

EFFICACITE DU COMPOST ENRICHI A L'HUILE ESSENTIELLE DE *OCIMUM GRATISSIMUM* L. SUR LE FLETRISSEMENT BACTERIEN DE LA TOMATE CAUSE PAR *RALSTONIA SOLANACEARUM* E.F. SMITH DANS LA REGION DES HAUTS-BASSINS AU BURKINA FASO

O. TRAORE^{1*}, F. BORO², ERIC W. NIKIÉMA³, I. WONNÉ

¹Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies, Département Substances Naturelles, Direction Régionale de l'Ouest, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Laboratoire de Bactériologie, Station de Farako-Bâ, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

³Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques, Ecole Nationale de Formation Agricole de Matourkou, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Auteur correspondant : Courriel : oumaroutraor@yahoo.fr; Tél : +226 71 35 88 50, 01BP 2393 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.

RESUME

La présente étude s'est inscrite dans une perspective de recherche des méthodes de lutte innovante pour le contrôle du flétrissement bactérien de la tomate causé par *Ralstonia solanacearum* E.F. Smith. Ainsi l'efficacité du compost enrichi à l'huile essentielle de *Ocimum gratissimum* a été évaluée sur la maladie au champs dans deux localités de la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso. Le dispositif expérimental est un Split-plot, la fertilisation est le facteur principal avec trois (03) traitement (T0 :NPK, T1 : Compost et T2 : Compost enrichi) et le facteur secondaire était les variétés de tomate (Amiral, Mongal et Rossol). L'effet des traitements sur l'incidence, la sévérité, la dynamique de la population de *R. solanacearum* et les paramètres agronomiques a été évalué. Les résultats obtenus montrent que le compost enrichi augmente la production des différentes variétés par rapport au compost simple et à la fumure minérale. Également, le compost enrichi réduit le flétrissement bactérien de l'ordre 70 % pour Rossol VFN et de 100% pour Amiral F1 sur le site de Houndé et de 90 % pour Rossol VFN et 95 % pour Amiral F1 à Toussiana. Enfin, le compost enrichi a eu un effet réducteur de 63,17 % du potentiel infectieux du sol.

Mots-clés : *Ralstonia solanacearum*, Compost, Huile essentielle, *Ocimum gratissimum*, Tomate, Burkina Faso.

ABSTRACT

EFFICACY OF COMPOST ENRICHED WITH *OCIMUM GRATISSIMUM* ESSENTIAL OIL ON BACTERIAL WILT OF TOMATO CAUSED BY *RALSTONIA SOLANACEARUM* E. F. SMITH IN THE HAUTS-BASSINS, REGION OF BURKINA FASO

This study was part of a research perspective of innovative control methods for the control of bacterial wilt of tomato caused by Ralstonia solanacearum E.F. Smith. Thus the effectiveness of compost enriched with the essential oil of Ocimum gratissimum was evaluated on the disease in open fields localities in the Hauts-Bassins region in an experimental device in Split-plot. Fertilization with three (03) treatments (T0 : NPK, T1: Compost and T2 : Enriched Compost) was the primary factor and tomato varieties (Amiral, Mongal and Rossol) the secondary factor. The effect of the treatments on the incidence, severity, population dynamics of R. solanacearum and agronomic parameters was evaluated. The results obtained show that enriched compost increases the production of different varieties compared to simple compost and mineral manure. Also, enriched compost reduced bacterial

wilt by around 70% for Rossol and 100% for Amiral F1 at the Houndé site and by 90% for Rossol and 95% for Amiral F1 at Toussiana. Finally, the enriched compost had a 63.17% reduction effect on the infectious potential of the soil.

Keywords : *Ralstonia solanacearum*, Compost, Essential oil, *Ocimum gratissimum*, Tomato, Burkina Faso

INTRODUCTION

La tomate est la deuxième culture maraîchère après l'oignon bulbe au Burkina Faso. La production nationale de la tomate pour la campagne 2018-2019 était estimée à 167.400 tonnes (MAAH, 2019). Cependant, la culture de la tomate est confrontée à des contraintes d'ordre biotique qui limitent sa production. Le flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum* est l'une des principales contraintes de la culture de tomate. C'est l'une des maladies les plus importantes qui peut provoquer des pertes pouvant atteindre 80 à 100 % de rendement (Fondio *et al.*, 2013 ; Son, 2018). L'un des moyens de lutte contre cette maladie est l'utilisation des produits chimiques qui constitue une menace pour la santé humaine, animale et environnementale (Haougui *et al.*, 2013 ; Dugue *et al.*, 2017). Pour réduire l'utilisation excessive et incontrôlée des produits chimiques de synthèse, l'accent est mis sur la lutte agronomique et biologique. L'utilisation des composés bioactifs comme une alternative aux pesticides de synthèse contribue à préserver l'environnement et la santé humaine (Saidi et Tobji, 2016). En effet, l'huile essentielle (HE) de *Ocimum gratissimum* L. a des propriétés bio pesticides au regard des résultats satisfaisants *in vitro* et *in vivo* en vase de végétation sur *Ralstonia solanacearum* (Traoré *et al.*, 2019). En outre, les composts des fumiers de volaille et de porc à 30t.ha⁻¹ réduisent de 40 % l'effet du flétrissement bactérien sur la tomate (Traoré *et al.*, 2018). Par ailleurs, l'enrichissement du compost à l'HE de *O. gratissimum* a permis de

réduire considérablement le potentiel infectieux du sol en *R. solanacearum* et améliorer la production de la tomate en milieu semi-contrôlé (Traoré *et al.*, 2022). C'est au regard de ces résultats que la performance dudit compost enrichi a été évalué en plein champ sur des parcelles fortement infestées pour améliorer la production de la tomate.

MATERIEL ET METHODES

SITES EXPERIMENTAUX

L'étude a été menée sur deux (02) sites maraîchers dans la région des Hauts-Bassins (Figure 1 A). Le choix de ces sites est lié à leur fort potentiel en inoculum de *R. solanacearum*. En effet, les sols desdits sites sont infectés par *Ralstonia solanacearum* avec un taux d'inoculum supérieur à 108 CFU.g⁻¹ de sol sec (Traoré, 2019). Le climat est de de type Nord soudanien et Sud soudanien tropical. Il est marqué par deux (02) grandes saisons. La saison humide qui dure six (06) mois (mai à octobre) et la saison sèche qui s'étend sur six (06) mois (novembre à avril). La pluviométrie est relativement abondante et est comprise entre les isohyètes 800 à 1200 mm. En effet, la période expérimentale s'est étalée de juillet à septembre 2020. Au cours de ces trois (03) mois, les paramètres climatiques moyens (Pluviométrie, Humidité et Température) étaient élevés à Toussiana (354,33 mm ; 95,66 % et 25,66°C) comparativement à ceux de Houndé (328 mm ; 93,33 % et 25°C) (Figure 1 B).

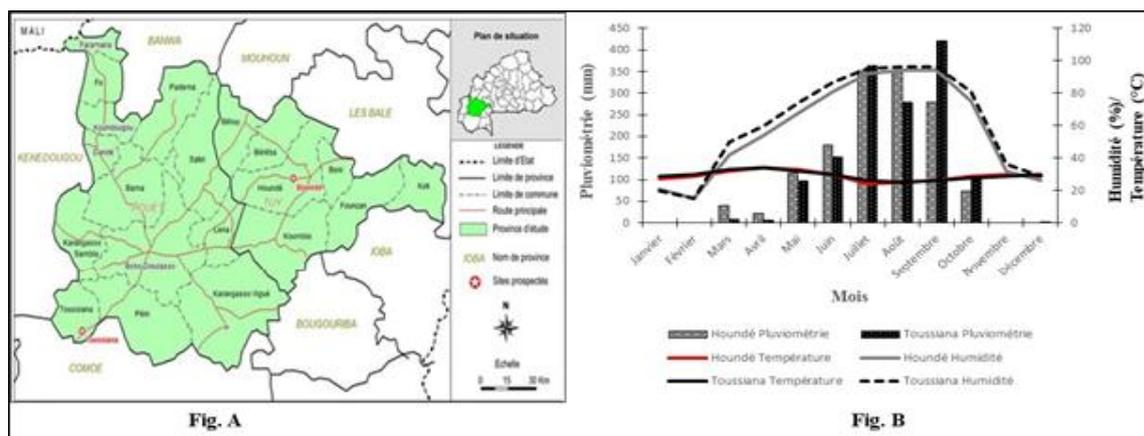


Figure 1 : Localisation géographique et facteurs climatiques des sites expérimentaux.

Geographical location and climatic factors of the experimental sites.

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal est composé de trois (03) variétés de tomate dont Rossol VFN, Mongal F1 fournies par Technisem et Amiral F1 de la maison semencière Sakata. La variété Rossol VFN est sensible au flétrissement bactérien tandis que Mongal F1 et Amiral F1 sont résistantes à la maladie.

AUTRES INTRANTS

La mise en place de l'essai a nécessité l'utilisation du compost (Tableau 1), des engrais chimiques (NPK : 15-15-15 et Urée : 46 % N), le Taméga (Delthamétrine 25 g.kg⁻¹) et d'un de l'Acarius (Abamectine 18 g.L⁻¹).

Tableau 1. Caractéristiques chimiques du compost.

Chemical characteristics of compost.

Nature des échantillons	pHeau	MS (%)	Carbone (%)	MO (%)	N _T (%)
Compost + HE	7,57 a	90,41	15,62	26,93	0,95 b
Compost	7,45 b	90,27	14,55	25,09	1,19 a

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est un split-plot comportant trois (03) traitements répétés quatre (04) fois. Les unités principales sont constituées des différents apports de fertilisants par parcelle élémentaire dont :

T0 : fertilisation minérale (NPK+ Urée) ;

T1 : fertilisation minérale (NPK+ Urée) + compost ;

T2 : fertilisation minérale (NPK+ Urée) + compost enrichi à l'huile essentielle de *O. gratissimum*.

Les sous-unités sont représentées par les trois (03) variétés de tomates utilisées. La superficie d'une parcelle élémentaire est de 6,25 m². Les

espacements suivants ont été observés : 1,5 m entre les blocs, 1m entre les sous blocs, et 0,8 m entre les parcelles élémentaires. Les plants ont été repiqués aux écartements de 0,8 m x 0,4 m sur les parcelles élémentaires. Ainsi, il y'a eu quatre (04) lignes de sept (07) plants chacune, soit 28 plants par parcelle élémentaire (PE). Les observations ont été faites sur dix (10) plantes des deux (02) lignes centrales de chaque parcelle élémentaire en laissant les plantes de bordure. Les deux (02) composts ont été apportés à la dose de 30 tonnes. ha⁻¹ et la fumure minérale à 300 kg.ha⁻¹. Un sarclage et un binage ont été réalisés avant l'application des engrais minéraux au 15^e et 30^e JAR. En effet, le NPK a été apporté à 300 kg.ha⁻¹ au 15^e et 30^e JAR, l'urée à 100 kg.ha⁻¹ au 30^e JAR. Les traitements d'insecticide et l'irrigation ont été faits aux besoins.

DONNEES COLLECTEES

Effets des traitements sur les paramètres agro-morphologiques de la tomate

La taille et le diamètre aux collets des plantes ont été mesurés au 30^e et 45^e JAR respectivement à l'aide d'une règle graduée et d'un pied à coulisse numérique. Le rendement net a été évalué en pesant les fruits sains par traitement.

Effets des différents traitements sur le flétrissement bactérien de la tomate

Le suivi de l'expression de la maladie a été effectué toutes les deux (02) semaines après le repiquage de la tomate. La notation est effectuée selon l'échelle proposée par Launay (2012) : 1 : plante morte, entièrement flétrie ou aux trois quarts flétrie ; 0 : pas de symptôme ou moins des 3/4 de la plante flétrie.

Le nombre de plantes flétries à chaque date d'observation a permis d'évaluer l'incidence du flétrissement bactérien (IFB) pour chaque traitement et son évolution au cours du temps représentée par la courbe

IFB(t) = nombre de plantes flétries à la date t/nombre totales de plantes observées.

Par ailleurs, la quantité d'inoculum du sol par site a été évaluée au 80^e JAR. Cela a permis de mesurer l'effet de chaque traitement sur l'agent pathogène. En effet, à partir de 10 g de sol prélevé par sous bloc et dispersés dans une solution de NaCl à 0,85 %, le surnageant obtenu après un mélange agité à 250 tours par minute pendant deux (02) heures est utilisé pour obtenir quatre (04) concentrations décroissantes (10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴).

Les différentes dilutions y compris la solution mère ont été cultivées sur du milieu de culture SMSA préalablement préparé (Englebrecht, 1994; Elphinstone *et al.*, 1996). En effet, chacune des suspensions ont été étalées trois (03) fois. Les boîtes de Pétri ont été incubées en position renversée pendant 48 à 72 heures à une température de 28-30 °C. Le comptage s'est fait en identifiant toutes les colonies typiques de *R. solanacearum*. Le nombre N de bactéries en CFU.mL⁻¹ a été estimé par la formule suivante (Boro, 2014) :

$$N = \frac{\sum C}{v * (n1 + n2 * 0.1) * d}$$

$\sum C$: Somme des colonies comptées

V : Volume de la solution utilisée

d: dilution de la 1^{ère} boîte

n1 : nombre de boîtes de la 1^{ère} dilution utilisée dans le calcul

n₂ : nombre de boîtes de la 2^{ème} dilution

N : nombre de bactéries en CFU.mL⁻¹

0,1 : constante.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données obtenues ont été saisies à l'aide du tableur Excel version 2016. Ce tableur a servi également à la constitution d'une base de données et à la construction des graphiques. Des analyses de variance ont été faites sur les moyennes des données collectées; en cas de significativité avérée, des tests de comparaison multiple de Fisher au seuil de 5 % ont été faites. Ces traitements statistiques ont été mis en œuvre avec le logiciel XLSTAT 2016.07.02.

RESULTATS

EFFET DES TRAITEMENTS SUR LA HAUTEUR DES PLANTES

L'observation de la figure 2 montre une évolution de la taille des différentes variétés de tomate au 45^e JAR en fonction des traitements sur le site de Houndé. L'analyse du graphique montre qu'il n'y a pas un effet significatif entre les différents traitements pour la variété Amiral F1. Cependant, pour les variétés Mongal F1 et Rossol, les traitements ont eu un effet significatif sur la taille

des plantes. En effet, la croissance en hauteur de Mongal F1 est remarquable au traitement T0 ($60,65 \pm 7,10$ cm), et celle de la Rossol est importante au traitement T2 ($51,63 \pm 7,10$ cm). En ce qui concerne le site de Toussiana, les traitements ont eu un effet significatif sur la taille des plantes de tomate. Les plus fortes hauteurs moyennes de tomate sont obtenues avec les composts enrichi et simple comparativement à l'engrais minéral. Ainsi, les trois (03) variétés Mongal F1, Rossol et Amiral ont respectivement enregistré des hauteurs de $65,30 \pm 13,76$ cm; $66,29 \pm 13,76$ cm et $51,26 \pm 13,76$ cm avec le compost enrichi.

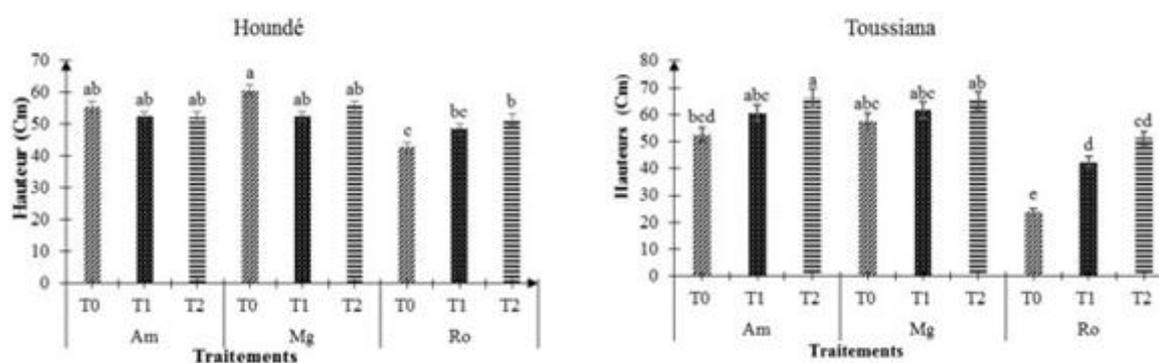


Figure 2 : Effet des traitements sur la hauteur moyenne des plantes de tomate par site.

Effect of treatments on average tomato plants height by site.

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

Am: Amiral F1 ; Mg : Mongal F1 ; Ro : Rossol VFN ; To : NPK ; T1 : Compost ; T2 : Compost enrichi.

Effet des traitements sur le diamètre au collet des plantes

Les diamètres moyens au collet des différentes variétés de tomate selon les différents traitements au 45^e Jour après repiquage (JAR) sont présentés dans la figure 3. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents diamètres aux collets par variété et par traitement sur le site de Houndé.

Cependant, le traitement au compost enrichi (T2) au niveau de Amiral donne le plus petit diamètre au collet . En ce qui concerne le site de Toussiana, les résultats d'analyses statistiques montrent une différence significative entre les différents traitements et entre les variétés. En effet, Mongal F1 a le plus grand diamètre moyen au collet avec le NPK et le compost simple. Cependant Amiral F1 a enregistré le plus grand diamètre moyen avec le compost enrichi à l'huile essentielle.

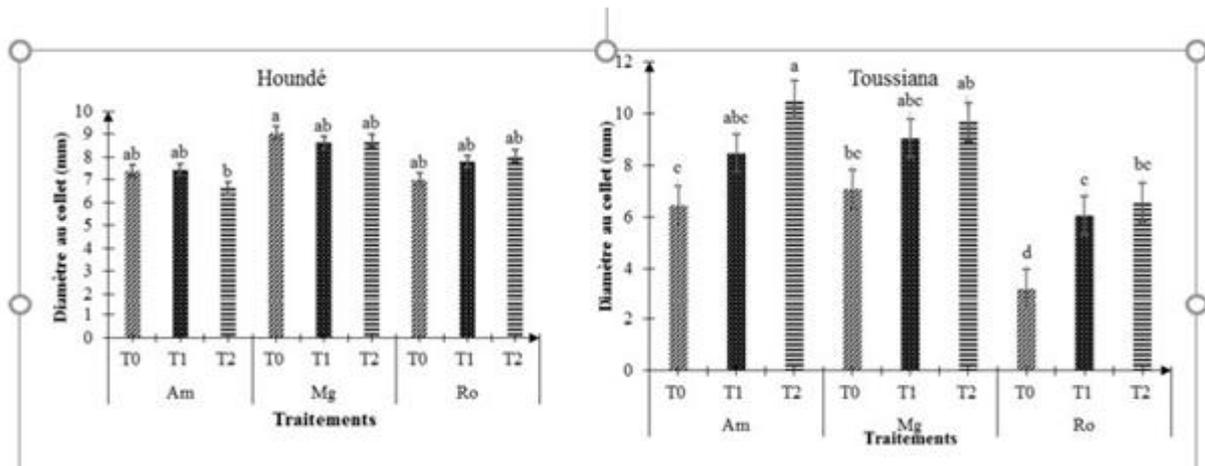


Figure 3 : Effet des traitements sur le diamètre moyen au collet des plantes de tomate par site.

Effect of treatments on medium collar diameter of tomato plants by site.

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

Am : Amiral F1 ; Mg : Mongal F1 ; Ro : Rossol VFN ; To : NPK ; T1 : Compost ; T2 : Compost enrichi

EFFET DES TRAITEMENTS SUR LE RENDEMENT MOYEN DE LA TOMATE

La Figure 4 donne les rendements de la tomate sur les sites de Houndé et de Toussiana. On remarque une différence significative entre les traitements et entre les variétés criblées à Houndé. Le compost enrichi à l'HE donne les bons rendements. Le meilleur rendement obtenu

de 28,78 t.ha⁻¹ pour Amiral F1, suivi de la Mongal F1, 27,1 t.ha⁻¹ et enfin, la Rossol avec 14,88 t.ha⁻¹. A Toussiana, on remarque également une différence significative des différents rendements par variété et par traitement. Les meilleurs rendements pour l'ensemble des variétés s'observent au niveau du compost enrichi à l'HE avec 29,56 t.ha⁻¹ pour Amiral F1, 26,64 t.ha⁻¹ pour Mongal F1 et 16,17 t.ha⁻¹ pour Rossol.

EFFET DES TRAITEMENTS SUR LE

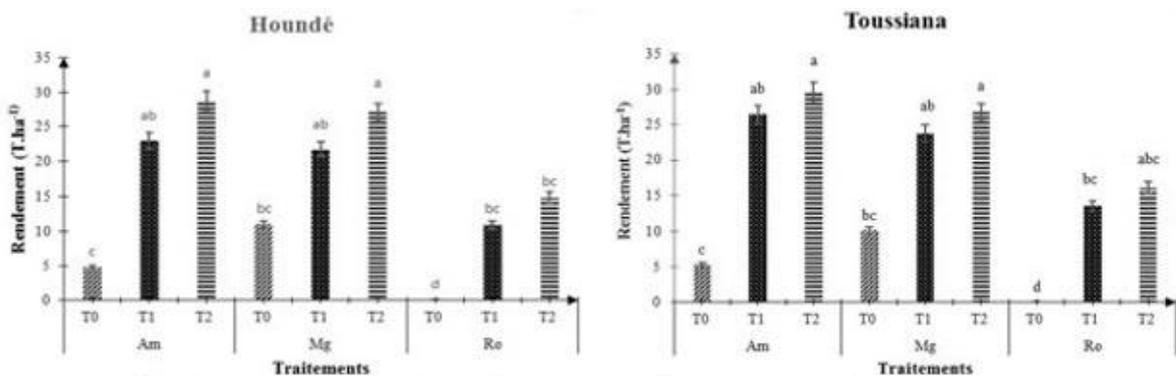


Figure 4 : Effet des traitements sur le rendement moyen des variétés de tomate par site.

Effect of treatments on average yield of tomato varieties by site.

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

Am : Amiral F1 ; Mg : Mongal F1 ; Ro : Rossol VFN ; To : NPK ; T1 : Compost ; T2

FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DE LA TOMATE

L'observation de la figure 5 montre que les traitements ainsi que les variétés ont eu un effet significatif sur la manifestation de la maladie à 60 JAR ($P < 0,0001$). Sur le site de Houndé, l'incidence de la maladie est moins sévère avec le compost enrichi, suivi du compost simple. Les plus grandes incidences ont été enregistrées avec le NPK. La variété la plus sensible selon

les traitements est la Rossol et les moins sensibles sont Mongal F1 et Amiral F1. En fonction des traitements T0, T1 et T2, Mongal F1 et Amiral F1 ont respectivement enregistré 20 % ; 7,5 % et 0 % de flétrissement. En ce qui concerne le site de Toussiana, l'incidence de la maladie est moins sévère avec le compost enrichi, suivit du compost simple. Le NPK a enregistré les plus grandes incidences de la maladie.

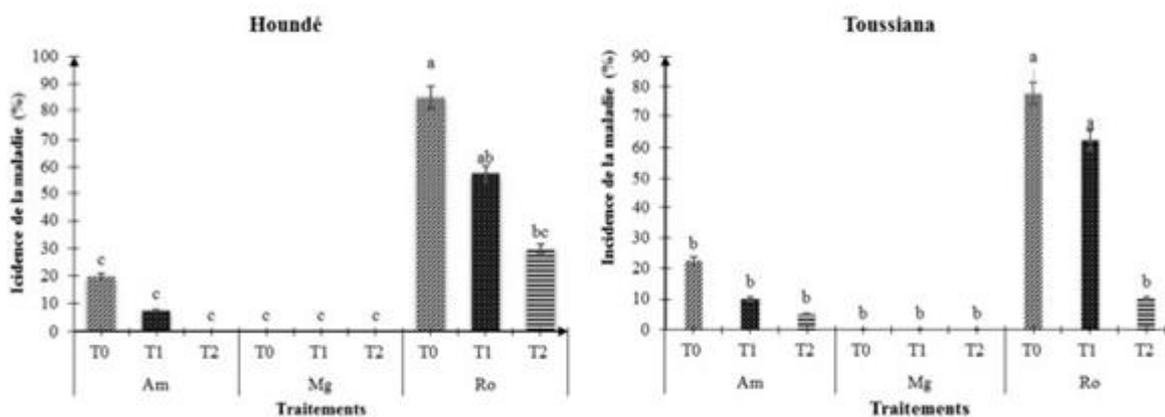


Figure 5 : Effet des traitements sur l'incidence de la maladie des variétés de tomate par site.

Effect of treatments on disease incidence of tomato varieties by site.

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

Am : Amiral F1 ; Mg : Mongal F1 ; Ro : Rossol VFN ; To : NPK ; T1 : Compost ; T2 : Compost enrichi

POTENTIEL INFECTIEUX DU SOL APRÈS TRAITEMENT

L'analyse de la quantification des colonies de bactéries au champ à 60 JAR montre que le potentiel infectieux du sol a baissé sur les deux (02) sites. L'analyse de la variance (Figure 6)

montre que le taux de réduction du potentiel infectieux entre les traitements présente une différence hautement significative ($P < 0,0001$) sur les deux (02) sites. Les sous-blocs traités avec le compost enrichi à l'HE donnent les meilleurs taux de réduction du potentiel infectieux (plus de 50 %) comparativement au compost simple et au NPK.

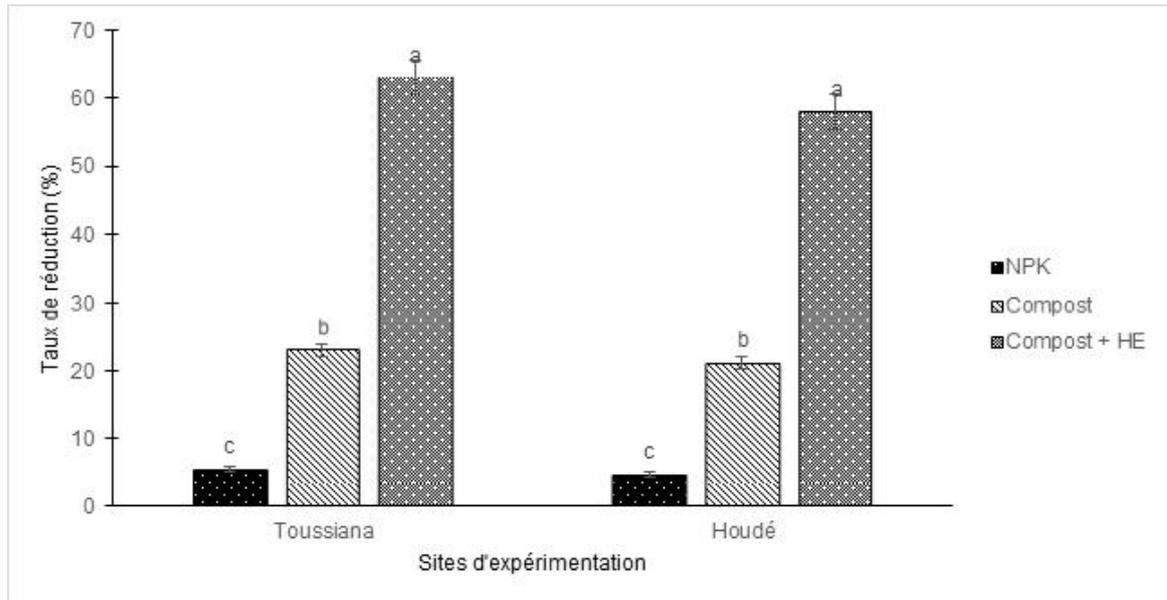


Figure 6 : Taux de réduction du potentiel infectieux du sol par site et par traitement.

Soil potential infectivity reduction rate by site and treatment.

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

DISCUSSION

L'amélioration des paramètres agromorphologiques (Hauteur, diamètre au collet et rendement) des trois (03) variétés de tomate est due dans un premier temps au caractéristiques physicochimiques des biofertilisants qui ont amélioré la fertilité des sols à Houndé et à Toussiana. Toute chose qui influence positivement lesdits paramètres agromorphologiques de la tomate. En effet, le compost améliore la structure et la qualité du sol à travers l'apport de substances nutritives et l'activation de la vie biologique (Kyela, 2011, Dagbenonbakin *et al.*, 2012). Les deux (02) types de composts (enrichi et simple) utilisés dans le cadre de cette étude avaient un rapport C/N respectifs de 16,45 et 12,24. Lorsque le rapport carbone azote est compris entre 10 et 20, il y a une bonne minéralisation qui disponibilise les minéraux essentiels (azote, phosphore et potassium) pour les plantes (CRAAQ, 2003). Ainsi, les différentes variétés de tomate ont eu accès directement à ces minéraux qui interviennent dans le développement des racines, la floraison, la fructification, (Soltner, 2007 ; Mpika *et al.*, 2015). Par ailleurs, les variations des paramètres agromorphologiques seraient liées aux caractéristiques génétiques et à l'environnement

de culture des trois (03) variétés. Selon Coulibaly *et al.* (2019), les variations entre la hauteur des plantes dépendraient plutôt des caractères intrinsèques de chaque lignée et surtout des conditions pédoclimatiques particulières leur permettant de développer au maximum leur potentialité de croissance. Les travaux de Fondio *et al.* (2013) sur l'évaluation des performances agronomiques de neuf (09) variétés de tomate ont montré que la différence observée dans la croissance de diverses variétés de tomate serait liée à leurs caractères intrinsèques et à l'environnement dans lequel elles ont été testées. Le meilleur comportement du compost enrichi comparativement au compost simple et à l'engrais minéral serait dû à l'huile essentielle de *O. gratissimum*. En effet, Koffi *et al.* (2019), ont montré que l'huile essentielle de *O. gratissimum* à 2 % améliore la hauteur et le diamètre caulinaire du cotonnier.

La différence de rendement entre les deux (02) sites serait due à la variabilité des facteurs pédoclimatiques. En effet, le sol du site de Toussiana est de type sablonneux et celui de Houndé est argileux or la tomate préfère les sols de texture sablonneuse ou sablo-limoneuse, profondes, meubles, bien aérées, bien drainées et riches en humus (Naika *et al.*, 2005). Les paramètres climatique à Toussiana étaient favorables à la production de la tomate

comparativement à ceux de Houndé.

Il ressort que la variété Mongal est la plus résistante comparativement à Amiral et la Rossol. Des études antérieures ont montré la sensibilité de la Rossol et la résistance de Mongal au flétrissement bactérien dans les conditions du Burkina Faso (Traoré *et al.*, 2019 ; Traoré *et al.*, 2020). L'expression du flétrissement sur Amiral F1 révèle que sa résistance est moindre par rapport à la Mongal F1. En effet, il existe différents niveaux de sensibilité au flétrissement bactérien allant des variétés hautement sensibles aux plus résistantes (N'Guessan *et al.*, 2012). Les variétés dites résistantes peuvent s'avérer sensibles à certaines souches de *R. solanacearum*. Ainsi, la résistance au flétrissement par les variétés de tomate n'est pas universelle (Lebeau, 2010). Dans l'ensemble, le compost a eu un effet réducteur sur le flétrissement bactérien. Ces résultats confirment ceux de Traoré *et al.* (2018) qui ont montré que des doses de composts d'au moins 30 tonnes.ha⁻¹ réduits l'indice de flétrissement de la tomate de 32 %. Cela s'expliquerait par le fait que le compost une fois incorporé modifie d'une part les propriétés physiques et chimiques du sol, le rendant ainsi suppressif à certaines maladies (Tislton *et al.*, 2002) ; d'autres parts il contribue à améliorer les propriétés biologiques du sol. Selon Campbell, (2006) et Mouria *et al.* (2013) la flore microbienne contenue dans les compost modifie la structure du sol. L'ensemble de ces microorganismes bénéfiques augmentent les propriétés suppressives du sol. Cela va réguler la densité de *R. solanacearum* dans les champs agricoles (Yang *et al.*, 2023). La teneur des deux (02) compost en minéraux contribuerait à renforcer le système de défense de la tomate. Ainsi, le potassium contribue à renforcer les parois cellulaires, cela augmente la vigueur de la plante et la rend plus résistante contre la maladie à la verse et à l'infection des parasites (Nawal *et al.*, 2014). La réduction significative du taux d'inoculum en présence du compost enrichi serait dû qu'il soit associé à l'huile essentielle de *O. gratissimum*. Selon Ji *et al.* (2005) le thymol contenu dans l'huile essentielle de *O. gratissimum* a permis de réduire considérablement le flétrissement bactérien de la tomate en Floride. En plus, l'effet bactéricide de l'HE de *Ocimum gratissimum in vivo* réduit de près de 25 % le flétrissement bactérien et de 34 % le potentiel d'inoculum de *R. solanacearum*. (Traoré *et al.*, 2019 ; Traoré *et al.*, 2022).

CONCLUSION

L'objectif de l'étude était de contribuer à réduire le potentiel infectieux du sol en vue d'améliorer la production de la tomate au Burkina Faso. Pour cela du compost a été produit et enrichi à l'huile essentielle de *O. gratissimum*. Les résultats obtenus montre que le compost enrichi comparativement au compost seul et au NPK réduit significativement l'incidence du flétrissement bactérien et améliore la production de la tomate. Ainsi, le compost enrichi à 30 t.ha⁻¹, réduit l'incidence à plus de 70 %. Le potentiel infectieux du sol est également diminué à plus de 50 % sur les deux (02) sites. Les trois variétés ont enregistré des rendements moyens de plus de 15 tonnes. ha⁻¹. Pour une bonne efficacité du traitement, il faut une bonne préparation du sol à travers un bon épandage du compost enrichi suivi immédiatement de son enfouissement au sol. En somme, le compost enrichi permet de contrôler le flétrissement bactérien. L'huile essentielle et le compost ont eu un effet synergique dans le contrôle de *R. solanacearum*. Cette méthode de gestion durable du flétrissement bactérien doit être vulgarisée.

REMERCIEMENTS

Les auteurs sont sincèrement reconnaissants au Fonds National de la Recherche et de l'Innovation pour le Développement (FONRID) et à l'ensemble de tous ses partenaires dont les financements ont permis dans le cadre du projet compost bactéricide la réalisation de l'ensemble des activités.

REFERENCES

- Boro F., 2014. Gestion du flétrissement bactérien des Solanacées dû à *Ralstonia solanacearum* par l'utilisation de variétés résistantes adaptées aux populations pathogènes du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études du cycle des Ingénieurs d'Agriculture, Centre Agricole Polyvalent de Matourkou (Burkina Faso), 75p.
- Dagbenonbakin G. D., Chougourou C. D., Ahoyo Adjovi N. R., Fayalo G., Djenontin J. P. A., et A. M. Igue, 2012. Effets agronomiques du compost et du N14P23K14S5B1 sur la production et les caractéristiques du rendement de coton-graine au Nord Bénin, Bul-

- letin de la Recherche Agronomique du Bénin : 1840-7099.
- Campbell A., 2006. Compost use for pest and disease suppression in NSW. Department of Environment and Climate Change (NSW). Recycled Organics Unit Final Report, Sydney, Australia, 113p.
- CRAAQ, Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec, 2003. Guide de référence en fertilisation, 1^è édition : 3 - 4.
- Coulibaly N. D., Fondio L., FDP N'gbesso M. et B. Doumbia, 2019. Evaluation des performances agronomiques de quinze nouvelles lignées de tomate en station au centre de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 13(3) : 1565-1581.
- Dugue P., De Bon H., Kettela V., Michel I. et S. Simon, 2017. Transition agro-écologique du maraîchage en périphérie de Dakar (Sénégal) : nécessité agronomique, protection des consommateurs ou effet de mode. XXXIII^{èmes} Journées du développement de l'Association Tiers Monde, Bruxelles, 10 p.
- Elphinstone J. G., Hennessy J., Wilson J. K., and D. E. Stead, 1996. Sensitivity of detection of *Ralstonia solanacearum* in potato tuber extracts. EPPO Bulletin 26 : 663-678.
- Englebrecht M.C., 1994. Modification of a semi-selective medium for the isolation and quantification of *Pseudomonas solanacearum*. In : A. C. Hayward (ed.) Bacterial Wilt Newsletter 10 : 3-5.
- Fondio L., Djidji H. A., N'gbesso F.P. M. et D. Koné, 2013. Evaluation de neuf variétés de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) par rapport au flétrissement bactérien et à la productivité dans le Sud de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(3): 1078-1086.
- Haougui A., Toufique M., Sinaba F., Doumma A. et A. Toudou, 2013. Effet de quatre types de fumiers d'animaux domestiques sur le développement de *Meloidogyne javanica* et la croissance du poivron (*Capsicum annum*) sous serre. *Journal of Applied Biosciences*, 67: 5228 - 5235.
- Imrani N., Ouazzani Chahdi A., Chliyeh M., Touati J., Ouazzani Touhami A., Benkirane R. et Douira A., 2014. Effet de la fertilisation par différents niveaux de N P K sur le développement des maladies foliaires du riz, *Journal of Animal et Plant Sciences*, Vol.23 : 3601-3625.
- Jeger M J. and Viljanen-Robinson S., 2001. The use of area under the disease progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in crop cultivars. *Theoretical and Applied Genetics* 102: 32-40.
- Ji P., Momol M. T., Olson S. M., Pradhanang P. M. and J. Jones., 2005. Evaluation of thymol as biofumigant for control of bacterial wilt of tomato under field conditions, *Plant Dis.* 89: 497-500.
- Kyela M. C., 2011. Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (république démocratique du Congo), thèse de doctorat, université de Liège - Gembloux Agro-bio Tech, 220p.
- Koffi C.K., Brou J. K., Kouadio K. N. B., Kouakou M., Dick A. E. et G. Ochou, 2019. Stapf sur les paramètres de croissance et de production du cotonnier en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research* Vol. 154 (1) : 21-35.
- Launay J., 2012. Étude de la faisabilité d'une méthode de lutte innovante et agro écologique contre le flétrissement bactérien : cas de la Guyane, 62p.
- Lebeau A., 2010. Résistance de la tomate, l'aubergine et le piment à *Ralstonia solanacearum*: interactions entre les géniteurs de résistance et la diversité bactérienne, caractérisation et cartographie des facteurs génétiques impliqués chez l'aubergine. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences et Technologies, Université de la Réunion, Saint Denis de la Réunion, 178p.
- MAAH, 2019. Rapport de l'enquête maraîchère 2018, 28p.
- Mouria B., Ouazzani-Touhami A. et A. Douira, 2013. Effet du compost et de *Trichoderma harzianum* sur la suppression de la verticilliose de la tomate, *Journal of Applied Biosciences* 70 : 5531- 5543.
- Mpika J., Attibayeba, Makoundou A. D. Minani, 2015. Influence d'un apport fractionné en potassium et en azote sur la croissance et le rendement de trois variétés de tomate de la zone périurbaine de Brazzaville en République du Congo, *Journal of Applied Biosciences* 94 : 8789-8800.
- Naika S., Joep Van V. L. J., De Goffau M., Martin H. et Barbara V. D., 2005. La culture de la tomate : production, transformation et commercialisation ". Edition Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 106p.
- N'guessan C.A., Abo K., Fondio L., Chiroleu F., Lebeau A., Poussier S., Wicker E. and D. Koné, 2012. So near and yet so far: the specific case of *Ralstonia solanacearum*

- populations from Côte d'Ivoire in Africa. *Phytopathology*, 102 : 733-740.
- Saidi M. et N'F. Tobji, 2016. Evaluation de l'activité antibactérienne de combinaisons d'huiles essentielles et d'antibiotiques, Mémoire de Fin de Cycle, Université A. MIRA - Bejaia, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie, 68p.
- Soltner D., 2007. Les bases de la production végétale : Tome 1 : le sol et son amélioration science et techniques agricoles, 465 p.
- Son D., 2018. Analyse des risques liés à l'emploi des pesticides et mesure de la performance de la lutte intégrée en culture de tomate au Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Liège, Gembloux Ago-bio Tech., Belgique. 234 p.
- Tilston E. L., Pitt D. and A. C. Groenhof, 2002. Compoed recycled organic matter suppress soil-borne diseases of field crops. *New phytologist* 154 : 731-740.
- Traoré O., 2019. Rapport technique des activités du projet Contrôle du flétrissement bactérien de la tomate par l'utilisation du "compost bactéricide" dans les périmètres maraîchers des Hauts-Bassins, FONRID, Burkina Faso, 15p.
- Traoré O., Boro F., Ouédraogo I., Dianda Z.O. et Wonni I., 2022. 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, *Sciences Naturelles et Appliquée* Vol. 41, n° 3 : 165-179.
- 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., Boro F., Wonni I., Zombré T.C., Dianda Z.O., Konaté I., Ilboudo P., NEBIE C.H.R., Ouédraogo S.L. et Somda I., 2019. Effet antibactérien de huit (8) huiles essentielles sur *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith, agent responsable du flétrissement bactérien de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) au Burkina Faso, *Revue de la SOACHIM*,
- Traoré O., Wonni I., Boro F., Somtoré E., Zombré T.C., Dianda Z.O., Wicker E., Ilboudo P., Ouédraogo S.L. et I. Somda, 2020. Evaluation of the 19 varieties and accessions of tomato against bacterial wilt in Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(8): 2870-2879.
- Yang K., Wang X., Hou R., Lu. C., Fan Z., Li J., Wang S., Xu Y., Shen Q., Friman V. and Wei Z., 2023. Rhizosphere phage communities drive soil suppressiveness to bacterial wilt disease, *Microbiome* 11 : 16, 1-18.