

# Efficacité d'un compost enrichi à l'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* sur le flétrissement bactérien de la tomate causé par *Ralstonia solanacearum* en milieu semi contrôlé à Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

TRAORÉ Oumarou<sup>1,2\*</sup>, BORO Fousseni<sup>2</sup>, OUÉDRAOGO Inoussa<sup>3</sup>,  
DIANDA Z. Oumarou<sup>2</sup>, WONNI Issa<sup>2</sup>

## Résumé

Le flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum* est une maladie majeure de la tomate au Burkina Faso. L'objectif de cette étude est de contribuer à lutter contre la maladie par un compost renforcé. Le compost a été produit à partir des résidus de cultures, de fumier de volaille et enrichi à l'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* L. Les paramètres chimiques du compost ont été évalués. Le dispositif expérimental est un dispositif de Fischer complètement randomisé avec sept (07) traitements répétés six (06) fois. Le compost a été appliqué aux doses de 20, 30 et 40 t.ha<sup>-1</sup> et le NPK à raison 300 kg.ha<sup>-1</sup>. L'infestation a été artificielle avec une quantification de l'inoculum après essai et évaluation des paramètres agronomiques. Les résultats de la caractérisation chimique des composts ont montré que les paramètres du compost simple et du compost enrichi sont conformes aux normes internationales. Les meilleures performances agronomiques ont été obtenues avec les plus fortes doses du compost enrichi. La quantification a montré que les fortes doses de compost enrichi réduisent respectivement de 30% et 34% le taux d'inoculum dans le substrat de culture par rapport aux témoins. Il convient de reconduire l'essai en milieu réel afin de vulgariser cette innovation aux producteurs.

**Mots clés :** Flétrissement bactérien, tomate, *Ralstoniasolanacearum*, huile essentielle, *Ocimum gratissimum*, Burkina Faso.

---

<sup>1</sup>Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies, Département Substances Naturelles, Direction Régionale de l'Ouest, 01BP 2393 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso ;

<sup>2</sup>Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de la Recherche Agronomique, Laboratoire de Bactériologie, Station de Faroko-Bâ, 01 BP 910 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso ;

<sup>3</sup>Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques, Ecole Nationale de Formation Agricole de Matourkou, 01 BP 130 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Auteur correspondant : Courriel : [oumaroutraor@yahoo.fr](mailto:oumaroutraor@yahoo.fr)

# Efficacy of compost enriched with *Ocimum gratissimum* essential oil on bacterial wilt of tomato caused by *Ralstonia solanacearum* in a semi-controlled environment in Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

## Abstract

Bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* is a disease that damages tomatoes in Burkina Faso. Bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* is a major tomato disease in Burkina Faso. This study is to contribute to fight against this disease by a reinforced compost. It was produced from crop residues, poultry manure and enriched with the essential oil of *Ocimum gratissimum* L. The chemical parameters of this compost were evaluated. The experimental device is a complete randomization with seven (07) treatments repeated six (06) times. Compost was applied at doses of 20, 30 and 40 t.ha<sup>-1</sup> and NPK at 300 kg.ha<sup>-1</sup>. The infestation was artificial with a quantification of the inoculum after trial and the evaluation of the agronomic parameters. The results of the chemical characterization of the composts show that the parameters analyzed for simple compost and enriched compost comply with international standards. The best agronomic performances were obtained with the highest doses of enriched compost. The quantification showed that the high doses of enriched compost reduce the rate of inoculum in the culture substrate by 30% and 34% respectively compared to the controls. It is advisable to renew the trial in real environment in order to popularize this innovation to the producers.

**Key words :** Bacterial wilt, tomato, *Ralstonia solanacearum*, essential oil, *Ocimum gratissimum*, Burkina Faso.

## Introduction

La tomate est la deuxième culture maraîchère en termes de superficie cultivée et quantité produite après l'oignon bulbe (MAH, 2011). Sa production est estimée à environ 300 000 tonnes chaque année. Cependant, au cours de ces dernières années on assiste à une baisse des rendements. Cette baisse de rendement est principalement due à un complexe de bio-agresseurs dont les principaux sont *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith ; *Fusarium oxysporum* Scheldt ; *Bemisia tabaci* Genn ; *Helicoverpa armigera* Hub et *Tuta absoluta* Meyrick (SON *et al.*, 2017). *Ralstonia solanacearum*, l'agent causal du flétrissement bactérien des Solanacées est capable d'occasionner des taux de mortalité de plus de 90% (OUEDRAOGO et DARONDEL, 1994).

Des méthodes de lutte chimique, biologique, génétique et agronomique ont été développées face à ce problème phytosanitaire majeur, les amendements organiques ont été recommandés comme stratégie de lutte contre la maladie (OKON, 1990). Dans cette optique, les fumiers de vache, de volaille et de porc ont montré des effets significatifs sur la réduction du flétrissement bactérien (SOME, 2001 ; TRAORE *et al.*, 2018). Par ailleurs, l'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* inhibe la manifestation de la maladie (TRAORE *et al.*, 2019). Au regard de ces résultats, une recherche a été initiée

et axée sur leur optimisation. C'est ainsi qu'un compost a été formulé et renforcé à l'huile essentielle de *O. gratissimum* pour accentuer son action sur l'agent pathogène et les paramètres agromorphologiques de la tomate.

## **1. Matériel et méthodes**

### **1.1. Matériel**

#### **1.1.1. Site expérimental**

L'expérimentation a été réalisée en milieu semi-contrôlé dans la ville de Bobo-Dioulasso, région de l'Ouest du Burkina Faso, au laboratoire de bactériologie de l'INERA-Farako-Bâ à 11°15'61,1'' de Latitude Nord et 004°28'60,0'' de Longitude Ouest. Le climat de la zone d'étude est de type tropical avec une saison de pluies allant d'avril à octobre et une saison sèche allant de novembre à mars.

#### **1.1.2. Matériel végétal**

La variété de tomate Rossol, précoce, à cycle moyen de 80 à 90 jours et à port déterminé (FAO, 2008) a été utilisée. Cette variété s'adapte aux conditions agro-climatiques du Burkina Faso et peut être cultivée en toute saison. Le fruit, long et piriforme pèse entre 50 et 60 g. C'est une variété tolérante aux *verticillium*, *fusarium* et aux nématodes. Le choix de cette variété est motivé par sa sensibilité au flétrissement bactérien.

#### **1.1.3. Matériel biologique**

La souche bactérienne utilisée est une souche locale NMDG 111 du Phylotype I-31 avec une agressivité de 100% (TRAORE *et al.*, 2022).

#### **1.1.4. Autres intrants**

L'engrais NPK (15-15-15) a été utilisé comme fertilisant et le Deltacal (Deltaméthrine) a servi pour le contrôle des ravageurs inféodés à la tomate.

## **1.2. Méthodes**

### **1.2.1. Formulation du compost enrichi**

Le compost a été formulé à partir de : fumier de volaille, résidus de cultures, cendre, plumes de volailles, poudre d'os, Burkina phosphate, eau. C'est un compostage aérobie dont les composantes sont montées en couches successives. Les retournements ont eu lieu tous les 15 jours après le montage. Au bout de deux (02) mois, le compost mûr est sorti, séché à l'ombre, tamisé et enrichi à l'huile essentielle de *O. gratissimum*

(TRAORE *et al.*, 2019). En effet, le compost a été enrichi avec une émulsion à 10% de HE de *O. gratissimum* (TRAORE *et al.*, 2019).

### 1.2.2. Mise en place de l'essai

Le dispositif expérimental était un bloc complètement randomisé avec sept (07) traitements répétés sept (07) fois (Tableau I).

**Tableau I** : Traitements appliqués

Traitements	Doses de fertilisants
T0 : Terreau	0
T1 : Terreau + HE	0
T2 : NPK	300kg.ha-1
T3 : Compost sans HE	40T.ha-1
T4 : Compost avec HE	20T.ha-1
T5 : Compost avec HE	30T.ha-1
T6 : Compost avec HE	40T.ha-1

### 1.2.3. Inoculation et entretien des plants de tomate

Les plants de tomate ont été repiqués dans des pots contenant des substrats de culture préalablement stérilisés à 100 °C pendant 30 mn. L'infestation a été artificielle. Les racines de chaque plante ont été infestées avec 10 mL d'inoculum de *R. solanacearum* à la concentration de  $10^8$  CFU.mL<sup>-1</sup> préalablement préparé.

L'entretien a consisté à traiter les plants une semaine après repiquage avec le deltalcal 1L.ha<sup>-1</sup> et à apporter l'engrais (NPK 15-15-15) à la dose de 300 kg.ha<sup>-1</sup> deux (02) semaines après repiquage des plants. Un binage a été effectué chaque deux (02) semaines avant la floraison. L'arrosage s'est fait au besoin avec de l'eau de robinet. Un (1) mois après repiquage, le même engrais minéral a été appliqué en fumure d'entretien à la dose de 200 kg.ha<sup>-1</sup>.

### 1.2.4. Evaluation des paramètres chimiques du compost

L'analyse des paramètres chimiques du compost simple et du compost à l'HE a été réalisée au laboratoire Sol-Eau-Plante de l'INERA Farako-Bâ. Les échantillons de compost ont été séchés sous ombre puis tamisés à l'aide d'un tamis de 0,5 mm de maille pour la détermination des paramètres suivants : pH-eau, carbone total, matière organique, Azote total, phosphore total et le potassium total.

### 1.2.5. Evaluation de l'incidence du flétrissement bactérien

L'évaluation des symptômes a été faite chaque trois (03) jours à partir d'une semaine après l'inoculation des plants et a duré 30 jours. Au cours des observations, la sévérité a été notée sur les plantes selon l'échelle utilisée par COUPAT-GOUTALAND *et al.* (2011)

L'évaluation de l'indice du flétrissement (IF) s'est faite avec la formule JEGER et VILJANEN-ROBINSON (2001).

$$IF = \frac{N_3 + N_4}{N_t} \times 100$$

Avec : **IF** : incidence de flétrissement, **N<sub>3</sub>** : nombre de plants ayant la note 3, **N<sub>4</sub>** : nombre de plantes ayant la note 4 et **N<sub>t</sub>** : nombre total de plantes observées.

### 1.2.6. Quantification de *R. solanacearum* en fin d'essai

A la fin de l'essai, un échantillon du substrat de culture par pot et par traitement a été préparé et analysé au laboratoire afin d'estimer et de comparer la quantité bactérienne par rapport à l'inoculum initial. En effet, un échantillon moyen de 10 g du substrat a été prélevé par traitement et dissout dans un tampon d'extraction (solution de NaCl à 0,85%). Chaque suspension a été par la suite agitée à 250 tours par minute pendant deux (02) heures et laissée au repos pour obtenir une suspension bactérienne. Un (1) mL de chaque solution a ensuite été prélevé et utilisé pour la préparation de 4 séries de dilutions décroissantes ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ )

Le milieu SMSA utilisé pour la détection et l'isolement de *Ralstonia solanacearum* est sélectif (ELPHINSTONE *et al.*, 1996). Après la consolidation du milieu de culture dans les boîtes de Pétri, 5 µL de chaque dilution et de la suspension mère ont été étalés dans quatre (04) boîtes de Pétri puis incubés pendant 48 à 72 heures à 28°C. Le nombre de colonies bactériennes a été évalué ensuite grâce à un compteur de bactéries. Le comptage des colonies typiques virulentes de *Ralstonia solanacearum* s'en est suivi par boîte de Pétri selon la norme ISO 7218 de 1985. Le nombre **N** de bactéries a été déterminé par la formule suivante :

$$N = \frac{\sum C}{v * (n_1 + n_2 * 0.1) * d}$$

$\sum C$  correspond à la somme des colonies comptées, **V** étant le volume de la solution utilisée **d** est la dilution de la 1<sup>ère</sup> boîte, **n<sub>1</sub>** : nombre de boîtes de la 1<sup>ère</sup> dilution utilisée dans le calcul, **n<sub>2</sub>** le nombre de boîtes de la 2<sup>ème</sup> dilution et **N** est le nombre de bactéries en CFU/mL, 0,1 est la constante. Enfin, la CFU/g de sol sec (**Ns**) est obtenue en multipliant **N** par 10 sur le coefficient d'humidité de l'échantillon.

$$Ns = \frac{N \cdot 10}{(1 - Hs)}$$

Avec **10** correspondant à la masse du sol humide utilisée, **Hs** étant le coefficient d'humidité et **N** est le CFU.mL<sup>-1</sup>.

### 1.2.7. Evaluation des paramètres agro-morphologiques

La taille est obtenue en mesurant la hauteur de la plante du collet à la limite de la dernière feuille à l'aide d'une règle graduée. Le diamètre de la tige a été mesuré au niveau du collet avec un pied à coulisse numérique. Ces deux paramètres ont été mesurés chaque semaine pendant 30 jours. En plus, le nombre d'inflorescences et le nombre de fruits ont été dénombrés à partir du 45 jours après repiquage.

### 1.3. Analyse des données

Les données ont été saisies, organisées et les graphiques réalisés avec le tableur Excel version 2016. L'analyse de la variance a été réalisée avec le logiciel XLSTAT 2016 selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

## 2. Résultats

### 2.1. Caractéristiques chimiques du compost

Les résultats de l'analyse chimique des échantillons de compost (Tableau II) ont montré que le compost à l'HE a un pH élevé et une teneur faible en potassium comparativement au compost simple.

**Tableau II** : Caractéristiques chimiques des composts

Composé organique	pH-eau	Carbone	M.O (%)	N (%)	C/N	P_total	K_total
CS	7,59	6,695	11,54	0,596	11	14675	9152
C+HE	8,27	6,625	11,425	0,516	13	13578	5005

M.O : Matière organique ; N : Azote ; C : Carbone ; P\_total : Phosphore total ; K\_total : Potassium total. CS : Compost simple ; C+HE : Compost plus huile essentielle.

### 2.2. Effet des traitements sur la manifestation de la maladie

Aucun symptôme visible de flétrissement n'a été noté au cours des observations. Par contre, les résultats d'analyses de substrat de culture 30 JAR (Tableau III) ont montré que la bactérie est toujours présente dans tous les traitements avec un taux moyen de 3,895.10<sup>4</sup> CFU.g<sup>-1</sup> de sol sec. En plus, la concentration bactérienne a baissé dans tous les traitements. Le compost enrichi à

l'huile essentielle ont eu plus d'impact sur la baisse du potentiel infectieux. Les meilleurs traitements ont été observés avec les composts enrichis utilisés à forte dose (30 et 40 t.ha<sup>-1</sup>).

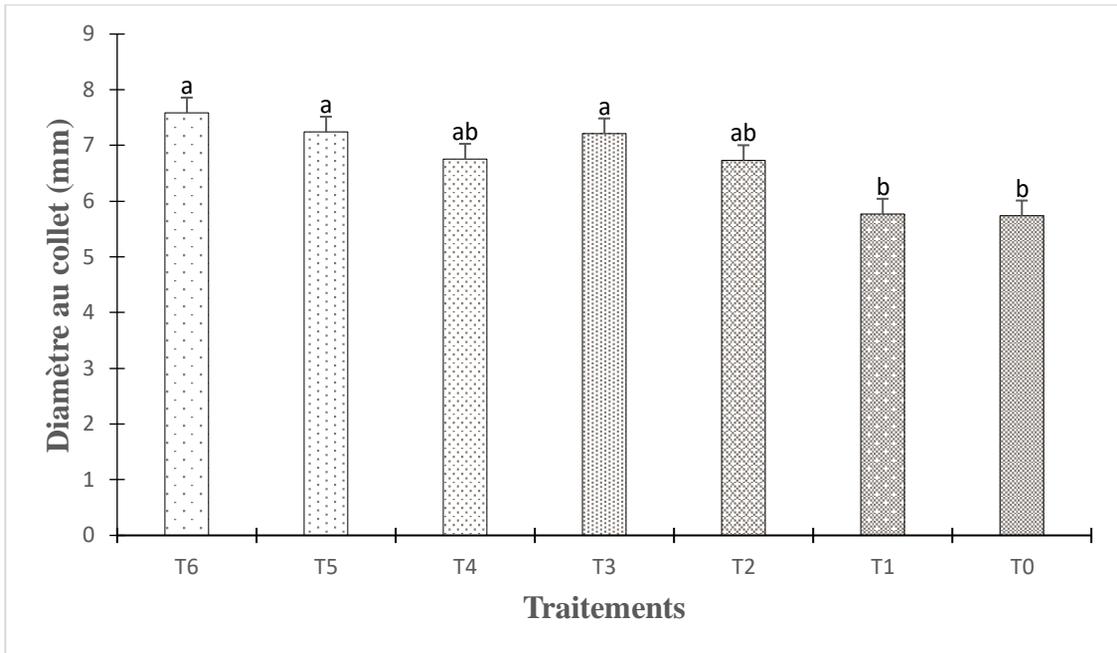
**Tableau III** : Quantification bactérienne par traitement

Traitements	CFU.g <sup>-1</sup> de sol initial	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	CFU.g <sup>-1</sup> de sol sec	% de réduction de l'inoculum
<b>T6</b>	2.10 <sup>5</sup>	197	14	3	2	1,178.10 <sup>4</sup>	94,11%
<b>T5</b>	2.10 <sup>5</sup>	168	17	12	0	1,512.10 <sup>4</sup>	92,44%
<b>T1</b>	2.10 <sup>5</sup>	121	33	5	0	1,849.10 <sup>4</sup>	90,76%
<b>T4</b>	2.10 <sup>5</sup>	258	73	2	2	4,258.10 <sup>4</sup>	78,71%
<b>T2</b>	2.10 <sup>5</sup>	71	7	1	0	5,162.10 <sup>4</sup>	74,19%
<b>T3</b>	2.10 <sup>5</sup>	148	128	16	3	5,899.10 <sup>4</sup>	70,50%
<b>T0</b>	2.10 <sup>5</sup>	132	108	11	4	7,410.10 <sup>4</sup>	62,95%

### 2.3. Paramètres de croissance

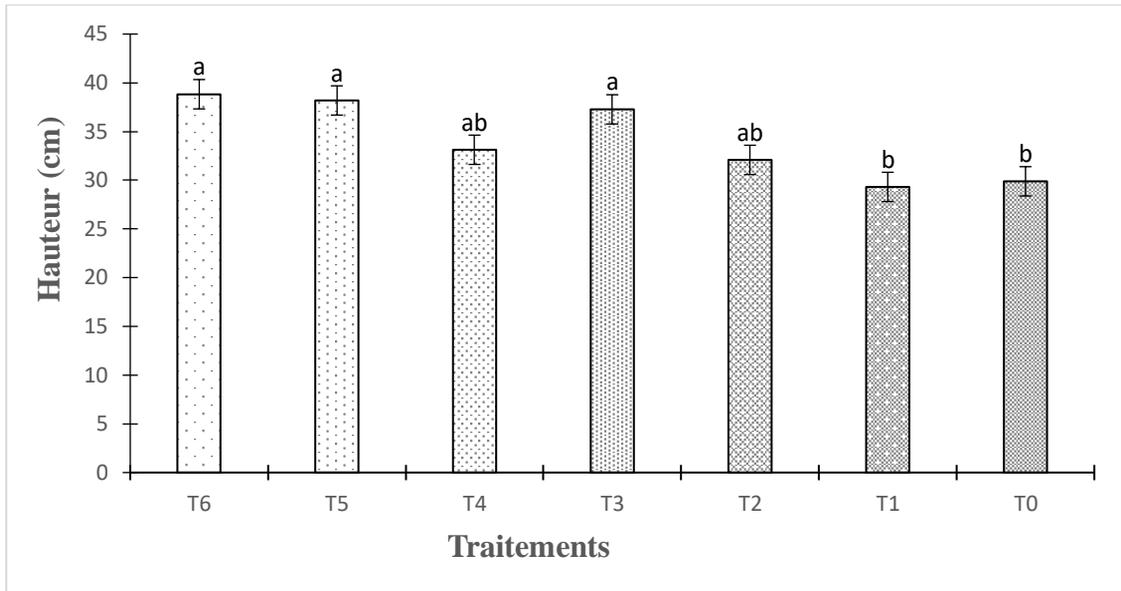
Les composts utilisés ont eu des effets significatifs sur le diamètre au collet des plantes (Figure 1). En effet les plus fortes doses ont amélioré l'épaisseur des tiges de tomate. La plus grande épaisseur (7,6 mm) a été obtenue avec le compost enrichi utilisé à 40 t.ha<sup>-1</sup> (T<sub>6</sub>) en comparaison à la plus faible épaisseur (5,73 mm) obtenue avec le témoin T<sub>0</sub> au cours des 35 JAR.

En ce qui concerne la taille des plantes (Figure 2), l'analyse des variances a montré des différences significatives entre les traitements. On remarque que le compost simple à 20 t.ha<sup>-1</sup> (T<sub>4</sub>) a enregistré une croissance statistiquement égale à celle du NPK. L'HE seule n'a pas eu d'effet sur la croissance de la plante. Mais mélangée aux composts, elle a optimisé l'effet des composts (T<sub>5</sub> et T<sub>6</sub>) par rapport au traitement compost simple à la même dose (T<sub>3</sub>).



**Figure 1 :** Effet des traitements sur le diamètre moyen au collet

Les diagrammes surmontés des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement selon le test de Fisher au seuil de 5%.



**Figure 2** : Effet des traitements sur la hauteur des plantes

Les diagrammes surmontés des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement selon le test de Fisher au seuil de 5%.

## 2.4. Paramètres de production

Les paramètres de production ont porté sur les inflorescences et le nombre moyen de fruits par traitement. L'analyse de variance a montré une différence significative au niveau du nombre moyen d'inflorescences par traitement. En effet, les plus fortes doses de compost enrichi (T4, T5 et T6) ont donné plus d'inflorescences que les autres (plus de 8 inflorescences). On note aussi une différence très significative au niveau du nombre de fruits (Tableau IV). Le compost enrichi à 40 t.ha<sup>-1</sup> a enregistré le plus grand nombre de fruit (10,7) par rapport aux autres traitements. En effet, les plus faibles nombres de fruits ont été constaté avec le témoin et l'huile essentielle seule, où les nombres moyens de fruits avoisinaient quatre (04).

**Tableau IV** : Nombre moyen d'inflorescences et de fruits par traitement

Traitements	Nombre d'inflorescences	Nombre de fruits
T6	9,250 a	10,700 a
T5	8,700 a	9,700 ab
T4	8,400 a	7,700 c
T3	3,100 b	8,600 bc
T2	6,450 ab	8,850 ab
T1	2,350 b	3,900 d
T0	2,150 b	3,750 d
Pr > F	0,031	0,0001
Significatif	S	THS

S : Significatif; THS : Très hautement significatif

Les valeurs surmontées des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement selon le test de Fisher au seuil de 5%.

### 3. Discussion

La caractérisation physico-chimique des composts a prouvé que le compost de base et le compost enrichi produits respectent la norme AFNOR NFU 44-051 d'avril 2006 régissant les amendements organiques. Conformément à cette norme, une bonne fumure organique contient moins de 3% d'azote, de phosphore et de potassium et une teneur en matière organique comprise entre 15 et 20%, un rapport C/N > 8 et la somme de l'azote, du phosphore et du potassium < 7%. Aussi, un humus stable a un rapport C/N compris entre 10 et 15 (COMPAORÉ et NANÉMA, 2010). Au regard de ces valeurs définissant la norme, les taux d'azote, de phosphore et de potassium et le rapport C/N des deux composts sont conformes aux normes internationales. La valeur élevée de C/N du compost enrichi serait due à l'huile essentielle. En effet, selon OUÉDRAOGO *et al.*, 2016, l'huile essentielle de *O. gratissimum* contient majoritairement du G-terpinène (20,956%) et du thymol (18,564%) qui sont tous des composés carbonés susceptibles d'augmenter le taux de carbone du compost, ce qui élève son rapport C/N suite à l'incorporation (EXAFLOR, 2016). Les pH des deux composts sont légèrement alcalins (pH =7,59 et 8,27). C'est un indicateur de la qualité des composts. En effet, en maturité un compost doit avoir un pH compris entre 7 et 9 (ELHERRADI *et al.*, 2014 ; DIENG *et al.*, 2019). ATTRASSI *et al.* (2005) ont trouvé un pH de 8,8 sur des déchets solides urbains après compostage. D'après SUNDBERG *et al.* (2004), le pH augmente jusqu'à

8 dans un bon processus des déchets organiques compostés. En plus, un compost riche en éléments alcalins est favorable au développement des plantes (KONATÉ *et al.*, 2018). Le compost formulé est favorable au développement des plantes car il présente une bonne minéralisation et expose rapidement les éléments minéraux aux plantes (COBO *et al.*, 2002).

Dans les conditions de l'étude, le compost enrichi a eu un effet significatif sur la taille, l'épaisseur des tiges, la vigueur et les paramètres de production de la tomate. En fait, les composts matures fournissent les éléments nutritifs indispensables au développement et à la production de la plante. Ils agissent également comme des amendements organiques en améliorant la plupart des caractéristiques physico-chimiques du sol (BOUTCHICH *et al.*, 2016). Dans les conditions de l'étude, les meilleurs résultats ont été obtenus avec la forte dose de compost enrichi à l'HE. Cette performance est donc fonction de la dose de compost utilisée et serait due à la quantité d'éléments minéraux (N, P, K) apportés par les amendements. SOLTNER (2007), souligne que l'azote est un élément essentiel pour la constitution des cellules et la photosynthèse. C'est le principal facteur de croissance des plantes. Il influe sur le taux de protéines des plantes. Le phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) stimule le développement des racines, la floraison et la fructification. Quant au potassium, il accroît la photosynthèse et intervient dans l'élaboration des protéines et la migration des substances au sein de la plante. En plus, l'azote dans le compost est apporté sous forme organique ; la nécessité de sa transformation en azote minérale assimilable par les plantes rend les composts à forte dose plus efficaces tout au long du cycle des plantes (COBO *et al.*, 2002). Cela prolonge leur efficacité dans le sol par rapport aux engrais minéraux qui ont un effet rapide mais court.

Le taux d'inoculum bactérien a baissé avec tous les traitements. Le taux moyen enregistré n'est pas susceptible de déclencher un flétrissement chez une plante de tomate. Le traitement témoin a enregistré aussi une baisse importante de la quantité d'inoculum dans le substrat. D'une part, ces résultats sont dus aux traitements appliqués. En effet, la quantité d'inoculum à 30JAR a varié significativement dans tous les traitements. Ce résultat est en accord avec ceux de TRAORE *et al.*, (2018) et SOMÉ (2001). En fait, les amendements organiques appliqués ont réduits le taux d'inoculum de *R. solanacearum* par l'effet toxique de l'ammoniac NH<sub>3</sub> issu de la dégradation de la matière organique ; c'est ce qu'explique VARGAS *et al.* (2000). Dans des mêmes conditions d'étude, TRAORÉ *et al.* (2018), ont obtenu des résultats similaires satisfaisant en utilisant du compost à base de fiente de volaille sans huile essentielle. L'apport d'azote diminue l'expression du flétrissement bactérien du fait du nitrite qu'il contient. C'est pourquoi, les engrais minéraux notamment l'urée (46% de N) ont un effet sur la réduction de l'incidence du flétrissement bactérien lorsqu'ils sont associés à la fumure organique (YARO *et al.*, 1997). Aussi, en stimulant les activités des microorganismes antagonistes, les composts font baisser le taux d'inoculum de *R. solanacearum* dans le sol (SOMÉ, 2001). Ils gênent le développement du pathogène par

la concurrence, le parasitisme ou l'inhibition. Par ailleurs, ces microorganismes peuvent coloniser le système racinaire des plantes de tomate empêchant l'installation et le développement de la bactérie. D'autre part, on pourrait expliquer la baisse du taux d'inoculum au niveau du témoin par la bonne qualité du terreau utilisé. Le substrat de culture a favorisé un développement des plantes. La bonne performance de l'HE de *O. gratissimum* serait due à son effet bactéricide (TRAORÉ *et al.*, 2019). En renforçant le compost avec l'HE, on obtient alors de meilleurs taux de réduction par addition d'effets en comparaison au compost simple à la même dose. La non manifestation de la maladie dans les différents traitements serait due à une perte de virulence de la souche. En effet, Remenant *et al.* (2010) ont montré que les gènes de virulence de *R. solanacearum* peuvent évoluer par ajout, modification ou suppression au fil du temps. Selon Kelman (1954) l'agent pathogène peut perdre sa virulence en milieu de culture au cours de la conservation.

## Conclusion

La présente étude s'inscrit dans la dynamique de la lutte agronomique contre le flétrissement bactérien de la tomate. Il en ressort que le taux moyen de la bactérie dans les pots ( $3,895.10^4$  CFU.g<sup>-1</sup> de sol sec) est inférieur au seuil potentiel de manifestation de la maladie. L'évaluation a montré que le compost formulé réduit significativement le taux d'inoculum par rapport aux témoins. Utilisé aux doses de 40 et 30T.ha<sup>-1</sup>, le taux d'inoculum a baissé d'au moins 30% par rapport au traitement témoins. Le compost de base à 40T.ha<sup>-1</sup> sans HE a eu moins d'effet sur la manifestation de la maladie par rapport au compost enrichi à la même dose. En somme, on retient que le compost enrichi à l'huile essentielle possède de meilleures qualités par rapport au compost simple. Il donne des résultats satisfaisants pour la réduction de l'incidence de la maladie et améliore les paramètres agro-morphologiques de la tomate. Par conséquent, la combinaison du compost avec l'huile essentielle est une stratégie prometteuse pour le contrôle du flétrissement bactérien. C'est une méthode innovante qui donne de meilleurs résultats dans la gestion durable du flétrissement bactérien causé par *R. solanacearum*. Il convient de ce fait d'évaluer cette technologie en plein champ.

## Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements au FONRID pour leur soutien financier et technique.

## Références bibliographiques

ATTRASSI B., MRABET L., DOUIRA A., OUNINE K. et EL HALOUI L. 2005. Etude de la valorisation des déchets ménagers, *Revue de Biotechnologie et environnement*. 6p.

BONI BY., PIERRE S., FRANÇOISE A. K., ARMEI M., TAOFC A., FRANÇOIS V. et FRÉDÉRIC F., 2017. Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*. 21(4), 288-304.

BOUTCHICH G. EL K., TAHIRI S., MAHI M., SISOUANE M., KABIL M. et KRATI EL M., 2016. Effets de différents composts matures à base de boues d'épuration et des substrats organiques sur les propriétés morphologiques et physiologiques de deux variétés de blé. *Journal of Materials and Environmental Science* 7 (12), 5810-5827.

COBO JG., BARRIOS E., KAAS D.C.L et THOMAS R.J., 2002. Nitrogen mineralization and crop uptake from surface-applied leaves of green manure species on a tropical volcanic-ash soil, *Biology and fertility of soils*, 36 : 87- 92. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0496-y>.

COMPAORÉ E. et NANÉMA L.S., 2010. Compostage et qualité du compost de déchets urbains solides de la ville de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, *Tropicultura*, 28 (4), 232-237.

COUPAT-GOUTALAND B., BERNILLON D., GUIDOT A., PRIOR P., NESME X. et BERTOLLA F., 2011. *Ralstonia solanacearum* virulence increased following large interstrain gene transfers by natural transformation. *Molecular plant-microbe interactions* 24(4), 497-505.

DIENG M., DIEDHIOU A.S. et SAMBE M.F., 2019. Valorisation par compostage des déchets solides fermentescibles collectés à l'Ecole Supérieure Polytechnique de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar: Etude de l'effet phytotoxique sur des plants de maïs et d'arachide, *International Journal of Biological and Chemical. Sciences*. 13(3): 1693-1704. DOI: 10.4314/ijbcs.v13i3.39.

EL HERRADI E., SOUDI B. et NAMAN F., 2005., Valorisation des déchets ménagers par extraction des substances humiques (Valorization of household waste by extraction

humic substances), *Journal of Materials and Environmental Science*. 5 (5) (2014) 1382-1389.

EXAFOR, 2016. Fiche technique de l'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* L. Version 1.1.

FAO., 2008. Catalogue ouest africain des espèces et variétés végétales, 109 pages.

Jeger M J., Viljanen-Robinson S., 2001. The use of area under the disease progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in cropcultivars. *Theoretical and Applied Genetics* 102: 32-40.

KELMAN A., 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetracycline medium. *Phytopathologie*, vol. 44 : 693-995.

KONATÉ I., 2017. Évaluation de l'effet antibactérien de huit (8) huiles essentielles sur *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith, agent causal du flétrissement bactérien de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) au Burkina Faso. Mémoire de Fin de Cycle d'Ingénieur d'Agriculture, CAP Matourkou, 40p.

KONATÉ Z., ABOBI H. D. A., SOKO F. D. et YAO K A., 2018. Effets de la fertilisation des sols à l'aide des déchets ménagers solides compostés dans les décharges sur le rendement et la qualité chimique de la laitue (*Lactuca sativa* L.) *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(4),1611-1625, DOI : 10.4314/ijbcs.v12i4.9.

MAH, 2011. Rapport général du module maraîchage. Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, Ouagadougou, Burkina Faso, 318 p.

OKON J., 1990. Methods in agronomy to reduce bacterial diseases. In: *Methods in phytopathology*. Z. KLEMENT R., RUDOLPH and D.C. SANDS (edit.), AKADEMIKI KIADO, p301-306.

OUÉDRAOGO I., SAWADOGO A., NÉBIÉ R.CH. et DAKOUO D., 2016. Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de *Cymbopogon nardus* (L) et *Ocimum gratissimum* (L) contre *Sitophilus zeamais* Motsch et *Rhizopertha dominica* F, les principaux insectes nuisibles au maïs en stockage au Burkina Faso, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(2), 695-705. DOI : 10.4314/ijbcs.v10i2.20.

OUÉDRAOGO L. et DARONDEL H.J., 1994. Le flétrissement bactérien au Burkina Faso. Communication présentée à la réunion annuelle de l'U.C.T.R. /P.V. tenue à Dakar du 01 au 09 Avril 1994, 12p.

REMANANT B., COUPAT-GOUTALAND B., GUIDOT A., CELLIER G., VICKER E., ALLEN C., FEGAN M., PRUVOST O., ELBAZ M., CALTEAU A., SALVIGNOL G., MORNICO D., MANGENOTS, BARBE V., MEDIGUE C. et PRIOR P., 2010. Genomes of three tomato pathogens within the *Ralstonia solanacearum* species

complex reveal significant evolutionary divergence. Réunion, St-Pierre BMC Genomics II : 379p.

SOMÉ SP., 2001. Influence de la fertilisation organique de la tomate sur le développement du flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum*. Mémoire d'ingénieur du développement rural/Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 62p.

SON D., SOMDA I., LEGRÈVE A. et SCHIFFERS B., 2017. Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement. *Cahier. d'Agriculture*, 26 : 25005. Doi.org/10.1051/cagri/2017010.

SUNDBERG C, SMARS, S. et JONSSON, H. 2004. Low pH as an inhibiting eactor in the transition from mesophilic to thermophilic phase in composting. *Bioresource Technology*, 95 : 145-150. DOI : 10.1016/j.biortech.2004.01.016.

TRAORÉ O., BORO F., WONNI I., OUÉDRAOGO R., OUÉDRAOGO L. et SOMDA I., 2018. Évaluation des effets de fumiers de volaille, de vache et de porc sur le flétrissement bactérien de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) causé par *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith, *Afrique Science* 14(1), 24 – 33.

TRAORÉ O., WONNI I., CELLIER G., BORO F., ALIBERT A., ZOMBRÉ T.C., OUÉDRAOGO S. L. et SOMDA I., 2022. Genetic and pathogenic diversity of *Ralstonia solanacearum* species complex strains isolated in Burkina Faso, *Journal of Phytopathology*, 1-11.

YARO D.T., IWUAFOR E.N.O., CHUDE V.O. et TARFA B.D., 1997. Use of organique manure and inorganique fertilizer in maize production: A field evaluation, *In* strategy for sustainable maize production in West and Central Africa, pp 236-240.