



الشعبية الديمقراطية الجزائرية الجمهورية

République Algérienne Démocratique et Populaire

N série:.....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم الفلاحية

Département de sciences agronomiques

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences  
agronomiques

Spécialité : Production végétale

### THEME

**Etude comparative de l'effet de deux méthodes de  
fertilisation organiques sur la tomate dans la région  
du Souf.**

Présenté Par :

M<sup>elle</sup> MIHADOUBIRA

Devant le jury composé de :

Président: KASMI Yacin. MAA, Université d'El Oued.

Promoteur : ZAATER Abdelmalek. MCB, Université d'El Oued.

Examineur : LAICHE Ammar touhami. MCB, Université d'El Oued.

Année Universitaire 2019/2020

## Remerciements

*Allah*

*Le Compatissant, le Tout-Puissant, qui nous a donné force, volonté et courage Pour surmonter les expériences que nous avons rencontrées tout au long de la réalisation de cet objectifMémoire.*

*Je remercie sincèrement **Mr. AbdelmalekZaater**, et que pour me faire l'honneur de diriger ce travail. Laissez-le trouver dans cette note Ma sincère gratitude et mon profond respect pour la confiance et le soutien Durable, ainsi que pour ses compétences scientifiques et pédagogiques qui m'ont permis Pour implémenter ce message.*

*Je remercie **Mr. Kasmiyacín**, pour l'honneur que nous avons remporté en présidant le jury.*

*Je remercie Monsieur **Mr Laïche ammartouhami**, d'avoir accepté d'être examinateur de ce mémoire.*

*J'exprime mes sincères remerciements à M. BEL  
MESSAOUDRashidFacilite mon travail et crée les conditions pour y  
arriverTravaillez et encouragez-moi toujours à continuer.*

*J'exprime mes sincères remerciements à **MMr. Derouich Samir** et  
**Laïche ammarTohami** pour leurs conseils et leurs encouragements tout  
au long de ma période d'essai.*

*Il n'y a pas de remerciements qui puissent rendre justice à leurs  
parents pour leurs encouragementsCompassionate et leurs sacrifices  
pendant toutes ces années.*

# *Dédicace*

*Nous dédions ce travail...*

*A nos parents*

*Pour leur soutien et leurs encouragements, et pour nous avoir appris toutes les vertus de l'effort nécessaire à la réussite, et pour leur présence de tous les instants.*

*A tous les membres de notre famille*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de notre affection.*

*A nos amies*

*Qui nous ont soutenues au quotidien pendant nos années d'études et pour les beaux moments passés ensemble.*

*À tous nos professeurs*

*Pour leur sympathie, leur aide et leur soutien moral  
Surtout au cours des derniers jours.*

*À tous ceux qui ont participé directement ou indirectement à la réalisation de ces travaux.*

*À tous ceux qui m'ont apporté leur soutien et leur confort.*

*À tous ceux qui, en un mot, nous ont donné le pouvoir de continuer.*

*A toutes celles et à tous ceux qui nous tiennent à cœur et qui ont quitté cette vie, Que leur âme soit en paix.*

*Mihad*



## Résumé

L'objectif de notre étude est l'étude comparative de l'effet de deux méthodes de fertilisation organiques (matières organiques de poulets et de moutons) de la tomate industrielle KHAOULA, sur un sol sableux dans la région du Souf, par plusieurs analyses physico-chimiques sur la plante et sur le sol.

L'expérience a été faite à l'exploitation de Daouiyaen saison estivale 2019, avec deux traitements de matière organique de poulet et de mouton et témoin avec trois répétitions pour chaque traitement.

Les résultats ont montré que l'utilisation de matières organiques de poulets dans la fertilisation a conduit une amélioration des caractéristiques de la croissance végétative de la tomate, et enregistre des résultats très remarquables par rapport au traitement par la matière organique de mouton. On observe une différence significative dans la plupart des traitements étudiés telle que (poids fraîche et sec des feuilles; poids moyen des tomates; rendement ; la teneur en chlorophylle, BRIX et pH et dans les paramètres de rendement.

**Les mots clé :** Tomate, *Solanum lycopersicum* Mill ; effet; fertilisation organique ; comparative, sol sableux, El Oued.

## Abstract

The objective of our study is the comparative study of the effect of two organic fertilization methods (organic matter from chickens and sheep) of the KHAOULA industrial tomato, on sandy soil in the Souf region, by several physical analyzes. -chemicals on the plant and on the soil.

The experiment was carried out at the Daouiya farm in summer 2019, with two treatments of chicken and sheep organic matter and a control with three repetitions for each treatment. The results showed that the use of organic matter from chickens in the fertilization led to an improvement of the vegetative growth characteristics of the tomato, and recorded very remarkable results compared to the treatment with the organic matter of sheep. A significant difference is observed in most of the treatments studied such as (fresh and dry weight of leaves; average weight of tomatoes; yield; chlorophyll content, BRIX and pH and in yield parameters.

**Keywords:** Tomato, *Solanum lycopersicum* Mill; effect; organic fertilization; comparative, sandy soil, El Oued

## Table des matières

Remerciements .....	I
Dédicace .....	II
Résumé .....	III
Table des matières .....	IV
Liste des tableaux .....	VIII
Liste de figures .....	IX
Liste des abréviations.....	X
Introduction : .....	10
PREMIÈRE PARTIE.....	12

### Synthèse bibliographique

#### Chapitre I: Généralités sur la tomate

1-Origine et l’historique de la tomate .....	14
2. Production de la tomate industrielle : .....	14
2.1. En Algérie : .....	14
2.2. Dans la willaya d’El Oued:.....	14
3. Importance de la tomate .....	15
3.1. Importance médicinale de la tomate : .....	15
3.2. Valeurs nutritionnelles des fruits de tomate .....	15
4. Classification de la tomate : .....	16
4.1. Classification botanique : .....	16
4.2. Classification génétique : .....	16
4.3. Classification véritable selon le mode de croissance : .....	17
5. Description morphologique de la plante : .....	17
5.1. Le système racinaire :.....	18
5.2.La tige :.....	18
5.3. La feuille :.....	18
5.4. La fleur : .....	18
5.5. Le fruit :.....	18
5.6. Les graines :.....	18
6. Les exigences écologiques de la tomate :.....	19
6.1. Les exigences climatiques : .....	19
6.2. Les exigences édaphiques.....	19

6.3. Les exigences hydriques :	20
6.4. Les exigences nutritionnelles :	20
7. Les techniques culturales :	20
7.1. L'assolement et rotation :	20
7.2. Préparation du sol :	20
7.3. Production des plants :	21
7.4. Les travaux d'entretien :	21

## Chapitre II: La fertilisation

1. Les fertilisants.....	24
1.1. Définition de la fertilisation.....	24
1.2. Les engrais organiques.....	24
1.3. Les engrais minéraux.....	24
1.4. Amélioration de la qualité du sol.....	25
1.5. Réaliser son compost.....	25
1.6. Inconvénients des fertilisants chimiques :	25
2. Avantages des fertilisants naturels :	25
2.1. biofertilisant.....	25

## Chapitre III

1. Situation géographique.....	27
2. Caractères climatiques.....	28
2.1. Climat.....	28
2.2. Données climatiques de la région.....	28
2.3. Température.....	29
2.4. Précipitations.....	29
2.5. Humidité relative de l'air.....	30
2.6. Vents.....	30
3 Aspect hydrogéologique.....	30
3.1. Vallée du Souf et périphérie.....	30
3.2. Nappe du Complexe Terminal.....	30
3.3. Nappe du Continental Intercalaire.....	30
3.4. Constat de l'exploitation des nappes CI-CT.....	30
3.5. Vallée d'Oued Righ nord.....	31
3.6. Nappe du Complexe Terminal.....	31
3.7. Nappe du Continental Intercalaire.....	31
3.8. Relief.....	31

3.9. Région de dépression .....	32
3.10. Pédologie .....	32
4. Principales activités agricoles.....	32
4.1. Principales variétés cultivées dans la région .....	33

## **Deuxième partie: Partie pratique**

### **Chapitre I: Matériels & Méthodes**

1. Objectif de l'expérimentation .....	36
2. Matériel végétal .....	36
3. Lieu de l'expérience.....	36
3.1. Protocole expérimentale .....	37
3.3. Containers utilisés .....	37
4. Pré germination et repiquage : .....	37
4.1. Pré germination : .....	37
4.2. Travaux du sol .....	38
4.3. Le repiquage : .....	38
4.4. Le produit utilisé : .....	38
5. Stades de développement des plantes .....	39
5.1. Au stade végétatif.....	39
5. 2.Au stade floraison : .....	39
5. 3.Dans la phase de groupe de fruits: .....	39
6. Travaux d'entretien : .....	40
6.1. L'effeuillage : .....	40
6.2. L'ébourgeonnage : .....	40
6.3. Le désherbage : .....	40
6.4. La protection cultures : .....	40
6.5. récolte : .....	40
7. les paramètres étudiés .....	41
7.1. Paramètres biométrique .....	41
7.1.1. Hauteur finale des plantes.....	41
7.1.2. Diamètre finale des tiges .....	41
7.1.3. La surface foliaire .....	41
7.1.4. Biomasse fraîche produite .....	41
7.1.5. Biomasse sèche produite .....	41
7.2. Paramètres physiologiques .....	41
7.2.1. Extraction et dosage de chlorophylle .....	41

8. Spécifications quantitatives et qualitatives de la culture :.....	42
8.1. La taille des fruits.....	42
8.2. Poids des fruits.....	42
8.3. Le nombre de fruits par plant.....	42
8.4. Rendement cumulé par plant .....	42
8.5. Rendement par hectare (tonne / ha) .....	42
9. Les analyses microbiologiques :.....	42
9.1. préparation de la dilution mère et des dilutions décimales : .....	42
9.2. Recherche et dénombrement les germes aérobies mésophiles totaux.....	43

## **Chapitre II: Résultats et discussion**

1. Les résultats obtenus .....	46
1.1. Résultats des analyses physiques et chimiques du sol et de l'eau d'irrigation .....	46
1.1.1. Résultats de l'analyse chimique et physique du sol de terrain. ....	46
1.1.2. Résultats des analyses physiques et chimiques de l'eau d'irrigation. ....	47
1.2. Les résultats biométriques. ....	47
1.2. 1. Biomasse fraîche des feuilles.....	47
2.2. 2. Biomasse sèche de feuilles (g).....	48
2.2. 3. Poids moyen des fruits par bouquet(g).....	49
1.3. Les résultats physiologiques .....	49
1.3. 1. La teneur des feuilles en chlorophylle a (mg/ml) .....	49
1.4. Les résultats de l'analyse quantitative de la culture.....	50
1.4. 1. Nombre de fruits par bouquet .....	50
1.4.2. Nombre de fruits par plant :.....	51
1.4. 3. Rendement à l'hectare (tonne / ha).....	51
1.5. Les résultats d'analyses microbiologiques : .....	52
1.6. Les résultats de l'analyse quantitative de la culture.....	52
1.6.1. Brix (%).....	52
1.6.2. Le Ph.....	53
Conclusion :.....	56
Références bibliographiques .....	58
Annexes.....	62

## *Liste des tableaux*

Tableau 1 : Production de tomate industrielle en Algérie (2010-2014).....	14
Tableau 2 : Production de tomate dans la wilaya d'El Oued (2016-2019). .....	14
Tableau 3 : Les compositions chimiques d'un fruit de tomate.....	16
Tableau 4 : Températures des phases de développement d'un pied de tomate. ....	19
Tableau 5 : Données climatiques de la région du Souf (2008- 2017).....	29
Tableau 6 : les résultats des analyses physiques et chimiques du sol du champ.....	46
Tableau 7 : les résultats de l'analyse chimique de l'eau d'irrigation .....	47
Tableau 8 : Les résultats des analyses biologiques.....	52
Tableau 9 : Couleur des fruits .....	53
Tableau 10 : Biomasse fraîche des feuilles (g).....	62
Tableau 11 : Biomasse sèche de feuilles (g) .....	62
Tableau 12 : Poids moyen par bouquet (g) .....	62
Tableau 13 : Analyses de chlorophylle : .....	62
Tableau 14 : Nombre de fruits par bouquet.....	63
Tableau 15 : Nombre de fruits par plant .....	63
Tableau 16 : Rendement à l'hectare (tonne / ha) .....	63
Tableau 17 : BRIX.....	63
Tableau 18 : BH.....	63
Tableau 19 : La couleur des tomates.....	63

## Liste de figures

Figure 1: Augmentation de la production de tomates en 2016-2019.....	15
Figure 2: Situation géographique de la région d'El-Oued.....	27
Figure 3: Zone d'étude.....	28
Figure 4: vue générale du lieu de l'expérimentation .....	36
Figure 5: Modèle du pot (originale, 2019) .....	37
Figure 6: Pré-germination dans du pot (originale, 2019) .....	38
Figure 7: Plantules de tomate industrielle dans le sol(originale, 2019).....	38
Figure 8: Le produit utilisé(originale, 2019) .....	39
Figure 9: stade nouaison (originale, 2019).....	39
Figure 10: Fruits de tomate industrielle (khawla) (originale ,2019).....	40
Figure 11: Biomasse des feuilles fraîches (g).....	48
Figure 12 : Biomasse de feuilles sèches (g). .....	48
Figure 13: Poids moyen des fruits par bouquet(g).....	49
Figure 14: La teneur des feuilles en chlorophylle a (mg/ml). .....	49
Figure 15: Nombre de fruits par bouquet .....	50
Figure 16: Nombre de fruits par plant.....	51
Figure 17: Rendement à l'hectare (tonne / ha).....	51
Figure 18: Brix (%) des fruits de la tomate « KHAWLA » . .....	52
Figure 19: pH des fruits de la tomate industrielle « KHAWLA ».....	53
Figure 20: Appareil de mesure du pH.....	64
Figure 21:Color tester .....	64
Figure 22: Appareil de mesure du Brix.....	64

## **Liste des abréviations**

**C°** :degré Celsius

**P** :Matières organiques pour le poulet

**M** : Matières organiques pour moutons

**DSA** : direction de service Agricole

**Ha** : hectare

**T0** :Sans matière organique

**Qx** : quintaux

# **Introduction**

### Introduction :

L'agriculture est essentielle à notre approvisionnement alimentaire et, partant, à la satisfaction des besoins les plus fondamentaux de l'être humain. Ensuite, la production alimentaire est directement tributaire des ressources naturelles, notamment de la biodiversité, des terres, de la végétation, des précipitations et de la lumière du soleil, qui sont elles-mêmes étroitement et inextricablement liées au climat et aux conditions météorologiques. FAO 2016. La production actuelle de la wilaya en saison 2018 dépasse les 600.000 quintaux. Une récolte prévisionnelle estimée à plus de 1,5 million de quintaux de tomate de fin de saison agricole actuelle (2019/2020) à travers la wilaya d'El-Oued, selon la Chambre locale de l'agriculture. Cette production prévisionnelle est attendue sur une superficie cultivée de 3.500 hectares, une hausse de plus de 70% par rapport à la saison agricole précédente (2017). DSA 2019.

La wilaya d'El-Oued, réputée pour la culture de la tomate de plein champ dont la récolte s'étale de début décembre à fin février et s'accapare en cette période 90% de la production nationale avec un rendement moyen avoisinant les 400 quintaux à l'hectare, est connue aussi pour sa production d'autres variétés de tomates destinées à la transformation,. (DSA 2019.)

La fertilisation est l'élément de base de l'agriculture moderne, elle assure les besoins nutritionnels des plants qui agissent sur le rendement (quantitatif et qualitatif). Toutefois, la forte utilisation des engrais chimiques est néfaste pour l'environnement et pour la santé humaine. Ces risques placent la fertilisation parmi les pratiques agronomiques qui, posent actuellement le plus de problèmes, surtout pour les cultures maraîchères qui ont des exigences nutritionnelles très importantes et sur tout dans les régions sahariennes, ou les conditions climatiques aggravent ce problème. C'est pourquoi, l'utilisation des fumures organiques qui est une des méthodes pratiquée traditionnellement et renouvelée actuellement. D'autant plus, qu'il a été mondialement démontré de nos jours que les fertilisants naturels sont plus efficaces que les fertilisants chimiques (BOKIL et *al.*, 1993 ; Jacques Petit et Pierre Jobin, 2005).

La question traditionnellement posée par les agriculteurs est de savoir, comment répondre aux exigences nutritionnelles des cultures, pour avoir des rendements élevés surtout dans le sol sableux qui connaitre des mauvaises caractéristiques physiques chimiques et biologiques, et bloque la disponibilité et l'absorption des éléments nutritifs (Zaater et al 2018).

La variété de tomate **khaoula**, c'est une nouvelle variété industrielle introduite à la Wilaya d'El oued à titre expérimentale en 2019, leur fruit à une forme piriforme un peu

allongé charnu et uniforme avec un couleur rouge, leur grappe de 6 à 8 fruits. La plante très ramifiée.

L'objectif principale de notre étude se basent sur l'effet de différent type des matières organiques d'origine animale dans un sol sableux irrigué par un système goutte à goutte sur le rendement de la tomate dans la région d'El oued, et pour cela il faut répondre aux questions suivantes :

- Quelle est l'effet des matières organiques sur les paramètres morphologiques et physiologiques de tomate ?
- Quelle est l'effet des matières organiques sur le rendement quantitatif et qualitatif de tomate ?

Notre document est composé de deux parties :

Partie bibliographique contient trois chapitres, généralité sur la tomate, la fertilisation de tomate et la présentation de la région d'étude

Partie expérimentale contient deux chapitres, matériels et méthodes, résultats et discussion.

Enfin, on termine par une conclusion générale, où nous présentons l'ensemble des résultats acquis et des perspectives.

***PREMIÈRE PARTIE***  
***Synthèse bibliographique***

***Chapitre I***  
***Généralités sur la tomate***

## 1-Origine et l'historique de la tomate

La tomate est originaire d'Amérique du Sud (NAIKA et al., 2005). Elle fut domestiquée au Mexique, puis introduite en Europe en 1544. Elle s'est propagée en Asie du Sud et de l'Est, en Afrique et au Moyen Orient. Plus récemment, la tomate sauvage a été introduite dans d'autres régions de l'Amérique du Sud et au Mexique (WAGENINGEN, 2005) ; en Algérie, ce sont les cultivateurs du sud de l'Espagne qui l'ont introduite étant donné les conditions qui lui sont favorables. Sa consommation a commencé dans la région d'Oran en 1905 puis, s'est étendue vers le centre, notamment au littoral Algérois (LATTIGUI, 1984).

## 2. Production de la tomate industrielle :

### 2.1. En Algérie :

La tomate industrielle constitue la culture la plus importante dans l'économie agricole des régions d'Annaba, El Tarf, Skikda et Guelma ; el ouad (INPV, 2014).

**Tableau1: Production de tomate industrielle en Algérie (2010-2014)**

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Production(Qx)</b>	7619420	7058640	8523870	9082675	10930475
<b>Superficie (ha)</b>	17387	18382	18591	16778	19679
<b>Rendement (Qx/ha)</b>	438.2	384	458.5	541.3	555.4

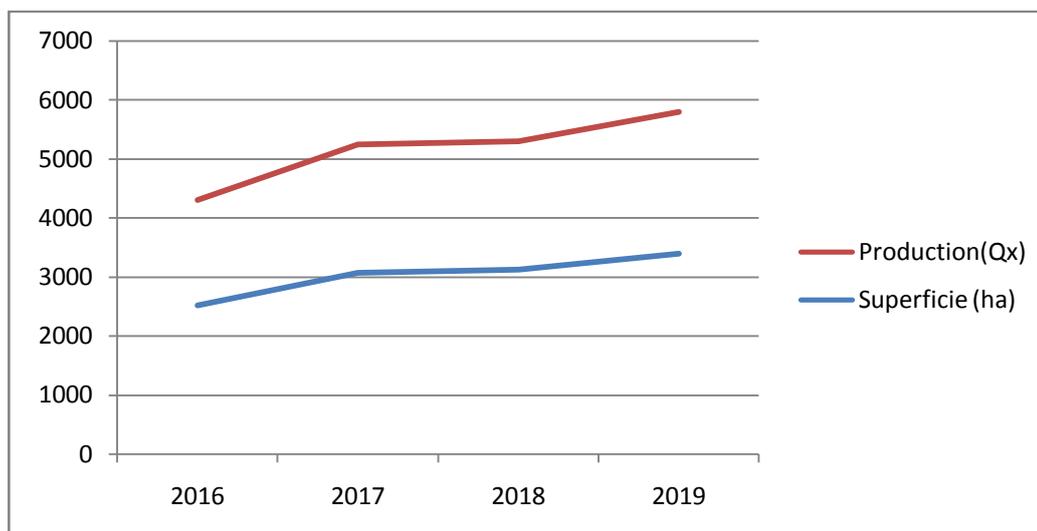
Source : DSA, 2019

### 2.2. Dans la wilaya d'El Oued:

**Tableau2: Production de tomate dans la wilaya d'El Oued(2016-2019).**

Tomate	2016	2017	2018	2019
<b>Superficie (ha)</b>	2520	3070	3130	3397
<b>Production(Qx)</b>	1785000	2170000	2163100	2398000

Source : DSA, 2019



**Figure1:** Augmentation de la production de tomates en 2016-2019

En plus des grands espaces dédiés aux tomates, C'est le principal facteur associé à cette amélioration du rendement élevé bonne performance Cette évolution Ceci est principalement dû à l'augmentation de l'espace, de la mécanisation et du bon choix Variétés cultivées.

### 3. Importance de la tomate

#### 3.1. Importance médicinale de la tomate :

Le rôle médicinal de la tomate est connu depuis bien longtemps chez les Incas en Amérique de sud, où ils utilisent la feuille fraîche du plant de tomate comme antibiotique **(PHILOUZE and HEDDE, 1995)**. Plusieurs études prospectives et épidémiologiques ont démontré qu'une consommation élevée de fruits et de légumes diminuait le risque des maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres maladies chroniques **(BAZZANO et SERDULA, 2003)**.

#### 3.2. Valeurs nutritionnelles des fruits de tomate

La tomate tient une place importante dans l'alimentation humaine, elle est consommée soit crue, soit cuite, ou comme un produit transformé tels que jus de fruits, sauces, Ketchup et de conserves. Dans les dernières décennies, la consommation de tomate a été associée à la prévention de plusieurs maladies comme le cancer ou les maladies cardiovasculaires **(SHARONI et LEVI, 2006 ; WILCOX et al. 2003)**. La composition biochimique, des fruits de tomate fraîche dépend de plusieurs facteurs à savoir : la variété, l'état de maturation la lumière, la température, la saison, le sol, l'irrigation et les pratiques culturales **(SALUNKHE et al.,1974)**. Contrairement à la plupart des fruits, la tomate est un aliment très peu énergétique. Elle n'apporte qu'environ 22 calories/100g à l'état cru et 26 calories /100g à l'état cuit .Elle présente une bonne composition nutritionnelle avec 95% d'eau et 5% de

matière sèche composée de 50% de sucres (fructose et glucose), 25% d'acides organiques (acides citriques et maliques), 8% de minéraux, 2% d'acides aminés, de caroténoïde et autres métabolites secondaires (DAVIES et HOBSON 1981).

**Tableau3:** Les compositions chimiques d'un fruit de tomate

Les composants	Teneur en %
Eau	95
Matière sèche	05
Sucres	50
Acides organiques	25
Minéraux	08
Acides aminés	02

Source : Santé Canada. Fichier canadien sur les éléments nutritifs(2010)

#### 4. Classification de la tomate :

##### 4.1. Classification botanique :

La tomate est une plante annuelle, herbacée appartenant à la classification suivante :

*Classe : Magnoliopsida.*

*Sous-classe : Asteridae.*

*Ordre : Solanales.*

*Famille: Solanaceae.*

*Genre : Solanum.*

*Nom :Solanumlycopersicum Mill*

*(IPNI, 2005)*

##### 4.2. Classification génétique :

La tomate cultivée est une espèce diploïde avec  $2n = 24$  chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants mono génétiques dont certains sont très importants pour la sélection (BLANCARD *et al.*, 2009).

La structure de la fleur de la tomate assure une cleistogamie (antogamie stricte), mais elle peut se comporter comme une plante allogame, on peut avoir jusqu'à 47 de fécondation croisée dans la nature (PUBLISHERS, 2004). Ces deux types de fécondation divisent la tomate en deux variétés qui sont :

##### 4.2.1. 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)

#### **4.2.2.Variétés hybrides :**

Les variétés hybrides sont plus nombreuses .Elles sont relativement récentes, puis qu'elles n'existent que depuis 1960 (POLESE, 2007).

#### **4.3. Classification véritable selon le mode de croissance :**

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

(SHANKARA et *al.*, 2005).

##### **4.3.1. Variété à croissance indéterminée :**

Ces variétés sont plus nombreuses. Elles continuent à pousser et à 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 (POLOSE, 2007).

##### **4.3.2. Variété à croissance déterminée :**

Dans ce groupe et selon la variété, la tige émet 2 à 6 bouquets floraux, puis la croissance s'arrête naturellement. Elle est caractérisée par l'absence de la dominance apicale. Ce type variété est destiné à l'industrie agro-alimentaire sous le nom de variété industrielle (LAUMONIER, 1979).

##### **4.3.3. Variété buissonnante :**

Ces variétés distinguent par des tiges épaisses, solides et avec des inflorescences serrées. Les tomates buissonnantes ressemblent aux tomates à croissance déterminée .ces variétés ne sont pas cultivées en Algérie (ANONYME ,2007).

## **5. Description morphologique de la plante :**

**5.1. Le système racinaire :**

La tomate possède une forte racine pivotante qui pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices (SHANKARA *et al.*, 2005).

**5.2. La tige :**

La tige pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m. Elle est fortement poilue et glandulaire (SHANKARA *et al.*, 2005). Selon (KOLEVE, 1976) la tige est herbacée au début, puis se lignifie en vieillissant, elle est épaisse et ramifiée, portant des feuilles composées et alternées et des fleurs réunies en bouquet.

**5.3. La feuille :**

Les feuilles sont composées de 5 à 7 folioles principales, longues de 10 à 25 cm et d'un certain nombre de petites folioles intercalaires ovales, un peu dentées sur les bords grisâtres à la face inférieure. Elles sont souvent repliées en forme de cuillères. Ces feuilles sont alternées sur la tige (RAEMAEEKERS, 2001).

**5.4. La fleur :**

Les fleurs, sont petites, jaunes, en forme d'étoile, elles sont groupées sur un même pédoncule en bouquet lâche de trois à huit fleurs. Ces bouquets apparaissent en général régulièrement sur la tige chaque fois que la plante a émis trois feuilles. L'ovaire de la tomate est supère (situé au-dessus du calice) et comporte le plus souvent deux loges ou carpelles mais certaines variétés peuvent en comporter trois ou cinq (JEAN-MARIE, 2007).

**5.5. Le fruit :**

Le fruit est une baie plus ou moins grosse, de formes variables (sphérique, oblongue, et de couleurs variées (blanches, roses, rouges, jaunes, oranges, verts, noirs), selon les variétés de couleurs variées (blanches, roses, rouges, jaunes, oranges, verts, noirs), selon les variétés (RENARDE, 2003)

Les graines sont réparties dans des loges remplies de gel. La paroi de l'ovaire évolue en péricarpe charnu et délimite des loges. Le placenta constitue la partie centrale du fruit et est à l'origine des tissus parenchymateux. Le nombre de loges, l'épaisseur du péricarpe et l'importance du gel sont dépendants des variétés (GRASSELLY *et al.*, 2000)

**5.6. Les graines :**

Elles sont en forme de rein ou de poire, poilues, beiges, de 3 à 5 mm de long et de 2 à 4 mm de large. L'embryon est enroulé dans l'albumen. Le poids de mille grains est en moyenne de 3 g (SHANKARA *et al.*, 2005). Le cycle de la graine à la graine, est variable selon les variétés et les conditions de culture, il est en moyenne de 3.5 à 4 mois (7 à 8

semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (GALLAIS et BANNEROT, 1992).

## 6. Les exigences écologiques de la tomate :

### 6.1. Les exigences climatiques :

#### 6.1.1. La température :

**Tableau4:**Températures des phases de développement d'un pied de tomate.

Stade dedéveloppement	Température del'air (C0)			Températuredu sol
	min	optimale	Max	
<b>Germinations des graines</b>	11	16-29	34	25
<b>Croissance des Semis</b>	18	21-24	32	15-20
<b>Floraison</b>	13	17-22	25	15-20
<b>Mise à fruit</b>	18	20-24	30	20-25
<b>Véraison</b>	10	20-24	30	20-25

Shankara et al., (2005)

#### 6.1.2.La lumière :

La tomate n'est pas sensible au photopériodisme, mais elle est exigeante en énergie lumineuse. La longueur de l'obscurité est essentielle pour le contrôle de la croissance et le développement de la plante. Un faible rayonnement lumineux réduit le nombre de fleurs par développement de la plante. Un faible rayonnement lumineux réduit le nombre de fleurs par bouquet et affecte la fécondation (CIRAD et GRET, 2002).

#### 6.1.3. Eau et humidité :

La plante est très sensible à l'hygrométrie, elle ne tolère pas les sols engorgés ni l'humidité élevée (plus de 80%). Une hygrométrie relativement ambiante de 60% à 65% est la meilleure pour la fécondation. En effet, lorsque l'humidité est trop élevée, le pollen est difficilement libéré. Par ailleurs, le développement des maladies cryptogamiques est fortement lié à des fortes humidités accompagnées de la chaleur (LAUMONIER, 1979). Il est essentiel de prévoir un apport d'eau suffisant pendant la fructification. Le stress causé par une carence d'eau et les longues périodes arides fait tomber les bourgeons et les fleurs et provoque le fendillement des fruits (MUNRO et SMALL, 1998).

## 6.2. Les exigences édaphiques

### 6.2.1 Sol :

Le sol de la tomate doit être de qualité : profond, bien aéré et drainant La teneur en matière organique du sol doit être assez élevée (2-3%) pour obtenir de bons rendements (SKIREDJ, 2007).

La tomate industrielle s'adapte à une large gamme de sols, toutefois, les sols limono - sableux ou limoneux profonds, non asphyxiant et à pH compris entre 6 et 7 exprimeront les meilleures potentialités de récolte. Les sols sablo-argileux drainant sont les plus conseillés pour une alimentation minérale et hydrique régulière (YVES, 2006).

### 6.2.2. pH :

La tomate tolère modérément un large intervalle de valeurs du pH, mais, pousse le mieux dans des sols ou la valeur du pH varie entre 5.5 et 6.8 (SHANKARA et al, 2005) .

### 6.2.3. Salinité :

La tomate est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis à vis de la salinité. Cependant, la baisse du rendement peut atteindre 25 % à une salinité de l'ordre de 4 g/l (GRISSA, 2010).

### 6.3. Les exigences hydriques :

C'est un facteur important du rendement et de la qualité, notamment, du calibre. Les erreurs sont beaucoup moins bien «encaissées » par le plant sous abri qu'en plein air. Les besoins sont surtout importants à partir de la floraison du 2<sup>ème</sup> bouquet (CHAUX et FOURY, 1994). Les besoins hydriques de la tomate varient en fonction de stade de développement, de la saison de culture, du mode de conduite et de la variété cultivée (MOUHOUCHE, 1983).

### 6.4. Les exigences nutritionnelles :

Selon CHAUX (1972), la tomate se classe parmi les espèces exigeantes en éléments fertilisants. D'après MUSARD (1990), la production en rendement et en qualité d'une culture de tomate est fortement influencée par son alimentation en eau et éléments minéraux.

## 7. Les techniques culturales :

### 7.1. L'assolement et rotation :

D'après SOLTNER, (2000), dans de bonnes terres recevant normalement du fumier, la tomate vient en tête de rotation, alors qu'au niveau des terres pauvres en humus, il est conseillé de la cultiver après la luzerne ou autre prairies.

### 7.2. Préparation du sol :

Selon **SI BENNASSEUR, (2011)**, la tomate exige un sol bien ameubli en profondeur. Il est recommandé de procéder à un labour et sous-solage en cas de présence d'une couche imperméable, mais aussi pour faciliter le drainage des eaux.

### **7.3. Production des plants :**

#### **7.3.1. Le semis :**

D'après **CHIBANE(1999)**, la période de semis de la tomate sous-serre débute vers mijuillet pour les précoces et s'étale jusqu'à fin septembre pour les tardives et les extra tardives.

Les semis doivent se faire en plateaux alvéolés. Les besoins par hectare sont de 70 à 80 g de semences et 40 à 50 sacs de 80 Kg de tourbe.

#### **7.3.2. La plantation :**

La distance de plantation est de 1 m à 1.30 m fois 0.25 m à 0.30 m pour la culture plein champ, et varie de 0.8 m fois 0.3 m pour les cultures sous abris (**JACOB et JANSER, 1976**). Les densités de plantation doivent varier en fonction de la qualité de terrain, et de la méthode de conduite des plantes. Ainsi pour les plants conduits à un bras, on peut envisager une plantation plus dense sur le rang, par contre pour les plants conduits à deux bras seront plus espacés (**LAUMONNIER, 1979**).

#### **7.3.3. La fertilisation**

La tomate est une culture gourmande, qui nécessite azote, acide phosphorique et potassium (**JEAN-MARIE ,2007**). Les engrais de couverture doivent être fractionnés et appliqués en fertirrigation. Les doses doivent être déterminées en fonction des conditions pédoclimatiques et le stade phénologiques de la plante (**CHIBANE, 1999**).

#### **7.3.4. L'irrigation**

Dans de bonnes conditions, un arrosage par semaine devrait suffir. Il faut environ 20 mm d'eau par semaine lorsque le temps est frais, mais environ 70 mm pendant les périodes arides. L'apport en eau joue un rôle majeur pour obtenir une maturité uniforme et pour éviter la pourriture apicale, une maladie physiologie associée à un approvisionnement en eau irrégulier et la carence en calcium dans les fruits en voie de grossissement (**SHANKARA et al., 2005**).

### **7.4. Les travaux d'entretien :**

#### **7.4.1. Le palissage :**

En mode palissé, la tige croît autour d'une ficelle suspendue à un fil de fer tendu horizontalement au-dessus du rang sur les supports de culture (**SHANKARA et al, 2005**).

#### **7.4.2. La taille :**

Il est importante de la taille de tomate, surtout pour les variétés qui forment un buisson dense et lumière ainsi que la circulation de l'air (SHANKARA *et al.*,2005).

#### **7.4.3. L'effeuillage :**

L'opération consiste à enlever toutes les feuilles âgées, jaunâtres, ou apparemment malades sur toute la hauteur de la tige. C'est une opération nécessaire pour une culture de tomate sous -serre (CHIBANE, 1999).

#### **7.4.4. L'ébourgeonnage :**

La culture de tomate est conduite en un seul bras. Donc, il faut procéder à supprimer tous les bourgeons axillaires à un stade précoce. Un ébourgeonnage tardif peut engendrer un affaiblissement des plants. Il faut procéder à un badigeonnage de la tige au niveau des bourgeons enlevés car les blessures des tiges peuvent éventuellement constituer une porte d'entrée aux maladies (CHIBANE, 1999).

#### **7.4.5. L'étêtage :**

Cette opération consiste à pincer la tige principale au niveau désiré. Elle doit se faire deux à trois feuilles après le dernier bouquet, afin de permettre un grossissement normal des fruits des bouquets supérieurs (CHIBANE, 1999).

#### **7.4.6. L'élimination des mauvaises herbes :**

Les mauvaises herbes font la concurrence aux pieds des tomates à l'égard de la lumière, de l'eau et des éléments nutritifs. Parfois elles abritent des organismes qui provoquent des maladies de la tomate, tels que le virus de l'enroulement chlorotique des feuilles de la tomate (TYLCV), et elles réduisent le rendement. Une gestion efficace des mauvaises herbes commence par un labourage profond, la pratique de la rotation des cultures et la pratique des cultures de couverture compétitives, la pratique du paillage favorise la suppression des mauvaises herbes, le désherbage manuel est une méthode effective pour lutter contre le mauvaises herbes, le désherbage manuel est une méthode effective pour lutter contre les mauvaises herbes, le désherbage manuel est une méthode effective pour lutter contre les mauvaises herbes qui poussent entre les plantes d'une ligne de pieds de tomate (SHANKARA *et al.*, 2005).

***Chapitre II***  
***La fertilisation***

## **1. Les fertilisants**

### **1.1. Définition de la fertilisation**

La fertilisation est l'ensemble des techniques agronomiques permettant d'amener un sol à son niveau de production optimale et de l'y maintenir. Ces techniques de fertilisation concernent l'amélioration ou le maintien des caractéristiques physiques, chimiques et microbiologie du sol en se basant sur le travail du sol, l'amendement de la fumure et l'irrigation (ZUANG ,1982)

### **1.2. Les engrais organiques**

Les engrais organiques sont des fertilisants issus de matières vivantes, soit animales comme le fumier, soit végétales comme le compost. Ils sont à la fois des amendements c'est-à-dire qu'ils améliorent la qualité de votre sol, et des engrais pour nourrir vos plantes. Ce sont donc plutôt des engrais 'de fond' ou des engrais d'entretien à libération lente. Une plante fertilisée de façon adaptée sera plus forte et plus résistante. Un exemple d'une utilisation facile et pratique : le Fumier de ferme 'Plus' Bakker en granulés, faciles à épandre. Le fumier est séché à haute température et enrichi naturellement en minéraux et oligo-éléments.

### **1.3. Les engrais minéraux**

Les engrais minéraux proviennent de différents gisements naturels ou transformés chimiquement. Ils contiennent des fertilisants directement assimilables par la plante, ce sont des engrais dits rapides ou 'coup de fouet'. Ils n'ont pas d'incidence sur la qualité du sol. L'engrais minéral va nourrir la plante pour qu'elle se développe et grandisse de façon rapide. Les trois composants d'un engrais minéral composé sont l'azote, le phosphore et le potassium. L'azote va stimuler la partie haute de la plante comme le feuillage (photosynthèse) et favoriser sa croissance ; le phosphore pour la partie basse, permet un bon enracinement qui améliorera sa résistance, et enfin le potassium, actif pour le bon développement des fleurs et des fruits

Au début du printemps, apportez de l'engrais minéral à votre jardin, du type Phostrogen. En été, vous pouvez donner à vos plantes à croissance rapide de l'engrais supplémentaire. Les engrais minéraux sont à utiliser avec parcimonie. En effet, trop d'apport pourrait être néfaste pour la qualité de votre sol, c'est pourquoi il est important d'utiliser également de l'engrais organique.

#### **1.4. Amélioration de la qualité du sol**

Les engrais organiques comme le compost et le fumier, en plus d'apporter des éléments nutritifs, ont un effet bénéfique sur la structure et la qualité du sol. La tourbe est également un bon élément naturel pour votre jardin. L'humus est aussi important pour un jardin florissant, il permet au sol de retenir davantage l'eau et les nutriments.

#### **1.5. Réaliser son compost**

Le compost apportera les éléments nutritifs suite aux plantations des plantes, à leur taille ou encore après la récolte de vos cultures. Vous pouvez l'acheter prêt à l'emploi, ou créer votre propre compost. Nul besoin d'avoir beaucoup de place, un petit bac est suffisant.

Le compost se compose principalement de déchets organiques, vous pouvez donc utiliser tous vos déchets de cuisine (épluchures...) et de jardin pour commencer votre compost. Débutez par l'étalement d'une couche de terre au fond (ou de vieux compost si vous en avez). Puis ajoutez une couche d'environ 20 cm de déchets. Recouvrez de terre ou de vieux compost. Recommencez l'opération jusqu'à ce que le bac soit plein. Au fil du temps, les bactéries vont se développer et vous pourrez utiliser votre compost au bout de 3 à 6 mois en fonction de son exposition et de la saison (de préférence pas trop ensoleillé pour éviter le dessèchement).

#### **1.6. Inconvénients des fertilisants chimiques :**

Les fertilisants chimiques ou minéraux n'améliorent pas la structure du sol mais ils enrichissent le sol en y apportant des éléments nutritifs. Ils sont relativement coûteux, et ont un effet néfaste non seulement pour la santé humaine mais aussi pour les microorganismes du sol, puisque sa fertilité se dégrade graduellement, son acidité augmente, il devient toxique à cause de l'accumulation des éléments chimiques qui déséquilibrent sa structure. (SIVASANGARI *et al.*, 2010).

### **2. Avantages des fertilisants naturels :**

#### **2.1. biofertilisant**

En agriculture un biofertilisant ou fertilisant organique est un biostimulant de la croissance et du rendement d'une plante, lorsqu'il appliqué en petite quantité, durant tout le cycle de la culture (MOHANTY *et al.*, 2013).

***Chapitre III***  
***Présentation de la région du Souf***

## 1. Situation géographique

Le Souf « nom berbère de rivière, synonyme de ‘oued’. A l’origine, les habitants d’El-Oued vivaient de l’agriculture, de la terre chacun avait sa palmeraie et son potager réalisé à l’issue d’une somme d’effort considérable. La forme de l’agriculture (système Ghoutt) consistait à creuser des cuvettes pour planter à proximité de la nappe phréatique, cette situation a fait que l’agglomération soit implantée à travers des entonnoirs ou cratère rendant tout aménagement planimétrique du terrain difficile, (O.N.R.G.M, 1999).

La wilaya est située dans la partie sud du pays. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Au Nord est par la wilaya de Tébessa.
- Au Nord par la wilaya de Khenchela.
- Au Nord-Ouest par la wilaya de Biskra.
- A l’Ouest par la wilaya de Djelfa.
- Au sud et ouest par la wilaya d’Ouargla.
- A l’est par la Tunisie. (ANIFER, 2013)

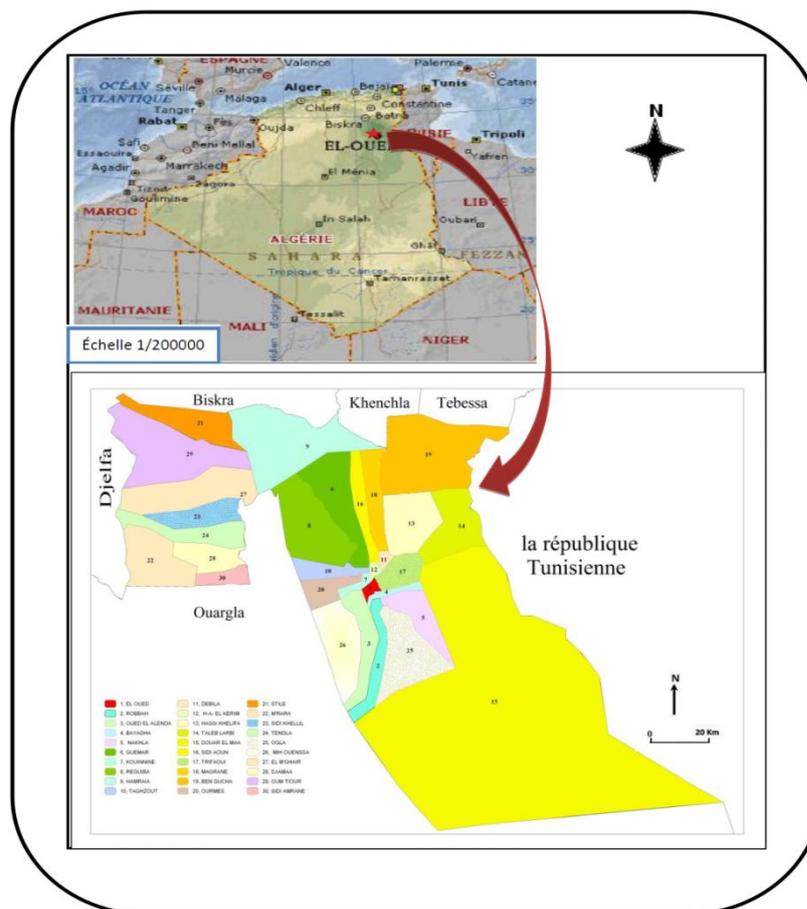


Figure 2: Situation géographique de la région d'El-Oued

Cette étude a été réalisée dans une ferme privée, qui est la ferme Dhawiya à Oued Souf.

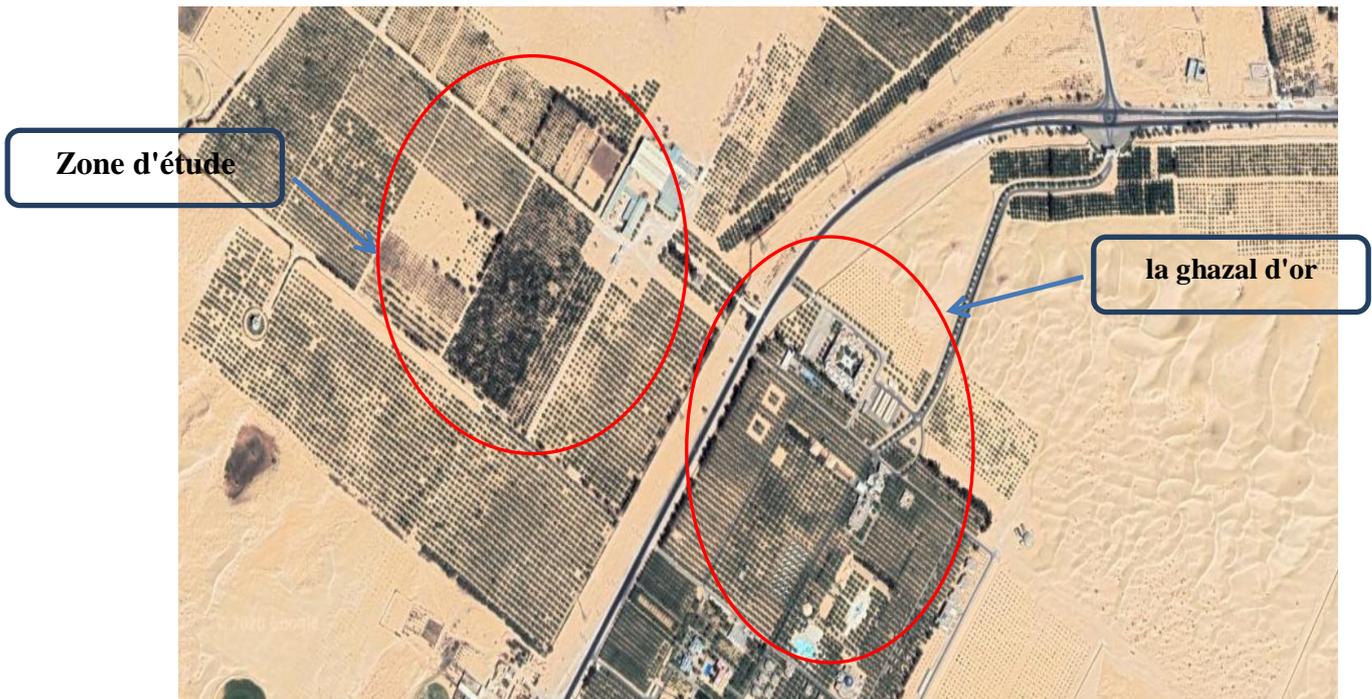


Figure 3: Zone d'étude

## 2. Caractères climatiques

### 2.1. Climat

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique, en hiver la température baisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C ; la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'Octobre à février) (A.N.D.I, 2013).

### 2.2 Données climatiques de la région

A partir le tableau 06 on peut synthétiser les données climatiques d'El Oued durant la période 2008-2017 comme suit :

Tableau5:Données climatiques de la région du Souf (2008- 2017).

Paramètres climatiques Mois	Température moy. (°C)	Précipitation en mm	Humidité Relative%	Vitessede Vent (m/s).
Janvier	11.48	3.87	58,64	5,12
Février	13.03	4.90	48.62	6.68
Mars	17.3	8.48	43.48	6.22
Avril	22.1	8.35	38.5	7.76
Mai	26.64	1.18	32.68	7.68
Juin	31.27	0.68	33.3	9.52
Juillet	34.77	0.20	29.64	7.96
Août	34.03	0.43	32.68	7.72
Septembre	29.55	9.77	43.78	6.72
Octobre	23.73	3.55	47.12	4.12
Novembre	16.74	7.18	55.52	4.22
Décembre	11.88	2.18	67.44	4,4
Moyenne Annuelle	22.71	7.77	44.28	
Somme		93.34		

(DSA, 2018).

### 2.3. Température

La température est un paramètre important dont il faut tenir compte pour la caractérisation d'une région donnée. Notre région d'étude (tableaux N° 01) est caractérisé par :

- Le mois le plus chaud est juillet avec 34.77° C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 11.48 °C. Une période froide s'étalant de Novembre à Avril avec une moyenne de 15.42° C.
- Une période chaude s'étalant de Mai à Octobre avec une moyenne de 29.99° C.

### 2.4.Précipitations

Elles sont irrégulières entre les saisons et les années .En effet la moyenne des précipitations est de 7.77 mm/an (DSA, 2018).

Le diagramme ombrothermique (Fig. 07) révèle que la période pluviale de l'année est très courte (2 à 3 mois). Par contre la période sèche s'étale sur le reste de l'année (9 à 10 mois).

### **2.5. Humidité relative de l'air**

La région du Souf se caractérise par un air sec. Avec une humidité moyenne annuelle de 44.28 % (2008-2017). Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre.

La valeur de l'humidité moyenne maximale dans la région du Souf est enregistrée pendant le mois de Décembre avec 67.44 % et la valeur de l'humidité moyenne minimale dans cette région est enregistrée pendant le mois de Juillet avec 29.64 % (Tableau N° 06) (DSA, 2018).

### **2.6. Vents**

Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. La vitesse moyenne est de 6.51 m/s (DSA, 2018).

## **3 Aspect hydrogéologique**

Selon A.N.R.H (2005). La wilaya d'El-Oued qui fait partie du Sahara septentrional recèle dans son sous-sol d'importantes réserves en eau contenues dans des aquifères superposées de la nappe phréatique dite libre à la nappe la plus profonde qui est l'albien.

Les régions qui connaissent des prélèvements dans les nappes profondes, sont les suivantes :

### **3.1. Vallée du Souf et périphérie**

Cette région de la wilaya d'El-Oued regroupe la vallée du Souf et sa périphérie (Benguecha, Taleb Laarbi et Douar El Ma). Elle est limitée au Nord par les chotts Melghir et Merouane au Sud par l'extension de l'Erg oriental, à l'Ouest par l'Oued Righ et à l'Est par la Tunisie (A.N.R.H, 2005).

### **3.2. Nappe du Complexe Terminal**

La zone de production de cette nappe se situe entre 200 et 500 m, le débit moyen par forage varie entre 25 et 35 l/s avec une qualité chimique de 2 à 3 g/l de résidu sec. Le niveau hydrostatique de la nappe oscille entre 10 et 60 mètres selon les zones (A.N.R.H, 2005).

### **3.3. Nappe du Continental Intercalaire**

La nappe du Continental Intercalaire est captée à une profondeur moyenne de 1900 m, l'eau de cette nappe se distingue par sa température très élevée atteignant plus de 60 °C, et un résidu sec de 2 à 3 g/l (A.N.R.H, 2005).

### **3.4. Constat de l'exploitation des nappes CI-CT**

La nappe phréatique s'étale sur presque la quasi-totalité du territoire de la vallée, elle est exploitée par environ 10.000 puits traditionnels à une profondeur moyenne de 40 m.

Le recours aux forages profonds pour l'irrigation a engendré un problème néfaste pour l'environnement dans certaines zones de la vallée, notamment la remontée des eaux dans le Souf. Cette situation a perturbé l'écosystème des oasis de la vallée considéré déjà assez fragile (A.N.R.H, 2005).

### **3.5. Vallée d'Oued Righ nord**

Cette partie de la grande vallée d'Oued Righ regroupe les localités de Djamâa, El Meghaier, Still et El Hamraia. Cette région se distingue par une surexploitation de la ressource en eau notamment de la nappe du Complexe Terminal à raison de 70 millions de m<sup>3</sup>/an. L'irrigation par les méthodes traditionnelles a entraîné les dépôts de sels sur les sols par les eaux relativement chargées et ce, malgré l'existence du canal de drainage des eaux excédentaires des palmeraies (A.N.R.H, 2005).

### **3.6. Nappe du Complexe Terminal**

La nappe du Complexe Terminal qui est la plus exploitée dans la région, le débit d'exploitation varie entre 25 et 45 l/s par forage, la zone de production qui est captée de 250 à 400 m de profondeur connaît un rabattement important de plus de 20m ou durant 10 ans. La salinité des eaux de cette nappe qui est relativement élevée peut atteindre les 6 g/l dans certaines zones, ce qui a accentué le phénomène de salinisation des sols dû à l'irrigation traditionnelle par submersion et la desserte de l'eau se fait par un réseau de canaux Secondaires et tertiaire, non imperméabilisés (A.N.R.H, 2005).

### **3.7. Nappe du Continental Intercalaire**

Les eaux de la nappe du Continental Intercalaire (Albien) de cette région sont jaillissantes, elles sont captées à une profondeur de 1800 à 2100 m (Figure 03), les débits moyens à la tête du forage oscillent entre 150 et 180 l/s, tandis que la qualité chimique est généralement acceptable avec un résidu sec de 1,8 à 2 g/l (A.N.R.H, 2005).

### **3.8. Relief**

Selon A.N.D.I (2013). La configuration du relief de la wilaya se caractérise par l'existence de trois grands ensembles à savoir :

- **Région du Souf** : une région sableuse qui couvre la totalité du Souf. D'Est et du Sud.
- **Erg** : Une région sableuse qui occupée 3/4 de la superficie de Souf, et se trouve sur les lignes (80m Est, 120m Ouest). Cette région fait partie du grand Erg oriental.
- **Oued Righ** : Une forme de plateaux rocheux qui longent la RN3 à l'Ouest et s'étend vers le Sud.

### **3.9. Région de dépression**

C'est la zone des chotts qui est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est avec une dépression variante entre (10m et -40m) et parmi les chotts connues il y a Milghigh et Merouane, auprès de RN48 qui traverse les communes de Hamraia et Still (**A.N.D.I, 2013**).

### **3.10. Pédologie**

Le sol du Souf prend deux aspects. Le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses.

L'autre aspect est appelé localement « SHOUNES » (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (GHROUD) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (**O.N.R.G.M, 1999**).

D'après **E.N.A.G.E.O (1993)**, les résultats de l'étude géophysique du sol du Souf permettent de caractériser quatre étages :

- Terrain superficiel d'une épaisseur variable allant de 30 à 50 mètres, correspondant aux sables dunaires.
- Terrain ayant une épaisseur variable allant de 50 à 80 mètres, correspondant aux sables argileux et aux argiles sableuses.
- La troisième couche n'existe pas dans toute la région, son épaisseur est plus importante et varie entre 5 à 90 mètres, elle correspond aux argiles sableuses La quatrième couche correspond au substratum argileux (**E.N.A.G.E.O, 1993**).

D'après (**O.N.R.G.M, 1999**), l'étude de composition chimique de sable du Souf donne les résultats suivants :

Composition chimique :

- Teneur en  $\text{SiO}_3 > 50 \%$
- Teneur en  $\text{SO}_3 < 2 \%$
- Teneur en  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) < 3.6 \%$
- Poids volumique  $> 1200 \text{ Kg/m}^3$
- Pourcentage en particules P.A.V inférieures à 0.05 mm  $< 10 \%$
- Teneur en matière organique : pas plus sombre que l'étalon (analyse Calorimétrique).

## **4. Principales activités agricoles**

D'après **A.N.D.I (2013)**, Le secteur de l'agriculture est actuellement en plein développement dans la wilaya d'El Oued à la faveur des résultats enregistrés, ces dernières décennies, en matière de phoeniculture, céréaliculture oléiculture. La Wilaya est à vocation

fortement Agro pastorale. Elle est considérée parmi les premières régions dattiers du pays. La culture de la pomme de terre est également très développée au niveau de la Wilaya.

#### **4.1. Principales variétés cultivées dans la région**

Les variétés de la tomate cultivées à El-Oued sont :

Salima; Petra; sahra ; Tofane ; khlyda ; ayaa ; khawla. (DSA, 2019).

*Deuxième partie*  
*Partie pratique*

***Chapitre I***  
***Matériels & Méthodes***

## 1. Objectif de l'expérimentation

L'objectif de ce travail consiste à étudier l'effet de la fertilisation organique d'origine animale de mouton et de poulet, sur le développement de la tomate, par l'évaluation de plusieurs paramètres, quantitative, qualitative, morphologiques et physiologiques de la culture de tomate.

## 2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre expérimentation est la tomate (famille des solanacées) variété *khawla*. Cette variété présente les caractéristiques suivantes:

- Fixe, demi précoce et productive;
- Les fruits sont de forme cylindriques, à couleur rougeâtres;
- Moyennement tolérante à la salinité;
- Bonne aptitude à la fructification.

## 3. Lieu de l'expérience

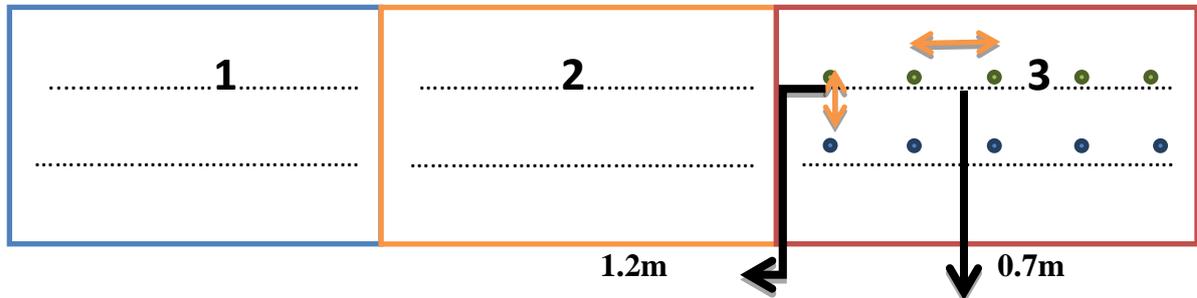
Cette expérience a été menée sur une ferme privée El Daouia dans la région de ourmas, où la parcelle d'essai a une superficie de 100 m<sup>2</sup>. La zone cultivée est protégée par brise-vent.



**Figure 4:**vue générale du lieu de l'expérimentation

### 3.1. Protocole expérimentale

Le site de l'expérience a été divisé en 3 parcelles, chaque parcelle contient des lignes et des rangs, la distance entre les lignes est de 1,2 m et entre les rangs est de 0,7 m, comme indiqué dans le schéma expérimental.



### 3.3. Containers utilisés

Les containers utilisés sont des pots en plastique de couleur noir, d'une capacité de 105 graines, ces derniers ont été placés sur des briques afin de mieux assuré le drainage.



Figure 5: Modèle du pot (originale, 2019)

## 4. Pré germination et repiquage :

### 4.1. Pré germination :

La pré-germination a été effectuée le 03/03/2019 dans des boîtes contenant de la matière organique à raison de deux graines dans chaque petite boîte, l'arrosage s'effectue chaque jour jusqu'à la germination totale après 7 jours.



**Figure 6:** Pré-germination dans du pot (originale, 2019)

#### **4.2. Travaux du sol**

**Labour :** Un labour profond de 30 à 40 cm est nécessaire et un émottage fin est souhaitable, afin de permettre un bon développement racinaire. Cette opération a été effectuée le 27/02/2019.

On dépose la matière organique depoulets dans la parcelle 1 et de moutons dans la parcelle 2 avec une même quantité de 185 kg pour chaque parcelle; Ensuite, nous avons installé les tuyaux d'irrigation goutte a goutte.

#### **4.3. Le repiquage :**

A ce stade, les plants sont transplanter au sol le 24 février 2019, où 150 plants dans la première partie ont été plantés sur des matières organiques pour le poulet, 150 plants dans la deuxième partie de la matière organique pour les ovins et 150 semis dans la troisième partie qui ont été transplantés sans matières organiques 10/03/2019



**Figure 7:** Plantules de tomate industrielle dans le sol(originale, 2019)

#### **4.4. Le produit utilisé :**

PROMED , c'est un insecticide la matière active est EMAMECTIN BENZOATE, pour les trois parcelle pour éliminer tous type des insectes.



**Figure 8:**Le produit utilisé(originale, 2019)

## 5. Stades de développement des plantes

### 5.1. Au stade végétatif

### 5. 2.Au stade floraison :

- Début floraison : le 22-03-2019.
- Pleine floraison : le 09-04-2019.

### 5. 3.Dans la phase de groupe de fruits:

- Début de la fructification : 27/04/2019.
- Fruits entiers : 25/05/2019.



**Figure 9:**stade nouaison (originale, 2019)

## **6.Travaux d'entretien :**

### **6.1. L'effeuillage :**

L'élimination des feuilles basales âgées de la tomate a été effectuée pendant tout le cycle du développement de la culture dans le but de diminuer le risque des maladies et aussi pour l'aération des plantes.

### **6.2. L'ébourgeonnage :**

Cette opération consiste à éliminer manuellement tous les bourgeons axillaires et les autres gourmands afin d'éviter la compétition vis-à-vis de la nutrition et la lumière.

### **6.3. Le désherbage :**

Le désherbage est effectué manuellement en arrachant les mauvaises herbes qui poussent autour des pieds de tomate. Concernant les adventices croissant dans les passages.

### **6.4. La protection cultures :**

Vu que la tomate , est un plant sensible au maladies, un traitement phytosanitaire préventif le fongicide/insecticide (Propicol-70) a été appliqué avec une dose de 2g pour 1000ml.

### **6.5. récolte :**

Les tomates sont récoltées par étapes. Ce fut la première récolte. Mis en œuvre le 05/04/2019 (environ 100 jours après la plantation), puis suivi d'autres cultures Jusqu'au dernier fruit. Les fruits hachés ont été placés directement dans des sacs en plastique des analyses possibles ont été marquées dans le laboratoire d'agriculture de l'Université de Chahid hammalakhdar el oued.



**Figure 10:**Fruits de tomate industrielle (khawla) (originale ,2019)

## 7. les paramètres étudiés

### 7.1. Paramètres biométrique

#### 7.1.1. Hauteur finale des plantes

Elle a été mesurée en cm à l'aide d'un mètre ruban, du collet jusqu'à l'apex, ce paramètre a été mesuré au moment de la coupe finale.

#### 7.1.2. Diamètre finale des tiges

Le principe consiste à mesurer le diamètre des tiges à l'aide d'un pied à coulisse et ce au niveau de tous les plants au moment de la coupe.

#### 7.1.3. La surface foliaire

La mesure de la surface foliaire, qui est un indice nécessaire pour la détermination de la croissance est réalisé selon la méthode de Paule et al., (1979) in Abdi et Benrebha, 2016. Cette méthode consiste à peser 1cm<sup>2</sup> de la surface d'une feuille.

#### 7.1.4. Biomasse fraîche produite

Au moment de la coupe, ce paramètre consiste à peser les différents organes de la plante en gramme, à l'aide d'une balance de précision (figure 12). Les pesées ont porté sur le poids frais total suivante :

- ✓ Poids frais des feuilles de chaque plante.

Figure 10 : Balance de précision utilisée pour réaliser les pesées (source personnelle, 2017).

#### 7.1.5. Biomasse sèche produite

La biomasse sèche a été mesurée après le dessèchement des poids frais de différents organes, misent dans un étuve à 70°C jusqu'à la stabilité du **poids sec puis nous avons pesé** :  
o Poids sec de l'échantillon moyen des feuilles.

Puis déterminer les biomasses sèches (BS) en(g) par la méthode suivante :

$$BS(g) = (\text{Poids sec moyen} \times \text{poids frais}) / \text{poids frais moyen.}$$

$$IV. \text{Taux de matière sèche MS [\%]} = (\text{poids sec} / \text{poids frais}) \times 100.$$

## 7.2. Paramètres physiologiques

### 7.2.1. Extraction et dosage de chlorophylle

Les teneurs en chlorophylle (a) est déterminées selon la méthode utilisée par Shabala et al., (1998). Il consiste à peser 0,1 g de la feuille médiane de chaque traitements puis trempée dans un tube à essai contenant 10 ml d'acétone 95 %. Ces derniers sont traités à l'obscurité dans à 4°C pendant 48 heures. La lecture de la densité optique (DO en nm) est faite à l'aide d'un spectrophotomètre UV à des longueurs d'onde respectives de 470, 645 et 663 nm qui correspondent aux pics d'absorption de la chlorophylle "a", "b" et des pigments

caroténoïdes. Ensuite le calcul des quantités de chlorophylle a) (expérimenté en mg/ml) se fait à l'aide des formules suivantes :

$$\text{Chl a} = 9,78 \text{ DO663} - 0,99 \text{ DO645}$$

## 8. Spécifications quantitatives et qualitatives de la culture :

### 8.1. La taille des fruits

La taille des fruits des échantillons prélevés a été mesurée en fonction du diamètre du fruit, car elle est déterminée en fonction du diamètre maximal du fruit.

### 8.2. Poids des fruits

Après avoir obtenu le nombre de fruits produits pour chaque plant, on prend le poids de cette livre, puis on extrait le poids moyen des fruits pour chaque plant.(FAO ,2008)

### 8.3. Le nombre de fruits par plant

Nous avons besoin de trois plantes pour chaque variété dans chaque partie, car le nombre de fruits était calculé pour chaque plant.

### 8.4. Rendement cumulé par plant

Tous les fruits de chaque plante ont été pesés pour chaque échantillon d'une expérience, puis le rendement total de toutes les plantes a été pesé pour obtenir le rendement cumulatif dans la plante.

### 8.5. Rendement par hectare (tonne / ha)

Le rendement à l'hectare est calculé par le poids moyen des fruits dans la plante multiplié par le nombre de plantes à l'hectare comme indiqué dans l'équation suivante(touna ,2008)

$$\frac{\text{Poids des fruits par plante} * \text{Nombre de plantes par hectare}}{1000}$$

## 9. Les analyses microbiologiques :

Ce contrôle a pour but d'apprécier la qualité microbiologique des conserves. Il permet au laboratoire de se prononcer sur la présence éventuelle ou l'absence de micro-organismes.

### 9.1.préparation de la dilution mère et des dilutions décimales :

On pèse 25g du produit et mettre dans 225ml de diluant (TSE), la dilution doit être homogénéisée par des mouvements de va et vient, la solution mère correspond a la dilution de  $10^{-1}$

A partir de cette dilution mère, préparer les dilutions décimales, on prélève 1ml de dilution mère pour la diluer dans 9ml de TSE :  $10^{-2}$  et prélever 1ml de la dilution précédente dans 9ml de TSE donnant une nouvelle dilution  $10^{-3}$ .

On effectue les ensemencements dans les milieux de cultures préconisés à cet effet.

**9.2. Recherche et dénombrement les germes aérobies mésophiles totaux.****• Objectif :**

Ce dénombrement reflète la qualité microbiologique d'un produit et permet d'en suivre l'évolution. Le nombre de germes totaux sera indication de l'état de décomposition des produits.

**• Mode opératoire :**

Apartir des dilutions décimales, on prend aseptiquement 1ml et on met dans une boîte de pétrie vide.

Compléter ensuite avec 19ml de Gélose de T.G.E.A préalablement fondue dans un Bain-marie puis refroidie à 45°C

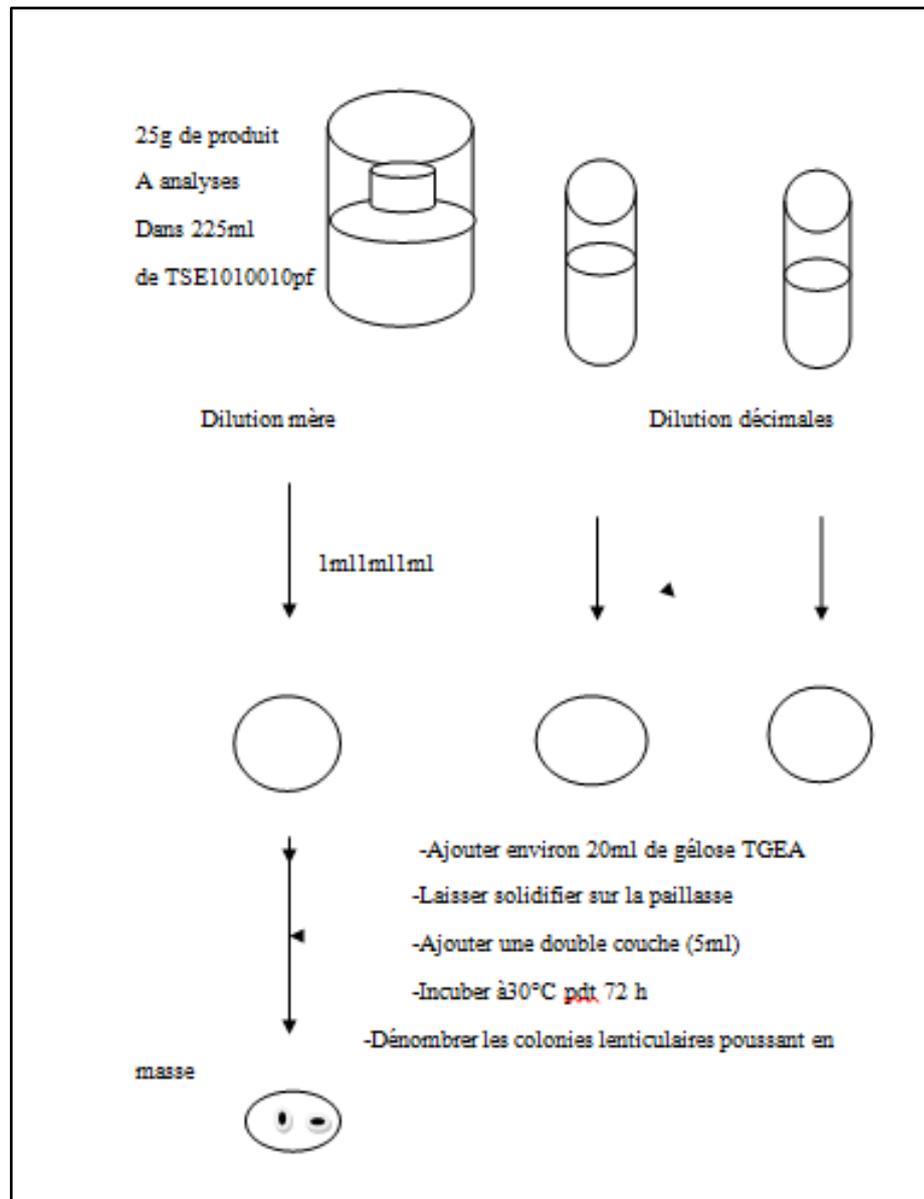
Ensuite agiter lentement par mouvement circulaire de va et vient.

**• Incubation :**

L'incubation des boîtes est à 30°C pdt 72h avec des lectures périodiques à 24h ,48h ,72 heures.

**• La lecture :**

Se fait sur des colonies ayant poussé en masse sous forme lenticulaire et l dénombrement se fait par le compte de toutes les colonies ayant poussé sur les boîtes.



***Chapitre II***  
***Résultats et discussion***

## 1. Les résultats obtenus

### 1.1. Résultats des analyses physiques et chimiques du sol et de l'eau d'irrigation

#### 1.1.1. Résultats de l'analyse chimique et physique du sol de terrain.

**Tableau6:** les résultats des analyses physiques et chimiques du sol du champ

<b>La propriété</b>	<b>Unité de mesure</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Pourcentage de sable</b>	<b>%</b>	<b>97.23</b>
<b>Pourcentage de Silicium</b>	<b>%</b>	<b>1.25</b>
<b>Pourcentage de Argile</b>	<b>%</b>	<b>1.52</b>
<b>PH</b>	<b>/</b>	<b>7.99</b>
<b>CE</b>	<b>DC</b>	<b>0.94</b>
<b>Calcaire actif</b>	<b>%</b>	<b>1</b>
<b>Carbone organique</b>	<b>%</b>	<b>0.22</b>
<b>Matière organique</b>	<b>%</b>	<b>0.21</b>
<b>P2O5</b>	<b>PPm</b>	<b>15.87</b>
<b>K</b>	<b>PPm</b>	<b>0.43</b>

Les résultats des analyses physiques du sol des champs dans le tableau 6 ont montré que le pourcentage de sable à l'intérieur atteint 97,23%, avec une diminution du pourcentage de silicium et d'argile, qui est estimée à 2,77%. La pauvreté des sols représente 0,21% de la matière organique par rapport à Khouzi (2009).

Il indique également que le sol du champ est alcalin par la valeur du PH confiné sur le terrain (7.3-8) comme stipulé par Gharyani (2009). Pour améliorer les caractéristiques de ce type de terrain, le sol est inondé d'eau et y est ajouté en décomposant les résidus fertiles. Quant au sol, il est moins salé alors la valeur est de 0,94dc dans les limites Relativité comme indiqué par Gharyani(2009).

### 1.1.2. Résultats des analyses physiques et chimiques de l'eau d'irrigation.

**Tableau7:** les résultats de l'analyse chimique de l'eau d'irrigation

La propriété	Unité de mesure	Pourcentage(%)
<b>PH</b>	/	7.37
<b>E.C</b>	Mm / cm	5.330
<b>Température</b>	c	23.1
<b>TM</b>	Ntu	0.121
<b>NO3-</b>	Mg/l	57.552
<b>NO2-</b>	Mg/l	0.029
<b>Ca +</b>	Mg/l	332.664
<b>Mg+</b>	Mg/l	111.803
<b>CL-</b>	Mg/l	1722.991
<b>TAC</b>	Mg/l	164
<b>TH</b>	Mg/l	1290

Tableau(7) montre les résultats de l'analyse chimique de l'eau d'irrigation, qui a montré que le pH estimé à 7,37 se situe dans le champ naturel (6,5-8,4) selon la FAO (1970).

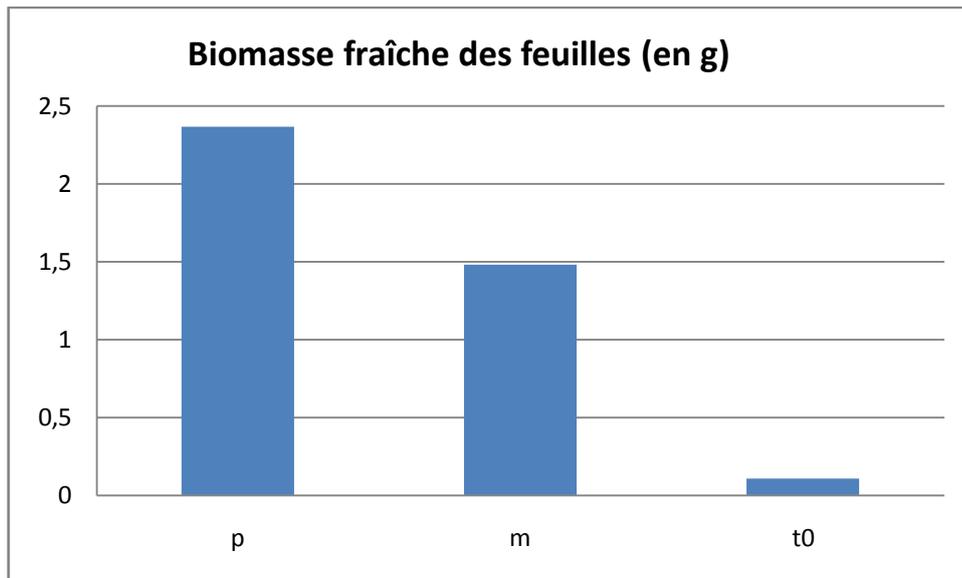
Les résultats de l'analyse chimique ont montré que l'eau d'irrigation avec une haute salinité de degré (c4) selon la valeur de la conductivité électrique qui dépasse 2,25 ml / cm, car elle peut être utilisée pour irriguer un sol sableux pour sa perméabilité, sa porosité élevée et la vitesse de lavage du sol (Agent, 2013).

Les résultats montrent que la concentration de calcium et de magnésium est dans le domaine recommandé car elle est inférieure à 150 400 mg (Agent, 2013).

## 1.2. Les résultats biométriques.

### 1.2. 1.Biomasse fraîche des feuilles.

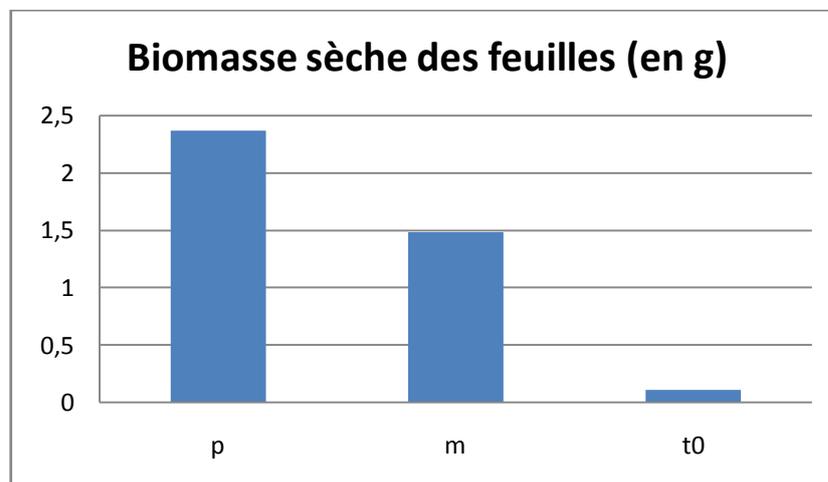
La figure (11) représente les résultats de l'effet de la matière organique sur la biomasse fraîche des feuilles des plants de tomates.



**Figure 11:** Biomasse des feuilles fraîches (g).

A partir de cette figure, on note que les plantes cultivées au milieu (P) enregistrent la biomasse fraîche des feuilles les plus importantes avec (0,05 g). Ainsi, on peut dire que la matière organique des poulets a un effet bénéfique sur la croissance des plantes que la matière organique des moutons (M) (0,013 g) par rapport au témoin (T0) (0,001 g). cela s'explique par la richesse de la matière organique des poulets (P) en éléments nutritifs qui assurent un équilibre nutritionnel idéal pour le développement des plantes de tomate.

### 2.2. 2. Biomasse sèche de feuilles (g)



**Figure 12:** Biomasse de feuilles sèches (g).

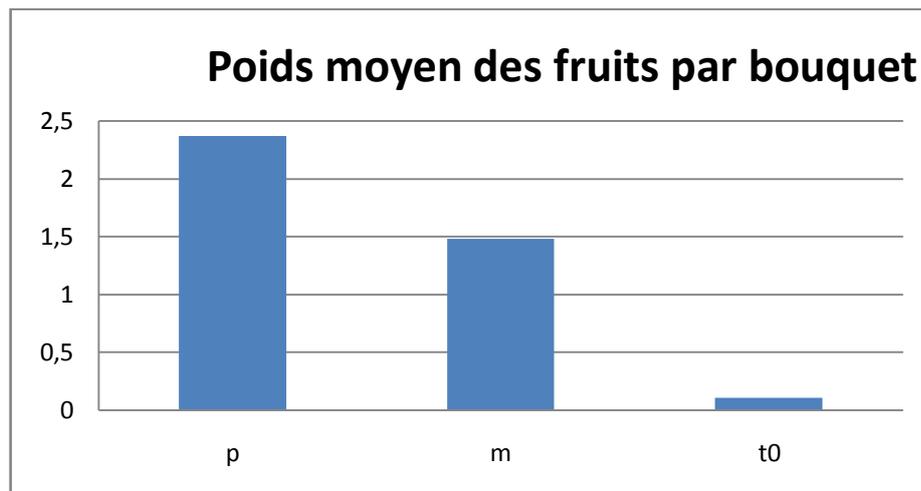
Les résultats pour ce paramètre (figure 12) ont montré une différence significative dans le facteur étudié sur la biomasse des feuilles sèches.

Le poids des feuilles sèches a diminué par rapport à celui des feuilles fraîches à cause de la chaleur. On note également que le poids des feuilles du témoin (T0) est le plus faible.

### 2.2. 3.Poids moyen des fruits par bouquet(g).

Les résultats liés au poids moyen des fruits par bouquet (tableau 12 en annexe A).

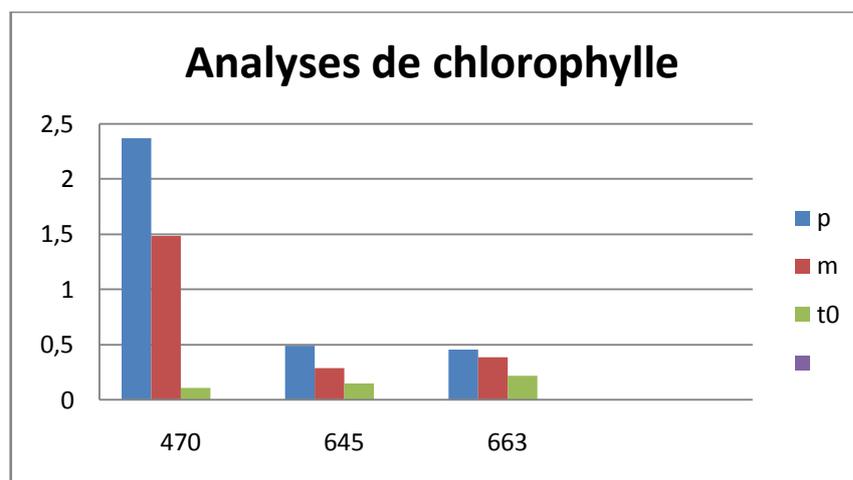
La figure (13) révèle une différence en poids sur le poids de deux bouquets de la plante, où (p) a enregistré la quantité la plus élevée d'environ 2,4 g et le bouquet (m) où le rapport de 1,5 g a été enregistré et le témoin a enregistré la quantité la plus faible (0.3g) Ces résultats sont assez faibles et les engrais organiques ont amélioré le rendement des tomates industrielles.



**Figure 13:**Poids moyen des fruits par bouquet(g)

### 1.3. Les résultats physiologiques

#### 1.3. 1.La teneur des feuilles en chlorophylle a (mg/ml)



**Figure 14:**La teneur des feuilles en chlorophylle a (mg/ml).

Les résultats de la figure 14 indiquent une différence dans la teneur en chlorophylle entre les traitements, et l'analyse de l'histogramme (tableau 13 en annexeA) montre qu'il existe une différence très significative dans les proportions de l'étude..

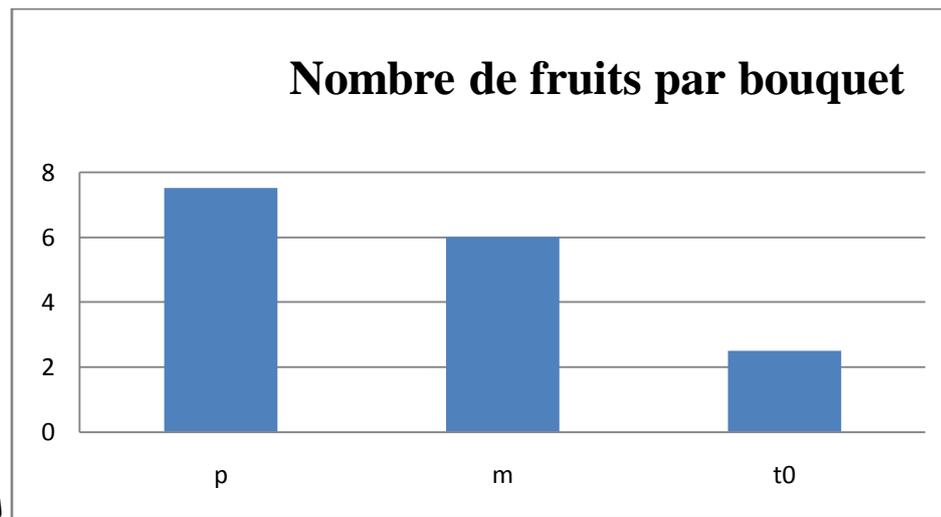
On observe une modification du comportement physiologique chez les plants de tomates, Les plants cultivés avec de la matière organique de poulet (P) ont accumulé la plus grande quantité de chlorophylle (2,368 mg / ml) à une densité optique légère de 470nm.

En revanche, la présence de la partie cultivée dans la matière organique des moutons a enregistré le taux de densité optique le plus élevé 470 nmparun taux de 1,482 par rapport aux autres densités optiques 645 et 633 pour le même échantillon, ce qui a conduit à une diminution significative de la teneur en feuilles de chlorophylle Ces résultats confirment que les différentes matières organiques affectent la teneur en chlorophylle dans tomates cultivées en trois modes différents.

En revanche, nous avons remarqué que la concentration de chlorophylle dans T0 est très faible par rapport aux résultats enregistrés au niveau des traitements (P et M) où la valeur d'intensité lumineuse la plus élevée était de  $633 \times 0,22$  en raison de sa culture sans matière organique et de l'absence de matière organique dans le sol.

## 1.4. Les résultats de l'analyse quantitative de la culture

### 1.4. 1. Nombre de fruits par bouquet

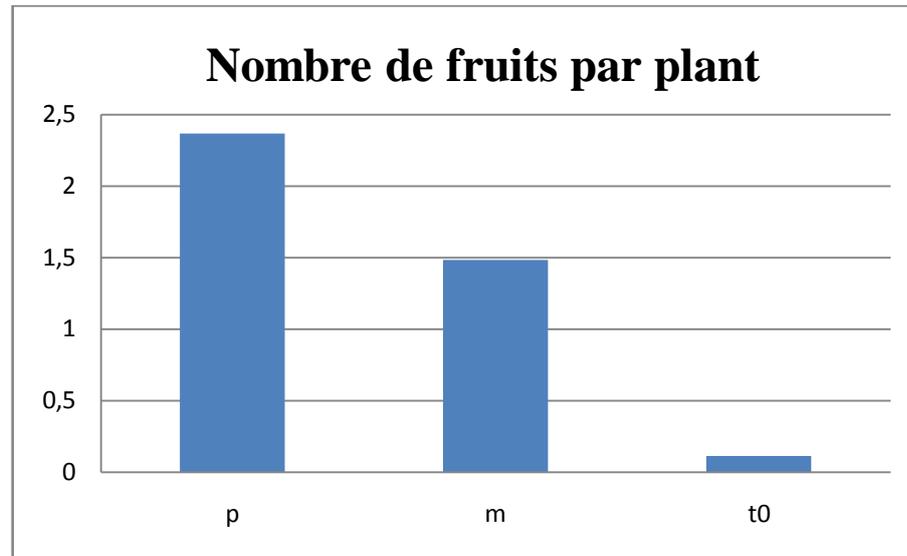


**Figure 15:** Nombre de fruits par bouquet

L'analyse de l'histogramme (tableau 14 en annexe A) montre qu'il existe une différence entre les différents traitements étudiés, indiquant la présence de deux groupes homogènes.

Le meilleur nombre moyen de fruits représenté par les traitements P et M, avec des valeurs comprises entre (15) et (14). Le témoin présente le plus petit nombre de fruits. Ces résultats témoignent de l'efficacité la matière organique de poulets et la fumure des moutons, riches en éléments minéraux, acides aminés et hormones de croissance (cytokinines).

### 1.4.2. Nombre de fruits par plant :

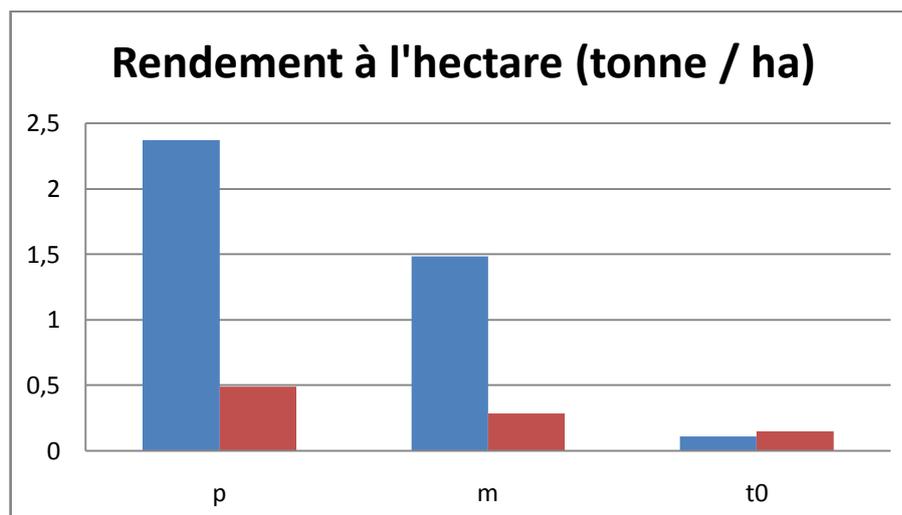


**Figure 16:** Nombre de fruits par plant

L'analyse de la figure(16) (tableau 15 en annexe A) montre qu'il existe une différence entre les différents traitements étudiés, et le meilleur nombre moyen de fruits représentés par les facteurs P et M, avec leurs valeurs (19) et (14). Le témoin T0 fournit le moins de fruits.

Ces résultats attestent de l'efficacité des engrais végétaux. Riche en matière organique pour les poulets et les moutons en nutriments, acides aminés et hormones de croissance.

### 1.4. 3. Rendement à l'hectare (tonne / ha)



**Figure 17:** Rendement à l'hectare (tonne / ha)

Les résultats obtenus sur le rendement à l'hectare (tableau 15 en annexe) sont illustrés à la figure 17.

L'analyse de la figure(17) montre qu'il existe une différence entre les différents traitements étudiés. Le meilleur nombre moyen de fruits représenté par les coefficients P et M était le plus important pour le traitement P puis le traitement M, où le traitement T0 a enregistré la plus faible production de fruits. Ces résultats témoignent de l'efficacité des engrais végétaux avec ces traitements. Richesse des matières organiques pour les poulets et des matières organiques chez les moutons avec des nutriments et a prouvé que le sol sablonneux est pauvre car il n'y a pas de nutriments pour nourrir la plante.

### 1.5. Les résultats d'analyses microbiologiques :

**Tableau8:** Les résultats des analyses biologiques

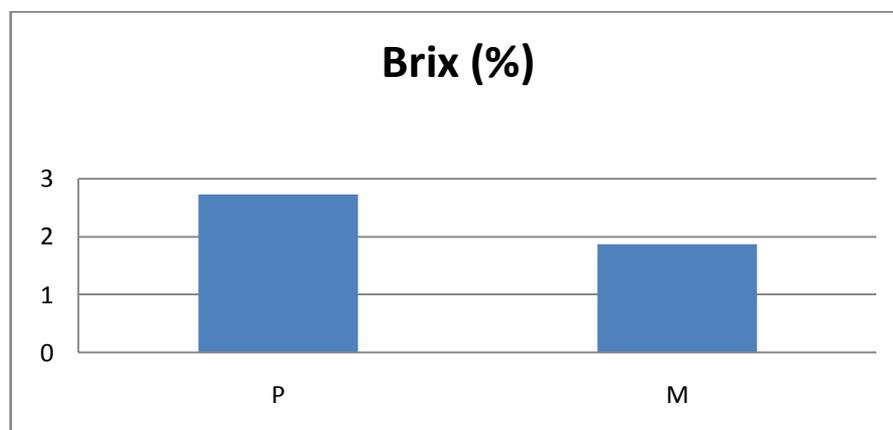
germe recherché	Résultat	La norme référence
1 Levure et moisissure	ABS	(Norme NF ISO.7218) Selon JORA N° 52 2015
2 Coliforme totaux et fécaux	/	(Norme NF ISO 4831)
3 Germe aérobic mésophyte totaux	/	
4 Clostridium sulfite réducteur	/	JORA N°51 2013
5 Staphylocoque	/	Selon JORA N° 38 2014
6 Germeacidifiante	/	
7 Salmonella	/	J.O.R.A N° 44 2017

D'après le tableau (8), les résultats microbiologiques analysés ont montré que la tomate est exempte de tout germe car elle a été trouvée saine et comestible.

### 1.6. Les résultats de l'analyse quantitative de la culture

#### 1.6.1. Brix (%)

Les résultats Brix (%) sont présentés par la figure (18)(annexe A, tableau 17)



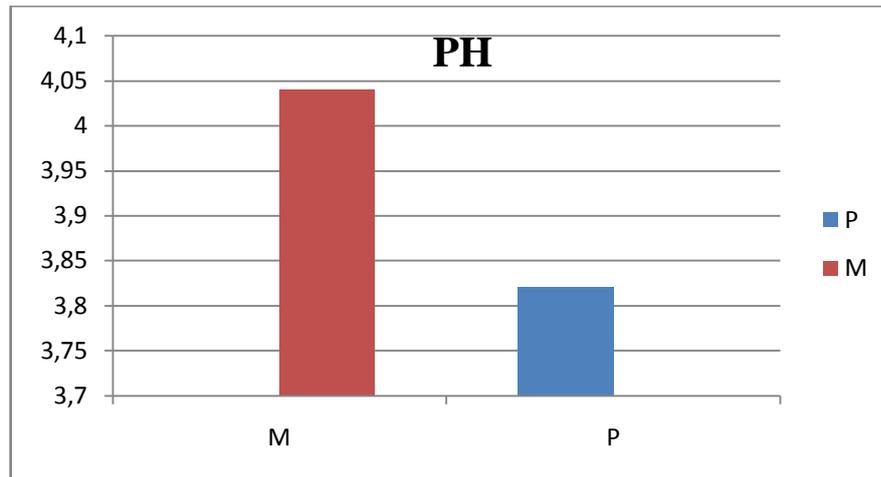
**Figure 18:** Brix (%) des fruits de la tomate « KHAWLA » .

L'analyse de la figure(18) montre le degré BRUX en (%).

Selon le test Brix, les niveaux de sucre dans les divers traitements sont très différents. Le traitement (P) a obtenu une bonne valeur. Pour le traitement (M), une valeur très faible a été enregistrée. Ce test confirme l'effet positif des biofertilisants basé sur la quantité de sucre dans le fruit.

### 1.6.2. Le Ph

Les résultats obtenus pour le pH (Annexe A, tableau 18), sont illustrés par la figure X.



**Figure 19:** pH des fruits de la tomate industrielle « KHAWLA »

Le pH est un paramètre technologique important qui permet de contrôler la reproduction de micro-organismes dans les tomates pour la transformation.

L'analyse du graphique (figure 19) montre une différence de l'importance des différents traitements pour ce paramètre mesuré.

Les valeurs de pH pour la tomate KHAOULA varient de 3,82 pour le traitement P et le traitement M à 4,4, en moyenne générale. Les tomates les plus acides sont celles de traitement (M).

### 1.6.3. La couleur des tomates

Les résultats obtenus pour la couleur des fruits pour les différents traitements étudiés sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 9:** Couleur des fruits

Traitements Couleur	P	M
Rouge foncé	+	
Rouge clair		+
Orange		

La couleur est le premier paramètre de qualité qui attire les consommateurs de tomates

Cela permet de juger de sa maturité, qui varie fortement au cours de la maturité (BUI, 2009). Le pigment responsable de la couleur rouge est le lycopène, concentré dans la peau attribué aux tomates "KHAOULA,"

Trois couleurs différentes sont l'orange, le rouge clair et le rouge foncé.

Il semble que les tomates issues des divers traitements sont riches en lycopène en d'autres termes, en antioxydants bénéfiques pour la santé.

# **Conclusion**

**Conclusion :**

Le plant de tomate *Solanumlycopersicum Mill* est l'un des légumes économiques, les plus importants en Algérie et dans le monde; il est largement utilisé comme l'une des cultures légumières d'été adaptées à presque toutes les classes de la société, de sorte que les agriculteurs cherchent toujours à en augmenter le rendement en quantité et en qualité pour répondre aux besoins de la population croissante au lieu d'engrais chimiques qui ont beaucoup de dommages aux humains, aux animaux et à l'environnement. À partir de là, nous avons étudié l'effet de deux méthodes de fertilisation organiques de poulets et de moutons sur la croissance de tomate dans la région du Souf.

Les résultats obtenus montrent un effet très positif de matières organique de poulets, sur tous les paramètres biométriques, physiologique, qualitative, quantitatives et microbiologiques.

Le rendement de la tomate dans le traitement de matière organique de poulet a atteint 90 tonnes à l'hectare, alors dans le traitement de matière organique de moutons atteint 60 tonnes à l'hectare, avec une augmentation de 50%.

En fin de ce travail, nous suggérons les recommandations suivantes :

- Elargir le travail avec grande échelle et plus de paramètres.
- Répète l'expérience sur d'autres variétés de tomate.
- Faire des analyses nutritionnelles sur la tomate.
- Voir l'effet de différents amendements de matières organique sur le pois sec de la tomate.

## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- 1) **ABIDI L., SNOUSSI S.A. BRADEA M.S., 2016.** Effet d'un biofertilisant sur la qualité technologique et nutritionnelle de deux variétés de tomate cultivées sous serre.
- 2) **BAZZANO L., SERDULA M., 2003:** Dietary intake of fruits and vegetables and risk of cardiovascular disease. *Curr-Atheroscler Rep* 2003, Novembre, 5(6) , p 492.
- 3) **BLAMEY M. et GREY-WILSON C., 2003 .**La flore d'Europe occidentale. Paris,ed. Flammarion.
- 4) **BLANCARD D., LATERROT H., MARCHOUX G., et CANDRESSET. ,2009.** Les maladies de la tomate.Ed. Quae Inra, Paris. 690p.
- 5) **BOKIL, K.K., V.C. MEHTA AND D.S. DATAR, 1974.** Other groups of algae, seaweed liquid fertilizer can be applied to various crop plant in order to enrich the nutrient content of the soil and intern to increase the growth and yield of cultivable plants.
- 6) **BOOTH, E., 1965.** The manorial value of seaweed. *Botanica Marina.*, 8: 138-143.
- 7) **BUI HT., 2009.** Déshydratation osmotique de la tomate: étude de la rétention des antioxydants et modélisation du procédé. Thèse de doctorat. Département des sciences des aliments et de nutrition, faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec.
- 8) **CHAUX C et FOURY C .,1994 :** Productions légumières, T3 éd : tec -doc Lavoisier, Paris, 235p.
- 9) **CHAUX C.1972** production légumiers, J.B.Bailliere.paris, 414p.
- 10) **CHAUX C.L. et FOURYC.L., 1994.** Cultures légumières et maraîchères. Tome III : légumineuses potagères, légumes Fruit. Tec et Doc Lavoisier, paris.563p.
- 11) **CHIBANE A ,1999 :** tomate sous serre, Bultin : transfert de technologie en agricultureN°57 .Edution ,PNTTA Babat ;pp :18-28
- 12) **CHIBANE A., 1999 :** La tomate sous serre, bulletin mensuel d'information et de liaison du programme national de transfert de technologie en agriculture Edition MADRPM/DERC , Maroc,N°57.
- 13) **CIRAD :** (organisme, France Ministère des affaires et rangées, Cirad, centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement France, et **Gret**, groupe de recherche et d'échanges technologiques, ministère des affaires étrangère) ,**2002.**Mémento de l'agronomie , (ed).Quae .p.1045-1046.

- 14) **CORBINEAU F., et CORE A., 2006.** Dictionnaire de la biologie des semences et des plantules. Ed, Tec et Doc .Lavoisier.226p.
- 15) **CROUCH I.J. et VOUSTADEN J.,1992.** Effect of seaweed concentrator on the establishment and yield of greenhouse tomato plants, *JAPPLPHYCOL*, 4(1992)291-296.
- 16) **CROUCH, I.J. and VAN STADEN J., 1993.** Evidence for the presence of growth regulator in commercial seaweed product. *Plant Growth Regulators*, 13: 21-29.
- 17) **DAVIES J. N, HOBSON G. E., 1981.** The constituents of tomato fruit – The influence of environment, nutrition and genotype. *CRC Critical Rev.Food Sci. Nutrit.* **15**, 205-280.
- 18) **De BROGLIE L.A. et GUEROULT D., 2005 :** Tomates d’hier et d’aujourd’hui. Paris, Hoëbeke. p 143
- 19) **DEMOULAIN G., LEYMERGIE C., 2009.** Les algues, le trésor de la mer. Haute école de santé (heds), Filière Nutrition et diététique PP. 1-7
- 20) **DSA d’Ain Defla, 2016.**Données statistiques. Document interne non publié.

i. E

- 21) **EYRAS M.C., DEFOSSE G.E., DELLATORRE F., 2008.** Seaweed compost as an amendment for horticultural soils in Patagonia, Argentina. *Compos. Sci. Util.* 16, 119-124.
- 22) **FAO, 2007.** Disponible sur : <http://Faostate.Fao.org> et <http://ecocrop.Fao.org>.
- 23) **FLEURANCE J., GUEANT J.L., 1999.** Les algues : une nouvelle source de protéines. *Bibliomer. Biofutur*, n°191, p.32-36.
- 24) **GALAISE A. et BANNEROT H., 1992.** Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectif et critères de sélection. Ed INRA, Paris, P 765.
- 25) **GAUSSEN H., LEFOY J. et OZENDA P., 1982.** Précis de Botanique. 2eme Ed. Masson, Paris : 172p.
- 26) **GRASSELLY D., NAVEZ B., LETARD M., 2000.** Tomate : Pour un produit de qualité. CTIFL, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 22, rue Bergère, Paris, p222
- 27) **GRISSA K., 2010.** Etude de base sur les cultures d’agrumes et de tomate en Tunisie, p 92.
- 28) **HURTADO, AQ, YUNQUE, DA, TIBUBOS, K, CRITCHLEY., 2009.** Use of Acadian marine plant extract powder from *Ascophyllum nodosum* in tissue culture of *Kappaphycus* varieties. *J ApplPhycol* 21 : pp. 633-639.

- 29) **K.ESWARAN and J. CHIKARA, 2011.** Foliar application of seaweed sap as biostimulant for enhancement of yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *J. Sci. Ind. Res.*, 70, 215-219.
- 30) *Rev. Agrobiologia*, vol 6(1), pp : 101-105.
- 31) **SIVASANGARI RAMYA S., NAGARAJ S. and VIJAYANAND N., 2010.** Biofertilizing efficiency of brown and green algae on growth, biochemical and yield parameters of *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. *Recent Research in Science and Technology* 2010, 2(5): 45-52.
- 32) **SOLTNER D., 2000.** : Les bases de la production Végétales. Tome 1, 22e ed : Tomate : implication du transport phloémien. thèse Doctorat. Toulouse p.174
- 33) **THIRUMARAN G., ARUMUGAM M., ARUMUGA M R and ANANTHARAMAN P. 2009.** Effect of Seaweed Liquid Fertilizer on Growth and Pigment Concentration of *Abelmoschus esculentus* (L) Taub. *American-Eurasian Journal of Agronomy* 2 (2) : 57-66, 2009.
- 34) **TOMODORI ., 2007.** La fleur de tomate. Disponible sur : <http://tomodori.Com>. (17/05/2009)
- 35) **TRISTAN A-BASTIDE., 2006.** Savoir-faire anciens et exploitation des Algues en Bretagne Rapport (30 octobre 2006) p1.
- 36) **VILAINM., 1997.** La production végétale, la maîtrise technique de la production Ed Tec et DOC. Paris, pp : 378-427.
- 37) **WILCOX J. K., CATIGNANI G. L. et LAZARUS S., 2003.** Tomatoes and cardiovascular health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43: 451-463.
- 38) **ZODAPE, S. T., KAWARHE, V. J., PATOLIA, J. S. and WARADE, A. D., 2008.** Effect of liquid seaweed fertilizer on yield and quality of okra *Abelmoschus esculentus* L. *Seaweed Res. Utiln.* 67: 1115-1117.
- 39) **ZODAPE, S.T., A. GUPTA, S.C BHANDARI, U.S. RAWAT , D.R. CHAUDARY,**
- 40) **ZUANG H., 1982 :** la fertilisation des cultures légumières. Ed S.T.I.F.L.P349

*Annexe*

## Annexes A :Tableaux des paramètres étudiés

**Tableau10:**Biomasse fraiche des feuilles (g)

/	P	M	T0
<b>Biomasse</b>	<b>0.0165g</b>	<b>0.0195g</b>	<b>0.001g</b>
	<b>0.0195g</b>	<b>0.0120g</b>	<b>0.001g</b>
	<b>0.0115g</b>	<b>0.0080g</b>	<b>0.0002g</b>

**Tableau11:**Biomasse sèche de feuilles (g)

/	P	M	T0
<b>Biomasse</b>	<b>0.00192g</b>	<b>0.0185g</b>	<b>0.0003g</b>
	<b>0.00138g</b>	<b>0.00922g</b>	<b>0.0001g</b>
	<b>0.0050g</b>	<b>0.0058g</b>	<b>0.002 g</b>

**Tableau 12:**Poids moyen par bouquet (g)

Traitement	T0	P	M
<b>Bouquet</b>			
<b>bouquet 1</b>	<b>2,3</b>	<b>70,78 g</b>	<b>65,88</b>
<b>bouquet 2</b>	<b>3.5</b>	<b>75,72</b>	<b>71,55</b>

**Tableau13:**Analyses de chlorophylle :

/	<b>470</b>	<b>645</b>	<b>663</b>
M	1.482	0.288	0.386
P	2.368	0.491	0.457
T0	0.11	0.15	0.22
<b>bouquet 1</b>	<b>2,3</b>	<b>70,78 g</b>	<b>65,88</b>
<b>bouquet 2</b>	<b>3.5</b>	<b>75,72</b>	<b>71,55</b>

**Tableau 14:** Nombre de fruits par bouquet

/	T0	P	M	Moyenne générale
bouquet1	2	8	4	14
bouquet 2	3	6	6	15

**Tableau 15:** Nombre de fruits par plant

/	T0	P	M	Moyenne générale
Nombre de fruit par plant	5	19	14	12.66

**Tableau 16:** Rendement à l'hectare (tonne / ha)

	T0	P	M
Rendement à l'hectare (tonne / ha)	6	90	60

**Tableau 17:** BRIX

/	P	M
BRIX	4.66	0.81

**Tableau 18:** BH

/	P	M
PH	3.82	4.04

**Tableau 19:** La couleur des tomates

/	p	m
La couleur des tomates	02.73	1.87

Annexes B :Matériel de labo



Figure 20:Appareil de mesure du pH



Figure 21:Color tester



Figure 22: Appareil de mesure duBrix

**الملخص**

الهدف من دراستنا هو المقارنة في تأثير طريقتين من التخصيب العضوي (مادة عضوية من الدجاج والأغنام) لطماطم خولة الصناعية ، في التربة الرملية في منطقة سوف ، من خلال اجراء عدة تحليلات فيزيائية وكيمائية على النبات وعلى التربة. أجريت التجربة في مزرعة الضاوية صيف 2019 ، بعلاجين للدجاج والأغنام وشاهد بثلاث تكرارات لكل معاملة.

أظهرت النتائج أن استخدام المادة العضوية للدجاج في الإخصاب أدى إلى تحسن في خصائص النمو الخضري للطماطم ، وحققت نتائج ملحوظة للغاية مقارنة بالمعالجة بالمواد العضوية للأغنام. لوحظ اختلاف معنوي في معظم المعاملات المدروسة مثل (الوزن الرطب والجاف للأوراق ، متوسط وزن الطماطم ، المحصول ، محتوى الكلوروفيل ، BRIX ودرجة الحموضة وفي معاملات المحصول.

**الكلمات المفتاحية:** طماطم ، *Solanumlycopersicum Mill*؛ تأثير؛ تسميد عضوي ، تربة رملية ، الوادي.