



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



UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Agronomie

Thèse en vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat LMD

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Système de Production Agro-Ecologique (SPAGE)

Présentée par

**BENHACHEM Idriss**

*Thème :*

# **Effets du compost urbain sur les paramètres physico-chimiques et sur la biodiversité d'un sol sableux du plateau de Mostaganem**

Soutenu publiquement le : 06/07/2023

**Devant le jury composé de :**

Pr LARID Mohamed	Président	Université de Mostaganem
Pr BELKHODJA Moulay	Examineur	Université d'Oran
Pr NEMMICHE Saïd	Examineur	Université de Mostaganem
Pr. BENKHELIFA Mohammed	Directeur de thèse	Université de Mostaganem

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023**

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les membres du jury Pr **LARID Mohamed**, Pr **BELKHODJA Moulay** et Pr **NEMMICHE Saïd** pour leur présence, pour leur lecture attentive de ma thèse ainsi que pour les remarques qu'ils m'adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer mon travail.

Je remercie le Pr **BENKHELIFA Mohammed**, mon directeur de thèse dans ce modeste travail, pour sa patience, son bon encadrement, sa sincérité et ses orientations.

Un grand merci à toute **l'équipe du laboratoire de science du sol de l'Université Fédérale de Santa Maria (UFSM)** pour avoir effectué les analyses physico-chimiques et biologiques de nos échantillons et en particulier au professeur **Danilo Rheinheimer Dos Santos** pour sa précieuse collaboration.

Enfin, nos remerciements s'adressent à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

## **Dédicaces**

Du profond de mon cœur, je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont **chers**,

A mes très chers **parents**,

A ma **famille**,

A tous mes **amis** (es).

## المخلص

تهيمن على هضبة مستغانم (شمال غرب الجزائر) تربة رملية تتميز بنسبة ضعيفة من المادة العضوية وتعتبر غير ملائمة للإنتاج الزراعي. في هذه الحالة، يفترض إضافة نسبة من المادة العضوية أو الطين، لتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والمائية.

السماد العضوي المستخلص من نفايات أسواق الجملة للفواكه والخضر يستعمل من قبل العديد من المزارعين بنسبة 20 طن بالهكتار. في هذا البحث، تطرقنا لدراسة نوعين من السماد العضوي: الأول من الوحدة النموذجية لإنتاج السماد العضوي بسوق الجملة للفواكه والخضر ببلدية الكرمة بوهران والثاني من شركة محلية خاصة ببلعباس.

الهدف من هذا البحث هو تحديد الكمية المثلى من هذين السمادين العضويين بشكل تجريبي على قطعة أرض تقع بهضبة مستغانم ببلدية مزهران. لهذا الغرض، قمنا بتقليص النسبة المستخدمة بشكل شائع: 20 طن بالهكتار إلى 10 و 15 طن بالهكتار وتفحصنا تأثيراتها على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وعلى المؤشرات الشكلية والفسولوجية والكيميائية الحيوية لمحصول البطاطا. النموذج التجريبي المستعمل مكون من ثلاث تكرارات عشوائية للنسب الثلاث من السماد العضوي (10، 15 و 20 طن بالهكتار) وشاهد بدون سماد عضوي. لمقارنة تأثيرات النسب الثلاث من السماد العضوي، قمنا بقياس مؤشرات جودة التربة التالية: الأس الهيدروجيني، الناقلية الكهربائية، المادة العضوية، النيتروجين الكلي، الفسفور، البوتاسيوم ومؤشرات النبات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية.

تظهر النتائج الرئيسية لهذه الدراسة أن أقوى التأثير على مؤشرات جودة التربة كان مع نسبتي 10 و 15 طن بالهكتار. في المقابل، تظهر إضافة السمادين العضويين تأثير واضح على المؤشرات الشكلية (المورفولوجية) والفسولوجية والكيميائية الحيوية لنبات البطاطس. تميز هذا التأثير مع ارتفاع في نسب الفلافونويد والثيول من جهة، وتغيير على المؤشرات المورفولوجية للمحصول من جهة أخرى. تجدر الإشارة إلى أن اليخضور، الكاروتينات، المالونديدهيد، محتوى البرولين، دببي أش، فراب والأنشطة الأنزيمية لم يكون للسماد العضوي عليها تأثير.

جملتهاً، تشير نتائج محتوى الفلافونويد والثيول إلى أن استخدام السماد العضوي يحفز البطاطس عن طريق المساهمة في إحداث مقاومة ضد الجهد الذي تتعرض لها من مصادر غير حية. ارتفاع كمية الفينولات الكلية، الفلافونويد، اليخضور والثيول ودي بيبي أش في النباتات التي تنمو في السماد العضوي لوهران مقارنة مع السماد العضوي لبلعباس. ترجح نتائج هذه الدراسة إلى أن استعمال السماد المستخلص من نفايات أسواق الخضار والفواكه خياراً فعالاً على المدى المتوسط والبعيد لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة والمؤشرات الشكلية والفسولوجية والكيميائية الحيوية لمحصول البطاطس.

**الكلمات المفتاحية:** السماد العضوي، التربة الرملية، مؤشرات نوعية التربة، البطاطا.

## Abstract

The sandy soils of the Mostaganem plateau (northwestern Algeria) are characterized by low organic matter concentration and are deemed unsuitable for agricultural cultivation. OM or clay additives are recommended to improve their physicochemical and water properties. Many farmers in the Mostaganem region use a 20 t.ha<sup>-1</sup> dose of urban compost. Two different urban waste composts were examined in our experiment. In which were taken from local private companies, (regions of Sidi Belabbes and Oran).

The goal of this study is to identify the best dose of this compost in an experimental setting on a plot of land in Mazagran's Mostaganem plateau. For the three treatments of 10, 15, and 20 t.ha<sup>-1</sup> of compost and control without amendment, a complete random block device with three repetitions was employed. The following soil quality indicators were tested to compare the impacts of the three compost doses: pH, electrical conductivity, organic matter, total nitrogen, phosphorus, potassium and physiological and biochemical plant indicators. The study's major findings demonstrate that the greatest outcomes for all soil quality indicators are obtained mostly at the dose of 15 t.ha<sup>-1</sup>, with minor exceptions at the level of 10 t.ha<sup>-1</sup>.

In this study, the results of composts' addition (10, 15 and 20 t h<sup>-1</sup>) on physiological and biochemical parameters potato leaves showed that highest values of flavonoids and thiols content were significant effect from one side, on the other side Morphological, yield parameters, chlorophyll, Carotenoid, MDA, Proline contents, DPPH, FRAP and enzyme activities were not significant. hence, flavonoids and thiols content results suggest that using compost stimulate potato inducing systemic resistance to abiotic stress. The total phenol, flavonoid, chlorophyll and thiols contents, DPPH were risen in plants growing in the MSWO (Municipal solid waste of Oran) in compared to MSWS (Municipal solid waste of Sidi Bel abbes). The results of the present study propose that compost may be a good option in long term to promote effective defense metabolism in potatoes leaves.

**Keywords:** Urban compost; sandy soil; soil quality indicators; potato.

## Résumé

Le plateau de Mostaganem (nord-ouest algérien) est dominé par des sols sableux caractérisés par un faible pourcentage de matière organique et considérés comme défavorables à la production agricole. Dans ce cas, il est souhaitable d'ajouter une proportion de matière organique ou d'argile, pour améliorer leurs propriétés physiques, chimiques et hydriques.

Des composts extraits de déchets des marchés gros de fruits et légumes (compost urbain) sont utilisés par de nombreux agriculteurs à raison de 20 t.ha<sup>-1</sup>. Dans cette recherche, nous avons considéré 2 types de composts : le premier provenant de l'unité de production du marché gros de fruits et légumes de la commune d'El Kerma à Oran (Samad Bladi) et le second issu d'une entreprise de production située à Bel Abbas.

L'objectif de cette recherche est de déterminer expérimentalement la dose optimale de ces deux engrais organiques sur une parcelle située dans le plateau de Mostaganem dans la commune de Mazagran. À cette fin, nous avons réduit la dose couramment utilisée : 20 t.ha<sup>-1</sup> à 10 et 15 t.ha<sup>-1</sup> et avons examiné leurs effets sur les propriétés physiques et chimiques du sol et sur les indicateurs morphologiques, physiologiques et biochimiques du rendement de la pomme de terre. Le modèle expérimental utilisé consistait en trois itérations aléatoires des trois proportions d'engrais organique (10, 15 et 20 t.ha<sup>-1</sup>) et un témoin sans compost. Pour comparer les effets des 3 doses de compost, nous avons mesuré les indicateurs de qualité du sol suivants: pH, conductivité électrique, matière organique, azote total, phosphore, potassium et indicateurs physiologiques et biochimiques de la pomme de terre. Les principaux résultats de cette étude montrent que l'effet le plus fort sur les indicateurs de la qualité du sol a été obtenu avec les doses de 10 et 15 t.ha<sup>-1</sup>. D'autre part, l'ajout de deux composts a montré un effet significatif sur les indicateurs biochimiques des feuilles de pomme de terre avec une augmentation des teneurs en flavonoïdes et thiols. Les effets des deux composts sur les indicateurs morphologiques, biochimiques et de rendement de la pomme de terre : la chlorophylle, les caroténoïdes, le MDA, la teneur en proline, le DPPH, le FRAP et les activités enzymatiques, ne sont pas significatifs.

Dans l'ensemble, les résultats de la teneur en flavonoïdes et en thiols indiquent que l'utilisation du compost urbain stimule la résistance systémique de la pomme de terre au stress abiotique. Les quantités de phénols totaux, de flavonoïdes, de chlorophylles, de thiols et de DPPH dans les échantillons de pommes de terre traités avec le compost d'Oran sont plus élevées par rapport à ceux traités avec le compost de Bel Abbas. Les résultats de cette étude suggèrent l'utilisation du compost extraits des déchets des marchés de fruits et légumes, pour améliorer à moyen et long terme, non seulement les propriétés physiques et chimiques du sol mais aussi les indicateurs morphologiques, physiologiques et biochimiques de la culture de pomme de terre tout en favorisant un métabolisme de défense de ses feuilles.

**Mots clés :** compost urbain, sol sableux, indicateurs de qualité du sol, pomme de terre.

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Les doses acceptables des éléments traces pour la qualité des composts (mg/kg) Source : (Bernal et al., 2017).....	10
Tableau 2 : La concentration acceptable des agents pathogènes Source : (Bernal et al., 2017). .....	10
Tableau 3: Les caractéristiques physiques du sol.....	29
Tableau 4 : Les analyses physico-chimiques pour les deux composts (DSMB et DSMO).....	31
Tableau 5 : Effets du compost sur le nombre de feuilles par plante, la hauteur de la plante (cm) et le nombre de tiges aériennes par plante .....	50
Tableau 6 : Effets du compost sur le nombre de tubercule par plante et le rendement total par hectare (tonne).....	51
Tableau 7 : Effets du compost sur la teneur totale en chlorophylle et en caroténoïdes des feuilles de pomme de terre. ....	51
Tableau 8 : Effets du compost sur les teneurs en malondialdéhyde et peroxyde d'hydrogène des feuilles de pomme de terre .....	52
Tableau 9 : Effets du compost sur les enzymes antioxydants des feuilles de pomme de terre.	52
Tableau 10 : Effets du compost sur les thiols et proline des feuilles de pomme de terre .....	53
Tableau 11 : Effets du compost sur les teneurs en composés phénoliques, flavonoïdes et tanins condensés des feuilles de pomme de terre. ....	54
Tableau 12 : Effets du compost sur la capacité DPPH et FRAP. ....	55

## Liste des figures

Figure 1 : les différentes parties de la pommes de terre (FAO, 2008).....	21
Figure 2 : Situation géographique du site expérimental de Mazagran (Mostaganem) .....	28
Figure 3 : Charrue à disque utilisée. ....	29
Figure 4 : Pulvérisateur (à gauche) et produit phytosanitaire (à droite) utilisés.....	30
Figure 5 : Des informations sur la variété Sylvana. ....	30
Figure 6 : Image satellitaire de la zone d'étude.....	32
Figure 7 : Le dispositif expérimental.....	32
Figure 8 : Vue sur l'opération de délimitation des parcelles élémentaires.....	33
Figure 9 : Vue sur l'opération d'épandage du compost manuel.....	33
Figure 10 : Vue sur l'opération d'épandage du compost manuel.....	34
Figure 11 : Vue sur l'opération d'échantillonnage du sol .....	35
Figure 12 : Vue sur l'opération de la plantation de pomme de terre .....	35
Figure 13 : Vue sur l'opération d'installation du système goutte à goutte.....	36
Figure 14 : Emballage du produit phytosanitaire. ....	37
Figure 15 : Le désherbage manuel.....	37
Figure 16 : La récolte de pomme de terre.....	38
Figure 17 : Effets du compost DSMO sur le pH du sol.....	45
Figure 18 : Effets du compost DSMO sur la conductivité électrique du sol .....	46
Figure 19 : Effets du compost DSMO sur la matière organique du sol.....	46
Figure 20 : Effets du compost DSMO sur l'azote total du sol.....	47
Figure 21 : Effets du compost DSMO sur le phosphore assimilable du sol .....	47
Figure 22 : Effets du compost DSMO sur la teneur en potassium assimilable du sol .....	48
Figure 23 : Effets du compost DSMO sur la capacité d'échange cationique (CEC) du sol....	48
Figure 24 : Effets du compost DSMO sur la teneur en phosphore microbien du sol. ....	49

## Liste des abréviations

DPPH	2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl
$^1\text{O}_2$	Singlet l'oxygène
$\text{O}_2^-$	le radical superoxyde
EDTA	Ethylène diamine tetra-acétique acide
AsA	Ascorbate
APX	Ascorbate peroxidase
CEC	Capacité d'échange cationique
Car	Caroténoïdes
CAT	Catalase
ERO	Espèces réactives de l'oxygène
GSH	Glutathion
GR	Glutathion réductase
MDA	Malondialdéhyde
MF	Matière fraîche
PAL	Phénylalanine ammoniac lyase
TBA	Thiobarbiturique acide
TCA	Trichloracétique acide
DSMO	Déchets solides municipaux d'Oran
DSMB	Déchets solides municipaux de Sidi Bel Abbes
FRAP	Pouvoir antioxydant réducteur ferrique
DSMC	Déchets solides municipaux compostés
UFC	Unités formatrices de colonies
MF	Matière fraîche
MPN	Nombre le plus probable
ds	cubic decimeter

## Table des matières

INTRODUCTION.....	1
<b>Première Partie - Recherche Bibliographique.....</b>	<b>4</b>
CHAPITRE I – DECHETS URBAINS ET COMPOSTAGE.....	4
<b>I.1 - Histoire du compostage.....</b>	<b>4</b>
I.1.1 - Période néolithique et premières civilisations .....	4
I.1.2 - Vingtième siècle .....	4
<b>I.2 - Définition du compostage (procédé) et du compost (produit).....</b>	<b>5</b>
<b>I.3 - La qualité du compost .....</b>	<b>5</b>
<b>I.4 - Utilisations du compost.....</b>	<b>6</b>
I.4.1 - Rétention des nutriments.....	6
I.4.2 - Suppression des maladies des plantes.....	7
I.4.3 - Contrôle de l'érosion .....	7
I.4.4 - Utilisation comme substrat .....	7
<b>I.5 - Taux d'application du compost .....</b>	<b>7</b>
<b>I.6 - Limites d'utilisation du produit de compostage.....</b>	<b>9</b>
I.6.1 - Substances toxiques .....	9
I.6.2 – Pathogènes.....	10
CHAPITRE II – EFFETS DU COMPOST SUR LES PROPRIETES DES SOLS.....	10
<b>II .1- Effets du compost urbain sur le pH du sol .....</b>	<b>10</b>
<b>II .2- Effets du compost urbain sur la conductivité électrique du sol.....</b>	<b>11</b>
<b>II .3- Effets du compost urbain sur capacité d'échange de cations des sols .....</b>	<b>12</b>
<b>II .4- Effets du compost urbain sur densité apparent et porosité du sol .....</b>	<b>12</b>
<b>II .5- Effets du compost urbain sur la texture du sol.....</b>	<b>13</b>
<b>II .6- Effets du compost urbain sur la rétention de l'eau.....</b>	<b>13</b>
<b>II .7- Effets du compost urbain sur la matière organique des sols.....</b>	<b>13</b>
<b>II .8- Effets du compost urbain sur les éléments nutritifs (NPK ) du sol .....</b>	<b>14</b>
<b>II .9- Effets du compost urbain sur les macrofaunes du sol.....</b>	<b>15</b>
<b>II .10- Effets du compost urbain sur la mésofaune du sol .....</b>	<b>16</b>
<b>II .11- Effets du compost urbain sur les microfaunes du sol .....</b>	<b>17</b>
<b>III .1- Une brève histoire de la pomme de terre .....</b>	<b>20</b>
<b>III .2- Taxonomie et origine.....</b>	<b>20</b>
<b>III .3- Morphologie de la pomme de terre .....</b>	<b>20</b>
<b>III .4- Contenu nutritionnel des pommes de terre.....</b>	<b>21</b>

III .5- Effets du compost sur la productivité des cultures .....	22
III .6- Effets du compost sur pigments photosynthétiques, teneur en glucides totaux et protéines .....	23
III .7- Effets du compost sur la défense du plant contre le stress .....	23
<b>Deuxième Partie - Étude Expérimentale .....</b>	<b>26</b>
CHAPITRE IV – MATERIEL ET METHODES.....	28
<b>IV.1- Matériel .....</b>	<b>28</b>
IV.1.1- Site expérimental .....	28
IV.1.2- Sol .....	29
IV.1.3- Matériel de travail du sol, plantation et traitement .....	29
IV.1.4- Matériel végétal .....	30
<b>IV.2- Méthodes .....</b>	<b>31</b>
IV.2.1 – Le dispositif expérimental .....	31
IV.2.2 – La préparation du sol.....	33
IV.2.3 – La délimitation .....	33
IV.2.4 – L'épandage de compost.....	33
IV.2.5 – L'échantillonnage.....	34
IV.2.6 – La plantation.....	35
IV.2.7 – L'irrigation .....	36
IV.2.8 – Le traitement phytosanitaire .....	36
IV.2.9 – Le désherbage.....	36
IV.2.10 – La récolte.....	38
<b>IV.3 - Méthodes d'analyses .....</b>	<b>38</b>
IV.3.1 - Paramètres physico-chimiques du sol.....	38
IV.3.2 - Paramètres biologiques du sol.....	39
IV.3.3 - Paramètres physiologiques.....	40
IV.3.3- Paramètres biochimiques .....	40
IV.4- Analyse statistique .....	43
<b>Troisième Partie - Résultats et Discussions.....</b>	<b>44</b>
CHAPITRE V – EFFETS DU COMPOST URBAIN SUR LES PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DU SOL ET LES CARACTERISTIQUES PHYSIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES DE LA POMME DE TERRE.....	45
V.1.2- Effets du compost DSMO sur la conductivité électrique du sol du sol.....	45
V.1.3- Effets du compost DSMO sur la teneur en matière organique du sol .....	46

V.1.4- Effets du compost DSMO sur la teneur en azote totale du sol .....	47
V.1.5- Effets du compost DSMO sur la teneur en phosphore assimilable du sol.....	47
V.1.6- Effets du compost DSMO sur la teneur en potassium assimilable du sol .....	48
V.1.7- Effets du compost DSMO sur la capacité d'échange cationique du sol.....	48
<b>V.2- Effets du compost DSMO sur la biologie du sol .....</b>	<b>49</b>
V.2.1- Effets du compost urbain sur la teneur en phosphore microbien .....	49
<b>V.3- Effets du compost urbain sur les paramètres physiologiques.....</b>	<b>49</b>
V.3.1- Effets du compost urbain sur les paramètres morphologiques .....	49
V.3.2- Effets du compost urbain sur le contenu en pigments photosynthétiques .....	51
<b>V.4.Effets du compost sur les paramètres biochimiques .....</b>	<b>51</b>
V.4.1.Effets du compost sur le contenu en malondialdéhyde (MDA) et peroxyde d'hydrogène (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ).....	51
V.4.2.Effets du compost sur les activités enzymatiques.....	52
V.4.3.Effets du compost sur le contenu en proline et thiols .....	53
V.4.4.Effets du compost sur les poly phénols totaux, flavonoïdes et tanins condensés .....	53
V.4.5.Effets du compost sur la capacité DPPH et FRAP .....	54
<b>CHAPITRE VI – DISCUSSIONS.....</b>	<b>56</b>
<b>VI.1 - Effets du compost DSMO sur les propriétés physico-chimiques du sol .....</b>	<b>56</b>
<b>VI.2 - Effets du compost DSMO sur le paramètre biologique du sol.....</b>	<b>60</b>
<b>VI.3 - Effets du compost urbain sur les paramètres morphologiques .....</b>	<b>61</b>
<b>VI.3 - Effets du compost urbain sur les paramètres biochimiques .....</b>	<b>63</b>
<b>Conclusion et Perspectives.....</b>	<b>66</b>
<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>68</b>

# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

La pratique de l'agriculture intensive pour nourrir la population mondiale en plein essor entraîne une dégradation des sols. Les phénomènes de dégradation des sols qui se traduisent par une perte de matière organique du sol prennent en compte la perturbation de la structure du sol, la faible teneur en éléments nutritifs des plantes et l'augmentation du taux de minéralisation de la matière organique (Barnwal et al., 2021).

Le sol est reconnu comme la ressource fondamentale de l'écosystème terrestre non seulement pour la production alimentaire mais aussi pour de nombreuses autres fonctions environnementales. Les propriétés physiques et chimiques du sol sont déterminantes pour la production d'aliments pour une démographie en perpétuelle croissance mais aussi pour les services éco systémiques rendus (Zhou et al., 2019). Néanmoins, le développement urbain rapide et ses effets sur les comportements de consommation humaine affectent les propriétés des sols et dégradent leur qualité (El-Naggar et al., 2019).

D'autre part, l'introduction et l'utilisation généralisée d'engrais inorganiques synthétiques ont permis aux agriculteurs de rompre le lien entre les amendements organiques et la fertilité des sols (R. Scotti et al., 2015). La qualité et la fertilité des sols, ainsi que le rendement des cultures, ont diminué en raison de la dégradation des sols (Yang et al., 2017).

Les sols de faible qualité, comme les sols sablonneux, sont réputés par leur structure particulière, leur faible capacité de rétention en eau et en éléments minéraux ainsi que leur capacité d'échange cationique limitée (Campos C. et al., 2020; Zhou et al., 2019). Ils sont sensibles à l'érosion hydrique et éolienne et perdent facilement leurs nutriments par lixiviation (Campos C. et al., 2020 ; Domínguez et al., 2019).

Les composts urbains constituent une alternative intéressante pour améliorer la qualité agronomique des sols sablonneux par rapport à la fertilisation chimique. La qualité des composts est basée sur leur richesse en matière organique et en nutriments et l'absence de polluants (Brunetti et al., 2019).

Bien que le compost ait pu fournir des éléments nutritifs importants pour les plantes, principalement fertilisés avec du N, du P et du K (Bernal et al., 2017 ; Hussein et al., 2006 ), il a également augmenté le carbone organique total (Domínguez et al., 2019) et a développé la structure du sol (Baldantoni et al., 2016) ainsi que sa capacité de rétention

d'eau (Benabderrahim et *al.*, 2018), ce qui constitue une substance suppressive des maladies des plantes transmises par le sol (Wilson et *al.*, 2018 ; Neher et *al.*, 2022). Le compost augmente le pH (Rupasinghe et Leelamanie, 2020), la teneur en matière organique du sol (Yang et *al.*, 2017 ; Wilson et *al.*, 2018), la conductivité électrique (CE) (Rupasinghe et Leelamanie, 2020 ; Walter et *al.*, 2006) , la capacité d'échange cationique (CEC) (Yüksel et Kavdir, 2020 ; Domínguez et *al.*, 2019), la stabilité des agrégats (Yüksel et Kavdir, 2020), la porosité et la réduction de la densité apparent du sol (Domínguez et *al.*, 2019). Le compost peut être utilisé comme paillis de surface sur les pentes et les sols nus pour réduire l'érosion due aux précipitations et au ruissellement (Stehouwer et *al.*, 2022). L'utilisation du compost comme substrat hors-sol ou composant d'un milieu de culture est considérée comme une alternative écologique à l'utilisation de la tourbe (Bernal et *al.*, 2017).

L'application du compost au sol pourrait présenter certains obstacles liés à l'augmentation de la teneur en sels et en métaux lourds due à la composition des matières premières. Pour cette raison, la qualité du compost appliqué et son importance commerciale et agronomique reposent essentiellement sur la qualité et la quantité de sa matière organique en termes de stabilité et d'absence de toxicité (Brunetti et *al.*, 2019).

L'application du compost au sol pourrait présenter certains obstacles liés à l'augmentation de la teneur en sels et en métaux lourds due à la composition des matières premières. Pour cette raison, la qualité des derniers composts et leur importance commerciale et agronomique reposent essentiellement sur la qualité et la quantité de leur matière organique en termes de stabilité et d'absence de toxicité (Brunetti et *al.*, 2019).

Le compost de déchets solides municipaux peut être utilisé avec succès dans le domaine de l'agriculture en différentes régions du monde entier avec l'attente d'effets positifs sur les propriétés du sol ainsi que sur la croissance et le rendement des grandes cultures (Rupasinghe et Leelamanie, 2020). Il existe plusieurs approches pour estimer la quantité de compost à appliquer sur une zone donnée. Ces approches peuvent prendre en considération la matière organique cible, les nutriments, le coût du compost et les pratiques conventionnelles locales (Ozores-Hampton et *al.*, 2022).

Le présent travail propose de déterminer la dose optimale et les effets du compost sur les caractéristiques physico-chimiques et la biodiversité d'un sol du plateau de

Mostaganem. Cette approche s'affirme dans un double objectif de caractériser le produit de compostage produit par l'unité d'Oran et la bonification physico-chimique et biologique des sols du plateau de Mostaganem.

Les objectifs spécifiques visent à :

- 1) évaluer les effets des composts sur les propriétés physico-chimiques et la biodiversité d'un sol;
- 2) évaluer la dose optimale du compost ;
- 3) identifier les effets des composts sur certains paramètres physiologiques et biochimiques de la pomme de terre en plein champ.

Afin de répondre à ces objectifs, une revue bibliographique, synthétisée dans la première partie, a permis d'identifier l'état des connaissances sur les effets du compost sur la plante et le sol afin de relier les caractéristiques du compost à la productivité de la plante. L'ensemble de la démarche expérimentale est présenté dans une deuxième partie associée aux méthodes analytiques et au matériel de mesure utilisés. Enfin, la troisième partie fait l'objet d'une discussion synthèse de tous les résultats afin d'aboutir à une conclusion.

**Première Partie -  
Recherche  
Bibliographique**

## **CHAPITRE I – DECHETS URBAINS ET COMPOSTAGE**

### **I.1 - Histoire du compostage**

#### **I.1.1 - Période néolithique et premières civilisations**

L'histoire de la production et de la gestion des déchets urbains commence avec la civilisation humaine et l'urbanisation (Diaz et Bertoldi, 2007). Le compostage est un processus aussi vieux que la civilisation de la race humaine. Le processus de compostage a été introduit il y a environ 10 000 ans ; dans l'ancien empire akkadien de la vallée mésopotamienne, les gens ont commencé à utiliser le fumier organique dans l'agriculture. On a pu constater une évolution à petite échelle au Néolithique, à l'âge du bronze et à l'âge du fer en Écosse il y a environ 6 000 ans (Patchaye et al., 2018). Les premières fosses à déchets en pierre, construites à l'extérieur des maisons, ont été découvertes dans les villes sumériennes il y a environ 6 000 ans. Dans ces fosses, les déchets organiques urbains étaient stockés en vue d'une éventuelle application sur les champs agricoles. Les premières civilisations d'Amérique du Sud, d'Inde, de Chine et du Japon pratiquaient une agriculture intensive et on sait qu'elles utilisaient les résidus agricoles, animaux et humains comme engrais. Beaucoup de ces résidus étaient soit placés dans des fosses, soit mis en tas et laissés à pourrir pendant de longues périodes pour produire un amendement du sol (Diaz et Bertoldi, 2007).

#### **I.1.2 - Vingtième siècle**

Les chercheurs en Europe, consacraient des efforts considérables à la mécanisation du processus de compostage. La mécanisation a été développée pour l'utilisation du compostage comme méthode de traitement et d'élimination sanitaire des déchets solides municipaux. Ces efforts ont donné lieu à plusieurs innovations mécaniques. Le premier objectif de ces procédés était d'améliorer l'esthétique du processus de compostage en enfermant le matériau dans un type de structure. Ainsi, on cherchait à réduire le temps nécessaire à la stabilisation du matériau à composter et le rendre plus économique. Les procédés mécanisés et fermés ont été conçus principalement pour être utilisés dans les zones urbaines (Diaz et Bertoldi, 2007).

## **I.2 - Définition du compostage (procédé) et du compost (produit)**

Le compostage est un moyen traditionnel de gérer et de recycler les déchets organiques (Q. Wang et al., 2018). Plus précisément, selon son sens étymologique, le compostage (du latin « compositum », qui signifie « mélange ») désigne un processus de biodégradation d'un mélange de substrats effectué par une communauté microbienne composée de diverses populations dans des conditions aérobies et à l'état solide (Insam et de Bertoldi, 2007). Le compostage consiste en la dégradation accélérée de la matière organique par des micro-organismes dans des conditions contrôlées, dans lesquelles la matière organique subit un stade thermophile caractéristique qui permet l'assainissement des déchets par l'élimination des micro-organismes pathogènes (Lung et al., 2001). Le compostage est la décomposition biologique aérobie contrôlée de la matière organique en un produit stable, semblable à l'humus, appelé compost. Il s'agit essentiellement du même processus que la décomposition naturelle, sauf qu'il est amélioré et accéléré en mélangeant les déchets organiques avec d'autres ingrédients pour optimiser la croissance microbienne. (Pergola et al., 2018). Le compostage des bio déchets présente plusieurs avantages tels que la valorisation, la stérilisation, la stabilisation et la réduction de la biomasse des déchets (Chia et al., 2020).

## **I.3 - La qualité du compost**

La qualité du compost est un terme difficile à définir et souvent imprenable, qui a des significations différentes selon les personnes en fonction de leur parcours professionnel et des législations nationales (Lasaridi et al., 2006). La qualité d'un compost se définit principalement par sa stabilité et sa maturité (Siles-Castellano et al., 2020). La stabilité et la maturité du compost sont essentielles pour une utilisation optimale en tant qu'amendement et source de nutriments pour les plantes (Azim et al., 2018). Deux approches distinctes coexistent pour décrire la qualité du compost :

La première est basée sur la notion de transformation d'une matière organique initiale instable en une matière organique stable en fin de compostage. Le degré de stabilité du compost est estimé par la biodégradabilité des matières organiques et leur statut d'humification (Iannotti et al., 1993 ; Azim et al., 2018).

La deuxième approche considère les effets du compost sur les plantes. Le degré de maturité, dans ce cas, est lié à l'absence de dommages aux plantes dus à l'utilisation du compost (Iannotti et al., 1993 ; Azim et al., 2018).

La qualité du compost est complexe et ne peut être déterminée par un seul paramètre (Ben Mbarek et al., 2019). La matière première d'origine pour le compostage est l'un des facteurs les plus importants affectant la qualité des composts (Sáez et al., 2016).

Les composts immatures et mal stabilisés peuvent poser un certain nombre de problèmes pendant le stockage, la commercialisation et l'utilisation. Pendant le stockage, ces matériaux peuvent développer des "poches" anaérobies qui peuvent entraîner des odeurs et le développement de composés toxiques. La poursuite de la décomposition active lorsque ces matières sont ajoutées au sol ou aux substrats peut avoir des effets négatifs (R. L. Singh, 2017), ou avoir des effets négatifs sur la croissance des plantes (Azim et al., 2018) en raison d'une diminution de l'apport en oxygène et/ou en azote disponible ou de la présence de composés phytotoxiques (R. L. Singh, 2017).

#### **I.4 - Utilisations du compost**

Le compost ajoute de la matière organique décomposée, ce qui améliore la structure du sol (Guidi et al., 1988), le bilan hydrique du sol (Zougmore et al., 2004) et augmente les réserves de nutriments du sol, notamment la capacité d'échange cationique (Ouédraogo et al., 2001). Les avantages du compost en matière organique se traduisent par une réduction du potentiel d'érosion du sol, du ruissellement, des pertes subséquentes de nutriments et de sédiments. Les effets du compost sur le sol favorisent la croissance des racines et augmentent généralement la vigueur des plantes, qui a permis de résister à des stress tels que la sécheresse, les insectes et les maladies (Rynk et al., 2022).

##### **I.4.1 - Rétention des nutriments**

La concentration et la disponibilité des nutriments dans le compost doivent être spécifiées pour définir la qualité du compost en tant qu'engrais ou fertilisant organique, et cette dernière peut inclure la concentration de la matière organique et le degré d'humification. L'une des principales limites concernant l'utilisation du compost comme matière fertilisante est l'incertitude de la disponibilité des nutriments pour les plantes,

en particulier N et P, en raison de leur présence sous des formes organiques et inorganiques, qui ne sont pas toutes immédiatement disponibles pour les plantes (Bernal et al., 2017).

#### **I.4.2 - Suppression des maladies des plantes**

En général, on a constaté que le compost réduit les maladies des plantes transmises par le sol. L'effet n'est pas constant entre tous les composts et toutes les maladies. Si les composts peuvent être utilisés comme alternatives aux fongicides, fumigants et autres pesticides, cet avantage réduit ou élimine l'impact environnemental de ces pesticides et les problèmes de santé humaine associés à l'application de ces pesticides par les travailleurs (Neher et al., 2022).

#### **I.4.3 - Contrôle de l'érosion**

Le compost peut être utilisé comme paillis de surface sur les pentes et les terrains nus pour réduire l'érosion due aux précipitations et au ruissellement. En outre, on a mis au point des techniques de lutte contre l'érosion qui utilisent du compost installé dans des bermes (tranchée) ou dans des "chaussettes" filtrantes (cylindres à mailles remplis de compost). Dans ces cas, le compost sert à ralentir ou à éliminer le ruissellement, à éliminer les sédiments et à filtrer les contaminants (Stehouwer et al., 2022).

#### **I.4.4 - Utilisation comme substrat**

L'utilisation du compost comme substrat hors-sol ou comme composant d'un substrat est considérée comme une alternative écologique à l'utilisation de la tourbe. Lorsqu'on envisage d'utiliser de nouveaux matériaux comme substrat ou constituant de substrat pour la production de plantes hors-sol, il est important de disposer des caractéristiques physico-chimiques (Bernal et al., 2017). Certains composts ont des caractéristiques physiques et chimiques similaires à celles de la tourbe. La tourbe est une ressource coûteuse et non renouvelable. Ainsi, son remplacement partiel ou total par du compost ou d'autres matrices organiques a été envisagé au cours des deux dernières décennies (Abdelrahman et al., 2017).

#### **I.5 - Taux d'application du compost**

On trouve rarement des études qui se concentrent sur le ciblage d'un résultat donné en fonction de la dose d'engrais. Il existe peu ou pas de données qui établissent un lien entre la croissance des plantes ou le rendement des cultures et les taux d'application du compost. Au lieu de telles données, les besoins en nutriments des cultures ou les

recommandations en matière d'engrais fournissent les moyens les plus objectifs pour estimer la quantité de compost à appliquer sur une zone donnée. D'autres approches pour sélectionner les taux d'application reposent sur les résultats de la recherche empirique, les expériences des utilisateurs, l'intuition et/ou les contraintes pratiques et financières (Ozores-Hampton et al., 2022).

Toutes les approches suivantes ont été utilisées pour déterminer les taux d'application du compost:

- Le ciblage de matière organique du sol : En analysant des caractéristiques du compost et du sol, l'utilisateur du compost peut déterminer la quantité de compost nécessaire pour atteindre la concentration souhaitée de matière organique ou de carbone dans le sol ou le mélange de sols.
- Le Ciblage des nutriments : Le compost est appliqué à des taux qui répondent à une partie ou à la totalité des besoins nutritifs de la culture à un rendement supposé. L'élément nutritif cible peut-être N, P et K. Cette approche est similaire à celle utilisée pour les recommandations d'engrais conventionnels. Elle est susceptible d'entraîner des taux d'application élevés, dans certains cas supérieurs à ce qui est pratique, ou de fournir un surplus d'éléments nutritifs, ce qui risque de polluer l'eau.
- Limites des nutriments et les nutriments présents dans le compost : Généralement P ou N, peuvent limiter le taux d'épandage si le sol est proche de sa capacité de charge en nutriments ou si les exigences réglementaires en matière de gestion des nutriments imposent des limites aux charges annuelles de nutriments. Au minimum, cette approche nécessite de connaître les concentrations des éléments nutritifs dans le compost, les concentrations existantes dans les sols récepteurs et les limites de concentration autorisées sur le terrain.
- Limites d'éléments traces et des contaminants : Les limites d'éléments traces ou des contaminants peuvent restreindre les taux d'application si le compost est dérivé de matières premières qui sont sujettes à une telle contamination (par exemple, les bio solides, les déchets solides municipaux, etc.). Les règlements fixent généralement les limites en fonction de la concentration maximale admissible d'un contaminant qui s'accumule dans le sol.

- Pratiques conventionnelles locales : Les taux d'application du compost sont basés sur l'utilisation historique par les cultivateurs de la région locale.
- Résultats des recherches locales ou du compost expérimenté par les producteurs : idéalement, ces recommandations devraient être spécifiques à un type de compost, une culture, un climat et un type de sol ou un mélange de sols donnés.
- Coût du compost et de son application : Les taux sont souvent limités par la quantité de compost qu'un utilisateur peut se permettre d'appliquer dans une année donnée. Cette approche donne généralement des taux d'application inférieurs à ceux souhaités, mais elle peut avoir des effets dans le cas d'une application annuelle sur plusieurs années.
- Disponibilité du compost : Les approvisionnements en compost peuvent être localement rares. Les taux d'application sont déterminés par la quantité de compost disponible et la superficie du terrain à traiter. Ces taux ne permettent généralement pas d'atteindre les objectifs en matière organique ou de nutriments du sol (Ozores-Hampton et al., 2022).

## **I.6 - Limites d'utilisation du produit de compostage**

Les restrictions sur l'utilisation du compost concernent les effets négatifs potentiels sur : (1) la santé humaine ; (2) La santé des animaux (bétail) ; (3) la production agricole ; et (4) la qualité de l'air, de l'eau et des ressources terrestres. L'importance de chaque restriction dépend de qui ou de quoi est affecté et dans quelle mesure. Concernant la santé humaine, les restrictions associées à l'utilisation du compost sont liées aux substances nocives pouvant être présentes dans le produit. Ces substances sont par exemple des organismes pathogènes, des métaux lourds, du verre et d'autres composés organiques toxiques. Les déchets utilisés comme matière première dans le processus de compostage constituent la source des substances nocives qui peuvent apparaître dans le produit final (Eggerth et al., 2007).

### **I.6.1 - Substances toxiques**

L'application des composts pourrait s'accompagner de toxicité potentielle pour le sol et les humains, causée par les polluants organiques persistants et les métaux lourds (Barčauskaitė et al., 2020). Parmi ceux-ci, le Pb, le Cu et le Zn atteignent souvent des concentrations élevées dans les composts en raison de la séparation inadéquate des fractions biodégradables des DSMC, des matériaux non dégradables ou inertes riches

en métaux, ainsi que de leur présence dans les légumes et autres matériaux de l'alimentation humaine (Brunetti et al., 2019). Les matériaux inertes tels que les plastiques, les pierres, le verre et les métaux sont des indicateurs d'une matière première de mauvaise qualité pour le compostage (Bernal et al., 2017).

### I.6.2 – Pathogènes

La limitation de l'usage du compost provient de la présence d'agents pathogènes dont le taux varie selon le type de déchets qui sont compostés ainsi que les conditions de traitement et de compostage de la matière. En effet, la pasteurisation supprime ces contraintes. La pasteurisation peut être réalisée par le processus de compostage lui-même ou par l'application d'une source externe de chaleur avant le compostage, comme cela est exigé dans certains pays d'Europe occidentale (Eggerth et al., 2007).

**Tableau 1** : Les doses acceptables des éléments traces pour la qualité des composts (mg/kg) Source : (Bernal et al., 2017).

Élément trace métallique	Royaume-Uni	Union européenne	États-Unis
Cadmium	1.5	1.5	10-100
Cuivre	200	100	450-3000
Chrome	100	200	1000-2000
Mercure	1	1	5-15
Nickel	50	50	50-500
Plomb	200	120	250-1500
Zinc	400	600	900-10000

**Tableau 2** : La concentration acceptable des agents pathogènes Source : (Bernal et al., 2017).

Paramètres	Royaume-Uni	Espagne	Allemagne	Union européenne
Echerichia coli	1000 UFC /g fm	1000MPN/g	1000 UFC /g fm	1000 UFC /g fm
salmonelle	absent	absent	absent	absent

## CHAPITRE II – EFFETS DU COMPOST SUR LES PROPRIETES DES SOLS

### II .1- Effets du compost urbain sur le pH du sol

L'effet de l'épandage de compost sur le pH du sol n'est pas bien compris (Tra T.T. Duong et al., 2012). Des chercheurs ont montré que l'application de compost a

augmenté le pH du sol (Wilson et al., 2018 ; Domínguez et al., 2019), même en l'appliquant sur un sol acide (Baziramakenga et al., 2001).

Le DSMC augmente le pH du sol, ce qui est avantageux pour la croissance des plantes (Haghighi et al., 2016). L'épandage de compost réduit la biodisponibilité des métaux (Adejumo et al., 2018). Le pH du sol est l'un des facteurs les plus déterminants pour la solubilité des métaux (Debiase et al., 2016), l'absorption et le mouvement des éléments nutritifs des plantes (Rajaie et Tavakoly, 2016), l'activité microbienne et de nombreux autres attributs et réactions (Tra T.T. Duong et al., 2012).

Généralement, les déchets municipaux solides compostés à maturité ont tendance à augmenter le pH du sol, probablement par la minéralisation du carbone et la production subséquente d'ions OH<sup>-</sup>, ainsi que par l'ajout de cations basiques tels que K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> et Mg<sup>2+</sup> (Párraga-Aguado et al., 2017 ; Erana et al., 2019).

D'autres chercheurs comme (Mohammad et Athamneh, 2004) ont signalé une diminution du pH du sol, qui est passé d'alcalin à neutre après l'ajout de l'amendement de la DSMC, en raison de la décomposition et de la minéralisation de la matière organique, qui ont augmenté les niveaux de CO<sub>2</sub> et diminué le pH.

Il y a des études qui montrent que les effets de la DSMC sur le pH du sol ne sont pas significatifs (Yüksel et Kavdır, 2020 ; Walter et al., 2006). En revanche, le pH du sol varie au cours du temps (Yang et al., 2017).

## **II .2- Effets du compost urbain sur la conductivité électrique du sol**

La conductivité électrique reflète la quantité totale d'ions dissous disponibles dans l'eau ou la salinité du sol (Lazcano et al., 2008). L'application de la DSMC a permis d'augmenter la conductivité électrique de manière plus significative (Rupasinghe et Leelamanie, 2020 ; Walter et al., 2006) . Il a été confirmé que l'application de matière organique sur des sols affectés par la salinité peut augmenter la lixiviation du chlorure de sodium (NaCl), réduire le taux de sodium échangeable et la conductivité électrique, et augmenter l'infiltration d'eau, la capacité de rétention d'eau, et la stabilité des agrégats (Benabderrahim et al., 2018). D'autres chercheurs ont montré que l'amendement du compost n'a aucun effet significatif sur la conductivité électrique (Erana et al., 2019 ; Yüksel et Kavdır, 2020).

### **II .3- Effets du compost urbain sur capacité d'échange de cations des sols**

Les composts ont une grande capacité d'échange cationique et peuvent donc augmenter la capacité d'échange cationique du sol lorsqu'ils sont incorporés (Tra T.T. Duong et al., 2012). La capacité d'échange cationique était plus élevée dans les sols amendés par le compost (Domínguez et al., 2019 ; Murtaza et al., 2019). Les traitements DSMC ont augmenté la teneur en matière organique du sol d'environ trois fois et ont augmenté la capacité d'échange cationique d'environ 25% (Yüksel et Kavdır, 2020). Les changements de la capacité d'échange cationique ne peuvent être observés qu'à long terme en raison de la dégradation continue des composts car, à mesure que les amendements organiques se décomposent, la capacité d'échange cationique augmente généralement (Wilson et al., 2018). L'acide humique, un composant majeur du compost (Murtaza et al., 2019), intensifie la capacité d'échange cationique et la capacité tampon du sol (Srivastava et al., 2016).

### **II .4- Effets du compost urbain sur densité apparent et porosité du sol**

Il est devenu évident que l'ajout de compost légèrement réduit la densité apparente, entraînant une augmentation de la porosité, ce qui est une conséquence positive de l'application (Rupasinghe et Leelamanie, 2020 ; Domínguez et al., 2019). L'augmentation de la teneur en matière organique augmente également l'agrégation des sols, ce qui réduit la densité apparente (Yüksel et Kavdır, 2020 ; Leogrande et al., 2016) et améliore la porosité (E. Kowaljow et al., 2017).

Dans leur travail de recherche, (Carter et al., 2004) ont observé des améliorations des propriétés physiques et biologiques du sol après l'application de compost dans une rotation de 3 ans à l'Île-du-Prince-Édouard, notamment une augmentation de la matière organique, une augmentation de la teneur en eau du sol et une diminution de la densité apparente.

De même, aucun effet cohérent du compost sur la densité apparente du sol n'a été détecté, mais c'est probablement parce que la densité apparente du sol, même dans le sol de contrôle, était très faible en raison de la texture sableuse du sol et la biomasse racinaire (Hopkins et al., 2017). D'autres études ont rapporté que la densité apparente est sujette à un ajustement temporel mais pas par l'ajout de compost (Yang et al., 2017)

## **II .5- Effets du compost urbain sur la texture du sol**

Le compost peut être utilisé comme un amendement du sol. Cela améliore la texture et la fertilité du sol (Radziemska et al., 2019 ; Srivastava et al., 2016) et réduit ainsi l'utilisation d'engrais synthétiques appliqués au sol (Radziemska et al., 2019).

Le compost n'a pas modifié l'eau disponible pour les plantes. Cela pourrait être dû à la dose relativement faible d'application du compost et à la texture grossière du sol qui entrave l'agrégation des sols (E. Kowaljow et al., 2017).

Dans les sols amendés, la cinétique de la minéralisation dépend de la texture du sol, du régime d'humidité et du type de matière organique ajoutée (Benabderrahim et al., 2018).

## **II .6- Effets du compost urbain sur la rétention de l'eau**

Le compost est connu pour sa grande capacité de rétention d'eau et peut fournir de l'eau aux plantes au fil du temps (Cogger, 2005). La matière organique du sol a une capacité de rétention d'eau élevée et une faible densité apparente (Srivastava et al., 2016). Ceci va contribuer à améliorer les propriétés physiques du sol, telle que la rétention d'eau (Benabderrahim et al., 2018). D'autres auteurs ont signalé que l'application de compost a augmenté la capacité de rétention d'eau des sols (Erana et al., 2019 ; Wilson et al., 2018). D'autres ont constaté qu'il n'existe aucun effet significatif des composts sur la rétention d'eau du sol (E. Kowaljow et al., 2017 ; Yang et al., 2017). L'application de compost sur les sols arables peut entraîner une augmentation à long terme (au minimum après 3 ans) de la capacité de rétention d'eau (Wortman et al., 2017) ainsi qu'une diminution de la densité apparente (Wilson et al., 2018). L'effet des amendements organiques sur la disponibilité de l'eau dépend fortement de la dose appliquée ou de la fréquence d'application afin de maintenir des niveaux de matière organique adéquats (E. Kowaljow et al., 2017).

## **II .7- Effets du compost urbain sur la matière organique des sols**

L'application de compost sur les terres agricoles a été reconnue comme un moyen fiable d'améliorer les propriétés physiques de la plupart des sols, en particulier les sols ayant une mauvaise structure et de faibles niveaux de matière organique (Kranz et al., 2020). L'application d'amendements organiques compostés est un moyen d'augmenter rapidement la matière organique (Wilson et al., 2018 ; Yang et al., 2017), et le rapport

C/N du sol (Srivastava et al., 2016). L'application de compost sur les sols arables peut entraîner à long terme une augmentation de la teneur en matière organique du sol (Diacono et Montemurro, 2010).

Toutefois, l'influence de la matière organique sur les propriétés du sol, le rendement des cultures dépend de la composition chimique de la matière organique (Tejada et Benítez, 2015). La plupart des éléments nutritifs essentiels du compost se trouvent sous des formes organiques qui sont libérées lentement et sont moins sujettes au lessivage que les engrais inorganiques (Tra T.T. Duong et al., 2012).

La matière organique a un effet positif sur la capacité de rétention d'eau et la structure du sol, en réduisant la densité apparente et en augmentant la stabilité des agrégats, la porosité du sol, la conductivité hydraulique (Leogrande et al., 2016 ; Kranz et al., 2020) et le nombre de microorganismes (Arslan et al., 2008). L'application de compost a augmenté le carbone organique du sol ( Erana et al., 2019 ; Wilson et al., 2018) , pendant 3 ans après l'application du compost (Esteban Kowaljow et al., 2010).

## **II .8- Effets du compost urbain sur les éléments nutritifs (NPK ) du sol**

Les engrais chimiques améliorent directement le rendement des cultures car les plantes, directement ou indirectement, assimilent les nutriments fournis par ces engrais inorganiques. Cependant, d'autre part, la production et l'utilisation de ces produits chimiques entraînent divers effets négatifs sur l'écosystème agricole, tels que la dégradation des sols, la perte de la diversité génétique des cultures, la réduction de la diversité microbienne des sols, la contamination des ressources en eau souterraine et la pollution de l'atmosphère (Erana et al., 2019).

En outre, en raison du coût élevé des engrais minéraux et de l'augmentation de leur prix, on observe une tendance croissante à l'utilisation d'engrais organiques tels que les boues d'épuration et le compost dans l'agriculture, en particulier dans les régions arides et semi-arides. En effet, leur application sur les sols agricoles peut être durable et économique (Mohamed et al., 2019).

L'application de compost sur les plantes fournit des macronutriments essentiels tels que l'azote, le potassium, le phosphore et des micronutriments, c'est-à-dire le fer, le magnésium, le cuivre, le zinc et le bore et renforce l'activité microbienne. Les nutriments sont libérés lentement en raison de la forte association du compost avec la

matière organique. Cette propriété fait du compost une excellente alternative aux engrais inorganiques car les pertes par lixiviation et volatilisation sont réduites (Murtaza et al.,2019).

Les cations tels que  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{K}^+$  sont produits lors de la décomposition du compost (Abdel-Fattah, 2012). L'acide humique, un composant majeur du compost et d'autres groupes fonctionnels tels que les groupes carboxyle, peuvent lier des ions multivalents chargés positivement comme  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  et des oligo-éléments, c'est-à-dire  $\text{Cd}^{2+}$  et  $\text{Pb}^{2+}$  (Murtaza et al.,2019).

## **II .9- Effets du compost urbain sur les macrofaunes du sol**

La faune du sol est un élément essentiel de la santé du sol car elle exerce des fonctions vitales de l'écosystème, telles que la décomposition des matières organiques , le cycle des éléments nutritifs, la modification de la structure du sol , la lutte biologique contre les maladies et les ravageurs du sol (Mbau et al., 2015).

Il a également été démontré que la faune du sol redistribue continuellement la matière organique de la surface au sous-sol et réensemence le profil du sol avec des micro-organismes et leurs propagules. De même, il a été démontré que les vers de terre peuvent transporter des graines le long de la bande du sol, ce qui influence la dynamique des banques de semences (Domene, 2016).

Dans la plupart des types de sol et des climats, l'activité biologique de la macrofaune du sol est principalement concentrée dans les 20 à 30 premiers centimètres du sol. En même temps, cette couche de sol est la plus perturbée par les activités agronomiques et où la densité des racines (en particulier celles des espèces herbacées) est plus élevée (Sofa et al., 2020).

La macrofaune du sol, également désignée sous le nom d'ingénieurs des écosystèmes (Paul et al., 2015), peut favoriser l'agrégation des sols en mélangeant la matière organique de surface avec des particules minérales provenant des horizons profonds, dans le cas des vers de terre, des termites et des fourmis ou le transport des particules du sol des horizons profonds à la surface du sol (Domene, 2016).

Le rôle de la macrofaune dans le transport et le mélange des sols peut être considérable et peut impliquer jusqu'à plusieurs tonnes par hectare et par an de matière organique plus facilement assimilable (Sofa et al., 2020).

Dans le cas particulier des vers de terre géophages, l'ingestion de matière organique et de particules minérales suivie d'un broyage et d'un mélange avec les sécrétions digestives, excrétées ensuite sous forme de moulages, favorise l'agrégation des sols et explique pourquoi les sols contenant des vers de terre ne sont généralement pas compactés. La macrofaune du sol, telle que les vers de terre, les fourmis ou les termites, contribue fortement au développement de la structure du sol (Domene, 2016).

## **II .10- Effets du compost urbain sur la mésofaune du sol**

Les sols contribuent aux besoins humains fondamentaux comme la nourriture, l'eau et l'air, et sont un vecteur majeur de la biodiversité (Keesstra et al., 2016). La durabilité et la qualité des sols sont des questions clés pour résoudre les grands défis sociétaux tels que la sécurité alimentaire, les ressources en eau et la biodiversité (Vincent et al., 2018).

La biodiversité des sols est vulnérable à de nombreuses perturbations humaines, notamment les pratiques agricoles intensives et non durables, l'utilisation des terres, le changement climatique, l'enrichissement en azote, la pollution des sols, les espèces envahissantes et l'imperméabilisation des sols (Sofa et al., 2020).

La mésofaune du sol (collembolés) dans les écosystèmes souterrains peut renforcer l'activité microbienne, accélérer et réguler les taux de décomposition des matières organiques telles que les acariens et les collembolés, augmenter la respiration du sol et la minéralisation des nutriments, faciliter le transport des microbes dans le sol, améliorer la lutte biologique, la suppression des maladies et des parasites du sol, augmenter la séquestration du carbone et d'autres minéraux, améliorer la structure du sol et accroître la croissance des plantes (Jim J. Miller et al., 2017).

Les groupes qui l'intègrent sont des régulateurs du processus trophique dans l'environnement du sol, aidant à la formation de sa microstructure avec leurs apports de déjections, excréments, sécrétions et leurs propres cadavres. Ils facilitent également la dissémination des spores, des champignons et d'autres micro-organismes, pour lesquels ils sont connus comme catalyseurs de l'activité microbienne. En outre, ils sont reconnus comme des micro-ingénieurs de l'environnement du sol, car ils construisent des galeries

dans le sol et améliorent ses propriétés physiques, en favorisant l'aération et l'infiltration de l'eau. Pour cette raison, ils constituent des facteurs décisifs pour le maintien de la productivité (Socarras, 2013).

La mésofaune est une catégorie zoologique dont les composants vivent toute leur vie dans le sol, ce qui inclut : les acariens (Acari), les collemboles (Collembola), les symphyllés (Symphyla), les proturiens (Protura), les dipluriens (Diplura), les pauropodes (Pauropoda), les thysanoptères (Thysanoptera), les scolytes (Psocoptera), les enchytraeides (Enchytraeidae) et les polyxénidés (Polyxenida), mesurant entre 0,2 et 2,0 mm de diamètre. Beaucoup de ces groupes sont des bio indicateurs de la stabilité et de la fertilité des sols (Socarras, 2013).

L'épandage à long terme de fumier sur les terres cultivées peut influencer la densité et la diversité des espèces de la mésofaune dans le sol. L'augmentation de la matière organique du sol résultant de l'épandage de fumier peut influencer la mésofaune directement en augmentant la quantité et en modifiant la qualité de la matière organique et indirectement modifiant l'environnement physique du sol (Jim J. Miller et al., 2017).

Le fumier augmente la densité totale des Acariens, Collemboles avec un taux d'application 85 ton ha<sup>-1</sup>. Des doses similaires ont également été constatées pour le taux de décomposition de la matière organique, le taux de respiration du sol et la stabilité des agrégats, ce qui suggère des conditions optimales pour l'activité biologique de la mésofaune du sol à un taux d'application de 85 ton ha<sup>-1</sup> (J. J. Miller et al., 2020).

Les effets similaires sur la densité de population des collemboles et des acariens ainsi que sur l'activité microbienne et faunique soutiennent la théorie d'une corrélation positive entre la biomasse microbienne et l'abondance de la mésofaune du sol en termes de chaîne alimentaire. L'activité alimentaire de la faune du sol, principalement des microarthropodes, a réagi à l'amendement du compost de la même manière que l'activité microbienne (Pfozter et Schüler, 1997).

## **II .11- Effets du compost urbain sur les microfaunes du sol**

L'utilisation à long terme d'engrais inorganiques sans conditionneurs organiques entraîne une pollution et des dommages environnementaux, notamment sur les propriétés physico-chimiques du sol. Les engrais organiques non seulement fournissent de la matière organique et des éléments nutritifs, mais améliorent également l'activité

microbienne, la biodiversité et la taille de la population microbienne dans le sol, affectent la structure du sol, le renouvellement des éléments nutritifs et de nombreux autres paramètres physico-chimiques du sol (Demir, 2019).

Les microorganismes du sol jouent un rôle clé dans l'agro écosystème en régulant la dynamique de la disponibilité de la matière organique et des éléments nutritifs des plantes. Ils sont visiblement influencés par les pratiques agricoles et il a été proposé que les paramètres microbiens du sol puissent être utilisés comme de précieux indicateurs pour évaluer la qualité des sols (Yang et al., 2017).

En effet, l'application de compost favorise le développement des microorganismes du sol en fournissant des nutriments et indirectement en modifiant les propriétés physiques et chimiques du sol (Erana et al., 2019).

De nombreuses études ont fourni des preuves que le compost a un effet positif sur la qualité des sols en termes d'activités chimiques, biologiques et enzymatiques comme les activités de la phosphomonoestérase, de la  $\beta$ -glucosidase, de l'uréase et de l'hydrolase, en raison de la disponibilité accrue du carbone organique du sol et des nutriments (Riccardo Scotti et al., 2016).

Le compost a augmenté la biomasse microbienne du sol, l'activité de la déshydrogénase (Domínguez et al., 2019), l'activité microbienne et la respiration du sol (Haghighi et al., 2016). En plus, un nombre significatif de bactéries et de fongicides a été obtenu après l'amendement du compost (Erana et al., 2019).

Cet effet de compost sur l'activité biologique est attribué à une augmentation de la disponibilité du substrat pour les micro-organismes de décomposition, puisqu'ils utilisent le carbone organique pour l'énergie par la respiration ou pour l'assimilation dans leurs tissus. Cela s'explique par le fait que les amendements organiques peuvent fournir une plus grande diversité de substrats potentiels pour la croissance microbienne, la reproduction et les propriétés physiques du sol (Erana et al., 2019). De meilleures conditions pour les micro-organismes et l'activité microbienne sont positives au-delà de la fonction productive du sol, car elles augmenteront la biodiversité et influenceront les cycles biogéochimiques qui dépendent de la décomposition de la matière organique (Domínguez et al., 2019). Les microbes du sol dégradent les matières organiques du sol en libérant des éléments nutritifs pour l'absorption par les plantes par le biais du

processus de minéralisation, la vitesse de tous ces processus dépendant de la population et de l'activité microbienne (Lee et al., 2019).

## CHAPITRE III –L’EFFET DU COMPOST SUR L’INDICATEUR BIOLOGIQUE

### III .1- Une brève histoire de la pomme de terre

Les premières pommes de terre ont été cultivées il y a environ 8000 ans dans les Andes centrales du Pérou, où les agriculteurs péruviens ont développé quatre espèces de pommes de terre reconnues et 5000 variétés de pommes de terre qui sont toujours cultivées. Dans son lieu de naissance, la pomme de terre est devenue intimement liée à la culture et aux religions andines et s'est reflétée dans les mythes et légendes décrivant les bienfaits de la « Pachamama », ou « Terre Mère ». Les pommes de terre indigènes jouent encore de multiples rôles dans la vie quotidienne des populations andines et dans leur médecine traditionnelle (Lutaladio et Castaldi, 2009).

La pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*) est une culture à haute valeur nutritive et d'une importance économique notable dans le monde. Elle occupe la quatrième place dans la production alimentaire, après le blé, le maïs et le riz (FAO, 2017).

Enfin, dans le contexte algérien, la pomme de terre a connu une production accrue et remarquable. En 2020, la pomme de terre est plantée sur une superficie de 149465 ha avec une production totale de 4,6 millions de tonnes (FAO, 2020).

### III .2- Taxonomie et origine

La pomme de terre d'importance économique mondiale est classée botaniquement comme *Solanum tuberosum* (Watanabe, 2015). La taxonomie détaillée de la pomme de terre cultivée est présentée ci-dessous.

Règne : Végétale

Tribu : Solaneae

Famille : Solanaceae

Genre : *Solanum L.*

Sous-famille : Solanoideae

Espèce : *Tuberosum*

### III .3- Morphologie de la pomme de terre

La pomme de terre est l'une des cultures les plus diversifiées et les plus nutritives de la planète. Elle peut être cultivée sur la plupart des continents et caractérisée par une multitude de formes, de tailles et de couleurs (Navarre, R. et Pavek, M.J2014). La

potato is a herbaceous plant, its mode of growth varies between and within species, under the influence of the variety factor, climatic conditions and cultivation techniques. Thus, the morphological characteristics of the potato undergo important variations (Khendoudi, 2016).

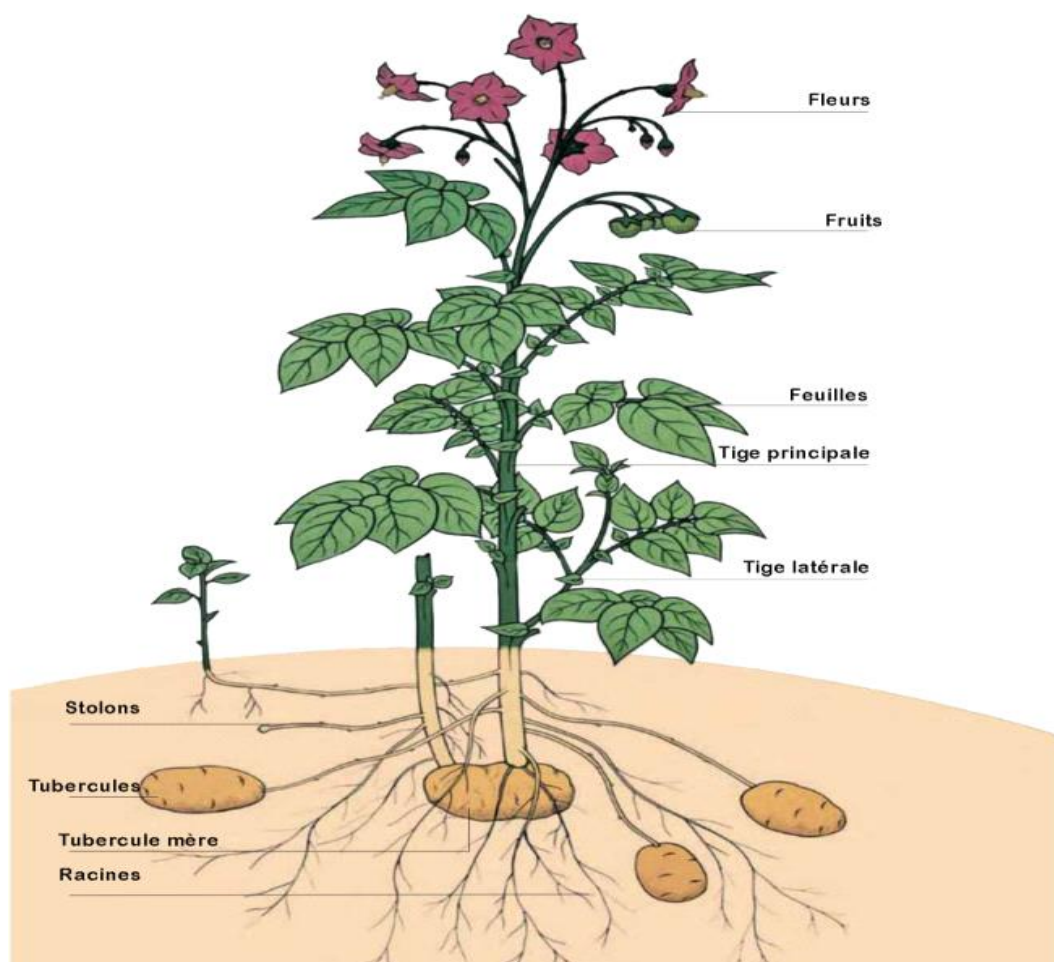


Figure 1 : les différentes parties de la pommes de terre (FAO, 2008)

### III .4- Contenu nutritionnel des pommes de terre

Les pommes de terre sont une riche source de protéines de grande valeur, de vitamines essentielles, de minéraux et d'oligo-éléments (J. Singh et Kaur, 2009). Les pommes de terre contiennent environ 75 % d'eau, 21 % de glucides (dont environ 82 % d'amidon), 2,5 % de protéines et moins de 1 % de matières grasses. Les pommes de terre sont une bonne source de vitamines C , B6, de fibres (26 % de la VQ), de minéraux et de protéines. Une grosse pomme de terre (299 g) cuite au four fournit des valeurs quotidiennes (VQ) d'environ 48 % pour la vitamine C, 46 % pour la vitamine B6, 46 %

pour le potassium, 33 % pour le manganèse, 21 % pour le magnésium et 21 % pour le phosphore. Les pommes de terre sont une source complète et équilibrée d'acides aminés essentiels nécessaires au régime alimentaire de l'homme adulte (Bradeen, J.M. et Kole, C 2016). La pomme de terre est riche en fibres alimentaires, surtout lorsqu'elle est consommée avec sa peau, et elle est riche en antioxydants comprenant des poly phénols, de la vitamine C, des caroténoïdes et des tocophérols (J. Singh et Kaur, 2009).

### **III .5- Effets du compost sur la productivité des cultures**

Au cours du siècle dernier, l'introduction et l'utilisation généralisée des engrais inorganiques synthétiques ont permis aux agriculteurs de rompre ou casser le lien entre les amendements organiques et la fertilité du sol (R. Scotti et al., 2015). Une amélioration de la fertilité du sol et une augmentation de la production de culture ont été observées chez les plantes cultivées avec du compost (Lima et al., 2004). Le compost a de multiples effets directs et indirects sur les performances des cultures (R. Scotti et al., 2015). L'application de compost sur les sols peut augmenter la disponibilité des nutriments pour les plantes (Tra Thi Thanh Duong, 2013 ; Banta et Mendoza, 1984). (Lima et al., 2004) ont rapporté que les composts fabriqués à partir de déchets organiques ont augmenté la hauteur des plantes de maïs, le diamètre de la tige, la biomasse des racines et la biomasse de la partie aérienne. Plusieurs chercheurs ont mentionné des résultats similaires de l'effet du compost sur les caractères de croissance de différentes plantes. Par exemple, (Olfati et al., 2009) ont observé une augmentation de rendement pour la laitue, (Maynard, 1995) ont rapporté une augmentation de rendement pour la tomate , (Sarwar et al., 2018) ont remarqué une augmentation du nombre de feuilles de la *Moringa oleifera*, (Hussein et al., 2006) ont rapporté une augmentation dans les caractères de croissance du *Dracocephalum moldavica*, cela inclut la hauteur des plantes, le nombre de branches, le poids frais de l'herbe et le poids sec de l'herbe. Cette amélioration des caractères de croissances est en fonction du type de compost, la méthode d'application (Gaiotti et al., 2017) et la dose de compost (Hussein et al., 2006).

### **III .6- Effets du compost sur pigments photosynthétiques, teneur en glucides totaux et protéines**

Le métabolisme des glucides est directement associé aux activités photosynthétiques et joue un rôle important dans la tolérance au stress (Hamooh et al., 2021). L'augmentation de la teneur en chlorophylle a , b, des caroténoïdes et des glucides totaux a été obtenue à la suite de l'application de compost (Hussein et al., 2006). L'augmentation de la teneur des pigments photosynthétiques a été observée sur la fraise (S. Y. Wang et Lin, 2002), ainsi que le sucre et le protéine sur la Moringa oleifera (Sarwar et al., 2018). Les effets bénéfiques du compost peuvent être attribués au rôle des macro et micronutriments fournis par le compost ainsi qu'à l'amélioration des conditions du sol due au compost, en stimulant les processus métaboliques, en encourageant la croissance et en augmentant la synthèse et l'accumulation de plus de métabolites dans les tissus végétaux (Hussein et al., 2006). D'autres travaux indiquent que la chlorophylle ne s'est pas révélée être un paramètre efficace pour évaluer l'effet du compost sur la physiologie comme dans le cas du maïs (Lima et al., 2004).

### **III .7- Effets du compost sur la défense du plant contre le stress**

L'application de compost est connue comme un engrais organique bénéfique qui favorise non seulement les nutriments disponibles et les propriétés du sol, mais aussi la croissance, la performance, la physiologie, le rendement et la qualité des fruits des plantes cultivées (Anli et al., 2020 ; Hamooh et al., 2021). Par conséquent, on suppose que l'application de compost peut atténuer les dommages oxydatifs en stimulant les systèmes de défense antioxydants et en réduisant la peroxydation lipidique, ce qui améliore la croissance des plantes. Jusqu'à présent, peu d'informations sont disponibles sur la façon dont le compost influence le métabolisme des espèces réactives de l'oxygène (ERO) dans les plantes cultivées sous stress biotique et abiotique (Tartoura et Youssef, 2011).

L'une des principales signatures du stress abiotique entraînant une réduction du rendement est la surproduction d'espèces réactives de l'oxygène (You et Chan, 2015). Ces ERO comprennent les anions superoxydes ( $O_2^{\cdot -}$ ), le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ), l'oxygène singulet ( $^1O_2$ ) et les radicaux hydroxyles ( $OH^{\cdot}$ ), qui peuvent être nuisibles et peuvent provoquer différentes réponses physiologiques, moléculaires et biochimiques (Noctor et Foyer, 1998). Les ERO sont également des molécules de signalisation vitales

qui alertent les plantes pour qu'elles ajustent leur métabolisme afin de s'adapter à des environnements défavorables (Dvořák et al., 2021). En outre, la production de métabolites secondaires comme les phénols, les flavonoïdes, les tanins, les saponines et les anthocyanes a été signalée chez différentes espèces végétales soumises à des stress abiotiques (Hamoooh et al., 2021). Ces altérations peuvent être positives ou négatives en fonction de nombreux facteurs, tels que l'espèce végétale, le stade de développement et la durée du stress (Abdel-Farid et al., 2020 ; Hamoooh et al., 2021). Pour minimiser les dommages oxydatifs, les plantes ont développé des mécanismes de défense enzymatiques et non-enzymatiques pour détoxifier les ERO et réduire le stress oxydatif. Les antioxydants enzymatiques comprennent la superoxyde dismutase (SOD) qui catalyse la dismutation de l'anion superoxyde ( $O_2^{\cdot-}$ ) en peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ). La catalase (CAT) est l'une des principales enzymes de piégeage du  $H_2O_2$  qui dismute le  $H_2O_2$  en oxygène et en eau. L'ascorbate peroxydase (APX) et la glutathion réductase (GR) sont des composants importants du cycle ascorbate (ASC)-glutathion (GSH), qui participe également à l'élimination du  $H_2O_2$  cellulaire, tandis que les non-enzymatiques comprennent l'ASC et le GSH (Mittler et al., 2004).

L'amélioration de la croissance des plantes sous différents types de stress abiotiques par l'application de compost a également été rapportée par (Huang et al., 2016 ; Gopinath et al., 2008 ).

Plusieurs modes d'action peuvent être proposés pour expliquer comment le compost améliore la tolérance des plantes aux conditions environnementales défavorables. Parmi eux, on peut citer :

(1) le compost pourrait augmenter la magnitude des antioxydants enzymatiques et non-enzymatiques avec l'induction concomitante de la résistance systémique (Tartoura et Youssef, 2011) ;

(2) le compost est une bonne source de macro- et micronutriments (Hussein et al., 2006) ainsi que de la teneur en matière organique (Wilson et al., 2018). À cet égard, il est connu que certains composants chimiques du compost, par exemple les nutriments minéraux, peuvent être impliqués directement ou indirectement dans la régulation de l'expression des gènes et la fonction des protéines et ils sont des composants essentiels des antioxydants enzymatiques et non enzymatiques, résultant dans l'induction de la

tolérance des plantes aux conditions de stress ( Hänsch et Mendel, 2009 ; Rubio et al., 2009 ) ;

(3) le compost facilite également la reconstitution des micro-organismes antagonistes (Tartoura et Youssef, 2011; Montalba et al., 2010) et/ou la colonisation des racines des plantes par des champignons mycorhiziens à arbuscules, ce qui entraîne une augmentation de la croissance des plantes, de l'absorption des nutriments et une meilleure tolérance au stress (Montalba et al., 2010) ;

(4) l'atténuation du stress oxydatif dans les plantes par le compost peut être attribuée à ses substances humiques, qui stimulent la croissance des plantes via l'amélioration de la biodisponibilité dans le sol de certains nutriments, principalement  $Fe^{2+}$  et  $Zn^{2+}$ , se comportant comme des régulateurs de croissance des plantes ou affectant les processus métaboliques, comme indiqué par (Tartoura et Youssef, 2011) ;

(5) le compost pourrait déclencher son action dans la réduction du stress oxydatif via la régulation à la hausse de certaines phytohormones ainsi que de la molécule de signalisation oxyde nitrique, il peut être suggéré que le compost pourrait également activer la biosynthèse d'autres molécules de signalisation dans les plantes. Ces phytohormones ne participent pas seulement au métabolisme physiologique, mais jouent également des rôles vitaux dans l'augmentation de la tolérance aux stress biotiques et abiotiques (Tartoura et Youssef, 2011).

Après l'amendement du compost, l'activité de la catalase (CAT) a augmenté dans les feuilles des plantes de salicorne de rivière (Li et al., 2021), la chlorophylle, l'ascorbate peroxydase, la catalase dans les feuilles de tomate (Parillo et al., 2017). Les poly phénols totaux, les flavonoïdes, les tanins condensés et l'activité de piégeage DPPH ont montré les valeurs les plus élevées sous le traitement DSMC (Lakhdar et al., 2011). La diminution de l'indicateur biochimique des dommages oxydatifs de la membrane et la concentration en malondialdéhyde a été notée dans plusieurs études, ce qui renforce l'idée d'une meilleure capacité antioxydante dans les tissus des plantes traitées au compost (Liu et al., 2019).

# **Deuxième Partie - Étude Expérimentale**

## CHAPITRE IV – MATERIEL ET METHODES

### IV.1- Matériel

#### IV.1.1- Site expérimental

Notre étude a été réalisée à Mazagran ; une ferme expérimentale appartenant à l'université de Mostaganem et située à 3 km au sud du centre-ville de Mostaganem, dans l'ouest de l'Algérie ( $35^{\circ}53'30.2''$  N of  $0^{\circ}05'00.1''$  E). La ville de Mostaganem est située à environ 350 km à l'ouest d'Alger. Elle est limitée par la mer Méditerranée au nord et à l'est d'Oran (Figure. 2). C'est une ville littorale avec 120 km de côte (Guermoud et al., 2009) .

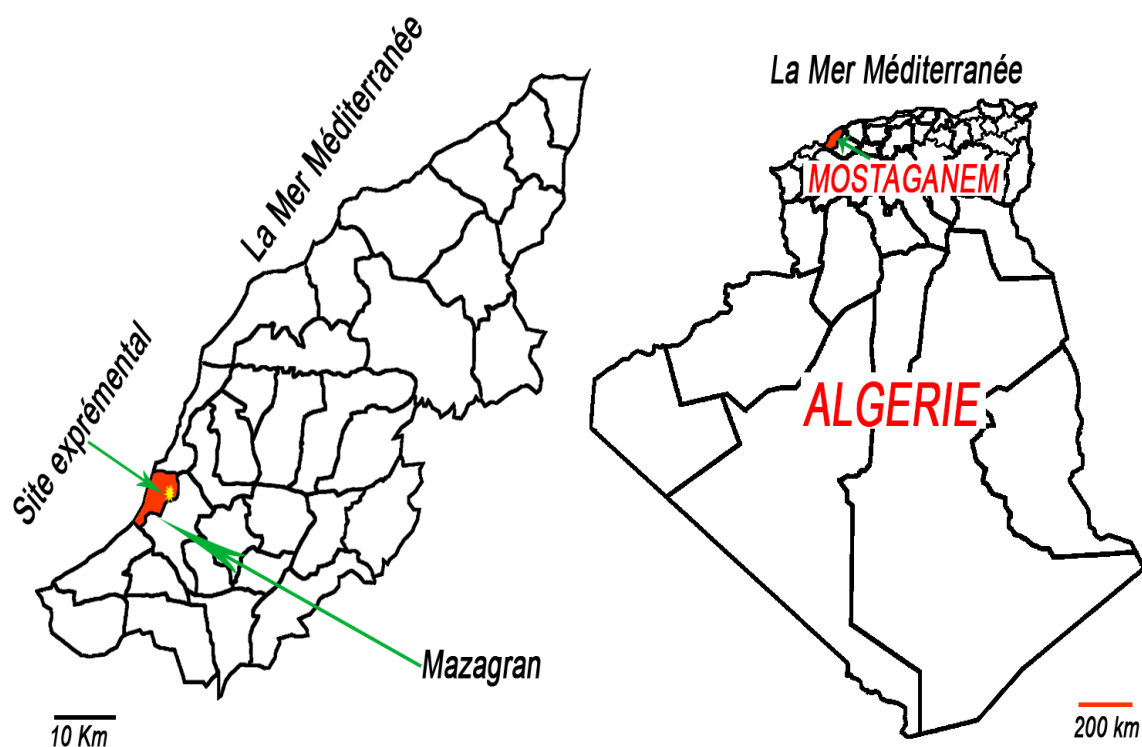


Figure 2 : Situation géographique du site expérimental de Mazagran (Mostaganem)

Le présent travail vise à déterminer la dose optimale ainsi que les effets du compost sur les caractéristiques physico-chimiques et la biodiversité d'un sol du plateau de Mostaganem et les paramètres physiologique et biochimique de la pomme de terre. Cette approche a double objectif caractériser le produit de compostage produit par l'unité d'Oran et la bonification physico-chimique et biologique des sols du plateau de Mostaganem. Pour cela, une expérimentation a été effectuée à la ferme expérimentale du département d'agronomie de l'université de Mostaganem.

#### IV.1.2- Sol

Afin de déterminer les différents paramètres physico-chimiques du sol, des prélèvements ont été effectués sur une profondeur de 15 cm sur chaque parcelle élémentaire à deux reprises au début et à la fin d'expérimentation. Les échantillons étaient analysés au laboratoire de l'Université fédérale de Santa Maria au Brésil, l'École Supérieure d'agronomie de Mostaganem et l'université de Mostaganem en Algérie.

Tableau 3: Les caractéristiques physiques du sol

Indicateur	valeur
pH	7.54
Densité apparent ( $\text{g.cm}^{-3}$ )	1.30
Porosité (%)	62.96
Sable (%)	75.80
Limons (%)	15.37
Argile (%)	8.83

#### IV.1.3- Matériel de travail du sol, plantation et traitement

Pour mener à bien notre travail expérimental, nous avons utilisé un tracteur avec une charrue à disque pour la préparation d'un lit de semence ainsi qu'un butoir 3 rangs pour réaliser des billons. En plus, un pulvérisateur de 16 litres a été utilisé pour désherbage et traitements phytosanitaires.



Figure 3 : Charrue à disque utilisée.



Figure 4 : Pulvérisateur (à gauche) et produit phytosanitaire (à droite) utilisés.

#### IV.1.4- Matériel végétal

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L., Var. *Sylvana*), culture stratégique avec la quatrième plus grande production mondiale, a été utilisée comme une plante indicatrice dans notre expérimentation.

Le choix de cette espèce est focalisé d'une part sur la croissance rapide et d'autre part sur la réponse de culture à l'amendement de compost comme indicateur.

La variété (*Sylvana*) c'est une variété issue d'un croisement entre 'Fabula' et 'Xantia' réalisé en 1995 dans les installations de recherche et développement de la HZPC, à Metslawier, aux Pays-Bas. Les critères de sélection étaient le rendement, la résistance aux maladies et organismes nuisibles ainsi que la qualité interne et externe des tubercules.

Caractéristiques agronomiques		Résistances	
Maturité	64 Demi-tardive	Mildiou du feuillage	50 ●●●●●●●●
Période de dormance	80 Très longue	Mildiou du tubercule	61 ●●●●●●●●
Rendement à maturité	105 Élevé	Alternaria	65 ●●●●●●●●
Calibre	83 Gros	Gale commune	66 ●●●●●●●●
Forme	Oblong court / Oblong	Gale poudreuse	64 ●●●●●●●●
Nombre de tubercules	9-11	Virus rattle du tabac	65 ●●●●●●●●
Couleur de peau	Jaune	Virus Y	27 ●●●●●●●●
Chair après cuisson	Jaune	Yntn virus sur tubercule	99 ●●●●●●●●
Type de cuisson	B - Légèrement farineux	Nématodes	
Matière sèche/Amidon %	19,2% / 13,4%	Ro1/4	8 ●●●●●●●●
Poids sous l'eau/	350 / 1,074	Ro2/3	*3 ●●●●●●●●
Noircissement interne	14 Moyennement sensible	Pa2	*4 ●●●●●●●●
Sens. à la Métribuzine	78 ●●●●●●●●	Pa3	*1 ●●●●●●●●
Boulage	60 ●●●●●●●●	Galle Verruqueuse	
		F1	10 ●●●●●●●●
		F2	6 ●●●●●●●●
		F6	7 ●●●●●●●●
		F18	*1 ●●●●●●●●

\* Données internes HZPC / Non testées par un Organisme officiel

Figure 5 : Des informations sur la variété *Sylvana*.

## IV.2- Méthodes

### IV.2.1 – Le dispositif expérimental

Le dispositif expérimental contient 24 parcelles élémentaires correspondant à 3 traitements (3 répétitions par traitement) répartis de façon aléatoire (Figures 6 et 7). Les blocs (un alignement de parcelles élémentaires) et les parcelles élémentaires sont séparés entre eux par une allée de 1 mètre de large. Chaque parcelle élémentaire de pomme de terre occupe une superficie de 4 m<sup>2</sup> (soit longueur = 2m et largeur = 2m). Trois traitements correspondant à trois doses de deux types de compost ont été appliqués avant plantation de pomme de terre. Les analyses chimiques du compost sont illustrées dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Les analyses physico-chimiques pour les deux composts (DSMB et DSMO)

Paramètres	Unités	DSMB	DSMO
<b>Paramètres Généraux (Structure)</b>			
<b>Humidité</b>	%	22,60	9,45
<b>Matière sèche</b>	%	78,40	90,55
<b>Matière organique (%)</b>	%	18,20	12,90
<b>Ph 1:2.5 (V/V)</b>		8,30	8,35
<b>Macronutriments (g Kg<sup>-1</sup>)</b>			
<b>Azote total</b>	g Kg <sup>-1</sup>	1,02	0,96
<b>Phosphore totale</b>	g Kg <sup>-1</sup>	0,19	0,59
<b>Potassium totale</b>	g Kg <sup>-1</sup>	1,63	2,68
<b>Carbone organique totale</b>	%	10,58	7,48
<b>C/N Ratio</b>		10,37	7,79
<b>Éléments traces métalliques (mg Kg<sup>-1</sup>)</b>			
<b>Cd</b>	mg Kg <sup>-1</sup>	0,23	<0,01
<b>Hg</b>	mg Kg <sup>-1</sup>	0,03	<0,01
<b>Pb</b>	mg Kg <sup>-1</sup>	21,00	<0,01
<b>Cu</b>	mg Kg <sup>-1</sup>	28,00	<0,01

DSMO : Déchets solides municipaux d'Oran

DSMB : Déchets solides municipaux de Sidi Bel Abbas

Les traitements de compost ont été appliqués en suivant les indications suivantes :

- (1) pas d'ajout de compost (D0) ;      (3) ajout de 15 T ha<sup>-1</sup> de compost (D2) ;  
 (2) ajout de 10 T ha<sup>-1</sup> de compost (D1) ;      (4) ajout de 20 T ha<sup>-1</sup> de compost (D3).

Il est important de signaler que la deuxième campagne fut arrêtée, à cause de la pandémie Covid-19, après l'épandage de compost et la plantation de pomme de terre.



Figure 6 : Image satellitaire de la zone d'étude.

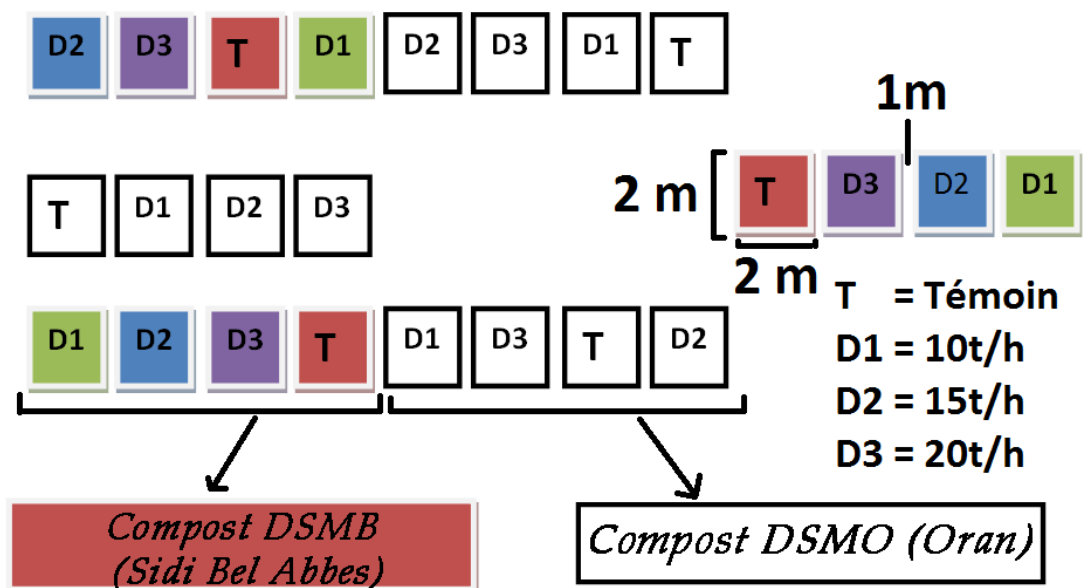


Figure 7 : Le dispositif expérimental.

#### IV.2.2 – La préparation du sol

On a commencé à préparer le sol en labourant 15 à 30 cm avec une charrue à disques pour enfouir les restes (résidus) des cultures précédentes, puis on a dressé les buttes (billons) avec un butoir à trois rangs.

#### IV.2.3 – La délimitation

On a délimité les parcelles élémentaires pour faire la séparation visuelle de chaque parcelle.



Figure 8 : Vue sur l'opération de délimitation des parcelles élémentaires.

#### IV.2.4 – L'épandage de compost

Différentes doses du compost ont été distribuées manuellement en l'incorporant dans le sol à une profondeur de 15 cm. L'épandage a été appliqué le 27/01/2019.



Figure 9 : Vue sur l'opération d'épandage du compost manuel.



Figure 10 : Vue sur l'opération d'épandage du compost manuel.

#### IV.2.5 – L'échantillonnage

Des échantillons de sol ont été prélevés en janvier 2019 et en mai 2019 (après 5 mois) après l'application du compost ; le dernier prélèvement a été effectué juste avant la récolte des pommes de terre. Au total, 24 échantillons de sol ont été prélevés. Trois sous-échantillons ont été prélevés au hasard dans les 15 cm supérieurs des bandes centrales des sous-parcelles et mélangés pour constituer un échantillon composite représentatif de chaque sous-parcelle. Les échantillons ont été transportés dans des sachets en plastique jusqu'au laboratoire, où ils ont été tamisés ( $< 2$  mm) et conservés à température ambiante jusqu'à l'analyse. Les racines et les débris ont été retirés manuellement du sol frais. Les analyses chimiques et physiques ont été effectuées sur des sous-échantillons séchés à l'air.



Figure 11 : Vue sur l'opération d'échantillonnage du sol

#### IV.2.6 – La plantation

La plantation fut effectuée le 28 janvier 2019 de façon manuelle sur deux buttes avec 30 cm entre les tubercules dans chaque butte, sur une profondeur de 5 à 10 cm, ce qui donne 10 tubercules par parcelle. Les écartements sont de 75 cm entre rangs.



Figure 12 : Vue sur l'opération de la plantation de pomme de terre

#### IV.2.7 – L'irrigation

Un système goutte à goutte a été installé pour assurer l'irrigation de la culture de pommes de terre.



Figure 13 : Vue sur l'opération d'installation du système goutte à goutte.

#### IV.2.8 – Le traitement phytosanitaire

Les produits phytosanitaires utilisés sont :

- Folio Gold 80 ml \*2 = 160 ml : c'est un fongicide contre le mildiou de la pomme de terre.
- Équation Pro 30 g\*2 =60g : c'est un fongicide de lutte contre le mildiou.

#### IV.2.9 – Le désherbage

Nous avons effectué un désherbage chimique (Metrixone) le 2 février 2019 (Figure 14) après la plantation de la pomme de terre, avant la levée et après la germination. Nous avons poursuivi le désherbage manuel tout au long du cycle végétal pour éliminer les mauvaises herbes à chaque fois qu'elles poussent (Figure 15).



Figure 14 : Emballage du produit phytosanitaire.



Figure 15 : Le désherbage manuel

#### IV.2.10 – La récolte

La récolte a été faite manuellement le 12 mai 2019. Après la récolte, les tubercules de pomme de terre pour chaque plante ont été placés dans un sac numéroté puis ils étaient pesés et comptés pour chaque parcelle élémentaire.



Figure 16 : La récolte de pomme de terre.

### IV.3 - Méthodes d'analyses

#### IV.3.1 - Paramètres physico-chimiques du sol

##### IV.3.1.1 - La granulométrie

La texture a été analysée par granulométrie laser après oxydation de la matière organique avec 5% de  $H_2O_2$  (Muggler et al., 1997) et dispersion physique par ultrasons. Les échantillons ont été soumis à un traitement « HCl 1:1 » afin d'éliminer les carbonates.

##### IV.3.1.2 – La porosité et la densité

La densité et la porosité du sol ont été déterminées sur des échantillons de sol prélevés sur le terrain à l'aide d'un tube en acier (ou tube de Siegrist) selon la méthode décrite par (Aubert, 1970).

##### IV.3.1.3 – Le pH

Dans un bécher de 100 ml d'eau distillée, Peser 20 g ( $\pm 0.01$  g) de sol tamisé à 2.0 mm, le pH du sol est mesuré dans un rapport sol/solution = 2/5 (Tedesco et al., 1995).

**IV.3.1.4 - La conductivité électrique**

La conductivité électrique du sol exprimée en (dS m<sup>-1</sup>) a été mesurée à l'aide d'un conductimètre sur un extrait dilué au 1/5 (Tedesco et al., 1995).

**IV.3.1.5 - Détermination de la teneur en carbone organique, matière organique et l'azote total**

La quantification du carbone organique total et de l'azote total a été réalisée par combustion sèche à l'aide de l'analyseur élémentaire Flash EA 1112 (ThermoFinnigan, Milan, Italie)(Fabrizzi et al., 2009). La teneur en matière organique a été estimée en multipliant la teneur en carbone organique total par le facteur 1,724.

**IV.3.1.6 – Le phosphore**

Le phosphore disponible a été extrait selon la méthodologie décrite par (Hedley et al., 1982) avec des modifications de (CONDRON et al., 1985) .

**IV.3.1.7- Le potassium**

Le potassium a été extrait et déterminé selon la méthode décrite par (Tedesco et al., 1995).

**IV.3.1.8 – La capacité d'échange cationique (CEC)**

La capacité d'échange cationique (CEC) a été déterminée par la somme des cations selon la méthodologie décrite par (Tedesco et al., 1995) :

$$\text{Base cations} + \text{acide cations} : (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^{+} + \text{Na}^{+}) + (\text{H}^{+} + \text{Al}^{3+} + \text{NH}_4^{+})$$

**IV.3.2 - Paramètres biologiques du sol****IV.3.2.1 - La biomasse microbienne phosphore du sol**

Le phosphore contenu dans la biomasse microbienne a été extrait selon (Hedley et al., 1982); (Brookes et al., 1984); (Morel et al., 1994), et déterminé par la méthode de (Murphy et Riley, 1962).

### IV.3.3 - Paramètres physiologiques

#### IV.3.3.1 - Paramètres morphologiques

Dix plantes ont été prélevées dans chaque parcelle élémentaire pour déterminer les paramètres de croissance végétative : nombre de feuilles, hauteur des plantes (cm) et nombre de tiges aériennes par plante. La hauteur des plantes a été déterminée à partir de la ligne du sol jusqu'à l'extrémité de la tige principale de la plante de pomme de terre. Les mesures de rendement (nombre de tubercules/plante et rendement total/hectare (tonne)) ont été évaluées après la récolte de pomme de terre.

#### IV.3.3.2 - Teneur en pigments photosynthétiques

La méthode de (Lichtenthaler et Buschmann, 2001) a été utilisée pour mesurer la chlorophylle a, la chlorophylle b et les caroténoïdes. L'absorbance a été mesurée par un spectrophotomètre UV/Vis (Modèle 6715 UV/VIS, Jenway, UK) à 646.8, 663.2 et 470 nm. La concentration en chlorophylle et en caroténoïde a été calculée à l'aide des équations suivantes :

$$\text{Chlorophylle a } (\mu\text{g/ml MF}) = (12.25 A_{663.2} - 2.79 A_{646.8})$$

$$\text{Chlorophylle b } (\mu\text{g /ml MF}) = (21.21 A_{646.8} - 5.1 A_{663.2})$$

$$\text{Chlorophylle totale } (\mu\text{g /ml MF}) = \text{Chlorophylle a} + \text{Chlorophylle b}$$

$$\text{Caroténoïde } (\mu\text{g /ml MF}) = ((1000A_{470} - 1,8 \text{ Chlorophylle a} - 85,02 \text{ Chlorophylle b})/198)$$

Où, MF est la matière fraîche.

### IV.3.3- Paramètres biochimiques

#### IV.3.3.1- Évaluation de la peroxydation lipidique

La peroxydation lipidique a été évaluée en mesurant la production de malondialdéhyde (MDA) par la réaction de l'acide thiobarbiturique (TBA). La quantité de MDA a été déterminée selon (Heath et Packer, 1968). L'absorbance a été lue à 532 nm, et l'absorbance non spécifique à 600 nm. La quantité de MDA a été calculée par son coefficient d'extinction molaire ( $155 \text{ mM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ), et le résultat exprimé en nmol MDA/g MF.

**IV.3.3.2- Le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)**

La teneur en peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a été déterminée dans l'extrait de feuilles obtenu à partir de 40 mg de tissu foliaire en utilisant de l'acide trichloracétique (TCA) à 0,1 % (p/v) après centrifugation à 12 000 g pendant 15 min et à 4 °C. L'extrait a été utilisé selon le protocole donné par (Velikova et al., 2000) pour la détermination de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**IV.3.3.3- Détermination des activités enzymatiques**

Le matériel frais (0,3 g) a été mélangé dans un tampon d'extraction contenant un tampon phosphate de potassium 50 mM (pH 7,0), 1 mM d'EDTA et 1% (p/v) de polyvinylpyrrolidone. Le mélange a été centrifugé à 12000xg pendant 20 min à 4°C et le surnageant a été utilisé pour quantifier la concentration en protéines totales (Bradford, 1976).

- L'activité catalase (CAT) a été mesurée selon la procédure décrite par (Aebi, 1984).
- L'activité de l'ascorbate peroxydase (APX) a été mesurée en utilisant la procédure décrite par (Nakano et Asada, 1981).
- L'activité de la phénylalanine ammoniac lyase (PAL) a été déterminée en utilisant la procédure décrite par (Beaudoin-Eagan et Thorpe, 1985).

**IV.3.3.4- Mesure de la teneur en proline et en thiols**

La teneur en proline a été estimée selon une méthode spectrophotométrique acide-ninhydrine décrite par (Bates et al., 1973). L'absorbance a été mesurée à 520 nm. Le contenu en proline a été calculé selon une courbe standard de L-proline, et exprimé en  $\mu\text{mol.g}^{-1}$  MF. La concentration en Thiols a été déterminée par la méthode de (Sedlak et Lindsay, 1968). L'absorbance a été prise à 412 nm. Le contenu total en thiols a été exprimé en  $\text{mmol.g}^{-1}$  MF.

#### IV.3.3.5- Détermination des poly phénols totaux, flavonoïdes et tanins condensés

- **Les poly phénols totaux** ont été déterminés selon la méthode de (Singleton et al., 1965). L'absorbance a été réalisée à 765 nm, et la teneur en poly phénols totaux a été exprimée en milligrammes d'équivalents d'acide gallique par gramme de poids frais de feuilles de pomme de terre (mg GAE g<sup>-1</sup> MF).
- **Le contenu en flavonoïdes** des extraits a été déterminés en utilisant le protocole décrit par (Zhishen et al., 1999). L'absorbance du mélange réactionnel a été enregistrée à 510 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV-VIS, et exprimée en mg d'équivalents de quercétine par gramme de poids frais de feuilles de pomme de terre (mg QE g<sup>-1</sup> MF).
- **Les tanins condensés** les procyanidines ont été mesurées en utilisant l'essai à la vanilline modifié décrit par (B. Sun et al., 1998). Trois millilitres de solution de vanilline à 4 % de méthanol et 1,5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré ont été ajoutés à 50µl d'échantillon convenablement dilué. Le mélange a été laissé reposer pendant 15 minutes, et l'absorbance a été mesurée à 500 nm contre le méthanol comme blanc. La quantité de tanins condensés total a été exprimée en mg d'équivalent (+)-catéchine g<sup>-1</sup> MF. Tous les échantillons ont été analysés en trois répétitions.

#### IV.3.3.6- Capacité de piégeage des radicaux libres (DPPH)

Le dosage du DPPH a été effectué comme décrit par (Shimada et al., 1992). L'absorbance a été lue à 517 nm. Le pourcentage de l'effet de piégeage des radicaux libres a été calculé comme suit :

$$\% \text{ d'effet de piégeage du DPPH} = [1 - (\text{échantillon} / \text{contrôle A})] \times 100$$

#### IV.3.3.7- Essai du pouvoir antioxydant réducteur ferrique (FRAP)

Le test FRAP a été effectué comme décrit par (Rosales et al., 2006). L'absorbance a été lue à 593 nm. Les résultats ont été calculés en utilisant une courbe standard (25-1600 µmol L<sup>-1</sup> d'ions ferreux) avec du sulfate ferreux d'ammonium fraîchement préparé.

**IV.4- Analyse statistique**

Les données ont été analysées à l'aide d'un logiciel SPSS (version 19) d'IBM Statistiques, qui permet d'effectuer l'analyse de la variance pour les différents traitements ainsi que le test post-hoc HSD de Tukey à  $P < 0,05$  pour un niveau de signification pour la comparaison des moyennes. Les données ont été rapportées en tant que moyenne  $\pm$  (n = 3).

# **Troisième Partie - Résultats et Discussions**

## CHAPITRE V – EFFETS DU COMPOST URBAIN SUR LES PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DU SOL ET LES CARACTERISTIQUES PHYSIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES DE LA POMME DE TERRE

### V.1- Effets du compost DSMO sur les propriétés physico-chimiques du sol

#### V.1.1- Effets du compost DSMO sur le potentiel d'hydrogène du sol

Les résultats du pH ne semblent pas varier à la suite de l'augmentation de la dose du compost par rapport au témoin (Figure 17). Cette évolution demeure inchangée au cours du temps, après 5 mois, les valeurs du pH ont sensiblement augmenté. Le sol amende avec la dose 10 t.h<sup>-1</sup> du compost est augmenté le pH jusqu'à (8) avec 4,53%

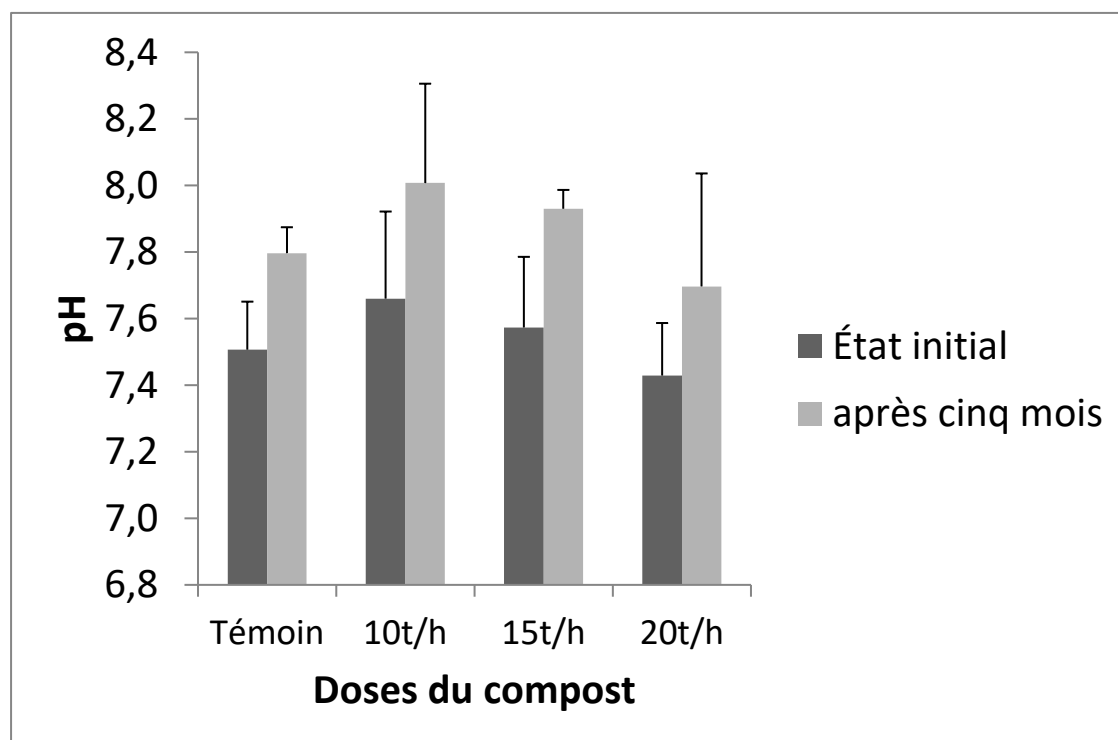


Figure 17 : Effets du compost DSMO sur le pH du sol.

#### V.1.2- Effets du compost DSMO sur la conductivité électrique du sol du sol

Les résultats de la conductivité électrique montrent qu'elle n'est pas influencée par la dose de 10 t.ha<sup>-1</sup> de compost par rapport au témoin (Figure 18). Cependant, elle diminue pour les doses de 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> de compost respectivement de 3,92 et 3,47 % par rapport au témoin. Au cours du temps, après 5 mois, la conductivité électrique enregistre une augmentation non significative.

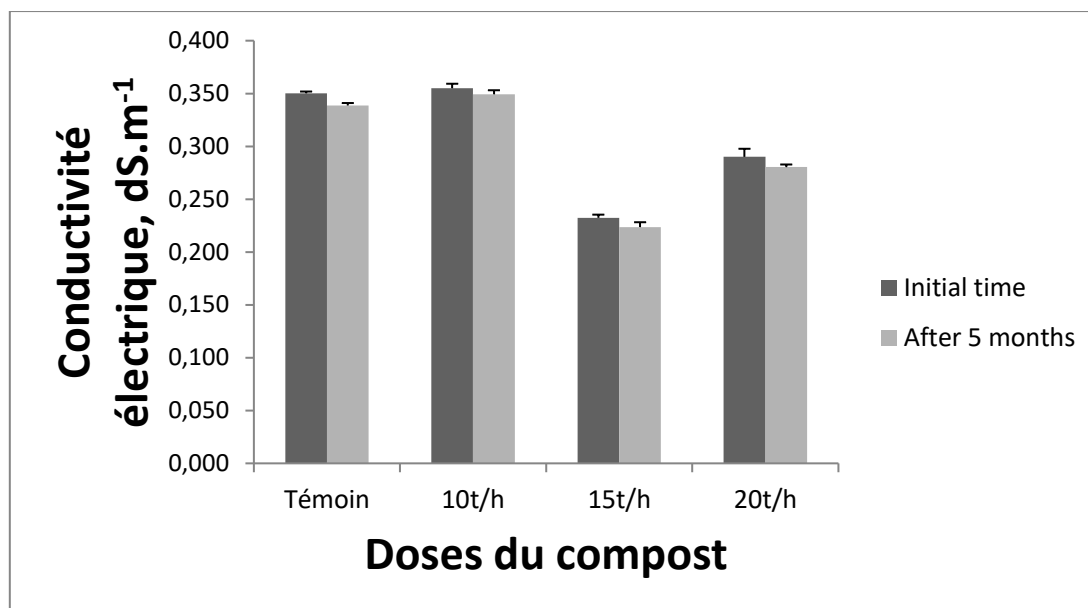


Figure 18 : Effets du compost DSMO sur la conductivité électrique du sol

#### V.1.3- Effets du compost DSMO sur la teneur en matière organique du sol

La teneur en matière organique du sol a enregistré des augmentations respectives de 23 et 8 % pour les doses de 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> de compost par rapport au témoin (Figure 19). Bien que les variations ne soient pas significatives, la comparaison entre les doses du compost fait ressortir celle de 15 t.h<sup>-1</sup> comme valeur optimale. Après 5 mois, les teneurs en matière organique enregistrent des augmentations insignifiantes pour tous les traitements.

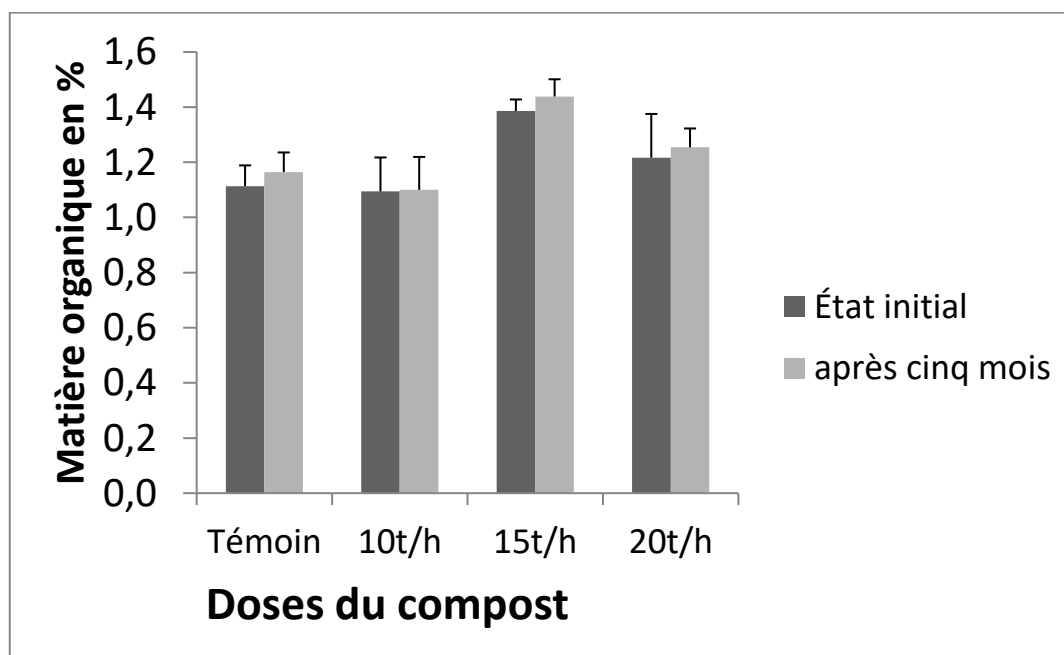


Figure 19 : Effets du compost DSMO sur la matière organique du sol

#### V.1.4- Effets du compost DSMO sur la teneur en azote totale du sol

La teneur en azote total du sol a marqué des augmentations non significatives pour les doses de 10 et 20 t.h<sup>-1</sup>. Néanmoins, la dose de 15 t.h<sup>-1</sup> enregistre une augmentation de 21,56 % par rapport au témoin. Une évolution similaire de la teneur en azote total après 5 mois est remarquée (Figure 20).

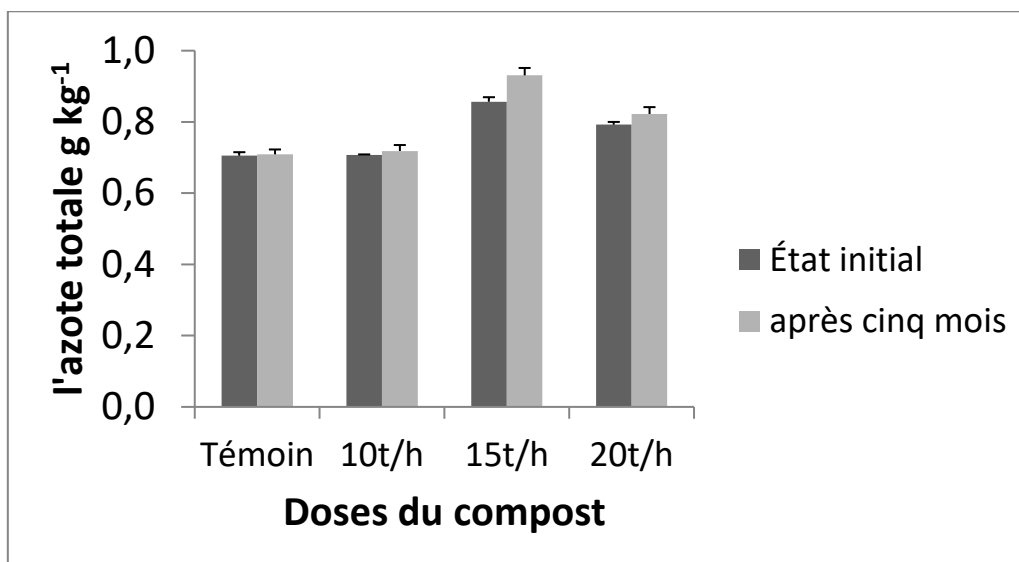


Figure 20 : Effets du compost DSMO sur l'azote total du sol

#### V.1.5- Effets du compost DSMO sur la teneur en phosphore assimilable du sol

Il est important de remarquer que la teneur en phosphore disponible pour la plante a augmenté de 2, 6 et 9 % respectivement pour les doses de 10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> de compost par rapport au témoin (Figure 21).

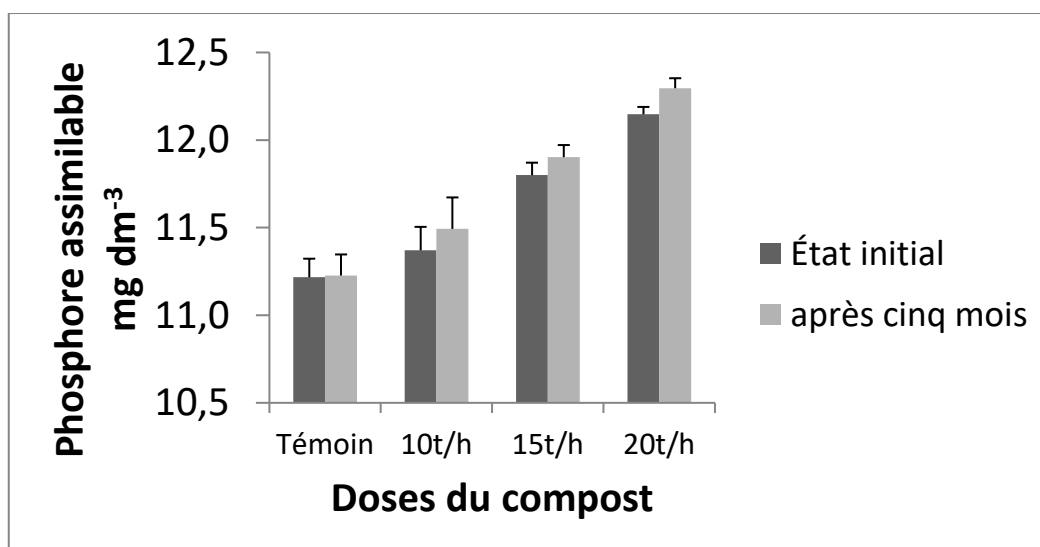


Figure 21 : Effets du compost DSMO sur le phosphore assimilable du sol

### V.1.6- Effets du compost DSMO sur la teneur en potassium assimilable du sol

La teneur en potassium (K) n'enregistre des augmentations significatives que pour la dose de 20 t.h<sup>-1</sup> du compost. Après 5 mois, la teneur en potassium montre des augmentations de plus en plus élevées avec l'accroissements de la dose du compost.

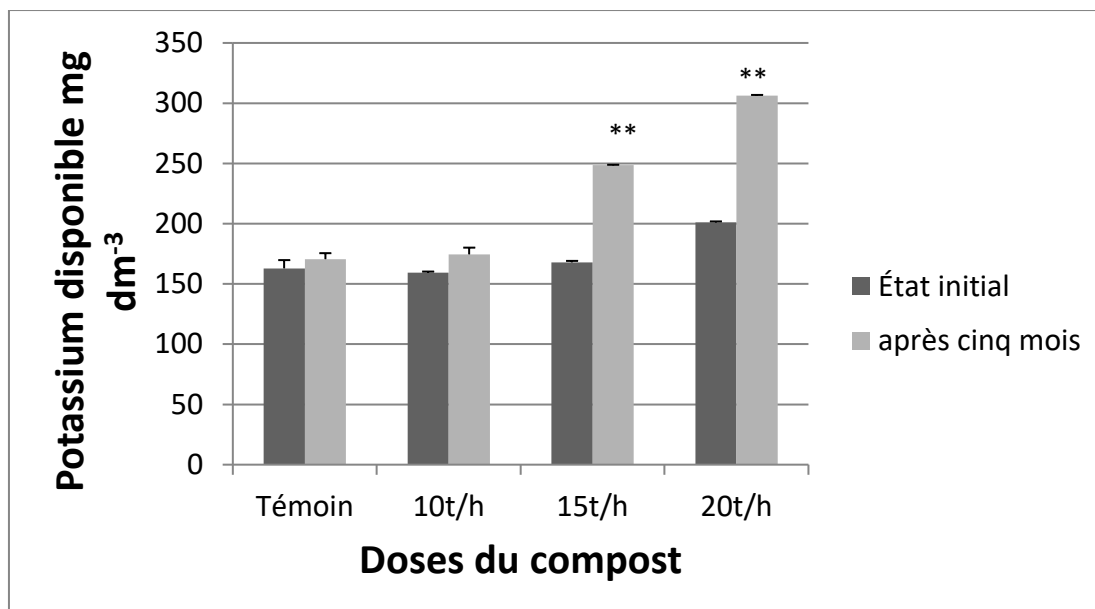


Figure 22 : Effets du compost DSMO sur la teneur en potassium assimilable du sol

### V.1.7- Effets du compost DSMO sur la capacité d'échange cationique du sol

La capacité d'échange cationique du sol est affectée par le traitement du compost (Figure 23). La dose de 10 t.h<sup>-1</sup> semble présenter la plus grande valeur de la capacité d'échange cationique.

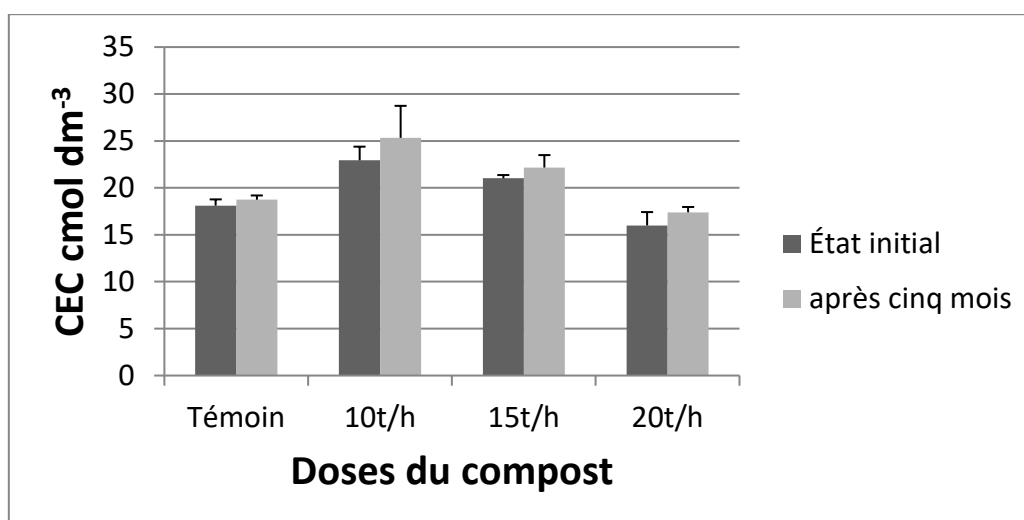


Figure 23 : Effets du compost DSMO sur la capacité d'échange cationique (CEC) du sol.

## V.2- Effets du compost DSMO sur la biologie du sol

### V.2.1- Effets du compost urbain sur la teneur en phosphore microbien

La teneur en phosphore microbien du sol n'est pas affectée par l'ajout de compost d'une manière significative.

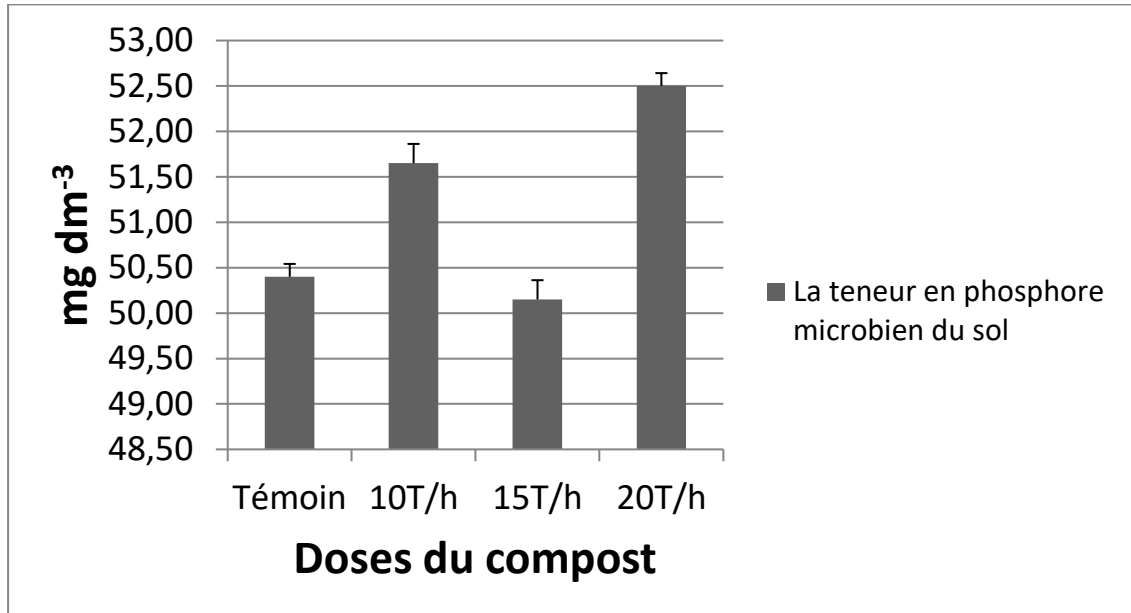


Figure 24 : Effets du compost DSMO sur la teneur en phosphore microbien du sol.

## V.3- Effets du compost urbain sur les paramètres physiologiques

### V.3.1- Effets du compost urbain sur les paramètres morphologiques

L'effet du compost sur la hauteur de pomme de terre est montré dans le (Tableau 5). L'analyse de la variance (ANOVA) indique que l'ajout du compost ou les doses du compost, non significativement ( $p \leq 0,5$ ), affecte la hauteur des plantes pour les deux types de compost.

La hauteur moyenne de la pomme de terre obtenue à la récolte variait de 36,00-55,03 cm pour le compost d'Oran et de 27,13-49,95 cm pour le compost de Bel Abbès. Les résultats obtenus montrent que la dose de 10 t.ha<sup>-1</sup> pour le compost d'Oran (DSMO) enregistre le meilleur rendement (25,87 t.ha<sup>-1</sup>) avec plus de 5% d'augmentation par rapport au témoin (Tableau 5).

De même, le nombre de feuilles par plante et la longueur des tiges par plante sont maximums pour la dose de 10 t.ha<sup>-1</sup> avec respectivement 31,47 feuilles/plante (Tableau 5) et 2,23 tiges/plante (Tableau 5) ce qui correspond à des augmentations respectives de 2 et 12 % par rapport au témoin.

Pour le compost Sidi Bel Abbés (DSMB), la dose de 15 t.ha<sup>-1</sup> donne le meilleur rendement (29,63 t.ha<sup>-1</sup>) avec plus de 1,65% d'augmentation par rapport au témoin (Tableau 6). De même, le nombre de feuilles par plante, nombre des tubercules par plante et les tiges aériennes par plante sont maximums pour la dose de 15 t.ha<sup>-1</sup> avec 34,20 feuilles/plante et 2,63 tiges/plante 8,07 tubercule/plante (Tableau 6) ce qui correspond à des augmentations respectives de 12.24, 14.34 et 3,32 % par rapport au témoin.

Tableau 5 : Effets du compost sur le nombre de feuilles par plante, la hauteur de la plante (cm) et le nombre de tiges aériennes par plante

Traitement	Le nombre de feuilles/plante				La hauteur de la plante (cm)			
	DSMB		DSMO		DSMB		DSMO	
<b>Témoin</b>	30,47	± 4,38a	30,89	± 5,65a	31,72	± 2,73a	27,35	± 4,71a
<b>10T/h</b>	29,65	± 2,60a	31,47	± 4,35a	30,04	± 3,35a	30,65	± 3,62a
<b>15T/h</b>	34,20	± 6,91a	31,33	± 9,89a	31,38	± 1,71a	29,78	± 5,82a
<b>20T/h</b>	29,83	± 0,90a	28,83	± 6,42a	32,67	± 3,08a	27,07	± 3,70a

Traitement	Le nombre de tiges aériennes/plante					
	DSMB			DSMO		
<b>Témoin</b>	2,30	± 0,50a	2,17	± 0,29a		
<b>10T/h</b>	2,20	± 0,30a	2,37	± 0,25a		
<b>15T/h</b>	2,63	± 0,55a	2,37	± 0,21a		
<b>20T/h</b>	2,60	± 0,36a	2,17	± 0,31a		

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

Tableau 6 : Effets du compost sur le nombre de tubercule par plante et le rendement total par hectare (tonne)

Traitement	Nombre de tubercule /plante				Le rendement total/hectare (tonne)			
	DSMB		DSMO		DSMB		DSMO	
Témoin	7,81	± 0,81a	7,51	± 0,99a	29,63	± 5,23a	24,34	± 6,03a
10T/h	7,37	± 0,64a	7,07	± 0,91a	23,87	± 1,34a	25,60	± 5,14a
15T/h	8,07	± 1,27a	6,80	± 1,18a	30,12	± 3,16a	24,48	± 7,19a
20T/h	7,53	± 0,81a	7,34	± 0,91a	29,12	± 0,56a	23,94	± 2,52a

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

### V.3.2- Effets du compost urbain sur le contenu en pigments photosynthétiques

Les composts évalués n'ont pas affecté de manière significative la concentration en chlorophylles totales et en caroténoïdes dans les feuilles de pomme de terre, à l'exception de 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> avec DSMO pour les chlorophylles, mais elle a diminué avec l'utilisation des composts 10 et 15 t.h<sup>-1</sup> avec DSMB. Néanmoins, la teneur en caroténoïdes était plus élevée dans les plantes poussant dans le compost de DSMB par rapport au DSMO contrairement à la teneur en chlorophylle totale (Tableau 7).

Tableau 7 : Effets du compost sur la teneur totale en chlorophylle et en caroténoïdes des feuilles de pomme de terre.

Traitement	Chlorophylle totale (µg/ml)				Caroténoïdes (µg/ml)			
	DSMB		DSMO		DSMB		DSMO	
Témoin	13,05	± 1,08 <sup>a</sup>	41,60	± 2,33 <sup>c</sup>	5,22	± 0,92 <sup>ab</sup>	5,08	± 0,21 <sup>ab</sup>
10T/h	11,84	± 1,57 <sup>a</sup>	34,21	± 3,56 <sup>bc</sup>	4,89	± 1,14 <sup>ab</sup>	2,66	± 0,67 <sup>a</sup>
15T/h	12,56	± 2,42 <sup>a</sup>	28,22	± 2,28 <sup>b</sup>	5,92	± 0,47 <sup>b</sup>	3,04	± 1,14 <sup>ab</sup>
20T/h	14,90	± 0,79 <sup>a</sup>	30,24	± 0,10 <sup>b</sup>	5,76	± 0,26 <sup>b</sup>	4,17	± 0,60 <sup>ab</sup>

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

## V.4.Effets du compost sur les paramètres biochimiques

### V.4.1.Effets du compost sur le contenu en malondialdéhyde (MDA) et peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

Les niveaux de MDA mesurés dans les plantes ont été réduits par l'ajout des deux composts par rapport au contrôle (Tableau 8). Ces données ont également montré qu'aucune différence significative dans le niveau de MDA n'a été observée dans les

plantes cultivées avec DSMB et DSMO par rapport au contrôle. Pour le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ), aucun changement n'a été observé après l'épandage les deux composts par rapport au contrôle.

**Tableau 8** : Effets du compost sur les teneurs en malondialdéhyde et peroxyde d'hydrogène des feuilles de pomme de terre

Traitement	Malondialdéhyde (MDA) (nmol g <sup>-1</sup> MF)		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (μM de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> MF)	
	DSMB	DSMO	DSMB	DSMO
Témoin	0,787 ± 0,007 <sup>ab</sup>	1,108 ± 0,007 <sup>b</sup>	28,857 ± 0,051 <sup>a</sup>	28,089 ± 0,480 <sup>a</sup>
10T/h	0,919 ± 0,027 <sup>ab</sup>	0,721 ± 0,021 <sup>ab</sup>	30,821 ± 0,051 <sup>a</sup>	25,583 ± 4,254 <sup>a</sup>
15T/h	0,755 ± 0,205 <sup>ab</sup>	0,769 ± 0,021 <sup>ab</sup>	32,429 ± 1,111 <sup>a</sup>	28,911 ± 4,145 <sup>a</sup>
20T/h	0,721 ± 0,007 <sup>ab</sup>	0,619 ± 0,192 <sup>a</sup>	27,964 ± 0,808 <sup>a</sup>	30,000 ± 0,505 <sup>a</sup>

#### V.4.2.Effets du compost sur les activités enzymatiques

Par rapport au sol non amendé, l'activité CAT et PAL n'a montré aucune différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les différents niveaux des différents types et doses de compost (Tableau 9). L'activité PAL a augmenté par rapport au contrôle et avec la même tendance pour les deux composts. Cependant, l'activité APX n'a diminué que dans les feuilles de pomme de terre traitées au DSMO, sauf pour 20 t.h<sup>-1</sup>. Le DSMB a légèrement augmenté l'APX par rapport au traitement témoin non traité.

**Tableau 9** : Effets du compost sur les enzymes antioxydants des feuilles de pomme de terre.

Traitement	Catalase (μM, min <sup>-1</sup> , mg Protéine <sup>-1</sup> )		Ascorbate Peroxidase (μM, min <sup>-1</sup> , mg Protéine <sup>-1</sup> )	
	DSMB	DSMO	DSMB	DSMO
Témoin	13,146 ± 0,037 <sup>a</sup>	13,306 ± 0,417 <sup>a</sup>	56,196 ± 9,852 <sup>a</sup>	100,101 ± 20,094 <sup>b</sup>
10T/h	16,030 ± 0,027 <sup>a</sup>	13,747 ± 0,568 <sup>a</sup>	56,369 ± 2,583 <sup>a</sup>	91,928 ± 0,082 <sup>b</sup>
15T/h	16,534 ± 2,321 <sup>a</sup>	16,371 ± 5,859 <sup>a</sup>	71,867 ± 2,842 <sup>ab</sup>	56,857 ± 0,703 <sup>a</sup>
20T/h	17,875 ± 0,596 <sup>a</sup>	19,578 ± 0,423 <sup>a</sup>	72,043 ± 0,745 <sup>ab</sup>	101,825 ± 0,714 <sup>b</sup>

Traitement	Phénylalanine ammoniac-lyase (mM, min <sup>-1</sup> , mg Protéine <sup>-1</sup> )			
	DSMB		DSMO	
Témoin	0,413 ± 0,096 <sup>a</sup>	0,322 ± 0,087 <sup>a</sup>	0,413 ± 0,096 <sup>a</sup>	0,322 ± 0,087 <sup>a</sup>
10T/h	0,404 ± 0,010 <sup>a</sup>	0,368 ± 0,018 <sup>a</sup>	0,404 ± 0,010 <sup>a</sup>	0,368 ± 0,018 <sup>a</sup>
15T/h	0,425 ± 0,008 <sup>a</sup>	0,684 ± 0,006 <sup>a</sup>	0,425 ± 0,008 <sup>a</sup>	0,684 ± 0,006 <sup>a</sup>
20T/h	0,579 ± 0,092 <sup>a</sup>	0,824 ± 0,079 <sup>a</sup>	0,579 ± 0,092 <sup>a</sup>	0,824 ± 0,079 <sup>a</sup>

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

### V.4.3. Effets du compost sur le contenu en proline et thiols

La teneur en proline a varié selon les types et les doses de compost, dans une fourchette de 6,23 à 13,79  $\mu\text{mol}$  de proline/g de MF (Tableau 10). Les différentes doses de compost n'ont pas affecté la teneur en proline des feuilles de pomme de terre d'une manière significative. Le thiol total était légèrement augmenté par l'ajout des deux composts par rapport au contrôle (Tableau 10). Les niveaux de contenu en thiol étaient plus élevés dans les plantes poussant dans le DSMO que dans le DSMB.

Tableau 10 : Effets du compost sur les thiols et proline des feuilles de pomme de terre

Traitement	Thiols ( $\text{mmol g}^{-1}$ MF)				Proline ( $\mu\text{mol g}^{-1}$ MF)			
	DSMB		DSMO		DSMB		DSMO	
Témoin	42,684 $\pm$	1,924 <sup>a</sup>	54,338 $\pm$	1,768 <sup>ab</sup>	9,64 $\pm$	1,067 <sup>ab</sup>	11,82 $\pm$	1,605 <sup>ab</sup>
10T/h	54,89 $\pm$	1,404 <sup>ab</sup>	75,956 $\pm$	1,456 <sup>c</sup>	7,96 $\pm$	1,660 <sup>ab</sup>	13,79 $\pm$	2,299 <sup>b</sup>
15T/h	64,301 $\pm$	1,092 <sup>bc</sup>	70,294 $\pm$	3,432 <sup>c</sup>	8,54 $\pm$	2,198 <sup>ab</sup>	7,16 $\pm$	0,835 <sup>ab</sup>
20T/h	53,309 $\pm$	8,735 <sup>ab</sup>	76,765 $\pm$	0,728 <sup>c</sup>	10,10 $\pm$	3,441 <sup>ab</sup>	6,23 $\pm$	0,232 <sup>a</sup>

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

### V.4.4. Effets du compost sur les poly phénols totaux, flavonoïdes et tanins condensés

Les deux composts DSMO et DSMB ont induit une diminution significative des poly phénols totaux des feuilles de pomme de terre par rapport au contrôle. Les poly phénols totaux ont varié avec les différents types et doses de compost dans une gamme de 8,8-73,9 mg GAE/g (Tableau 11). En comparaison avec le contrôle, la diminution du contenu phénolique total a été observée à la dose 10 t.h<sup>-1</sup>. Cette réduction a été estimée à 81% et 74% pour les composts DSMB et DSMO, respectivement. La teneur en flavonoïdes a varié de 0,078 à 0,246 mg QE/g FW (Tableau 11). Elle était plus élevée dans les plantes traitées avec la dose de 20 t.h<sup>-1</sup> pour les deux composts par rapport au contrôle, et le compost de DSMO a induit un contenu plus élevé de flavonoïdes que le compost de DSMB. On remarque une augmentation en teneur de tanin condensé pour les deux composts par rapport au contrôle (Tableau 11). Les feuilles de pomme de terre traitées avec le compost d'Oran avaient une teneur en tanin condensé qui augmente en fonction des doses du compost mais non significativement.

**Tableau 11** : Effets du compost sur les teneurs en composés phénoliques, flavonoïdes et tanins condensés des feuilles de pomme de terre.

Traitement	Poly phénols totaux (mg g <sup>-1</sup> MF)		Flavonoïdes (mg g <sup>-1</sup> MF)	
	DSMB	DSMO	DSMB	DSMO
<b>Témoin</b>	73,900 ± 9,19 <sup>c</sup>	68,650 ± 2,76 <sup>de</sup>	0,078 ± 0,015 <sup>a</sup>	0,143 ± 0,006 <sup>b</sup>
<b>10T/h</b>	8,850 ± 0,49 <sup>a</sup>	26,550 ± 4,45 <sup>ab</sup>	0,082 ± 0,017 <sup>a</sup>	0,172 ± 0,010 <sup>b</sup>
<b>15T/h</b>	22,900 ± 3,11 <sup>ab</sup>	46,850 ± 5,87 <sup>c</sup>	0,128 ± 0,023 <sup>ab</sup>	0,177 ± 0,004 <sup>b</sup>
<b>20T/h</b>	32,800 ± 6,36 <sup>bc</sup>	52,100 ± 0,57 <sup>cd</sup>	0,143 ± 0,010 <sup>b</sup>	0,246 ± 0,019 <sup>c</sup>

Traitement	Les tanins condensés (mg g <sup>-1</sup> MF)			
	DSMB		DSMO	
<b>Témoin</b>	0,024	± 0,017 <sup>a</sup>	0,056	± 0,021 <sup>a</sup>
<b>10T/h</b>	0,094	± 0,002 <sup>a</sup>	0,109	± 0,054 <sup>a</sup>
<b>15T/h</b>	0,068	± 0,002 <sup>a</sup>	0,112	± 0,067 <sup>a</sup>
<b>20T/h</b>	0,071	± 0,035 <sup>a</sup>	0,165	± 0,096 <sup>a</sup>

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

#### V.4.5.Effets du compost sur la capacité DPPH et FRAP

L'activité DPPH maximale a été montrée dans les plantes traitées avec 10 t.ha<sup>-1</sup> de DSMB et DSMO par rapport au contrôle et à tous les autres traitements (Tableau 12). La capacité antioxydant du DPPH n'a pas changé de manière significative ( $p < 0,05$ ) sous différents traitements avec les deux composts par rapport au contrôle, tandis que l'activité de piégeage du DPPH était plus élevée chez les plantes cultivées dans le DSMO par rapport au DSMB. L'activité FRAP a été augmentée par l'ajout du compost DSMO de 40, 22 et 12% dans 10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> respectivement. Néanmoins, le DSMB a légèrement diminué l'activité FRAP de 3, 28 et 24% des doses de 10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup> respectivement. Les différentes doses de compost n'ont pas affecté de manière significative l'activité FRAP pour les deux composts par rapport au contrôle non traité. Une gamme plus large de valeurs FRAP a été observée parmi les feuilles de pomme de terre montrant des valeurs de 299.64 - 442.85  $\mu\text{mol}$  d'acide ascorbique/g pour les deux composts.

Tableau 12 : Effets du compost sur la capacité DPPH et FRAP.

Traitement	Pouvoir antioxydant réducteur ferrique (FRAP) ( $\mu\text{M g}^{-1}\text{ MF}$ )				Capacité de piégeage des radicaux libres (DPPH) %			
	DSMB		DSMO		DSMB		DSMO	
	<b>Témoin</b>	409,214 $\pm$	2,122 <sup>a</sup>	316,071 $\pm$	91,419 <sup>a</sup>	35,782 $\pm$	5,027 <sup>a</sup>	57,109 $\pm$
<b>10T/h</b>	398,571 $\pm$	38,386 <sup>a</sup>	442,857 $\pm$	103,036 <sup>a</sup>	41,706 $\pm$	0,335 <sup>a</sup>	59,953 $\pm$	6,367 <sup>b</sup>
<b>15T/h</b>	299,643 $\pm$	83,338 <sup>a</sup>	387,857 $\pm$	21,213 <sup>a</sup>	41,232 $\pm$	1,340 <sup>a</sup>	58,294 $\pm$	0,670 <sup>b</sup>
<b>20T/h</b>	313,571 $\pm$	4,041 <sup>a</sup>	356,786 $\pm$	5,556 <sup>a</sup>	37,204 $\pm$	3,016 <sup>a</sup>	58,294 $\pm$	2,681 <sup>b</sup>

Les valeurs avec la même lettre ne présentent pas de différence significative entre les traitements (au sein des colonnes).

## CHAPITRE VI – DISCUSSIONS

### VI.1 - Effets du compost DSMO sur les propriétés physico-chimiques du sol

L'application du compost se présente comme une méthode prometteuse pour préserver la qualité du sol et la production agricole (Mazumder et al., 2021). Il est rapporté que les applications à long terme de déchets compostés améliorent les propriétés chimiques et biologiques du sol (Tavali, 2021; Ozores-Hampton et al., 2011), ainsi que les rendements du culture (Diacono et Montemurro, 2010 ; Ouédraogo et al., 2001). Il est donc important de mettre en évidence les effets de différentes doses du compost sur les propriétés du sol et les rendements et la qualité des cultures. Dans le cadre de notre travail expérimental, nous avons relevé qu'après 151 jours d'expérience, le sol amendé avec du compost ne représente aucune augmentation significative du pH par rapport au témoin (Figure 17). Dans la littérature, il a été observé que l'application du compost augmente légèrement le pH de la solution du sol dans plusieurs études rapportées (Rupasinghe et Leelamanie, 2020 ; Wilson et al., 2018 ; Yang et al., 2017). Cette augmentation du pH pourrait être exprimée par la décomposition des produits organiques libérant ainsi des ions dans la solution du sol (Erana et al., 2019). Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par (Yang et al., 2017; Wright et al., 2008 ; Janati et al., 2022) ; le pH du sol n'est pas significativement affecté par l'ajout de compost ou différentes doses du compost (Yang et al., 2017; Wright et al., 2008), mais peut être affecté par changement temporel (Yang et al., 2017).

La conductivité électrique montre la quantité totale d'ions dissous disponibles dans la solution du sol (Benabderrahim et al., 2018). Dans la présente étude, la conductivité électrique diminue avec les doses de 15 et 20 t/h du compost. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés par (Erana et al., 2019; Benabderrahim et al., 2018; Arthur et al., 2012 ; Rady et al., 2016 ; Janati et al., 2022). Cependant, aucun effet n'a été remarqué sur la conductivité électrique après l'amendement du compost. Les valeurs de la conductivité électrique du sol tendent à diminuer probablement en raison de l'apparition de la charge sites (c.-à-d.,  $\text{COO}^-$ ), ce qui explique la rétention des cations sous des formes non actives (Rady et al., 2016; Semida et al., 2014). Toutes les valeurs de la conductivité électrique sont considéré non salé selon la classification de salinité (Mathieu et al., 2003).

L'amendement des terres agricoles avec du compost est considéré comme une méthode de base pour améliorer le caractère physique de presque tous les sols, généralement des sols à faible structure et à faible teneur en matière organique (Kranz et al., 2020). L'application du compost sur le sol a compensé la dégradation de la matière organique et a également augmenté la teneur en matière organique. La teneur en matière organique du sol a été améliorée après l'ajout de compost (Figure 19). Le résultat fut une augmentation de 23 et 8 % de la teneur en matière organique du sol avec 15 et 20 t.ha<sup>-1</sup> de compost, respectivement. La dose de 15 t.h<sup>-1</sup> de compost donne une valeur plus élevée en termes d'augmentation de teneur en matière organique par rapport à d'autre dose du compost. La teneur en matière organique du sol n'a pas augmenté de manière significative après l'ajout de compost (Figure 19). Les travaux de (Yüksel et Kavdır, 2020; Kranz et al., 2020; Wilson et al., 2018 ; Yang et al., 2017 ; Janati et al., 2022) montrent que la matière organique du sol augmente à la suite de l'application du compost. L'augmentation de la matière organique dans les systèmes de culture dépend à la fois de la quantité de matière organique appliquée et retenue dans le sol, et de la qualité des apports de carbone, ce qui peut influencer sur l'activité microbiennes (De Clercq et al., 2015). D'autres auteurs ont constaté qu'aucun changement remarquable dans la teneur en matière organique du sol n'a été observé avec du sol recevant du compost (Ouédraogo et al., 2001; Tra T.T. Duong et al., 2012) à court terme. D'autres travaux ont signalé des modifications chimiques et biologiques pendant 3 ans après l'ajout de compost qui contenait essentiellement une augmentation du carbone organique du sol, de l'azote total (N) et de l'activité microbienne (E. Kowaljow et al., 2017). Ceci est vraisemblablement dû à un faible taux de séquestration du carbone particulièrement des sols sablonneux (Ouédraogo et al., 2001).

Bien que le compost soit capable de fournir les principaux éléments nutritifs des plantes, une fertilisation supplémentaire avec N, P et K est généralement reconnue essentiellement parce que le taux de libération des éléments nutritifs est lent (Domínguez et al., 2019 ; Murtaza et al, 2019). Le phosphore (P) est considéré comme un nutriment essentiel pour la croissance des plantes. Il a un rôle important dans le stockage d'énergie , l'amélioration des racines et la maturité précoce des cultures (Hosseinpour et al., 2012). Après l'épandage de compost, on remarque que la teneur en phosphore assimilable ou disponible pour la plante augmentait en fonction de la dose du compost de 2,6 et 9 % avec 10,15 et 20 t.h<sup>-1</sup> par rapport au témoin (Figure 21). Aucun

changement évident n'est apparu dans le phosphore disponible du sol pour toutes les différentes doses du compost (10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup>). Nos résultats sont en accord avec (Cabrera et al., 1989 ; Ouédraogo et al., 2001; Erana et al., 2019 ; Leogrande et al., 2020).

Néanmoins, les augmentations de la teneur en phosphore disponible obtenues après 5 mois sont insignifiantes, ceci est en accord avec certaines études qui montrent que l'effet du compost sur la disponibilité en phosphore dépend non seulement de la qualité du compost mais aussi des propriétés du sol (Cabrera et al., 1989 ; Ouédraogo et al., 2001).

Les éléments nutritifs sont susceptibles d'être libérés lentement en raison de la forte association du compost avec la matière organique. Cette propriété fait du compost une alternative essentielle aux engrais inorganiques, car les pertes par lixiviation et volatilisation sont moindres (Murtaza, et al., 2019). Bien que certains produits de compostage ne soient pas très riches en nutriments (N, P, K), leur libération lente sur une période donnée rend les nutriments disponibles pour les plantes à un rythme plus lent, ce qui permet une utilisation efficace des nutriments (Rupasinghe et Leelamanie, 2020 ; Wortman et al., 2017).

L'azote total (N) du sol n'a pas été principalement affecté par le traitement du compost sauf le troisième taux avec 15 t.h<sup>-1</sup> (Figure 20). Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par (Ouédraogo et al., 2001). Les modifications des caractéristiques biologiques et chimiques du sol dans une période de trois ans d'application du compost, montre une augmentation du carbone organique du sol, de l'azote total N et de l'activité microbienne (E. Kowaljow et al., 2017). Dans ces conditions, il n'y avait pas de relation entre la disponibilité de N et P dans les composts et la disponibilité de N et P dans le sol. Cela suggère que N et P ne sont pas disponibles rapidement dans les composts et que leur taux de mobilisation varie selon le type du compost (Tra T.T. Duong et al., 2012).

Plusieurs travaux rapportent que les modifications des caractéristiques biologiques et chimiques du sol ne peuvent être décelées qu'après une période d'au moins trois ans postérieure à l'application du compost. (E. Kowaljow et al., 2017).

L'ajout de compost peut principalement augmenter les niveaux de potassium par rapport aux sols non traités (Figure 22). Ces données sont en accord avec les résultats rapportés par d'autres auteurs qui ont remarqué des changements significatifs de potassium après des applications du compost (Cabrera et al., 1989; Mays et al., 1973). Nos données

s'opposent à celles d'autres auteurs (Leogrande et al., 2020) qui ont trouvé un K échangeable général qui n'a pas été influencé par les traitements et qui n'a pas montré de différences par rapport aux contenus initiaux du sol après l'application du DSMC.

Pendant les modifications, des indicateurs de propriétés du sol après l'ajout de compost peuvent servir à l'avenir à distinguer entre les produits et leur capacité à améliorer le sol (Wilson et al., 2018). L'évolution de la CEC semble très intéressante dans la mesure où elle montre que la dose de 10 t.ha<sup>-1</sup> (Figure 23) enregistre la forme cationique la plus forte potentiellement, ce qui milite pour une minoration de 50 % de la dose utilisée couramment par les agriculteurs, Cette remarque concorde avec les travaux rapportés par (Arthur et al., 2012). Dans ces conditions, les variations de la CEC tendent vers une augmentation dans le temps au fur et à mesure de la décomposition du compost (Wilson et al., 2018).

## **VI.2 - Effets du compost DSMO sur le paramètre biologique du sol**

Le phosphore provient principalement de l'altération des roches et est modifié au cours des processus biogéochimiques avant d'être disponible pour tout écosystème naturel. Tout au long de ce processus de transformation du phosphore, les activités microbiennes servent de modules vitaux et fournissent continuellement le phosphore biodisponible à l'écosystème par le biais du phosphore de la biomasse microbienne (H. Sun et al., 2013). La biomasse microbienne est un composant vigoureux qui joue un rôle crucial dans la dynamique du phosphore dans le sol (Jenkinson et Ladd, 2021). Cependant, les gains de phosphore de la biomasse microbienne sont fondamentalement dus à la durée de vie réduite des microorganismes. En outre, dans le cycle du phosphore, 3 à 5 fois P a été absorbé par les microbes du sol par rapport aux plantes (Padalia et al., 2022).

Des méthodes ont été développées pour mesurer la quantité de phosphore contenue dans les cellules de la biomasse microbienne du sol (Brookes et al., 1984). Nos résultats n'ont pas montré de différence significative entre les amendements du sol sur la biomasse microbienne phosphore du sol. Un résultat similaire a été rapporté par (Sugito et al., 2010). La biomasse microbienne phosphore du sol varie en fonction des altitudes, systèmes, variables abiotiques, propriétés physico-chimiques du sol et de la végétation (Padalia et al., 2022).

Les propriétés biologiques du sol s'améliorent à long terme (Ros et al., 2006) en fonction de la quantité et du type de matière organique ajoutée (Diacono et Montemurro, 2010).

### **VI.3 - Effets du compost urbain sur les paramètres morphologiques**

Les terres agricoles cessent d'être productives après une longue période de culture en raison de la perte de nutriments du sol. La dégradation des sols n'est pas seulement due à des phénomènes naturels, mais aussi à des pratiques inadéquates d'utilisation et de gestion des terres au fil des ans. En conséquence, les sols ne sont plus naturellement capables de fournir les nutriments nécessaires aux cultures, ce qui entraîne une baisse de rendement. Pour compléter les nutriments du sol, il est nécessaire d'appliquer des engrais. Les engrais jouent un rôle important en augmentant les nutriments du sol qui, à leur tour, nourrissent les plantes. Les engrais continueront à jouer un rôle essentiel dans la production alimentaire, car aucune nation dans le monde ne peut accroître sa production agricole sans augmenter son utilisation d'engrais. Ainsi, l'application d'engrais est une partie essentielle de l'amélioration de la fertilité du sol pour la production de cultures (Oyewusi et Osunbitan, 2021). Les déchets organiques peuvent également être utilisés pour augmenter la quantité de matière organique dans les sols agricoles pauvres en humus et ainsi maintenir la fertilité du sol (Tavali, 2021). Bien que le compost soit capable de fournir des éléments nutritifs essentiels aux plantes, une fertilisation supplémentaire avec N, P et K est généralement considérée comme nécessaire car le taux de libération des éléments nutritifs est lent (Domínguez et al., 2019).

Les effets du compost urbain sur les paramètres de croissance et le rendement de la pomme de terre montrent que le rendement, la hauteur des plantes, le nombre de feuilles, tubercules et de tiges n'ont pas subis des modifications notables par rapport au témoin pour les deux composts. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par (Arthur et al., 2012), qui mentionnent que le rendement de la pomme de terre n'a pas augmenté de façon significative avec le traitement du compost. Ce fait a été expliqué par d'autres travaux qui montrent des différences similaires durant la première année d'essai (Domínguez et al., 2019), ce qui suggère que les bénéfices nutritionnels ne peuvent être effectifs à court terme suite à l'application du compost (Wilson et al., 2018). Les meilleures performances agronomiques du compost sont le plus souvent obtenues sous forme d'engrais azoté à libération lente et il est moins efficace la première année d'apport (Warman et al., 2011). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette évolution : (1) la faible dose de compost (10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup>), ce qui pourrait empêcher tout impact efficace à court terme sur le compost ; (2) l'application à court terme

pendant un an ; et (3) il a été remarqué que les bonnes performances agronomiques du compost de déchets solides municipaux sont rarement obtenues sous la forme d'engrais azotés à libération lente et qu'il est moins efficace la première année d'ajout (Domínguez et al., 2019). Le mélange des trois données précédentes explique pourquoi, lors de l'étude à court terme, le rendement des pommes de terre n'a pas augmenté d'une manière significative.

En résumé, l'épandage du compost montre que la production de pomme de terre est optimale (25 et 30 t.h<sup>-1</sup>) pour la dose 10 et 15 t.h<sup>-1</sup>, respectivement, pour le compost Oran et Bel Abbés. Ce compost pourrait constituer une alternative intéressante à l'utilisation intensive des engrais chimiques dans le plateau de Mostaganem.

### **VI.3 - Effets du compost urbain sur les paramètres biochimiques**

L'azote influence la productivité des cultures de pommes de terre de plusieurs façons (Marshall et Vos, 1991). La teneur en chlorophylle des feuilles est une variable importante car elle joue un rôle fondamental dans la photosynthèse et le fonctionnement global de la plante (Kooistra et Clevers, 2016). Les plantes cultivées sur DSMB avec différentes doses ont montré des contenus en chlorophylle totale similaires au contrôle. Ces résultats sont en accord avec les études réalisées par (Santos et al., 2016) sur des plantes de laitue avec du compost et (Luján-Hidalgo et al., 2017) sur des plantes de feuilles de poivron avec du lombricompost. L'ajout du compost DSMO a diminué les teneurs en chlorophylle totale dans les feuilles de pomme de terre par rapport au contrôle avec la dose de 15 et 20 t.h<sup>-1</sup>. (Tavarini et al., 2011) ont rapporté des résultats similaires dans une étude sur l'application du compost vert sur un épinard et une laitue. Dans les organismes photosynthétiques, les caroténoïdes jouent deux rôles clés : ils absorbent l'énergie lumineuse pour l'utiliser dans la photosynthèse, et ils protègent les chlorophylles et les autres éléments de l'appareil photosynthétique contre les dommages causés par la lumière (Latowski et al., 2014) et ERO (Shivashankara et al., 2016) . Les teneurs en caroténoïdes dans les feuilles de pommes de terre cultivées avec différents types et doses de compost étaient statistiquement similaires au contrôle. Ces résultats sont en accord avec les études réalisées par (Santos et al., 2016) sur des plantes de laitue. Ces données suggèrent que les différents types et doses de compost n'ont pas eu d'effet négatif sur la chlorophylle et le caroténoïde des feuilles de pomme de terre.

De plus, l'ajout des deux composts a diminué les teneurs en poly phénols totaux dans les feuilles de pomme de terre par rapport au contrôle. Des résultats similaires ont été rapportés par (Tavarini et al., 2011) dans une étude sur l'application du compost vert sur un épinard et une laitue. Le niveau de composés phénoliques dans les plantes en fonction de leur stade de maturité, la variété, les facteurs génétiques, et d'autres, peuvent avoir des contenus différents pour la même plante cultivée dans des conditions de sol différentes (Luján-Hidalgo et al., 2017) ou en raison des mécanismes d'auto-défense des plantes contre les micro-organismes (Adhikari et al. 2019) et ou comme des facteurs agronomiques (Ezekiel et al., 2013). (Atmani et al., 2009) justifie la variabilité des teneurs en poly phénols totaux chez ces espèces végétales est du probablement à des conditions biotiques (espèce, organe et l'étape physiologique) et abiotiques (facteurs

édaphiques), la nature du sol et le type du microclimat et aussi des étages bioclimatiques où poussent ces plantes.

D'autre part, la teneur en flavonoïdes a augmenté avec les deux composts obtenus dans le traitement 20 t.h<sup>-1</sup>. Ces résultats sont en accord avec les études faites par (Lakhdar et al., 2011) sur des plantes de *Mesembryanthemum edule*. Les flavonoïdes neutralisent les espèces réactives de l'oxygène (ERO) avant qu'elles ne soient en mesure de causer des dommages aux cellules (Luján-Hidalgo et al., 2017). Les composés flavonoïdes sont depuis longtemps considérés comme remplissant de multiples fonctions dans la photoprotection (Agati et al., 2013). Les flavonoïdes ont été considérés comme un système secondaire de capture des espèces réactives de l'oxygène (ERO) chez les plantes (Shivashankara et al., 2016). Les tanins, communément appelés « acide tannique », ont une valeur dans les interactions entre les plantes et leurs écosystèmes, par exemple, ils peuvent agir contre les herbivores ou jouer un rôle d'agent antimicrobien (Vuolo et al., 2018). Dans notre étude, le compost a contribué à une augmentation en teneur tanin condensé par rapport au témoin. Notre résultat agrée avec (Lakhdar et al., 2011). Généralement, les plantes sont exposées à de multiples facteurs de stress au champ et qui affectent leur production. Ces adversités environnementales induisent l'accumulation d'ERO. L'équilibre entre la production et la détoxification des espèces réactives de l'oxygène est soutenu par des antioxydants enzymatiques et non enzymatiques (Nemmiche, 2017). Plusieurs enzymes antioxydantes, la catalase (CAT) et la peroxydase d'ascorbate (APX), sont responsables de l'élimination de différents types d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) (Hajiboland, 2014). L'application des deux composts n'a pas affecté de manière significative les activités enzymatiques, CAT et PAL par rapport au contrôle. Les principales cibles des dommages oxydatifs causés par les espèces réactives de l'oxygène sont les lipides et les protéines dans les cellules végétales. La décomposition oxydative des lipides polyinsaturés dans la membrane plasmique, qui est considérée comme la peroxydation lipidique, se produit dans chaque organisme et elle est presque considérée comme une marque pour identifier l'étendue des dommages lipidiques dans des conditions difficiles (Nemmiche, 2017). Nos résultats ont montré que les teneurs en malondialdéhyde (MDA) dans les plantes avec les deux composts n'étaient pas significativement différentes. Des résultats similaires ont été observés chez des cultures de pommes de terre lorsqu'elles ont été traitées avec du compost qui a réduit le niveau de MDA (Kammoun et al., 2017). Dans cette étude,

nous avons utilisé les niveaux de MDA comme indicateur de stress des plantes en réponse aux deux composts.

La teneur en peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) dans les feuilles de pomme de terre avec les différentes doses du compost n'a pas montré de différences significatives. Ceci est cohérent avec les résultats précédents, où nous notons qu'il n'y a pas d'effet sur le MDA, la catalase et la peroxydase d'ascorbate. Plusieurs auteurs signalent que les plantes subissent un stress abiotique qui augmente la teneur en MDA et  $H_2O_2$  (Gill et Tuteja, 2010). La proline est un antioxydant, elle élimine les radicaux hydroxyle et l'oxygène singulet, Pendant le stress, la proline s'accumule dans les plantes en grandes quantités (Shivashankara et al., 2016). La concentration de proline mesurée dans les feuilles des plantes n'a pas montré de différences significatives en fonction des différents taux de compost utilisés dans la culture de pommes de terre. Notre constat est en accord avec (Xu et al., 2016 ; Kammoun et al., 2017) où la proline n'a pas été affectée par le lombricompost et le compost. La concentration totale de thiols protéiques était plus élevée à 10, 15 et 20 t.h<sup>-1</sup>, par rapport au contrôle dans les deux composts DSMB et DSMO, et peut être due au rôle des composés thiols dans les systèmes de défense et leur implication dans les réponses des plantes au stress environnemental (Tausz et al., 2003). La teneur en thiol des protéines totales dans les feuilles reflétait le degré de réponse des plantes au stress. Les tests de capacité antioxydant (FRAP et DPPH) n'ont pas été modifiés de manière significative par l'ajout des deux composts par rapport au contrôle. En accord avec les résultats de (Tavarini et al., 2011) avec la laitue, aucune variation n'a été observée pour les valeurs DPPH en fonction de la présence de compost dans le sol. L'activité antioxydante des plantes est bien liée aux composés phénoliques de certaines plantes (Luján-Hidalgo et al., 2017). Dans notre étude, l'utilisation du compost pour la pomme de terre n'a pas montré de différences dans la capacité antioxydante et une réduction significative des phénols, en accord avec les résultats de (Tavarini et al., 2011).

# **Conclusion et Perspectives**

Les résultats du présent travail expérimental ont montré que la réponse du sol amendé peut être basée sur les différences des doses du compost utilisé. Il est à remarquer que l'application du compost a augmenté l'azote, les phosphores et la matière organique, comme conséquence de l'application du compost.

La nature sableuse du sol, les doses du compost et le court terme qui ont caractérisés la présente étude semblent bien affecter les résultats obtenus. C'est pourquoi, il est important de noter que les effets de l'ajout d'un amendement organique sur les propriétés qualitatives d'un sol et sur le rendement des cultures ne peuvent être parfaitement décelables qu'à long terme. Néanmoins, les résultats obtenus montrent que le compost utilisé peut être une alternative à l'utilisation d'engrais chimiques non seulement en termes de coûts de fertilisation mais également en termes de durabilité de l'utilisation des sols.

La présente étude a révélé que l'application des deux composts avec des taux différents a des effets positifs sur les teneurs en flavonoïdes et en thiols. L'analyse des propriétés physiologiques et biochimiques des feuilles a également montré que l'utilisation des deux composts comme amendement du sol n'a pas entraîné de différences significatives dans les activités de proline, du MDA, de la FRAP, du DPPH enzymatiques et des CAT, APX et PAL. L'application du compost constitue une approche prometteuse pour restaurer les propriétés durables des sols sableux et pour la valorisation des déchets urbains organiques.

Les expérimentations réalisées dans le cadre de cette étude, concernent un climat semi-aride, il serait intéressant d'évaluer les effets du compost dans des conditions climatiques différentes et pour plusieurs cultures. La question de la dose optimale du compost est partiellement traitée puisqu'elle se situe entre 10 et 15 t.ha<sup>-1</sup> par rapport à la dose couramment utilisée de 20 t.ha<sup>-1</sup>. Il serait intéressant d'augmenter le pas de 5 à 7 t.ha<sup>-1</sup> pour les prochaines investigations en vue d'affiner davantage la dose optimale. Il reste à déterminer comment appliquer au mieux le compost sur le sol et adapter la dose à la propriété physico-chimique

# **Références Bibliographiques**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdel-Farid, I. B., Marghany, M. R., Rowezek, M. M., & Sheded, M. G. (2020). Effect of salinity stress on growth and metabolomic profiling of cucumis sativus and solanum lycopersicum. *Plants*, 9(11). <https://doi.org/10.3390/plants9111626>
- Abdel-Fattah, M. K. (2012). Role of gypsum and compost in reclaiming saline-sodic soils. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 1(3). <https://doi.org/10.9790/2380-0133038>
- Abdelrahman, H. M., Ceglie, F. G., Awad, F. A., & Tittarelli, F. (2017). Growth Responses of Organic Tomato Seedlings to N Liquid Fertilizers and Compost-Amended Growing Media. *Compost Science and Utilization*, 25(1). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2016.1183533>
- Adejumo, S. A., Ogundiran, M. B., & Togun, A. O. (2018). Soil amendment with compost and crop growth stages influenced heavy metal uptake and distribution in maize crop grown on lead-acid battery waste contaminated soil. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6(4). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.07.027>
- Aebi, H. (1984). [13] Catalase in Vitro. *Methods in Enzymology*, 105(C). [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(84\)05016-3](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(84)05016-3)
- Agati, G., Brunetti, C., Di Ferdinando, M., Ferrini, F., Pollastri, S., & Tattini, M. (2013). Functional roles of flavonoids in photoprotection: New evidence, lessons from the past. In *Plant Physiology and Biochemistry* (Vol. 72). <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2013.03.014>
- Amtmann, A., & Armengaud, P. (2009). Effects of N, P, K and S on metabolism: new knowledge gained from multi-level analysis. In *Current Opinion in Plant Biology* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.04.014>
- Anli, M., Symanczik, S., El Abbassi, A., Ait-El-Mokhtar, M., Boutasknit, A., Ben-Laouane, R., Toubali, S., Baslam, M., Mäder, P., Hafidi, M., & Meddich, A. (2020). Use of arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizoglyphus irregularis* and compost to improve growth and physiological responses of *Phoenix dactylifera* 'Boufgouss.' *Plant Biosystems*. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1779848>
- Arslan, E. I., Öbek, E., Ğ, S. K., Pek, U. İ., & Topal, M. (2008). Determination of the Effect of Compost on Soil Microorganisms. *International Journal of Science & Technology*, 3(2).
- Arthur, E., Cornelis, W., & Razzaghi, F. (2012). Compost amendment to sandy soil affects soil properties and greenhouse tomato productivity. *Compost Science and Utilization*, 20(4). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2012.10737051>
- Atmani, D., Chaher, N., Berboucha, M., Ayouni, K., Lounis, H., Boudaoud, H., Debbache, N., & Atmani, D. (2009). Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. *Food Chemistry*, 112(2). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.05.077>
- Aubert G., 1970 - Méthode d'analyses des sols. Centre régional de documentation pédagogique, Marseille, 171 p
- Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., Roussos, S., & Thami Alami, I. (2018). Composting parameters and compost quality: a literature review. In *Organic Agriculture* (Vol. 8, Issue 2). <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0180-z>
- Baldantoni, D., Morra, L., Saviello, G., & Alfani, A. (2016). Nutrient and toxic element soil concentrations during repeated mineral and compost fertilization treatments in a Mediterranean agricultural soil. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(24). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7748-0>
- Banta, S., & Mendoza, C. V. (1984). *Organic matter and rice*. Int. Rice Res. Inst.
- Barčauskaitė, K., Žydelis, R., & Mažeika, R. (2020). Screening of chemical composition and risk index of different origin composts produced in Lithuania. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(19). <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08605-7>
- Barnwal, P., Devika, S., Singh, S., Behera, T., Chourasia, A., Pramanick, B., Meena, V. S., & Rakshit, A. (2021). Soil fertility management in organic farming. In *Advances in Organic Farming: Agronomic Soil Management*

*Practices*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822358-1.00016-X>

- Bates, L. S., Waldren, R. P., & Teare, I. D. (1973). Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil*, 39(1). <https://doi.org/10.1007/BF00018060>
- Baziramakenga, R., Simard, R. R., & Lalonde, R. (2001). Effect of de-inking paper sludge compost application on soil chemical and biological properties. *Canadian Journal of Soil Science*, 81(5), 561–575. <https://doi.org/10.4141/S00-063>
- Beaudoin-Eagan, L. D., & Thorpe, T. A. (1985). Tyrosine and phenylalanine ammonia lyase activities during shoot initiation in tobacco callus cultures. *Plant Physiology*, 78(3). <https://doi.org/10.1104/pp.78.3.438>
- Ben Mbarek, H., Ben Mahmoud, I., Chaker, R., Rigane, H., Maktouf, S., Arous, A., Soua, N., Khelifi, M., & Gargouri, K. (2019). Change of soil quality based on humic acid with date palm compost incorporation. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(3). <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0254-x>
- Benabderrahim, M. A., Elfalleh, W., Belayadi, H., & Haddad, M. (2018). Effect of date palm waste compost on forage alfalfa growth, yield, seed yield and minerals uptake. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 7(1). <https://doi.org/10.1007/s40093-017-0182-6>
- Bernal, M. P., Sommer, S. G., Chadwick, D., Qing, C., Guoxue, L., & Michel, F. C. (2017). Current Approaches and Future Trends in Compost Quality Criteria for Agronomic, Environmental, and Human Health Benefits. In *Advances in Agronomy* (Vol. 144). <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2017.03.002>
- Bradford, M. (1976). A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. *Analytical Biochemistry*, 72(1–2). <https://doi.org/10.1006/abio.1976.9999>
- Brookes, P. C., Powlson, D. S., & Jenkinson, D. S. (1984). Phosphorus in the soil microbial biomass. *Soil Biology and Biochemistry*, 16(2). [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(84\)90108-1](https://doi.org/10.1016/0038-0717(84)90108-1)
- Brunetti, G., Traversa, A., De Mastro, F., & Cocozza, C. (2019). Short term effects of synergistic inorganic and organic fertilization on soil properties and yield and quality of plum tomato. *Scientia Horticulturae*, 252, 342–347. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.002>
- Cabrera, F., Diaz, E., & Madrid, L. (1989). Effect of using urban compost as manure on soil contents of some nutrients and heavy metals. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 47(2). <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740470203>
- Campos C., A., Suárez M., G., & Laborde, J. (2020). Analyzing vegetation cover-induced organic matter mineralization dynamics in sandy soils from tropical dry coastal ecosystems. *Catena*, 185. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104264>
- Carter, M. R., Sanderson, J. B., & MacLeod, J. A. (2004). Influence of compost on the physical properties and organic matter fractions of a fine sandy loam throughout the cycle of a potato rotation. *Canadian Journal of Soil Science*, 84(2). <https://doi.org/10.4141/S03-058>
- Chia, W. Y., Chew, K. W., Le, C. F., Lam, S. S., Chee, C. S. C., Ooi, M. S. L., & Show, P. L. (2020). Sustainable utilization of biowaste compost for renewable energy and soil amendments. In *Environmental Pollution* (Vol. 267). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115662>
- Cogger, C. G. (2005). Potential compost benefits for restoration of soils disturbed by urban development. *Compost Science and Utilization*, 13(4). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2005.10702248>
- CONDON, L. M., GOH, K. M., & NEWMAN, R. H. (1985). Nature and distribution of soil phosphorus as revealed by a sequential extraction method followed by <sup>31</sup>P nuclear magnetic resonance analysis. *Journal of Soil Science*, 36(2). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1985.tb00324.x>
- De Clercq, T., Heiling, M., Dercon, G., Resch, C., Aigner, M., Mayer, L., Mao, Y., Elsen, A., Steier, P., & Leifeld, J. (2015). Predicting soil organic matter stability in agricultural fields through carbon and nitrogen stable isotopes. *Soil Biology and Biochemistry*, 88, 29–38.

- Debiase, G., Montemurro, F., Fiore, A., Rotolo, C., Farrag, K., Miccolis, A., & Brunetti, G. (2016). Organic amendment and minimum tillage in winter wheat grown in Mediterranean conditions: Effects on yield performance, soil fertility and environmental impact. *European Journal of Agronomy*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.12.009>
- Demir, Z. (2019). Effects of Vermicompost on Soil Physicochemical Properties and Lettuce (*Lactuca sativa* Var. Crispa) Yield in Greenhouse under Different Soil Water Regimes. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50(17). <https://doi.org/10.1080/00103624.2019.1654508>
- Diacono, M., & Montemurro, F. (2010). Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review. In *Agronomy for Sustainable Development* (Vol. 30, Issue 2). <https://doi.org/10.1051/agro/2009040>
- Diaz, L. F., & Bertoldi, M. De. (2007). History of Composting. *Compost Science and Technology*.
- Domene, X. (2016). A Critical Analysis of Meso- and Macrofauna Effects Following Biochar Supplementation. In *Biochar Application: Essential Soil Microbial Ecology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803433-0.00011-4>
- Domínguez, M., Paradelo Núñez, R., Piñeiro, J., & Barral, M. T. (2019). Physicochemical and biochemical properties of an acid soil under potato culture amended with municipal solid waste compost. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(2). <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0246-x>
- Duong, Tra T.T., Penfold, C., & Marschner, P. (2012). Amending soils of different texture with six compost types: Impact on soil nutrient availability, plant growth and nutrient uptake. *Plant and Soil*, 354(1–2). <https://doi.org/10.1007/s11104-011-1056-8>
- Duong, Tra Thi Thanh. (2013). *Compost effects on soil properties and plant growth*.
- Dvořák, P., Krasnylenko, Y., Zeiner, A., Šamaj, J., & Takáč, T. (2021). Signaling Toward Reactive Oxygen Species-Scavenging Enzymes in Plants. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 11). <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.618835>
- Eggerth, L. L., Diaz, L. F., Chang, M. T. F., & Iseppi, L. (2007). Chapter 12 Marketing of composts. *Waste Management Series*, 8. [https://doi.org/10.1016/S1478-7482\(07\)80015-7](https://doi.org/10.1016/S1478-7482(07)80015-7)
- El-Naggar, A., Lee, S. S., Rinklebe, J., Farooq, M., Song, H., Sarmah, A. K., Zimmerman, A. R., Ahmad, M., Shaheen, S. M., & Ok, Y. S. (2019). Biochar application to low fertility soils: A review of current status, and future prospects. In *Geoderma* (Vol. 337). <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.09.034>
- Erana, F. G., Tenkegna, T. A., & Asfaw, S. L. (2019). Effect of agro industrial wastes compost on soil health and onion yields improvements: study at field condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0286-2>
- Ezekiel, R., Singh, N., Sharma, S., & Kaur, A. (2013). Beneficial phytochemicals in potato - a review. *Food Research International*, 50(2). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.025>
- Fabrizzi, K. P., Rice, C. W., Amado, T. J. C., Fiorin, J., Barbagelata, P., & Melchiori, R. (2009). Protection of soil organic C and N in temperate and tropical soils: effect of native and agroecosystems. *Biogeochemistry*, 92, 129–143.
- FAO. (2008). *International Year of the Potato 2008 New Light on a Hidden Treasure*. FAO.
- Gaiotti, F., Marcuzzo, P., Belfiore, N., Lovat, L., Fornasier, F., & Tomasi, D. (2017). Influence of compost addition on soil properties, root growth and vine performances of *Vitis vinifera* cv Cabernet sauvignon. *Scientia Horticulturae*, 225. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.06.052>
- Gill, S. S., & Tuteja, N. (2010). Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. In *Plant Physiology and Biochemistry* (Vol. 48, Issue 12). <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2010.08.016>
- Giusquiani, P. L., Pagliai, M., Gigliotti, G., Businelli, D., & Benetti, A. (1995). Urban Waste Compost: Effects on Physical, Chemical, and Biochemical Soil Properties. *Journal of Environmental Quality*, 24(1). <https://doi.org/10.2134/jeq1995.00472425002400010024x>

- Gopinath, K. A., Saha, S., Mina, B. L., Pande, H., Kundu, S., & Gupta, H. S. (2008). Influence of organic amendments on growth, yield and quality of wheat and on soil properties during transition to organic production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 82(1). <https://doi.org/10.1007/s10705-008-9168-0>
- Guermoud, N., Ouadja, F., Abdelmalek, F., Taleb, F., & addou, A. (2009). Municipal solid waste in Mostaganem city (Western Algeria). *Waste Management*, 29(2). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.027>
- Guidi, G., Pera, A., Giovannetti, M., Poggio, G., & Bertoldi, M. (1988). Variations of soil structure and microbial population in a compost amended soil. *Plant and Soil*, 106(1). <https://doi.org/10.1007/BF02371202>
- Haghighi, M., Barzegar, M. R., & da Silva, J. A. T. (2016). The effect of municipal solid waste compost, peat, perlite and vermicompost on tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) growth and yield in a hydroponic system. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 5(3). <https://doi.org/10.1007/s40093-016-0133-7>
- Hajiboland, R. (2014). Reactive Oxygen Species and Photosynthesis. *Oxidative Damage to Plants: Antioxidant Networks and Signaling*, 1–63. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799963-0.00001-0>
- Hamooh, B. T., Sattar, F. A., Wellman, G., & Mousa, M. A. A. (2021). Metabolomic and biochemical analysis of two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars exposed to in vitro osmotic and salt stresses. *Plants*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/plants10010098>
- Hänsch, R., & Mendel, R. R. (2009). Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). In *Current Opinion in Plant Biology* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.05.006>
- Heath, R. L., & Packer, L. (1968). Photoperoxidation in isolated chloroplasts. I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 125(1). [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(68\)90654-1](https://doi.org/10.1016/0003-9861(68)90654-1)
- Hedley, M. J., Stewart, J. W. B., & Chauhan, B. S. (1982). Changes in Inorganic and Organic Soil Phosphorus Fractions Induced by Cultivation Practices and by Laboratory Incubations. *Soil Science Society of America Journal*, 46(5). <https://doi.org/10.2136/sssaj1982.03615995004600050017x>
- Hopkins, D. W., Wheatley, R. E., Coakley, C. M., Daniell, T. J., Mitchell, S. M., Newton, A. C., & Neilson, R. (2017). Soil carbon and nitrogen and barley yield responses to repeated additions of compost and slurry. *Journal of Agricultural Science*, 155(1). <https://doi.org/10.1017/S0021859616000307>
- Hosseinpur, A. R., Kiani, S., & Halvaei, M. (2012). Impact of municipal compost on soil phosphorus availability and mineral phosphorus fractions in some calcareous soils. *Environmental Earth Sciences*, 67(1). <https://doi.org/10.1007/s12665-011-1482-1>
- Huang, M., Zhu, Y., Li, Z., Huang, B., Luo, N., Liu, C., & Zeng, G. (2016). Compost as a Soil Amendment to Remediate Heavy Metal-Contaminated Agricultural Soil: Mechanisms, Efficacy, Problems, and Strategies. In *Water, Air, and Soil Pollution* (Vol. 227, Issue 10). <https://doi.org/10.1007/s11270-016-3068-8>
- Hussein, M. S., El-Sherbeny, S. E., Khalil, M. Y., Naguib, N. Y., & Aly, S. M. (2006). Growth characters and chemical constituents of *Dracocephalum moldavica* L. plants in relation to compost fertilizer and planting distance. *Scientia Horticulturae*, 108(3), 322–331.
- Iannotti, D. A., Pang, T., Toth, B. L., Elwell, D. L., & Keener, H. M. (1993). A quantitative respirometric method for monitoring compost stability. *Compost Science and Utilization*, 1(3). <https://doi.org/10.1080/1065657X.1993.10757890>
- Insam, H., & de Bertoldi, M. (2007). Chapter 3 Microbiology of the composting process. *Waste Management Series*, 8. [https://doi.org/10.1016/S1478-7482\(07\)80006-6](https://doi.org/10.1016/S1478-7482(07)80006-6)
- Janati, M. El, Akkal-Corfini, N., Robin, P., Oukarroum, A., Sabri, A., Thomas, Z., Chikhaoui, M., & Bouaziz, A. (2022). Compost from date palm residues increases soil nutrient availability and growth of silage corn (*Zea mays* L.) in an arid agroecosystem. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(3), 3727–3739.
- Jenkinson, D. S., & Ladd, J. N. (2021). Microbial biomass in soil: measurement and turnover. In *Soil biochemistry* (pp.

415–472). CRC Press.

- Kammoun, M., Ghorbel, I., Charfeddine, S., Kamoun, L., Gargouri-Bouزيد, R., & Nouri-Ellouz, O. (2017). The positive effect of phosphogypsum-supplemented composts on potato plant growth in the field and tuber yield. *Journal of Environmental Management*, 200. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.06.016>
- Keesstra, S. D., Bouma, J., Wallinga, J., Tittonell, P., Smith, P., Cerdà, A., Montanarella, L., Quinton, J. N., Pachepsky, Y., Van Der Putten, W. H., Bardgett, R. D., Moolenaar, S., Mol, G., Jansen, B., & Fresco, L. O. (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations sustainable development goals. *SOIL*, 2(2). <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>
- Khendoudi, Z. (2016). *Productivité de plantes de pomme de terre (solanum Tuberosum L), issues de minitubercules*.
- Kooistra, L., & Clevers, J. G. P. W. (2016). Estimating potato leaf chlorophyll content using ratio vegetation indices. *Remote Sensing Letters*, 7(6). <https://doi.org/10.1080/2150704X.2016.1171925>
- Kowaljow, E., Gonzalez-Polo, M., & Mazzarino, M. J. (2017). Understanding compost effects on water availability in a degraded sandy soil of Patagonia. *Environmental Earth Sciences*, 76(6). <https://doi.org/10.1007/s12665-017-6573-1>
- Kowaljow, Esteban, Mazzarino, M. J., Satti, P., & Jiménez-Rodríguez, C. (2010). Organic and inorganic fertilizer effects on a degraded Patagonian rangeland. *Plant and Soil*, 332(1). <https://doi.org/10.1007/s11104-009-0279-4>
- Kranz, C. N., McLaughlin, R. A., Johnson, A., Miller, G., & Heitman, J. L. (2020). The effects of compost incorporation on soil physical properties in urban soils – A concise review. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 261). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110209>
- Lakhdar, A., Falleh, H., Ouni, Y., Oueslati, S., Debez, A., Ksouri, R., & Abdelly, C. (2011). Municipal solid waste compost application improves productivity, polyphenol content, and antioxidant capacity of *Mesembryanthemum edule*. *Journal of Hazardous Materials*, 191(1–3). <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.04.092>
- Lasaridi, K., Protopapa, I., Kotsou, M., Pilidis, G., Manios, T., & Kyriacou, A. (2006). Quality assessment of composts in the Greek market: The need for standards and quality assurance. *Journal of Environmental Management*, 80(1), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.08.011>
- Latowski, D., Szymanska, R., & Strzalka, K. (2014). Carotenoids Involved in Antioxidant System of Chloroplasts. *Oxidative Damage to Plants: Antioxidant Networks and Signaling*, 289–319. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799963-0.00009-5>
- Lazcano, C., Gómez-Brandón, M., & Domínguez, J. (2008). Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. *Chemosphere*, 72(7). <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.04.016>
- Lee, C. H., Park, S. J., Hwang, H. Y., Kim, M. S., Jung, H. il, Luyima, D., Hong, S. Y., Oh, T. K., & Kim, S. H. (2019). Effects of food waste compost on the shift of microbial community in water saturated and unsaturated soil condition. *Applied Biological Chemistry*, 62(1). <https://doi.org/10.1186/s13765-019-0445-1>
- Leogrande, R., Vitti, C., Lopedota, O., Ventrella, D., & Montemurro, F. (2016). Saline water and MSW compost: Effects on yield of maize crop and soil responses. *Journal of Plant Nutrition*, 39(13). <https://doi.org/10.1080/01904167.2016.1187744>
- Leogrande, R., Vitti, C., Vonella, A. V., & Ventrella, D. (2020). Crop and Soil Response to Organic Management Under Mediterranean Conditions. *International Journal of Plant Production*, 14(2), 209–220. <https://doi.org/10.1007/s42106-019-00079-z>
- Li, J., Ali, E. F., Majrashi, A., Eissa, M. A., & Ibrahim, O. H. M. (2021). Compost enhances forage yield and quality of river saltbush in arid conditions. *Agriculture (Switzerland)*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/agriculture11070595>
- Lichtenthaler, H. K., & Buschmann, C. (2001). Chlorophylls and Carotenoids Measurement and UV-VIS characterization Lichtenthaler 2001. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F4.3.1-F4.(Supplement 1).

- Lima, J. S., De Queiroz, J. E. G., & Freitas, H. B. (2004). Effect of selected and non-selected urban waste compost on the initial growth of corn. *Resources, Conservation and Recycling*, 42(4).  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.02.006>
- Liu, L., Wang, S., Guo, X., & Wang, H. (2019). Comparison of the effects of different maturity composts on soil nutrient, plant growth and heavy metal mobility in the contaminated soil. *Journal of Environmental Management*, 250. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109525>
- Luján-Hidalgo, M. C., Gómez-Hernández, D. E., Villalobos-Maldonado, J. J., Abud-Archila, M., Montes-Molina, J. A., Enciso-Saenz, S., Ruiz-Valdiviezo, V. M., & Gutiérrez-Miceli, F. A. (2017). Effects of Vermicompost and Vermiwash on Plant, Phenolic Content, and Anti-oxidant Activity of Mexican Pepperleaf (*Piper auritum* Kunth) Cultivated in Phosphate Rock Potting Media. *Compost Science and Utilization*, 25(2).  
<https://doi.org/10.1080/1065657X.2016.1202796>
- Lung, A. J., Lin, C. M., Kim, J. M., Marshall, M. R., Nordstedt, R., Thompson, N. P., & Wei, C. I. (2001). Destruction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Enteritidis in cow manure composting. *Journal of Food Protection*, 64(9). <https://doi.org/10.4315/0362-028X-64.9.1309>
- Lutaladio, N. B., & Castaldi, L. (2009). Potato: The hidden treasure. In *Journal of Food Composition and Analysis* (Vol. 22, Issue 6). <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.05.002>
- Marshall, B., & Vos, J. (1991). The relation between the nitrogen concentration and photosynthetic capacity of potato (*Solanum tuberosum* L.) leaves. *Annals of Botany*, 68(1). <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a088215>
- Mathieu, C., Pieltain, F., & Jeanroy, E. (2003). *Analyse chimique des sols: Méthodes choisies*. Tec & doc.
- Maynard, A. A. (1995). Cumulative effect of annual additions of MSW compost on the yield of field-grown tomatoes. *Compost Science and Utilization*, 3(2). <https://doi.org/10.1080/1065657X.1995.10701781>
- Mays, D. A., Terman, G. L., & Duggan, J. C. (1973). Municipal Compost: Effects on Crop Yields and Soil Properties. *Journal of Environmental Quality*, 2(1). <https://doi.org/10.2134/jeq1973.00472425000200010011x>
- Mazumder, P., PM, A., Jyoti, Khwairakpam, M., Mishra, U., & Kalamdhad, A. S. (2021). Enhancement of soil physico-chemical properties post compost application: Optimization using Response Surface Methodology comprehending Central Composite Design. *Journal of Environmental Management*, 289.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112461>
- Mbau, S. K., Karanja, N., & Ayuke, F. (2015). Short-term influence of compost application on maize yield, soil macrofauna diversity and abundance in nutrient deficient soils of Kakamega County, Kenya. *Plant and Soil*, 387(1–2). <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2305-4>
- Miller, J. J., Owen, M. L., Battigelli, J. P., Drury, C. F., & Chanasyk, D. S. (2020). Short-term legacy effects of feedlot manure application on soil mesofauna. *Journal of Environmental Quality*, 49(6).  
<https://doi.org/10.1002/jeq2.20152>
- Miller, Jim J., Battigelli, J. P., Beasley, B. W., & Drury, C. F. (2017). Response of Soil Mesofauna to Long-Term Application of Feedlot Manure on Irrigated Cropland. *Journal of Environmental Quality*, 46(1).  
<https://doi.org/10.2134/jeq2016.08.0318>
- Mittler, R., Vanderauwera, S., Gollery, M., & Van Breusegem, F. (2004). Reactive oxygen gene network of plants. In *Trends in Plant Science* (Vol. 9, Issue 10). <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2004.08.009>
- Mohamed, M. F., Thallooth, A. T., Elewa, T. A., & Ahmed, A. G. (2019). Yield and nutrient status of wheat plants (*Triticum aestivum*) as affected by sludge, compost, and biofertilizers under newly reclaimed soil. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0069-y>
- Mohammad, M. J., & Athamneh, B. M. (2004). Changes in Soil Fertility and Plant Uptake of Nutrients and Heavy Metals in Response to Sewage Sludge Application to Calcareous Soils. *Journal of Agronomy*, 3(3).  
<https://doi.org/10.3923/ja.2004.229.236>
- Montalba, R., Arriagada, C., Alvear, M., & Zúñiga, G. E. (2010). Effects of conventional and organic nitrogen

- fertilizers on soil microbial activity, mycorrhizal colonization, leaf antioxidant content, and Fusarium wilt in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). *Scientia Horticulturae*, 125(4).  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.04.046>
- Morel, C., Tiessen, H., Moir, J. O., & Stewart, J. W. B. (1994). Phosphorus Transformations and Availability under Cropping and Fertilization Assessed by Isotopic Exchange. *Soil Science Society of America Journal*, 58(5).  
<https://doi.org/10.2136/sssaj1994.03615995005800050023x>
- Movahedi Naeini, S. A. R., & Cook, H. F. (2000). Influence of municipal compost on temperature, water, nutrient status and the yield of maize in a temperate soil. *Soil Use and Management*, 16(3).  
<https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2000.tb00196.x>
- Muggler, C. C., Pape, T., & Buurman, P. (1997). Laser grain-size determination in soil genetic studies. 2. Clay content, clay formation, and aggregation in some Brazilian oxisols. *Soil Science*, 162(3).  
<https://doi.org/10.1097/00010694-199703000-00008>
- Murphy, J., & Riley, J. P. (1962). A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chimica Acta*, 27(C). [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(00\)88444-5](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(00)88444-5)
- Murtaza, B., Zaman, G., Imran, M., Shah, G. M., Amjad, M., Ahmad, N., Naeem, M. A., Zakir, A., Farooq, A., Ahmad, S., & Murtaza, G. (2019). Municipal Solid Waste Compost Improves Crop Productivity in Saline-Sodic Soil: A Multivariate Analysis of Soil Chemical Properties and Yield Response. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50(8). <https://doi.org/10.1080/00103624.2019.1603305>
- Murtaza, B., Zaman, G., Imran, M., Shah, G. M., Amjad, M., Ahmad, N., Naeem, M. A., Zakir, A., Farooq, A., Ahmad, S., Murtaza, G., Amjad, M., Ahmad, N., Naeem, M. A., Zakir, A., & Farooq, A. (2019). Communications in Soil Science and Plant Analysis Municipal Solid Waste Compost Improves Crop Productivity in Saline-Sodic Soil : A Multivariate Analysis of Soil Chemical Properties and Yield Response Municipal Solid Waste Compost Improves Crop Productivi. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 0(00), 1–17. <https://doi.org/10.1080/00103624.2019.1603305>
- Nakano, Y., & Asada, K. (1981). Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant and Cell Physiology*, 22(5). <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a076232>
- Neher, D. A., Hoitink, H. A., Biala, J., Rynk, R., & Black, G. (2022). Compost use for plant disease suppression. In *The Composting Handbook*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85602-7.00015-7>
- Nemmiche, S. (2017). Oxidative signaling response to cadmium exposure. In *Toxicological Sciences* (Vol. 156, Issue 1). <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfw222>
- Noctor, G., & Foyer, C. H. (1998). Ascorbate and Glutathione: Keeping Active Oxygen under Control. *Annual Review of Plant Biology*, 49. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.49.1.249>
- Olfati, J. A., Peyvast, G., Nosratie-Rad, Z., Saliqedar, F., & Rezaei, F. (2009). Application of municipal solid waste compost on lettuce yield. *International Journal of Vegetable Science*, 15(2).  
<https://doi.org/10.1080/19315260802572032>
- Ouédraogo, E., Mando, A., & Zombré, N. P. (2001). Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84(3).  
[https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00246-2](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00246-2)
- Oyewusi, T. F., & Osunbitan, J. A. (2021). Effect of compost extract processing parameters on the growth and yield parameters of Amaranthus and Celosia Vegetables. *Environmental Challenges*, 5.  
<https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100302>
- Ozores-Hampton, M., Biala, J., Evanylo, G., Faucette, B., Cooperband, L., Roe, N., Creque, J. A., & Sullivan, D. (2022). Compost use. In *The Composting Handbook* (pp. 777–846). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85602-7.00013-3>
- Ozores-Hampton, M., Stansly, P. A., & Salame, T. P. (2011). Soil chemical, physical, and biological properties of a

- sandy soil subjected to long-term organic amendments. *Journal of Sustainable Agriculture*, 35(3).  
<https://doi.org/10.1080/10440046.2011.554289>
- Padalia, K., Bargali, S. S., Bargali, K., & Manral, V. (2022). Soil microbial biomass phosphorus under different land use systems of Central Himalaya. *Tropical Ecology*, 63(1), 30–48.
- Parillo, R., Ventorino, V., Pepe, O., Rivas, P. C., & Testa, A. (2017). Use of Compost from Chestnut Lignocellulosic Residues as Substrate for Tomato Growth. *Waste and Biomass Valorization*, 8(8).  
<https://doi.org/10.1007/s12649-016-9761-4>
- Párraga-Aguado, I., Alcoba-Gómez, P., & Conesa, H. M. (2017). Suitability of a municipal solid waste as organic amendment for agricultural and metal(loid)-contaminated soils: effects on soil properties, plant growth and metal(loid) allocation in *Zea mays* L. *Journal of Soils and Sediments*, 17(10). <https://doi.org/10.1007/s11368-017-1699-z>
- Patchaye, M., Sundarkrishnan, B., Tamilselvan, S., & Sakthivel, N. (2018). *Microbial Management of Organic Waste in Agroecosystem*. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-7146-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-10-7146-1_3)
- Paul, E. A., Coleman, D. C., & Wall, D. H. (2015). Chapter 5 – Soil Fauna: Occurrence, Biodiversity, and Roles in Ecosystem Function. In *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*.
- Pergola, M., Persiani, A., Palese, A. M., Di Meo, V., Pastore, V., D’Adamo, C., & Celano, G. (2018). Composting: The way for a sustainable agriculture. *Applied Soil Ecology*, 123. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.10.016>
- Pfotzer, G. H., & Schüler, C. (1997). Effects of Different Compost Amendments on Soil Biotic and Faunal Feeding Activity in an Organic Farming System. *Biological Agriculture and Horticulture*, 15(1–4).  
<https://doi.org/10.1080/01448765.1997.9755192>
- Piccolo, A. (2013). Carbon sequestration in agricultural soils: A multidisciplinary approach to innovative methods. In *Carbon Sequestration in Agricultural Soils: A Multidisciplinary Approach to Innovative Methods* (Vol. 9783642223563). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-23385-2>
- Rady, M. M., Semida, W. M., Hemida, K. A., & Abdelhamid, M. T. (2016). The effect of compost on growth and yield of *Phaseolus vulgaris* plants grown under saline soil. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 5(4). <https://doi.org/10.1007/s40093-016-0141-7>
- Radziemska, M., Vaverková, M. D., Adamcová, D., Brtnický, M., & Mazur, Z. (2019). Valorization of Fish Waste Compost as a Fertilizer for Agricultural Use. *Waste and Biomass Valorization*, 10(9).  
<https://doi.org/10.1007/s12649-018-0288-8>
- Rajaie, M., & Tavakoly, A. R. (2016). Effects of municipal waste compost and nitrogen fertilizer on growth and mineral composition of tomato. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 5(4).  
<https://doi.org/10.1007/s40093-016-0144-4>
- Ros, M., Klammer, S., Knapp, B., Aichberger, K., & Insam, H. (2006). Long-term effects of compost amendment of soil on functional and structural diversity and microbial activity. *Soil Use and Management*, 22(2).  
<https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2006.00027.x>
- Rosales, M. A., Ruiz, J. M., Hernández, J., Soriano, T., Castilla, N., & Romero, L. (2006). Antioxidant content and ascorbate metabolism in cherry tomato exocarp in relation to temperature and solar radiation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(10). <https://doi.org/10.1002/jsfa.2546>
- Rubio, V., Bustos, R., Irigoyen, M. L., Cardona-López, X., Rojas-Triana, M., & Paz-Ares, J. (2009). Plant hormones and nutrient signaling. In *Plant Molecular Biology* (Vol. 69, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11103-008-9380-y>
- Rupasinghe, I. S. U., & Leelamanie, D. A. L. (2020). Comparison of municipal and agriculture-based solid waste composts: short-term crop-yield response and soil properties in a tropical Ultisol. *Biologia*, 75(6).  
<https://doi.org/10.2478/s11756-020-00464-4>
- Rynk, R., Cooperband, L., Oshins, C., Wescott, H., Bonhotal, J., Schwarz, M., Sherman, R., & Brown, S. (2022). Why compost? In *The Composting Handbook*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85602-7.00001-7>

- Sáez, J. A., Belda, R. M., Bernal, M. P., & Fornes, F. (2016). Biochar improves agro-environmental aspects of pig slurry compost as a substrate for crops with energy and remediation uses. *Industrial Crops and Products*, *94*. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.035>
- Santos, F. T., Goufo, P., Santos, C., Botelho, D., Fonseca, J., Queirós, A., Costa, M. S. S. M., & Trindade, H. (2016). Comparison of five agro-industrial waste-based composts as growing media for lettuce: Effect on yield, phenolic compounds and Vitamin C. *Food Chemistry*, *209*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.087>
- Sarwar, M., Patra, J. K., & Jihui, B. (2018). Comparative effects of compost and NPK fertilizer on vegetative growth, protein, and carbohydrate of *Moringa oleifera* lam hybrid PKM-1. *Journal of Plant Nutrition*, *41*(12). <https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1462385>
- Scotti, R., Bonanomi, G., Scelza, R., Zoina, A., & Rao, M. A. (2015). Organic amendments as sustainable tool to recovery fertility in intensive agricultural systems. In *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* (Vol. 15, Issue 2). <https://doi.org/10.4067/s0718-95162015005000031>
- Scotti, Riccardo, Pane, C., Spaccini, R., Palese, A. M., Piccolo, A., Celano, G., & Zaccardelli, M. (2016). On-farm compost: A useful tool to improve soil quality under intensive farming systems. *Applied Soil Ecology*, *107*. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.05.004>
- Sedlak, J., & Lindsay, R. H. (1968). Estimation of total, protein-bound, and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagent. *Analytical Biochemistry*, *25*(C). [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(68\)90092-4](https://doi.org/10.1016/0003-2697(68)90092-4)
- Semida, W. M., Abd El-Mageed, T. A., & Howladar, S. M. (2014). A novel organo-mineral fertilizer can alleviate negative effects of salinity stress for eggplant production on reclaimed saline calcareous soil. *Acta Horticulturae*, *1034*. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2014.1034.61>
- Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., & Nakamura, T. (1992). Antioxidative Properties of Xanthan on the Autoxidation of Soybean Oil in Cyclodextrin Emulsion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *40*(6). <https://doi.org/10.1021/jf00018a005>
- Shivashankara, K. S., Pavithra, K. C., & Geetha, G. A. (2016). Antioxidant protection mechanism during abiotic stresses. In *Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops*. [https://doi.org/10.1007/978-81-322-2725-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-81-322-2725-0_3)
- Siles-Castellano, A. B., López, M. J., Jurado, M. M., Suárez-Estrella, F., López-González, J. A., Estrella-González, M. J., & Moreno, J. (2020). Industrial composting of low carbon/nitrogen ratio mixtures of agri-food waste and impact on compost quality. *Bioresource Technology*, *316*. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123946>
- Šimanský, V., Juriga, M., Jonczak, J., Uzarowicz, Ł., & Stępień, W. (2019). How relationships between soil organic matter parameters and soil structure characteristics are affected by the long-term fertilization of a sandy soil. *Geoderma*, *342*. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.02.020>
- Singh, J., & Kaur, L. (2009). Advances in Potato Chemistry and Technology. In *Advances in Potato Chemistry and Technology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374349-7.X0001-3>
- Singh, R. L. (2017). Applied Environmental Science and Engineering for a Sustainable Future. In *Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future*.
- Singleton, V. L., Rossi Jr., J. A., & Rossi J A Jr. (1965). Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, *16*(3).
- Socarras, A. (2013). Soil mesofauna: biological indicator of soil quality. *Pastos y Forrajes*, *36*(1).
- Sofo, A., Mininni, A. N., & Ricciuti, P. (2020). Soil macrofauna: A key factor for increasing soil fertility and promoting sustainable soil use in fruit orchard agrosystems. In *Agronomy* (Vol. 10, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/agronomy10040456>
- Srivastava, V., De Araujo, A. S. F., Vaish, B., Bartelt-Hunt, S., Singh, P., & Singh, R. P. (2016). Biological response of using municipal solid waste compost in agriculture as fertilizer supplement. In *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* (Vol. 15, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11157-016-9407-9>

- Stehouwer, R., Cooperband, L., Rynk, R., Biala, J., Bonhotal, J., Antler, S., Lewandowski, T., & Nichols, H. (2022). Compost characteristics and quality. In *The Composting Handbook*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85602-7.00012-1>
- Sugito, T., Yoshida, K., Takebe, M., Shinano, T., & Toyota, K. (2010). Soil microbial biomass phosphorus as an indicator of phosphorus availability in a Gleyic Andosol. *Soil Science & Plant Nutrition*, *56*(3), 390–398.
- Sun, B., Ricardo-da-Silva, J. M., & Spranger, I. (1998). Critical Factors of Vanillin Assay for Catechins and Proanthocyanidins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *46*(10). <https://doi.org/10.1021/jf980366j>
- Sun, H., Wu, Y., Yu, D., & Zhou, J. (2013). Altitudinal gradient of microbial biomass phosphorus and its relationship with microbial biomass carbon, nitrogen, and rhizosphere soil phosphorus on the eastern slope of Gongga Mountain, SW China. *PLoS One*, *8*(9), e72952.
- Tartoura, K. A. H., & Youssef, S. A. (2011). Stimulation of ROS-scavenging systems in squash (*Cucurbita pepo* L.) plants by compost supplementation under normal and low temperature conditions. *Scientia Horticulturae*, *130*(4). <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.08.015>
- Tausz, M., Gullner, G., Kömives, T., & Grill, D. (2003). The Role of Thiols in Plant Adaptation to Environmental Stress. In *Sulphur in Plants*. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-0289-8\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-017-0289-8_12)
- Tavali, I. E. (2021). Short-term effect of compost amendment on the fertility of calcareous soil and basil growth. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *52*(2). <https://doi.org/10.1080/00103624.2020.1854292>
- Tavarini, S., Cardelli, R., Saviozzi, A., Degl'Innocenti, E., & Guidi, L. (2011). Effects of Green Compost on Soil Biochemical Characteristics and Nutritive Quality of Leafy Vegetables. *Compost Science and Utilization*, *19*(2). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2011.10736986>
- Tedesco, M., Gianello, C., & Bissani, C. (1995). Análises de solo, plantas e outros materiais. In *Ufrgs*.
- Tejada, M., & Benítez, C. (2015). Application of vermicomposts and compost on tomato growth in Greenhouses. *Compost Science and Utilization*, *23*(2). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2014.975867>
- Velikova, V., Yordanov, I., & Edreva, A. (2000). Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants protective role of exogenous polyamines. *Plant Science*, *151*(1). [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(99\)00197-1](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(99)00197-1)
- Vincent, Q., Auclerc, A., Beguiristain, T., & Leyval, C. (2018). Assessment of derelict soil quality: Abiotic, biotic and functional approaches. *Science of the Total Environment*, *613–614*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.118>
- Vuolo, M. M., Lima, V. S., & Maróstica Junior, M. R. (2018). Phenolic Compounds: Structure, Classification, and Antioxidant Power. In *Bioactive Compounds: Health Benefits and Potential Applications*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814774-0.00002-5>
- Walter, I., Martínez, F., & Cuevas, G. (2006). Plant and soil responses to the application of composted msw in a degraded, semiarid shrubland in central Spain. *Compost Science and Utilization*, *14*(2). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2006.10702276>
- Wang, Q., Awasthi, M. K., Ren, X., Zhao, J., Wang, M., Chen, H., & Zhang, Z. (2018). Recent Advances in Composting of Organic and Hazardous Waste: A Road Map to Safer Environment. In *Energy, Environment, and Sustainability*. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-7434-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-981-10-7434-9_17)
- Wang, S. Y., & Lin, S. S. (2002). Composts as soil supplement enhanced plant growth and fruit quality of strawberry. *Journal of Plant Nutrition*, *25*(10). <https://doi.org/10.1081/PLN-120014073>
- Warman, P. R., Rodd, A. V., & Hicklenton, P. (2011). The effect of MSW compost and fertilizer on extractable soil elements, tuber yield, and elemental concentrations in the plant tissue of potato. *Potato Research*, *54*(1). <https://doi.org/10.1007/s11540-010-9167-9>
- Watanabe, K. (2015). Potato genetics, genomics, and applications. In *Breeding Science* (Vol. 65, Issue 1).

<https://doi.org/10.1270/jsbbs.65.53>

- Wilson, C., Zebarth, B. J., Burton, D. L., & Goyer, C. (2018). Short-Term Effects of Diverse Compost Products on Soil Quality in Potato Production. *Soil Science Society of America Journal*, 82(4). <https://doi.org/10.2136/sssaj2017.10.0345>
- Wortman, S. E., Holmes, A. A., Miernicki, E., Knoche, K., & Pittelkow, C. M. (2017). First-season crop yield response to organic soil amendments: A meta-analysis. In *Agronomy Journal* (Vol. 109, Issue 4). <https://doi.org/10.2134/agronj2016.10.0627>
- Wright, A. L., Provin, T. L., Hons, F. M., Zuberer, D. A., & White, R. H. (2008). Compost impacts on dissolved organic carbon and available nitrogen and phosphorus in turfgrass soil. *Waste Management*, 28(6). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.04.003>
- Xu, L., Yan, D., Ren, X., Wei, Y., Zhou, J., Zhao, H., & Liang, M. (2016). Vermicompost improves the physiological and biochemical responses of blessed thistle (*Silybum marianum* Gaertn.) and peppermint (*Mentha haplocalyx* Briq) to salinity stress. *Industrial Crops and Products*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.023>
- Yang, W., Guo, Y., Wang, X., Chen, C., Hu, Y., Cheng, L., Gu, S., & Xu, X. (2017). Temporal variations of soil microbial community under compost addition in black soil of Northeast China. *Applied Soil Ecology*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.10.005>
- You, J., & Chan, Z. (2015). Ros regulation during abiotic stress responses in crop plants. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 6, Issue DEC). <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01092>
- Yüksel, O., & Kavdır, Y. (2020). Improvement of Soil Quality Parameters by Municipal Solid Waste Compost Application in Clay-Loam Soil. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(3). <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i3.603-609.3062>
- Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64(4). [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2)
- Zhou, L., Monreal, C. M., Xu, S., McLaughlin, N. B., Zhang, H., Hao, G., & Liu, J. (2019). Effect of bentonite-humic acid application on the improvement of soil structure and maize yield in a sandy soil of a semi-arid region. *Geoderma*, 338. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.12.014>
- Zougmore, R., Mando, A., & Stroosnijder, L. (2004). Effect of soil and water conservation and nutrient management on the soil-plant water balance in semi-arid Burkina Faso. *Agricultural Water Management*, 65(2). <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2003.07.001>

## المخلص

تهيمن على هضبة مستغانم (شمال غرب الجزائر) تربة رملية تتميز بنسبة ضعيفة من المادة العضوية وتعتبر غير ملائمة للإنتاج الزراعي. في هذه الحالة، يفترض إضافة نسبة من المادة العضوية أو الطين، لتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والمائية. السماد العضوي المستخلص من نفايات اسواق الجملة للفواكه والخضر يستعمل من قبل العديد من المزارعين بنسبة 20 طن بالهكتار. في هذا البحث، تطرقنا لدراسة نوعين من السماد العضوي: الأول من الوحدة النموذجية لإنتاج السماد العضوي بسوق الجملة للفواكه والخضر ببلدية الكرامة بوهران والثاني من شركة محلية خاصة ببلعباس. الهدف من هذا البحث هو تحديد الكمية المثلى من هذين السمادين العضويين بشكل تجريبي على قطعة أرض تقع بهضبة مستغانم ببلدية مزگران. لهذا الغرض، قمنا بتقليص النسبة المستخدمة بشكل شائع: 20 طن بالهكتار إلى 10 و15 طن بالهكتار وتفحصنا تأثيراتها على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وعلى المؤشرات الشكلية والفسولوجية والكيميائية الحيوية لمحصول البطاطا. النموذج التجريبي المستعمل مكون من ثلاث تكرارات عشوائية للنسب الثلاث من السماد العضوي (10, 15 و20 طن بالهكتار) وشاهد بدون سماد عضوي. لمقارنة تأثيرات النسب الثلاث من السماد العضوي، قمنا بقياس مؤشرات جودة التربة التالية: الأس الهيدروجيني، الناقلية الكهربائية، المادة العضوية، النيتروجين الكلي، الفسفور، البوتاسيوم ومؤشرات النبات الفسولوجية والكيميائية الحيوية. تظهر النتائج الرئيسية لهذه الدراسة أن أقوى التأثير على مؤشرات جودة التربة كان مع نسبتي 10 و15 طن بالهكتار. في المقابل، تظهر إضافة السمادين العضويين تأثير واضح على المؤشرات الشكلية (المورفولوجية) والفسولوجية والكيميائية الحيوية لنبات البطاطس. تميز هذا التأثير مع ارتفاع في نسب الفلافونويد والثيول من جهة، وتغيير على المؤشرات المورفولوجية للمحصول من جهة أخرى. تجدر الإشارة إلى أن اليخضور، الكاروتينيدات، المالدندالدهيد، محتوي البرولين، دببي أش، فراب والأنشطة الأنزيمية لم يكون للسماد العضوي عليها تأثير. جملتاً، تشير نتائج محتوى الفلافونويد والثيول إلى أن استخدام السماد العضوي يحفز البطاطس عن طريق المساهمة في إحداث مقاومة ضد الجهد الذي تتعرض لها من مصادر غير حية. ارتفاع كمية الفينولات الكلية، الفلافونويد، اليخضور والثيول ودي بيبي أش في النباتات التي تنمو في السماد العضوي لوهران مقارنة مع السماد العضوي لبلعباس. ترجح نتائج هذه الدراسة إلى أن استعمال السماد المستخلص من نفايات أسواق الخضار والفواكه خياراً فعالاً على المدى المتوسط والبعيد لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة والمؤشرات الشكلية والفسولوجية والكيميائية الحيوية لمحصول البطاطس.

**الكلمات المفتاحية:** السماد العضوي، التربة الرملية، مؤشرات نوعية التربة، البطاطا.

## Abstract

The sandy soils of the Mostaganem plateau (northwestern Algeria) are characterized by low organic matter concentration and are deemed unsuitable for agricultural cultivation. OM or clay additives are recommended to improve their physicochemical and water properties. Many farmers in the Mostaganem region use a 20 t.ha<sup>-1</sup> dose of urban compost. Two different urban waste composts were examined in our experiment. In which were taken from local private companies, (regions of Sidi Belabbes and Oran).

The goal of this study is to identify the best dose of this compost in an experimental setting on a plot of land in Mazagran's Mostaganem plateau. For the three treatments of 10, 15, and 20 t.ha<sup>-1</sup> of compost and control without amendment, a complete random block device with three repetitions was employed. The following soil quality indicators were tested to compare the impacts of the three compost doses: pH, electrical conductivity, organic matter, total nitrogen, phosphorus, potassium and physiological and biochemical plant indicators. The study's major findings demonstrate that the greatest outcomes for all soil quality indicators are obtained mostly at the dose of 15 t.ha<sup>-1</sup>, with minor exceptions at the level of 10 t.ha<sup>-1</sup>.

In this study, the results of composts' addition (10, 15 and 20 t.ha<sup>-1</sup>) on physiological and biochemical parameters potato leaves showed that highest values of flavonoids and thiols content were significant effect from one side, on the other side Morphological, yield parameters, chlorophyll, Carotenoid, MDA, Proline contents, DPPH, FRAP and enzyme activities were not significant. hence, flavonoids and thiols content results suggest that using compost stimulate potato inducing systemic resistance to abiotic stress. The total phenol, flavonoid, chlorophyll and thiols contents, DPPH were risen in plants growing in the MSWO (Municipal solid waste of Oran) in compared to MSWS (Municipal solid waste of Sidi Bel abbes). The results of the present study propose that compost may be a good option in long term to promote effective defense metabolism in potatoes leaves.

**Keywords:** Urban compost; sandy soil; soil quality indicators; potato.

## Résumé

Le plateau de Mostaganem (nord-ouest algérien) est dominé par des sols sableux caractérisés par un faible pourcentage de matière organique et considérés comme défavorables à la production agricole. Dans ce cas, il est souhaitable d'ajouter une proportion de matière organique ou d'argile, pour améliorer leurs propriétés physiques, chimiques et hydriques.

Des composts extraits de déchets des marchés gros de fruits et légumes (compost urbain) sont utilisés par de nombreux agriculteurs à raison de 20 t.ha<sup>-1</sup>. Dans cette recherche, nous avons considéré 2 types de composts : le premier provenant de l'unité de production du marché gros de fruits et légumes de la commune d'El Kerma à Oran (Samad Bladi) et le second issu d'une entreprise de production située à Bel Abbas.

L'objectif de cette recherche est de déterminer expérimentalement la dose optimale de ces deux engrais organiques sur une parcelle située dans le plateau de Mostaganem dans la commune de Mazagran. À cette fin, nous avons réduit la dose couramment utilisée : 20 t.ha<sup>-1</sup> à 10 et 15 t.ha<sup>-1</sup> et avons examiné leurs effets sur les propriétés physiques et chimiques du sol et sur les indicateurs morphologiques, physiologiques et biochimiques du rendement de la pomme de terre. Le modèle expérimental utilisé consistait en trois itérations aléatoires des trois proportions d'engrais organique (10, 15 et 20 t.ha<sup>-1</sup>) et un témoin sans compost. Pour comparer les effets des 3 doses de compost, nous avons mesuré les indicateurs de qualité du sol suivants: pH, conductivité électrique, matière organique, azote total, phosphore, potassium et indicateurs physiologiques et biochimiques de la pomme de terre. Les principaux résultats de cette étude montrent que l'effet le plus fort sur les indicateurs de la qualité du sol a été obtenu avec les doses de 10 et 15 t.ha<sup>-1</sup>. D'autre part, l'ajout de deux composts a montré un effet significatif sur les indicateurs biochimiques des feuilles de pomme de terre avec une augmentation des teneurs en flavonoïdes et thiols. Les effets des deux composts sur les indicateurs morphologiques, biochimiques et de rendement de la pomme de terre : la chlorophylle, les caroténoïdes, le MDA, la teneur en proline, le DPPH, le FRAP et les activités enzymatiques, ne sont pas significatifs.

Dans l'ensemble, les résultats de la teneur en flavonoïdes et en thiols indiquent que l'utilisation du compost urbain stimule la résistance systémique de la pomme de terre au stress abiotique. Les quantités de phénols totaux, de flavonoïdes, de chlorophylles, de thiols et de DPPH dans les échantillons de pommes de terre traités avec le compost d'Oran sont plus élevées par rapport à ceux traités avec le compost de Bel Abbas. Les résultats de cette étude suggèrent l'utilisation du compost extrait des déchets des marchés de fruits et légumes, pour améliorer à moyen et long terme, non seulement les propriétés physiques et chimiques du sol mais aussi les indicateurs morphologiques, physiologiques et biochimiques de la culture de pomme de terre tout en favorisant un métabolisme de défense de ses feuilles.

**Mots clés :** compost urbain, sol sableux, indicateurs de qualité du sol, pomme de terre.