

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**

**Université blida 1**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Biotechnologies et Agro écologie**



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de master Académique

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences Agronomique

**Spécialité** : Eau et Environnement

## **Thème**

**Effet de valorisation des déchets d'Olivier sur la réduction de l'eau d'irrigation dans les vertisols de Soumaa pour la production de Tomate.**

**Présenté par :**

DJENADI HOURIA

REFSI IKRAM

**Devant le jury compose de :**

**Promotrice :**

CHELOUFI R

MCB

U. Blida 1

**Président :**

AMIROUCHE M

MCA

U. Blida 1

**Examinatrice :**

ZEMOURI S

MAA, U

U. Blida 1

**Année Universitaire : 2024/2025**

## **Résumé**

Notre problématique réside dans l'équilibre entre la production de tomates, une culture gourmande en eau, la disponibilité de l'eau, et la gestion durable des ressources, en utilisant des techniques agricoles innovantes et respectueuses de l'environnement.

Cette étude a été menée dans le but de valoriser les déchets d'olives afin de réduire la consommation d'eau d'irrigation de la production de tomates dans la région de Soumaa.

L'expérience a été menée dans les conditions contrôlées (les serres), les analyses réalisées montrent que la composition du grignon est riche en C Org et cellulose brute, NPK et MG aide à augmenter la biomasse microbienne et la rétention en eau.

Les résultats révèlent aussi que le sol enrichi en grignons d'olive consomme moins d'eau d'irrigation que le sol témoin et par conséquent se traduit par une diminution des taux de réduction (40%).

Cela s'explique par sa teneur en cellulose brute, C Org, matière organique et en fibres qui contribuent à une meilleure rétention d'eau. Ce résultat est très important et utile en agriculture pour réduire la consommation excessive d'eau d'irrigation

## **Abstract**

Our challenge lies in balancing tomato production, a water-intensive crop, water availability, and sustainable resource management using innovative and environmentally friendly agricultural techniques.

This study was conducted with the aim of reusing olive waste to reduce irrigation water consumption in tomato production in the Soumaa region.

The experiment was conducted under controlled conditions (greenhouses). Analyses showed that the composition of the olive pomace, rich in organic carbon and crude fiber, NPK, and MG, helps increase microbial biomass and water retention.

The results also reveal that the soil enriched with olive pomace consumes less irrigation water than the control soil and consequently results in a lower reduction rate (40%).

This is explained by its crude fiber, organic carbon, organic matter, and fiber content, which contribute to better water retention. This result is very important and useful in agriculture to reduce excessive consumption of irrigation water.

## ملخص

يُكمن التحدي الذي نواجهه في تحقيق التوازن بين إنتاج الطماطم، وهو محصول كثيف الاستهلاك للمياه، وتوافر المياه، والإدارة المستدامة للموارد باستخدام تقنيات زراعية مبتكرة وصديقة للبيئة. أُجريت هذه الدراسة بهدف إعادة استخدام مخلفات الزيتون لتقليل استهلاك مياه الري في إنتاج الطماطم في منطقة الصومعة.

أُجريت التجارب في ظروف مُتحكم بها (بيوت بلاستيكية)، وأظهرت التحاليل أن تركيبة ثقل الزيتون، الغني بالكربون المنشط والألياف الخام، والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، تُساعد على زيادة الكتلة الحيوية الميكروبية واحتباس الماء. كما كشفت النتائج أن التربة المُخصبة بثقل الزيتون تستهلك مياه ري أقل من التربة المُستخدمة في الضبط، وبالتالي تُؤدي إلى معدل انخفاض في معدل التحلل (40%). ويعود ذلك إلى محتواها من السليلوز الخام، والكورجي، والمواد العضوية، والألياف، مما يُساهم في تحسين احتباس الماء. وهذا أمر بالغ الأهمية ومفيد في الزراعة لتقليل الاستهلاك المفرط لمياه الري.

## **Remerciements**

Avant toute chose, nous remercions Dieu Tout-Puissant, qui nous a donné la force, la patience et la volonté nécessaires pour franchir toutes les étapes de notre parcours universitaire et mener à bien ce travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadrante, **Madame Cheloufi Hind**, maître de conférences au département de **biotechnologie agro-écologie**, pour sa disponibilité, ses conseils précieux, sa rigueur scientifique et sa bienveillance tout au long de la réalisation de ce mémoire. Travailler sous sa direction a été pour nous une expérience enrichissante, tant sur le plan humain que scientifique.

Nos remerciements les plus sincères vont également aux membres du jury, **Madame Zemouri** et **Monsieur Amirouche**, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant d'en faire l'évaluation.

Nous souhaitons adresser un **remerciement tout particulier à Monsieur Amirouche**, maître de conférences à l'Université de Blida 1, pour son soutien constant, sa disponibilité et ses conseils tout au long de nos années universitaires. Son aide précieuse et ses encouragements ont été d'un grand réconfort pour nous, et nous lui en sommes profondément reconnaissantes.

Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont accompagnées de près ou de loin durant notre parcours, ainsi que les enseignants de notre département pour la qualité de leur enseignement et leur implication dans notre formation.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à nos familles, amis et camarades pour leur soutien moral, leur patience et leurs encouragements qui nous ont portées jusqu'au bout de cette belle aventure universitaire.

## Dédicaces

*Je dédie ce travail à mes chers parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leurs prières silencieuses qui m'ont portée tout au long de ce parcours. À mon père, Hamid, dont je porte fièrement le nom, toi qui m'as appris la générosité et l'effort : tu es mon premier guide, mon premier professeur, et ce travail, je te le dois. À ma mère, Fatima Zohra, source de tendresse et de patience, qui a toujours cru en moi et attendu ce moment avec espoir.*

*Je pense aussi à mes frères et à ma sœur : à Zinedine, mon frère bien-aimé et courageux, tu es ma joie, mon espoir. Merci d'avoir tenu bon malgré la maladie. À Amal, ma sœur unique et précieuse, ainsi qu'à Amin et Haitham, merci pour votre présence et votre soutien. À toute ma famille, que j'aime profondément, vous avez été ma force dans les moments difficiles.*

*Je n'oublie pas mes amies Ikram et Kaltoum, qui ont été à mes côtés durant toutes ces années : votre amitié est un trésor. Merci à mes amis pour votre soutien et vos mots bienveillants, toujours au bon moment.*

*Je remercie également tous mes professeurs, et en particulier Monsieur Amirouche, pour son encadrement et son respect, ainsi que mes élèves, qui, chaque jour, me poussent à devenir une meilleure enseignante.*

**Houria**

## Dédicaces

*Je dédie ce mémoire à ma mère, mon pilier, celle qui a porté sur ses épaules la force de deux parents, avec un amour silencieux et des sacrifices que seul le cœur peut mesurer.*

*Et une dédicace toute particulière à ma sœur Aya, ma confidente, mon soutien dans l'ombre, celle qui a toujours cru en moi même quand je doutais. Merci d'être cette présence douce et forte à la fois.*

*À mon frère Karim, pour sa présence, sa force tranquille et ses encouragements à chaque étape.*

*À toutes les personnes qui ont marqué mon chemin, de près ou de loin : mes amis fidèles, mes cousines précieuses, pour leur présence, leurs encouragements et leur tendresse dans les moments de doute.*

*À Djenadi Houria, ma chère amie et précieuse binôme, pour son soutien indéfectible, sa lumière dans les moments d'ombre, et sa présence sincère à chaque étape.*

*À mes professeurs du département de biotechnologie agro-écologie, pour leur savoir transmis avec passion et bienveillance.*

*Et enfin, à moi-même, pour être restée debout, pour avoir cru, persévéré et avancé malgré tout.*

***Ikram***

## Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Intitulé</b>
<b>MO</b>	la Matière Organique
<b>S</b>	Sol
<b>SG</b>	Sol + déchets des grignons
<b>CE</b>	Conductivité électrique
<b>C Org</b>	Carbone organique
<b>LNC</b>	<i>Laboratoire National de contrôle</i>
<b>ANOVA</b>	L'analyse de variance
<b>NPK</b>	Azote (N), Phosphore (P), Potassium (K)
<b>C /R</b>	Capacité de rétention en eau
<b>C/N</b>	Rapport Carbone sur Azote
<b>FAO</b>	Food and agriculture organisation

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1-1	Grignon d'une huilerie	06
1-2	Différentes filières de valorisation des grignons d'olives	08
1-3	Stades de la croissance de la tomate	09
2-4	Échantillon de sol (originale 2025)	13
2-5	Grignon d'olive (originale 2025)	13
2-6	Variété oisis de Tomate (originale 2025)	15
2-7	Station de la serre (originale 2025)	15
2-8	Mélange sol + déchets d'olive (originale 2025)	16
2-9	Mise en pots (originale 2025)	17
2-10	Le dispositif expérimental	18
3-11	Effet du grignon sur la quantité d'eau irrigué de tomate	23

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1-1	Exigences climatiques et édaphiques	10
2-2	Principe de détermination du grignon	14
2-3	Le dispositif expérimental	17
2-4	Quantité de l'eau d'irrigation apporté pour les traitements	18
3-5	Caractéristiques physico-chimiques du grignon d'olive	19
3-6	Caractéristiques physico-chimiques du grignon d'olive	20
3-7	Taux de réduction de la quantité d'eau d'irrigation sous l'effet de grignon	22

## Table des matières

Résumé	
Abstract	
ملخص	
<i>Remerciements</i> .....	
<i>Dédicaces</i>	
Liste des abréviations .....	
Liste des figures .....	
Liste des tableaux .....	
Introduction Générale.....	1
<b>Chapitre 1 : Synthèse bibliographique</b>	
<b>1.1. Développement durable et gestion de l'eau.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. L'ENJEU DE LA GESTION DURABLE DE L'EAU D'IRRIGATION.....	3
1.1.2. SOLUTIONS POUR UNE GESTION DURABLE .....	3
1.2. Le rôle de matière organique dans la réduction de l'eau d'irrigation.....	4
1.2.1. AMELIORATION DE LA CAPACITE DE RETENTION D'EAU :.....	4
1.2.2. REDUCTION DU RUISSELLEMENT :.....	5
1.2.3. DIMINUTION DE L'EVAPORATION : .....	5
1.2.4. STABILISATION DU SOL :.....	5
1.2.5. AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'EAU : .....	5
1.3. Généralité sur les déchets d'olivier .....	5
1.3.1. LES GRIGNONS D'OLIVE .....	6
1.3.2. TYPES DE GRIGNON D'OLIVE.....	7
1.3.3. COMPOSITION CHIMIQUE DES DECHETS D'OLIVIER .....	7
1.3.4. LA VALORISATION DES GRIGNONS : .....	8
1.4. Production de tomate et leur consommation de l'eau .....	8
1.4.1. CYCLE ET LES STADES DE DEVELOPPEMENT DE LA TOMATE :.....	8
1.4.2. EXIGENCES DE LA CULTURE DE TOMATE :.....	9
1.5. IMPORTANCE ECONOMIQUE : .....	11
<b>Chapitre 02 : Matériels et méthodes</b>	
2.1.L'objectif .....	12
2.2. Site de l'étude.....	12
2.3. Matériels.....	13
2.3.1.PRELEVEMENT DES SOLS ET TRAITEMENT DES ECHANTILLONS.....	13
2.3.2.Déchets d'olive (Grignon d'olive).....	13

2.3.3. MATERIEL VEGETAL :	15
2.4. Méthodes et techniques expérimentales	15
2.4.1. LIEU DE L'EXPERIENCE :	15
2.4.2. L'INCORPORATION DES SOLS AVEC LE GRIGNON D'OLIVE	16
2.4.3. ESSAI DE GERMINATION	16
2.4.4. LES POTS SEMENCES DE LA TOMATE :	16
2.4.5. PREPARATION DES TRAITEMENTS	17
2.4.6. LE DISPOSITIF EXPERIMENTAL	17
2.4.7. IRRIGATION :	18
2.5. Paramètres mesurés	18
2.6. Analyse statistique :	19
2.6.1. LES COURBES :	19
2.6.2. L'ANALYSE DE VARIANCE (ANOVA)	19

### Chapitre 03 : Résultats et discussion

3.1. Résultats des analyses physicochimiques des sols	19
3.2. Résultats des analyses physicochimiques du grignon	20
3.3. Effets de l'amendement par grignon d'olive sur la quantité d'eau irrigation de tomate	22
Conclusion Générale	24
Références bibliographiques	26

**Introduction**

**Générale**

Dans de nombreuses régions du monde, notamment dans le bassin méditerranéen, l'eau devient une ressource de plus en plus rare. Selon la FAO (2011), environ 70 % de l'eau douce mondiale est utilisée pour l'agriculture, un chiffre qui atteint jusqu'à 90 % dans certains pays en développement.

L'Algérie fait face à une situation de stress hydrique chronique et figure parmi les pays les plus pauvres en ressources en eau. La forte demande, notamment dans le secteur agricole qui consomme près de 70 % des ressources disponibles, exerce une pression considérable sur les réserves. Environ 1,2 million d'hectares sont actuellement irrigués en Algérie (ALGERIE ÉCO, 2022).

Dans ce contexte, la gestion de la demande en eau d'irrigation devient essentielle. L'approche visant à produire davantage avec moins d'eau, popularisée par le slogan « more crop, less irrigation water consumption » (soit « plus de production agricole avec moins d'eau d'irrigation »), prend tout son sens. Une des solutions envisagées pour optimiser cette gestion consiste à améliorer la structure du sol par l'apport de matière organique.

Parmi les ressources disponibles, les déchets d'olivier, notamment les grignons, représentent une matière organique abondante en Algérie, particulièrement dans certaines régions agricoles.

Pour évaluer leur efficacité, la culture de la tomate est utilisée comme indicateur.

Celle-ci nécessite en moyenne entre 60 et 70 litres d'eau par plant et par cycle (JAÏN IRRIGATION SYSTEMS LTD, 2020), ce qui constitue une charge importante dans les zones arides et semi-arides.

La valorisation des déchets d'olive comme amendement organique pourrait ainsi représenter une solution innovante. En effet, en améliorant la structure et la fertilité du sol, ces déchets peuvent accroître la capacité de rétention en eau, réduisant ainsi les besoins d'irrigation tout en contribuant à la durabilité agricole.

Dès lors, une question centrale se pose : dans quelle mesure la valorisation des déchets d'olivier peut-elle contribuer à une réduction de l'usage de l'eau dans l'irrigation de la tomate, tout en améliorant la qualité du sol et la performance de la culture ?

Ce mémoire s'inscrit dans cette problématique et vise à explorer le potentiel des déchets d'olivier dans un système agricole plus durable et économique, et mieux adapté aux contraintes climatiques actuelles. Trois objectifs principaux ont été définis :

- Déterminer l'efficacité du compostage des grignons d'olive dans la réduction des besoins en eau d'irrigation des tomates.
- Étudier les propriétés physico-chimiques des déchets d'olivier et leur impact sur la structure et la fertilité des sols.
- Analyser les avantages économiques et environnementaux de cette valorisation par rapport aux pratiques agricoles conventionnelles.

**Chapitre 1 :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**

### **1.1. Développement durable et gestion de l'eau**

La gestion durable de l'eau d'irrigation est essentielle pour assurer la sécurité alimentaire, la protection de l'environnement et le développement économique. Cela implique une utilisation efficace de l'eau, la réduction des pertes et la prise en compte des impacts environnementaux.

#### **1.1.1. L'enjeu de la gestion durable de l'eau d'irrigation**

L'agriculture est un consommateur majeur d'eau douce, et l'irrigation est souvent indispensable pour garantir la production alimentaire, surtout dans les régions arides et semi-arides. Cependant, une gestion inefficace de l'eau d'irrigation peut entraîner une surexploitation des ressources en eau, la dégradation des sols, la pollution et des conflits d'usage (BECU ET PEREZ., 2003).

#### **1.1.2. Solutions pour une gestion durable**

Plusieurs approches peuvent être mises en œuvre pour une gestion durable de l'eau d'irrigation (BOUZID Et Al, 2005).

##### **1.1.2.1. Amélioration de l'efficacité de l'irrigation :**

- **Systèmes d'irrigation modernes** : Le goutte-à-goutte, l'irrigation localisée et l'irrigation souterraine sont plus efficaces que les méthodes traditionnelles, réduisant les pertes par évaporation et assurant un apport d'eau ciblé.
- **Gestion de l'eau basée sur la demande** : L'ajustement des programmes d'irrigation en fonction des besoins spécifiques des cultures et des conditions environnementales permet d'éviter le gaspillage.
- **Maintenance des infrastructures** : Des réseaux d'irrigation bien entretenus réduisent les pertes d'eau dues aux fuites.

##### **1.1.2.2. Optimisation de la gestion des sols :**

- **Pratiques agricoles durables** : L'utilisation de techniques culturales simplifiées, la couverture végétale du sol et l'intégration de l'élevage peuvent améliorer la rétention d'eau et réduire l'érosion (CH EVALLIER P., 2004).

- **Gestion de la salinité** : Des techniques spécifiques peuvent être utilisées pour minimiser les problèmes de salinisation des sols, qui peuvent être exacerbés par l'irrigation.

### 1.1.2.3. Gestion intégrée des ressources en eau :

- **Participation des acteurs** : Une gestion concertée, impliquant les agriculteurs, les autorités et les autres usagers de l'eau, est essentielle pour une utilisation équitable et durable (DAVID ET AL., 2000).
- **Évaluation des impacts environnementaux** : Il est important d'évaluer et de minimiser les impacts de l'irrigation sur les écosystèmes aquatiques et la biodiversité.

### 1.1.2.4. Sensibilisation et formation :

- **Éducation des agriculteurs** : Il est crucial de sensibiliser les agriculteurs à l'importance d'une gestion durable de l'eau et de leur fournir les connaissances et les outils nécessaires.
- **Recherche et développement** : Les études scientifiques et techniques peuvent contribuer à l'amélioration des pratiques d'irrigation et à la mise au point de nouvelles solutions (FRANÇOIS ET AL., 2002).

Une gestion durable de l'eau d'irrigation est un défi complexe qui nécessite une approche intégrée, impliquant des améliorations technologiques, une meilleure gestion des sols et une participation active de tous les acteurs concernés.

## 1.2. Le rôle de matière organique dans la réduction de l'eau d'irrigation

La matière organique joue un rôle crucial dans la réduction de la consommation d'eau d'irrigation en améliorant la capacité de rétention d'eau du sol et en diminuant les pertes d'eau par ruissellement et évaporation.

Comment la matière organique aide à réduire l'eau d'irrigation :

### 1.2.1. Amélioration de la capacité de rétention d'eau :

La matière organique, en particulier sous forme humifiée, peut retenir une quantité d'eau beaucoup plus importante que les argiles ou les limons. Elle augmente la porosité du sol, permettant une meilleure infiltration et rétention de l'eau (ABOU EL-MAGD ET AL., 2008).

### **1.2.2. Réduction du ruissellement :**

Une structure de sol améliorée par la matière organique diminue le ruissellement de l'eau de surface, permettant ainsi à l'eau de s'infiltrer plus profondément et d'être stockée pour une utilisation ultérieure par les plantes.

### **1.2.3. Diminution de l'évaporation :**

La matière organique à la surface du sol forme une couche protectrice qui réduit l'évaporation de l'eau directement depuis le sol, conservant ainsi l'humidité plus longtemps (JOHNSON ET AL., 1995).

### **1.2.4. Stabilisation du sol :**

La matière organique aide à stabiliser la structure du sol, réduisant les risques de compaction et d'érosion, qui peuvent tous deux entraîner une perte d'eau.

### **1.2.5. Amélioration de la qualité de l'eau :**

En réduisant l'érosion, la matière organique contribue à une meilleure qualité de l'eau en limitant la pollution par les sédiments.

En résumé, une bonne gestion de la matière organique dans les sols agricoles permet de créer un environnement plus favorable à la rétention et à l'utilisation efficace de l'eau par les plantes, réduisant ainsi le besoin en irrigation et améliorant la durabilité des systèmes agricoles.

Parmi ces types de MO, nous avons choisis de déchets d'olivier.

## **1.3. Généralité sur les déchets d'olivier**

L'olivier (OLEA EUROPAEA L.), arbre emblématique du bassin méditerranéen, occupe une place centrale tant sur le plan agricole qu'économique.

Principalement cultivé pour la production d'huile d'olive, cet arbre génère, au fil de sa culture et de la transformation de ses fruits, une quantité croissante de déchets organiques.

Ces résidus se répartissent en deux grandes catégories : les déchets agricoles, tels que les feuilles, les branches issues de la taille ou le bois d'élagage, et les sous-produits agro-

industriels, incluant les grignons (résidus solides composés de pulpe, peau et fragments de noyaux) et les margines (effluents liquides riches en composés organiques et phénoliques).

### **Classification d'arbre d'olivier**

**Règne** : Plantae

**Classe** : Equisetopsida

**Sous-classe** : Magnoliidae

**Super-ordre** : Asteranae

**Ordre** : Lamiales

**Famille** : Oleaceae

**Genre** : Olea

**Nom scientifique** : *Olea europea L*

### **1.3.1. Les grignons d'olive**

Il s'agit d'un sous-produit issu du processus d'extraction de l'huile d'olive, obtenu lors de la première pression ou par centrifugation (NEFZAOU, 1987). Ce résidu solide est constitué de peaux, de restes de pulpe et de fragments de noyaux.

Il comprend une fraction riche en lignine, provenant principalement des morceaux de noyaux, ainsi qu'une autre fraction majoritairement composée de glucides tels que la cellulose et l'hémicellulose, accompagnée en moindre proportion de protéines et d'huile résiduelle, cette dernière variant selon la méthode d'extraction utilisée (NEFZAOU, 1984).



**Figure N° 1-1 : Grignon d'une huilerie**

### 1.3.2. Types de grignon d'olive

Selon le traitement subi, les grignons se divisent en trois types (RANALLI ET AL., 2003) :

#### 1.3.2.1. Grignon brut

Le grignon brut est le résidu solide obtenu après la première extraction de l'huile d'olive, généralement par pression mécanique de l'olive entière. Il est caractérisé par :

- Une teneur relativement élevée en eau (~24 %),
- Une teneur résiduelle en huile (~9 %), ce qui le rend très sensible à l'altération (fermentation, moisissures) lorsqu'il est laissé exposé à l'air libre.

#### 1.3.2.2. Le grignon épuisé

Le grignon épuisé est le résidu obtenu après déshuilage du grignon brut par un solvant, généralement l'hexane. Il se caractérise par :

- Une teneur en huile très faible (car l'huile résiduelle a été extraite),
- Une teneur en eau réduite, car il a été déshydraté pendant le processus d'extraction (FAO, 1984).

#### 1.3.2.3. Le grignon partiellement dénoyauté

Ce type de grignon est obtenu après séparation partielle du noyau et de la pulpe, réalisée par tamisage ou ventilation.

- Il est dit "gras" si l'huile n'est pas extraite par solvant.
- Il est dit "dégraissé" ou "épuisé" si l'huile a été extraite par solvant.

### 1.3.3. Composition chimique des déchets d'olivier

Les grignons d'olive sont riches en matières organiques et contiennent principalement des composés lignocellulosiques tels que la cellulose, les hémicelluloses et la lignine. Ils ont une faible teneur en cendres, généralement entre 3 et 5 %.

Les composants minéraux incluent des éléments comme le potassium (K), le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le fer (Fe), et le phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Les grignons contiennent également des substances phytotoxiques et antimicrobiennes comme les phénols et les acides gras (BENMOUSSA, 2017).

### 1.3.4. La valorisation des grignons :

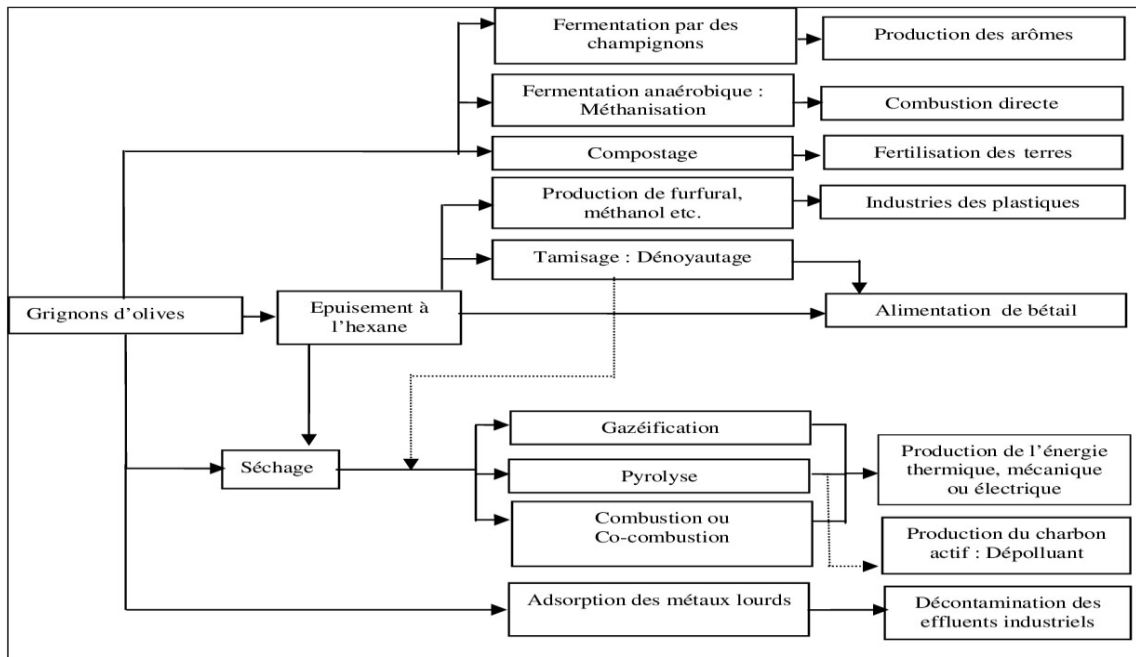


Figure N° 1-2 : Différentes filières de valorisation des grignons d'olives (CHOUCHENE,2010)

## 1.4. Production de tomate et leur consommation de l'eau

### 1.4.1. Cycle et les stades de développement de la tomate :

Le cycle de développement de la tomate désigne l'ensemble des étapes que la plante traverse depuis la graine jusqu'à la récolte du fruit la croissance tomatese déroule environ en 4 mois.

Elle passe par un nombre d'étapes toutes aussi importantes les unes que les autres. Il y a quatre grandes stades (figure03).

- **Stade de germination** : La phase de germination est la phase de dispersion des semences de tomates sur le sol fertilisé. Elle se divise en trois phases : la phase d'absorption de l'eau, puis

la digestion des nutriments du sol, en les transformant en un matériau simple, facile à utiliser pour les semences, puis en phase de germination.

- **Stade végétatif** : Le stade de croissance végétative est le stade de croissance des plantules.
- **Stade de la floraison** : les fleurs à partir desquelles les fruits vont pousser apparaissent et le plant de tomate à ce stade est au plus haut de sa consommation d'eau.
- **Stade de fructification** : Une des étapes les plus importantes des plants de tomates est qu'elle a besoin de beaucoup de lumière forte, d'une humidité moyenne comprise entre 50 et 70% pour la fertilisation, en plus d'une température idéale comprise entre 25°C et 29 °C, (RIGONDET, 2019)



**Figure N° 1-3 : Stades de la croissance de la tomate**

### **1.4.2. Exigences de la culture de tomate :**

L'objectif de tout producteur consiste à obtenir une culture à rendement élevé et de haute qualité. De nombreux facteurs et exigences sont susceptibles d'influencer sur la production. Ce qui concerne les exigences climatiques et les exigences édaphiques sont en tableau 01.

<b>Exigences de la culture</b>		
<b>Les exigences climatiques : climat tempéré, climat tropical chaud et humide</b> <b>Naika et al, 2005</b>		
<b>La température de l'air</b>	De 18°C le jour et 15 à 25°C la nuit.	
<b>La lumière</b>	Fortes quantités de lumière.	
<b>L'humidité de l'air</b>	60% à 65%	
<b>La nature du sol</b> La tomate peut s'adapter à toutes les textures et la plupart des sols <b>Laumonier, 1979</b>		
<b>Profondeur</b>	15 à 20 cm	
<b>La température du sol</b>	15°C et 20°C	
<b>Le pH du sol</b>	4,5 à 8,5	
<b>L'humidité du sol</b>	75 à 80 %	
<b>La salinité du sol</b>	2 à 4 g/l	
<b>L'aération du sol</b>	Indispensable à la maturité des fleurs	

**Tableau N° 1-1 : Exigences climatiques et édaphiques**

#### **1.4.2.1. Les Exigences nutritionnelle :**

##### **1.4.2.1.1. Exigences hydriques :**

La tomate paraît être l'une des cultures les plus exigeantes en eau, Les besoins de tomate en plein champ se situent entre 4000 et 5000 m<sup>3</sup>/ha. Celles d'un cycle de 90 à 120 jours sont de 400 à 600 m<sup>3</sup>/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 (BENTVELSEN, 1980). Le manque d'eau pendant la phase de maturation des fruits destinés à la transformation est bénéfique pour leur qualité, qui se traduit par une augmentation du taux d'extrait sec.

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'où un retard de la maturité des fruits. (MOUHOUCHE., 1983).

### 1.4.2.1.2. Exigences en éléments fertilisants

En général, on estime les exigences en fumure des plantes en fonction de l'exportation globale de la culture. En dépit des différences régionales, on admet qu'une production d'une tonne de tomate requiert :

- 2,2 à 2,7 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 3 à 3,9 Kg de K<sub>2</sub>O
- 5 à 6 Kg de CaO
- 0,5 à 1 Kg de MgO, (CHOUGAR, 2011).

### 1.5. Importance économique :

La tomate est, après la pomme de terre ; le légume le plus consommé dans le monde ; soit frais soit après transformation.

La production mondiale de tomates a progressé régulièrement au cours du XXe siècle et s'est accrue considérablement durant les trois dernières décennies. Elle est passée de 48 millions de tonnes en 1978 à 74 millions en 1992, 89 millions en 1998 et a atteint 124 millions en 2006. Parmi les 16 pays qui ont produit 1 million de tonnes ou plus, 6 sont largement au-dessus de 5 tonnes. 13

On estime que 30% des tomates produites sont transformées. Ce pourcentage est très différent d'un pays à l'autre. La consommation par individu, que ce soit en tomates fraîches ou transformées, ne cesse d'augmenter à l'échelle mondiale et spécialement les pays méditerranéens qui en sont de gros consommateurs en toutes saisons.

L'Algérie, quant à elle, figure parmi les principaux producteurs en Afrique du Nord, avec une production annuelle estimée à plus de 1,2 million de tonnes, représentant environ 12 % de la production agricole nationale. Ce chiffre souligne l'importance stratégique de cette culture pour l'économie nationale et la sécurité alimentaire.

Cependant, cette production reste vulnérable face à la raréfaction des ressources en eau, D'où la nécessité de repenser les méthodes de culture, en introduisant des solutions innovantes et durables.

C'est dans ce contexte que la valorisation des déchets agricoles, notamment les résidus d'olivier, apparaît comme une alternative prometteuse.

Ces déchets, disponibles en grande quantité en Algérie (pays possédant plus de 500 000 hectares d'oliveraies), peuvent être utilisés pour améliorer la rétention d'eau dans les sols, réduire l'évaporation et enrichir le sol en matière organique.

**Chapitre 02 :**  
**Matériels**  
**et**  
**méthodes**

---

## 2.1. L'objectif

L'objectif globale de l'essai est de contribuer à l'amélioration du statut hydrique, physique et chimique des sols et le rendement de la tomate et de ce fait minimiser la quantité des eaux irriguer et les engrais minéraux dans l'exploitation agricole.

Nous nous sommes intéressées à trois objectifs.

- Déterminer l'efficacité du compostage des grignons d'olive pour réduire les besoins en eau d'irrigation des tomates.
- Déterminer les propriétés physico-chimiques des déchets d'olivier et leur impact sur la structure et la fertilité des sols.

Analyser les avantages économiques et environnementaux de cette valorisation par rapport aux pratiques.

## 2.2. Site de l'étude

L'étude a été conduite sur une parcelle située à Soumaa, dans la région de Blida. Les sols de cette localité sont de type argilo-limoneux. Le climat est de type méditerranéen modéré, caractérisé par des hivers doux et pluvieux et des étés chauds et secs.

La région connaît deux grandes périodes climatiques : une saison sèche s'étendant de mai à octobre, et une saison pluvieuse allant de novembre à avril.

La pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 691 et 720 mm. La température maximale moyenne estivale peut atteindre 33 °C, tandis que la température minimale moyenne hivernale est d'environ 4 °C en janvier, le mois le plus froid de l'année.

La végétation dominante se compose d'arbres et d'arbustes fruitiers, mêlés à des cultures céréalières et d'autres cultures agricoles.

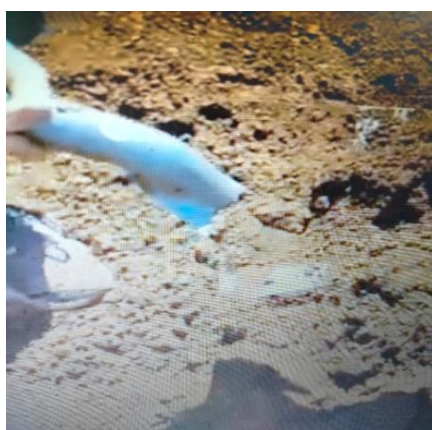
## 2.3. Matériels

### 2.3.1. Prélèvement des sols et traitement des échantillons

Nous avons choisi un sol agricole de texture argilo-limoneux. Il est situé dans la région de Soumaa (Blida), occupé en alternance par les arbres fruitiers et des cultures maraichères.

On peut prélever les échantillons du sol à l'aide d'une tarière et à l'aide de pelle ou d'une bêche.

Les prélèvements destinés à plantation des tomates et les analyses physico-chimiques ont été effectués au mois de Janvier 2024. Au niveau de la parcelle agricole, nous avons prélevées environ Dix kilogrammes de sol de la couche arable. L'échantillon a été séché à température ambiante, tamisés à 2 mm, le tableau 06 représente les caractéristiques physico-chimiques de sol étudié.



**Figure N° 2-4 : échantillon de sol (originale 2025)**

### 2.3.2. Déchets d'olive (Grignon d'olive)

Un type de Matière organique a été utilisé dans la conduite de l'essai, à savoir le grignon d'olive. Un échantillon de grignons d'olives a été prélevés à partir de maasra traditionnelle de la région de Bougara- Larbaa. Les échantillons ont été acheminés au laboratoire dans une glacière à 4 °C la période de collecte est Janvier 2025.



**Figure N° 2-5 : Grignon d'olive (originale 2025)**

### 2.3.2.1. La caractérisation physico-chimique de grignon d'olive

Les principes de la détermination de la composition chimique et physicochimique du grignon, indiqué dans le tableau suivant :

Composition	Principe de détermination	Reference labo
L'Extrait sec total	L'élimination de l'eau par séchage à une température définie jusqu'à poids constant (105°C / 12h)	NM ISO 5534-2001 3.2
Les cendres	L'extrait sec est pré calciné, et incinéré dans un four électrique à 500°C / 5h à 6h.	NM ISO 749-2007 3.3
La Matière azoté totale	A été déterminée par la méthode de Kjeldahl	NM 08.3.030-2001 3.4
La matière grasse	Elle est déterminée en utilisant la méthode de soxhlet	NM 08.5.054-1996 3.5
Les fibres	Les différentes analyses de détermination de la teneur en constituants pariétaux ont été effectués selon la méthode de Van Soest et Goering Hk (1970)	/
pH	Mesuré à l'aide d'un pH-mètre,	/
K <sup>+</sup> , Ca <sup>++</sup> , Mg <sup>++</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Spectroscopie d'émission atomique (AES) et Spectroscopie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS)	/
Les oligo-éléments		/

**Tableau N° 2-2 : Principe de détermination du grignon**

Les résultats des analyses chimiques de grignons sont présentés dans le chapitre III (tableau06.).

### 2.3.3. Matériel végétal :

Graines de tomates "Oasis" est une marque algérienne bien connue offrant une variété Beefsteak, ces graines de tomate sont un type de graines de tomate qui produit de gros fruits pleins et juteux, souvent avec une saveur riche et charnue.

Ces graines sont disponibles dans de petits sacs, ce qui les rend adaptées à l'agriculture domestique ou dans de petits jardins.

Variétés de graines de tomates Oasis disponibles :

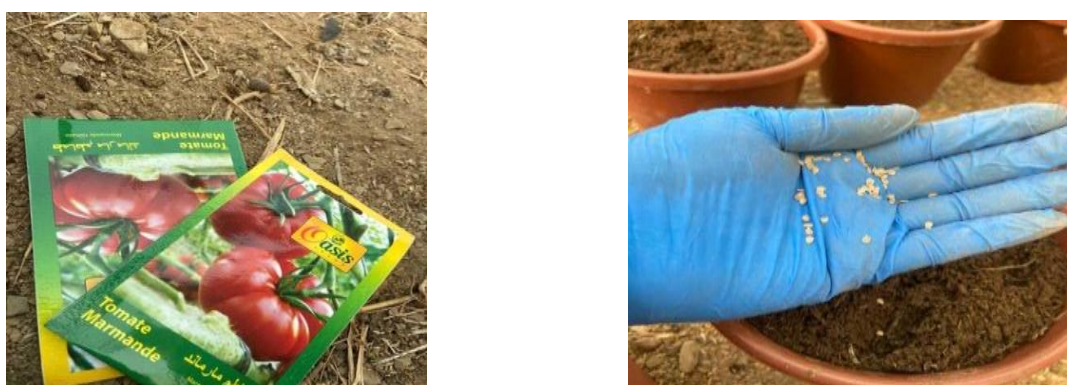


Figure N° 2-6 : Variété oasis de Tomate (originale 2025)

## 2.4. Méthodes et techniques expérimentales

### 2.4.1. Lieu de l'expérience :

L'expérimentation a été réalisée à la station expérimentale du département de biotechnologie et agro-écologie de la faculté SNV de l'université de Blida 1, dans une serre classique de la station.



Figure N° 2-7 : Station de l'expérimentation (originale 2025)

### 2.4.2. L'incorporation des sols avec le grignon d'olive

Nous avons utilisé un type de matière organique, il s'agit d'amendement organique d'une année d'âge. Pour faciliter son incorporation au sol, nous l'avons passé à travers les mailles d'un tamis de 0.5 cm.

La dose de l'amendement s'effectue en fonction de la teneur en matière organique dans le sol, celle-ci sera rapportée à 25 % pour ce sol ; Donc, des mélanges de sol et de grignons ont été placés dans les pots et plantée des graines de tomates en conditions contrôlées (humidité, température, durée) afin de suivre la quantité d'irrigation.



Echantillon de sol

2/3 sol



Echantillon de grignon

1/3 Déchets d'olive

+



**Figure N° 2-8 : Mélange sol - déchets d'olive (originale 2025)**

### 2.4.3. Essai de germination

Un échantillon de semence a été soumis à un test de germination avant le semis, elle a été réalisée dans les boîtes de pétri contenant des papiers filtre imbibé dans l'eau et le taux de germination obtenu au bout d'une semaine a été de de 97 %.

### 2.4.4. Les pots Semences de la Tomate :

Dans les pots plastique, de 30 cm de haut et 25 cm de diamètre, nous avons placé 1.2 kg de sol séché et tamisé à 2 mm, et dans chaque pot nous avons enfui 12 graines de tomate.

Notre expérimentation mis sous serre a température 30° afin d'assurer un climat propice à l'agriculture.



Figure N° 2-9 : mise en pots (originale 2025)

### 2.4.5. Préparation des traitements

Dans cette expérience, deux traitements, ont été retenues :

- Sol (témoins) : Un traitement était rempli de 1 kg de terre sèche, cette unité expérimentale représente le témoins (S).
- Sol+ grignons (SG) : Deuxième traitement a reçu un mélange composé de 750 g de terre sèche et 250 g de grignons d'olive bien moulus, pour un total de 1 kg par pot.

Chaque traitement fait l'objet de trois répétitions.

### 2.4.6. Le dispositif expérimental

Le dispositif est un bloc aléatoire complet avec 02 traitements et 3 répétitions, soit un nombre total de 06 pots (figure 09.). Après la germination, les petites plantules de la variété ont été cultivées directement dans les pots de 06 par pot.

Traitements	→	
Répétition	S	SG
	S	SG
	S	SG

Tableau N° 2-3 : Le dispositif expérimental



**Figure N° 2-10 : Le dispositif expérimental**

#### 2.4.7. Irrigation :

Durant l'expérimentation, l'apport en eau (eau de robinet) est effectué régulièrement en maintenant l'humidité dans les pots à 80 % de la capacité au champ (tableau 04).

Traitement	Fréquence (jrs)	Quantité de l'eau apportée pour les traitements
Repiquage	8, 9, 12, 15, 18, 21	0.1 ml, 0.15ml, 0.25 ml, 0.4ml, 0.5ml, 0.6ml
Plantation	24, 28, 34, 42, 49, 56	0.8 ml , 1.0 ml, 1.2 ml, 1.5 ml, 1.8 ml, 2 ml
1 <sup>er</sup> fleurs	68, 80, 94	2.5 ml , 3 ml , 3.2 ml
Nouaison	102, 110	3.5 ml, 4 ml

**Tableau N° 2-4 : Quantité de l'eau d'irrigation apporté pour les traitements**

#### 2.5. Paramètres mesurés

- Analyse des analyse physico-chimiques de sol ;
- Analyse des analyses chimiques et physico-chimiques de grignon ;
- Mesure de la quantité de l'eau d'irrigation pour tous les traitements,
- Taux de réduction de l'eau d'irrigation (%) =  $\frac{Q_{H_2O} \text{ de Témoin} - Q_{H_2O} \text{ de Traitement}}{Q_{H_2O} \text{ irri de Témoin}} \times 100$

## **2.6. Analyse statistique :**

### **2.6.1. Les courbes :**

Les graphes ont été réalisés par logiciel Excel 2016.

### **2.6.2. L'analyse de variance (ANOVA)**

Le traitement statistique des résultats a été effectué avec le logiciel Minitab, 13 D. La valeur moyenne de chaque traitement, ainsi que la variance et l'écart types correspondants, ont été calculés pour chacune des dates considérées en tenant compte des trois répétitions réalisées.

Les données ainsi obtenues ont fait l'objet des analyses statistiques (ANOVA). Dans les cas où :

- Des différences significatives ont été trouvées ( $p < 0,05$ ),
- Des très différences significatives ont été trouvées ( $p < 0,01$ ).
- Des très hautement différences significatives ont été trouvées ( $p < 0,001$ ).

**Chapitre 03 :**  
**Résultats et**  
**discussion**

---

### 3.1. Résultats des analyses physicochimiques des sols

Les propriétés physico-chimiques d'échantillons des sols déterminées au niveau de laboratoire de l'Agence national hydraulique (**tableau 05**).

Caractéristiques physico-chimiques	Unité de mesure	Solde Soumaa	
		Sable	37
Granulométrie	%	Limon	35
		Argile	28
		Argilo-limneaux	
Classes texturale	Triangle de texture GEPPA		
pH	-	8.09	
Conductivité électrique CE	µs/cm	84.30	
Capacité de rétention en eau CR	%	29.24	
Calcaire total	%	3.44	
K	Ppm	134.72	
Na	meq/100g	0.32	
Mg	meq/100g	1.85	
Ca	meq/100g	16.71	
P (Olsen)	Ppm	68	
P <sub>T</sub>	Ppm	8.19	
N <sub>T</sub>	%	2.82	
C	%	0.21	
MO	%	4.85	

**Tableau N° 2-5 : Caractéristiques des propriétés physico-chimiques du sol.**

#### **Interprétation :**

L'analyse physico-chimique du sol de Soumaa révèle un sol à texture argileuse-limoneuse, caractérisé par une bonne capacité de rétention en eau (29.24 %) et une richesse modérée en

éléments nutritifs : Le pH légèrement alcalin (8.09) indique un sol basique, favorable à de nombreuses cultures, bien que cela puisse légèrement limiter la disponibilité du phosphore.

Les teneurs en potassium, calcium et magnésium sont satisfaisantes, ce qui suggère une bonne fertilité de base.

Le taux de matière organique (4.85 %) est correct, contribuant à améliorer la structure du sol et la disponibilité des nutriments.

En revanche, les niveaux relativement faibles de phosphore (8,19 ppm) et d'azote total (0,21 %) peuvent nécessiter des apports complémentaires, notamment en fertilisants organiques ou minéraux.

Globalement, ce sol présente de bonnes caractéristiques pour l'agriculture, sous réserve d'un bon suivi de la nutrition des plantes.

### 3.2. Résultats des analyses physicochimiques du grignon

Les valeurs de grignons d'olive obtenus sont représentées dans le tableau suivant :

Caractéristiques	Valeurs	Unité
Humidité	61.09	%
Matière Sèche	75.80	
Matières minérales	3.5	
Cellulose brute	35.50	
Matières Grasses	11.76	
C ORG	45.67	
pH	5.15	/
Mat. Az. Totales	1.9	Mg/g
P t	0.78	
K T	1.97	
Zn	21.09	
Mg	12.09	

Tableau N° 2-6 : Caractéristiques physico-chimique du grignon d'olive

### **Interprétation :**

L'analyse du grignon d'olive révèle une matière organique particulièrement riche, avec un taux de carbone organique élevé (C ORG : 45,67 %) et une teneur en cellulose brute importante (35,50 %), ce qui en fait un bon amendement organique à décomposition progressive.

Le taux d'humidité élevé (61,09 %) indique une matière encore fraîche, potentiellement fermentescible, et le pH acide (5,15) peut influencer temporairement le pH du sol après incorporation.

Les matières grasses (11,76 %) témoignent de la richesse résiduelle du grignon en composés lipidiques, qui peuvent ralentir la dégradation mais aussi enrichir le sol en énergie pour la microflore.

Les matières azotées totales (1,9 mg/g) ainsi que le potassium total (K T : 1,97 mg/g) et le phosphore total (Pt : 0,78 mg/g) montrent une certaine valeur fertilisante.

La présence notable de magnésium (12,09 mg/g) et de zinc (21,09 mg/g) contribue à l'apport en micronutriments essentiels.

La teneur en composés phénoliques (12,37 mg/g), bien que potentiellement toxique à forte concentration, peut également jouer un rôle dans la protection des plantes contre certains pathogènes.

Globalement, le grignon d'olive présente un bon potentiel comme amendement organique, à condition de bien gérer sa dose et son mode d'application, notamment à cause de son pH acide et de ses composés phénoliques.

Il peut améliorer la structure du sol, enrichir en nutriments et stimuler l'activité biologique.

Le grignon d'olive est composé à 45.67 % de carbone et à 35.50 de cellulose brute, qui est nécessaire en combinaison avec d'autres nutriments pour l'activité microbienne.

Les micro-organismes excrètent des composés qui agissent également comme agent liant pour les particules du sol, ce qui peut augmenter la stabilité des agrégats, l'infiltration de l'eau et la capacité de rétention d'eau. Dans cette perspective, CARTER 2002, HUDSON 1994, OLDFIELD ET AL (2019), qui avaient noté parallèlement que la matière organique augmente, l'activité microbienne a tendance à augmenter.

### **3.3. Effets de l'amendement par grignon d'olive sur la quantité d'eau d'irrigation de tomate**

L'analyse de variance des résultats montre que l'effet du grignon exerce une influence significative sur la quantité d'eau irriguée dans les traitements (**annexe 1**).

Au bout d'une période de 110 jours de croissance de la tomate, l'analyse des résultats (figure. 11) montre que la quantité cumulée de l'eau irriguée obtenue sous l'action du grignon est de 1400 ml.

Cette quantité est nettement inférieure à celle obtenue dans le témoin 2700 ml.

Ces résultats confirment les effets de LNC sur la quantité d'eau d'irrigation et sont en concordance avec ceux de (ALLISON 1973) OSHINS ET DRINKWATER., (1999), TATE., (198) qui avaient noté parallèlement que la MO améliore la production végétale.

Les sols riches en MO peuvent retenir l'eau dans son volume beaucoup plus longtemps, ce qui réduit considérablement la consommation d'eau. (SOIL TEST SUMMARY (STS)., 2020) (USDA-NRCS., 2014)

Les effets sont relativement plus importants et privilégiés sous l'influence de Grignon et se traduisent respectivement par des taux de réduction de 40.74% (tableau 07).

	<b>SG</b>
% de réduction	40.74%

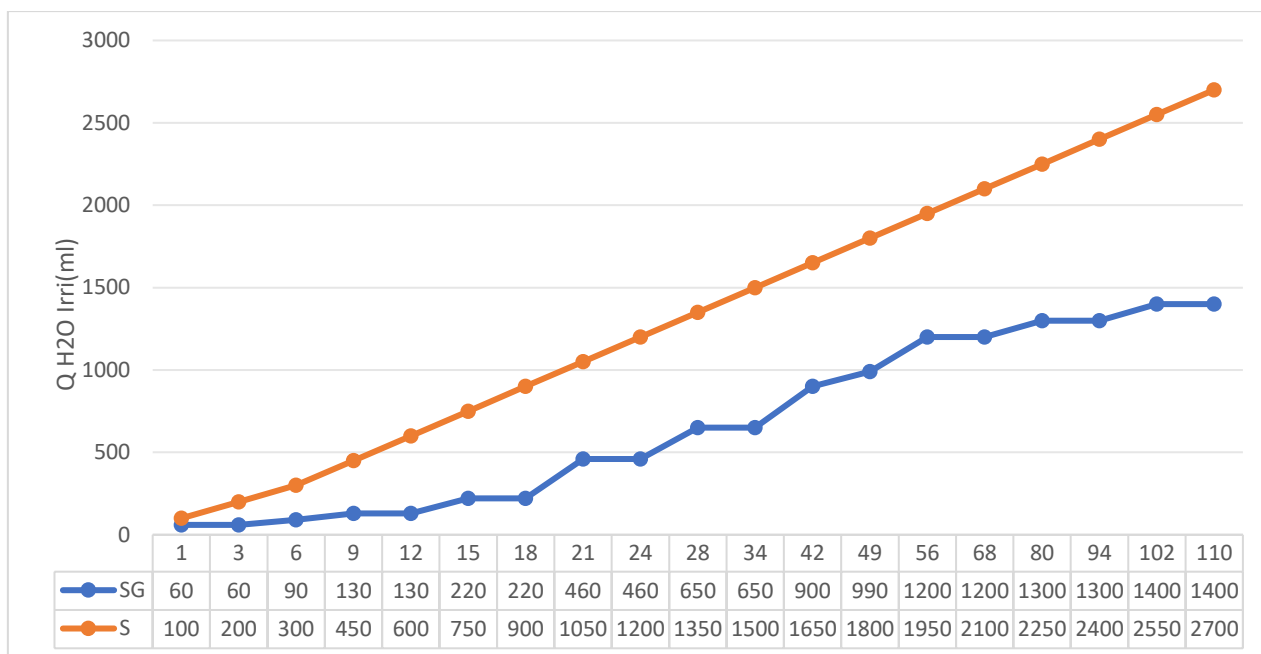
**Tableau N° 2-7 : taux de réduction de la quantité d'eau d'irrigation sous l'effet de grignon**

L'augmentation de la teneur en matière organique du sol garantit l'augmentation de la rétention d'eau et en conséquence il influe sur la réduction de la quantité de l'eau d'irrigation.

Ces résultats concordent avec les conclusions de (BRADY 2008), WEIL ET MAGDOFF. (2004).

Qui ont montré que la MO pourrait conduire à augmenter la quantité d'eau du sol disponible dans les terres. Selon (FERNANDEZ ET AL., 2012), une augmentation de 1 % de la teneur en

matière organique de la couche arable diminue la densité apparente et augmente la capacité en eau disponible d'environ 0,5 à 0,8 cm, ce qui peut s'avérer extrêmement utile pour aider les plantes à gérer l'eau en période de déficit hydrique.



**Figure N° 3-11 : effet du grignon sur la quantité d'eau irriguée de tomate pendant 110 jours**

**Conclusion**

**Générale**

L'agriculture est confrontée à plusieurs défis majeurs, dont la raréfaction des ressources en eau, la dégradation des sols et l'accumulation des déchets agro-industriels.

Ce mémoire s'est inscrit dans une démarche à la fois environnementale, agronomique et économique, en explorant la possibilité de valoriser les déchets d'olives sous-produit abondant dans la région de Mitidja (Soumaa) afin de réduire la consommation d'eau dans la culture de la tomate, tout en améliorant les propriétés du sol.

Notre expérimentation basée sur un sol mélangé par un déchet organique qui a permis d'évaluer l'effet de ces grignons sur la quantité d'eau d'irrigation.

Cette étude a fait ressortir les aspects suivants :

- Le grignon utilisé est riche Cget cellulose brute, NPK
- Les résultats de l'analyse de variance montrent un effet significatif sur la quantité d'eau irrigué.
- L'apport de déchet d'olivier réduit la quantité d'eau d'irrigation de la tomate
- Cette réduction se traduit par une diminution des taux de réduction (40%)

Des études complémentaires à moyen et long terme seraient donc nécessaires pour évaluer la durabilité de cette méthode, son impact sur la microbiologie du sol, ainsi que son applicabilité à grande échelle dans différents contextes agro-climatiques. En conclusion cette recherche propose une piste prometteuse vers une agriculture plus durable, résiliente et économe en ressources. Elle souligne des cultures, en valorisant les ressources locales disponibles. Ce travail pourrait ainsi servir de base à d'autres recherches ou projets pilotes en agriculture durable, contribuant à répondre aux enjeux environnementaux et socio-économiques de notre époque.

# **Références bibliographiques**

---

## Références bibliographiques

---

1. ABOU EL-MAGD M M, ZAKI M F, ABOU-HUSSEIN S D., 2008. Effect of Organic Manure and Different Levels of Saline Irrigation Water on Growth, Green Yield and Chemical Content of Sweet Fennel. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2(1): 90-98.
2. AGRIMED., 2005. Agriculture, Pêche, Alimentation Et Développement Durable dans la Région Méditerranéenne ».
3. ALLISON, FE 1973. *La matière organique Du sol et son Rôle dans la production Végétale*. Scientific Publishing Co. : Amsterdam, Pays-Bas.
4. BECU N., PEREZ P.2003. - La gestion Intégrée De Bassin Versant Face aux Représentations Des acteurs locaux. Le cas du bassin versant de Pang Da, Nord THAÏLANDE. ACTES du séminaire PCSI « La gestion intégrée de l'eau au sein d'un bassin versant ». 2-3 décembre 2003, Montpellier, FRANCE, 13 P.
5. BOUAZIZ, M. & SAYADI, S. 2007. Isolation and evaluation of antioxidant components from olive mill waste water. *Food Chemistry*, 104(2), 985–995.
6. BOUZID M., DUCROT R., CHAGAS DE CARVALHO Y.M., LIGUORI IMBERNON RA, 2005. - Dynamiques agricoles périurbaines et gestion intégrée de l'eau. Cas d'un bassin versant producteur d'eau dans la région métropolitaine de Sao Paulo (Brésil). *Cah. Agricultures*, 14 (1), 131-137.
7. BRADY, NC ET RR WEIL. 2008. *La nature et les propriétés des sols*, 14e éd. Prentice Hall : UpperSaddle River, NJ.
8. CARTER MR (2002) Soil quality for sustainable land management. OrganicMatter and aggregation interactions thatmaintainsoilfunction. *Agron. J* 94 :38-47. Doi : 10.2134/agronj2002.3800
9. CAYUELA, M. L. ET AL. 2008. Potential of olive millwaste and compost.... *Science of the Total Environment*.
10. CET, 2019. Assessing the Effects of Deficit Irrigation Techniques on Yield and Water Productivity of Processing Tomato
11. CH EVALLIER P 2004. Gestion intégrée des eaux et des territoires vus sous l'angle agronomique. Exemples commentés au Pérou, en Inde et en Asie centrale. Colloque enjeux et perspectives de la recherche agronomique pour les pays en développement. Paris, Académie d'Agriculture de France, 13/10/2004, 11 p
12. CHARTZOULAKIS, K. ET AL. 2002 Effects of olive mill wastewater on soil properties and on the early growth of some plant species. *Science of the Total Environment*, 285(1-3) 63–69

## Références bibliographiques

---

13. CHATZOULAKIS, K. ET AL. 2002 Effects of olive millwastewater on soil properties and early plant growth. *Science of the Total Environment*
14. CHOUCHE A 2010. Etude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique. Alimentation et Nutrition. Université de Haute Alsace - Mulhouse,. Français. fNNT.
15. DAVID A, HATCHUEL A, LAUFER R. (coord.). 2000. - Les nouvelles fondations des sciences de gestion. Eléments épistémologiques pour la recherche en management. Vuibert, Paris, France, 224 p
16. EBERT, L. A. ET AL. 2025 Tapered Deficit Irrigation Strategies to Reduce Water Use in Processing Tomatoes. *California Agriculture*
17. EL JAZOLI A 1998 : Enrichissement protéique des grignons d'olive par fermentation en milieu solide. Thèse en industrie agro alimentaire. Institut agronomique
18. FERERES, E. & SORIANO, M. A. 2007 Déficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, 58(2), 147–159.
19. Fernández, FG, Farmaha BS and Nafziger ED 2012 Soil fertility status of soils in Illinois. *Commun. SoilSci. Plant Anal.* 43:2897-2914.
20. FRANÇOIS G., TONNEAU J.P., JAMIN J.Y., 2002. Le projet Retail. Le succès de l'intensification de la riziculture. In : Kuper M., Tonneau J.P. (eds). L'office du Niger, grenier à riz du Mali: succès économiques, transitions culturelles et politiques de développement. - Montpellier: CIRAD, pp. 111-115.
21. FRONTIERS IN SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS 2023 – Combining deficit irrigation and nutrient amendment...
22. HUDSON BD 1994 Soil organic matter and available water capacity. *J. Soil Water Conserv.* 49:189-194. doi: 10.1201/9780429445552-36.
23. IWA, 2024 A synoptic review of deficit irrigation methods
24. IWA, 2024)EBERT L. A. ET AL. 2020 – Evaluation of Deficit Irrigation ... Tomato in Greenhouse *MDPI Agriculture*, 10(7)A synoptic review of deficit irrigation methods
25. JOHNSON S.H., VERMILLION D., SAGARDOY JA, 1995. Irrigation Management Transfer: Selected Papers from the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China 20-24 September 1994 (Water Reports: 5), FAO., Rome, Italie.
26. KHARBACH, M. ET AL. 2021. Composting of Olive Mill Pomace... agronomic use of the resulting composts. *Journal of Environmental Management.*
27. KHARBACH, M. ET AL. 2021. Olive mill solid waste: From a polluting agent to a valuable resource for bio-based products. *Journal of Environmental Management*, 288.

## Références bibliographiques

---

28. LEONE A. ET AL 2021 Composting of olive millpomace, agro-industrial sewage sludge... agronomic use. *PMC*, 288.
29. LEONE A. ET AL. 2021– Composting of olive millpomace... agronomic use. *Journal of Environmental Management*.
30. LETOURMY PH, GOZE E. 1999. Rapport synthétique formation SAS : Mission réalisée à Bouaké, Côte d'Ivoire Montpellier : CIRAD-CA, 6 p.
31. MDPI AGRICULTURE, 2019. Deficit Drip Irrigation in Processing Tomato Production in Mediterranean Basin
32. MDPI, 2023. Effect of Regulated Deficit Irrigation on Processing Tomatoes
33. MEJAS, 2022. Effect of Deficit Irrigation during Growth Stages on Water Use Efficiency of Tomato.
34. MJAES, 2022. effect use of pulsed deficit drip irrigation for tomato crop
35. NOURI 2020. Du nord au sud – et avec plusieurs niveaux – *il* passe d'un *type* tempéré à un *type sec*. Les précipitations y subissent une forte variabilité ...
36. OLDFIELD, EE, BRADFORD, MA, AND WOOD, SA 2019 Global meta-analysis of the relationship between soil organic matter and crop yields, *SOIL*, 5, 15–32, <https://doi.org/10.5194/soil-5-15-2019>.
37. Oshins, C. et L. Drinkwater. 1999. *Introduction à la santé des sols*. Diapositives inédites.
38. PAUWELS, J.M., ET AL. (1996). Manuel de laboratoire de pédologie : Méthodes d'analyses des sols et des plantes.
39. POMACE (2020) Modeling Water Flow and Phosphorus Sorption in a Soil Amended with Sewage Sludge and Olive– *MDPI, Agronomy*, 10(8), 1163
40. Rapport carbone/azote (C/N) et faim d'azote au potager : tout comprendre
41. Sankhon A 2024. Les *analyses physico-chimiques* et microbiologiques ont été réalisées sur 12 échantillons de ces *tomates* à l'Office National de Contrôle de ...  
Selon la définition DE BERRY 1974 le Sahel est limité par les isohyètes 100 et 600 mm. Il se décompose du nord au sud et selon un gradient pluviométrique décroissant
42. SMITH, X. ET AL. 2023 Responses of Tomato Crop and Water Productivity to Deficit Irrigation. *Agronomy*, 13 12
43. SOIL TEST SUMMARY (STS) 2020 Median Soil Test Organic Matter %, <https://soiltest.tfi.org/maps/Median>. accessed 6.14.2021.
44. SPRINGER, 2023 GROWTH, Yield and Water Productivity of Tomato as Influenced by Deficit Irrigation Water Management

## Références bibliographiques

---

45. SPRINGER, 2023 GROWTH, Yield and Water Productivity of Tomato as Influenced by Deficit Irrigation Water Management (
46. TATE, RL, III. 1987. *Matière organique du sol : effets biologiques et écologiques* . John Wiley& Sons : New York, NY.
47. USDA-NRCS 2014 Soil Organic Matter. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service (USDA-NRCS) SoilHealth – Guides for Educators.
48. VAN SOEST, P.J. & WINE, R.H. 1967 Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 50 50–55
49. VASYLTCHERLINKA 2018est Docteur en Biosciences, spécialisé en pédologie (sciences du sol), avec 30 ans d'expérience dans le Domaine. Il a fréquenté une école d'ingénieurs en Ukraine et a obtenu son diplôme en agrochimie, agronomie et sciences du sol à l'Université nationale de Tchernivtsi. Depuis
50. WEIL, R. ET F. MAGDOFF. 2004. Importance de la matière organique du sol pour la qualité et la santé des sols. Dans *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*, éd. F. Magdoff et R. Weil, pp. 1–43. CRC Press : Boca Raton, Floride.
51. WILEY IRRIGATION AND DRAINAGE., 2022.The effect of deficit irrigation, partial root drying and mulching...
52. ZACHARAKIS, G. 2012. Effects of olive mill waste compost on tomato crop yield and soil properties. *Was te Management & Research*, 30(10), 980-990.

# **Annexes**

## **Annexe N°01 : Méthodes d'analyses des sols**

### **1. La granulométrie**

La texture du sol a été déterminée selon la méthode employant la pipette Robinson. En effet, après attaque, dans une éprouvette, de 20 g de sol tamisé à 2 mm par l'eau oxygénée H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à 110 v et dispersion des particules par l'hexametaphosphore de Na, il est ensuite procédé au prélèvement après agitation à la pipette de Robinson de 10 ml de la suspension après environ 8 heures de décantation. Le pourcentage d'argile est calculé après séchage à l'étuve à 105 °C et pesée de la charge solide contenue dans les 10 ml prélevés à la pipette Robinson. Pour la détermination des différentes classes texturales, le diagramme utilisé est le triangle de textures GEPPA (**Baize D., 1995**).

### **2. La capacité de rétention en eau**

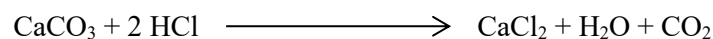
La méthode consiste à saturer le sol avec de l'eau et laisser ressuyer pendant 48 h. On effectue une pesée à l'état humide puis l'échantillon est mis à l'étuve à 105°C pour une dessiccation. La différence de poids correspond à l'eau de la capacité de rétention.

### **3. Le pH**

La mesure du pH est réalisée à l'aide d'un pH mètre selon un rapport sol /eau de 1 /2,5.

### **4. Le Calcaire total**

La teneur en calcaire total est obtenue grâce au calcimètre de Bernard. Cette méthode consiste à décomposer les carbonates du sol par l'acide de HCl (6N) et à mesurer le volume de gaz carbonique dégagé selon la réaction :



### **5. Le carbone total (Méthode d'Anne modifiée) :**

La méthode utilisée consiste à oxyder le carbone organique contenu dans un échantillon par du bichromate de potassium à 8% en milieu sulfurique à chaud. La quantité de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> réduite est proportionnelle à la teneur en carbone organique, l'excès de bichromate est titré par du sel de MOHR 0,2 N.

### **6. La matière organique**

La matière organique est obtenue selon la formule suivante :

$$\text{MO \%} = \text{C \%} * 1.72$$

### **7. L'azote total**

Le dosage de l'azote total s'est fait par la méthode de Kjeldhal, celle-ci consiste à oxyder l'échantillon de sol par l'acide sulfurique concentré porté à ébullition, ce dernier se comportera alors comme agent oxydant. Les substances organiques sont décomposées : le carbone se dégage sous forme de gaz carbonique, l'hydrogène donne de l'eau et l'azote est transformé en azote ammoniacal. Ce dernier est fixé immédiatement par l'acide sulfurique sous forme de sulfate d'ammonium. Pour accroître l'action oxydante du H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, on élève sa température d'ébullition en ajoutant du sulfate de cuivre et du

sulfate de potassium ; ces derniers jouent le rôle de catalyseurs. Lorsque la matière organique a été totalement oxydée la solution contenant le sulfate d'ammonium est récupérée. Il sera ensuite procédé au dosage de l'azote ammoniacal par distillation, après l'avoir déplacé de sa combinaison par une solution de soude en excès. L'ammoniac est ensuite recueilli dans un vase à doser et le dosage s'effectue à l'aide d'acide sulfurique et en présence d'un indicateur de pH.

#### **8. Dosage de l'azote minéral (l'azote ammoniacal, l'azote nitrique)**

Le dosage de l'azote minéral s'effectue selon la méthode de Drouineau et Gouny in Bonneau et Souchier, (1979). Cette technique de dosage consiste à extraire l'ammonium et les nitrates par une solution saline de (CaCl<sub>2</sub>, 1N). Après extraction des sels ammoniacaux et des nitrates sur la même prise d'essai, il sera procédé à la distillation, par l'ajout d'une solution de soude NaOH. Dans un premier temps de l'ammonium sera piégé dans de l'acide borique 1% puis dosé par titration à l'aide de l'acide sulfurique à N/10 et en présence d'un indicateur de pH. Le même procédé sera utilisé pour le dosage de l'azote nitrique mais après sa transformation à l'état gazeux (azote ammoniacal) par l'adjonction de l'alliage de Dewarda.

#### **9 Le phosphore assimilable**

Le dosage du phosphore assimilable s'effectue selon la méthode d'Olsen (Olsen, 1954) L'extraction des formes de phosphore solubles se fait grâce à la formation d'acide carbonique par dissolution de bicarbonate de sodium ; les orthophosphates réagissent avec le molybdate d'ammonium en milieu acide pour donner de l'acide phosphomolybdique qui est réduit par l'acide ascorbique en bleu de molybdène dont l'absorbance est proportionnelle à la concentration en phosphore à 660 nm, par spectrophotomètre Genesys

#### **10. Dosage du Potassium assimilable par attaque à l'acide nitrique bouillant**

Réactifs : Acide Nitrique 1,0 N Acide Nitrique 0,1 N

Mode opératoire : 2,5 g de sol finement broyé sont placés dans un erlenmeyer de 125 ml. Ajouter 25 ml HN03 1,0 N. Chauffer jusqu'à ébullition et maintenir l'ébullition douce pendant 10 mn. Filtrer sur une fiole de 100 ml. Laver le sol avec 4 fractions de 15 ml d'HN03 0,1 N et compléter à 100 ml. K est dosé par émission de flamme

**Annexe 02 : Analyse de variance (effet sur la quantité de besoin en eau d'irrigation)**

SV	DDL	SCE	CM	F <sub>cal</sub>	Pr>f <sub>cal</sub>
Facteur	1	3.45	13.45	4.08*	Pr<0,05
Résiduelle	16	54.30	3.47		
Totaux	17	57.75			

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique  
Université blida 1  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Biotechnologies et Agro écologie



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de master Académique

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences Agronomique

**Spécialité** : Eau et Environnement

## Thème

**Effet de valorisation des déchets d'Olivier sur la réduction de l'eau d'irrigation dans les vertisols de Soumaa pour la production de Tomate.**

**Présenté par :**

DJENADI HOURIA

REFSI IKRAM

**Devant le jury compose de :**

**Promotrice :**

CHELOUFI R

MCB

U. Blida 1

**Président :**

AMIROUCHE M

MCA

U. Blida 1

**Examinatrice :**

ZEMOURI S

MAA, U

U. Blida 1

**Année Universitaire : 2024/2025**

*M. enu  
Zemouri*