



### RESEARCH ARTICLE

## EFFETS COMPARATIFS DE TROIS BIOPESTICIDES SUR LANTHRACNOSE, LA BACTERIOSE ET LA ROUILLE EN VERGERDANACARDIERS EN COTE DIVOIRE

Doga Dabé<sup>1</sup>, Yéo Founnigué Edwige<sup>2</sup>, Kouakou Charles Konan<sup>1</sup>, Coulibaly Adama<sup>1</sup>, Fotso Beaulys<sup>3</sup>, Diezou Diby Koffibla<sup>4</sup>, Allou Kouassi<sup>5</sup> and Kouassi Brou Guy<sup>4</sup>

1. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de Lataha (Korhogo), Programme Anacarde Mangue Papaye Karite, 01 BP 1740 Abidjan 01, Cote d'Ivoire.
2. Université de Man (UMan), UFR Ingénierie, Agronomie, Foresterie et Environnement, BP 20 Man, Cote d'Ivoire.
3. Université de Dschang, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Annexe de Bafia, BP 222 Dschang, Cameroun.
4. Université Peleforo Gon Coulibaly (UPGC), UFR Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, Laboratoire d'Agro-physiologie et Protection des Végétaux, BP 1328 Korhogo, Cote d'Ivoire.
5. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station Marc Delorme (Port-Bouet, Abidjan), Programme Cocotier, 01 BP 1740 Abidjan 01, Cote d'Ivoire.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 10 May 2025  
Final Accepted: 13 June 2025  
Published: July 2025

##### Key words:-

Cashew, Anthracnose, Bacteriosis, Biopesticide, Rust, Cote d'Ivoire

#### Abstract

In Cote d'Ivoire, among the causes of the decline in production is pest pressure, particularly anthracnose, bacterial blight and rust, which constitute a major threat to cashew orchards. The objective of this study is to evaluate the effectiveness of three biopesticides on these three main cashew diseases. Thus, before the application of biopesticides, the incidence and severity of anthracnose, bacterial blight and rust were evaluated. Afterwards, the three biopesticides (Carapa oil, Neem oil and Fungisei) were applied to cashew trees in the Ferkessedougou timber yard by spraying using an atomizer for four operations at 15-day intervals. The experimental design used is a split plot. Then, at the end of the last application, the incidence and severity of each disease were calculated according to periods 5; 10 and 15 days after the last treatment. The results obtained showed the effective presence of anthracnose, bacterial blight and rust before the treatment of the plot. The respective incidence of these diseases was  $22.95 \pm 5.91\%$  for anthracnose,  $5.71 \pm 2.68\%$  for bacterial blight and  $1.95 \pm 1.87\%$  for rust with respective severity indices of  $4.43 \pm 1.61\%$ ,  $0.93 \pm 0.55\%$  and  $0.67 \pm 0.74\%$ . After the treatments, with the biopesticide Carapa, the incidence of anthracnose was  $7.45 \pm 4.31\%$ ,  $11.41 \pm 10.76\%$  and  $11.52 \pm 10.18\%$  respectively according to chronology 5; 10 and 15 days after application of biopesticides with a severity index ranging from  $0.64 \pm 0.46$  to  $1.28 \pm 0.35\%$ . These values are lower than those obtained in Neem and Fungisei. In the control (untreated), the incidence of this same disease was  $38.43 \pm 8.52\%$ ,  $44.68 \pm 10.60\%$  and  $31.79 \pm 21.35\%$  following the same chronology with a severity index ranging from  $9.72 \pm 8.15$  to  $11.84 \pm 3.58\%$ . Carapa oil was the best biopesticide. It could therefore be used as a means of biological control in cashew fields.

"© 2025 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

#### Corresponding Author:- Doga Dabe

Address:- Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de Lataha (Korhogo), Programme Anacarde Mangue Papaye Karite, 01 BP 1740 Abidjan 01, Cote d'Ivoire.

## Introduction:-

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.), originaire du Brésil (Fournet, 2002), a été introduit en Côte d'Ivoire en 1951 pour lutter contre l'érosion et la déforestation (Goujon et al., 1973). Depuis 2015, il est devenu une véritable culture de rente importante pour la moitié Nord du pays (Djaha et al., 2017). En effet, la chute des prix du coton, principal produit de rente du Nord, et la remontée du prix d'achat de la noix de cajou ont suscité un véritable engouement au sein de la population ivoirienne pour la culture de l'anacardier. Ainsi, cette production est passée de 13 000 tonnes en 1990 à 1 220 000 T en 2022 (FIRCA, 2022). La Côte d'Ivoire s'est ainsi hissée au rang de premier producteur et exportateur mondial de noix de cajou brutes devant l'Inde et le Vietnam depuis 2015 (FIRCA, 2022). Malgré son importance économique, les vergers d'anacardier en Côte d'Ivoire sont confrontés à de faibles rendements (547 kg de noix/ha selon FIRCA, 2022). Cela serait dû au fait que les vergers d'anacardier sont soumis à de fortes pressions parasitaires. En effet, des études antérieures menées dans des vergers d'anacardiens en Côte d'Ivoire ont identifié plusieurs pathogènes et insectes nuisibles infestés par cette culture (Kra et al., 2017 ; Doga et al., 2024). En Côte d'Ivoire une étude récente a montré que l'incidence de l'anthracnose, maladie majeure, a varié de 12,47 à 70,16 % avec un indice de sévérité pouvant atteindre 54,56 % (Doga et al., 2024). La bactériose de l'anacardier est présente dans toutes les régions de production de noix de cajou en Côte d'Ivoire. Les taux d'infection et les indices de sévérité allant de 25,28 % à 99,39 % et de 2,15 % à 48,87 % respectivement (Kouman et al., 2022). A cela, s'ajoute la rouille avec une incidence et un indice de sévérité pouvant respectivement varier de 0 à 66,82 % et de 0 à 37,12 % (Doga et al., 2024). Ces parasites constituent donc une contrainte majeure tant pour les agriculteurs que pour des perspectives d'intensification de la production agricole. Comme moyen de lutte, de façon traditionnelle, les producteurs ont recours aux produits chimiques de synthèse. Malheureusement, ces produits ont des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement (El-Guilli, 2009). De plus, leur utilisation répétée peut entraîner l'apparition de phénomènes de résistance chez les bioagresseurs (Brent et Hollomon, 2007). Ainsi, pour apporter une solution durable, le Centre National de Recherche agronomique (CNRA) a conduit des activités de recherche qui ont permis d'identifier, sur la base d'un certain nombre de critères agronomiques, trois meilleurs arbres pour être diffusés comme matériel végétal de première génération (N'da et al., 2015). En plus des recherches menées sur la sélection variétale, il convient aussi d'explorer d'autres voies telles que l'utilisation des biopesticides pour la protection du matériel végétal. La stratégie est donc de développer des méthodes compatibles avec les préoccupations environnementales à travers la lutte basée sur l'usage des biopesticides. La présente étude vise donc à évaluer l'efficacité de trois biopesticides en champ contre l'anthracnose, la bactériose et la rouille de l'anacardier

## Matériel Et Méthodes:-

### Site de l'étude

L'étude a été réalisée dans le parc à bois d'anacardiens de la Station de Recherche du CNRA de Ferkessedougou. Le Département de Ferkessedougou est situé dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Il fait frontière avec le Mali et le Burkina Faso. Il est situé à 650 km d'Abidjan, entre à 9°32' de latitude nord et 6°29' de longitude ouest. La végétation est la savane arborée. Le climat y est très chaud et sec en décembre et janvier. L'harmattan, un vent puissant venant du Sahara, y abaisse considérablement la température. La grande saison sèche précède la saison des pluies marquée par deux maxima pluviométriques, l'un en juin et l'autre en septembre. Selon INS (2015), les sols sont à majorité ferrallitique, avec une couche arable peu profonde (40 à 60 cm) limitée par des indurations (carapaces ou cuirasses).

### Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des anacardiens sélectionnés et mis en parc à bois à la Station de Recherche du Centre National de Recherche agronomique (CNRA) de Ferkessedougou (Côte d'Ivoire). Les critères de sélection utilisés sont : la forme de la noix, la maturité groupée, la précocité de production, la production et l'architecture de l'arbre.

### Matériel technique

Trois biopesticides commercialisés ont été utilisés pour cette étude. Il s'agit de l'huile de Neem, extraite des grains de Neem (*Azadirachta indica*), de l'huile de Carapa issue des graines de *Carapa procera* et le biopesticide Fungisei qui est produit à partir de la bactérie *Bacillus subtilis*.

## Méthodes:-

### Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un split plot avec trois répétitions représentées par trois blocs. Chaque bloc est une répétition et est subdivisé en 12 parcelles élémentaires contenant chacune trois arbres. Ces parcelles élémentaires sont séparées l'une de l'autre par 14 m pour éviter les interférences entre les différents biopesticides. L'espacement est de 7 m entre les anacardiés et de 14 m entre les blocs. Dans chaque bloc, les différents traitements (Huile de Neem, huile de Carapa, Fungisei et le témoin (non traité)) ont été affectés aux différentes parcelles élémentaires de façon aléatoire. Chaque traitement a été appliqué à trois parcelles élémentaires dans le même bloc. C'est-à-dire dans un bloc, chaque traitement a été répété trois fois. Le nombre total de parcelles élémentaires du dispositif expérimental est  $36 = 12 \times 3$ . Le nombre total d'arbres sur lesquels l'expérience a porté est de  $108 = 36 \times 3$ .

### **Evaluation de l'état sanitaire initial du parc à bois de Ferkessedougou**

Une prospection a été réalisée pour connaître l'état sanitaire initial des anacardiés avant l'application des biopesticides. L'incidence et la sévérité de la bactériose, l'anthracnose et la rouille ont été évaluées. Pour ce faire, chaque anacardier a été subdivisé en quatre parties selon les quatre points cardinaux Nord, Sud, Est et Ouest (Afouda et al., 2013). Dans chaque partie, les observations ont été faites dans un quadra de  $1 \text{ m}^2$  sur les feuilles parce que l'étude a eu lieu au stade végétatif de l'arbre. L'incidence de chaque maladie a été calculée selon la formule suivante :  $I = (P/N) \times 100$  (Cooke, 2006). Où, **I** : Incidence ; **P** : nombre de feuilles symptomatiques ; **N** : Nombre total de feuilles.

Quant à la sévérité de chaque maladie, elle a été évaluée de façon visuelle en suivant l'échelle de notation de Cardoso et al. (2004) selon le **tableau I**. L'indice de sévérité des maladies a été calculé à l'aide de l'équation de Krantz (1988) :

$$Is = \sum \left( \frac{Xi \times ni}{N \times Z} \right) \times 100.$$

Dans cette formule, **Is** : Indice de sévérité ; **Xi** : sévérité *i* de la maladie sur l'organe ; **ni** : nombre d'organe de sévérité ; **i** ; **N** : nombre total de l'organe observé ; **Z** : échelle de sévérité la plus élevée (9).

### **Dosage et application des différents biopesticides**

Les doses indiquées par les fabricants sur les différents biopesticides (Huile de Neem, huile de Carapa et Fungisei) ont été utilisées pour la réalisation de cette étude. Le témoin n'a pas subi de traitement. Chaque quantité de biopesticide prélevée a été diluée dans 15 litres d'eau (Tableau II) pour former une bouillie pesticide. Cette bouillie a été pulvérisée sur les anacardiés à l'aide d'un atomiseur agricole. Quatre applications des biopesticides ont été réalisées sur les anacardiés avec un intervalle 15 jours par application.

### **Evaluation de l'incidence et la sévérité de l'anthracnose, la bactériose et la rouille après les différentes applications des biopesticides**

Après la quatrième application des biopesticides qui est le dernier traitement, trois évaluations phytosanitaires ont été faites. Ainsi, l'incidence et la sévérité des différentes maladies ont été évaluées selon la chronologie suivante : 5 ; 10 et 15 jours après la dernière application des biopesticides. Les formules d'incidence et de sévérité ont été déjà mentionnées plus haut.

### **Analyse Statistique**

Le logiciel Statistica 7.1 a servi à l'analyse de variance des données pour la comparaison des moyennes au seuil de 5 %. Le test HSD de Turkey a été utilisé pour la détermination des différents groupes homogènes en cas de différence significative.

### **Resultats:-**

#### **Incidence et sévérité de l'anthracnose, la bactériose et la rouille avant l'application des biopesticides**

L'incidence de l'anthracnose a été de  $22,95 \pm 5,91 \%$ . D'après l'analyse de la variance, cette incidence est supérieure à celle de la bactériose et de la rouille ( $p \leq 0,05$ ) qui sont respectivement  $5,71 \pm 2,68 \%$  et  $1,95 \pm 1,87 \%$  et identiques (Figure 1). Dans l'ensemble, les indices de sévérité des trois maladies ont été faibles. La plus grande valeur ( $4,43 \pm 1,61 \%$ ) a été exprimée par l'anthracnose. L'analyse de la variance a révélé que l'indice de sévérité de l'anthracnose est différent des indices de sévérité des autres maladies ( $p \leq 0,05$ ). La bactériose et la rouille ont présenté des indices de sévérité statistiquement identiques qui sont respectivement  $0,93 \pm 0,55 \%$  et  $0,67 \pm 0,74 \%$  (Figure 2).

#### **Efficacité des traitements 5 jours après la dernière application des biopesticides**

Des données relatives à l'incidence et à l'indice de sévérité de l'anthracnose, la bactériose et la rouille, l'analyse de la variance a révélé une différence hautement significative ( $P < 0,001$ ) entre les traitements et l'incidence de ces trois

maladies. Les incidences les plus élevées des maladies sont observées au niveau du témoin (non traité). En effet chez le témoin, les incidences de l'antracnose et de la bactériose sont respectivement de  $38,43 \pm 8,52$  % et  $18,15 \pm 3,12$  % (Tableaux III). Leurs indices de sévérités respectifs sont de  $10,67 \pm 5,00$  % et  $3,11 \pm 1,17$  % (Tableau IV). Concernant le traitement à l'huile de Carapa, les incidences de l'antracnose et de la bactériose sont respectivement de  $7,45 \pm 4,31$  % et  $0,74 \pm 0,29$  %. Leurs indices de sévérités respectifs sont de  $0,64 \pm 0,46$  % et  $0,04 \pm 0,03$  %. Avec le traitement au Fungisei, les incidences de l'antracnose et de la bactériose sont respectivement de  $14,92 \pm 8,0$  % et  $3,73 \pm 2,33$  %. Leurs indices de sévérité respectifs sont de  $1,70 \pm 1,13$  % et  $0,29 \pm 0,18$  %. Pour le traitement au Neem, les incidences respectives de l'antracnose et de la bactériose sont de  $23,02 \pm 3,76$  % et  $7,00 \pm 4,04$  %. Concernant la rouille, avec les traitements au Neem, au Fungisei et à l'huile de Carapa, les incidences sont statistiquement identiques avec des valeurs respectives de  $0,18 \pm 0,09$  %,  $0$  % et  $0$  %. L'incidence la plus élevée (6,25%) a été obtenue chez le témoin (non traite) avec un indice de sévérité de  $2,04 \pm 1,38$  %.

#### **Efficacité des traitements 10 jours après la dernière application des biopesticides**

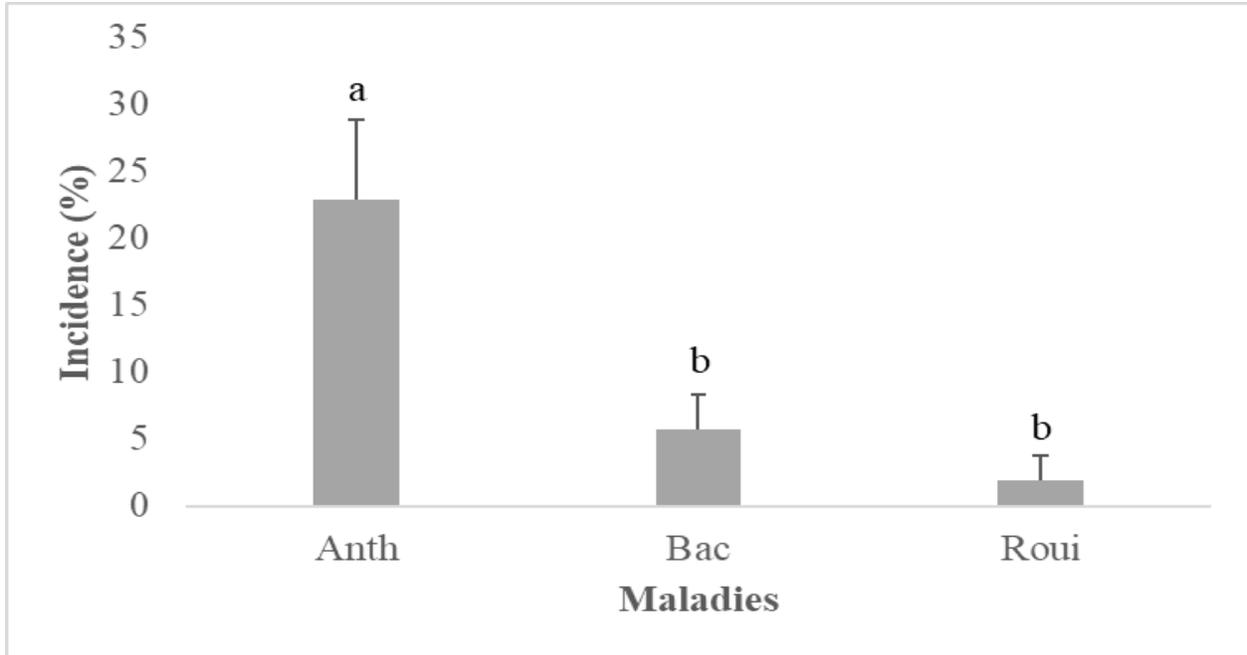
L'analyse de la variance a révélé une différence hautement significative ( $P < 0,013$ ) entre les différents traitements (Tableaux III et IV). Cependant, les traitements à l'huile de Carapa et au Fungisei ont donné des résultats statistiquement identiques au niveau de l'incidence de l'antracnose, la bactériose et la rouille. L'incidence de l'antracnose est de  $11,41$  % et son indice de sévérité est de  $1,27 \pm 1,24$  % avec le traitement à l'huile de Carapa. L'incidence de la bactériose est de  $3,50$  % et son indice de sévérité est de  $0,39 \pm 0,37$  % avec le traitement à l'huile de Carapa. Quant au traitement au Fungisei, l'incidence de l'antracnose est de  $21,01$  % et son indice de sévérité est de  $2,81 \pm 1,66$  %. Pour la bactériose, son incidence est de  $1,75$  % et son indice de sévérité est de  $0,19 \pm 0,17$  %. Au niveau du traitement à l'huile de Neem et le témoin, il n'y a pas eu de différence entre les incidences et les indices de sévérité de l'antracnose. Par contre, il y a eu différence sur les incidences de la bactériose et de la rouille.

#### **Efficacité des traitements 15 jours après la dernière application des biopesticides**

L'analyse de la variance a révélé une différence hautement significative ( $P < 0,001$ ) entre les différents traitements. L'incidence de la rouille est de  $0$  % et celle de la bactériose est de  $2,82 \pm 2,37$  % avec le traitement à l'huile de Neem contre  $11,53 \pm 10,64$  % pour le témoin (Tableau III). L'indice de sévérité de la bactériose sur les arbres traités a été de  $0,12 \pm 0,09$  % contre  $2,88 \pm 2,48$  % chez le témoin (Tableau IV).

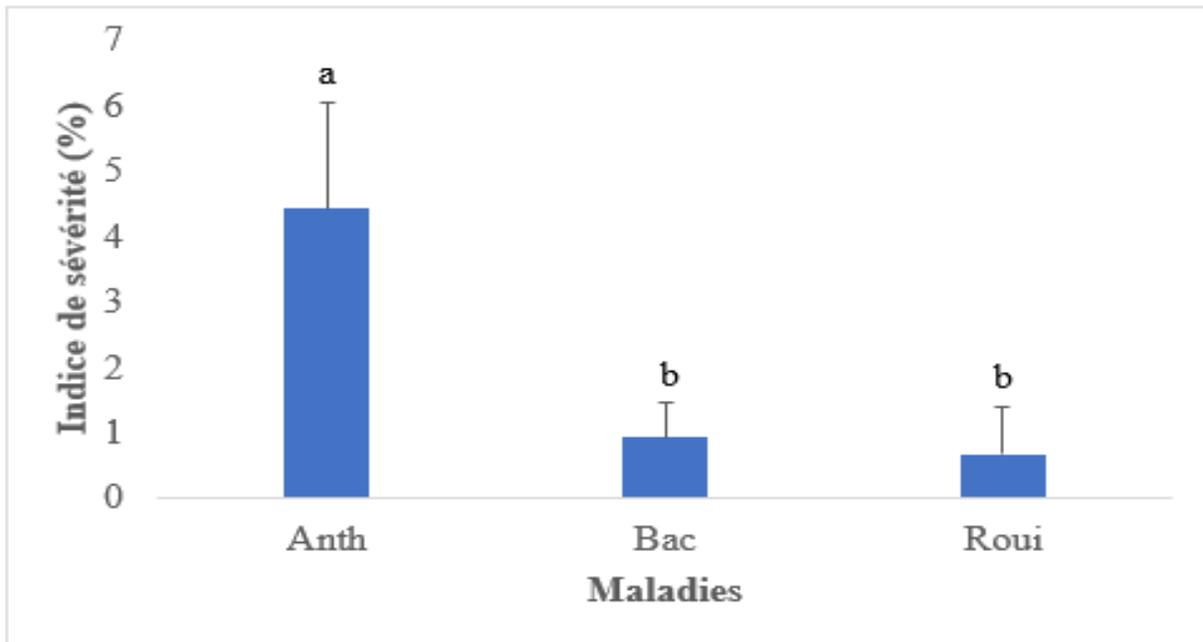
#### **Discussion:-**

Les observations phytosanitaires initiales ont révélé la présence effective de l'antracnose, la bactériose et la rouille. Ces maladies sont les plus courantes dans l'ensemble des vergers d'anacardier en Côte d'Ivoire (Soro et al., 2022 ; Koumanet al., 2022, Doga et al., 2024). L'analyse statistique a montré une différence significative au niveau des effets des différents biopesticides. Cela traduit le comportement intrinsèque de chaque produit. Les incidences et les indices de sévérité des différentes maladies sur les arbres traités sont inférieurs à ceux obtenus sur les témoins non traités. Ce fait témoigne de l'efficacité des trois biopesticides (huile de Carapa, huile de Neem et Fungisei) sur les différentes maladies. Ce résultat est en accord avec les travaux de Okereke et al. (2007) sur les effets des extraits aqueux de *Azadirachta indica* sur les champignons et nématodes phytopathogènes de la tomate. Dans leur travail, ces auteurs ont montré que l'application des extraits aqueux de *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), de *Carica papaya* L. (Caricaceae) et de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) sur des plants de tomate infectés par *Sclerotium rolfsii* Saccardo, a permis de réduire la sévérité de la maladie et d'obtenir une meilleure croissance des plants. Les travaux de Bolou et al. (2015) ont également montré que l'huile essentielle des fruits de *Xylopiya aethiopica* inhibe fortement la croissance mycelienne de *S. rolfsii*, avec pour conséquence une réduction considérable de l'incidence de la maladie sur les plants de tomate traités comparés aux plants non traités. Quinze jours après la dernière application, les biopesticides ont conservé leur efficacité. Cela montre que ces biopesticides ont une rémanence d'au moins 15 jours. Ce qui pourrait permettre d'éviter l'utilisation excessive de ces produits. L'efficacité des biopesticides a varié en fonction du type de produit appliqué et de l'agent pathogène présent. En effet les trois biopesticides (huile de Carapa, huile de Neem le Fungisei) ont été efficace sur les trois maladies. Toutefois, l'huile de Carapa a donné de meilleurs résultats. L'efficacité de ces produits pourrait s'expliquer par la présence des molécules bioactives tels que les composés phénoliques en leur sein (Altemimi et al., 2017).



**Figure 1:-** Incidence des maladies avant les traitements.  
 Anth : Anthracnose ; Bac : Bacteriose ; Roui : Rouille

Les moyennes surmontees d’une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5 % avec le test HSD de Turkey



**Figure 2:-** Indice de severite des maladies avant les traitements.  
 Anth : Anthracnose ; Bac : Bacteriose ; Roui : Rouille

Les histogrammes surmontés d’une même lettre ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5 % avec le test HSD de Turkey

**Tableau I:-** Echelle de notation de la sévérité des maladies (Cardoso et al., 2004).

Grade	Severite (%)	Caracteristique des symptomes
0	0	Absence de symptome
1	1-5	Infection faible
3	6-10	Infection moderee
5	11-25	Infection legèrement sevère
7	26-50	Infection sevère
9	>50	Infection très sevère

**Tableau II:-** Dosages des trois biopesticides.

Biopesticides	Dose/Atomiseur	Dose/ha
Temoin (non traite)	Non traite (0)	0
Fungisei	125 ml/15 l	500 ml/ha
Huile de Neem	50 ml/15 l	200 ml/ha
Huile de Carapa	19,75 ml/15 l	75 ml/ha

**Tableau I:-** Incidence des différentes maladies en fonction du temps après les traitements.

Periodes après fin des traitements	Traitements	Inc Anth	Inc Bact	Inc Roui
5 jours	Carapa	7,45 ± 4,31 <sup>a</sup>	0,74 ± 0,29 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	14,92 ± 8,02 <sup>ab</sup>	3,73 ± 2,33 <sup>ab</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	23,02 ± 3,76 <sup>b</sup>	7,00 ± 4,04 <sup>b</sup>	0,18 ± 0,09 <sup>a</sup>
	Temoin	38,43 ± 8,52 <sup>c</sup>	18,15 ± 3,12 <sup>c</sup>	6,25 ± 5,71 <sup>b</sup>
F		37,39	44,91	10,49
P		< 0,001	< 0,001	< 0,001
10 jours	Carapa	11,41 ± 10,76 <sup>a</sup>	3,50 ± 3,47 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	21,01 ± 8,36 <sup>a</sup>	1,75 ± 1,65 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	41,97 ± 14,73 <sup>b</sup>	2,21 ± 1,70 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Temoin	44,68 ± 10,60 <sup>b</sup>	16,41 ± 6,71 <sup>b</sup>	10,60 ± 13,42 <sup>b</sup>
F		16,01	13,71	5,62
P		< 0,001	< 0,001	0,003
15 jours	Carapa	11,52 ± 10,18 <sup>a</sup>	1,67 ± 0,86 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	14,54 ± 12,23 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	15,55 ± 13,16 <sup>a</sup>	2,82 ± 2,37 <sup>ab</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Temoin	31,79 ± 21,35 <sup>a</sup>	11,53 ± 10,64 <sup>b</sup>	6,35 ± 5,84 <sup>b</sup>
F		2,03	4,74	7,77
P		0,129	0,007	< 0,001

Inc\_Anth : Incidence de l'Anthracnose ; Inc\_Bac : Incidence de la Bactériose ; Inc\_Roui : Incidence de la Rouille ; Les moyennes surmontées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5 % avec le test HSD de Turkey

**Tableau IV:-** Indice de sévérité des différentes maladies en fonction du temps après les traitements.

Periodes après fin des traitements	Traitements	Is Anth	Is Bact	Is Roui
5 jours	Carapa	0,64 ± 0,46 <sup>a</sup>	0,04 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	1,70 ± 1,13 <sup>a</sup>	0,29 ± 0,18 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	2,96 ± 0,88 <sup>a</sup>	0,65 ± 0,59 <sup>a</sup>	0,02 ± 0,03 <sup>a</sup>
	Temoin	10,67 ± 5,00 <sup>b</sup>	3,11 ± 1,17 <sup>b</sup>	2,04 ± 1,38 <sup>b</sup>
F		27,3	33,74	7,29
P		< 0,001	< 0,001	< 0,001
10 jours	Carapa	1,27 ± 1,24 <sup>a</sup>	0,39 ± 0,37 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	2,81 ± 1,66 <sup>ab</sup>	0,19 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	5,03 ± 1,84 <sup>b</sup>	0,24 ± 0,21 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>

	Temoin	11,84 ± 3,58 <sup>c</sup>	2,71 ± 1,85 <sup>b</sup>	4,02 ± 3,89 <sup>b</sup>
F		36,86	12,04	4,18
P		< 0,001	< 0,001	0,013
15 jours	Carapa	1,28 ± 0,35 <sup>a</sup>	0,12 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Fungisei	1,61 ± 1,02 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Neem	1,74 ± 1,57 <sup>a</sup>	0,12 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	Temoin	9,72 ± 8,15 <sup>b</sup>	2,88 ± 2,48 <sup>b</sup>	2,09 ± 0,78 <sup>b</sup>
F		7,63	5,36	5,76
P		< 0,001	0,004	0,003

Is Anth : Indice de sévérité de l'Anthraxose ; Is Bac : Indice de sévérité de la Bactériose ; Is Roui : Indice de sévérité de la Rouille ; Les moyennes surmontées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5 % avec le test HSD de Turkey

### Conclusion:-

Cette étude a permis de connaître les effets de trois biopesticides (huile de Carapa, huile de Neem et du Fungisei) sur l'anthraxose, la bactériose et la rouille de l'anacardier. L'incidence et la sévérité des différentes maladies ont varié selon les traitements. Cependant, ces trois biopesticides ont été efficaces sur les trois maladies avec une rémanence d'au moins 15 jours. Parmi ces trois biopesticides, l'huile de Carapa a donné les meilleurs résultats. Elle pourrait être utilisée comme moyen de lutte biologique dans les champs d'anacardier afin d'en augmenter le rendement tout en protégeant l'environnement, la santé humaine et animale.

### Conflit D'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en lien avec cette publication.

### Contributions Des Auteurs

DD et KCK ont initié et conçu l'étude. DD, DDK, CA et FB ont collecté les échantillons. YFE, DD, DDK et CA ont analysés les données. DD, YFE et DDK ont rédigé le manuscrit. KCK, FB, AK et KBG ont révisé le manuscrit. Tous les auteurs ont lu, corrigé et approuvé le manuscrit.

### Remerciements:-

Les auteurs remercient le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) pour avoir facilité les activités au niveau des essais et la collectes des données.

### Références Bibliographiques:-

1. **Afouda LA, Zinsou V, Balogoun RK, Onzo A, Ahohuendo BC. 2013.** Inventaire des agents pathogènes de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), 18 (73) : 1025-2355.
2. **Altemimi A, Lakhssassi N, Baharlouei A, Watson D., Lightfoot D. 2017.** Phytochemicals: Extraction, Isolation, and Identification of Bioactive Compounds from Plant Extracts. Plants, 6: 42 p.
3. **Ashishie PB, Ashishie CA. 2018.** Biopesticides the Ecological and Toxicological Effet (Review). International Journal of Sciences, Office, Sciences, 7 (8): 21-25.
4. **Bolou BB, Kouakou TH, Kouame KG, Kassi F, Tuo S, Cherif M, Lezin B, Kone D. 2015.** Inhibition de *Sclerotium rolfsii* Sacc. (Corticaceae), agent causal de la pourriture du collet de la tige de la tomate (Solanaceae), par *Xylopiiaethiopica* (Dunal) A.Rich. (Annonaceae) et *Trichoderma* sp. European Scientific Journal, 11(12) : 61-85.
5. **Brent KJ, Hollomon DW. 2007.** Fungicide Resistance in Crop Pathogens: How Can it be Managed? FRAC Monograph 1. 2nd Ed. Brussels, Crop Life International, Brussels, 55 p.
6. **Djaha AJ, N'Da A, Dosso M, Kouakou CK, Djidji AH, Minhobo MY, Kpokpa H, Bamio ZK Bambara J. 2017.** Bien produire des plants greffes d'anacardier en Côte d'Ivoire. Fiche numero 2, CNRA, 4 p.
7. **Doga D, Kouakou CK, Konan AJ, Minhobo YM, Kouassi GB et Zeze A. 2024.** Evaluation phytosanitaire des anacardiens en collection à la station de recherche de Lataha (Korhogo) en Côte d'Ivoire, Afrique SCIENCE, 25 (1) : 45-60.
8. **El-Guilli M, Achbani E, Fahad K, Jijakli H. 2009.** Biopesticides : Alternatives à la lutte chimique? Symposium international AGDUMED. Rabbat, Maroc, 266-280.

9. **FIRCA. 2022.** "20 ans d'excellence au service de l'agriculture ivoirienne". Rapport annuel (2022), 180 p.
10. **Fournet J. 2002.** Flore illustrée des phanéro- games de Guadeloupe et de Martinique. CIRAD-Ed. Gondwana, Montpellier, 2 : 2538 p.
11. **Goujon P, Lefèbvre A, Leturcq PH, Marcellesi AP, Praloran JC. 1973.** Etudes sur l'anacardier. Revue Bois et Forêts des Tropiques, 151 : 27-53.
12. **INS. 2015.** Institut national de la statistique, Fevrier 2016. Rapport d'activite de l'INS au 31 Decembre 2015, 22p.
13. **Kouman AM, Soro S, Camara B, Silue N, Tehua AA, Soro AN, Abo K, Kone D. 2022.** Distribution de la bacteriose de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans les zones de production de la noix de cajou en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 34(1) : 21-33.
14. **Kra KD, Kwadjo KE, Douan BG, Kouamé KL, Ouattara KV. 2017.** Evaluation des dé- gâts de *Analeptestri-fasciatus* sur les ana- cardiers dans les régions du Béré et de l'Iffou (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 112: 10969-10977.
15. **Kranz J. 1988.** Experimental techniques in plant disease epidemiology, Measuring plant disease. Springer, Berlin, 35 - 50.
16. **Nadao A. 2018.** Procédés de fortification, de flocculation et de formulation dans la production de Biopesticide à partir des eaux usées d'industrie d'amidon à base de *Bacillus Thuringiensis* var. *kurstaki*. Université de Quebec Institut National de la recherche Scientifique Centre Eau Terre Environnement. Nigeria, 7(8) : 253 p. DOI: 10.18483/ijSci.1736.
17. **Soro AN, Soro S, Yeo G, Kouman AM, Tehua AA, Silue N, Abo K, Kone D. 2022.** Sévérité et distribution actualisée de l'antracnose de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) en Cote d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 34(1):49-58.