



## Evaluation de l'efficacité des extraits aqueux d'*Azadirachta indica*, *Cymbopogon citratus* et *Datura stramonium* dans la lutte contre l'acarien rouge (*Tetranychus evansi*) sur la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) à Kinshasa

Junior Bungu Mupepe<sup>1,2\*</sup>, Emery Metelo Matubi<sup>1,2</sup>, Nestor Eleko ndengo<sup>1</sup>, Apollinaire Biloso Moyene<sup>3</sup>, Jean Baudouin Mulumba Ntumba<sup>4</sup>, Simon Zebelo<sup>5</sup>, Divin Tenge Tenge Mumpini<sup>1</sup>, Plamedi Mwimbu Katondo<sup>1</sup>, Marcel Muengula Manyi<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement. Mention Production végétale. BP 117 Kinshasa XI (RDC) E-mail : [bungujunior@gmail.com](mailto:bungujunior@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Institut National de Recherche Biomédicale (INRB). Département d'Ecologie Vectorielle et Environnement (RDC)

<sup>(3)</sup>Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement. Mention Economie agricole. BP 117 Kinshasa XI (UNIKIN/RDC)

<sup>(4)</sup>Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA). BP 2037 Kinshasa (RDC)

<sup>(5)</sup>Université de Maryland Eastern Shore. Département de l'Agriculture et Sciences des ressources alimentaires. CP 21853-1299 (États-Unis).

Reçu le 16 décembre 2025, accepté le 24 mars 2026, publié en ligne le 28 mars 2026

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i1.22>

### RESUME

**Description du sujet.** La culture de tomate constitue une importante source de revenu pour de nombreuses familles en République Démocratique du Congo, mais sa production demeure faible à l'échelle nationale à cause de beaucoup de contraintes parmi lesquelles il y a l'acarien rouge (*Tetranychus evansi*) qui est l'un des ennemis les plus redoutables de la tomate, particulièrement pendant la saison sèche.

**Objectifs.** Cette étude poursuit deux objectifs : (i) contribuer à la promotion et à l'utilisation des biopesticides pour assurer la protection biologique de la tomate contre les attaques de l'acarien rouge, et (ii) comparer l'efficacité de différents extraits végétaux.

**Méthodes.** L'essai a été conduit selon un dispositif en blocs complets randomisés avec quatre traitements et trois répétitions. Chaque parcelle élémentaire, d'une dimension de 2,5 m x 2,5 m, comprenait 16 plants espacés de 0,5 m x 0,5 m. Les biopesticides ont été préparés par broyage de 500 g de feuilles fraîches macérées dans 1 litre d'eau, appliqués immédiatement après préparation. Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) au seuil de probabilité de 5 %.

**Résultats.** Les résultats montrent que les produits utilisés ont exercé un effet biocide remarquable tout au long de la culture. Les parcelles traitées ont présenté une incidence d'attaques significativement plus faible par rapport au témoin (parcelles non traitées).

**Conclusion.** Cette étude promeut l'agroécologie en intégrant des pratiques culturales durables et l'usage de biopesticides. Ces alternatives permettent de préserver l'environnement tout en réduisant les coûts de production liés à l'achat de pesticides chimiques. Elles offrent ainsi une solution durable aux maraîchers de Kinshasa pour lutter contre l'acarien rouge de la tomate.

**Mots-clés :** Tomate, acarien rouge, contrôle biologique, biopesticides, Kinshasa.

### ABSTRACT

**Evaluation of the effectiveness of aqueous extracts of *Azadirachta indica*, *Cymbopogon citratus* and *Datura stramonium* in the control of the red spider mite (*Tetranychus evansi*) on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in Kinshasa**

**Description of the subject.** Tomato cultivation is an important source of income for many families in the Democratic Republic of Congo, but its production remains low nationally due to many constraints, including the red mite (*Tetranychus evansi*), which is one of the most formidable enemies of the tomato, particularly during the dry season.

**Objective.** This study pursues two objectives: (i) to contribute to the promotion and use of biopesticides to ensure the biological protection of tomatoes against attacks by the red mite, and (ii) to compare the effectiveness of different plant extracts.

**Methods.** The trial was conducted using a randomized complete block design with four treatments and three replicates. Each plot, measuring 2.5 m x 2.5 m, contained 16 plants spaced 0.5 m x 0.5 m apart. The biopesticides were prepared by grinding 500 g of fresh leaves macerated in 1 liter of water and applied immediately after preparation. The collected data were subjected to an analysis of variance (ANOVA) at a probability level of 5 %.

**Results.** The results show that the products used had a remarkable biocidal effect throughout the growing season. The treated plots showed a significantly lower incidence of pest infestations compared to the control (untreated plots).

**Conclusion.** This study promotes agroecology by integrating sustainable farming practices and the use of biopesticides. These alternatives help preserve the environment while reducing production costs associated with purchasing chemical pesticides. They thus offer a sustainable solution for market gardeners in Kinshasa to combat the red mite of tomatoes.

**Keywords:** Tomato, red mite, biological control, biopesticides, Kinshasa.

## 1. INTRODUCTION

Considérées comme une activité de souveraineté alimentaire (FAO, 2012), les cultures maraîchères jouent un rôle primordial dans les programmes de nutrition et de lutte contre la pauvreté, tout en contribuant significativement aux revenus des familles (James *et al.*, 2010 ; Yolou *et al.*, 2015 ; Minengu *et al.*, 2018).

La tomate (*Solanum lycopersicum* L.) est une plante annuelle de la famille des Solanacées, cultivée pour ses fruits très recherchés. Elle est riche en éléments minéraux, en lycopène, en caroténoïdes, en vitamines A, C et E (Daniel *et al.*, 2012 ; Ignace *et al.*, 2015), ainsi qu'en antioxydants phénoliques (Martine *et al.*, 2008). La consommation de la tomate contribue à un régime alimentaire sain et équilibré (Willcox *et al.*, 2003). Selon la FAO (2012), elle occupe la première place de la production maraîchère mondiale après la pomme de terre et est cultivée dans plus de 170 pays. En 2009, la production mondiale s'élevait à plus de 141 millions de tonnes (Viron, 2010).

Bien que cette culture gagne en importance, son rendement moyen en milieu paysan reste très faible. Cette faible productivité est liée aux mauvaises techniques culturales et à une forte pression parasitaire. En effet, la tomate subit les attaques de nombreux ravageurs et maladies, pouvant occasionner des pertes allant jusqu'à 100 % de la récolte (Haougui *et al.*, 2017).

L'acarien rouge est une espèce polyphage signalée sur environ 45 plantes hôtes (Bolland *et al.*, 1998). Il manifeste une préférence marquée pour la famille des Solanacées, avec une vingtaine d'espèces attaquées ; c'est d'ailleurs sur ces dernières que ce ravageur occasionne les dégâts les plus importants, notamment sur la tomate en Afrique (Sibanda *et al.*, 2000).

Actuellement, *Tetranychus evansi* est considéré comme l'un des ravageurs clés de la tomate et des autres solanacées maraîchères (Duverney *et al.*, 2005). Au Zimbabwe et dans divers pays africains, des essais ont démontré que *T. evansi* peut provoquer des pertes de rendement supérieures à 90 % dans les champs des petits producteurs (Sibanda *et al.*, 2000 ; Sarr *et al.*, 2002).

Malgré un usage intensif de pesticides, les producteurs peinent à limiter ces dégâts. Cette situation accentue les risques de pollution, alors que des initiatives comme le plan Écophyto visent une réduction significative de l'usage des produits phytosanitaires (Deguine, 2008 ; Mawussi *et al.*, 2024). En outre, l'utilisation fréquente de pesticides de synthèse non homologués ou inadaptés aggrave les risques sanitaires et environnementaux (Muliele *et al.*, 2017 ; Ngweme *et al.*, 2019).

Dans ce contexte, les plantes à propriétés pesticides représentent une alternative prometteuse. Utilisées sous forme d'extraits aqueux ou en association de cultures, elles permettent un contrôle efficace des bioagresseurs (Dolumbia & Kwadjo, 2009 ; Boni *et al.*, 2017 ; Allassane *et al.*, 2024). Ainsi, l'usage de substances naturelles aux effets biocides pourrait contribuer à réduire les infestations de l'acarien rouge tout en améliorant la protection biologique et le rendement de la tomate.

La présente étude a pour objectif global de contribuer à des phytopesticides comme solution de protection durable des cultures maraîchères en République Démocratique du Congo. Plus spécifiquement, ce travail vise à l'efficacité acaricide de trois extraits aqueux issus de feuilles de citronnelle (*Citrus citratus*) de neem (*Azadirachta indica*) et de datura (*Datura stramonium*) dans la lutte contre l'araignée rouge (*Tetranychus evansi*).

L'intérêt de cette étude réside dans la valorisation des biopesticides chez les maraîchers notamment l'utilisation d'extraits aqueux de citronnelle, *Datura stramonium* et de neem dans la lutte biologique de l'acarien rouge de tomate.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Site d'étude

L'essai a été conduit au Plateau du Mont-Amba à l'Université de Kinshasa, entre 4° 19' de latitude Sud, 15° 14' de longitude Est et à 390 m d'altitude dans la ville province de Kinshasa (Flouriot, 1973). En général, les sols de la ville province de Kinshasa sont à texture sablonneuse du type AC, assortis de quelques éléments grossiers ayant un profil pédologique généralement pauvres en matières organiques avec un horizon supérieur plus ou moins jaune à pH 4,7. Les éléments minéraux majeurs se

retrouvent en faible proportion dont 0,49 % pour l'azote, 0,039 % pour le potassium et 0,48 % pour le calcium. Leur faible capacité de rétention d'eau leur confère une utilité marginale pour l'agriculture (Ndembo, 2009).

Le site expérimental appartient au type AW<sub>4</sub> caractérisé par un climat tropical chaud et humide avec quatre mois de saison sèche. La saison des pluies s'étend de fin septembre à fin mai, et il y a deux mois de précipitation maximale en l'occurrence le mois de novembre et avril entrecoupé par une petite saison sèche fluctuant entre fin décembre et fin février, cela d'après la classification de Köppen (Makoko, 1992). La température moyenne oscille entre 21 à 26 °C pendant la saison sèche et 26 à 32 °C en saison des pluies (Crabbe, 1980).

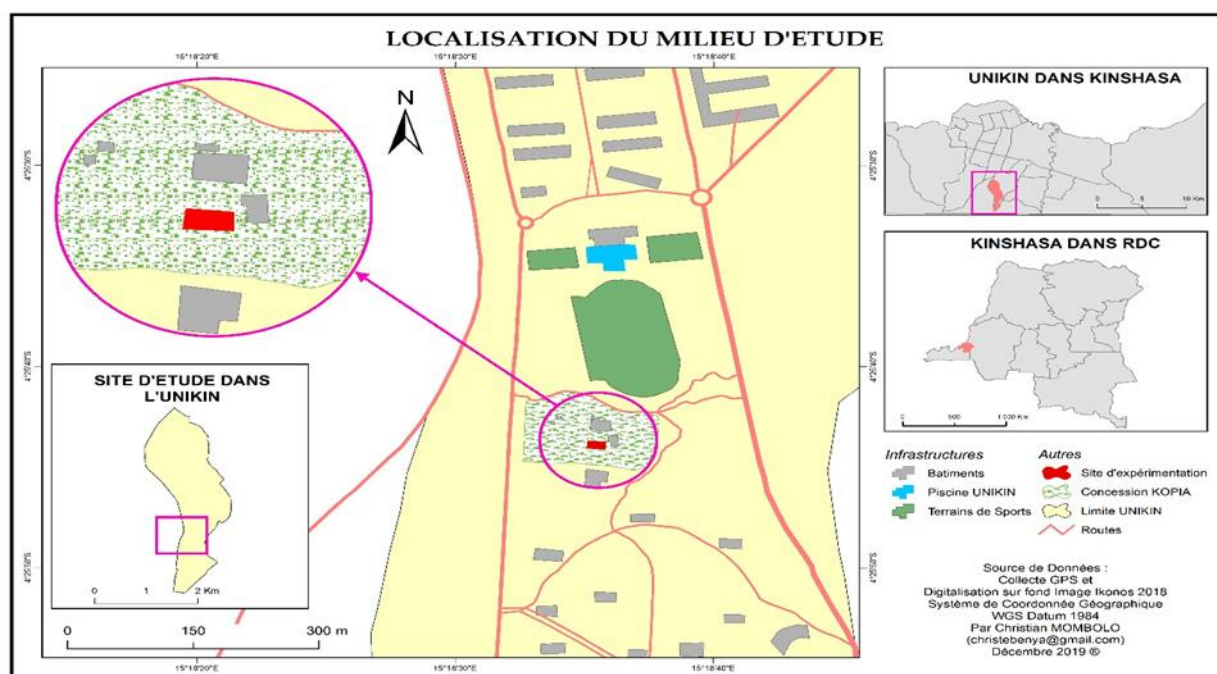


Figure 1. Localisation du site expérimental

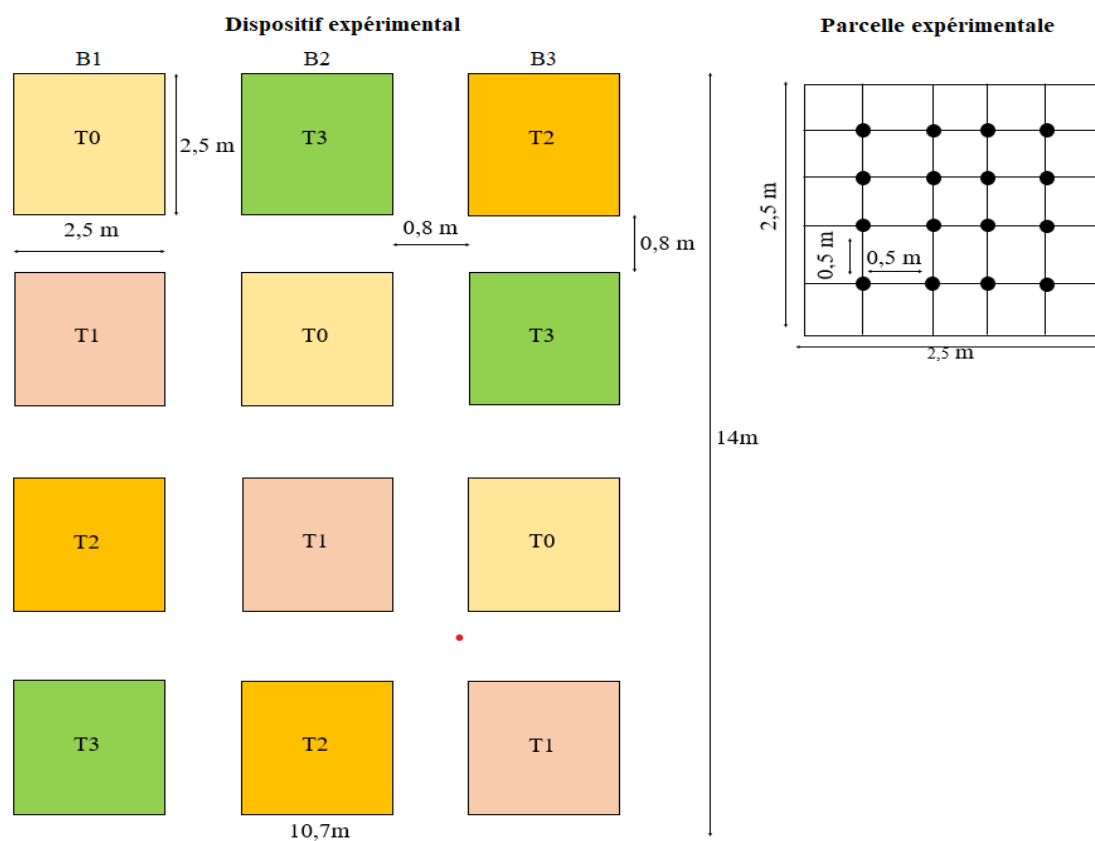
### 2.2. Matériel

Le matériel biologique utilisé était constitué des semences de tomate, variété Caraïbo qui est très appréciée par les maraîchers du fait de ses différentes caractéristiques dont la vigueur, la productivité élevée, la précocité, la tolérance aux maladies et insectes ravageurs. Les extraits aqueux de plantes utilisées comme phytopesticides sont notamment la citronnelle, le neem et le *Datura*.

### Méthodes

#### Dispositif expérimental et conduite de l'essai

Le dispositif expérimental utilisé était le plan en bloc complet randomisé avec quatre traitements et trois blocs. Chaque parcelle comportait 16 pieds espacés de 50 cm. Les dimensions des parcelles étaient de 2,5 m x 2,5 m, soit une superficie de 6,25 m<sup>2</sup> pour chacune d'elles, les écartements entre les traitements et les blocs étaient de 80 cm dans tous les sens, d'où la superficie totale du champ était de 149,8 m<sup>2</sup>, soit 14 m de long et 10,7 m de large. La densité totale était de 192 pieds à travers tout l'essai.



**Figure 2.** Dispositif expérimental

**Légende :** T0 : Traitement témoin sans apport, T1 : 500 g de citronnelle broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T2 : 500 g de Neem broyés et macérés dans 1 litre d'eau, T3 : 500 g de *Datura stramonium* broyés et macérés dans 1 litre d'eau.

### Traçage et délimitation du terrain

Cette activité a consisté avant tout au piquetage de quatre coins du terrain, par la suite un traçage sur base d'une file en vue de séparer l'ensemble de 12 parcelles, deux allées dans les sens de longueur et trois couloirs dans le sens de largeur incluant les limites de bordures de l'essai.

### Echantillonnage et collecte des données

Les mesures ont porté sur les plantes du milieu dans l'ensemble des parcelles expérimentales de cette étude.

### Germeoir

Les plantules ont été produites sur une plate-bande de 1 m de large sur 1,5 m de long, soit une superficie totale de 1,5 m<sup>2</sup>. Cet espace, aménagé hors du terrain expérimental, a servi à la germination des graines de tomate. Le sol a été labouré manuellement, puis amendé avec 2 kg de fientes sèches de poules et maintenu sous arrosage quotidien pendant cinq jours avant le semis.

Une quantité de 5 grammes de semences de tomate (variété Caraïbo) a été utilisée. Celles-ci ont été semées dans la pépinière sur sept sillons espacés de

20 cm. La germination a duré 4 semaines, les premières levées ayant été observées au 5<sup>ème</sup> jour.

Des palmes de palmier à huile ont servi d'ombrage pour couvrir la plate-bande tant que les plantules avaient moins de deux semaines, afin de protéger les jeunes plantes contre les intempéries et certains bioagresseurs.

### Débroussaillage et labour

Le désherbage des espèces spontanées notamment *Panicum maximum*, *Eleusine indica*, *Sida acuta*, *Boerhavia erecta*, *Cynodon dactylon* et *Digitaria horizontalis* a été effectué dans le périmètre délimité dès la mise en place de l'essai. Par la suite, un labour d'environ 10 cm de profondeur a été réalisé sur l'ensemble des parcelles, suivi d'un nivellement de l'espace aménagé afin de faciliter la répartition des blocs et des parcelles expérimentales.

### Poquets et amendement

Chaque poquet présentait une circonférence de 20 cm et une profondeur de 30 cm. Il a reçu une dose de 1,5 kg de fiente de poules en guise d'amendement de fond, mélangée au terreau. L'ensemble a été maintenu sous arrosage continu

pendant 4 jours avant la transplantation, afin de refroidir les fientes et d'en favoriser la décomposition. En complément de cet amendement de fond, un apport d'urée (30 g par poquet) a été réalisé à 45 jours pour stimuler le développement végétatif. Enfin, une fertilisation au NPK (30 g par pied) a été appliquée lors de la fructification pour soutenir les récoltes échelonnées.

### Repiquage

Les plantules ont atteint le stade de la transplantation à l'âge de 4 semaines. Elles mesuraient en moyenne 5 cm de hauteur, portaient environ cinq feuilles et présentaient un système racinaire bien développé. Seules les plantules les plus vigoureuses ont été sélectionnées pour être transplantées avec leur motte de terre. La profondeur moyenne de repiquage était de 5 cm afin de favoriser la rhizogenèse et de soutenir rapidement la croissance végétative. La densité adoptée était de 16 plants par parcelle de 6,25 m<sup>2</sup>, avec des écartements de 0,5 m x 0,5 m. Enfin, un arrosage immédiat a été effectué pour faciliter la reprise des jeunes plants.

### Durée de l'essai

Après la transplantation, les plants ont poursuivi leur croissance durant trois mois jusqu'à la maturité complète et aux dernières récoltes. Le cycle végétatif total a ainsi duré quatre mois, de la pépinière à la récolte finale, s'étalant de la mi-juin à la mi-octobre 2025.

### Regarnissage

Dans les 10 jours suivant la transplantation, on a procédé au remplacement des plantules qui n'avaient pas repris après le repiquage. Un total de 28 plantules a été regarni sur l'ensemble de l'essai, ce qui correspond à un taux de 14,58 % de pieds remplacés.

### Sarclage

Cette opération consistait à éliminer les adventices et a été réalisée sept fois au total durant l'essai. Le rythme était de deux sarclages par mois, à l'exception du premier mois qui n'en a compté qu'un seul. Le désherbage a été effectué manuellement à l'aide d'une houe ou par arrachage manuel pour les adventices à enracinement superficiel ainsi que pour celles situées à proximité immédiate des plants dans les poquets.

### Arrosage

L'arrosage a été réalisé quotidiennement, sauf les jours de pluie. L'apport hydrique était de 2 litres par poquet et par jour, effectué le matin avant 8 heures. Une attention particulière a été portée pour ne pas arroser le feuillage, afin de prévenir

l'apparition de maladies fongiques sur les limbes, lesquelles pouvaient pu endommager progressivement la culture.

### Binage

Considéré comme une pratique culturale essentielle pour la culture de tomate, le binage a été réalisé chaque semaine. Cette opération consistait à ameublir manuellement le sol à l'intérieur des poquets, autour de chaque plant et avant l'arrosage.

### Egourmendage et tuteurage

Cette opération a été réalisée quatre fois, à raison d'une intervention par mois. Elle consistait à éliminer les feuilles basales les plus âgées afin de limiter la concurrence nutritionnelle. Lorsque les plants ont atteint une hauteur moyenne de 30 cm, ils ont été tuteurés à l'aide de bâtons et ligaturés pour prévenir la verse.

### Phytosanitation

Trois extraits aqueux des biopesticides ont été utilisés comme traitements phytosanitaires, préparés à partir de feuilles de citronnelle (*Cymbopogon citratus*), de neem (*Azadirachta indica*) et de *Datura stramonium*. Pour chaque plante, une quantité de feuilles de 500 g a été broyée puis diluée dans 1 litre d'eau. La solution était appliquée après 5 jours de fermentation. La fréquence de traitement était de deux applications par semaine (les 3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> jours) afin de lutter contre l'araignée rouge de la tomate.

### Paramètres observés

Les paramètres de croissance végétative observés sont le taux de reprise (%), le diamètre au collet (mm) et la hauteur des plantes (cm). Les paramètres de production qui ont été évalués sont : le nombre de fruits par plante, le poids moyen d'un fruit (g), la production par pied (g) et le rendement global (t/ha). Enfin, les paramètres sanitaires suivis comprenaient le nombre de plantes attaquées, l'incidence des attaques d'acariens (%) et le nombre de fruits écartés.

### Collecte et analyse des données

Les données collectées ont été compilées sous Microsoft Excel, puis soumises à une analyse de variance (ANOVA). Pour les variables quantitatives, les moyennes ont été comparées entre elles à l'aide du test de la plus petite différence significative (LSD) au seuil de probabilité de 5 %.

### Conditions thermiques pendant l'essai

Le tableau ci-dessous présente les températures moyennes pendant la période expérimentale.

**Tableau 1.** Conditions thermiques pendant l'essai

Mois	Température moyenne en °C
Juin	26,2
Juillet	24,2
Août	24,5
Septembre	27,1
Octobre	27,7
Moyenne	25,9

Source : *Mettelsat Kinshasa 2025*

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Effets comparés des différents extraits de phytopesticides sur les paramètres végétatifs

Le tableau 2 ci-dessous présente les paramètres végétatifs de tomate.

**Tableau 2.** Effets des différents extraits de phytopesticides sur les paramètres végétatifs

Traitements	Taux de reprise en %	Diamètre au collet en mm	Hauteurs des plantes en cm
T0	98,2 ± 0,98 a	6,7 ± 0,74 b	60,2 ± 0,68 a
T1	96,7 ± 0,66 b	8,0 ± 0,78 a	64,2 ± 0,97 a
T2	97,7 ± 0,91 ab	7,7 ± 0,26 ab	60,2 ± 0,90 a
T3	97,7 ± 0,91 ab	6,7 ± 0,84 b	60 ± 0,69 a
CV	0,70	8,60	4,49
LSD	1,09	1,06	4,39

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne ± écarts types des moyennes. Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

**Légende :** T0 : Traitement témoin sans apport, T1 : 500 g de citronnelle broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T2 : 500 g de Neem broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T3 : 500 g de *Datura stramonium* broyées et macérées dans 1 litre d'eau

Les résultats relatifs aux paramètres de croissance (taux de reprise, diamètre au collet et hauteur moyenne) sont présentés dans le Tableau 2. Concernant le taux de reprise, le témoin (T0) affiche la valeur la plus élevée (98,2 %), tandis que le premier traitement (T1) présente le taux le plus faible (96,7 %). Les tests statistiques indiquent une différence significative entre ces deux modalités. Les deuxième (T2) et troisième (T3) traitements présentent des valeurs intermédiaires identiques (97,7 %).

Pour le diamètre au collet, une variabilité est observée entre les parcelles. Le traitement T1 se distingue avec un diamètre de 8 mm, marquant une différence significative par rapport au témoin (T0) et au traitement T3, qui affichent tous deux une valeur identique de 6,7 mm. Le traitement T2 présente un résultat intermédiaire de 7,7 mm.

Enfin, l'analyse statistique ne révèle aucune différence significative concernant la hauteur des plantes à travers l'ensemble des parcelles. Bien que des variations numériques apparaissent - avec une moyenne de 64,2 cm pour T1 contre 60 cm pour T3 -, les traitements T0 et T2 ont produit des résultats numériquement identiques.

#### 3.2. Effets comparés des différents extraits de phytopesticides sur les paramètres liés à la production

Les effets comparés des différents extraits de phytopesticides sur les paramètres liés à la production de tomate sont présentés au tableau 2.

**Tableau 3.** Influence des différents extraits de phytopesticides sur les paramètres liés à la production de tomate

Traitements	Nombre moyen des fleurs par plante	Nombre moyen de fruits par plante	Poids moyen d'un fruit (g)
T0	13 ± 1,00 a	2,25 ± 0,96 a	46,2 ± 0,66 d
T1	12,5 ± 0,82 a	2,75 ± 0,50 a	56,2 ± 0,99 c
T2	12,5 ± 0,58 a	3 ± 0,82 a	67,2 ± 0,54 a
T3	12,5 ± 0,96 a	2,5 ± 0,58 a	61,7 ± 0,97 b

CV	7,53	24,5	4,95
LSD	1,51	1,03	4,57

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne  $\pm$  écarts types des moyennes. Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

**Légende :** T0 : Traitement témoin sans apport, T1 : 500 g de citronnelle broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T2 : 500 g de Neem broyés et macérés dans 1 litre d'eau, T3 : 500 g de *Datura stramonium* broyés et macérés dans 1 litre d'eau

Le tableau ci-dessus présente les résultats relatifs aux paramètres liés à la production de tomate. Concernant le nombre de fleurs, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements. Le témoin a produit en moyenne 13 fleurs, tandis que les autres modalités ont affiché une moyenne de 12,5 fleurs. Une tendance identique est observée pour le nombre de fruits par plante, où aucune différence statistique n'est signalée malgré de légers écarts numériques entre les parcelles.

En revanche, le poids moyen des fruits présente des différences significatives entre tous les traitements. La valeur la plus élevée est observée pour le deuxième traitement (T2) avec 67,2 g, suivi du troisième (T3) avec 61,7 g. Les traitements T1 et T0 (témoin) affichent respectivement 56,2 g et 42,2 g.

### 3.3. Production et rendement de tomate

Le tableau 4 ci-dessous présente la production parcellaire et le rendement de tomate sous l'influence des biopesticides.

**Tableau 4.** Production par parcelle et rendement de tomate

Traitements	Production parcellaire (kg)	Rendement (t/ha)
T0	1,12 $\pm$ 0,11 d	1,79 $\pm$ 0,18 d
T1	1,68 $\pm$ 0,17 c	2,69 $\pm$ 0,28 c
T2	2,63 $\pm$ 0,15 a	4,20 $\pm$ 0,24 a
T3	2,03 $\pm$ 0,11 b	3,25 $\pm$ 0,96 b
CV	5,77	5,86
LSD	0,17	0,28

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne  $\pm$  écarts types des moyennes. Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

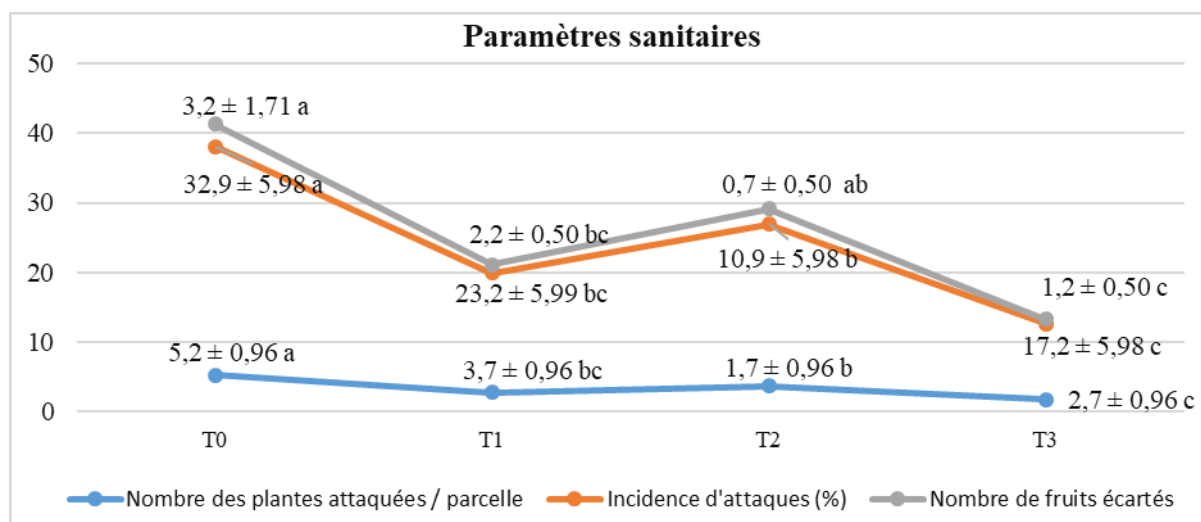
**Légende :** T0 : Traitement témoin sans apport, T1 : 500 g de citronnelle broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T2 : 500 g de Neem broyés et macérés dans 1 litre d'eau, T3 : 500 g de *Datura stramonium* broyés et macérés dans 1 litre d'eau

S'agissant de la production parcellaire, les traitements ont montré une forte variabilité, entraînant des différences significatives entre toutes les parcelles. En effet, le deuxième traitement (à base de neem) a donné la production par parcelle la plus élevée avec 2,63 kg, suivi de T3 (2,03 kg) et T1 (1,68 kg). La production la plus faible a été observée chez le témoin avec 1,12 kg.

Les effets des différents biopesticides se confirment également sur le rendement global. Le deuxième traitement arrive en tête avec une moyenne de 4,20 t/ha, suivi de T3 avec 3,25 t/ha et de T1 avec 2,69 t/ha. La parcelle témoin, non traitée, présente le rendement le plus bas avec 1,79 t/ha. Les tests statistiques confirment des différences significatives entre tous les traitements expérimentés.

### 3.4. Paramètres sanitaires

La figure 3 ci-dessous présente les paramètres sanitaires de tomate.



Les résultats sont présentés sous forme de moyenne  $\pm$  écarts types des moyennes. Les valeurs affectées d'une même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

**Légende :** T0 : Traitement témoin sans apport, T1 : 500 g de citronnelle broyées et macérées dans 1 litre d'eau, T2 : 500 g de Neem broyés et macérés dans 1 litre d'eau, T3 : 500 g de Datura stramonium broyés et macérés dans 1 litre d'eau

La figure ci-dessus illustre les résultats relatifs aux paramètres sanitaires. Concernant le nombre de plantes attaquées par parcelle (sur un total de 16 pieds), le traitement T2 (neem) a enregistré le moins d'attaques avec une moyenne de 1,7 plante, suivi du traitement T3 (Datura) avec 2,7 plantes. Le traitement T1 (citronnelle) affiche une moyenne de 3,7 plantes, tandis que le témoin (T0) présente la sensibilité la plus élevée avec 5,2 pieds infestés par l'araignée rouge. L'analyse statistique révèle des différences significatives entre toutes les modalités, le traitement T1 occupant une position intermédiaire entre T2 et T3.

L'incidence des attaques d'acariens confirme l'efficacité des biopesticides utilisés. La parcelle témoin enregistre la plus forte incidence (32,9 %), suivie du traitement T1 (23,2 %). Les parcelles T2 et T3 affichent les sensibilités les plus faibles, avec respectivement 10,9 % et 17,2 %. Les tests statistiques indiquent des valeurs significativement différentes pour l'ensemble des parcelles, T1 présentant à nouveau une valeur intermédiaire.

Concernant le nombre de fruits endommagés, le traitement T2 obtient le meilleur résultat avec seulement 0,7 fruit écarté en moyenne, suivi du traitement T3 (1,2 fruit) et de T1 (2,2 fruits). En comparaison, le témoin enregistre la perte la plus élevée avec 3,2 fruits. Ces résultats soulignent l'effet biocide des phytopesticides testés. Les tests statistiques montrent des différences significatives entre T2 et T3, tandis que T1 se positionne de manière intermédiaire. La parcelle témoin présente un écart significatif avec T2 et T3, bien que sa valeur se rapproche numériquement de celle de T1.

### 3.6. Insectes observés sur les plantes de tomate pendant l'essai

Les insectes observés pendant l'essai sont indiqués au tableau 5.

**Tableau 5.** Principaux insectes observés sur les plantes de tomate pendant l'expérimentation

Insectes	Période	Organe
Mouche domestique	Pépinière	Feuilles et tiges
fourmi	Récolte	Fruits
Mouche blanche	Pépinière	Feuilles et tiges
Chrysomèle	Pépinière	Feuilles

Le tableau ci-dessus présente les insectes observés durant l'essai, bien que leur présence n'ait pas eu d'impact significatif sur les récoltes. La mouche domestique et la mouche blanche ont été repérées au stade de la pépinière sur les jeunes feuilles et les tiges ; par mesure de précaution, seules les plantules vigoureuses et saines ont été sélectionnées pour la transplantation. Également en pépinière, la chrysomèle a été observée sur le jeune feuillage. Enfin, la présence de fourmis a été notée sur les fruits lors des récoltes échelonnées.

#### 4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude démontrent clairement l'efficacité de la citronnelle, du neem et de l'herbe du diable dans la gestion biologique de l'acarien rouge de la tomate. L'analyse des paramètres sanitaires, de croissance et de production confirme les propriétés biocides des extraits aqueux de ces plantes. En comparaison, le témoin non traité a enregistré les infestations les plus sévères, avec une incidence de 32,9 % et une perte moyenne de 3,2 fruits. Ces observations corroborent les travaux de Sibanda (2000) et Duverney (2005), qui signalent que les dommages causés par les acariens rouges peuvent entraîner jusqu'à 90 % de pertes de récolte. Haougui (2017) précise d'ailleurs que ces pertes peuvent atteindre 100 % lorsque les conditions environnementales favorisent la prolifération de ces bioagresseurs.

Concernant l'efficacité des biopesticides, les résultats de cette étude rejoignent les conclusions de Boni (2017), qui présente l'usage des plantes à propriétés insecticides comme une alternative prometteuse. Ce dernier affirme que l'utilisation d'extraits aqueux permet un contrôle efficace des nuisibles en milieu de culture. L'étude comparative des différentes modalités souligne toutefois des variations d'efficacité : le traitement à base de neem (*Azadirachta indica*) s'est révélé le plus performant, suivi de l'herbe du diable (*Datura stramonium*), puis de la citronnelle (*Cymbopogon citratus*). Bien que les résultats de cette dernière soient inférieurs aux deux autres biopesticides, ils demeurent nettement supérieurs à ceux du témoin. Cette étude met en exergue la performance des biopesticides par rapport aux traitements conventionnels, tout en soulignant les mécanismes spécifiques qui expliquent la supériorité de certaines plantes dans cette étude.

De l'analyse comparative de l'efficacité (Neem > Datura > Citronnelle). L'efficacité observée suit une hiérarchie liée à la nature des molécules actives présentes dans chaque extrait aqueux :

(i) Le Neem (*Azadirachta indica*) : C'est le plus performant (4,20 t/ha) car il contient de l'azadirachtine. Cette molécule agit comme un régulateur de croissance : elle perturbe le cycle de mue des acariens et inhibe leur alimentation, ce qui explique le faible taux d'incidence (10,9 %).

(ii) L'Herbe du diable (*Datura stramonium*) : Son efficacité (3,25 t/ha) repose sur ses alcaloïdes tropaniques (atropine, scopolamine). Ces substances sont des neurotoxiques puissants qui agissent par contact ou ingestion sur les ravageurs, bien que leur action soit moins spécifique que celle du neem.

(iii) La Citronnelle (*Cymbopogon citratus*) : Elle donne les résultats les plus faibles (2,69 t/ha) car ses composants (citral, géraniol) agissent

principalement par répulsion et volatilité. Son effet est souvent moins persistant dans le temps face à une forte infestation d'araignées rouges.

Il ressort de l'étude en tenant compte de la vulnérabilité de la culture de tomate face aux acariens rouges que sans le traitement, l'incidence de 32,9 % et les pertes observées confirment les affirmations de Duverney (2005) et Sibanda (2000) sur le potentiel destructeur des acariens (jusqu'à 90 % de pertes). Haougui (2017) note que les conditions climatiques (chaleur et faible humidité) favorisent la prolifération des araignées rouges, pouvant mener à une destruction totale de la culture.

L'utilisation de ces extraits aqueux des biopesticides s'inscrit dans une démarche de Lutte Intégrée (IPM). Selon Boni (2017), ces biopesticides offrent quelques avantages : (i) faible toxicité (ils préservent les auxiliaires de culture comme ladybugs, araignées prédatrices) contrairement aux pesticides de synthèse, (ii) biodégradabilité (ils se décomposent rapidement sans laisser beaucoup de résidus toxiques sur la tomate), (iii) préparation locale par macération ou broyage réduit les coûts pour les producteurs.

#### 5. CONCLUSION

La présente étude vise à promouvoir l'utilisation des pesticides naturels pour assurer la protection biologique des cultures maraîchères, plus spécifiquement de la tomate, face à l'acarien rouge (*Tetranychus evansi*) dans la ville de Kinshasa. Ce travail a permis de comparer l'efficacité d'extraits aqueux de feuilles de citronnelle (*Cymbopogon citratus*), de neem (*Azadirachta indica*) et d'herbe du diable (*Datura stramonium*).

La méthodologie a reposé sur la macération de 500 g de feuilles broyées dans 1 litre d'eau, soumises à une fermentation de quatre jours avant application. Le protocole de traitement consistait en deux pulvérisations hebdomadaires sur les parcelles expérimentales.

Au terme des trois mois d'essai, les résultats ont mis en évidence les propriétés biocides remarquables des extraits utilisés par rapport au témoin non traité. Le traitement à base de neem (*Azadirachta indica*) a obtenu les meilleurs résultats pour l'ensemble des paramètres de production (poids moyen des fruits, nombre de fruits par plant, production parcellaire et rendement), avec des différences statistiquement significatives. Il est suivi respectivement par les traitements à base de *Datura stramonium* (T3) et de *Cymbopogon citratus* (T1).

Sur le plan sanitaire, l'influence positive de ces biopesticides a été confirmée. Le traitement

au neem s'est révélé le plus efficace, enregistrant le plus faible taux d'incidence ainsi qu'un nombre réduit de plantes et de fruits attaqués. Ces observations confirment le potentiel acaricide de ces substances naturelles et révèlent des capacités d'action variées selon les espèces végétales testées.

En perspective, des recherches futures devraient être envisagées pour évaluer d'autres plantes à potentiel insecticide contre cet ennemi redoutable de la tomate. La poursuite de cette étude par l'expérimentation de doses croissantes pour chacun de ces produits constituerait une avancée scientifique majeure afin de déterminer les doses optimales nécessaires au contrôle de l'acarien rouge dans un système de production biologique.

## Références

- Allassane A.W., Oumarou H. & Moussa B., 2024. Inventaire, connaissances des pesticides et pratiques paysannes chez les producteurs maraîchers de Bouza dans la région de Tahoua au Niger (Afrique De L'ouest). *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 17(5), 36-44. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
- Bolland H. R., Gutierrez J. & Flechtman C. H. W., 1998. *World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)*. Brill Academic publishers, Leiden, 392 p.
- Boni Barthélémy Y., Pierre S., Assogba Komlan F., Mensah A., Taofic A., Verheggen F. & Frédéric F., 2017. *Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique)*, 288 p.
- Crabbe, 1980. *Le climat de Kinshasa, 1931-1970*. Bruxelles, 31 p.
- Daniel CC., Alphonse A., Jacques B.A., Romaric E.K., Ulrich GK. & Elvis J.N.A., 2012. Inventaire préliminaire de l'entomofaune des champs de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la Commune de Djakotomey au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* <https://doi.org/10.4314/IJBCS.V6I4.34> 1798-1804.
- Deguine J.-P., Pierre F. & Derek R., 2008. *Protection des cultures. De l'agrochimie à l'Agroécologie*, 187 p.
- Doumbia M. & Kwadjo K.E., 2009. Pratiques d'utilisation et de gestion des pesticides par les maraîchers en Côte d'Ivoire : Cas de la ville d'Abidjan et deux de ses banlieues (Dabou et Anyama). *Journal of Applied Biosciences*, 18, 992 – 1002
- Duverney C., Kade N. & Guèye Ndiaye A., 2005. Essai préliminaires pour limiter les dégâts de Tetranychidae sur les cultures maraîchères dans le Sine Saloum (Senegal). In : Comptes rendus de deuxième colloque international sur les acariens des cultures de l'AFPP. Agro-montpellier (France), 24-25 Octobre 2005. *Annales AFPP*, 32 p.
- FAO, 2012. *Growing greener cities in Africa. First status report on urban and peri-urban horticulture in Africa*. Roma, FAO, 98 p.
- Flouriot R., 1973. *Atlas de Kinshasa, 1931-1970*. Institut Géographique National, Bureau d'aménagement urbain, 36 p.
- Haougui A., Basso A., Aïssa K. & Delmas P., 2017. *Gestion intégrée des principaux ravageurs et maladies des cultures maraîchères au Niger*. Document technique : la protection de la tomate, 1 p.
- Ignace S., Moumouni K., Constantin D., Lamoussa V., Adama H., Charlemagne G. & Eloi P. R., 2015. *Etude de l'influence des modes de transformation sur les teneurs en lycopène de quatre variétés de tomates de la région du nord du Burkina Faso*, 26 p. <https://reca-niger.org>
- James B. et al., 2010. *Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest*. Ibadan, Nigeria, 44 p.
- Makoko M. & Ndembo L.J., 1991. Hydrodynamique des sols de Kinshasa. 1. Sols du Mont-Amba, caractéristique pédologique, mécanique et stock d'eau de sol, *Revue Congolaise des Sciences Nucléaires*, (12), 72- 79.
- Martine D., David L. & Athanasios P.P., 2008. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. *Phytochem Rev.*, 7, 231–250.
- Mawussi A.I.S., Zakari Y.R. & Balley C.M., 2024. Les logiques d'utilisation des pesticides par les maraîchers à Parakou au nord-est au Bénin. *Revue de l'ACAREF*, 8(2), 22-45. <https://revues.acaref.net>.
- Minengu J.D.D., Ikonso A.M., Kawanga R., Mwengi S. & Mangunda O.Y., 2024. Principales spéculations maraîchères cultivées dans les zones urbaines et périurbaines de la ville de Kinshasa (Synthèse bibliographique). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 7(2), 83-102.
- Muliele T., Manzenza C., Ekuke L., Diaka C., Ndikubwayo D., Kapalay O. & Mundeke A., 2017. Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraîchères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 119, 11954-11972.
- Ndembo L., 2009. *Apport des outils hydrogéochimiques et isotopiques de l'aquifère du Mont-Amba*. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Faculté des Sciences Agronomiques, RDC, 89 p.
- Ngweme N.G., Kiyombo M.G., Sikulisimwa C.P., Mulaji K.C. & Aloni, K.J., 2019. Analyse des connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers de la ville de Kinshasa en rapport avec l'utilisation des pesticides et l'impact sur la santé humaine et sur l'environnement. *Innovative Space of Scientific Research Journals*, 26(2), 345-356. <http://www.ijias.issr-journals.org>
- Sarr I., Knapp M., Ogol C. K. P. & baumgartner J., 2002. Impact of predators on *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard populations and damage on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Kenya. In : *Abstract of 11 congress International of acarology. Merida (Mexico), september*, 271 p.
- Sibanda T., Dobason H. M., Cooper J. F., Manyangariwa W. & Chimba W., 2000. Pest management challenges for small holder vegetable farmers in Zimbabwe. *Crop Protection*, 19, 807-815.
- Viron N., 2010. *Identification et validation de nouveaux gènes candidats impliqués dans la régulation du*

*développement du fruit de tomate*. Thèse de doctorat Biologie végétale, Université de Bordeaux 1, Ecole doctorale (Sciences de la vie et de la santé), 205 p. <https://theses.fr/2010BOR14209>

Willcox J.K., Catignani G.L. & Lazarus S., 2003. Tomatoes and cardiovascular health. Critical Review. *Food Science and Nutrition*, 43(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/10408690390826437>

Yolou F.I., 2015. Maraichage en milieu urbain à Parakou au Nord-Bénin et sa rentabilité économique. *Int. J. Innovation Sci. Res.*, 19(2), 290-302.