genre.....Solanum ou Lycopersicum .
 Espèce.....*Lycopersicum esculentum Mill*.



Il ya d'autres nom qui sont synonymes de solanum lycopersicom

* *lycopersicom pomumamoris* .

**lycopersicom lycopericum* .

2.2.classification génétique

La tomate cultivée *lycopersicon esculentum Mill* est une espèce diploïde avec 2n:24 chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants monogamique , dont certains sont très importants pour la sélection, chromosomique compte actuellement 235 gènes localisés avec précision (GALLAIS et BANNEROT., 1992).

La tomate est une espèce diploïde possédant 12 paires de chromosomes ($2n = 2x = 24$) la taille de son génome est estimé à 950 Mb ($2C = 1,90$ gp d'ADN) et il contiendrait environ 35 000 gènes (VAN DER HOEVEN, RONNING et al., 2002).

Le génome de la tomate est de taille intermédiaire entre celui d'*A. thaliana* ($2n=20$, $2C = 130$ Mb) et celui du maïs ($2n = 20$, $2C = 2500$ Mb). La carte génétique de a été construite à partir d'un croisement interspécifique entre un cultivar de l'espèce *S. lycopersicum* et une accession de l'espèce *S. pennellii*

(TANKSLEY, GANAL et al ., 1992).

la structure de la fleur de l.esculentum assure une cleistogamie (autogamie stricte) mais elle peut se comporter comme une plante allogame. On peut avoir jusqu'à 47% de fécondation croisée dans la nature, ces deux type de fécondation divisent la nature. (PUBLISHER 2004).

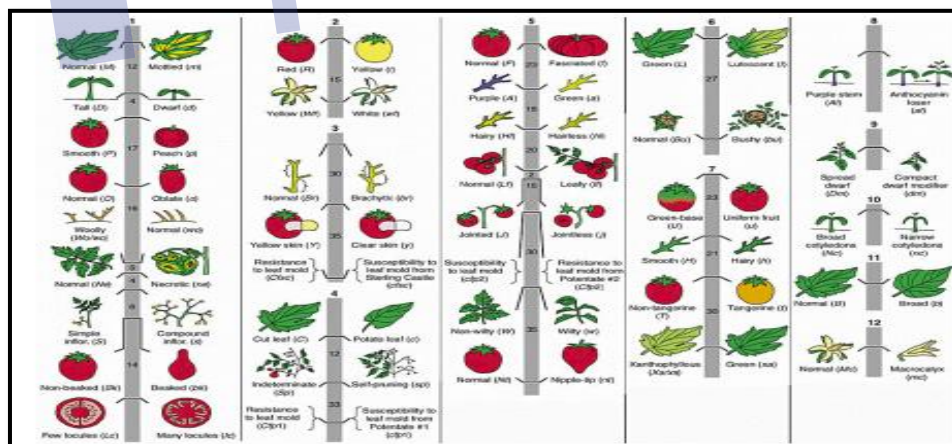


Figure 01: Carte Génétique de la tomate basée sur des caractères morphologiques. (D'après Butler ., 1952).

2.2.1. variétés fixées

Il existe plus de cinq cents variétés fixées (conservent les qualités parentales. leurs fruits sont plus ou moins réguliers .sont sensibles aux maladies, mais donnent en général des fruits d'excellente qualité gustative (POLESE ., 2007) .

2.2.2. variétés hybrides

les variétés hybrides sont plus nombreuse elle sont relativement récentes puis qu'elles n'existent que depuis 1960 (POLESE., 2007).

2.3. classification variétale selon le mode de croissance

Il existe de très nombreuses variétés cultivées de tomate .la sélection faite par les hommes a privilégié les plantes à gros fruit, on distingue cependant plusieurs catégories des tomates qui sont classées selon leurs caractères botanique, morphologiques et selon la mode de croissance de la plant (la formation des feuille inflorescence et bourgeons). qui déterminent l'aspect et la porte que revêt la plant. ainsi ,la plupart des variétés ont un port dit indéterminé. à l'opposé des autres dites à port déterminé et des variétés buissonnantes ,à l'opposé des autres dites à port déterminé et des variétés buissonnantes (SHANKARA et al., 2005).

2.3.1. variété à croissance indéterminée

Ces variétés sont 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 taille et de les ébourgeonner régulièrement .Elles ont une production plus échelonnée et plus productives en général que les tomate à port déterminé (POLESE ., 2007).

2.3.2. variété à croissance déterminé

puis la croissance s'arrête naturellement dans ce groupe et selon la variété. elle est caractérisée par l'absence de la dominance apical. ce type variété est destiné à l'industrie agro-alimentaire sous les nom de variété industrielle (POLESE., 2007) .

I.3. Caractéristiques morphologiques de la tomate

La tomate est une plante vivace dans sa région d'origine mais en cette on la considère comme une plante annule.

3.1.L'appareil végétatif

3.1.1.Le système racinaire

Le système racinaire est puissant ,très ramifié à tendance fasciculée . Il est très actif sur les 30 à40 premiers centimètre .

En sol profond on peut trouve des racines jusqu'à 1 mètre de profondeur . (SHANKARA et al., 2005).

3.1.2.La tige

La tige est de forme anguleuse ,épaisse aux entre nœud pubescent (couvert de poil) de consistance herbacée en début de croissance ,se lignifie en vieillissement .

Cette croissance monomodale au début après 4 ou 5 feuille c'est-à dire que les bourgeons axillaire donnent naissance à de ramification successives . Par contre les bourgeons .Terminaux produisent des fleurs ou avortent .

ces rameaux issus des bourgeons axillaire produisent des à chaque nœud et se terminent par une inflorescence (CHAUX et FOURY., 1994).

La tige porte 2 type de poils ,simple au glanduleux .Ces derniers contenant une huile essentielle qui donne son odeur caractéristique de la plante .

(KOLEV,1976).

3.1.3.La feuille

Les feuilles sont composées de 5 à 7 foliole principale ,longues de 10 à 25 cm et d'un certain nombre de petites foliole intercalaires ovales ,un peut dentés sur les bords grisâtre à la face inférieure .Elles sont souvent repliées en forme de cuillères ou même à bord roulés en dessus, ces feuilles sont alternées sur la tige (RAEMAERKER .,2001)

3.2. L'appareil reproducteur

3.2.1.les fleurs

Les fleurs sont les organes sexuels de la tomate ,elles sont regroupée sur le même pédoncule en bouquet lâche en inflorescences formant des grappes plus ou moins bifurquées de 3 à 8 fleurs chez les variétés fixées et au – delà chez les hybrides .les fleurs s'épanouissent du printemps à l'été (de fin mai à septembre) dans l'hémisphère Nord, la fleur est actinomorphe à un système pentamère (LAURENT et al.,2010) .

La corolle comporte 5 sépales verts , il est persistant . après la fécondation et subsiste au sommet du fruit .la corolle comporte 5 pétales d'un jaune vif soudées à la base . réfléchis en arrière en formant une étoile à 5 pointes . L'androcée comporte 5 étamines à déhiscence, les

anthères allongées un forment un cône resserré autour du pistil ; celui –ci est constitué de deux carpelles soudées formant un ovaire super biloculaire à 2 loges et à placent a central ,chez certaines variétés l'ovaire est pluriloculaire (DORE ., 2006).

REY et Costes ,(1965) rappellent que la formule de la fleur est la suivant : 5 sépales + 5 pétales +5étamines +2carpelles

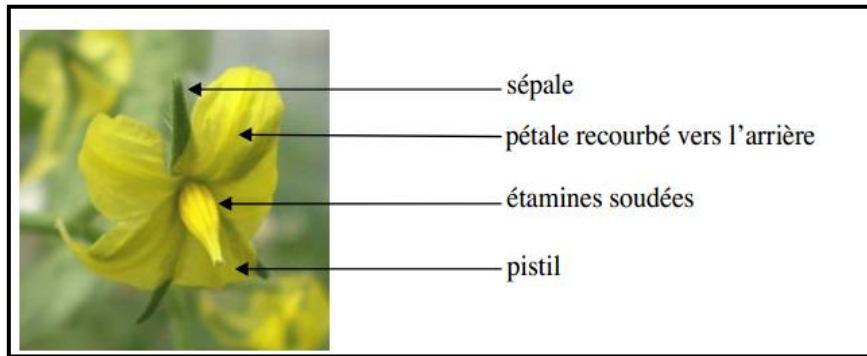


Figure02: la fleur de tomate.(LAURENT et al.,2010).

3.2.2.Le fruit

Le fruit de la tomate est une baie charnue l'épiderme est lisse brillant et peut présenter sur des fruits mûrs des colorations très diverses ,selon la variété le fruit présente en principe 2 loges .En section méridienne le fruit peut revêtir des forme très variées ellipsoïdales ,plus ou moins aplaties ,globulaire , ovale ,plus ou moins allongées ,voir cylindriques ou piriforme ,la taille est extrêmement variable ,allant de 1.5 cm de diamètre pour la tomate cerise à plus de 10 cm . La couleur du fruit varie du rouge foncé rose ,bleuâtre, orange ,jaune (CHAUX et FOURY.,1994).Selon cette diversité de coloration est due à la présence de 2 principaux pigments:

Pigment carotène :jaune .

Pigment lycopéne: rouge .

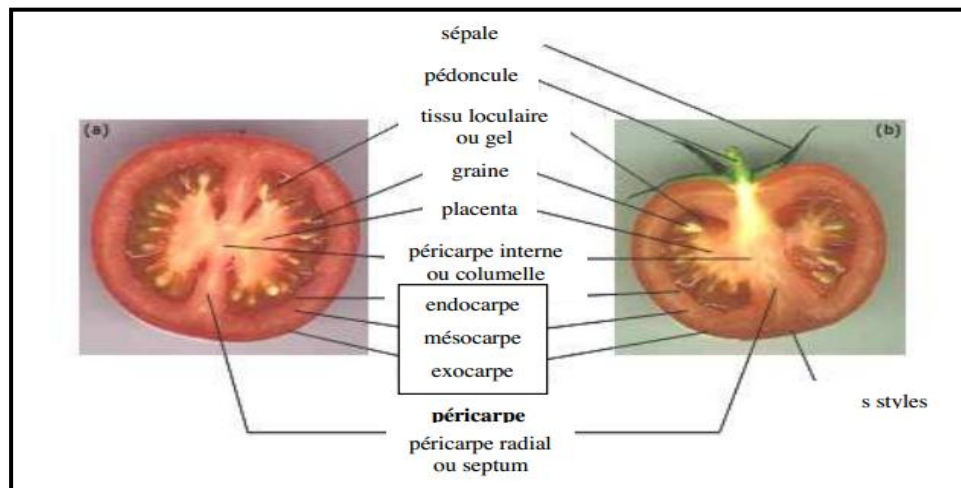


Figure03: structure du fruit de tomate (a) coupe transversale et coupe (b) longitudinale (CHAÏB., 2007).

3.2.3.graine

Les graines sont nombreuses, en forme de rein ou de poire. Elles sont poilues, beiges, 3 à 5mm de long et 2 à 4 mm de large. L'embryon est enroulé dans l'albumen. 1000 graines pèsent approximativement 2,5 à 3,5 g (SHANKARA et al .,2005).



Figure04: graines de tomate (<http://maps.google.com>).

I.4.Les stades phénologiques de la tomate

Le cycle végétatif complet de la graine à la graine de tomate varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture ; mais il 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).Le cycle comprend six phases qui sont les suivantes .

4.1. La germination

La germination est le stade de levée qui mène la graine jeune plante capable croître normalement (CORE.,2006).

D'après CHAUX et FOURY.,(1994) ,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 .

4.2. La croissance

La croissance c'est l'augmentation de dimension d'un végétale . selon la croissance de plant de tomate se déroule en 2 phase et en 2 milieux différents .

En pépinière : de la levée jusqu'au stade 6feuilles, on remarque l'apparition des racines non fonctionnelles et des pré feuille ,en plein champ : après l'apparition des feuilles à photosynthèse intense et des racines fonctionnelles , les plantes continuent leur croissance, La tige s'épaissit et augmente son nombre de feuille. (LAUMONIER.,1979).

4.3. La floraison

C'est le développement des ébauches florales par transformation du méristème apical de l'état végétatif, à l'état reproducteur. A un certain moment de la croissance de la plante qui dure environ 1mois, la tomate entre en parallèle avec la mise à fleur, ces fleurs étaient auparavant des boutons floraux. 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(ANONYME₂., 2003)

4.4. La pollinisation

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 climatique .

D'après PESSON et LOUVEAUX .,(1984) 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.

4.5. La fructification

La nouaison est l'ensemble de gamétogenèse, pollinisation. Croissance du tube pollinique, la fécondation des ovules et le développement des fruit «fructification» ,La température de nouaison est de 13°C à 15°C. les nuits chaudes à 22°C sont défavorables à la nouaison , 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 .

4.6. La maturation du fruit

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 Y et COSTES C., 1965).

La tomate est un fruit climactérique, c'est-à-dire qu'au début de la maturation, la respiration augmente et de l'éthylène est synthétisé en grande quantité, de façon transitoire, lors de la crise ou pic climactérique (Giovanelli et al., 1999).

Cette maturation s'accompagne de nombreux changements physiologiques et biochimiques conférant au fruit ses propriétés organoleptiques (couleur, texture, goût...). Parmi ces changements, les plus importants sont:

- **Couleur** : les chloroplastes sont transformés en chromoplastes, avec dégradation simultanée de la chlorophylle et synthèse de caroténoïdes, en lycopène.
- **Goût** : l'acidité du fruit diminue suite à la dégradation de l'acide malique et de l'acide citrique. Les teneurs en sucres (hexoses) augmentent du fait du stockage
- **vacuolaire** des sucres importés et de la dégradation des réserves d'amidon.
- **Arômes** : de nombreux composés aromatiques (esters, aldéhydes) sont synthétisés.
- **Texture** : le fruit perd de sa fermeté suite à la dégradation de certains constituants des parois cellulaires (hémicellulose, cellulose, pectines),(LAURENT et al.,2010).

I.5. Les Formes de la tomate

Les fruits charnus sont des baies présentant deux ou plusieurs loges. Ils peuvent peser de quelques grammes à près de deux kilogrammes. Leur forme est généralement sphérique mais peut être plus ou moins aplatie, plus ou moins côtelée, en forme de cœur ou de poire ,les fruits sont verts puis virent généralement au rouge à maturité. Ils peuvent cependant être de couleur jaune, rose, orange, blanche, noire voire bicolore à maturité .Il existe quatre grande familles classées suivant la taille de leur fruit: la tomate à gros fruits(100g et plus), la tomate

cocktail à fruits moyens(30g à 50g) , la tomate cerise à petit fruit (15g à 20g) et enfin la tomate groseille à très petit fruit(moins de 15g) , on dénombre huit formes principales de fruits de la tomate:

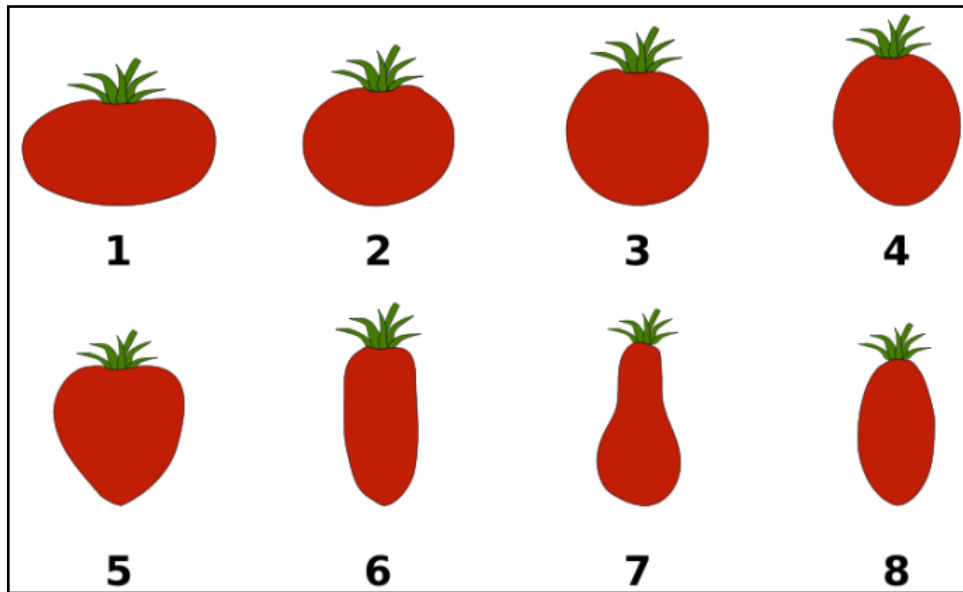


Figure05: Différentes formes de tomates

1: aplati 2: légèrement aplati 3: arrondi 4: allongé arrondi (ovoïde)
5: cordiforme 6: cylindrique 7: pyriforme 8: obovoïde (forme de prune)

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes de tomates.](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes_de_tomates.)

I.6.L'importance nutritionnelle de la tomate

La tomate répond relativement bien aux attentes nutritionnelles de l'organisme car le fruit est relativement pauvre en calories mais riche en eau et en éléments minéraux. Elle contient aussi une grande quantité d'éléments antioxydants, comme le lycopène et la vitamine C qui jouent un rôle important dans la qualité nutritionnelle, la tomate est majoritairement constituée d'eau (de 90 à 95%), les 5 à 10% restant correspondent à la matière sèche qui est déterminante dans l'élaboration de la qualité organoleptique et nutritionnelle du fruit. Ainsi,

chez la tomate, la matière sèche est constituée pour moitié de sucres, de 13% d'acides et d'environ 20% de composés pariétaux (pectine, hémicellulose) déterminant le goût et la texture du fruit. Parmi les composés d'intérêt nutritionnel, les minéraux représentent 8% de la matière sèche et les vitamines, pigments et polyphénols environ 2%.(Davies et Hobson.,1981).

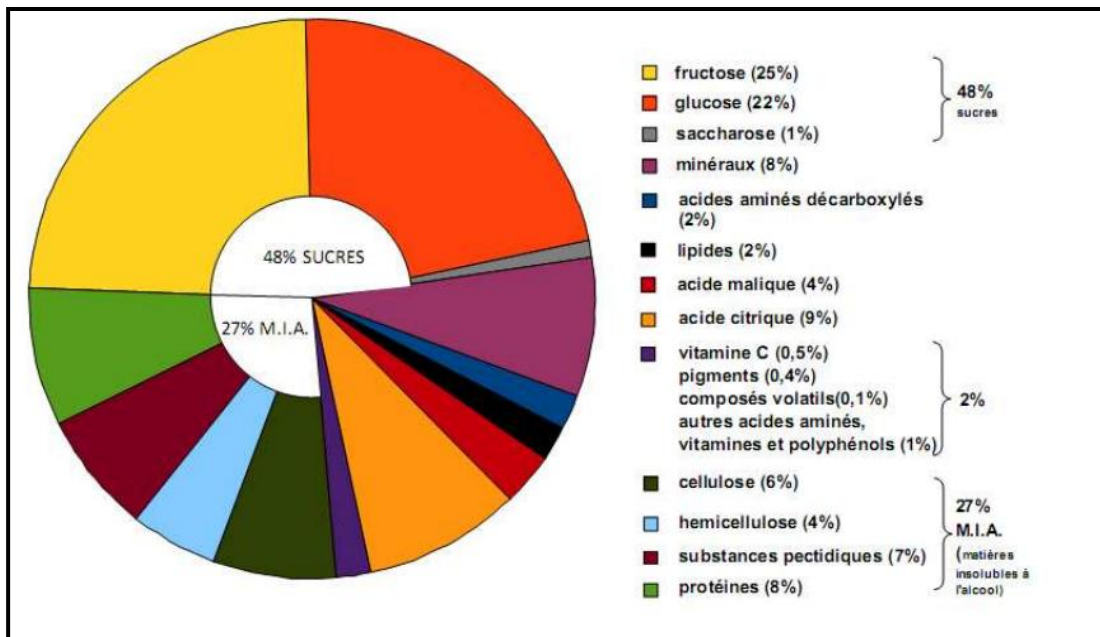


Figure06: Composition de la matière sèche chez la tomate mûre (Davies et Hobson.,1981).

I.7. Les exigences édapho-climatique de la tomate

7.1. Exigence climatique

la tomate s'adapte à une grande diversité de conditions climatiques, allant du climat tempère vers le climat tropical chaud et humide (SHANKARA et al., 2005).

7.1.1. Température de l'air

la tomate est une plante des saisons chaudes, elle est exigeante en chaleur pour assurer son cycle végétative complet. Les températures optimales pour la plupart des variétés sont de 18°C le jour et 5 à 25°C la nuit (SHANKARA et al., 2005).

7.1.2. La lumière

la tomate n'est pas sensible au photopériodisme, ce pendant son développement exige de fortes quantités de lumière. La lumière intervient sur la croissance et la fructification de la tomate par sa durée, son intensité et sa qualité. 1200 heures d'insolation sont nécessaires pendant les 6 mois de végétation, un éclaircissement de 14 heures par jour est nécessaire pour une bonne nouaison (KINET.,1985).

7.1.3.L'humidité de L'air

La tomate est très sensible à l'hygrométrie , il semble qu'une hygrométrie relativement ambiante de 60 % à 65% soit la meilleure , l'humidité de l'air joue un rôle important dans la fécondation . si l'humidité est trop élevée le pollen est difficilement libéré par ailleurs , le développement de maladie cryptogamie est lié à des fortes humidité accompagné de la chaleur (LAUMONIER.,1979). 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 (BENCHAALAL.,1983).

7.2.Exigences édaphiques

7.2.1.La nature du sol

Des propriétés physiques du sol dépendent l'enracinement des plantes , ce qui conduit des prélèvements d'eau et d'élément nutritifs par celles – à .

La tomate peut convenir et s'adapter à toutes les textures , allant des sols argileux , aux sables dunaires , à condition que les travaux du sol soient effectués convenablement (KHORSI.,1993) .

selon LAUMONIER.,(1979) atteste que la tomate pousse bien sur la plupart des sols ayant en général une bonne capacité de rétention d'eau et une bonne aération . Elle préfère les terres limoneuses profondes et bien drainées légères , meubles riches en humus , s'échauffant rapidement et plus facilement et la couche superficielle du terrain doit être perméable . une profondeur de sol de 15 à 20 cm est favorable à la bonne croissance d'une culture saine .

7.2.2.Température du sol

D'après REY et Costes .,(1965) la température du sol est le premier facteur dont dépendent le pourcentage de levée et la vitesse de germination, cette dernière augmente avec la température jusqu'à une valeur optimale de 25°C , et entre 15°C et 20 °C on aura un meilleur pourcentage de levée .

7.2.3.Le PH du sol

La tomate est une culture indifférente au pH du sol. Le rendement varie peu avec la variation du pH. Cependant, sur des sols à pH basique (pH>7), qui sont d'ailleurs les plus rencontrés au Maroc, certains micro-éléments restent peu disponibles à la plante (Fe, Mn, Zn, Cu). La carence la plus fréquente est celle de fer, elle apparaît en général à un stade avancé de la culture. Dans ce cas, une correction ferrique par un apport d'engrais foliaire ou en fertigation est nécessaire (ANONYME1., 1999).

7.2.4.L'humidité du sol

La tomate est exigeante en humidité du sol, l'humidité optimal du sol pour des terres argilo siliceuses est de 75 à 80% de la capacité au champ , et l'abaissement de l'humidité et de la température du sol crée un déficit hydrique , et par conséquent réduit la photosynthèse et la transpiration (HELLER.,1981) .

7.2.5.La salinité du sol

La tomate est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis à vis de la salinité, lorsque la conductivité électrique (CE) est de 4 mmhos/cm, soit 2,5 g/l de sels totaux, le rendement baisse de 10 %. Cependant, la baisse du rendement peut atteindre 25 % à une salinité de l'ordre de 4 g/l.L'impact de la salinité est plus grave sur le rendement export, suite à la réduction du calibre du fruit.

A cet effet, un contrôle de la CE durant tout le cycle de la culture est indispensable, le contrôle se fait au niveau des goutteurs (solution fille) à l'aide d'un conductimètre et elle doit être maintenue entre 1 et 2 mmhos/cm en fonction du stade de la culture et de la saison (ANONYME1, 1999).

7.2.6.L'aération du sol

Un sol bien aéré déterminé un pourcentage élevé de levée des plantules , mais exerce par contre un effet défavorables sur les racines durant la période de croissance végétative , l'aération est indispensable à la maturité des fleurs.

(CHAUX et FOURY.,1994).

Les mêmes auteurs ajoutent qu'il convient d'éviter les sols battants mal aérés et mal structurés en profondeur , cela ralentit la germination et la levée des jeunes plantes en pépinières , de même qu'ils réduisent le nombre de boutons floraux en plein champ.

(CHAUX et FOURY.,1994).

I.8.Exigences nutritionnelles

8.1. Exigences hydrique

Selon BENTVELSON.,(1980) la tomate paraît être l'une des cultures les plus exigeantes eau . Les besoin de tomate en plein champ se situent entre 4000 et 5000 m³ ha , celles d'un cycle de 90 à 120 jours sont de 400 à 600 m³ ha . L'évolution des besoins en eau de la tomate est fonction de l'environnement , de la plante , mais aussi des stades de développement de celle - ci . Affirme qu'un manque d'eau pendant la phase de maturation des fruits destinés à la transformation est bénéfique pour leur qualité , qui traduit par une augmentation du taux

d'extrait sec . Estime que les irrigations fréquentes et régulières suivit par un binage permettent l'obtention des rendements élevés. Par contre , les irrigations trop copieuses pendant la floraison provoquent les chutes de fleurs et une croissance trop exubérante , d'ou un retard de la métrite des fruits (MOUHOUCHE.,1983).

8.2. Exigences en éléments les fumiers et les fertilisants

Afin d'obtenir des rendements élevés, les tomates ont besoin de fertilisants. Il existe deux groupes de produits qui permettent d'apporter des éléments nutritifs : les fumiers organiques, et les fertilisants chimiques. (SHANKARA et al., 2005).

8.2.1. Les fumiers organiques

Le fumier de ferme, le fumier de volaille et le compost sont trois types de fumier organique qui sont décrits dans le présent paragraphe. Les fumiers de ferme les plus courants sont les fumiers de cheval, de vache et de porc. Parmi ces trois sortes de fumier, celui qui provient du cheval a la teneur en éléments nutritifs la plus équilibrée.(SHANKARA et al., 2005) .

Le fumier de vache contient relativement peu de phosphate. Le fumier de porc est généralement riche en sels minéraux mais contient relativement peu de potassium. Le fumier des chèvres et des moutons constitue également du bon fumier organique .

L'utilisation du fumier de ferme est plus appropriée pour les sols sablonneux que pour les sols argileux, parce que c'est assez collant. Les sols sablonneux s'effriteront moins facilement lorsque l'on y ajoute du fumier, c'est pourquoi cela leur permettra de retenir davantage d'eau. Lorsque l'on n'utilise que du fumier de ferme, une quantité de 12,5 à 25 tonnes/hectare/an représente une bonne quantité d'application . (SHANKARA et al., 2005) .

Des applications inférieures de fumier peuvent suffire si les conditions de croissance ne sont pas très bonnes ou si l'on applique également des fertilisants chimiques. Le fumier de volaille est généralement 3 à 4 fois plus fort que le fumier de ferme, c'est une sorte de fumier qui a beaucoup de valeur car les plantes peuvent absorber assez facilement les éléments nutritifs qu'il contient. Une bonne méthode d'application est de mélanger d'abord le fumier de volaille avec une même quantité de sol friable ou de sable. Vous pourrez répandre ce mélange entre les lignes, après quoi il est bon de ratisser ou de sarcler légèrement. Contrairement au fumier de ferme, le fumier de volaille peut être appliqué sur les sols argileux parce qu'il n'est pas très collant. Il est également approprié pour les sols acides parce que ce type de fumier contient beaucoup de calcium. Il est conseillé d'incorporer du fumier

séché au sol car le fumier frais est trop fort et peut endommager les semis (SHANKARA et al., 2005) .

Le compost est facile à former à partir de toutes sortes de matériaux organiques des exemples de matériaux à utiliser sont : des restes de culture, des restes de cuisine, des restes de la taille et du fumier. Le compost est une source riche d'oligo-éléments et d'éléments nutritifs. Il libère les éléments nutritifs au bon moment dans les quantités nécessaires. Il est particulièrement utile pour améliorer la structure et la fertilité du sol (voir Agrodok no8 : La fabrication et l'utilisation du compost). Il est important de disposer de fumier qui est bien décomposé et qui n'est pas trop collant ni trop humide, il ne doit pas être trop sec non plus, car il peut s'avérer difficile de ré humidifier du fumier, (SHANKARA et al., 2005) .

8.2.2. Les fertilisants chimiques

Les fertilisants chimiques (à l'exception du calcium) n'améliorent pas la structure du sol mais ils enrichissent le sol en y apportant des éléments nutritifs. Les fertilisants chimiques sont relativement coûteux, mais dans certaines régions ils sont moins chers que le fumier par rapport à la quantité d'éléments nutritifs apportés. Pour une exploitation à petite échelle et dans les situations de prix fluctuants et de faibles rendements (causés par des maladies, des conditions météorologiques défavorables ou des sols pauvres), il n'est pas rentable d'utiliser beaucoup de fertilisants chimiques. L'on peut répartir les fertilisants chimiques en deux groupes : les fertilisants composés et les fertilisants simples , (SHANKARA et al., 2005) .

✓ Les fertilisants chimiques composés

Ce type de fertilisant est un mélange d'azote (=N), de composés de phosphore (=P₂O₅) et de potasse (=K₂O). Le fertilisant composé 12-24-12 contient 12% de N (azote), 24% de P (phosphore) et 12% de K (potassium).(SHANKARA et al., 2005).

✓ Les fertilisants chimiques simples.

Ce type de fertilisant ne contient qu'un seul élément nutritif. Il est utilisé lorsqu'une culture présente une déficience spécifique (que l'on traite par ex. avec de l'azote nitrate, de l'urée ou du super phosphate). La tomate nécessite surtout du phosphore après le repiquage. Les applications d'azote et de potasse sont plus appropriées pendant la phase de croissance de la culture. Utilisez un fertilisant à libération lente des éléments nutritifs pendant la saison des pluies et un fertilisant à libération rapide des éléments nutritifs pendant la saison sèche. Dans les pays tropicaux, les quantités d'application des fertilisants chimiques varient entre 40 et 120 kg/ha pour l'azote, 30 et 90 kg/ha pour la phosphate et 30 et 90 kg/ha pour la potasse . Ne

répandez jamais de fertilisants chimiques sur de jeunes plants ou sur des plantes humides car ceci provoquera des brûlures (SHANKARA et al.,2005) .

I.9. importance économique de tomate

Malgré ces exigences et grâce au progrès des techniques culturales, la tomate est produite presque partout dans le monde et à n'importe quelle saison. Ses fruits se retrouvent aujourd'hui consommés toute l'année, dans le monde entier. Elle joue, par conséquent, un rôle important dans l'alimentation humaine. La tomate se positionne au premier rang mondial des fruits cultivés avec une production d'environ 127 millions de tonnes en 2007, dont une partie importante est destinée à la transformation (Food and Agriculture Organisation., 2007).

I.10. production de tomate en Algérie

La tomate en l'Algérie est en pleine expansion , à la faveur de nombreux programmes mis en place par le ministère de l'Agriculture et du développement rural, pour son développement de nouvelles techniques de production sont introduites ces dernières années permettant plus de rendement à l'hectare .En 2009 , on a eu un rendement de 6,5 millions de quintaux de tomate . Les statistique de l'année 2009 établie par le ministère de l'agriculture font état d'une superficie global de tomate maraîchère cultivée de 21320 ha , dont 186200 ha pour la tomate maraîchère en plein champ et seulement 2699 ha pour la tomate maraîchère sous serre . Ce rendement est de 6459 904 quintaux , dont 4460 371 quintaux pour la tomate maraîchère cultivée en plein champ et 1 999 533 quintaux pour la production de la tomate sous serres . (AMRANI .,2010).

En Algérie les principale zones de la production de la tomates industrielle en Algérie sont essentiellement :

. **Zone Est** : elle représente 84% des superficies cette zone production environ 90% de la production national et regroupe les wilayas de Skikda , El -Taraf , Annaba , Guelma et Jijel .

. **Zone Centre** : représenté 12% des superficie et regroupe les wilayas de Blida d'Alger, Boumerdes , Bejaia , Chleff , Tipaza et Ain Defla .

. **Zone ouest** : elle représente 2,7% des superficie de la culture de tomate et regroupe les wilayas de Relizane , Mostaganem , Mascara , Sidi- BEL- Abbas et Tlemcen .

. **Zone Sud** : est représenté par les wilayas d' El- oued Adrar et Biskra .

Tableau.01. Les principale wilayas productives de la tomate en Algérie .

Wilayas	Superficie	Production	Rendement	Taux de participation dans la production national (%)
Skikda	6760	2000 000	295, 9	24
El - Taraf	4390	952 450	217	18,70
Annaba	5150	927 500	180,1	18,20
Guelma	2130	392 500	183,8	7,70
Tipaza	393	150000	381,7	2,94
Chleff	490	108000	220,4	2,12

(AMRANI .,2010).

I.11.production de tomate dans la wilaya d'El-oued

la wilaya de Oued souf à réaliser une progression remarquable dans la production de la culture de la tomate en plein champs, la production a été estimée plus de 550 mille quintars surtout dans les trois dernières années, par exemple la commune de Meghran où elle dépasse la surface utilisée plus de 500 hectares avec une production atteignant 700 quintars sur un hectare cette quantité enregistrée pour la première fois de bonne qualité selon les agriculteurs puis les communes Hassi khalifa, Etrifaoui et Guemar . Cette réussite due aux expériences des agriculteurs, les entreprises des pépinières et les techniciens où ils ont introduit des variétés résistantes au climat saharien et à la salinité . La culture de la tomate va connaître une évolution surtout avec le partenariat des entreprises de Blida et Ain defla qui préparent les plants au niveau des pépinières et la grande demande du marché national et international de ce produit durant la période de l'arrière saison et même pour combler le déficit de la production qui engendre par les agriculteurs des tomates dans les serres . Cette année la production de la tomate a connu une augmentation de 40% par rapport à l'année précédente c'est un indicateur de la réussite durant la saison actuelle dont la surface utilisable augmente de 1000 Hectares l'année précédente à 1400 hectares cette année . <http://www.aldjadidonline.com> consulter le 2015-03-30



Chapitre II

Maladies de tomate et moyens de lutte





Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre II: Maladies de tomate et moyens de lutte

II.1. Les maladies et ravageurs de tomate

La tomate est sensible à différentes moisissures, bactéries et virus. Les moisissures et les bactéries provoquent des maladies au niveau des feuilles, des fruits ou des racines. Une infection virale provoque souvent une croissance retardée et une diminution au niveau de la production. Les dommages causés par les maladies peuvent conduire à une réduction considérable de la récolte. (SHANKARA et al., 2005).

La prévention des maladies et des ravageurs est extrêmement importante pour la culture de la tomate. Selon Haut ., (2008) les principaux facteurs limitant la production de la tomate en plein champ sont l'alimentation hydrique, minérale, les maladies et les ravageurs .

1.1. Les maladies cryptogamiques

Les maladies cryptogamiques provoquées par des champignons pathogènes, où les conditions climatiques sont fraîches et humides (BERSI., M. 2010) .

Tableau .02. Les principaux maladies cryptogamiques .

Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Alterniose	-Des taches noirâtres sur les feuilles. -Des taches chancreuses sur tige. -Des nécroses sur fruit	-Utilisation des variétés résistantes. -Rotation culturale. -Traitement chimique.
Oïdium	-Apparition des taches jaunâtres sur les feuilles.	-Assure une bonne aération
Mildiou	- Apparition des taches jaunâtres qui brunissent rapidement.	-Eviter les excès d'azote et d'eau . -Une bonne aération.

(ANONYME1., 1999)



Figure07: Alterniose sur fruit de tomate.



Figure08: Mildiou sur fruit.



Figure09: Oïdium sur feuilles de tomate.

1.2. Les maladies bactériennes

D'après SHANKARA et al.,(2005) les bactéries sont des organismes unicellulaires minuscules. Ils sont visibles sous un microscope mais pas à l'œil nu .La plupart des maladies bactériennes sont transmises dans des conditions d'humidité et de température élevées. Une fois qu'elle a pénétré la plante, une bactérie aboutit généralement dans le système vasculaire des tiges, racines et feuilles, provoquant souvent le flétrissement de ces dernières .

Tableau.03. Les principaux maladies bactériennes .

Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Chancre bactérien	- Flétrissement unilatéral sur feuilles -Des coupes longitudinales sur tige et pétioles montrent des stries brunâtres	-Eviter les terrains infestés -Aération convenable des serres -Eviter l'apport excessif d'azote -Eviter les excès d'eau -Appliquer des fongicides à base de
Moucheture de la tomate	-Taches noires sur les feuilles -Des taches brunes nécrotiques sur fruit	cuivre -Variétés résistantes -Eliminer les plants malades

(ANONYME1.,1999) .



Figure10: Chancre bactérienne



Figure11: Moucheture de la tomate

1.3.Les maladies virales

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

la plante qui ont été touchés d'une maladie virale ne meurent pas immédiatement (SHANKARA et al., 2005) .

Tableau.04.Les principaux maladies virales

Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Viroses (TYLCV)	-Ralentissement de la croissance -Jaunissement des folioles -Fruit petites et nombreux	-Lutte préventive contre le vecteur <i>Bemisia tabaci</i> - Utiliser les plants sains - L'utilisation de variétés tolérantes.
Viroses (CMV)	-Les feuilles peuvent montrer de légères marbrures vertes.	-Cultiver des variétés résistantes. - Le fait d'arracher les pieds contaminés peut aider à limiter la propagation du virus dans le champ.
Viroses (PVMV)	-provoque des mosaïques sur la tomate. - provoquer la nécrose des feuilles et des tiges.	- Il ne faut pas planter les cultures de tomate à proximité de cultures qui ont été infectées. - De bonnes pratiques de désherbage et de lutte contre les pucerons en pépinière peuvent également réduire la propagation du PVMV.

(ANONYME₁,1999) .



Figure12:dégâtsViroses (TYLCV).

Figure13: dégâtsViroses (PVMV).

1.4.Les maladies physiologiques

Les anomalies décrites ci-dessous ne sont pas causées par des insectes ni par des maladies, elles sont généralement provoquées par des carences au niveau des éléments nutritifs et par des conditions climatiques défavorables (SHANKARA et al., 2005).

Tableau.05. Les principaux maladies physiologiques .

Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Nécrose apicale	-Observations des taches brunâtres sur fruit qui se nécrose par la suite	-Irrigation régulière. -Apport azotée à base de nitrate. -Ebourgeonnage et effeuillage à Temps.
Tomate creuse	- Fruits à forme triangulaire, avec loges vides et chair moins épaisse.	-Fertilisation potassique fractionnée, éviter l'apport excessif d'azote et de phosphore. -Irrigation régulière.
Eclatement	-Apparition des gerçures au niveau du collet en eclatement circulaire ou radial.	-Irrigation régulière, aération judicieuse des abris fertilisation rationnelle, -utilisation de variétés tolérantes

(ANONYME₁,1999).



Figure14: éclatement du fruit de tomate



Figure15: nécroses apicales sur tomate

1.5. Les insectes

Selon SHANKARA et al,(2005) les insectes provoquent dommages directs sont produits lorsqu'ils apparaissent en grands nombres sur la culture, où ils préfèrent les feuilles et les tiges les plus tendres. En outre des dommages directs qu'ils peuvent provoquer, les pucerons transmettent également différents virus. Ces insectes peuvent survenir de l'extérieur du champ cultivé, et l'un d'entre eux pourra causer la contamination de la totalité de votre culture .

Par ailleurs, les feuilles qui ont été blessées par des insectes deviennent plus sensibles aux infections par des maladies fongiques et bactériennes. Lorsque les cultures sont sous abri : du verre clos, des films plastiques, des filets anti-moustiques ou encore une combinaison de ces matériaux, elles seront protégées contre les attaques d'insectes et les infestations de virus .

Tableau.06 . Les principaux insectes .

Insectes	Dégâts	Moyens de lutte
La mouche blanche <i>Bemisia tabaci</i>	-Transmission des virus	-Décaler les dates de semis par rapport à la période d'activité de l'insecte. -Arracher les mauvaises herbes qui peuvent héberger les insectes et les virus

<p>Mineuse de feuille de tomate <i>Tuta absoluta</i></p>	<p>-Mines sur feuille cause par la larve, pouvant évoluer jusqu'à une destruction complète du limbe.</p> <p>-Attaque les jeunes fruits verts.</p>	<p>-Installation des filets insect-pooof sur les ouvrants des multi chapelles, entre les bâches plastiques des tunnels.</p> <p>-Détruire les mauvaises herbes, les broussailles.</p> <p>-Utilisation des insectes axillaires.</p>
<p>Vers gris panaché <i>Peridroma soucia</i></p>	<p>-Apparition au printemps après la transplantation sur le collet s'attaque les feuille .</p>	<p>-Enlever régulièrement les mauvaises herbes.</p> <p>-Labourer un mois avant l'ensemencement ou le repiquage.</p>
<p>Les pucerons (Aphidae)</p>	<p>-Ils préfèrent les feuilles et les tiges les plus tendres ,en outre des dommages directs qu'ils peuvent provoquer transmettent également différents virus .</p>	<p>-Eliminer les anciens restes de culture avant d'ensemencer une nouvelle culture.</p> <p>- Planter des cultures intercalaires.</p> <p>- Emploi modéré des fertilisants azotés, appliquer des fertilisants organiques.</p>
<p>Les thrips (Thripidae)</p>	<p>-Cause des taches argentées sur la surface des feuilles en question on le voit comme des petits points noirs.</p> <p>- Quelques espèces de thrips sont des vecteurs de la maladie bronzée de la tomate (TSWV) .</p>	<p>-Couvrir le sol de film plastique dans le but d'empêcher les thrips de pénétrer dans la terre pour leur phase de croissance dans le cocon.</p> <p>-Bien labourer, afin de faire venir les cocons à la surface pour qu'ils se dessèchent puis meurent .</p> <p>-Eliminer les restes de culture .</p>
	<p>-Les larves et les insectes adultes sucent la sève des</p>	<p>-Stimuler la présence des prédateurs naturels par la pratique des cultures intercalaires ou en faisant</p>

<p>Les acariens (Tetranychus spp.)</p>	<p>plantes . - Les feuilles et les tiges jaunissent et se dessèchent .</p>	<p>pousser des buissons et d'autres plantes variées en bordure des routes . -Traiter avec une solution de savon ou de kérosène .</p>
---	--	---

(SHANKARA et al., 2005) .



Figure17: La mouche blanche *Bemisia tabaci*



Figure16: adulte *Tuta absoluta*



Figure18: Vers grisanaché *Peridroma soucia*



Figure19: Le puceron



Figure20: Le thrip



Figure21: Le acarien *Tetranychus spp.*

II.2.Lutte biologique

Les auxiliaires autochtones présentent un grand intérêt dans la lutte contre les insectes, citons les différents punaises prédatrices que l'on peut favoriser en laissant aux abords des parcelles cultivées l'inule visqueuse par exemple(photographie ci-contre) :



Son ennemi naturel



Fig22: Encarsia formosa



Son ennemi naturel



Figure23: Diglyphus isaea



Son ennemi naturel



Figure24: Chrysoperla carnea



Son ennemi naturel



Figure25: Phtoseiulus persimilis

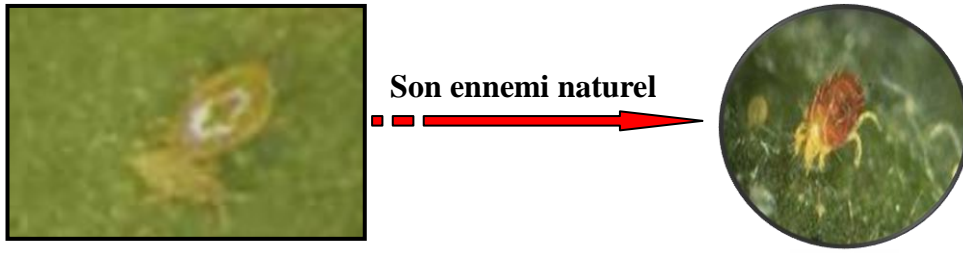


Figure26: Amblyseius swirskii

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes de tomates.](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes_de tomates.) consulter le 2015-04

pdfelement

Chapitre III

Présentation de la région

d'étude





Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre II : Présentation de la région d'études

III.1. Localisation géographique et astronomique

Étude emplacement astronomique et géographique dégénérative d'une grande importance en raison de l'atmosphère particulière de la région Anekashma directe , la zone d'étude est située entre les longitudes astronomiques 4 ° et 8 ° Est et les latitudes 32 ° et 34 ° nord .

La géographie de l'état de la vallée est située dans le sud- est du pays de toute désert algérien au nord-est , loin de la capitale de la nation à 630 km . Et se assoit sur un 55293,8 km² superficie totale est estimée, Délimité au:

- nord et les États de Tebessa, Khanshalah et Biskra .
- Il est bordé au sud Province Ouargla .
- Borné à l'ouest et les États fédérés de Djelfa Biskra et Ouargla .
- Il est bordé à l'est de la République tunisienne .

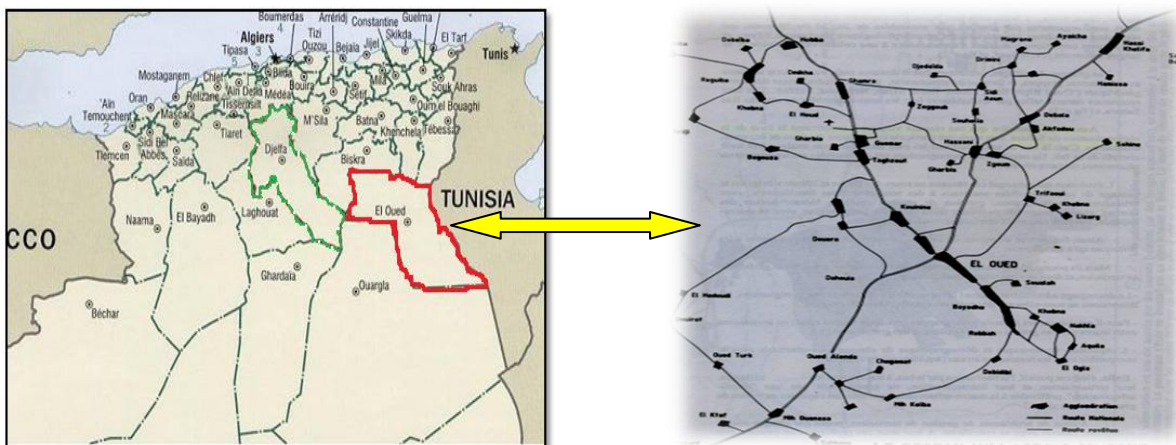


Figure 27: Carte géographique de la région d'étude (GOOGLE, 2015).

Et comprend l'état de la vallée 12 service administratif , divisé en deux régions région oued souf et région Reggae.La wilaya d'El-oued est célèbre pour sa production de dates et type spécial de Deglet nour , Olives,pommes de terre et les tomates est également considéré comme une expérience réussie dans la diversification de haute - qualité des produits agricoles des cultures de la région ,car ils apportent les investisseurs étrangers des pays arabes et les pays européens . <http://www.aldjadidonline.com> consulter le 2015-03-30.

III.2.contexte climatiques

Se étend la vallée (la capitale de la vallée de la volonté) de la mer de 390 km, avec une hauteur moyenne de la région de la mer 80 m .

2.1. La température

Zone de fonctionnalité de surchauffe en été et produira à plusieurs facteurs, y compris la localisation géographique et l'atmosphère et l'augmentation de niveau de la mer et varient généralement de température maximale au gré des saisons et la température élevée de l'été d'avril à fin septembre, où la température moyenne durant les mois les plus chauds à 34 et inversement basse température en hiver. Où la température moyenne dans les mois les plus froids de l'année à 10 et, d'autre part, les différences de températures élevées dans la région. Feu moyen en été à 34 ° a parfois dépasser 50 ° , où le sable est presque flamboyant et en hiver, la moyenne de la chaleur 10 ° , et quand il est plus froid, surtout la nuit chute en dessous de zéro .(DUBIEF., 1953).

2.2.La précipitation

Caractérisé par précipitation dans le champ d'application de la volatilité de l'étude et de troubles , souvent de tomber dans la région connaît un jour ou deux au-delà. Le total des précipitations pour l'exercice complet en raison de l'éloignement de la région sur la mer, et jusqu'à moyenne annuelle de la région tombant à 80,3 mm .(DUBIEF., 1953).

2.3.humidité

Liée à l' évaporation de l'humidité , comme attaché étroitement chauffer la température supérieure à la chute de l'air Ndharaa à transporter de plus grandes quantités de vapeur d'eau et vice versa , et en présence de grandes quantités d'eau , mais il n'y a pas de telles quantités effectivement dans l'état de la vallée. (DUBIEF., 1953).

2.4.évaporation

L'évaporation l'un des indicateurs les plus importants qui peuvent être jugés par des dates et des méthodes d'irrigation de dose ainsi que ses effets sur le sol en termes de salinité, et la hausse correspondante des taux d'évaporation colis avec des températures élevées , où le taux quotidien de l'évaporation dans le mois de Juin, Juillet et Août plus de 13 mm par jour où jusqu'à 3000 mm par an dans la vallée de la zone Reggae , 2158,18 dans la région souf,(DUBIEF., 1953).

2.5.Le vent

Vent est un phénomène courant dans la vallée de la volonté, ils jouent un rôle important dans le façonnement de la région et les vents dans le sable et les granulés utilisés comme une sculpture, et vent produit prestigieuse actrice dans les sédiments des dunes de sable avec une vitesse de vent de 100 km/h au printemps dans la région et est la séparation des tempêtes de sable dans la région, comme les statistiques indiquent que la vitesse moyenne de vent annuelle dans la vallée approuvera un 3,5 m/s et il y a deux vents dans cette région sont Vent : Marine humidité chargées de NNW transitent par la mer Méditerranée et est appelé le vent appelé à shehili connu comme les courants d'air chaud et sec et souvent vient du Sud, où le vent des dommages à la végétation en augmentant la transpiration. (DUBIEF., 1953).

III.3.Hydrogéologie

Je suis passé par les changements climatiques de volonté de vallée et importante au titre de l'eau des Océans à pétrir aujourd'hui dans très faibles profondeurs supérieures à 4000 m sous la surface du sol libre de sédiments datant de cette époque de l'ancien dans les périodes glaciaires, que la région était climat humide est très semblable au climat des régions d'Europe où il a été rempli de vie animale et végétale diversifiée, il est maintenant preuve que la période la plus importante zone humide d'immenses quantités d'eau souterraine dans les énormes réservoirs sous région terre, outre les asséchés qui imprègne de nombreuses zones désertiques. (DUBIEF., 1953).

Les potentialités du Sahara algérien en ressource en eau par région, sont estimées à cinq milliards de m³ réparties entre deux grandes nappes: le Continental Terminal et le Continental Intercalaire. Le Continental Terminal regroupe la nappe phréatique, le Mi pliocène, le Sen Eocène et le Turonien. Le Continental Intercalaire est présenté par l'albien , (ANRH., 2000) .

III.4. Pédologie

Le sol de la région est sols sableux contiennent 10 % des grains d'argile et de rempotage et plus de 70 % de sable et de mauvais éléments métalliques ainsi que la capacité de garder ces éléments est très faible, alors ces territoires uniquement la structure de l'usine et l'installation ne répond pas aux exigences des nutriments qui ne se développent pas seulement les plantes adaptées. Les caractéristiques générales de la vallée sera leur couleur tend à jaunes, sable des particules qui se déplacent facilement vent son violon toujours besoin d'eau pour perdre rapidement et contenait un article très pauvre pour ne vivre pas les micro-organismes dont bénéficient les plantes Le territoire de la région territoire de salée en raison de la forte proportion de sels dissous dans le sol comme $MgSO_4$, $CaSO_4$ et $CaCO_3$, ayant un effet sur le pH du sol, sur le sol un PH compris entre 7,5 et 8,5 Même si toute cette région aura plusieurs caractéristiques qui le rendent viable ferme vivante, sont bien aérés et ne fissure lorsque séchées et récupérées peu coûteux car la cohésion des particules est faible, à hautes températures et cela conduit à une précocité de récolte sur les autres terres, donc il peut être exploitée économiquement rentable.(HELLICE .,2005) .



Deuxième partie
Etude expérimentale



Chapitre I

Matériel et méthodes





Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1. Matériel

1.1. Présentation de site expérimentale

Bayadha ville et une municipalité appartenant à un mandat régional de la ville El-oued, où le nombre d'habitant est environ 22 000 personnes, avec une superficie de 139 km².

Limites de la municipalité de Bayadha :

- Nord par de la municipalité El-oued .
- Sud par les municipalités Rabah et Nakhla .
- Est par les municipalités Trifaoui et Douar elma .
- Ouest par municipalité Oued elalenda .



Figure 28:Photo satellitaire de la site expérimentale (GOOGLE, 2015).

1.2. Matériel végétal

Caractéristique de la variété Aicha

La variété Aicha est un hybride déterminé utilise pour la marché du frais , sa précocité est de 90 à 95 jours après repiquage ,la plant est de port moyen ,le fruit est surmonté d'un collet violet , le poids moyen du fruit et de 260 à 300g, le fruit est très ferme avec une bonne conservation est une excellente saveur, cette variété s'adapte aussi bien en plein champ que sous serre .



1.3. Matériel utilisé sur terrain

- Armature
- Semences (tomate)
- Avéoles en plastique
- Terreau amélioré
- tracteur
- produits phytosanitaires
- film plastique
- tuyaux en PVC
- brise vent

I.2. Méthode de travail

2.1. Préparation de la pépinière

En premier temps afin de préparer l'armature, il faut débarrasser de toute substance ayant le pouvoir de contaminer, pour cela on a préconisé les étapes suivantes :

- 1- Nettoyage de l'armature de ces résidus ainsi les alentours et toutes les mauvaises herbe qui peuvent être des germes contaminants .
- 2- Rincer l'armature et les alentours par des insecticides pour tuer les larves abritées dans l'armature les matières actives utilisées sont:
Admir 20% - Actara 25 % WG – Actlek 50% Ec .

2.2. Les alvéoles de culture

La culture des plantules du Tomate se fait dans une ferme à l'aide des alvéoles en plastique qui chacune d'elles est subdivisé en 72 cellule .



Figure 29: Les alvéoles en plastiques utilisés dans la culture de tomate.

(Originale.,2015).

2.3. Préparation des alvéoles utilisés

Les alvéoles utilisés préalablement doivent être désinfectés comme suit:

- a- Débarrasser toutes les particules du sol suspendus sur les alvéoles à l'aide d'une fourchette .
- b- Laver les alvéoles par l'eau .

c- Immerger les alvéoles pendant quelques minutes dans une solution de chlorure de concentration 3% soit 30 cm ,pour un litre d'eau pour détruire les maladies du sol et les racines. L'utilisation des gants est indispensable pour éviter les allergies sur les doigts et les yeux .

d- Déposer les alvéoles dans un endroit sec et aéré pour sécher cette étape peut durer une semaine afin de laisser la germination des semences .

2.4. La culture des alvéoles

1- Immerger les alvéoles dans une solution résolyxe afin de les protéger des maladies cryptogamiques ,puis poser le terreau dans les cellules des alvéoles plastiques .

2- Chaque cellule doit avoir une seule semence .

3- Le contenu de terreau dans des cellules doit être homogène pour avoir une germination adéquate .



Figure 30: Semer les grains de tomate (Originale.,2015).

4- Après avoir terminer de culture des alvéoles on les arbitres par un bâche plastique pour conserver l'humidité et éviter les coups de chaleurs cette étape dure au moins 3 jours, puis laisser les sans arrosage pendant deux jours pour favoriser la germination le reste des semences .

5- L'arrosage s'effectuée dans le matin chaque jour une fois une quantité ne dépasse pas 4 cl d'eau .



Figure 31: couverture des alvéoles par bâche en plastique (Originale.,2015).

6-Après dix jours apparaitre deux vraies feuilles et a ce moment là on mets les engrais sur les plantules ,ces engrais contient des éléments majeurs et des éléments mineurs avec des doses respectables chaque semaine .

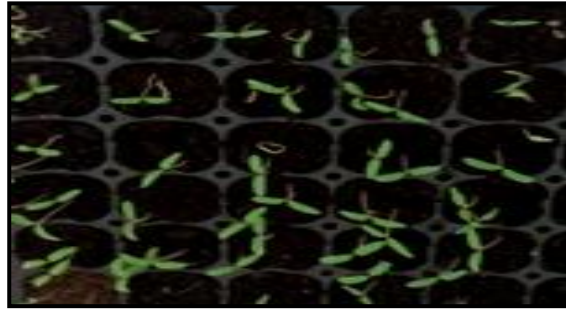


Figure 32: stade deux feuille (Originale.,2015).

2.5.Préparation du sol

-La présentation de la ferme d'étude :

La terre équipée appartient à la ferme qui située dans la localité de Bayadha La superficie totale est estimée à peu près de 16h , La superficie consacrée pour la culture de tomates est environ 500 m² , la distance estimée entredeux plants sur la même ligne est environ 25 cm ,ainsi la distance entre les lignes est environ 1 m , En plus d' autres cultures sont mises à coté de la culture de tomate comme les palmiers dattier et la vigne .

-La préparation du sol est effectuée en deux phases:

- La première phase: on fait la destruction des chaumes de la culture précédente ainsi les mauvaises herbes, puis labourer le sol de labour profond perpendiculaire à l'aide d'un tracteur après on fait labour superficiel à peu près 30 cm .
- La deuxième phase: faire des sillons avec une orientation Est-Ouest et une intervalle entre les sillons d'un mètre ,puis on fait des fosses à profondeur de 40 cm et ajouter un mélange (engrais des avicoles et d'autres éléments nutritifs selon les doses préconisées) et on finira par un entassement du sable .

Après on dispose un réseau de goutte à goutte sur les fossés pour alimenter les engrais par l'eau afin de leur fermentation cette étape peut durer 10 heures .

-Désinfection du sol:

Avant la désinfection du sol par l'insecticide de type chlorpyriphos et un fongicide de type propamocarb on irrigue quotidiennement pendant une semaine, puis on additionne ces produits à l'eau de l'irrigation cela est effectué avant deux semaines de la culture des plantules dans le sol qui est entouré par un brise vent contient de

(djirid) .



Figure 33: La parcelle de la tomate (Originale.,2015).



Figure 34: tube d'irrigation (goutte à goutte), (Originale.,2015).



Figure 35: le brise vent utilisé (Originale.,2015).

2.6. La plantation dans le sol

-Description des plants après 30 jours:

On a constaté après un mois que les plants ayant:

1- Une croissance moyenne d'environ 13 cm de longueur et une tige non lignifiée d'une épaisseur de 0,3 cm .

2- Nombre de feuilles est égale à 5 avec la majorité d'une couleur verte foncée et quelques feuilles pales .

3- Le système racinaire est ramifié

4- La partie aérienne est mieux développée par rapport à la partie sous terrain



Figure 36: les plants après 30 jours (Originale.,2015).

Avant le repiquage des plants dans le sol on a désinfecté à l'aide d'un insecticide et un fongicide en outre on a déclenché le réseau d'irrigation pour imbiber le sol ,puis on repique les plants et enterré les racines parfaitement pour ne risque pas leur désechements (l'intervalle entre les plants de meme ligne est 25 cm) .

Après la finition du repiquage on irrigue par l'eau aditionné des éléments nutritifs comme (N2) et d'autres oligo éléments à savoir (Fe, Zn), celà pour donner une pousse meilleure aux racines .



Figure 37: la plantation de plants dans le sol (Originale.,2015).

Durant cette phase on cesse l'irrigation pendant 20 jours après la première irrigation afin de favoriser la formation du système racinaire dans le sol ensuite l'irrigation se fait chaque 15 jours, avec un arrosage d'un engrais combiné 20/20/20 de 150g/100L d'eau et 100g des éléments mineurs pour chaque 100l d'eau jusqu'à la récolte de la moitié de produit à peu près puis en cesse d'irriguer sauf pour les pesticides .

Chapitre II

Résultats et interprétations





Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre II : Résultats et interprétations

II.1.Résultats

1.1.Description des phases de croissance

Après deux semaines (15jours) de la plantation la tige est mesuré 30cm porte des feuilles de couleur verte foncée composées et allongées avec un limbe scié porte des nervures de couleur blanche irrégulières .



Figure 38: Les plants après deux semaines de la culture (Originale.,2015).

Après un mois environ nous constatons une croissance rapide avec une augmentation dans la longueur de la tige et devenir lignifié avec plus de ramification entourés des fils denses. La tige principale mesure environ 43cm, en outre apparition de feuilles nouvelles ainsi un agrandissement des feuilles dans la largeur (surface du limbe) .

Des fleurs épanouissent et d'autre pas encore contient 5 sépales vertes séparées et 5 pétales presque soudées de couleur jaune, hermaphrodite c'est-à-dire contient les deux sexes à la fois un tube pollinique compte 7 étamines avec des petits fils adhérent à la corolle on a remarqué un jaunissement sur les bordures des feuilles.



Figure 39: La tige de tomate après 4 semaines de semer (Originale.,2015).



Figure 40: Les fleurs de la tomate après 4 semaines de semer

(Originale.,2015).



Figure 41: l'apparition de jaunissement sur les bordures de certaine feuilles

(Originale.,2015).

Après un mois la tige est cessée de grandir et se tend vers une stabilité sa mensuration ne dépasse pas les 43 cm, ainsi une chute de quelques feuilles et apparition de quelques nouvelles feuilles. Les tachetures prennent une couleur grisâtre à marron et plus de mauvaises herbes .



Figure 42: l'apparition des taches brunes sèche sur certaines des feuilles .

(Originale.,2015).



Figure 43: les mauvaises herbes dans la parcelle (Originale.,2015).

Après un mois et demi environ compté de la première description les baies de la tomate apparaissent de couleur verte très fermée et les feuilles devenues jaunâtre mais les fruits portent des nécrose ,et quelque taches grisâtre la maturation de la tomate est un peu retard peut être due au manque de quelques éléments nutritifs ou bien d'autres problèmes physiologiques .



Figure 44: l'apparition de nécrose sur fruits (Originale.,2015).



Figure 45: Début de la fructification (Originale.,2015).

A la fin de la maturation et juste après deux semaines la couleur rouge règne tous les baies presque environ 78% apte à la consommation et le reste pourries où les maladies fongiques touchent à peu près 10% de la production .



Figure 46: début de la maturation des fruits (Originale.,2015).



Figure 47: pourritures de quelques fruits (Originale.,2015).

Conclusion



Conclusion

L'objectif fixé au début de cette étude, était la connaissance des stades phénologiques de la tomate et leur contraintes vis à vis son milieu en plein champs .

A la lumière des résultats obtenus on a constaté que la culture de la tomate est exigeante quant à l'entretien (fumure et engrais), produits phytosanitaire et irrigation.

D'après les résultats les stades phénologiques les plus sensibles sont stade fruit et stade deux feuilles où l'influence de facteurs abiotiques et biotiques remarquable.

Malgré la désinfection que nous avons effectué sur le sol, la plante et sur l'armature, la tomate porte sur feuille et fruit des maladies fongique, peut être due à la qualité des produits utilisés ou l'époque adéquate pour maître en œuvre n'est pas envisagé ou bien des vergers mitoyens.

L'étude nous a permis de suivre les stades phénologiques et relever les démarches nécessaire afin de mise en place la culture de la tomate en plein champs .



Référence bibliographique





Référence bibliographique

AMRANI.B.,2010-la filière de tomate en Algérie. Des résultats probant en attendant une meilleure organisation .Ed .la tribune 10p.

ANONYME₁.,2003-cultures horticoles Programme National de transfert et Technologie en Agriculture (PNTTA).9p.

ANONYME₂., 1999 - Tomate sous serre. Bulletin Mensuel D'information et de Liaison du PNTTA , N°57.4 p.

ANONYME₃., 2008 -Nouveau ravageur de tomate .Fredon corse –France PDF.4P.

ANONYME₄., 2010 -Caractéristique et importance de la tomate.INRA.pp2-8.

BENCHALAAL .,1983- généralité sur la tomate, production végétale ,production céréalière et fourragère Aurès agronome p2-6.

BENTVELSE C.L M.,BERSI ,M.,2010-principale maladies cryptogamiques de la tomate et stratégies de lute INRA pp2-8.

UTLER.L .,1952- "The linkage map of the tomato." Jour. Heredity 43: 25-36

CHAÏB. J.,2007- Caractérisation des déterminants génétiques et moléculaires de composantes de la texture du fruit de tomate, Ecole Nationale Supérieure de Montpellier, Montpellier.

CHAUX C et FOURY C. L., 1994- Cultures légumières et maraichères.Tom 3.légumineuses potagères, légumes fruit. Tec et Doc Lavoisier, Paris, 563 p.

DAVIES JN, HOBSON GE.,1981- The constituents of tomato fruit - the influence of environment, nutrition, and genotype. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*,15: 205-280

DUBIEF.J.,1953 - Le climat du Sahara (Tome 1).

DORE ,C.et VAROQAUX ,F.,2006- Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées
Ed .INRA ,Paris 689p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION, 2007

GALLAIS A., BANNEROT H., 1992 - Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et critères de sélection . Ed. INRA, Paris. 382 p.

GAUSSEN H., LEFOY J., OZENDA P., 1982- Précis de Botanique .2^{ème} Ed. Masson, Paris.1972 p.

GIOVANELLI G, LAVELLI V, PERI C, NOBILI S .,1999- Variation in antioxidant components of tomato during vine and post-harvest ripening. Journal of the Science of Food and Agriculture, 79: 1583-1588.

HAMDI-AÏSSA B., 2001- Le fonctionnement actuel et passé de sols du nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micro morphologique; géochimique; minéralogique et organisation spatiale. Thèse de doct, Inst. Nat. Agr., Paris-Grignon, 310 p.

HELLER .R.,1981- physiologie végétal .Tomate I:nutrition.2^{ème} Ed Masson.

HELLICE Youcef .,2005- Encyclopédie végétale de la commune de El-oued .

KHORSI.,1993-Influence de quelques facteurs pédologie et des équilibres sur la tomate ,Thèse de Doctorat d'état université de Tizi-ouzou 158p.

KINET.B.,1985-contrôle du développement de l'inflorescence de la tomate par les facteurs de l'environnement et les régulateurs de croissance.Rev,Hot,n°2007,p,30-36.

KOLEV .N.,1976-les cultures maraichères en Algérie .Tomate I. Légume fruit .Ed .Ministère de l'agriculture et de réforme agricole 52p.

KOUZMINE .Y., 2003-.L'espace saharien algérien, dynamiques démographiques et migratoires, université de Franche-Comté, 208p.

LAUMONIER.,1979-cultures légumières et maraichère. Tomate III. Ed. Bailliere, paris 79p.

LAURENT URBAN ,PIERRE BALDET ,DOMINIQUE RUMEAU, Christophe

ROBIN, Michel GENARD ,HELENE GAUTIER.,2010-Analyse des variations de la teneur en vitamine C dans le fruit de tomate et rôle de l'environnement lumineux- de Docteur en Sciences de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 3-6p.

LEMOINESE .,G 1999-Guide de légume du monde de nos régions les variété exotique .Ed .Delachaux et Niestlé ;paris 184p.

MORARD S., 2013-Guide pratique.Mes tomates du jardin à la cuisine. S.M.A.C.T, 20p.

MOUHOUCHE.B.,1983- Essi des rotationnement de l'eau sur tomate , recherche de production optimale valorisation de l'eau ,Thèse de magestère L.N.A ,Alger 170p.

POLESE ,J.M.,2007-la culture de la tomate .Ed Artémis 95p.

RAEMAEKE .R.,2001- Agriculture en Afrique tropicale. Direction générale de la coopération internationale .

REY Y. et COSTES C., 1965-La physiologie de la tomate, étude bibliographique . Ed. INRA .111p.

SHANKARA N., JEUDE J.V. L.,2005- GOFFAU M., HILMI M., DAM B.V., 2005 – La culture de la tomate production, transformation et commercialisation. Ed. Porta,105 p.

TANKSLEY, S. D- M. W. GANAL1.,992- "High density molecular linkage maps of the tomato and potato genomes." Genetics 132(4): 1141-1160.

TORTTIN ,CAUDAL .Y,GKASSEL.Y et MILLOT.P.,1995-Maitrise de la protection sanitaire .Tomate sous serre et abris .Centre Technique Inter professionnel des fruits et légume .France - 87p.

VAN DER HOEVEN, R- C. RONNING., 2002- "Deductions about the number, organization, and evolution of genes in the tomato genome based on analysis of a large expressed sequence tag collection and selective genomic sequencing." Plant Cell 14(7): 1441-1456.

Références électroniques

<http://agriculture.gouv.fr> consulter le 2015-01-27

<http://www.tutiempo.net/en/Climate/El-oued> consulter le 2015-02-21

<http://maps.google.com.eg> consulter le 2015-03-19

<http://www.aljadidonline.com> consulter le 2015-03-30

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes de tomates.](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Formes_de_tomates) consulter le 2015-04

Annexes



pdfelement





Résumé

L'objectif de ce travail consiste à étudier l'évolution des stades phénologiques de la culture de tomate et décrire les étapes de croissance depuis le repiquage jusqu'à stade fruit. Les stades les plus sensibles sont stade fruit et stade deux feuilles.

La description que nous avons effectuée sur les stades sensibles semble être due aux maladies cryptogamiques (nécrose) et (pourriture) .

Mots clés : tomate, stades phénologiques , maladies cryptogamiques

ملخص :

الهدف من هذا العمل يكمن في دراسة تطور مراحل النمو الظاهرية لنبتة الطماطم ووصف مراحل النمو من بداية زرع البذور في التربة حتى مرحلة الإثمار.

القياسات الخاصة بالساق خلال كل مرحلة تظهر الفرق بالنسبة إلى دراسات أخرى وذلك راجع إلى تأثير الظروف المناخية غير المناسبة ، حيث ان المراحل الأكثر حساسية هي مرحلة الإنبات ومرحلة الإثمار يعود هذا إلى الظروف المناخية من جهة والعوامل الحية (الحشرات , البكتريا , الفطريات . . .) من جهة أخرى ، كما أن الوصف الذي قمنا به من خلال هذه الدراسة على مراحل نبتة الطماطم بين لنا بلقن الأمراض الفطرية لعبت دورا سلبيا على جودة الثمار .

كلمات مفتاحية : طماطم، مراحل الانبات الظاهرية، أمراض فطرية.