

Effets de la fertilisation organo- minérale sur les performances agronomiques de la tomate et les propriétés physico-chimiques du sol en zone centre de Côte d'Ivoire

KOUAKOU N'guessan Kan Pulcherie¹, COULIBALY Noupé Diakaria¹, GADJI André Alahou Gabazé¹, Essehi Jean Lopez², N'GAZA Aya Lucie Félicité¹, OSSEY Christian-Landry¹, FONDIO Lassina

¹Station de Recherche sur les Cultures Vivrières, Programme Cultures maraichères et Protéagineuses, Centre National de recherche agronomique (CNRA), 01 BP 633 Bouaké 01, Côte d'Ivoire

²Laboratoire Central Sols, Eaux et Plantes, Programme Gestion Durable des Sols et Maîtrise de l'Eau Centre National de recherche agronomique (CNRA), 01 BP 633 Bouaké 01, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant : KOUAKOU N'guessan Kan Pulcherie ; email : pulcheriekan@gmail.com

Mots clés : fertilisation, organique, rendement, sanitaire, physico-chimiques.

Submitted 26/09/2025, Published online on 31st December 2025 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RESUME

La fertilisation de la tomate repose souvent sur l'usage d'engrais de synthèse, qui sont coûteux pour les producteurs et peuvent nuire à l'environnement. Pour remédier à cela, un engrais organique a été évalué en culture de tomate au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Bouaké. L'objectif de cette étude était de déterminer l'effet de cet engrais organique sur la croissance et le rendement de la tomate. Sept traitements ont été testés dont D0 (sans engrais), D1 (fertilisation minérale de synthèse de référence), D2 (500kg.ha⁻¹ engrais organique), D3 (700kg.ha⁻¹ engrais organique), D4 (900kg.ha⁻¹ engrais organique), D5 (500kg.ha⁻¹ engrais organique+ 1/2 de la fertilisation de référence) et D6 (900kg.ha⁻¹ engrais organique+ 1/2 de la fertilisation de référence). L'essai a été conduit en blocs complets aléatoires avec trois répétitions. La collecte de données a concerné la hauteur des plants, le diamètre au collet, l'état sanitaire, les composantes du rendement et les caractéristiques physico-chimiques du sol. Les meilleures performances en termes de croissance et de rendement ont été obtenus avec la fertilisation minérale (D1) ainsi que les traitements organo-minéral (D5 et D6). Les rendements étaient de 5,31 t/ha pour D1, 4,08 t/ha pour D5 et 4,52 t/ha pour D6, contre seulement 0,88 t/ha pour le témoin sans engrais. Les propriétés du sol n'ont pas montré de variation notable durant l'essai. Dans l'ensemble, l'engrais organique testé a permis de réduire de 50 % l'utilisation d'engrais chimiques sans impacter négativement significativement la production. Les traitements D5 et D6 peuvent ainsi être recommandés pour la culture de la tomate.

2 INTRODUCTION

Les cultures vivrières, et particulièrement les légumes, constituent un pilier essentiel de la sécurité alimentaire dans de nombreux pays (FAO, 2021). Parmi ces cultures, la tomate (*Solanum lycopersicum* L.), plante herbacée de la famille des Solanacées, occupe une place majeure. Elle représente la deuxième culture légumière la plus répandue dans plus de 170 pays (FAOSTAT, 2017). En raison de sa forte valeur nutritionnelle et de son importance dans l'alimentation humaine, la tomate est l'un des légumes les plus consommés au monde. En Côte d'Ivoire, la demande en tomate connaît une croissance soutenue. La production nationale est passée de 34 734 tonnes en 2013 à 48 258 tonnes en 2023 (FAOSTAT, 2025), traduisant l'intérêt économique de cette culture et son rôle dans l'approvisionnement des marchés locaux. La production a certes connu une augmentation, mais la production reste en deçà des besoins en tomate qui s'élèvent à peu près à 100 000 tonnes par an (FAOSTAT, 2017). Cela impose donc une augmentation significative de la production de tomate. Toutefois, cette augmentation nécessaire de la production se heurte à plusieurs facteurs agro-environnementaux, notamment la fertilité du sol. En effet, la diminution progressive des terres cultivables, résultant de la pression foncière et de la surexploitation, entraîne une baisse de fertilité et fragilise les systèmes de production. Cette situation pose un

défi majeur aux producteurs, qui doivent concilier amélioration des rendements et préservation des ressources naturelles (Hussain *et al.*, 2018). Pour maintenir la productivité, l'utilisation d'engrais minéraux de synthèse s'est intensifiée de manières abusive et intempestive. Or, ces intrants, en plus d'être coûteux, peuvent accentuer la dégradation des sols, réduire la biodiversité microbienne et provoquer des déséquilibres physico-chimiques (Tilman *et al.*, 2002). Leur usage intensif est également associé à la pollution des eaux, à une augmentation de la sensibilité des cultures aux maladies et ravageurs, ainsi qu'à des risques de résidus chimiques dans les produits récoltés (Mouria *et al.*, 2010). Dans un contexte de transition vers une agriculture écologique plus durable, les biofertilisants apparaissent comme une alternative prometteuse. Ces amendements organiques améliorent la fertilité des sols, favorisent l'activité microbienne, renforcent la structure du sol et limitent les pertes en eau (Agegnehu *et al.*, 2016). Ils contribuent ainsi à réduire l'usage d'engrais chimiques tout en soutenant la productivité des cultures. La présente étude s'inscrit dans cette dynamique et vise à promouvoir une fertilisation écologique plus durable qui tient compte de l'environnement et de la santé des consommateurs en culture de tomate en Côte d'Ivoire.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Site d'étude: Les travaux ont été conduits à la Station de Recherche sur les Cultures Vivrières (SRCV) du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Bouaké en Côte d'Ivoire. La station est située sur l'axe Bouaké Sakassou avec pour coordonnées 05°52'2" W, 07°40'42,6" N à 430 m d'altitude. Le climat de cette zone est structuré en deux périodes dont une très chaude et sèche allant de

novembre à février et une autre pluvieuse qui s'étend de mars à octobre. Le sol de la station est qualifié de ferrallitique, remanié et issu d'un matériau d'altération granitique avec une texture sablo argileuse (CNRA, 2020). Les caractéristiques physico-chimiques et hydrodynamiques initiales du sol du site d'essai de la station à la période de l'essai sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques et hydrodynamiques initiales du sol de la SRCV

Caractéristiques	Paramètres mesurés	Quantités
Physique et hydrodynamique du sol	Texture	Sablo-argileuse
	Éléments grossiers (EG en %)	37,17
	Densité apparente (Da en g/cm ³)	1,81
	Réserve utile en eau (Ru en mm)	2,66
	Capacité de stockage en eau (CSE en mm)	5,33
	Vitesse de l'infiltration de l'eau dans le sol (Ksat en cm/h)	10,17
Chimique du sol	pH eau	5,8
	Carbone organique (C en %)	0,48
	Matière organique (MO en %)	0,82
	Azote total (N-tot en g/kg)	0,43
	Phosphore assimilable (P en mg/kg)	5,46
	Potassium (K en cmol/kg)	0,17

3.2 Matériel végétal : Le matériel végétal a été constitué de la tomate de la variété TM97, sélectionnée par le CNRA pour sa résistance aux maladies telles que le flétrissement bactérien. Son cycle cultural est d'environ 120 jours avec un rendement potentiel d'environ 25 tonnes par hectare.

3.3 Les fertilisants utilisés : Deux types d'engrais ont été utilisés sur la tomate. 1) Engrais organique : le fertilisant organique en forme de granulés était composé de microorganismes fixateurs d'azote, solubilisant le phosphore et cellulolytique. Il est composé d'azote, phosphore, potassium, acides humiques et d'acides fulviques. 2) Engrais chimiques : les engrais chimiques de synthèse qui ont été utilisés pour

l'essai étaient constitués de NPK 12-22-22, d'urée 46N et de sulfate de potasse (K₂SO₄)

3.4 Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental utilisé pour la conduite de l'essai a été des blocs complets aléatoires avec sept niveaux, soit six doses d'engrais (D1 à D6) et un témoin non fertilisé (D0), répétés trois fois (Tableau 2). Les blocs ont été espacés de deux mètres et dans un bloc, les parcelles élémentaires ont été séparées de 1,5 m. La superficie d'une parcelle élémentaire a été de 20 m² (4 m x 5 m) et comportait 55 plants disposés en ligne. L'espacement entre les plants a été de 0,5 m entre les plants et de 1 m entre les lignes. Les doses d'engrais ont été appliquées suivant un chronogramme établi.

Tableau 2 : Description des sept doses d'engrais testées

Traitements	Doses
D0	Sans engrais (parcelle témoin)
D1	300 kg.ha ⁻¹ de NPK 12-22-22 avant le repiquage ; 100 kg.ha ⁻¹ d'urée + 200 kg.ha ⁻¹ de sulfate de potassium à la 2 ^e et à la 5 ^e semaine après le repiquage (Fertilisation de référence (FR))
D2	200 kg.ha ⁻¹ engrais organique avant repiquage ; 100 kg.ha ⁻¹ engrais organique 15 à 20 jours après repiquage(JAR), 100 kg.ha ⁻¹ engrais organique 30 à 35 JAR, 100 kg.ha ⁻¹ 60 à 65 JAR (Faible dose de l'engrais organique)
D3	250 kg.ha ⁻¹ engrais organique avant repiquage, 150 kg.ha ⁻¹ engrais organique 15 à 20 JAR, 150 kg.ha ⁻¹ 30 à 35 JAR, 150 kg.ha ⁻¹ 60 à 65 JAR (dose intermédiaire de l'engrais organique)
D4	300 kg.ha ⁻¹ engrais organique avant repiquage ; 200 kg.ha ⁻¹ 15 à 20 JAR, 200 kg.ha ⁻¹ 30 à 35 JAR, 200 kg.ha ⁻¹ 60 à 65 JAR (Forte dose de l'engrais organique)
D5	200 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 150 kg.ha ⁻¹ NPK 12-22-22 avant le repiquage ; 100 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 25 kg.ha ⁻¹ d'urée + 50 kg.ha ⁻¹ de sulfate de potasse 15 à 20 JAR. 100 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 25 kg.ha ⁻¹ d'urée + 50 kg.ha ⁻¹ de sulfate de potasse 30 à 35 JAR; 100 kg.ha ⁻¹ engrais organique 60 à 65 JAR (Faible dose de l'engrais organique+ ½ FR)

D6	300 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 150 kg.ha ⁻¹ de NPK 12-22-22 avant le repiquage ; 200 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 25 kg.ha ⁻¹ d'urée + 50 kg.ha ⁻¹ de sulfate de potasse 15 à 20 jours après repiquage. 200 kg.ha ⁻¹ engrais organique + 25 kg.ha ⁻¹ d'urée + 50 kg.ha ⁻¹ de sulfate de potasse 30 à 35 JAR ,150 kg.ha ⁻¹ engrais organique 60 à 65 JAR (Forte dose de l'engrais organique+ ½ FR)
----	---

D : dose d'engrais

3.5 Mesures effectuées : Les mesures ont concerné les paramètres de croissance, notamment la hauteur, le diamètre au collet des feuilles. Ces données ont été collectées sur 10 plants échantillonnés au hasard sur les lignes utiles par parcelle élémentaire à 45 JAR, à la floraison, à la fructification et à la 1^{ère} récolte. La hauteur, la longueur et la largeur des feuilles ont été mesurées avec une règle graduée et le diamètre au collet avec un pied à coulisse. Les données de hauteur et du diamètre au collet ont permis de calculer l'indice de la vigueur végétative (IVV) des plants par les relations suivantes :

$$IVV = \text{Log}\left(\frac{C^2 \times H.P}{4 \times \pi}\right) \text{ Avec } C^2 = \pi \times D.C$$

Les stades phénologiques, (floraison, fructification, maturation) ont été déterminés à 50% des plants de la parcelle élémentaire. L'état sanitaire des plants a été évalué par une notation sur la base de l'observation visuelle de l'aspect des plants (maladies physiologiques, agents pathogènes et ravageurs). Cette estimation visuelle a été réalisée au 45°, 60° (Fructification), 90° (1^{ère} récolte) jours après repiquage (JAR). L'échelle de référence varie de 1 à 5 (1 = très

mauvais ; 2 = mauvais ; 3 = moyennement bon ; 4 = bon et 5 = très bon).

Les paramètres de rendement ont été collectés par parcelle élémentaire. Il s'agit du poids des fruits totaux, du nombre de fruits et le poids des fruits avariés et sains. Le rendement net a été déterminé par la formule suivante :

$$Rdt = \frac{PTF}{surface} \times 10$$

Rdt : Rendement ; PTF : Poids total des fruits

Avant et après la conduite de l'essai en station, des prélèvements d'échantillons composites de sols ont été réalisés. Ces échantillons ont été traités et analysés pour la détermination des paramètres physico-chimiques du sol. Les paramètres physiques (Da, EG etc.) et hydrodynamiques (Ksat, CSE et RU) du sol ont été mesurés.

3.6 Traitement des données : Les données relatives à la croissance végétative et au rendement de la tomate ont été traitées à l'aide du logiciel statistique STATISTICA 7.1. Ces données ont été soumises à une analyse de variance et le niveau de signification, en cas de différences entre les moyennes, a été estimé en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

4 RESULTATS

4.1 Effet des différentes doses d'engrais sur le diamètre au collet des plants de tomate : Le tableau 3 présente le diamètre au collet des plants à 45 JAR, 60 JAR (Floraison), 75 JAR (Fructification), 90 JAR (1^{ère} récolte). À tous les stades, les valeurs les plus élevées ont été obtenues avec la fertilisation minérale de

référence (D1), suivie du traitement combiné organo-minéral (D5). Au 90° JAR, D1 a donné un diamètre de 1,04 mm, tandis que D5 a obtenu 0,81 mm. Les traitements à base d'engrais organique (D2, D3, D4) ainsi que le témoin (D0) ont eu les valeurs les plus faibles.

Tableau 3 : Diamètre au collet des plants de tomate à 45 JAR, 60 JAR (Floraison), 75 JAR (Fructification), 90 JAR (1^{ère} récolte)

Traitement	D.C 45 JAR	D.C 60 JAR	D.C 75 JAR	D.C 90 JAR
D0	0,40±0,03 ^a	0,48±0,03 ^a	0,57±0,03 ^a	0,60±0,04 ^a
D1	0,81±0,06 ^e	0,86±0,07 ^d	1,00±0,03 ^d	1,04±0,11 ^c
D2	0,41±0,02 ^a	0,46±0,03 ^a	0,59±0,03 ^a	0,76±0,07 ^{abc}
D3	0,52±0,04 ^{bc}	0,57±0,06 ^{ab}	0,66±0,04 ^{ab}	0,74±0,07 ^{abc}
D4	0,49±0,04 ^{ab}	0,56±0,06 ^{ab}	0,66±0,09 ^{ab}	0,76±0,07 ^{abc}
D5	0,69±0,05 ^d	0,73±0,07 ^c	0,77±0,15 ^c	0,81±0,19 ^b
D6	0,59±0,05 ^c	0,66±0,07 ^c	0,70±0,05 ^c	0,76±0,05 ^b
Moyenne	0,55±0,03	0,60±0,03	0,69±0,03	0,76±0,04
P	0,008585	0,001875	0,001649	0,000182

Dans une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (Test de Newman-Keuls à 5 %)

D.C : Diamètre au collet

4.2 Effet des différentes doses d'engrais sur la hauteur des plants de tomate :

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 4 montre que les hauteurs des plants aux stades 45 JAR, floraison (60 JAR) et première récolte (90 JAR) n'ont pas été influencées de manière significative par les différentes doses d'engrais.

En revanche, une variation significative a été observée au stade de fructification (75 JAR). À ce stade, les traitements D1 (fertilisation de référence) et D5 (combinaison engrais de synthèse et organique) ont généré les plus grandes hauteurs de plants, avec respectivement 74,23 cm et 70,33 cm.

Tableau 4 : Hauteur des plants de tomate soumis à différentes doses d'engrais à 45, la floraison (60 JAR), la fructification (75 JAR) et la 1^{ère} récolte (90 JAR).

Traitement	H.P45 JAR	H.P 60 JAR	H.P75 JAR	H.P 90 JAR
D0	35,16±3,05 ^a	44,76±2,23 ^a	55,26±2,26 ^a	60,00±1,54 ^a
D1	62,30±1,45 ^a	69,90±2,23 ^a	74,23±2,16 ^c	91,56±1,54 ^a
D2	36,93±3,52 ^a	42,50±2,23 ^a	50,86±2,26 ^a	58,80±1,54 ^a
D3	39,40±3,62 ^a	52,00±2,23 ^a	52,36±2,13 ^a	62,40±1,54 ^a
D4	37,16±3,86 ^a	42,86±2,23 ^a	55,46±2,26 ^a	63,76±1,54 ^a
D5	50,63±2,78 ^a	65,80±2,23 ^a	70,33±4,33 ^c	73,26±1,54 ^a
D6	36,13±3,87 ^a	57,06±2,23 ^a	64,93±3,66 ^b	72,56±1,54 ^a
Moyenne	41,25±2,62	51,84±2,23	59,57±2,26	67,73±1,54
P	0,230667	0,698230	0,023143	0,320921

Dans une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (Test de Newman-Keuls à 5 %)

H.P : Hauteur des plants

4.3 Effet des différentes doses d'engrais sur l'indice de vigueur végétatif des plants de tomate:

L'analyse des résultats présentés dans la figure 1 indique que l'indice de la vigueur végétative (IVV) n'a montré aucune différence significative à la première récolte (90 JAR). En revanche, des variations significatives ont été observées aux stades 45, 60 et 75 JAR. Au 45^e JAR, les traitements D1 et D5 ont présenté des

IVV significativement plus élevés (respectivement 1,89 et 1,74) que ceux des autres traitements. Au 60^e JAR, les traitements D1, D5 et D6 se sont distingués également avec des valeurs significativement supérieures (1,97 ; 1,87 et 1,77). Au 75^e JAR, seuls les traitements D1 et D5 ont conservé un IVV significativement plus élevé (1,89 et 1,74) par rapport aux autres traitements.

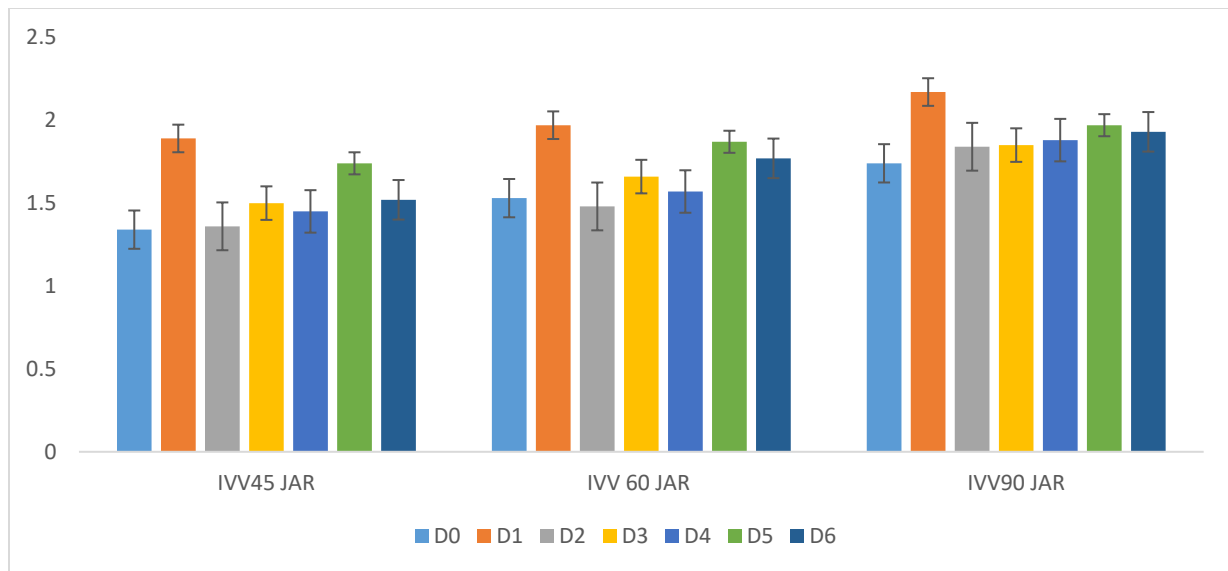


Figure 1 : Indice de la vigueur végétative des plants de tomate à 45, 60, 90 JAR

4.4 Effet des différentes doses d'engrais sur l'état sanitaire de la tomate : L'état sanitaire des plants de tomate est présenté dans le tableau 5. Les résultats ont indiqué que l'état

sanitaire des plants n'a pas varié durant le cycle cultural quel que soit la dose d'engrais appliquée sur les plants.

Tableau 5 : État sanitaire des plants de tomate à 15, 30, 45, 60, 75, 90 JAR

Traitement	E.S 45 JAR	E.S 60 JAR	E.S 75 JAR	E.S 90 JAR
D0	2,00±0,47 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a
D1	2,00±0,47 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a
D2	1,66±0,47 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a
D3	2,00±0,47 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a
D4	2,00±0,47 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a
D5	1,66±0,47 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a
D6	2,66±0,47 ^a	1,66±0,33 ^a	1,33±0,33 ^a	1,66±0,33 ^a
Moyenne	2,03±0,47	1,49±0,33	1,49±0,33	1,49±0,33
P	0,972301	0,94323	0,89311	0,73622

Dans une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (Test de Newman-Keuls à 5 %), E.S : Etat sanitaire

4.5 Effet des différentes doses d'engrais sur les stades phénologiques : Les différents stades phénologiques (délais de floraison, fructification, première récolte et dernière récolte) des plants soumis à différentes doses d'engrais sont présentés sur la figure 2. L'analyse de variance (ANOVA) a montré que les délais de maturation, 1^{ère} récolte et dernière récolte ont été identiques indépendamment des traitements

appliqués. Mais, les délais de floraison et fructification ont varié avec les différentes doses d'engrais. Les délais de floraison et de fructification ont été précoces avec les traitements D1, D5 et D6, avec respectivement 23 jours contre 37 jours pour D0 à la floraison et 33 jours contre 50 jours pour D0 à la fructification.

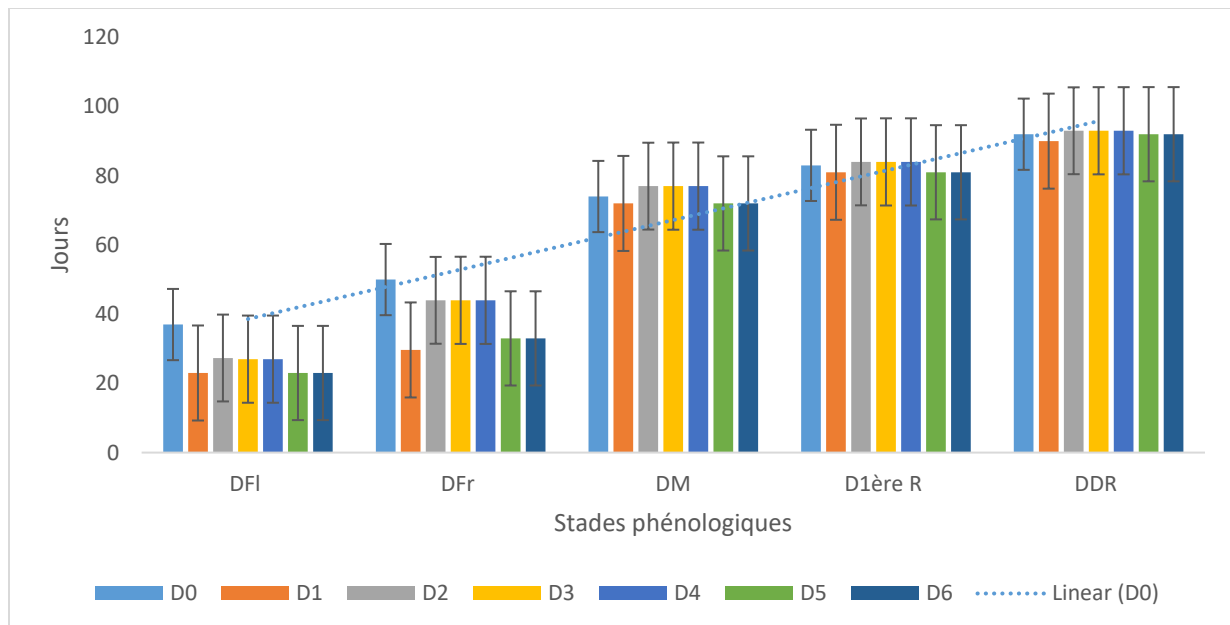


Figure 2 : Stades phénologiques des plants de tomate soumis à différentes doses d'engrais

DFI : Délai de floraison ; DFr : Délai de fructification ; DM : Délai de maturation D1^{ère}R : Délai de la 1^{ère} récolte ; DDR : Délai de la dernière récolte

4.6 Effet des différentes doses d'engrais sur les composantes de rendement de la tomate : Les résultats illustrés dans le tableau 6 ont montré que les paramètres de rendement, notamment le nombre total de fruits, le poids total des fruits ainsi que les poids des fruits sains et avariés, ont significativement varié selon les traitements appliqués. Le nombre total de fruits le plus élevé a été obtenu avec les traitements D1

(428), D5 (326) et D6 (348). De même, le poids total des fruits a été plus important avec ces mêmes traitements avec 10,63 t pour D1, 8,16 t pour D5 et 9,04 t pour D6. Les rendements ont également été les plus élevés pour D1 (5,31 t.ha⁻¹), D5 (4,08 t.ha⁻¹) et D6 (4,52 t.ha⁻¹). À l'inverse, les traitements D0 (témoins sans engrais), D2, D3 et D4 ont obtenu les valeurs les plus faibles pour l'ensemble des paramètres de rendement.

Tableau 6 : Paramètres de rendement des plants de tomate, variété TM97 soumis à différentes doses d'engrais

Traitement	NTF	PTF (t)	Rdt(t.ha ⁻¹)
D0	57,33 ± 108,13 ^a	1,96±8,70 ^a	0,98 ± 3,65 ^a
D1	428,66 ± 33,13 ^b	10,63±4,56 ^b	5,31 ± 0,65 ^b
D2	77,33 ± 24,67 ^a	1,92±8,8 ^a	0,96 ± 0,65 ^a
D3	89,66 ± 99,67 ^a	2,34±6,60 ^a	1,17±0,65 ^a
D4	117,33 ± 38,53 ^a	2,80±9,60 ^a	1,40±0,65 ^a
D5	326,66 ± 28,53 ^b	8,16±4,60 ^b	4,08±0,70 ^b
D6	348,33±55,53 ^b	9,04±3,60 ^b	4,52±0,46 ^b
Moyenne	188,87±38,53	4,82±1301,60	2,41±0,65
P	0,007062	0,007405	0,003255

Dans une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (Test de Newman-Keuls à 5 %)

NTF : Nombre Total de Fruit ; PTF : Poids total de fruit ; Rdt : Rendement

4.7 Caractéristiques physico-chimiques et hydrodynamiques des sols du site d'essai :
Le tableau 8 présente les caractéristiques

physico-chimiques de la couche arable (0-20 cm) du sol de l'essai à la fin de l'expérimentation. Les résultats obtenus révèlent qu'il n'y a pas de

variation significative pour les paramètres physico-chimiques étudiés ; notamment le pH eau, la matière organique (MO), l'azote total, le phosphore assimilable et le potassium du sol quel que soit le traitement appliqué. Le sol est moyennement acide (pH compris entre 5,6 et

6,0) sur l'ensemble des parcelles élémentaires et peu pourvu en matière organique (MO < 3%). Les teneurs en N, P et K sont moyennement faibles pour tous les traitements appliqués. Le rapport C/N a été faible (≤ 15) compris entre 9,3 et 10 %.

Tableau 8 : Caractéristiques physico-chimiques du sol douze mois après la mise en place de l'essai

Traitements	PH	MO (%)	N (g/kg)	P(mg/kg)	K (cmol+/kg)	C (g/kg)	C/N(g/kg)
D0	5,8	0,84	0,5	6,6	0,17	4,9	9,8
D1	6	0,96	0,6	6,4	0,22	5,6	9,3
D2	5,7	0,84	0,5	5,6	0,17	4,9	9,8
D3	6	0,96	0,6	6,5	0,17	5,6	9,3
D4	5,9	0,84	0,5	5	0,16	4,9	9,8
D5	5,8	0,84	0,5	5,7	0,17	4,9	9,8
D6	5,9	0,86	0,5	5,7	0,19	5	10
V. moy	5,7 – 6	0,84 – 0,96	0,5 – 0,6	5 – 6,6	0,16 – 0,22	4,9-5,6	9,3-10

V.moy : Valeurs moyenne, MO : Matière organique, N : Azote, P : phosphore, C : Carbone

5 DISCUSSION

Les résultats obtenus dans cette étude mettent en lumière l'effet des apports d'engrais sur les paramètres de développement végétatif, les paramètres de rendement de la tomate et les caractéristiques des sols. La mesure du diamètre au collet et la hauteur des plants, a permis de noter que les traitements à base de l'engrais chimiques de synthèse et organo-minéral, notamment D1 et D5 ont généré des valeurs importantes par rapport au témoin (D0) qui a eu les plus faibles. Ces résultats indiquent que les traitements D1 et D5 ont fourni aux plants les éléments nécessaires à leur croissance. Cela peut s'expliquer par le fait que l'engrais chimique de synthèse contenu dans ces traitements ont libéré immédiatement les éléments nutritifs directement assimilables par les plantes ; contrairement aux engrais organiques dont la mise à disposition de ces éléments semble lente. Ces observations confirment les résultats de Coulibaly *et al.* (2022) qui ont montré que la combinaison d'engrais organiques et minéraux améliore significativement la croissance végétative des plants de tomate. Il est probable que la présence d'une faible dose d'engrais organique permette l'amélioration des rendements. De ce point de vue, il serait donc opportun de noter l'intérêt de la combinaison

engrais de synthèse et organique qui permet de réduire significativement les apports en engrais de synthèse. En effet, le biofertilisant organique associé à l'engrais de synthèse met à la disposition de la plante d'importantes quantités d'azote qui favorisent une bonne croissance de la plante (Toundou, 2014). Les mêmes tendances ont été observées en déterminant l'indice de la vigueur végétative des plants. Le témoin sans fertilisation (D0) et les traitements avec dose unique de l'engrais organique tels que D2 et D3 ont montré des indices faibles. Sur cette base, il apparaît capital de noter le rôle avantageux de la matière organique pour le sol ; mais également de noter l'efficacité des engrais de synthèse ou la combinaison entre engrais de synthèse et matière organique dans le développement rapide des plants en conditions de sols pauvres (Vanlauwe *et al.* 2010). La détermination des stades phénologiques ; notamment les délais de floraison, de fructification et de maturation, ont révélé une variation entre les différents traitements. Le traitement D1 (engrais de synthèse) et les traitements à base de l'engrais organique ont occasionné des valeurs précoces de la floraison et la fructification. Selon les résultats obtenus, ces stades phénologiques sont influençables par

la nature et la quantité des doses d'engrais apportées aux plants de tomate. En d'autres termes, les stades phénologiques peuvent être contrôlés par des facteurs extérieurs tels que la fertilisation. Ces résultats sont en accord avec ceux de Diaté *et al.* (2020). Selon eux, les stades phénologiques sont majoritairement influencés par des facteurs génétiques propres à la variété de tomate utilisée, plutôt que par des facteurs environnementaux. Cependant, Soro *et al.* (2022) et Coulibaly *et al.* (2022) semblent être en désaccord avec ces résultats. Ils ont rapporté que les variations de fertilisation ont peu d'effet sur les stades phénologiques pour certaines variétés de tomates. Concernant les paramètres de rendement, le nombre total de fruits, le poids total des fruits et le rendement, les performances les plus importantes ont été enregistrées chez les plants traités avec l'engrais de synthèse et l'engrais organique associé à l'engrais de synthèse (D1, D5 et D6). Ces trois doses contiennent de l'engrais de synthèse qui dispose des éléments nutritifs en quantité, disponibles et assimilables par la plante, assurant un meilleur rendement dans la production de tomate. Selon Jean-Marie (2007) la tomate est une culture gourmande, qui nécessite une quantité importante d'azote, d'acide phosphorique et de potassium pour un meilleur rendement. En ce qui concerne la

combinaison de l'engrais organique et l'engrais de synthèse, ces résultats concordent avec les travaux de Soro *et al.* (2022), qui ont noté que l'application d'engrais combinés améliore significativement le rendement des tomates. Par ailleurs, les faibles rendements observés chez les traitements sans engrais et utilisant uniquement l'engrais organique pourrait souligner les limites des approches sans engrais ou avec des doses mal ajustées. L'analyse des paramètres physico-chimiques du sol, réalisée à la fin du cycle de production, a indiqué que l'apport d'engrais organique n'a pas significativement augmenté la teneur en matière organique ni les concentrations en éléments minéraux tels que l'azote et le carbone dans le sol. Cette absence d'effet pourrait s'expliquer par les faibles teneurs en carbone (C) et en azote (N), qui limitent le taux de formation de la matière organique. En effet, le carbone et l'azote sont des composants essentiels de la matière organique du sol et jouent un rôle fondamental dans sa constitution (Brady *et al.*, 2008). Les mêmes résultats ont été rapportés par Mounirou *et al.* 2024. A l'issue de leur étude, ils ont observé un faible taux de matière organique, d'azote et de carbone suite à l'application de la fiente de volaille en culture de tomate.

6 CONCLUSION

Les résultats de l'étude ont révélé que les paramètres de croissance, notamment la hauteur et le diamètre au collet des plants, ont significativement varié en fonction des traitements appliqués. Les traitements à base d'engrais de synthèse (NPK, Urée et Sulfate de potasse) et d'engrais organo-minérale (engrais de synthèse + matière organique) ont particulièrement favorisé un bon développement végétatif des plants. Les meilleurs rendements ont été obtenus avec l'engrais de synthèse (fertilisation de référence) et l'engrais organo-minérale (D6), atteignant respectivement 5,31 t.ha⁻¹ et 4,52 t.ha⁻¹. En revanche, les

caractéristiques physico-chimiques du sol n'ont pas évolué de manière significative au cours de la période d'étude. Un effet notable sur la qualité du sol nécessiterait un apport organique répété sur plusieurs cycles culturels. Cette étude montre l'intérêt de l'utilisation de la fertilisation organo-minérale pour optimiser la production de tomate tout en réduisant la dépendance aux engrais de synthèse. Des études complémentaires sur le long terme seront nécessaires pour mieux comprendre l'évolution de la fertilité du sol et pour déterminer les doses optimales d'engrais organiques dans les systèmes maraîchers ivoiriens.

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agegnehu, G, Bass, AM, Nelson, PN et Bird, MI : 2016. Benefits of Biochar, compost and Biochar-Compost for Soil Quality, Maize Yield and Greenhouse Gas Emissions in a Tropical Agricultural Soil. *Science of the Total Environment* : 543, 295-306.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.054>
- Brady NC. et Weil RR: 2017. *The Nature and Properties of Soils*, 15th Edition, Publisher: Pearson Education, https://www.researchgate.net/publication/301200878_The_Nature_and_Properties_of_Soils_15th_edition.
- Coulibaly A, Ouedrago J, Nacro SR. et Serme I. 2022. Effets des fertilisants organiques sur la production de la tomate et les paramètres chimiques du sol au Centre Nord du Burkina Faso *Afrique Science* : 21(4), 10-27.
- FAO : 2021. *The State of Food and Agriculture*, <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>
- FAOSTAT : 2017. Situation de la production de tomates au Burkina Faso. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
- FAOSTAT : 2025. Food and agriculture data, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Jean-Marie :2007. La culture des tomates. Edition ARTE MIS ,92p
- Hussain MM., RaufS. et Warbuton L. M. ; 2018. Development of drought-tolerant breeding lines derived from *Helianthus argophyllus* interspecific crosses? <https://doi.org/10.1111/pbr.12731>
- Diaité B, dalanda Diallo, M, Goalbaye T, Diédhiou S. Diallo A. et Talla R : 2020. Effet de l'application de différentes doses de fertilisants organiques sur la croissance et le rendement de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en conditions semi-contrôlées. *Journal of Animal & Plant Sciences* : 44,7553-7566.
<https://doi.org/10.35759/janmplsci.v44-1.2>
- Mouria B, Ouazzani-Touhami A, et Douira A. 2010. *Valorisation agronomique du compost et des extraits sur la culture de la tomate*, Rev. Ivoir. Sci. Technol : ISSN 1813-3290, 16 (2010) 165 – 190
- Soro S, 2022. Effets comparés de la fertilisation organique et minérale sur les performances agronomiques de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal* : 18(15), 188-202.
- Tilman D, Cassman K, Matson P. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* :418, 671–677 (2002).
<https://doi.org/10.1038/nature01014>
- Toundou O, Koffi T, Kokou AAA, Lankondjoa K, Gado T, Koffi K, Baba G : 2014. Effets de la biomasse et du compost de cassia occidentalis l. sur la croissance en hauteur, le rendement du maïs (zeamays l.) et la teneur en NPK d'un sol dégradé en station expérimentale. *European Scientific Journal*:14 edition vol.10, No.3 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857-7431
- Vanlauwe B, Descheemaeker K, Giller KE, Huising J, Merckx R, Nziguheba G, Wendt J. et Zingore S. : 2010. Integrated soil fertility management in sub-Saharan Africa: *unravelling local adaptation*. *SOIL*: 1(1), 491–508.