

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**Université 20 Aout 1955 Skikda**



**Faculté des Sciences**

**Département des Sciences Agronomiques**

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Option : Amélioration des plantes**

**Mémoire de fin d'études :**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master 2 en Amélioration des plantes**

**Thème :**

**Etude de l'effet de l'amendement par quelques déchets organiques  
sur les caractères Morphologiques et les composantes de rendement  
d'une culture de pois Utrillo**

**Présenté par :**

- Sedhane Amira
- Zaier Adem
- Zine el mountassir beallah

**Members de Jury:**

<b>Mr:</b> HAMRAKROUHA S.	MAA Examinatrice	Universite 20 Aout1955 Skikda
<b>Mr:</b> GUOAR W.	MAA President	Universite 20 Aout1955 Skikda
<b>Mr:</b> HANNACHI Abdel hakim.	MCA Promoter	Universite 20 Aout195 Skikda

**Année Université : 2022 ; 2023.**

## ملخص

قام العلماء بإجراء بحوث حول تطور القطاع الزراعي على مر السنين، مما أدى إلى اكتشاف تقنيات جديدة تهدف إلى تحسين جودة وكمية المنتجات.

قمنا بإجراء تجربة لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من النفايات العضوية (قشور البطاطس وبقايا الزيتون المطحونة) على نوع واحد من البازلاء (أوتر يلو)، مع الحفاظ على عينة تربة كمرجع. تم إجراء الدراسة في الهواء الطلق، في حقل مفتوح، حيث تعرضت النباتات لظروف طبيعية. تم زراعة البذور في حاويات بلاستيكية تحتوي على مزيج من التربة وماء الصنبور. أظهرت النتائج اختلافًا في نمو الساق وعدد أوراق النباتات، ويرجع ذلك إلى تباين البيئات. كان نمو النباتات بطيئًا وأدى في النهاية إلى موتها في بيئة حمضية، بينما كان النمو سريعًا وصحيًا في بيئة قاعدية.

**كلمات مفتاحية:** تحسين التربة، مكونات العائد، النفايات العضوية، الخواص المورفولوجية، *Pisum sativum* L.

## Résumé

Les scientifiques ont mené des recherches sur l'évolution du secteur agricole au fil des années, ce qui a conduit à la découverte de nouvelles techniques visant à améliorer la qualité et la quantité des produits.

Nous avons effectué une expérience pour étudier l'effet de différentes concentrations de déchets organiques (épluchures de pommes de terre et résidus d'olives broyées) sur une seule variété de pois (Utrillo), en maintenant un témoin de sol. L'étude a été menée à l'extérieur, en plein champ, exposant les plantes à des conditions naturelles. Les graines ont été semées dans des récipients en plastique contenant un milieu composé de terre et d'eau du robinet. Les résultats ont montré une différence de croissance de la tige et du nombre de feuilles des plantes, attribuée aux variations des environnements. La croissance des plantes était lente et a finalement conduit à leur mort dans un milieu acide, tandis que dans un milieu basique, la croissance était rapide et saine."

**Mots clés** : Amendement, Composantes de rendements, Déchets organiques, Caractères morphologiques, *Pisumm sativum* L.

## **Abstract:**

Scientists have conducted research on the evolution of the agricultural sector over the years, leading to the discovery of new techniques aimed at improving the quality and quantity of products.

An experiment was conducted to study the effect of different concentrations of organic waste (potato peels and crushed olive residues) on a single variety of peas (Utrillo), while maintaining a control soil sample. The study took place outdoors, in a field, exposing the plants to natural conditions. The seeds were planted in plastic containers containing a mixture of soil and tap water. The results showed a difference in stem growth and leaf count, attributed to environmental variations. Plant growth was slow and eventually led to their death in an acidic environment, while in a basic environment, growth was rapid and healthy.

**Keywords:** Amendment, Yield components, Organic waste, Morphological characteristics, *Pisum sativum* L.

## *Remerciement*

Avant de présenter ce travail, tout d'abord, nous tenons à remercier notre grand seigneur Dieu tout puissant pour nous avoir donné la foi en lui, d'avoir éclairé notre route et de nous avoir guidé dans le meilleur et le bon chemin.

Nous remercions tout d'abord notre encadreur, monsieur **HANNECHI Hakim** qui nous a suivi et dirigé tout au long de la réalisation de ce travail, et qui a été d'une aide très précieuse sur le plan scientifique et moral.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous les enseignants de la filière système de production agro qui nous ont aidés tout au long de notre cursus universitaire.

Nous tenons à remercier également, les membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger et d'évaluer notre travail.

Mes plus grands remerciements vont à chaque fonctionnaire pour l'aide qu'il m'a fournie. Et son soutien durant toute la période de réalisation de ce travail et d'avoir mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour travailler dans les meilleures conditions.

Nous remercions aussi toutes les personnes qui nous ont bien aidés durant notre stage dans le laboratoire de chimie analytique (dans le laboratoire).

Je remercie infiniment mes parents, mes frères et mes sœurs, qui m'ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de ma formation.

Enfin, nous tenons à exprimer nos sincères gratitude pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

# *Dédicaces*

*Je dédica ce modeste travaille aux plus cher à mon*

*Cœurs : ma mère Nadira , mon  
père Ahmed, que j'aimerais à tout  
jamais pour votre tendresse et vos  
sacrifies.*

*A la plus belle sœur, ma seul précieuse :*

*Ikram*

*A mon frère : Ayoub*

*A tous mes amies :*

*Marwa , Amel , Sana , Sirin*

*A ma personne préférée : Abdelhadii, Ayla*

*A tous ceux qui mon aixé à l'élaboration de ce travail.*

*A tous les personnes pour lesquels j'ai une place dans  
Leur cœurs Que dieu vous garde et vos protège.*

*AMIRA*

# *Dédicaces*

*Je dédise ce modeste travaille aux plus cher à mon*

*Cœurs : ma mère Karima, mon  
père Rabah, que j'aimerais à tout  
jamais pour votre tendresse et vos  
sacrifies.*

*A la plus belle sœur, ma seul précieuse :*

*A mes frères : Mohamed, Salah*

*Aux plus belles sœurs : Sabrina,*

*Nour, Meriem*

*A tous mes amies : Noufel, Seif Mouloud*

*Hassen Faysal Ramzi Houssin Housseem*

*Khaled Kouki*

*A ma personne préférée : Ahmed*

*A tous ceux qui mon aixé à l'élaboration de ce travail.*

*A tous les personnes pour lesquels j'ai une place dans*

*Leur cœurs Que dieu vous garde et vos protège.*

*Montassir*

# *Dédicaces*

*Je dédise ce modeste travail aux plus cher à mon*

*Cœurs : ma mère Louiza ,  
mon père Hasnaoui, que  
j'aimerais à tout jamais pour  
votre tendresse et vos sacrifices.*

*Aux plus belles sœurs : Amel, Rym*

*A mon frère : Belil*

*A tous les membres de mes deux*

*Familles : Zaier*

*A tous mes amis : Yahia, Akram*

*Mohamed, Walid.*

*A ma personne préférée : Amel,*

*Simaf, Mouaid*

*A tous ceux qui mon aisé à l'élaboration de ce travail.*

*A tous les personnes pour lesquels j'ai une place dans*

*Leur cœurs Que dieu vous garde et vos protège*

*Adem*

## List des figures

Figures	Pages
<b>Figure I-01</b> : Port générale de petit pois ( <i>Pisum sativum</i> L.)	03
<b>Figure I-02</b> : Système racinaire du petit pois	04
<b>Figure I-03</b> : feuille et tige du petit pois.	05
<b>Figure I- 04</b> : fleur et fruit du petit pois.	06
<b>Figure I-05</b> : Cycle de vie de petit pois	07
<b>Figure I-06</b> : Ascochytose du pois.	12
<b>Figure I-07</b> : Botrytis du petit pois	14
<b>Figure I-08</b> : Mildiou du petit pois	14
<b>Figure I- 09</b> : Oïdium du petit pois	15
<b>Figure I-10</b> : Rouille du pois.	15
<b>Figure II- 01</b> : Classification des déchets compostables	18
<b>Figure II-02</b> : Les différentes matières à composter	19
<b>Figure II- 03</b> : Représentation schématique de processus de compostage	20
<b>Figure II-04</b> : Courbe théorique d'évolution de la température au cours du compostage	22
<b>Figure II-05</b> : Schéma de compostage	24
<b>Figure II- 06</b> : Coupe transversale et longitudinale d'olives	28
<b>Figure II- 07</b> : Pomme de terre 1805 ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	30
<b>Figure II- 08</b> : La composition nutritionnelle de la pomme de terre.	31
<b>Figure II- 09</b> : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre	33
<b>Figure II- 10</b> : Cycle de production de <i>Solanum tuberosum</i> L. Tuberosum	34
<b>Figure III-01</b> : Les matériels de laboratoire	35
<b>Figure. III-02</b> : les déchets organiques	36
<b>Figure.III-03</b> : Schéma croissance des plantes de pois (3 <sup>ème</sup> semaine).	37
<b>Figure III-04</b> : figure représente les graine de petit pois Utrillo	37
<b>Figure .III.5</b> : Schéma développement de la croissance des plants de petit pois.	38
<b>Figure .IV.1</b> : L'observation de la tige dans les 3 essais pour la 1 <sup>ère</sup> semaine (sol et les 2 déchets)	40
<b>Figure. IV.2</b> :L'observation de la tige dans les 3 essais pour le 8 <sup>ème</sup> semaine (sol et les 2 déchets).	41
<b>Figure. IV.3</b> : La couleur des feuilles de culture dans les trois essais de petit pois	42

## List des figures

---

<b>Figure. IV.04 :</b> La taille et le nombre des stipules dans les trois essais de petit pois	42
<b>Figure. IV.05 :</b> La taille et le nombre des vrilles dans les trois essais de petit pois.	43
<b>Figure. IV.06 :</b> Schéma des fleurs et des fruits dans les trois essais de petit pois	44
<b>Figure .IV.07</b> La taille moyenne des tiges de la culture de petit pois du 3 <sup>ème</sup> essai (pour les deux déchets et le sol)	48
<b>Figure .IV.08</b> Le nombre moyen des feuilles de la culture de petit pois du 1 <sup>ère</sup> essai	49
<b>Figure .IV.09:</b> Le nombre moyen des stipules de la culture de petit pois du 1 <sup>ère</sup> essai (Pour les deux déchets et le sol)	50
<b>Figure. IV.10 :</b> Le nombre moyenne des vrilles des cultures de petit pois du 1 <sup>ère</sup> essai (Pour les 2 déchets et le sol)	50

<b>Tableau</b>	<b>page</b>
<b>Tableaux I-01</b> : classification de petit pois	06
<b>Tableau I-02</b> : valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de pois	09
<b>Tableau I-03</b> : Représentation de la superficie et de la production de petit pois par rapport aux autres légumineuses alimentaires en Algérie en 2016	11
<b>Tableau I - 04</b> : La production mondiale des graines de petit pois	12
<b>Tableau II-1</b> : tableau représente le rapport (carbone /azote) des différent matières	21
<b>Tableau II- 02</b> : Composition physique des différents types de grignon	28
<b>Tableau II- 03</b> : Composition chimique indicative des différents types de grignons	29
<b>Tableau II- 04</b> : Taxonomie de la pomme de terre	31
<b>Tableau IV - 01</b> : La taille de tige pour le 1 <sup>ère</sup> essai de petit pois (2 déchets et sol)	45
<b>Tableau IV - 02</b> : Le nombre des feuilles pour le 1 <sup>ère</sup> essai de petit pois.	46
<b>Tableau IV - 03</b> : Le nombre des stipules pour le 1 <sup>ère</sup> essai de petit pois	47
<b>Tableau IV - 04</b> : Le nombre des vrilles pour le 1 <sup>ère</sup> essai de petit pois	48
<b>Tableau IV - 05</b> : Analyse de variance de la taille de tige pour les trois essais de petit pois.	51
<b>Tableau IV – 06</b> : Analyse de variance de nombre des feuilles pour les trois essais de petit pois.	51

# Liste des abréviations

## Symboles et abréviation

<b>T</b>	Tonne unité de masse
<b>Ha</b>	Hectare unité de mesure de superficie
<b>2n</b>	Nombre de chromosome
<b>cm</b>	Centimètre Unité de mesure la longueur
<b>kcal</b>	Kilo calorie est une unité d'énergie tombée en désuétude.
<b>AFNOR</b>	Association française de normalisation
<b>MO</b>	Matière organique
<b>C</b>	carbone
<b>O<sub>2</sub></b>	oxygène
<b>FAO</b>	L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
<b>C/N</b>	Rapport carbone/azote
<b>PH</b>	Unité de mesure d'acidité
<b>C°</b>	Celsius unité de mesure la température
<b>(H%)</b>	taux d'humidité
<b>M.S (%)</b>	Pourcentage (%) en matière sèche
<b>K</b>	Potassium
<b>p</b>	phosphore
<b>Ca</b>	calcium
<b>Mg</b>	magnésium
<b>g</b>	Unité de masse
<b>D</b>	sol
<b>D1</b>	Grain d'olive
<b>D2</b>	Epluchure de pomme de terre

# Sommaire

---

Résumé	
Remerciement	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Sommaire	
<b>Introduction générale</b> .....	<b>1</b>

## Chapitre 01 : Données bibliographiques sur le petit pois

### I. Généralité

I.1. Origine et historique du petit pois .....	3
I.2. Description de la plante .....	3
I.2.1. Appareil végétatif .....	4
I.2.1.1. Système racinaire .....	4
I.2.1.2. Feuille et tige .....	4
I.2.1.3. Fleur et fruit .....	5
I.2.2. Classification botanique de petit pois .....	6
I.3. Cycle de développement de petit-pois .....	6
I.4. Types de pois .....	7
I.4.1. Les variétés de petit pois .....	8
I.5. Exigences pédoclimatiques .....	8
I.5.1. Climat favorable .....	8
I.5.2. Les exigences hydriques .....	8
I.5.3. Le sol .....	8
I.6. Importance de la culture de petit pois .....	9
I.6.1. Importance nutritionnelle .....	9
I.6.2. Importance agronomique .....	10
I.7. Les zones de culture et de production du petit pois .....	10
I.8. Maladies et principaux insectes ravageurs de petit pois .....	12
I.8.1. Maladies cryptogamiques .....	12
I.8.2. Les insectes ravageurs .....	16

## Chapitre 2 : Généralité sur les déchets organiques

II.2. Généralité .....	18
II.1. Définition des déchets.....	18
II.2. Classification des déchets.....	18
II.3. Déchet organique.....	19
II.3.1. Matière organique .....	19
II.3.1.1. Définition .....	19
II.3.1.2. Décomposition de la matière organique.....	19
II.3.1.3. Compostage des déchets.....	20
II.3.2 Définition du compostage.....	20
II.3.3 Principaux paramètres de compostage.....	20
II.3.3.1 Aspects biologiques .....	20
II.3.3.2 Aspects chimique.....	21
II.3.3.3 Aspects physique.....	22
II.3.4 Techniques de compostages.....	23
II.3.5. Les quatre phases du compostage.....	24
II.3.6. L'évaluation d'un compost .....	25
II.3.7. Les avantages et les inconvénients déchets.....	26
II.3.7.1. Les avantages du compost.....	26
II.3.7.2. Inconvénients et limites du compostage.....	27
II.4. Valorisation des déchets de grignons d'olive et d'épluchures de pommes de terre des déchets précieux.....	27
II.4.1. Généralités sur grignon d'olive .....	27
II.4.1.1. Définition .....	27
II.4.1.2. Composition de grignon d'olive.....	28
II.4.2. Généralités sur la pomme de terre.....	30
II.4.2.1. Définition de pomme de terre .....	30
II.4.2.2. Caractéristique.....	31
II.4.2.3. Description Botanique.....	32
II.4.2.4. Cycle végétative.....	33
II. Composition chimique.....	34

**Chapitre 03 Partie Expérimental**

<b>III. Partie Expérimentale</b> .....	35
III.1. Site d'expérimentation.....	35
III.2. Matériel utilisée.....	35
III.2.1. Matériel de laboratoire.....	35
III.2.2. Les substrats.....	36
III.2.3. Déchets organiques.....	36
III.2.4. Matériel végétal.....	36
III.4. Caractéristique des variétés de petit pois.....	36
III.4. Caractéristiques pédologiques.....	36
III.5. Méthode.....	37
III.5.1. Conduite de l'expérience.....	37
III.5.2. Le protocole expérimental.....	37
III.5.3. Facteurs ont été étudiés.....	38
III. Analyse des données.....	39

**Chapitre 04 : Résultats et discussions**

**IV. Résultats et discussions**

IV.1. Observation sur les différents paramètres.....	40
IV.1.1. Observation sur les tiges.....	40
IV.1.1.1. Observation.....	40
IV.1.2. Observation sur les feuilles.....	41
IV.1.2.1. Observation.....	41
IV.1.3. Observation sur les stipules.....	42
IV.1.3.1. Observation.....	42
IV.1.4. Observation sur les vrilles.....	43
IV.1.4.1. Observation.....	43
IV.1.5. Observation sur les fleurs et les fruits.....	43

# Sommaire

---

IV.2. Analyse des résultats.....	44
IV.2.1.La taille de tige.....	44
IV.2.1.1. La taille de tige pour les 3 <sup>é</sup> essai du petit pois.....	44
IV.2.2.Le nombre des feuilles.....	45
IV.2.2.1. Le nombre des feuilles pour les 3 <sup>é</sup> essai de petit pois.....	45
IV.2.3.Le nombre des stipules.....	46
IV.2.3.1. Le nombre des stipules pour les 3 <sup>é</sup> essai de petit pois.....	46
IV.2.4. Le nombre des Vrilles.....	47
IV.2.4.1. Le nombre des vrilles pour les 3 <sup>é</sup> essai de petit pois.....	47
IV.3. Discussion.....	48
IV.4. L'analyse de variance des résultats.....	51
IV.5. Conclusion .....	52
<b>Conclusion générale</b>	
Reference bibliographique	

# **Introduction général**

### **Introduction générale.**

L'étude de l'effet de l'amendement par quelques déchets organiques sur les caractères morphologiques et les composantes de rendement d'une culture des plantes constitue un sujet d'intérêt majeur dans le domaine de l'agriculture. Les déchets organiques, tels que les résidus végétaux et les matières organiques en décomposition, ont été largement reconnus pour leur potentiel à améliorer la fertilité du sol et à favoriser la croissance des plantes.

Cette étude vise à examiner comment l'application d'amendements à base de déchets organiques peut influencer les caractéristiques morphologiques des plantes de pois Utrillo, telles que la hauteur des tiges, le nombre de feuilles, la ramification, ainsi que les composantes de rendement, notamment le poids des graines, le rendement par unité de surface, et la qualité des récoltes.

En analysant les effets de ces amendements sur la morphologie des plantes et les composantes de rendement, nous pourrions mieux comprendre comment optimiser l'utilisation des déchets organiques pour améliorer les performances des cultures de pois Utrillo. Les résultats de cette étude pourraient fournir des informations précieuses aux agriculteurs et aux chercheurs en vue d'une agriculture plus durable et efficace.

Il est important de souligner que cette étude sera réalisée dans des conditions contrôlées et avec des méthodologies scientifiques rigoureuses, afin de garantir la fiabilité des résultats obtenus. Les connaissances acquises grâce à cette recherche contribueront à élargir notre compréhension de l'agriculture durable et de l'utilisation efficace des ressources organiques pour optimiser les rendements des cultures.

L'utilisation des compostes organiques sur les plantes est une thématique de recherche en développement si on se fie au nombre de publications sortant chaque année.

L'objectif de ce travail consiste à étudier l'effet de grignon d'olive et l'épluchure de pomme de terre sur le caractère morphologique et les composantes de rendement d'une culture de pois (*Pisum sativum*). On a fait appel à des techniques de culture à des différentes concentrations au cours de temps. Ces techniques nous ont permis de déterminer l'efficacité de cet compost et la détermination de certains paramètres propres à la morphologie et le rendement des plantes.

Pour cela notre manuscrit est constitué de deux parties (bibliographique et expérimentale), incluant quatre (04) chapitres:

## Introduction générale

---

- La première partie comporte deux chapitres (I) et (II) :

- Le chapitre (I), résume des notions générales sur la plante de petit pois U (Origine, Description, Classification). Nous présentons succinctement des éléments généraux sur la plante et leur comportement vis-à-vis du compost.

-Le chapitre (II), est un aperçu sur les composts (grignons d'olive, l'épluchure de pomme de terre), suivis d'une revue bibliographique récente liée à l'utilisation des composts organique sur les plantes.

- La deuxième partie comporte également deux chapitres, (III) et (IV) :

-Le chapitre(III), Les dispositifs expérimentaux (Matériel, substrats, Méthode), le protocole de culture et préparation des composts à partir d'olive est pomme de terre ainsi que les conditions expérimentales utilisées pour réaliser les essais.

- Le chapitre (IV), regroupe les résultats expérimentaux obtenus et leurs interprétations. Une conclusion générale résumera l'ensemble de cette étude et présentera-les Perspectives qu'elle apporte concernant l'étude des déchets organique sur la plante de petit pois.

**Chapitre 01 :**  
**Données bibliographiques**  
**sur le petit pois**

## I. Généralité.

### I.1 Origine et historique du petit pois.

Le petit pois, aussi appelé pois potager l'un des plus vieux légumes cultivés en Europe et en Asie. En Iran, en Palestine, en Grèce ou encore en Suisse, le petit pois était déjà présent il y a 10.000 ans. Sa consommation fraîche est relativement récente. Il s'est implanté en France au XVII<sup>e</sup> siècle en passant par l'Italie et les Pays-Bas. Il se développa rapidement autour de Paris [1],

Au moyen-âge le pois constituait avec les céréales la principale ressource alimentaire pendant les fréquentes famines. Puis il fut cultivé comme légume frais, le pois devient alors un légume printanier très appréciée. Le développement des industries de la conserve et de la surgélation permit de fournir aux consommateurs ce légume cuisiné prêt à l'emploi toute l'année. De 1950 à 1975, la culture du pois fut en pleine expansion. En 25 ans, la conserverie du petit pois atteignait 2700000 tonnes de pois et 510000 tonnes de pois carotte à l'échelle mondiale.

Ainsi, depuis très longtemps, le pois a été utilisé en alimentation humaine et animale sous différentes formes : plante entière, gousses, grains frais au sec, avec les différents types de pois sauvage, fourrager, potager de conserve, de casserie et protéagineux.

### I.2. Description de la plante.

Le petit pois (*Pisum sativum* L) c'est une plante diploïde ( $2n=14$  chromosome), appartient à la famille des légumineuses (Fabacées), autogame, annuelle, parfois cultivée comme une bisannuelle. Sa croissance est indéterminée suivant les variétés, c'est-à-dire que le nombre de nœuds de la tige n'est pas fixé génétiquement mais reste sous la dépendance de facteurs externes.



**Figure I-01.** Port générale de petit pois (*Pisum sativum* U.) [2]

### **I.2.1. Appareil végétatif.**

#### **I.2.1.1. Système racinaire.**

Le petit pois forme une racine principale pivotante et des racines secondaires latérales. [3] La racine principale est peu développée, et se ramifie fréquemment, les racines secondaires sont assez nombreuses portant des nodosités abondantes dans les 30 premiers centimètres. Le système racinaire au début de sa croissance est infesté par les bactéries symbiotiques fixatrices d'azote, la racine réagit par la formation des nodosités qui vont croître avec la croissance racinaire jusqu'à la floraison de la plante.

Les nodules développés sur les racines permettent la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique pour satisfaire 80% des besoins de la plante en azote assimilable. Cette fixation symbiotique est à son optimum à la floraison et chute très rapidement par la suite.



**Figure I-02.** Système racinaire du petit pois. [4]

#### **I.2.1.2. Feuille et tige.**

Les feuilles sont composées, alternes et se présentent sous différentes teintes, du vert jaune au vert bleu foncé, les folioles sont entières ou plus au moins dentées, de forme Ovalau elliptique, leur extrémité est arrondie, pointue ou tronquée ; leur nombre est variable, le pétiole se termine par plusieurs vrilles qui tiennent la place des dernières folioles. Actuellement il existe d'autres types de morphologies foliaires issues de mutation, les principaux types cultivés sont :

- Les semis leafless, dont la forme afile : folioles transformées en vrilles et stipules normales.
- Les leafless : folioles transformées en vrilles et stipules réduites : type Filby
- Les rogues à l'oreille de lièvre : folioles et stipules allongées type : progteta.

A la base de chaque feuille figurent deux grandes stipules souvent plus amples que les folioles. Selon la variété, la face supérieure des stipules comporte plus au moins de taches blanches appelées macules, correspondant un décollement de l'épiderme

La tige de petit pois est herbacée de hauteur variable, creuses et grêles, arrondies ou légèrement angleuses. La hauteur de la tige principale, est mesurée à la fin de la récolte de toutes les gousses dont les graines ont atteint leur maturité physiologique (graine sec).



**Figure I-03.** Feuille et tige du petit pois. [5]

### **I.2.1.3. Fleur et fruit.**

La fleur est caractéristique des papilionacées : zygomorphe (Symétrie bilatérale), pentamère, hermaphrodite, cyclique (Verticilles successifs de pièces florales).

La fleur se développe en une gousse de longueur variable entre 6 et 8 cm et contient 4 à 12 graines. La couleur des gousses varie du vert jaunâtre au vert foncé, elles peuvent être, tronquées ou pointues, arquées ou droites. Les gousses se présentent soit à l'état isolé (caractère mono cosse), ou par deux (caractère bi cosse) et parfois même par trois.

Les graines de petit pois sont riches en protéines qui s'accumulent au cours de leur développement, à la maturité des graines, les quantités relatives des protéines changent, les

températures moyennement élevées accélèrent la maturation des graines, nuisent leur qualité et provoquent l'éclatement prématuré des gousses.



**Figure I- 04.** fleur et fruit du petit pois. [6]

### I.2.2. Classification botanique de petit pois.

Le petit pois, *Pisum sativum* appartient à la classe des dicotylédones, à la famille des légumineuses (Fabacées) et la sous famille des papilionacées).

Le plan taxonomique de petit pois se rattache à :

**Tableaux I-01.**classification de petit pois

<b>Règne</b>	végétal.
<b>Embranchement</b>	Spermaphytes.
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes.
<b>Classe</b>	Dicotylédones.
<b>Sous-classe</b>	Dialypétale
<b>Ordre</b>	Fabales.
<b>Famille</b>	Fabacée.
<b>Sous-famille</b>	Papilionacées.
<b>Genre</b>	<i>Pisum</i> .
<b>Espèce</b>	<i>Pisum sativum</i> L. [7]

### I.3. Cycle de développement de petit pois.

Le cycle développement du petit pois comprend deux périodes : périodes végétative et périodes reproductrice

Période végétative : s'étend de la germination jusqu'à la ramification. La germination du petit pois est hypogée (Les cotylédons restent dans le sol) sa durée est entre 15 et 25 jours

Période reproductrice : cette période est marquée par l'apparition est le développement des nœuds pour la première fleur. Les fleurs naissent à l'aisselle des feuilles, les pédoncules de longueur variable, une, deux et parfois trois fleurs au plus.

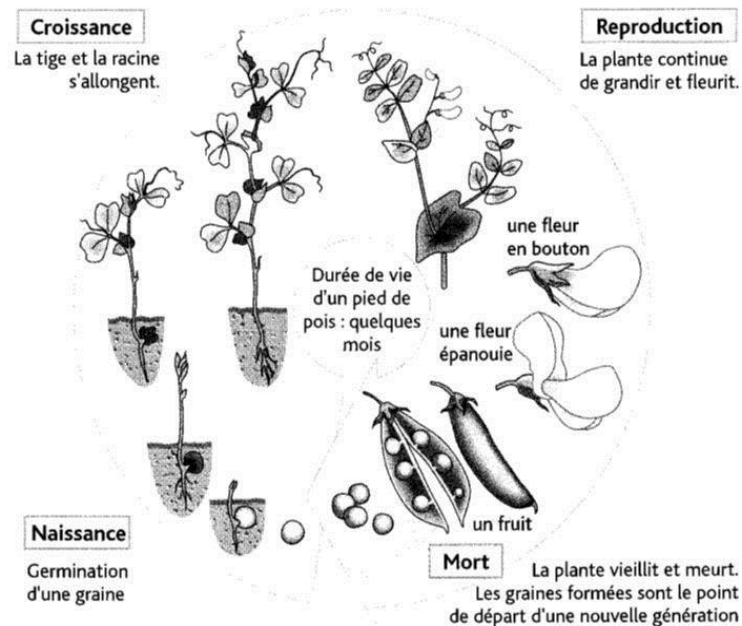


Figure I-05. Cycle de vie de petit pois. [8]

### I.4. Types de pois.

L'espèce *Pisum sativum* fournit plusieurs types d'aliments tant pour l'homme que pour les animaux :

- Les pois sec, c'est-à-dire les graines récoltes à maturité, constituent un légume sec, et sont aussi donnée aux animaux domestiques soit telles quelles (volailles, oiseaux) soit sous forme de farines (ovins, bovins et caprins) : ces graines sont aussi une matière première pour l'industrie de transformation (amidonnerie, extrait protéique).
- Les pois frais, soit sous forme de graines immatures, soit de gousses entières également immatures, un légume frais, appelé petit pois.
- La plante entière fournit un fourrage au ruminant, soit en sec, soit en vert,

frais ou ensile, les pailles sont aussi utilisées, c'est-à-dire les fanes restant sur le terrain après la récolte des gousses ou des graines.

### **I.4.1. Les variétés de petit pois.**

- Le pois lisse : présente une semence bien ronde. Il produit un grain fin dont la teneur en amidon est élevée (42 à 49%). Ce qui lui confère une saveur légèrement farineuse ; sa richesse en amidon permet une reprise en eau au cours de la stérilisation, et par conséquent un bon rendement industriel
- Le pois ride : produit des grains de plus gros calibre présentant des flétrissements à l'état sec. Sa teneur en amidon est plus faible que celle du lisse (20 à 35%), et sa nature différente, ce qui lui donne une texture moins farineuse et un goût plus sucré. La plus forte proportion d'amylase du pois ride accroît par ailleurs la capacité de rétention d'eau, d'où un démarrage de la déshydratation retardée par rapport au pois lisse qui explique une plus grande souplesse à la récolte.

### **I.5. Exigences pédoclimatiques.**

#### **I.5.1. Climat favorable.**

La sécheresse est funeste aux pois qui préfèrent un climat tempéré et humide. Les températures optimales situées entre 21°C et 29°C pendant le jour et entre 15 et 21°C pendant la nuit. Les pois ne vivent pas à l'ombre, ils ne supportent pas les températures a moins 6°C.

#### **I.5.2. Les exigences hydriques.**

Le pois tolère un peu à la sécheresse, et ne supporte pas les excès hygrométriques. La culture du pois peut être conduite en irrigué ou en sec dans les régions où la pluviométrie est supérieure à 350mm. Les besoins en eau sont maximaux à partir de la floraison et plus spécialement lors du remplissage des gousses.

#### **I.5.3. Le sol.**

Les pois aiment les sols légers frais et sains. Dans les sols calcaires, ils végètent misérablement et leurs grains durcissent. Dans les sols argileux, ils résistent mal aux gèlestardives et ils pourrissent les sols peu légers qui se réchauffent vite assurant leur

précocité, les sols silico-argileux et argilo-calcaire assurent les meilleurs rendements. Le pH du sol convenable est de l'ordre de 6 à 6,6.

### I.6. Importance de la culture de petit pois.

#### I.6.1. Importance nutritionnelle.

Frais ou secs, les pois ont en commun d'être des aliments riches en énergie et en protéines. Les pois secs sont comparables à d'autres légumineuses (haricots secs, lentilles, fèves sèches, pois chiches), et aux céréales par leur valeur énergétique (330 kcal/100g). La partie glucidique des pois est formée essentiellement d'amidon (50 %) et de sucres (6 %) saccharose et oligosaccharides.

Les pois sont aussi riches en protéines. Celles-ci, à teneur élevée en lysine, sont toutefois déficientes en certains acides aminés essentiels comme la méthionine et le tryptophane. En les associant avec des aliments à base de céréales tel que le pain, qui sont au contraire déficients en lysine, on obtient une bonne complémentarité. Les pois sont une bonne source de minéraux : potassium, phosphore, calcium et fer; ainsi que de vitamines, notamment de folate, vitamine B9 et vitamine C. Ils se distinguent également par leur très faible teneur en matières grasses. Les petits pois sont plus riches en eau (74 %) et en sucres solubles que les pois secs, ils sont aussi intéressants pour leurs apports en fibres

**Tableau I-02.** Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de pois.

<b>Glucides /lipids/proteins</b>	<b>Vitamins</b>	<b>Sels Minéraux</b>	<b>Acids amines essentiels</b>	<b>Divers</b>
Glucides 56g	Vitamin B1 0,7mg	Calcium 60mg	isoleucine e930mg	Eau 12g
Lipides 1.7g	Vitamin B2 0,2mg	Chlore 50mg	Leucine 1480mg	Fibre 15g

Protides 23g	Vitamin B3 3,1mg	Fer 5,5mg	Lysine 1620 mg	Cellulose 5g
	Vitamin C 3mg	Potassium 930mg	Methionine e210mg	
	Vitamin K 93mg	Magnesium 130mg	Phenylalanine 1000mg	
		Sodium 40mg	Threonine 860mg	
		Phosphor 380mg	Tryptophan 210mg	
		Soufre 219mg	Valine 1000mg	
		Zinc 3,5mg		

### I.6.2. Importance agronomique.

Souvent, l'agriculteur est intéressé par la culture de pois visant ses atouts agronomiques. En effet, le pois est capable de fournir ses besoins en azote par une simple fixation symbiotique de l'azote atmosphérique.

Cette fixation se fait grâce à une interaction entre les plantes de pois et les souches de rhizobium qui sont des bactéries Gram négatif, en forme de bâtonnets mobiles. Ces bactéries induisent chez la plante la formation des nodules sur les racines.

En grande culture, l'agriculteur peut utiliser le pois en tête de rotation pour profiter de l'enrichissement du sol en azote. Malgré ces caractéristiques nutritionnelles et agronomiques, une régression des superficies des cultures des légumineuses et en particulier le pois a été observée. Cette régression est due à plusieurs contraintes biotique est abiotique, notamment les ravageurs et les maladies.

### I.7. Les zones de culture et de production du petit pois.

- En Algérie.

Les légumineuses alimentaires en Algérie ont toujours occupé, sur le plan de la superficie, elles occupent le troisième rang après les céréales et les fourrages. Leur superficie soit de l'ordre de 90 mille ha représentant 0,21 % de la superficie agricole utile en 2014. Les espèces les plus cultivées sont dans l'ordre : le **pois sec**, la fève, le pois chiche, les lentilles et le haricot sec). Les régions les plus occupées par la culture de pois sont : Skikda, Guelma, Ain t'émouchent et Ain Aldafla.

**Tableau I-03.** Représentation de la superficie et de la production de petit pois par rapport aux autres légumineuses alimentaires en Algérie en 2016.

Cultures	Superficies (Ha)	Production (T) /an	Rendement {T/Ha}
<b>Fève/feverole</b>	39977	44807,4	1,12
<b>Pois chiche</b>	2549 7	24903,3	0,98
<b>Petit pois</b>	1121 3	11050,3	0,98
<b>Lentille</b>	6330	4945,4	0,78
<b>Haricot-sec</b>	1788	1420,7	0,79
<b>Gesse</b>	265	265,0	1
<b>Total</b>	8507 0	87392,2	

### ➤ **Au niveau mondial.**

Les principaux pays producteurs sont le Canada, la Russie et la Chine. La culture du petit pois est considérée parmi les plus anciennes dans les pays d'Afrique. De l'Éthiopie, du Burundi, de la Tanzanie, de l'Ouganda et du Rwanda [9]. En Inde, Pakistan et Bangladesh, le pois sec est de plus en plus consommé sous forme de farine, comme dans de nombreux autres pays, il est aussi consommé sous forme de petits grains verts ou jaunes et cuisiné comme des haricots, mais aussi sous forme de grains cassés généralement jaunes, sans le tégument, appelés « dal » en Inde. En France, où l'on recherche plutôt des aliments à faible apport énergétique, la consommation se fait aujourd'hui sous forme de « petit pois ». L'alimentation de certains pores peut ainsi contenir plus de 30% de pois. [10]

**Tableau I - 04.** La production mondiale des graines de petit pois. [11].

Les pays	Productions (K t)
----------	----------------------

Russie	1900
Canada	3300
Chine	1200
Inde	600
France	600
USA	550
Australie	320
<b>Total</b>	<b>11000</b>

## I.8. Maladies et principaux insectes ravageurs de petit pois.

### I.8.1. Maladies cryptogamiques.

Des nombreuses maladies cryptogamiques sont susceptibles d'affecter les cultures de petit pois.

➤ **Ascochytose :**

Les ascochytozes sont causées par trois champignons étroitement apparents. On trouve ces maladies partout où le pois est cultivé, particulièrement dans les zones tempérées. Les pertes peuvent atteindre 50% chez le pois de conserverie. Les symptômes diffèrent selon le champignon en cause :



**Figure I-06. Ascochytose du pois. [11]**

Plusieurs moyens ont été utilisés pour lutter contre cette maladie, parmi lesquels:

- Rotation de 5 ans entre deux légumineuses.
- Traitement de semences qui assure une protection efficace durant six semaines environ.
- Maîtrise de la fumure, l'irrigation afin d'éviter les excès de végétation et limiter l'averse des plantes.
- Protection fongicide à partir de la floraison.

**➤ Botrytis ou pourriture grise.**

Le botrytis est l'une des principales maladies du petit pois. Il n'apparaît qu'en fin de cycle, à partir de la floraison. Le champignon responsable, *Botrytis cinerea*, est présent dans le sol à l'état endémique, il pénètre dans les plantes à partir de taches de mildiou, de blessures (grêle, piqûres d'insectes.) ou d'organes sénescents tels que les pétales fanés. Une pourriture grise apparaît sous forme de tache sur les feuilles, les tiges et les gousses. Il y a alors perte de rendement par coulure de fleurs, avortement de gousses et mauvais remplissage des grains. En conditions humides, la maladie se propage très rapidement à toute la plante, puis à toute la parcelle. L'optimum thermique se situe autour de 15-20 °C. Les cultures denses mal aérées ou versées sont un terrain de prédilection pour la maladie. [12]

Plusieurs méthodes sont préconisées pour lutter contre cette maladie parmi lesquelles.

- Éviter les excès de végétation en limitant la fourniture d'azote par le sol (fumure organique).
- Préférer les variétés à port léger et dressé.
- Éviter des peuplements trop denses (semis de précision).
- Soigner le désherbage.

- Protection fongicide préventive dès la floraison en alternant les matières actives pour éviter l'apparition de souches résistantes. [12]



**Figure I-07.** Botrytis du petit pois. [13]

### ➤ Mildiou.

Le mildiou provoqué par *Péronospora* apparaît quand le climat est froid et humide. Il est caractérisé par des taches jaunâtres sur les feuilles et un duvet blanc puis violace à leur face inférieure.



**Figure I-08.** Mildiou du petit pois. [14]

La lutte contre le mildiou doit viser à éviter le développement et la propagation de la maladie par :

- Rotation de 5 ans minimum entre deux cultures de pois (protéagineux et conserve)
- Traitement de semences en protégeant les pois jusqu'au stade 5 feuilles environ, pour limiter les infections primaires.
- Utilisation de variétés peu sensibles.
- Broyage et enfouissement des fanes de pois aussitôt la récolte pour

facilitera destruction des spores.

### ➤ **oïdium du pois.**

L'oïdium, cause par *Erysiphe polygoni*, se rencontre surtout dans la culture markers, et les pépinières. Cette maladie se développe en liaison avec l'intensification des cultures de pois protéagineux.

L'oïdium, est désigné par un feutrage blanchâtre sur les feuilles et les rameaux. Cette maladie cause des dégâts considérables, elle peut entraîner une réductionnel 50 % du rendement. La lutte contre cette maladie peut être préventive sur les variétés sensibles, elle est basée sur l'emploi de plusieurs matières actives anti fongiques, ou menée de façon curative (dès les premiers symptômes) avec du soufre. Les résultats sont généralement bons dans la mesure où il s'agit d'un mycélium superficiel. De même les pratiques culturales (rotation) sont considérées parmi les moyens de lutte contre l'oïdium du pois.



**Figure I- 09.** Oïdium du petit pois. [15]

### ➤ **Rouille.**

La rouille cause par (*Uromyces pis*) est commune chez le pois. Elle apparaît sous forme de petites taches blanches et poudreuses qui colonisent d'abord les feuilles âgées. Le cycle biologique du champignon est complexe avec ses cinq stades reproductifs..



**Figure I-10.**Rouille du pois. [16]

### **I.8.2. Les insectes ravageurs.**

- **Thrips** : Le thrips prolifère principalement dans les parcelles de pois de printemps, et perce les cellules épidermiques à l'aide de ses stylets et vide leur contenu. Les symptômes les plus observés sont : nombreuses ramifications, plante chétive et naine, feuilles gaufrées et couvertes de petites taches jaunes ou brunes. En pois d'hiver, il n'a jamais été observé de dégâts de thrips, traitez contre les thrips dès que le seuil de nuisibilité est atteint (1 thrips par plante) entre les stades levée et 2-3 feuilles avec un pyrethroïde homologué. [17]
  
- **Sitone du pois**: Il apparaît au mois de mars au moment du semis des pois. Cette espèce mordille et sectionne les jeunes pousses, effectuant des coupures marginales très caractéristiques des feuilles. La présence de Sitone dans la parcelle se traduit par celle d'encoches semi-circulaires sur le bord des feuilles. Les prélèvements foliaires liés aux Sitone adultes ne sont pas nuisibles. En revanche, les larves le sont puisqu'elles détruisent les nodosités. La limitation des attaques larvaires passe par la gestion des adultes avant leur entrée en ponte. Intervenez à partir de 5 à 10 encoches par plante sur les feuilles les plus jeunes, de la levée au stade 5-6 feuilles en pois de printemps, et jusqu'au stade 8-10 feuilles en pois d'hiver.
  
- **Le puceron**: Tout le cycle se déroule sur le pois et les fabacées. La précocité de son installation dans les cultures explique en grande

partie sa nuisibilité, chez le pois de nombreux ennemis naturels contribuent à la lutte biologique contre le puceron de pois, mais souvent ils ne réussissent pas à protéger les cultures contre les pertes importantes des rendements et la lutte chimique on recommande d'application un insecticide dans les jours qui suivent. La lutte chimique est recommandée dès que des colonies de puceron sont détectées dans le champ en particulier avant la floraison.

- **Tordeuse** : Cette espèce est un ravageur sporadique La larve se nourrit à l'intérieur de la gousse et hiverne dans le sol. Le traitement chimique par un insecticide au début de floraison peut être efficace contre la chenille.
- **Le bruche du pois** : est un ravageur sporadique dans les Régions de culture du pois. La larve creuse un trou dans le pois et n'y a qu'une larve par graine. L'adulte se développe à l'intérieure de la graine à la fin de l'été et hiverne dans les pois entreposés ou laissés en champ. Pour lutter contre ce ravageur, des pulvérisations d'insecticides peuvent être appliquées contre les adultes dès qu'une infestation est détectée mais avant la formation des pois dans les premiers gousses.

**Chapitre 02 :**  
**Généralité sur les déchets**  
**organique**

## II. Généralité.

### II.1. Définition des déchets.

Le déchet est défini comme étant le résidu des processus de production, de transformation ou d'utilisations, destinées normalement à l'abandon.

Plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a obligation de se défaire ou de l'éliminer.

Selon AFNOR (1996), le déchet constitue tout résidu d'un processus, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

### II.2. Classification des déchets.

Une classification des déchets compostables est formulée selon leur origine, leur nature chimique ou encore leur état physique (Figure). Pour le compostage, seuls les déchets organiques fermentescibles et non pollués sont susceptibles d'être utilisés. De plus, selon leur nature [18], on distingue : déchets inertes, déchets organiques, déchets banals, déchets toxiques ou dangereux et déchets ultimes.

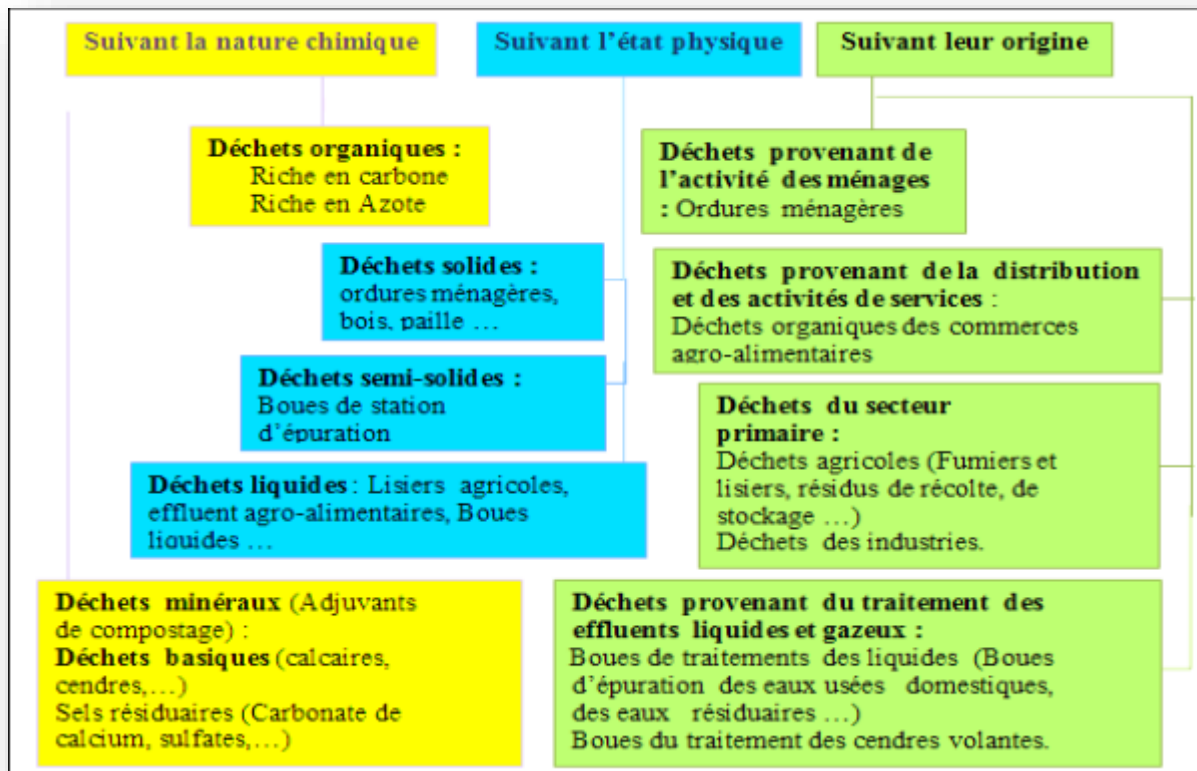


Figure II- 01 : Classification des déchets compostables [19].

### II.3. Déchet organique.

Autre appellation des déchets fermentescibles. Ce sont les résidus d'origine végétale ou animale qui peuvent être dégradés par les micro-organismes pour lesquels ils représentent une source alimentation. Ils incluent : les végétaux, les déchets putrescibles de la cuisine et ceux collectés auprès des cantines et restaurants d'entreprises, les papiers et cartons souillés sous certaines conditions. Ces déchets sont utilisés pour la fabrication du compost.

#### II.3.1. Matière organique.

##### II.3.1.1. Définition.

La matière organique (MO), est définie comme la matière spécifique des êtres vivants végétaux et animaux .en raison de sa richesse en carbone (C) [19].

Les matières organiques sont des composantes essentielles du sol et jouent un rôle fondamental dans les cultures agricoles. L'incorporation de matière organique améliore les conditions physiques dusol et fournit des nutriments aux plantes [20].

##### II.3.1.2. Décomposition de la matière organique.

La décomposition des matières organiques, l'énergie est fournis aux organismes et les nutriments sont libérés et absorbés par les micro-organismes et les plantes [21]. ,

Deux grandes familles de bactéries se partagent le travail Bactéries :

-anaérobies: quine se développent qu'en l'absence d'oxygène (O<sub>2</sub>);

- Bactéries aérobies : qui se développent qu'en présence d'oxygène et décomposent la matière organique en produisant des éléments simple (acide carbonique, etc.), et l'humus [22].

Matière à composter	
Matière riche en carbone Les bruns. les matières sèches	Matière riche en azote Les verts, les matières humides
Feuilles, plantes et fleurs séchées <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindilles, paille et foin</li> <li>• Marc, filtres de café et sachets de thé</li> <li>• Pâtes alimentaires, pain et riz</li> <li>• Papier (préférable de le recycler)</li> <li>• Serviettes de papier</li> <li>• Écailles de noix et noyaux</li> <li>• Tissu fait de fibres naturelles</li> <li>• Cheveux naturels et ongles</li> <li>• Sciure de bois</li> <li>• Terre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restes de fruits</li> <li>• Restes de légumes</li> <li>• Fumier mature</li> <li>• Coquilles d'œufs</li> <li>• Algues (excellent fertilisant)</li> <li>• Tonte de gazon (en petite quantité)</li> </ul>

Figure II-02 : Les différentes matières à composter

### II.3.1.3. Compostage des déchets.

Le recyclage des déchets par compostage est actuellement considéré comme une des composantes du développement durable [23] [24] car il permet à la fois de réduire le volume des déchets et d'assurer une voie de traitement tout en valorisant le produit obtenu en agriculture.

### II.3.2. Définition du compostage.

Selon AFNOR, 2005 Le compostage est un processus de décomposition et de transformations contrôlées de produits organiques sous l'action de populations microbiennes évoluant en milieu aérobie

Pour la FAO (1988), le compostage est un processus naturel de dégradation et de la matière organique par les micro-organismes. Dans un objectif de valorisation, le compostage représente une stratégie de transformation de la matière organique en produit de qualité constituant un amendement organique intéressant pour les sols [25] [26].

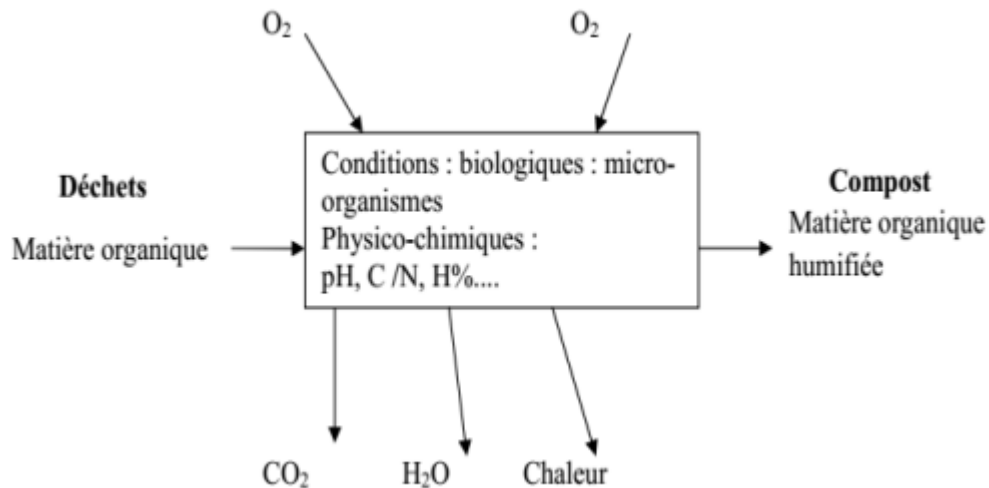


Figure II- 03 : Représentation schématique de processus de compostage [27]

### II.3.3. Principaux paramètres de compostage.

#### II.3.3.1. Aspects biologiques.

L'efficacité du compostage sont liées à la présence d'une population microbienne adéquate (bactéries, les vers, insectes, champignons) est indispensable, leur ensemencement

(l'ajoute de fumées d'animaux) « l'activateurs » de compostage ne semble peu. Les spores de ces micro-organismes existent en quantités suffisantes dans la nature, et il important à créer un milieu (pH, humidité, aération, rapport C/N) favorable à leur développement.

### II.3.3.3. Aspects chimique.

Le rapport C/N (Carbone/Azote), est l'un des facteurs importants influant sur le processus de compostage, ainsi que sur les propriétés de produit final [28]. La majorité des études, relatives au degré de maturité des composts, se base sur l'évolution des paramètres physico-chimiques globaux : pH, rapport C/N [27].

La consommation du carbone organique par la microflore libère une grande quantité de dioxyde de carbone. L'utilisation de carbone par les micro-organismes conduit à une diminution progressive de la teneur de ce dernier pour leur production d'énergie, et l'azote utilisée pour leur production d'acides aminés et des protéines, a pour conséquence une diminution sensible de la valeur du rapport C/N [29] [30].

**Tableau II-1.** tableau représente le rapport (carbone /azote) des différent matières.

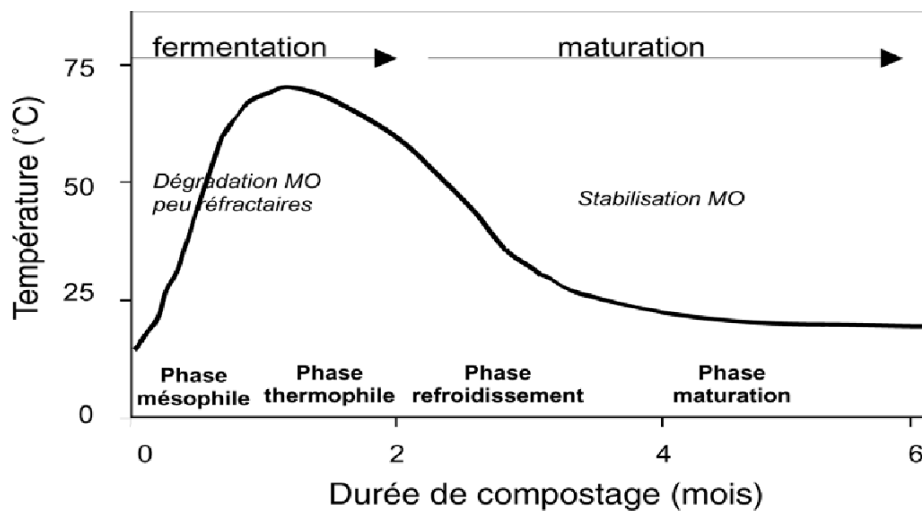
Matières riches en azote (Les verts)	Matières riches en carbone (Les bruns)		Matériaux à ne pas composter	
	Restes de fruit	Paille/foin	Serviettes de papier	Cendre de bois
Restes de légumes	Sciures de bois	Pâtes alimentaires, pain	Plante ou feuillage malade	Os
Coquilles d'œufs (calcium)	Papier préférable de le recycler)	Tissus naturels (lin, laine, cuir, coton, etc.)	Excréments d'animaux : chat ou chien	Produits laitiers
Fumier mature	Marc de café (filtre inclus)	Litière d'oiseaux plumes	Briquettes de B.B.Q.	Huile (gras)
Tontes de gazon fraîches	Feuilles d'arbre séchées	Écales de noix. Noyaux	Mauvaise herbe montée en graine	Plastic

Algues	Cheveux/ ongles	Terre (riche en minéraux)	Poussière d'aspirateur	Métaux
--------	--------------------	------------------------------	---------------------------	--------

### II.3.3.3. Aspects physique.

#### A. Température.

L'activité optimale des micro-organismes qui décomposent les déchets correspond à une plage de température bien définie. Les bactéries mésophiles sont actives entre 20 et 45°C. Et les thermophiles entre 45 et 65°C [31].



**Figure II-04.** Courbe théorique d'évolution de la température au cours du compostage.

#### B Humidité.

Un excès d'eau diminue la quantité d'air disponible dans le volume de compost. Un système d'aération plus efficace sera alors nécessaire. La chaleur libérée par la fermentation provoque l'évaporation d'une grande quantité d'eau. L'arrosage de la masse en fermentation permet le cas échéant de manière à maintenir un taux d'humidité (H%) situé entre 50-70 % [19].

#### C Aération.

La présence d'oxygène est indispensable au bon déroulement du compostage pour maintenir les conditions aérobies nécessaires à une décomposition rapide. La teneur en oxygène disposé représente le pourcentage d'oxygène dans l'air des vides entre les particules de compost. Ce taux est fonction de la granulométrie et de l'humidité des particules [32].

Le taux minimal d'oxygène dans les espaces lacunaires d'un andain doit être de 5% [33]. Si la teneur en oxygène est trop faible ou la masse à composter trop compacte, les conditions favorables à l'anaérobiose se mettent en place.

#### **D Granulométrie.**

La granulométrie est un facteur qui détermine la vitesse de biodégradabilité. Plus la surface spécifique du substrat sera élevée, plus la zone de contact entre le substrat et les micro-organismes sera étendue et meilleure sera la fermentation.

Une granulométrie trop fine induit un espace poral trop réduit et diminue l'accès puis la circulation de l'air : « étouffement » du compost. Contrairement si la granulométrie est trop élevée, les apports en oxygène vont dépasser les teneurs optimales, asséchant le compost, et la montée en température se réalisera difficilement [34].

#### **E Ph.**

Le pH est un facteur important qui influence la plupart des réactions biochimiques catalysées par des enzymes, ce qui permet la biodisponibilité des nutriments et la solubilité des éléments minéraux pour les micro-organismes [35]. En effet, les pH acides sont caractéristique des composts immatures alors que les composts mûrs sont caractérisés par des pH compris entre 7 et 9) [36].

#### **F Conductivité électrique.**

C'est la teneur de compost en sels. La conductivité du compost est fortement dépendante de son contenu en nutriments [37].

### **II.3.4. Techniques de compostages.**

Différentes techniques de compostage sont possibles. Le choix du procédé et de la technologie est fonction de la situation locale : nature, quantité et disponibilité des déchets, ainsi que du coût de production incluant main-d'œuvre, énergie et eau. Les principaux systèmes de compostage présent actuellement sur le marché peuvent être séparés en 6 types (FAO, 2005).

- Compostage en tas.
- Compostage dans un composteur.
- Compostage en bac.

- Compostage en fosse.
- Compostage en couloire.
- Compostage en enceinte ou digesteur.
- Compostage en silo vertical, en bio-stabilisateur.

Les différentes étapes du compostage sont expliquées dans la figure

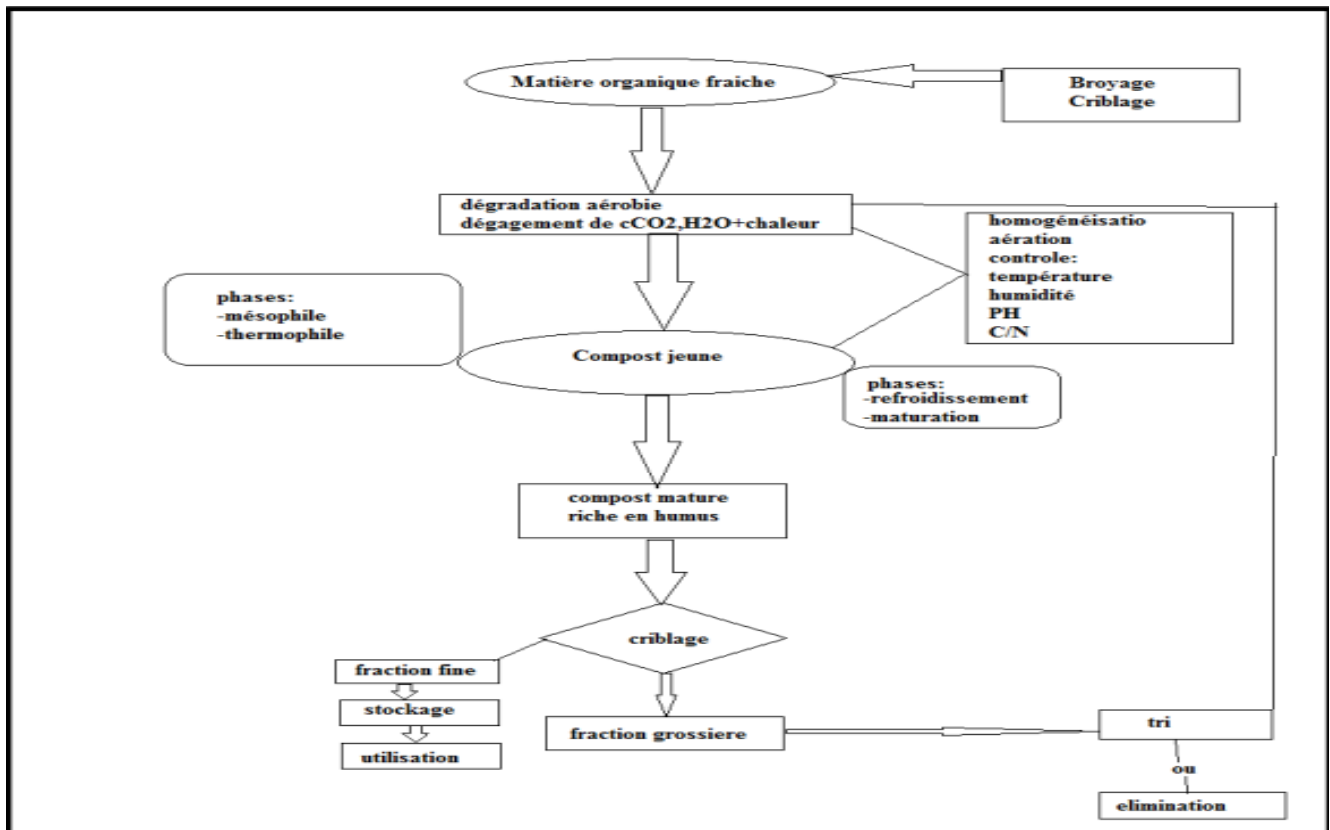


Figure II-05. Schéma de compostage [38].

### II.3.5. Les quatre phases du compostage.

Le compostage est accompagné de production de chaleur. Il est largement admis depuis longtemps que la chaleur générée au sein du compost est essentiellement d'origine biologique, c'est à dire due à l'activité microbienne. Des oxydations chimiques exothermiques peuvent également prendre part à l'échauffement du compost.

- **La phase mésophile.**

Est la phase initiale du compostage. Durant les premiers jours de compostage, la présence de matières organiques facilement biodégradables entraîne une forte activité microbienne

(bactéries et champignons) générant une forte production de chaleur et une montée rapide de la température au cœur du compost.

- **phase thermophile.**

C'est une phase très vite a des températures atteint des valeurs de 60 °C jusqu'à 75 °C. Car seuls les micro-organismes thermorésistants (essentiellement des bactéries) peuvent survivre à ces hautes températures. Au cours de cette phase, une part importante de matière organique est dégradée sous forme de CO<sub>2</sub>, et un assèchement du compost lié à l'évaporation de l'eau est souvent observé.

- **phase de refroidissement**

La diminution de la quantité de matières organiques facilement dégradables provoque un ralentissement de l'activité microbienne.

La chaleur générée par la dégradation microbienne est alors inférieure de deux pertes dues aux échanges surfaciques et à l'évaporation, entraînant un refroidissement du compost. Cette phase de refroidissement peut être très progressive ou au contraire très rapide en fonction des conditions climatiques ou de la taille du tas de compost par exemple. Au cours de cette phase, des micro-organismes mésophiles recouvrent à nouveau le compost.

- **phase de maturation.**

Les processus d'humification prédominent, ainsi que la dégradation lente des composés résistants. Cette phase de maturation dure jusqu'à l'utilisation des composts.

### II.3.6. L'évaluation d'un compost.

Trois caractéristiques nous permettent d'évaluer la maturité d'un compost :

- **La couleur :** Un compost mûr à une couleur brune ou noire selon les matières organiques utilisées pour sa fabrication. Un compost brun clair ou verdâtre devra être laissé encore quelques temps tranquille avant de l'utiliser.
- **L'odeur :** Un compost mûr doit sentir l'humus forestier. Si l'odeur reconnus est de chou, de pomme de terre ou d'oignon, attendez encore avant de le récolter.
- **L'apparence :** S'il reste des bouts feuilles dans le compost, c'est que tous n'ont pas été dégradés.

### II.3.7. Les avantages et les inconvénients déchets.

#### II.3.7.1. Les avantages du compost.

L'utilisation du compost comporte plusieurs avantages parmi lesquels on peut citer :

- **Amélioration de la croissance des végétaux et racines:**

Il a été démontré que les végétaux se développant dans un milieu de croissance contenant du compost sont plus forts et ont un meilleur rendement.

- **Amélioration du rythme de diffusion des nutriments :**

Le compost rend au sol ses nutriments prolongeant ainsi leur présence dans le sol pour nourrir les végétaux pendant une plus longue période.

- **Amélioration de la porosité du sol :**

L'activité microbienne est essentielle à la porosité du sol. Les micro-organismes décomposent les matières organiques pour rendre les nutriments accessibles aux végétaux. L'amélioration de la porosité entraîne également une meilleure aération du sol et ainsi le développement de l'activité biologique.

- **Amélioration de la capacité de rétention d'eau :**

La matière organique contenue dans le compost peut absorber l'eau et améliorer ainsi la capacité de rétention d'eau du sol.

- **Elimination des maladies chez les végétaux :**

Il a été démontré que certains composts améliorent la résistance des végétaux vis-à-vis de certaines maladies (Larbi, 2006) [39]. L'effet phytosanitaire décrit la faculté fongicide du compost. D'une manière générale le compost contient des substances donnant plus de vigueur aux végétaux et augmentant ainsi leur résistance vis-à-vis de certains organismes pathogènes.

- **Effet sur la structure du sol :**

- Amélioration de la structure du sol par augmentation des agrégats.
- le compost de couleur foncée, augmente l'absorption des rayons solaires (réchauffement).
- Meilleure perméabilité à l'air et à l'eau.

- une réduction importante de l'effet du gel, de l'érosion (hydrique et éolienne) et diminution de la dessiccation par ventilation ; [40].

### **II.3.7.2. Inconvénients et limites du compostage.**

Le compostage c'est un processus de biodégradations des déchets qui présente certains nombres de limites et d'inconvénient dans son fonctionnement, parmi eux :

- Certains parasites et pathogènes ne sont pas détruits.
- Les éléments traces métalliques (métaux lourds) présents dans les matériaux de départ ne sont pas éliminés par le compostage, au contraire : ils se concentrent à cause de la réduction du volume.
- Composter convenablement réclame un minimum d'organisation et de disponibilité. Mettre en œuvre un chantier de compostage nécessite de la place, du temps pour le suivi (surveiller que le compostage se déroule bien) et les interventions (retourner l'andain, le couvrir, l'arroser), d'avoir le bon matériel au bon moment (tracteur, chargeur, épandeur, retourner, ...). Ces contraintes peuvent parfois être importantes.
- L'azote est stabilisé dans le compost. Cet élément est alors moins disponible pour les cultures et sa libération dépend beaucoup du climat et du type de sol. L'azote est stabilisé mais il est toujours présent dans le compost.

## **II.4. Valorisation des déchets de grignons d'olive et d'épluchures de pommes de terre : des déchets précieux.**

### **II.4.1. Généralités sur grignon d'olive.**

#### **II.4.1.1. Définition.**

Le grignon d'olive est un résidu solide, de couleur brune, issu de l'extraction totale de l'huile des olives par broyage et sans aucun traitement chimique.

Le procédé d'extraction est réalisé par une succession d'opérations : lavage, broyage, malaxage de la pâte obtenue, puis l'extraction proprement dite [41][42][43].

Il existe plusieurs types de grignon d'olive classés comme suit) [44] :

- Grignon brut : c'est le résidu de la première extraction de l'huile d'olive.

- Grignon épuisé : produit après une seconde extraction avec un solvant chimique tel que l'hexane. Il est caractérisé par une faible teneur en huile et une teneur en eau réduite du fait qu'il a été déshydraté pour permettre le processus de l'extraction.
- Grignon d'olive partiellement dénoyauté : produit après dénoyautage du grignon brut.
- Grignon épuisé et partiellement dénoyauté : constitués essentiellement par la pulpe et contiennent encore une petite proportion de coques qui ne peuvent pas être séparées complètement par les procédés de tamisage ou de ventilation [45].

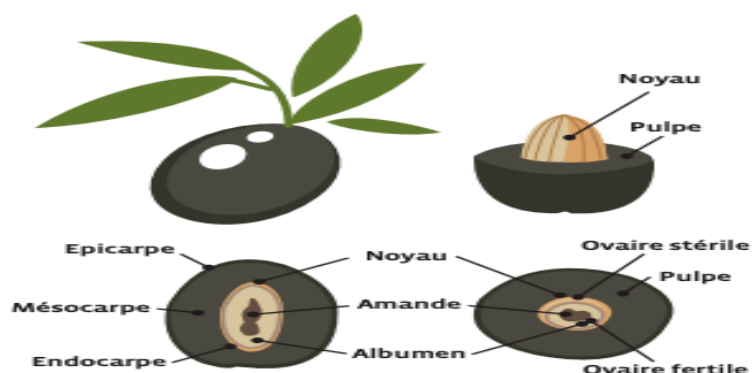


Figure II- 06. Coupe transversale et longitudinale d'olives [46].

#### II.4.1.2. Composition de grignon d'olive.

##### ➤ Caractéristiques physiques.

Ce résidu, qui représente environ 25 % des olives traitées, est constitué par des agrégats (Figure). La composition physique de grignon diffère selon les méthodes d'extraction utilisées [44].

Tableau II- 02. Composition physique des différents types de grignon [44].

Composition Produit	M.S (%)	Pourcentage (%) en matière sèche			
		Matière grasse	Noyau sec	Amendons sec	Mésocarpe + épicarpe
Olive	51,4	27	14,1	1,3	9
Grignon brut	75,9	9,1	42,1	3	21,2
Grignon épuisé	72,3	4,2	-	5,6	39,3
Grignon tamisé	95,5	18,6	-	11,1	80,2

- : test non effectué

➤ **Caractéristiques chimiques.**

La composition chimique de grignon varie selon le stade de maturité des olives, le procédé d'extraction et l'épuisement par solvants. La composition chimique des différents types des grignons d'olive est donnée par le tableau

**Tableau II- 03** : Composition chimique indicative des différents types de grignons.

Type de grignon	Matière sèche (%)	Matières minérales (%)	Matière Azotées Totales (%)	Cellulose brute (%)	Matières Grasses (%)
<b>Grignon brut</b>	75-80	3-5	5-10	35-50	8-15
<b>Grignon gras partiellement dénoyauté</b>	80-95	6-7	9-12	20-30	15-30
<b>Grignon épuisé</b>	85-90	7-10	8-10	35-40	4-6
<b>Grignon épuisé partiellement dénoyauté</b>	85-90	6-8	9-14	15-35	4-6

➤ **Caractéristiques microbiologiques.**

Dans les effluents d'huileries d'olive, seules les levures et moisissures peuvent croître en revanche, aucune présence de microorganismes pathogènes n'a été observée. Le pouvoir antimicrobien des effluents d'huileries d'olive est lié, essentiellement, à l'action exercée par les phénols monomériques et les pigments bruns ou catécholmélanique [47].

➤ **Composition chimique des grignons.**

La composition chimique des grignons d'olive varie dans de très larges limites selon le stade de maturité, le procédé d'extraction de l'huile et l'épuisement par les solvants.

▪ La cellulose brute :

Le taux de cellulose brute est élevé pour les grignons non dénoyautés. Le dénoyautage partiel réduit considérablement cette teneur, mais même la pulpe pure contient autour de 20% de cellulose brute.

- Les matières azotées :

Leurs teneurs varient selon le type de grignon, mais restent relativement modestes . Elles sont en moyenne de l'ordre de 10%.

- Les cendres :

Leurs teneur est normalement faible, entre 3 et 5%.

- Les matières grasses :

La teneur en matières grasses des différents tourteaux vierge ou tourteaux pression est très élevée, de 15 à 20 % en moyenne. L'extraction de l'huile par des solvants permet d'abaisser ce taux à 4 - 5 % de matières grasses.

## II.4.2. Généralités sur la pomme de terre.

### II.4.2. Définition de pomme de terre.

La pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*) est une plante vivace dicotylédone tubéreuse, herbacée, cultivée pour ses tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives, originaire d'Amérique du Sud. Elle appartient à la famille des Solanacées, qui sont des plantes à fleurs, et partage le genre *Solanum* avec au moins 2000 autres espèces, entre autres la tomate, l'aubergine, le tabac, le piment, et le pétunia [48].



**Figure II- 07 :** Pomme de terre 1805 (*Solanum tuberosum L.*)[48].

### II.4.2.2. Caractéristique.

#### ➤ Taxonomie :

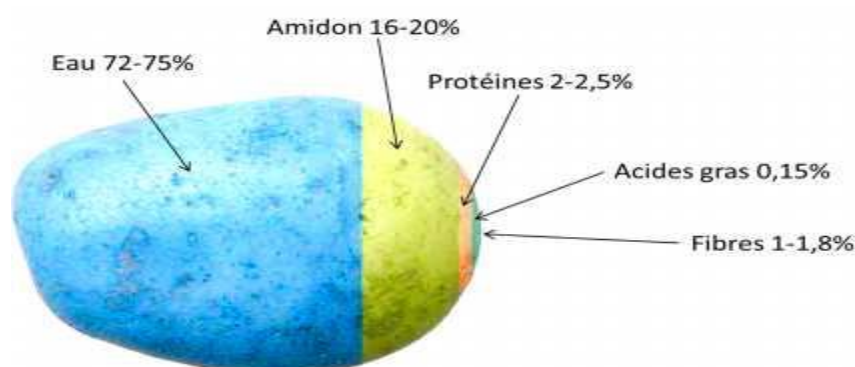
La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) appartient à la famille des Solanacées, genre *Solanum*, comprend 1000 espèces dont plus de 200 sont tubéreuses, selon [49], la position systématique de la pomme de terre est :

**Tableau II- 04.** Taxonomie de la pomme de terre

<b>Règne</b>	<b>Végétale.</b>
<b>Embranchement</b>	Angiosperme
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Sous classe</b>	Gamopétales
<b>Ordre</b>	Polémoniales
<b>Famille</b>	Solanacées
<b>Genre</b>	<i>Solanum</i>
<b>Espèce</b>	<i>Solanum tuberosum</i> L

#### ➤ Importance alimentaire.

La pomme de terre est une bonne source d'énergie et de micronutriments. C'est un aliment polyvalent, riche en hydrates de carbone. Fraîchement cueillie [50], Elle contient environ 80 pour cent d'eau et 20 pour cent de matière sèche, dont 60-80% environ d'amidon. La teneur en protéines de la pomme de terre (en poids sec) est semblable à celui des céréales et très élevée par rapport aux autres racines et tubercules. Alors qu'elle est pauvre en lipides. En outre, la pomme de terre est riche en micronutriments, en particulier en vitamine C. Elle est une source modérée de fer. C'est une bonne source de vitamines B1, B2, B5, B6 et B9, et de sels minéraux comme le potassium, le phosphore et le magnésium [51][52][53][54].



**Figure II- 08.** La composition nutritionnelle de la pomme de terre.

### II.4.2.3. Description Botanique.

La pomme de terre (*Solanum tuberosum*) appartient à la famille des Solanacées, plantes à fleurs gamopétales, dicotylédones dont plusieurs sont cultivées pour l'alimentation humaine [55].

#### a. Partie aérienne.

La Partie aérienne comme tous les plantes des cultures maraichères portes le tige, feuilles et les fleurs :

- Les tiges aériennes, au nombre de 2 à 10, parfois plus, et ont un port plus au mois dressé et une section irrégulière
- Les feuilles composées qu'elles portent permettent, par leurs différences d'aspect et de coloration, de caractériser les variétés (Figure II- 08).
- Les fleurs, dont la couleur et le nombre caractérisent les variétés Sont généralement autogames, mais souvent stériles (Figure 01).
- Les fruits ou baies qu'elles produisent contiennent des graines dont l'intérêt est nul en culture [56] [48].

#### b. Partie souterraine.

La partie souterraine porte les racines et des tubercules vivaces :

- Les racines sont nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément le sol, s'ils sont suffisamment meubles.
- Les tiges souterraines, (rhizomes, ou stolons) sont courtes et leurs extrémités se renflent en tubercules (Figure II- 08)
- Les tubercules sont les organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative [56][48].

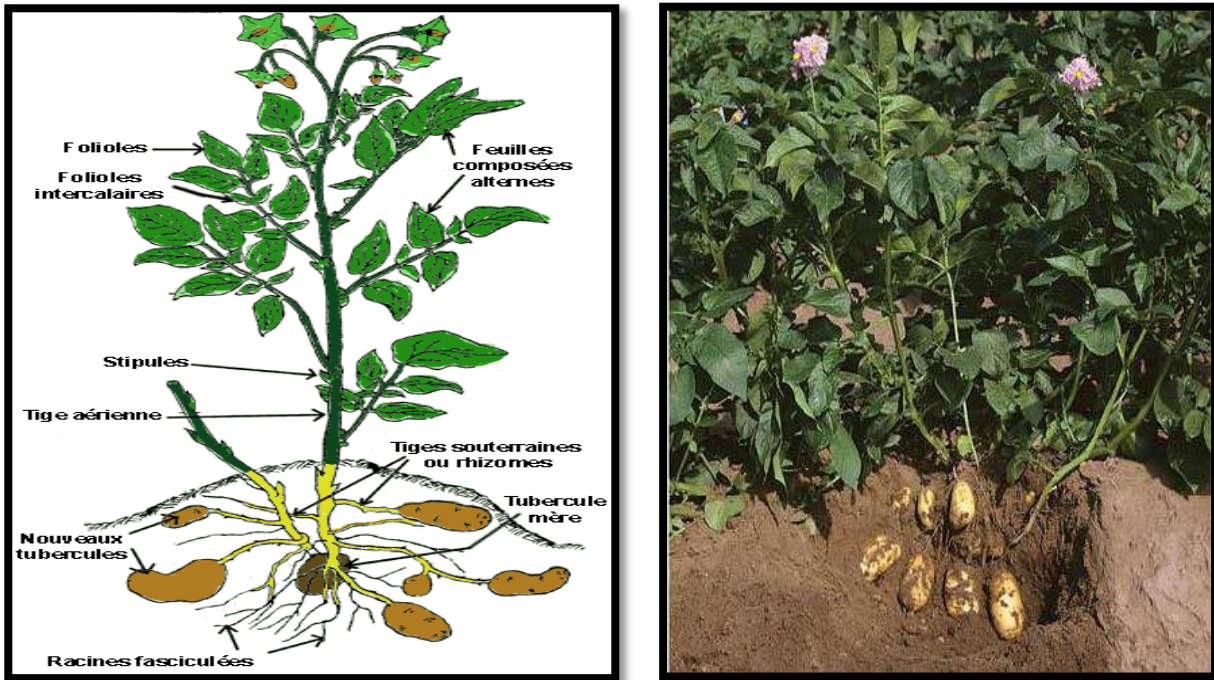


Figure II- 09. Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre.

#### II.4.2.4. Cycle végétative.

Le cycle biologique de la pomme de terre comprend trois phases principales le repos végétatif, la croissance des germes et la croissance et la tubérisation de la plante (figure).

- **Repos végétatif** : le tubercule est incapable de germer même placé en conditions optimales ce repos a une durée variable selon les variétés [57]. Le zéro de végétation pour la pomme de terre est de 16 à 18 C° [58]
- **Croissance des germes** : Elle commence par la germination des bourgeons, et au cours de la conservation et poursuite après la plantation.

La période de forte croissance se situe dès la formation des tubercules jusqu'à l'apparition des feuilles jaunes à la base des plantes, ce dernier stade correspondant également au taux maximum d'amidon atteint par les tubercules [59].

- **Croissance et la tubérisation des plantes** : Cette phase est caractérisée par : pour la partie dans le sol par la formation des stoles, la différenciation et grossissement des tubercules, et pour la partie aérienne, par le développement des tiges et les feuilles ; par un temps ensoleillé et chaud la pomme de terre atteint plus rapidement

le stade de floraison, que par un temps couvert frais avec une faible luminosité [59].

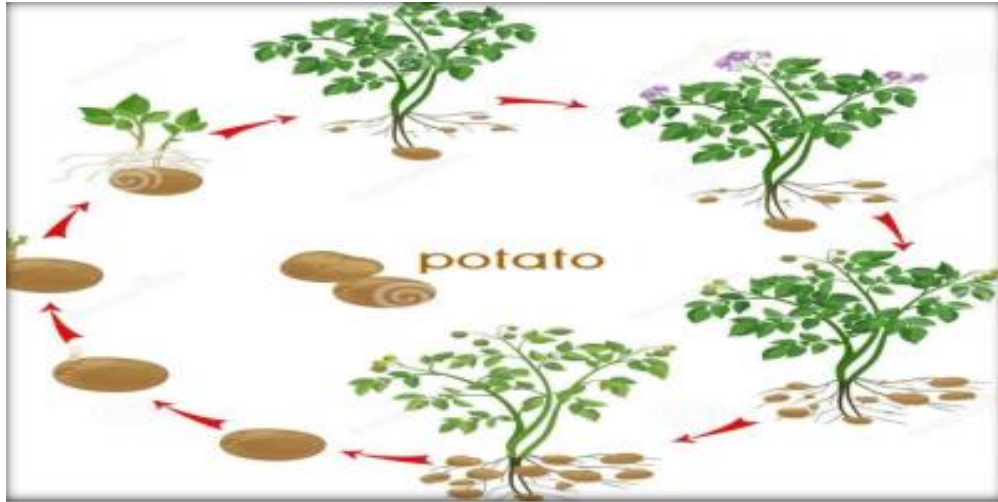


Figure II- 10 : Cycle de production de *Solanum tuberosum* L. Tuberosum [60].

#### II. 4.2.5. Composition chimique.

La pomme de terre est constituée, principalement, de l'eau (environ 75% du poids) le reste est formé par la matière sèche, acides aminés, protéines, amidon, sucres (saccharose, glucose, fructose), vitamines (C, B1), sels minéraux (K, P, Ca, Mg), acides gras et organiques (citrique, ascorbique)

**Chapitre 03 :**  
**Partie Expérimental**

### III. Partie Expérimentale.

#### III.1. Site d'expérimentation.

Ce travail a été réalisé en plein haire et du laboratoire de chimie des sols Université du 20 août 1955 à Skikda, Faculté des Sciences, Département d'Agriculture. Nous avons cultivé nos petit pois en plein haire pour fournir aux facteurs naturels tels que la chaleur et l'humidité. Le laboratoire est composé de plusieurs appareils pour l'étude et l'analyse des sols tels que le PH Un multimètre, un conductimètre, une balance, les échantillons étudiés sont placés sur le même objet Exemple de cas : température, lumière et humidité.

#### III.2. Matériel utilisée.

- Pot
- Sol
- Arrosoir pour plantes

##### III.2.1. Matériel de laboratoire.

- Conductimètre
- PH-mètre
- Balance numérique
- Agitateur
- Becher
- Eprouvette graduée



Balance

Becher

Eprouvette

pH-mètre

Conductimètre

Agitateur  
graduée

**Figure III-01:** Les materiels de laboratoire

##### III.2.2. Les substrats.

- Eau du robinet

### III.2.3. Déchets organiques.

- Le grignon d'Olive
- des épluchures de pommes de terre séchées et moulues



Pomme de terre séchée

Pomme de terre broyées

grignon d'Olive

**Figure. III-02** : les déchets organiques

### III.2.4. Matériel végétal.

Le matériel végétal utilisé est composée de petit pois variétés d'Utrillo

### III.3. Caractéristique des variétés de petit pois.

Le petit pois est une plante dicotylédone, grimpante herbacée annuelle, famille des fabacées (Légumineuses) à cycle court, faculté germinative 2 ans, le semis : février- mars, réalité : juin. Le petit Pois est très sensible au mildiou, l'oïdium et l'antracnose et résiste à la chaleur.

### III.4. Caractéristiques pédologiques.

Le sol est un support de la végétation et de la culture, les propriétés physiques et chimiques des sols ont une influence considérable sur le rendement et le bon tenu des cultures.

Eléments	Moyenne
Ph	6,6
Conductivité (ms/cm)	
C/N	/
Carbonates (%)	/
Potassium (ppm)	0,5
Magnésium (meq/100g)	4,0

Calcium (meq/100g)	8,6
Sodium (meq/100g)	0,7
Argile (%)	320
Sable (%)	220
Limon (%)	210

### III.5. Méthode.

#### III.5.1. Conduite de l'expérience.

Nous mettons les graines de pois dans des récipients en plastique (36pots) et Nous divisons ces récipients en plastique en deux groupes OÙ le premier groupe contient de sol et les résidus d'olives broyées et Le deuxième groupe contient de sol avec des épluchures de pommes de terre Nous avons planté des pois (Utrillo) manuellement le 21/12/2022 Les pois ont germé pour la première fois sur 13/1/2023.



**Figure.III-03** : Schéma croissance des plantes de pois (3<sup>ème</sup> semaine).

#### III.5.2. Le protocole expérimental.

D'abord nous Avon germé les graines de petit pois Utrillo de taille 0.2g



**Figure III-04** : figure représente les graines de petit pois Utrillo

-Les tests ont été effectués sur deux groupes, où les contenants en plastique sont divisés en 16 contenants en plastique pour chaque groupe premier groupe :16 conteneurs en plastique sont divisés en 4 groupes, chaque groupe contient 4 conteneurs

- Le premier groupe : nous cultivons des petit pois (Utrillo) dans 4 conteneurs contenant seulement 100% de sol.
- Le deuxième groupe : nous cultivons des petit pois (Utrillo) dans 4 conteneurs contenant 75% de sol et 25% du grignon d'Olive.
- Le troisième groupe : nous cultivons des pois dans 4 conteneurs contenant 50% de sol et 50% grignon d'Olive.
- Le quatrième groupe : nous cultivons des pois dans 4 conteneurs contenant 25% de sol et 75% du grignon d'Olive.

-Le deuxième groupe se compose de 16 conteneurs divisés en 4 groupes, où chaque groupe contient 4 conteneurs en plastique:

- Le premier groupe : nous cultivons des pois (Utrillo) dans 4 pots contenant seulement 100% de sol.
- Le deuxième groupe : nous plantons des pois (Utrillo) dans 4 conteneurs contenant 75% de sol et 25% d'épluchures de pommes de terre écrasées et broyées
- Le troisième groupe : nous cultivons des pois (Utrillo) dans 4 pots contenant 50% de sol et 50% d'épluchures de pommes de terre séchées et broyées
- Le quatrième groupe : nous cultivons des pois (Utrillo) dans 4 pots contenant 25% de sol et 75% d'épluchures de pommes de terre séchées et broyées.

- Après avoir planté des pois dans des récipients en plastique et deux semaines Par la suite, nous avons suivi l'évolution de la taille des tiges des jeunes cultures et nombre (feuilles, coquilles, cornes, vrilles) A la fin de l'expérience, nous comparerons les cultures des tests et

de l'expérience. Ce qui donne le meilleur résultat et nous construisons un modèle mathématique.



**Figure. III.5 :** Schéma développement de la croissance des plants de petit pois.

### III.6. Facteurs ont été étudiés.

Le but de ce travail est de découvrir et d'étudier l'effet de la modification Par quelques déchets organiques sur les personnages Les composantes morphologiques et de rendement de la culture de pois ont été influencées sur la croissance et le développement des pois et ont ensuite modélisé le meilleur résultat, et C'est le décompte des caractères pour les identifier :

- Feuilles
- Stipules
- Vrilles
- Fleur et fruit de pois
- PH
- Conductivité
- Salinité

### III.7. Analyse des données.

Les milieux de teste ont été comparés pour connaitre l'effet de deux type des déchets organique (grignon d'olive et l'épluchure de pomme de terre) sur la croissance et la biomasse des plants de pois, et comparer les différents paramètres mesurés.

- La moyenne=  $\bar{X} = \sum X_i / n$ .....Eq 01
- La variance=  $\text{var}(x) = \sum (X_i - \bar{X})^2 / n - 1$ .....Eq 02
- L'écart type =  $\delta\sqrt{(X)} = \sqrt{\sum X_i - \bar{X})^2 / n - 1}$ .....Eq 03

# **Chapitre IV : Résultats et Discussion**

## IV. Résultats et discussion

### IV.1. Observation sur les différents paramètres.

Nous avons suivi les plantes des petit pois durant un mai on a mesuré la taille des tiges et le nombre des :

- ❖ Tige
- ❖ Feuilles ;
- ❖ Stipules ;
- ❖ Vrilles ;
- ❖ Fleur et Fruit de pois.

Et durant cette période nous avons remarqué certains variation au cours de la phase de croissance, notre observations sont comme ce de suite :

#### IV.1.1. Observation sur les tiges.

##### IV.1.1.1. Observation.

Les tiges sont de taille très petite de [2-4] cm pour la 1<sup>ère</sup> semaine (13/01/2023).



SOL

D1

D2

**Figure .IV.1:** L'observation de la tige dans les 3 essais pour la 1<sup>ère</sup> semaine (sol et les 2 déchets).

- Jusqu'à la fin de 8<sup>ème</sup> semaine (15/03/2023) on arrivé aux tiges plus grands et nombreux moyennement.

- ❖ Sol : 25cm ;
- ❖ D1 : 20cm ;
- ❖ D2 : 25cm ;



Sol

D1

D2

**Figure. IV.2** :L'observation de la tige dans les 3 essais pour le 8<sup>ème</sup> semaine (sol et les 2 déchets).

## IV.1.2. Observation sur les feuilles.

### IV.1.2.1. Observation.

Pour la 1<sup>ère</sup> semaine : les feuilles sont de taille très petite et de nombre faiblement de 3 feuilles.

Pour la 1<sup>ère</sup> semaine (13/01/2023) jusqu' à la fin de 8<sup>ème</sup> semaine (15/03/2023) on arrivé aux feuilles plus grands et nombreux moyennement de :

- Sol → (9, 9,8) ;
- D1 → (4, 5,3) ;
- D2 → (9, 9,10) ;

Nous constatons aussi que les feuilles prennent des couleurs variables dans les 09 essais :

-Pour le sol : Couleur vert fonce

-Pour le D1 : Couleur vert clair pour les cultures de VD1

- Pour le D2 : Couleur vert fonce pour les cultures de l'essai 1 de 25 % sur 75% et le même sur 50%, 50% et 75% sur 25% (déchire orgiaque).

- Sol : 9 feuilles ;
- D1 : 5 feuilles ;
- D2 : 10 feuilles.



Sol

D1

D2

**Figure. IV.3 :** La couleur des feuilles de culture dans les trois essais de petit pois

### IV.1.3. Observation sur les stipules.

#### IV.1.3.1. Observation.

Les stipules sont de taille très petit et de nombre faible moyennement de 1 stipules pour la 1<sup>ère</sup> semaine (13/01/2023) dans les trois cercles, jusqu'à la fin de 8<sup>ème</sup> semaine (15/03/2023) on arrivé aux stipules plus grands et nombreux moyennement dans les trois cercles.

- ❖ Sol : 9 stipules ;
- ❖ D1 : 6 stipules ;
- ❖ D2 : 9 stipules ;



Stipule Sol

Stipule D1

Stipule D2

**Figure. IV.04 :** La taille et le nombre des stipules dans les trois essais de petit pois

#### IV.1.4. Observation sur les vrilles.

##### IV.1.4.1. Observation.

Les vrilles sont de taille très petit et de nombre faible moyennement de 1 vrilles pour la 1<sup>ère</sup> semaine (13/01/2023), jusqu'à la fin de 8<sup>ème</sup> semaine (15/03/2023) on arrivé aux tiges plus grands et nombreux moyennement.

- ❖ Sol : 8 vrilles ;
- ❖ D1 : 6 vrilles ;
- ❖ D2 : 9 vrilles.



Vrille Sol



Vrille D1



Vrille D2

**Figure. IV.05 :** La taille et le nombre des vrilles dans les trois essais de petit pois.

#### IV.1.5. Observation sur les fleurs et les fruits.

A la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine nous avons remarqué les cultures de D1 fleuri sans fruit est les cultures D a porté ses fruits, est les cultures D2.



Sol

D1

D2

**Figure. IV.06 :** Schéma des fleurs et des fruits dans les trois essais de petit pois.

## IV.2. Analyse des résultats.

Les résultats relatifs des caractères morphologique de l'ensemble des essais sont présentés par :

### IV.2.1. La taille de tige.

#### IV.2.1.1. La taille de tige pour les 3 essais du petit pois.

Selon les résultats obtenus (tableau. IV.1) la taille de tige moyenne pour le 1<sup>ère</sup> semaines jusqu' a la 8<sup>ème</sup> semaines pour les 2 déchets et le sol :

D : 15.4 cm, la variance 0.65 et l'écart type 0.77

D1 : 13 cm, la variance 3.07 et l'écart type 1.62

D2 : 15.8cm, la variance 0.76 et l'écart type 0.8

Tableau .IV.01: La taille de tige pour les 3 essais de petit pois (2 déchets et sol)

Essai	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	M
VD	4.5	9	9	17	19	20	22	24	
VD	3.6	9	9	17	20	19	21	25	
VD	3.5	8.5	10	16	20	21	23	26	
$\bar{X}$	3.8	8.8	9.3	16.6	19.6	20	22	25	15.4
VAR	0.57	0.12	0.42	0.5	0.6	1	1	1	0.65
$\Delta$	0.75	0.31	0.64	0.7	0.77	1	1	1	0.77
VD <sub>1</sub>	4	8	9	13	20	20	20	20	
VD <sub>1</sub>	3.5	8	9	13	19	19	19	19	
VD <sub>1</sub>	4	7	8	12	15	15	15	15	
$\bar{X}$	3.8	7.6	8.6	12.6	18	18	18	18	13
VAR	0.12	0.5	0.5	0.52	7	7	7	7	3.7
$\Delta$	0.34	0.7	0.7	0.72	2.64	2.64	2.64	2.64	1.62
VD <sub>2</sub>	4	10	16	17	19	20	22	25	
VD <sub>2</sub>	4.5	9	15	17	18	18	21	24	
VD <sub>2</sub>	3.5	8	14	16	17	19	20	23	
$\bar{X}$	4	9	15	16.6	18	19	21	24	15.8
VAR	0.25	1	1	0.34	1	1	0.5	1	0.76
$\Delta$	0.5	1	1	0.58	1	1	0.7	1	0.84

#### IV.2.2. Le nombre des feuilles.

##### IV.2.2.1. Le nombre des feuilles pour les 3 essais de petit pois.

Selon les résultats obtenus (tableau. IV. 4), le nombre des feuilles moyennes pour la 1<sup>ère</sup> semaines jusqu' a la 8<sup>ème</sup> semaines pour les 2 déchets et le sol :

- Sol= 6 feuilles ; la variance 0.25,

L'écart type 0.43

- VD1= 5 feuilles ; la variance 0.79,

L'écart type 0.80 ;

- VD2= 6 feuilles ; la variance 0.58,

L'écart type 0.73

**Tableau. IV.02 :** Le nombre des feuilles pour les 3 essais de petit pois.

essais	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	moyenne
<b>VD</b>	4	5	5	6	9	7	8	8	
<b>VD</b>	3	5	6	6	9	8	8	9	
<b>VD</b>	4	5	6	7	9	8	7	9	
$\bar{X}$	3.6	5	5.6	6.3	9	7.6	7.6	8.6	6.66
<b>VAR</b>	0.34	0	0.34	0.33	0	0.34	0.34	0.34	0.25
$\Delta$	0.58	0	0.58	0.57	0	0.58	0.58	0.58	0.43
<b>VD<sub>1</sub></b>	2	5	6	6	9	8	7	5	
<b>VD<sub>1</sub></b>	3	5	5	8	7	6	5	4	
<b>VD<sub>1</sub></b>	3	5	6	8	9	7	6	3	
$\bar{X}$	2.6	5	5.6	7.3	8.3	7	6	4	5.72
<b>VAR</b>	0.34	0	0.34	1.33	1.33	1	1	1	0.79
$\Delta$	0.58	0	0.58	1.15	1.15	1	1	1	0.80
<b>VD<sub>2</sub></b>	4	5	6	7	6	8	7	9	
<b>VD<sub>2</sub></b>	4	3	4	5	6	7	7	9	
<b>VD<sub>2</sub></b>	3	4	5	6	7	7	8	10	
$\bar{X}$	3.6	4	5	6	6.3	7.3	7.3	9.3	6.02
<b>VAR</b>	0.34	1	1	1	0.33	0.33	0.33	0.33	0.58
$\Delta$	0.58	1	1	1	0.57	0.57	0.57	0.57	0.73

### IV.2.3. Le nombre des stipules.

#### IV.2.3.1. Le nombre des stipules pour les 3<sup>ème</sup> essai de petit pois.

Selon les résultats obtenus (tableau. IV.10) le nombre des stipules moyennes pour le 1<sup>ère</sup> semaine jusqu' a la 8<sup>ème</sup> semaines pour les 2 déchets et le sol :

Sol : 5 stipules, la variance 0.08 et l'écart type 0.14 ;

VD1 :3 stipules, la variance 0.83 et l'écart type 0.84

VD2 :5 stipules, la variance 0.23 et l'écart type 0.37.

**Tableau .IV.03:** Le nombre des stipules pour les 3 essais de petit pois.

Essai	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	Moyenne
VD	1	3	4	5	6	8	8	8	
VD	1	3	4	5	7	8	8	9	
VD	1	3	4	5	7	8	8	9	
$\bar{X}$	1	3	4	5	6.6	8	8	8.6	5.62
VAR	0	0	0	0	0.34	0	0	0.34	0.08
$\Delta$	0	0	0	0	0.58	0	0	0.58	0.14
VD <sub>1</sub>	1	3	4	4	5	6	6	6	
VD <sub>1</sub>	1	2	2	4	4	5	5	5	
VD <sub>1</sub>	1	1	2	3	3	4	4	4	
$\bar{X}$	1	2	2.6	3.6	4	5	5	5	3.5
VAR	0	1	1.34	0.34	1	1	1	1	0.83
$\Delta$	0	1	1.15	0.58	1	1	1	1	0.84
VD <sub>2</sub>	3	3	4	5	7	7	9	9	
VD <sub>2</sub>	2	3	5	5	7	8	8	9	
VD <sub>2</sub>	2	3	4	4	7	8	9	9	
$\bar{X}$	2.3	3	4.3	4.6	7	7.3	8.6	9	5.76
VAR	0.33	0	0.33	0.34	0	0.53	0.34	0	0.23
$\Delta$	0.57	0	0.57	0.58	0	0.72	0.58	0	0.37

#### IV.2.4. Le nombre des Vrilles.

##### IV.2.4.1. Le nombre des vrilles pour les 3<sup>ème</sup> essai de petit pois.

Selon les résultats obtenus (tableau. IV.13) le nombre des Vrilles moyennes pour le 1<sup>ère</sup> semaine jusqu' a la 8<sup>ème</sup> semaines pour les 2 déchets et le sol :

Sol : 5Vrilles, la variance 0.41 et l'écart type 0.57 ;

D1 :3 Vrilles, la variance 0.5 et l'écart type 0.59 ;

D2 : 5 Vrilles, la variance 0.62 et l'écart type 0.70.

Tableau .IV.04 : Le nombre des vrilles pour les 3 essais de petit pois

Essai	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	M
VD	1	1	2	4	6	7	7	8	
VD	1	1	4	5	7	6	6	7	
VD	1	2	4	4	6	6	7	8	
$\bar{X}$	1	1.3	3.3	4.3	6.3	6.3	6.6	7.6	4.5
VAR	0	0.33	1.33	0.33	0.33	0.33	0.34	0.34	0.41
$\Delta$	0	0.57	1.15	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.57
VD <sub>1</sub>	1	1	4	5	5	6	6	6	
VD <sub>1</sub>	1	1	4	4	5	5	5	5	
VD <sub>1</sub>	1	1	3	4	6	4	4	4	
$\bar{X}$	1	1	3.6	4.3	5.3	5	5	5	3.77
VAR	0	0	0.34	0.33	0.33	1	1	1	0.5
$\Delta$	0	0	0.58	0.57	0.57	1	1	1	0.59
VD <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	7	
VD <sub>2</sub>	2	2	3	5	7	7	7	9	
VD <sub>2</sub>	1	1	3	4	7	7	6	8	
$\bar{X}$	1.30	1.6	3	4.3	6.3	6.6	6.6	8	4.71
VAR	0.33	0.68	0	0.33	1.33	0.68	0.68	1	0.62
$\Delta$	0.57	0.82	0	0.57	1.15	0.82	0.68	1	0.70

### IV.3. Discussion

$\bar{X}$ →Tige

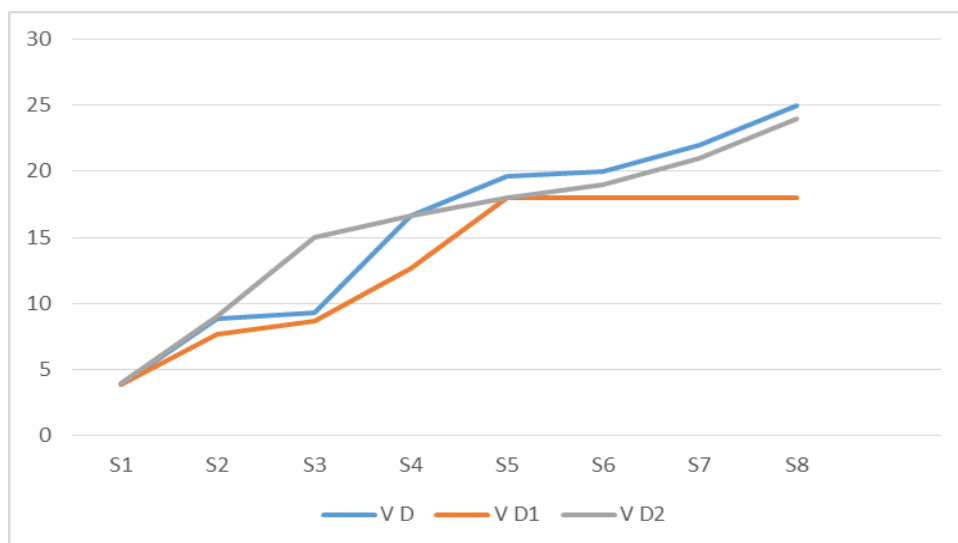


Figure .IV.07 La taille moyenne des tiges de la culture de petit pois du 3<sup>ème</sup>essai (pour les 2 déchets et le sol).

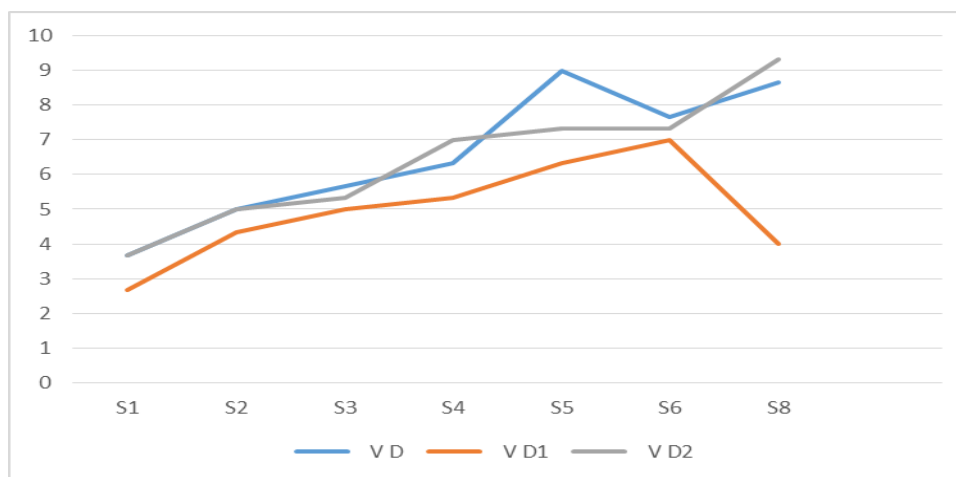
Cette figure représente la variance de la taille des tiges des plantes de petit pois pour les 3 essais (13 janvier à 15 mars), elle montre que la taille moyenne des tiges est variée avec le temps (variation faible) pour les 2 déchets et le sol, de taille moyenne

VD → 4 cm en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les tiges sont arrivées à la taille moyenne de 25 cm ;

VD1 → 3.5 cm en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine de 17.6 cm ;

VD2 → 4 cm en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les tiges sont arrivées à la taille moyenne de 23.8 cm.

### $\bar{X}$ →Feuilles



**Figure .IV.08** Le nombre moyen des feuilles de la culture de petit pois pour les 3 essais. (Pour les deux déchets et le sol).

Cette figure montre que cours du temps (13 janvier à 15 mars) le nombre moyenne des feuilles pour les plantes de petit pois des 3 essais augmente ils sont de nombre moyenne defeuilles en 1<sup>ère</sup> semaine (7 jours) pour les 2 déchets et le sol :

VD= 5 feuille ;

VD1= 3 feuilles ;

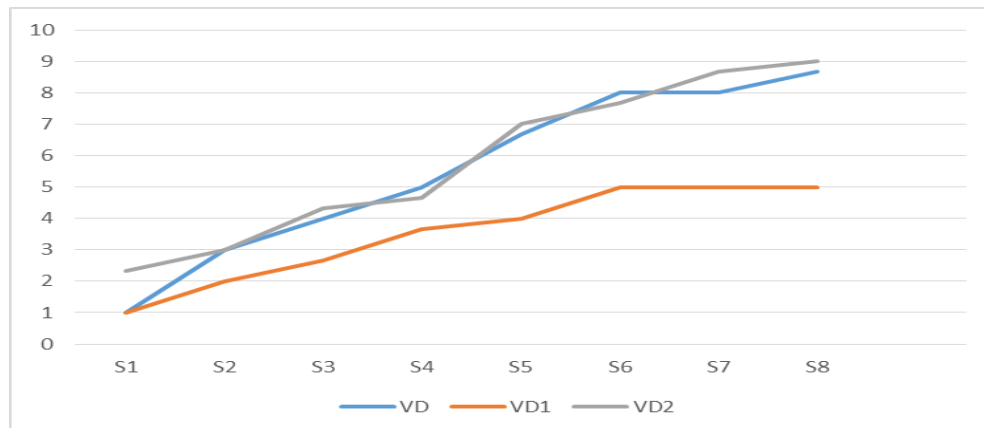
VD2= 5 feuilles.

À la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine ils sont arrivés à nombre moyenne de feuilles (nombre des feuilles moyen)

VD= 8 feuille ;

VD1= 4 feuilles ;

VD2= 9 feuilles.

**X** → Stipules

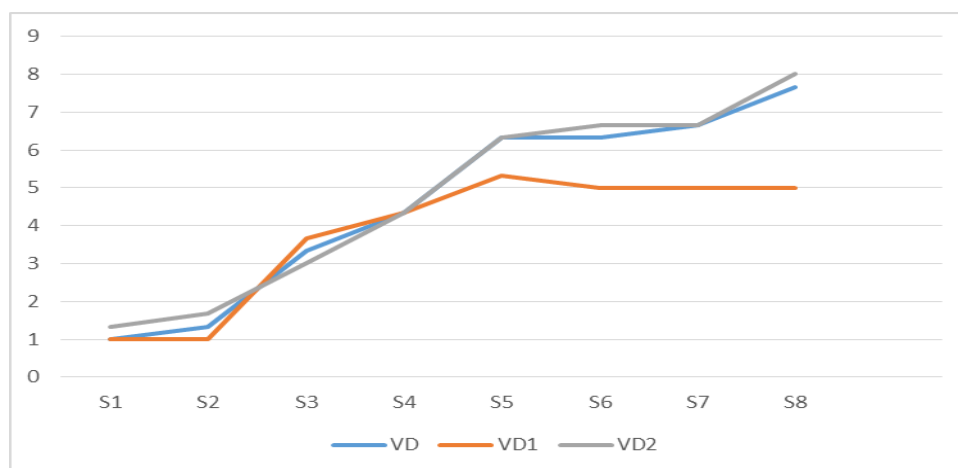
**Figure .IV.09:** Le nombre moyen des stipules de la culture de petit pois du 3<sup>e</sup> essai (Pour les deux déchets et le sol).

Cette figure représente la variance du nombre des stipules des plantes de petit pois pour les 3 essais (13 janvier à 15 mars), elle montre que le nombre moyen des stipules est variée avec le temps (variation élevé), pour les 2 déchets et le sol.

VD → 1 stipule en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les stipules sont arrivées au nombre moyenne de 8 stipules ;

VD1 → 1 stipule en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les stipules sont arrivées au nombre moyenne de 4 stipules ;

VD2 → 2 stipules en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les stipules sont arrivées au nombre moyenne de 9 stipule.

**X** → Vrille

**Figure. IV.10 :** Le nombre moyenne des vrilles des cultures de petit pois du 3<sup>e</sup> essai (Pour les 2 déchets et le sol).

Cette figure représente la variance du nombre des vrilles des plantes de petit pois pour le 1<sup>ère</sup> essai (13 janvier à 15 mars), elle montre que le nombre moyen des vrilles est variée avec le temps (variation élevé) pour les 2 déchets et le sol, de nombre moyen.

VD → 1 vrille en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les vrilles sont arrivées au nombre moyenne de 7 vrilles ;

VD<sub>1</sub> → 1 vrille en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les vrilles sont arrivées au nombre moyenne de 4 vrilles ;

VD<sub>2</sub> → 1 vrilles en premier semaine, à la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine les vrilles sont arrivées au Nombre moyenne des 8 vrilles.

#### IV.4. L'analyse de variance des résultats.

Celons ce tableau.

**Tableau .IV.05 : Analyse de variance de la taille de tige pour les 3 essais de petit pois.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	160,7677778	8	20,09597222	0,45517245	0,882653744	2,089185038
A l'intérieur des groupes	2781,465	63	44,1502381			
Total	2942,232778	71				

Les résultats de l'analyse de variance (tableau. IV.05) montrent qu'il y a une différence significative pour ce caractère morphologique parce que

$$F \text{ observé} > F \text{ théorique}$$

Le test NEWMEN et EMLS au seuil de 4 %.

**Tableau. IV. 06. Analyse de variance de nombre des feuilles pour les 3 essais de petitpois.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	16,77777778	8	2,097222222	0,5493763	0,814701942	2,089185038
A l'intérieur des groupes	240,5	63	3,817460317			
Total	257,277778	71				

Les résultats de l'analyse de variance (tableau. IV.06) montrent qu'il y a une différence significative pour ce caractère morphologique parce que

$$F \text{ observé} > F \text{ théorique}$$

- Le test NEWMEN et EMLS au seuil de 4.

### **Conclusion :**

D'après les résultats qu'on a obtenu on conclut que l'utilisation de déchets de pomme de terre comme fertilisant donner des résultats positif et efficace.

Par contre le déchet des Olive donnez des mauvais résultats et perturbé l'évolution de croissance de la plante de petit pois.

Notre travail est porté l'effet des déchets organique sur les caractères morphologique d'une culture de petit pois nous avons observé sur quatre niveaux principaux de culture pour une période de deux mois, La taille de la tige, le nombre des stipules et enfin Le nombre des feuilles et des vrilles.

Les résultats de la recherche indiquent que l'utilisation des déchets des pommes de terre comme engrais a donné des résultats positifs et efficaces. Les déchets de la pomme de terre sont riches en nutriments tels que l'azote, le phosphore et le potassium, qui sont essentiels à la croissance des plantes. Lorsqu'ils sont utilisés comme fertilisant, ces nutriments peuvent améliorer la qualité du sol et favoriser la croissance des plantes.

En revanche, les déchets d'olive ont donné de mauvais résultats et ont perturbé la croissance des plantes de pois. Il est important de noter que tous les types de déchets organiques ne conviennent pas nécessairement comme engrais pour toutes les plantes. Les déchets d'olive peuvent contenir des composés nocifs ou inhibiteurs pour la plante testée. Ces déchets peuvent affecter la germination, la croissance ou bien le développement de la plante.

Il est donc essentiel de prendre en compte la composition spécifique des déchets organiques et de comprendre les besoins nutritionnels des plantes ciblées avant de les utiliser comme fertilisant. Il est également recommandé de mener des essais et des études approfondies pour évaluer l'efficacité et les effets potentiels des différents types de déchets sur la croissance des plantes avant de généraliser leurs utilisations.

Il convient également de souligner que les résultats peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, tels que le type de sol, les conditions environnementales, les méthodes d'application et d'autres pratiques agricoles et ont besoin d'autre étude. Il est donc important de continuer à effectuer des recherches et à collecter des données pour affiner nos connaissances sur l'utilisation des déchets comme fertilisants et en comprendre les implications sur les cultures spécifiques.

# **Annex**

## Annex

---

### Résultat de mesure de la solution de sol 100%

- **La solution de sol 100%**

**Conductivité :** 32.1 us /cm

**La température :** 15 .5 C°

**Salinité :** 0

**TDS :** 14 mg /l

**PH :** 6 .10

- **La solution de sol 75% et les résidus d'olives broyées 25%**

**Conductivité :** 40 .65 us /cm

**La température :** 15.1 C°

**Salinité :** 0

**TDS :** 18 mg/l

**PH mètre :** 5.85

- **La solution de sol 50% et les résidus d'olives broyées 50%**

**Conductivité :** 51.9 us/cm

**La température :** 15.9 C°

**Salinité :** 0

## Annex

---

**TDS :** 23 mg/l

**PH mètre :** 5.30

- **La solution de sol 25% et les résidus d'olives broyées 75%**

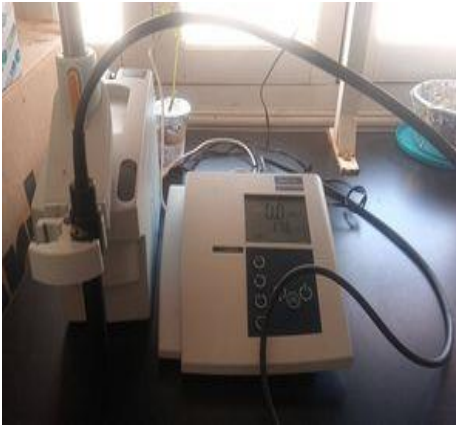
**Conductivité :** 89.2 uc /cm

**La température :** 15.7 C°

**Salinité :** 0

**TDS :** 23 mg/l

**PH mètre :** 5.30



**PH mètre**



**conductimètre**

### **Annexe I :** les appareils avec lesquels nous mesurés la solution

- **La solution de sol 75% et pomme de terre broyées 25%**

**Conductivité :** 40 us/cm

**La température :** 17.8 c°

**Salinité :** 0

## Annex

---

**TDS :** 18 mg/l

**PH mètre :** 7.03

- **La solution de sol 50 % et pomme de terre broyées 50%**

**Conductivité :** 49.3 us/cm

**La température :** 17.8 c°

**Salinité :** 0

**TDS :** 22 mg/l

**PH mètre :** 7.18

- **La solution de sol 25 % et pomme de terre broyées 75%**

**Conductivité :** 85.7 us/cm

**La température :** 17.8 c°

**Salinité :** 0

**TDS :** 39 mg/l

**PH mètre :** 7.39



**PH mètre**



**conductimètre**

**Annexe I :** les appareils avec lesquels nous mesurés la solution

Référence bibliographique

---

**Référence bibliographique**

## Référence bibliographique

---

- [1] WWW.UNILET.FR I CULTURE PAR CULTURE >POIS 28/03/2018.
- [2] HTTPS://PARKSEED.COM/IMAGE/XXL/52739-PK-P1.JPG 06/06/2018.
- [3] HTTPS://BOOKS.GOOGEL.DZ 22/04/2018.
- [4] HTTPS://GOOGEL.DZ 26/04/2018
- [5] HTTPS://GOOGLE.IMAGE.FR.IMAGE.26/04/2018.
- [6] <https://www.poteger.biz/wp-content/uploads/2017/05/petits-POIS.JPG> 29/05/2018.
- [7] HTTP://WWW.VIA-LES-HERBES.LES-PLANTES-DE-LA-FAMILLE-DES-FABACEES.COM 22/04/2018.
- [8] <https://www.google.com/search?q=cycle+de+vie+de+petit+pois&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjNqsXC8b7bAhWdu1MKHXBnCC0OAUICigB&biw=1366&bih=657#imgrc=oEokq4bgyJfLIM>: 06/06/2018.
- [9] HTTPS://BOOKS.GOOGEL.DZ 22/04/2018.
- [10] WWW.TERRESUNIVIA.FR 12/05/2018.
- [11] HTTPS://WWW.TERRESINOVIA.FR/FILEADMIN/CETIOM/CULTURES/POIS/MALADIES/POIS-ASCOCHYTOSE 29/05/2018.
- [12] WWW.UNITE.LEGUMES-CONSERVE-ET-SURGELES.COM 29/03/2018.
- [13] HTTPS://C8.ALAMY.COM/COMP/D48MKE/GREY-MOULD-BOTRYTICINEREA-INFECTION-IN-THE-STEM 29/05/2018.
- [14] HTTPS://WWW.TERRESINOVIA.FR/FILEADMIN/CETIOM/CULTURE/POIS/MALADIES/POIS-MILDIOU27/05/2018.
- [15] <https://binetteet-cornichon.com/bundles/chouchieplant/images/posts/odiu/pois.jpg>29/05/2018.
- [16] HTTPS://[www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche\\_accident/img.php](http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/img.php)10=3810 05/06/2018.
- [17] WWW.TERRESINOVIA GUIDE DE CULTURE POIS 2017.FR 17/04/2018.  
www.Unilet.fr.
- [18] ASMOUNE M. 2017. Optimisation de la gestion des déchets ménagers dans quelques villes de l'Ouest algérien. Thèse de doctorat.12p.
- [19] MUSTIN, M. 1987. Le Compost, Gestion de la Matière Organique. Paris., France, 954p.
- [20] AMORIM S., Ferreira L. V. M., Lustosa J. F., Nóbrega R., Nóbrega, J. A., Sousa L. B. 2015. Cultivo de Sesbania virgata em diferentes substratos. Revista Ciências Agrárias 58(3): 240-247.
- [21] KUIKMAN P. J., Van Veen J. A. 1990. Soil structural aspects of decomposition of organic matter by micro-organisms. Biogeochemistry 11(3):213-233.
- [22] BALET J.M. 2016. Gestion des déchets, 5ème édition, Dunod, p.230.

## Référence bibliographique

---

- [23] GOLUEKE C. G., 1977. The biological approach to solid waste management. *Compost Sci.*, 18: 4-9.
- [24] BASALO C., 1974. Les ordures ménagères en agriculture. *J. SOIL Man.*, 69: 15-23.
- [25] COTE N., 1999. Impact agronomique de l'application des composts à base de résidus chitineux. Mémoire de Maîtrise ès-sciences, Université de Sherbrooke, 85p.
- [26] ATTRASSI B., Mrabet L., Douira A., Ounine K., El Haloui N., 2005. Etude de la valorisation agronomique des composts des déchets ménagers. *Biotechnol. Et Envir.*, Atelier "Biotechnologies" au Maroc, Setat du 6 Mai 2005.
- [27] CHARNAY F., 2005. Compostage des déchets dans les pays en développement: élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de doctorat, université de Limoge (France), 448 p.
- [28] CHANG J. I., Hsu T. E. 2008. Effects of compositions on food waste composting. *Bioresource technology* 99(17):8068-8074.
- [29] PUJOL A. 2012. Modélisation du procédé de compostage-Impact du phénomène de séchage. Thèse de doctorat d'état, Institut National Polytechnique de Toulouse. 245 p.
- [30] PINELLI M. E. 2014. Suivi physico-chimique, microbiologique et écotoxicologique du compostage de boues de STEP mélangées à des déchets de palmier: validation de nouveaux indices de maturité. Thèse de doctorat, université de Toulouse. 217 p.
- [31] MOREL J. L., Guckert A., Nicolardot B., Benistant D., Catroux G., Germon J. C. 1986. Etude de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques et de la stabilité biologique des ordures ménagères au cours du compostage. *Agronomie* 6(8):693701.
- [32] HAUG R. T. 2018. The practical handbook of compost engineering. 1er édition, Boca Raton, Florida, p. 752.
- [33] PUYUELO B., Gea T., Sánchez A. 2010. A new control strategy for the composting process based on the oxygen uptake rate. *Chemical Engineering Journal* 165(1):161169.
- [34] KOLEDZI K. E. 2011. Valorisation des déchets solides urbains dans les quartiers de Lomé (Togo): approche méthodologique pour une production durable de compost. Thèse de doctorat d'état, dissertation, Limoges. 185 p.
- [35] CHENNAOUI M., SALAMAY., MAKAN A., MOUNTADAR M., 2016. Compostage en cuve des déchets ménagers et valorisation agricole du compost obtenu. *ISSN 2170-1318 Algerian journal of arid environment*. vol. 6, n°2, décembre 2016: 53-66.14p
- [36] FORSTER.J.C.W.ZECH, and E.WURDINGER. 1993. Comparison of chemical and microbial methods for the characterization of the maturity of composts from contrasting sources. *Biol. Fertil Soils*. 16: 93-99.
- [37] SLIMANI D., 2005. La gestion des déchets ménagers dans la ville d'Ouargla avec un essai de compostage. Thèse d'Ing.ECO. Veg-Env. ITAS, Ouargla, 111p.
- [38] ADDOU A, 2009, « développement durable traitement des déchets valorisations, élimination.

## Référence bibliographique

---

- [39] LARBI M., 2006. Influence de la qualité des composts et de leurs extraits sur la protection des Plantes contre les maladies fongiques. Thèse, Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL, CH-Frick; l'Université de Neuchâtel. <http://orgprints.org/8935/>
- [40] Guittouny-Larchevêque M., 2004. Valorisation d'un compost de boues urbaines en garrigue Pour le reboisement : Comportement des jeunes arbres d'une plantation et modifications de la Dynamique de la végétation naturelle après amendement, Thèse de Doctorat, Université Paul Cézanne.
- [41] BOSKOU, D. (2006). Olive oil chemistry and technology. (2e edn). AOCS Press.
- [42] ARGENSON, C. et AL. (1999). L'olivier. Les Editions Ctifl. pp. 204.
- [43] ESPIRAD, E. (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. (edn). TEC et DOC.
- [44] NEFZAOU, A. (1987). Contribution à la rentabilité de l'oléiculture par la valorisation optimale des sous-produits. Séminaire sur l'économie de l'Olivier, Tunisie.
- [45] ALIBES X., BERGE P., MARTILLOTTI F. NEFZAOU A., ZOIPOULOS P. (1984). Utilisation des sousproduits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin Méditerranéen. P : 43.
- [46] AFIDOL, (2019). Carnet de route : A la découverte de l'olivier. Les olives, 12.
- [47] HAMDY M. et ELLOUZ R. (1993). Treatment of detoxified olive mill wastewater by anaerobic filter and aerobic fluidized bed process. Environ. Technol. 19: 183-188.
- [48] BOUFARES .K 2012 Comportement de trois variétés de pomme de terre (Spunta Désirée et Chubaek) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique, thèse pour l'obtention du diplôme de magister en agronomie option amélioration de la production végétale et biodiversité université Boubakr Belkaik Tlemcen 108 p.
- [49] BOUMLIK H., 1995; -Systématique des spermatophytes, Ed office des publications universitaire Ben Aknoun de Alger.
- [50] BRAHMI. K., 2005. Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères Dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Thèse magister, Institut national d'agronomieEl -Harrach -Alger 300 P.
- [51] FAO 2008.
- [52] KOLASA K., (1993) - The potato and human nutrition. Am. Potato J. 70, P.
- [53] DALE M., Griffiths., TODD R., 2003, Effects of genotype, environment, and postharvest Storage on the total ascorbate content of potato (*Solanum tuberosum*) tubers. J. Agric. Food Chem.
- [54] DUCHARME.A 2013 Augmentation de la résistance de la galle commune de Cultivars de pomme de terre par l'habituation et sélection de culture somatiques, thèse Du grade de maître des sciences, Université de Sherbrooke Canada.
- [55] DARPOUX R., 1967: Les plantes sarclées Paris : maison rustiques, 399 p.
- [56] SOLTENER .D 2008 les grandes productions végétales collection scientifique des Technologie agricoles 20ème édition 472 p.
- [57] PERENNEC P et MADEC P., 1980: Age physiologique du plant de pomme de terre

## Référence bibliographique

---

Incidence sur la germination et répercussion sur le comportement des plantes.

**[58]** BELAID .D, 1988 Eléments de phytotechnie général.

**[59]** REUST .W et ESCHER .F 1979 Formation du rendement et de l'amidon en relation Avec les stades phenologique et évolution du PH dans les tubercules de pomme de Terre pendant la croissance, Station fédérale de recherche agronomique de Changins SUISSE.

**[60]** YAHIA-M, 1992 : Aptitude à la micro tubérisation et à la collogenese "inVitro" de la variété de pomme de terre " DIAMANT". Thèse d'Ingénieur agronome, I.N.A. Alger. p.83.

<b>Nom : SEDHANE</b> <b>Prénom : AMIRA</b> <b>Nom : Zaier</b> <b>Prénom : ADEM</b> <b>Nom : ZINE</b> <b>Prénom : EL MOUNTASSIR BEALLAH</b>	اللقب: سدحان الاسم: اميرة اللقب: زعير الاسم: ادم اللقب: زين الاسم: المنتصر بالله
---	---

**Thème :** Etude de l'effet de l'amendement par quelques déchets organiques sur les caractères Morphologiques et les composantes de rendement d'une culture de pois Utrillo

**Résumé :**  
Les scientifiques ont mené des recherches sur l'évolution du secteur agricole au fil des années, ce qui a conduit à la découverte de nouvelles techniques visant à améliorer la qualité et la quantité des produits.

Nous avons effectué une expérience pour étudier l'effet de différentes concentrations de déchets organiques (épluchures de pommes de terre et résidus d'olives broyées) sur une seule variété de pois (Utrillo), en maintenant un témoin de sol. L'étude a été menée à l'extérieur, en plein champ, exposant les plantes à des conditions naturelles. Les graines ont été semées dans des récipients en plastique contenant un milieu composé de terre et d'eau du robinet. Les résultats ont montré une différence de croissance de la tige et du nombre de feuilles des plantes, attribuée aux variations des environnements. La croissance des plantes était lente et a finalement conduit à leur mort dans un milieu acide, tandis que dans un milieu basique, la croissance était rapide et saine.

**Mots clés :** Amendement, Composantes de rendements, Déchets organiques, Caractères morphologiques, Pisum sativum L.

**Abstract:**

Scientists have conducted research on the evolution of the agricultural sector over the years, leading to the discovery of new techniques aimed at improving the quality and quantity of products.

An experiment was conducted to study the effect of different concentrations of organic waste (potato peels and crushed olive residues) on a single variety of peas (Utrillo), while maintaining a control soil sample. The study took place outdoors, in a field, exposing the plants to natural conditions. The seeds were planted in plastic containers containing a mixture of soil and tap water. The results showed a difference in stem growth and leaf count, attributed to environmental variations. Plant growth was slow and eventually led to their death in an acidic environment, while in a basic environment, growth was rapid and healthy.

**Keywords:** Amendment, Yield components, Organic waste, Morphological characteristics, Pisum sativum L.

**ملخص:**

قام العلماء بإجراء بحوث حول تطور القطاع الزراعي على مر السنين، مما أدى إلى اكتشاف تقنيات جديدة تهدف إلى تحسين جودة وكمية المنتجات. قمنا بإجراء تجربة لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من النفايات العضوية (قشور البطاطس وبقايا الزيتون المطحونة) على نوع واحد من البازلاء (أوتر بلو)، مع الحفاظ على عينة تربة كمرجع. تم إجراء الدراسة في الهواء الطلق، في حقل مفتوح، حيث تعرضت النباتات لظروف طبيعية. تم زراعة البذور في حاويات بلاستيكية تحتوي على مزيج من التربة وماء الصنبور. أظهرت النتائج اختلافاً في نمو الساق وعدد أوراق النباتات، ويرجع ذلك إلى تباين البيئات. كان نمو النباتات بطيئاً وأدى في النهاية إلى موتها في بيئة حمضية، بينما كان النمو سريعاً وصحياً في بيئة قاعدية.

الكلمات المفتاحية: تحسين التربة، مكونات العائد، النفايات العضوية، الخواص المورفولوجية، Pisum sativum L.