



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

## **Inventaire Et Identification Des Dégâts Des Insectes Infestant Les Plants De Manioc (*Manihot Esculenta Crantz*) À Deux Et Huit Mois Après Plantation Et Essai De Lutte Biologique Dans La Localité De Daloa (Côte d’Ivoire)**

*Boyé Mambé Auguste-Denise,  
Boumi Demin Marcos,  
Kouadio N’Gonian Serge,  
Acka Franck Borel,  
Kouadio Yatty Justin,*

Université Jean Lorougnon Guédé / Laboratoire d’amélioration de la  
production agricole, Daloa / Côte d’Ivoire

*Niaba Pierre Valérie,*

Université Jean Lorougnon Guédé / Laboratoire d’agrovalorisation,  
Daloa / Côte d’Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n14p180](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n14p180)

---

Submitted: 26 January 2021

Accepted: 21 April 2022

Published: 30 April 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

*Auguste-Denise B.M., Marcos B.D., Gonian Serge K., Franck Borel A., Kouadio Y. J., & Niaba Pierre V., (2022). Inventaire et identification des dégâts des insectes infestant les plants de manioc (*Manihot esculenta Crantz*) à deux et huit mois après plantation et essai de lutte biologique dans la localité de Daloa (Côte d’Ivoire) European Scientific Journal, ESJ, 18 (14), 180.*

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n14p180>

---

### **Résumé**

Le manioc est devenu un aliment de base des populations de Côte d’Ivoire. La présente étude qui lui est consacrée a été réalisée dans la période d’avril à octobre 2020 et avait pour objectif d’établir l’inventaire de l’entomofaune qui lui est associée, trouver leurs dégâts afin de mettre en place une stratégie de lutte pouvant réduire ces pathogènes. Cette étude a été réalisée sur deux variétés de manioc : Bocou 1 et Yavo. Plusieurs méthodes ont été utilisées pour la collecte des insectes à savoir : le piégeage, la capture à la main et au filet fauchoir. Les résultats ont montré une entomofaune très diversifiée avec 12 ordres d’insectes parmi lesquels il peut être cité : les Hétéroptères (les plus nombreux), suivis des Diptères, des Thysanoptères, des Coléoptères, des

Hyménoptères et des Orthoptères. Ces insectes ravageurs sont vecteurs de plusieurs maladies dont la virose avec une incidence de 38,88% chez la variété Bocou 1, la bactériose avec une incidence de 85,55% chez la variété Yavo et 67,77% chez la variété Bocou 1. La solution aqueuse à base de neem a été également utilisée afin de lutter contre ces ravageurs. Cette solution s'est montrée efficace contre les insectes ravageurs des cultures de manioc. Cette étude a donc permis de faire l'inventaire de quelques insectes associés au manioc dans cette localité et d'établir une méthode de lutte biologique.

---

**Mots clés :** Manioc, variétés, ravageurs, méthode de lutte, Côte d'Ivoire.

## **Inventory And Identification Of Insect Damage Infesting Cassava Plants (*Manihot Esculenta Crantz*) Two And Eight Months After Planting And Biological Test In The Locality Of Daloa (Côte d'Ivoire)**

*Boyé Mambé Auguste-Denise,  
Boumi Demin Marcos,  
Kouadio N'Gonian Serge,  
Acka Franck Borel,  
Kouadio Yatty Justin,*

Université Jean Lorougnon Guédé / Laboratoire d'amélioration de la  
production agricole, Daloa / Côte d'Ivoire

*Niaba Pierre Valérie,*

Université Jean Lorougnon Guédé / Laboratoire d'agrovalorisation,  
Daloa / Côte d'Ivoire

---

### **Abstract**

Cassava has become a staple food for people in Côte d'Ivoire. The present study devoted to it was carried out in the period from April to October and aims to establish an inventory of the entomofauna associated with it, to find their damage in order to set up a control strategy that can reduce these pathogens. This study was carried out on two varieties of cassava: Bocou 1 and Yavo. Several methods were used for the collection of insects namely: trapping, capture by hand and with a hay net. The results showed a very diverse entomofauna with 12 orders of insects among which we can cite: Heteroptera, the most numerous, followed by Diptera, Thysanoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera. These insect pests are vectors of several diseases including virosis with an incidence of 38.88% in variety Bocou 1, bacteriosis with an incidence of 85.55% in variety Yavo and 67.77% in variety Bocou 1. The aqueous solution based on neem has also been used to

control these pests. This solution has been shown to be effective against insect pests of cassava crops. This study therefore made it possible to make an inventory of some insects associated with cassava in this locality and to establish a method of biological control.

---

**Keywords:** Cassava, varieties, pests, control method, Côte d'Ivoire.

## Introduction

Le manioc (*Manihot esculenta* C.), est l'une des cultures vivrières les plus cultivées et les plus consommées dans de nombreuses régions du monde (Kouakou *et al.*, 2015). Il est l'un des tubercules les plus consommés en Afrique de l'Ouest et du Centre. Il peut contribuer à résorber les problèmes de carence en vitamine A (Djinadou *et al.*, 2018). En Côte d'Ivoire, le manioc occupe, le deuxième rang des cultures vivrières après l'igname en termes de quantité de production avec 2,45 millions de tonnes (N'zué *et al.*, 2015).

Le manioc supporte des régimes de pluies très divers qui vont de 550 mm par an jusqu'à 4 m. Les meilleurs rendements s'obtiennent avec des hauteurs de pluies variant de 1 à 2 m annuellement avec 3 mois de saison sèche. La teneur des racines en féculé est maximale durant la saison sèche. Le manioc est essentiellement une plante de lumière. La formation d'amidon dépend directement de l'ensoleillement. Il est cultivé pour ses racines tubérisées qui entrent pour une grande part dans l'alimentation quotidienne de nombreuses populations, surtout africaines (Ziani *et al.*, 2015).

Dans l'industrie, le manioc sert à la préparation de l'amidon, de la féculé, du tapioca, de biscuits, de pâtes alimentaires, de colles et de glucose. Enfin, le manioc sert à l'alimentation animale soit en vert, soit en cossettes, bouchons, farine (Ziani *et al.*, 2015).

Comme toute culture, sa production est confrontée à plusieurs contraintes biotiques. Plusieurs pathogènes attaquent le manioc dont les maladies bactériennes et virales (Cacai *et al.*, 2012). Il s'y ajoute les arthropodes ravageurs qui représentent les principaux obstacles biologiques à la culture du manioc (Mahamat, 2010).

Ces arthropodes constituent la faune entomologique associée au manioc rendant ainsi difficile la pratique de sa culture. Les insectes ravageurs sont de deux types : ceux dits "indigènes" qui ont toujours existé en Afrique comme le criquet puant (*Zonocerus variegatus*), les termites et la cochenille des racines du manioc (*Stictococcus vayssierrei*); ceux dits "introduits" comme la cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti*) et l'aleurode (*Aleurodicus dispersus*) [James *et al.*, 2000]. Frappa (1938) a aussi affirmé qu'à côté des cochenilles qui nuisent sérieusement au rendement en tubercules et gênent considérablement les opérations du bouturage, des Coléoptères et chenilles dévorent les feuilles du manioc. En effet, les insectes nuisent au

manioc d'une part comme vecteurs de maladies (virus, bactéries et champignons) et d'autre part, comme ravageurs des feuilles, des tiges et des tubercules. Les dégâts des insectes peuvent se situer à différents stades phénologiques de la culture du manioc mais les plus jeunes pieds de manioc souffrent plus des attaques que les pieds plus âgés (James *et al.*, 2000).

Ces contraintes parasitaires dominées par la virose, les pourritures racinaires, les nécroses foliaires ainsi que des ravageurs provoquent des pertes de rendement considérable. C'est dans cette optique que s'inscrit la présente étude.

L'objectif général visé est de contribuer à l'augmentation du rendement du manioc dans la localité de Daloa en réduisant les insectes ravageurs par la mise en place d'une stratégie de lutte sectorielle.

## 1. Matériel

Le matériel biologique est composé des plants de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) issus de deux variétés (Yavo & Bocou 1) à différents stades phénologiques (figure 1A, 1B et 1C) ; des feuilles de neem utilisées pour la fabrication de biopesticide et des insectes infestant les plants de manioc (Figure 3).



**Figure 1 :** Matériel biologique d'étude

A-Plant de manioc âgés de 2 mois ; B-plants de manioc âgés de 8 mois  
C-Feuilles de neem

**Source :** Cliché BOUMI Demin Marcos (2021)

## 2. Méthodes

### 2.1. Description du dispositif expérimental

La parcelle a pour superficie 2 150 m<sup>2</sup> (50 m x 43 m). Chaque parcelle élémentaire a pour surface 5 m<sup>2</sup>. Ainsi, 240 parcelles élémentaires ont été délimitées, soit 40 par bloc pour 06 blocs. La distance entre les blocs est de 3,6 m et entre les parcelles est de 1 m. La superficie de chaque bloc est de 200 m<sup>2</sup> (40 m x 5 m). L'implantation s'est réalisée selon un dispositif expérimental en bloc de Fisher à trois répétitions avec des témoins inclus. Au total, deux variétés ont été utilisées à savoir : Bocou 1 et Yavo. Sur chaque parcelle élémentaire, 5 boutures de la même variété ont été plantées avec pour

écartement un (1) mètre entre les lignes et un (1) mètre sur les lignes. Ce qui fait 5 plants par parcelle élémentaire.

## 2.2. Collecte des spécimens d'insectes

Deux techniques ont été employées à savoir la capture et le piégeage.

### 2.2.1. Capture des insectes

La capture des insectes s'est faite les matins et les après-midis. Les insectes de grande taille ont été capturés à l'aide de pince entomologique et/ou à la main protégée par les gants en plastique. Les insectes volants ont été capturés à l'aide d'un filet fauchoir. Les insectes de petite taille sont visualisés à l'aide de la loupe de terrain puis capturés à l'aide d'une aiguille de tresse trempée dans de l'eau savonneuse en vue de coller l'insecte à capturer sur l'aiguille.

### 2.2.2. Piégeage des insectes

#### 2.2.2.1. Dispositif de piégeage des insectes

Le dispositif de piège est composé de bacs plastiques colorés, de l'eau savonneuse et du sel de cuisine (Figure 2).

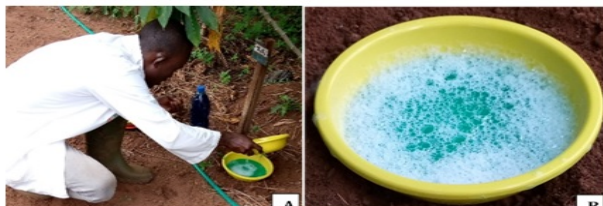
Les insectes attirés par la couleur de l'assiette tombent dans le récipient contenant un mélange d'eau savonneuse. Trois bacs sont placés entre chaque ligne de chaque parcelle élémentaire. La collecte des insectes s'est faite 72 heures après la pose des pièges. Les insectes capturés sont rangés dans la boîte entomologique en fonction des ordres des familles (Figure 3).

#### 2.2.2.2 Comptage des spécimens

Un échantillon de 03 pieds de manioc a été prospecté par traitement soit 30 pieds de manioc par bloc donc 90 pieds de manioc pour les trois blocs par variété. Sur chaque pied, 3 plants sont choisis. Pour chaque plant, 9 feuilles sont choisies du bas vers le haut à savoir :

- les 3 premières feuilles du bas,
- les 3 dernières feuilles avant l'apex, et
- les 3 feuilles apicales.

Des comptages ont été effectués une fois par semaine pour chaque bloc soit trois fois par semaine pour chaque variété donc au total 6 comptages par semaine afin de quantifier l'abondance des ravageurs sur le terrain pendant un mois.



**Figure 2** : Piégeage des insectes (G : 1872 x 4160)  
A-Mise en place du dispositif de piégeage ; B-dispositif de piégeage  
**Source** : Cliché BOUMI Demin Marcos (2021)



**Figure 3** : Boîtes contenant des insectes capturés (G : 1872 x 4160)  
**Source** : Cliché Boumi Demin Marcos (2021)

### 2.3. Identification et conservation des insectes ravageurs

### 2.3. Identification et conservation des insectes ravageurs

Les insectes ravageurs ont été observés à l'aide de la loupe de terrain (Grossissement = 75 mm) en vue de faire leur description anatomique et ont été identifiés à l'aide de la collection des revues entomologiques telles que "Catalogue des ravageurs auxiliaires Guyane léger" comme clé d'identification. Ces ravageurs ont été conservés dans des boîtes contenant du naphthalène.

### 2.4. Lutte contre les insectes infestant les plants de manioc

Parmi les méthodes de lutte connues, il a été retenu la lutte biologique. La solution aqueuse à base des feuilles de Neem et été extraite au laboratoire et son efficacité sur les ravageurs a été testée à une dose bien précise (Figure 4). Les traitements ont été faits chaque trois jours sur les différentes parcelles après la collecte des spécimens. Vingt-quatre heures (24 h) après chaque traitement, il a été procédé au comptage des insectes ravageurs afin de noter l'efficacité du produit appliqué. Le traitement s'est étendu sur un mois et a été appliqué sur 80 plants par variété soit 40 plants par bloc c'est-à-dire deux blocs par variété donc 160 plants ont été traités en guise d'expérience sur la parcelle (Kodjo *et al.*, 2015).

### 2.5. Préparation du bio pesticide à base des feuilles de neem

Les feuilles d'une plante à caractère bio-pesticide qui est le Neem (*Azadiracta indica*) ont été utilisées pour effectuer 5 L de solution. Pour ce faire, il a été utilisé 1 kg de feuilles de neem (Il faut environ 80 kg de feuilles pour traiter un ha). Ces feuilles sont broyées avant d'être mises dans l'eau puis sont laissées macérées toute une nuit. Ensuite, le broyat est enlevé et le mélange est filtré avec un tissu fin. Le filtrat obtenu est dilué à 10% soit 1 L d'extrait pour 10 L d'eau. Le savon liquide a été rajouté à raison de 100 ml pour 10 L de solution. Le produit est ainsi prêt à être pulvérisé sur les plantes (Figure 19) [Coulily *et al.*, 2019].



**Figure 4 :** Préparation du biopesticide à base de feuilles de neem (G : 1872 x 4160)  
A-filtration de la solution aqueuse ; B-mesure de la quantité de solution à apporter ;  
C-remplissage du pulvérisateur ; D-dilution à 10% de la solution ; E-ajout de 60 ml  
d'adjuvant ; F-application de la solution sur les plants.

Source : Cliché BOUMI Demin Marcos (2021)

## 2.6 Analyses des données

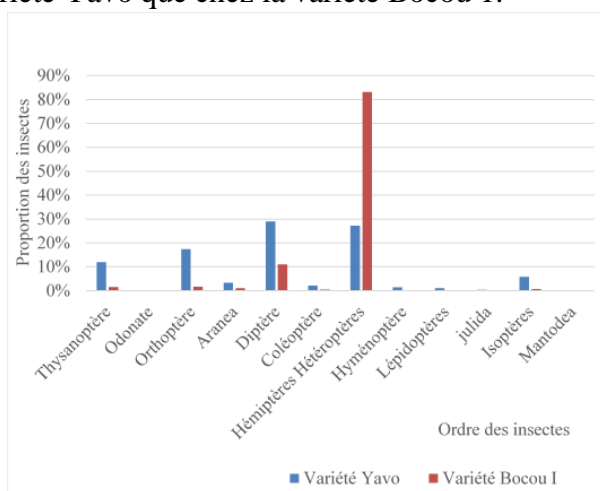
L'abondance des populations des espèces d'insectes ravageurs selon les différentes variétés et tranches d'âges de manioc, l'incidence des maladies provoquées par les ravageurs et la variation des insectes sur la parcelle après traitement sont analysées à l'aide du tableur Excel 2016.

## 3. Résultats

### 3.1. Diversité et abondance des insectes collectés sur le manioc

Douze ordres d'insectes ont été collectés (Tableau 1). Parmi ces ordres, les Hémiptères et les Hétéroptères sont les plus nombreux avec un total de 1 592 individus sur l'ensemble de la parcelle, suivis des Diptères (323), des Orthoptères (109) et des Thysanoptères (84) (Tableau 1). La proportion des ordres dominants en termes d'effectif a été calculée (Figure 5), montrant ainsi que la plus forte proportion est de 83% représentant celle des Hétéroptères pour la variété Bocou 1 et 27,17% pour la variété Yavo. La plus faible est de 0,06% représentant celle des Odonates, Hyménoptères, Myriapodes et Dictyoptères pour la variété Bocou 1 et 0% représentant l'ordre des Dictyoptères pour la variété Yavo.

Les résultats montrent une forte diversité d'insectes sur la parcelle caractérisée par une forte présence des Hémiptères chez la variété Bocou 1. Cependant, il a été constaté une diversité d'insectes plus importante chez la variété Yavo que chez la variété Bocou 1.



**Figure 5 :** Variation de l'abondance des insectes sur la parcelle  
 A-Mise en place du dispositif de piégeage ; B- dispositif de piégeage

**Source :** Données de l'enquête (Janvier 2021)

**Tableau 1 :** Diversité des insectes sur la parcelle

Ordres des insectes	Variété Yavo	Variété Bocou I
Thyanoptères	58	26
Odonates	1	1
Orthoptères	84	28
Arasnea	16	19
Diptères	140	183
Coléoptères	10	8

Hémiptères Hétéroptères	131	1381
Hyménoptères	7	1
Lépidoptères	5	3
julida	2	1
Isoptères	28	12
Mantodea	0	1
<b>Total</b>	<b>482</b>	<b>1 661</b>

**Source :** Données de l'enquête (Janvier 2021)

### 3.2. Ordres des insectes ravageurs du manioc

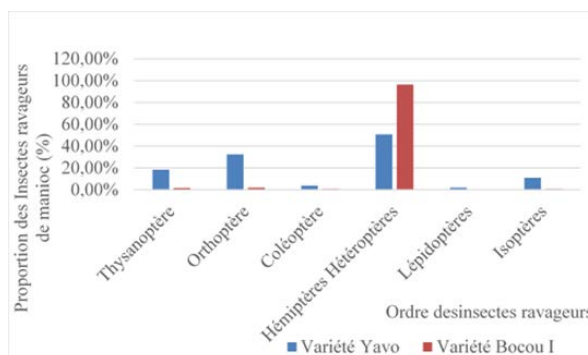
Parmi les douze ordres d'insectes répandus sur la parcelle, les insectes ravageurs du manioc identifiés sont : les Coléoptères, Hétéroptères, Hémiptères, Orthoptères, Isoptères, Lépidoptères et les Thysanoptère, avec un total de 1 774 individus (Tableau 2).

La proportion des ordres dominants en termes d'effectif a été calculée, montrant ainsi que la plus forte proportion est de 96,43% représentant celle des Hétéroptères pour la variété Bocou 1 et 50,77% pour la variété Yavo (Figure 6).

**Tableau 2 :** Ordre des insectes ravageurs du manioc

<b>Ordres des insectes</b>	<b>Variété Yavo</b>	<b>Variété Bocou I</b>
Thysanoptères	58	26
Orthoptères	84	28
Coléoptères	10	8
Hémiptères - Hétéroptères	131	1381
Lépidoptères	5	3
Isoptères	28	12
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>1 458</b>

**Source :** Données de l'enquête (Janvier 2021)



**Figure 6 :** Variation de l'abondance des insectes ravageurs du manioc

**Source :** Données de l'enquête (Janvier 2021)



### 3.2.1. Dégâts des Hémiptères

#### - *Pseudococcidae*

La Cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti*) : En se nourrissant sur le plant de manioc jeune et adulte, *P. manihoti* lui inocule une toxine dont l'effet se traduit par de profondes perturbations au niveau de la croissance. La dispersion de l'espèce s'effectue passivement par le biais du vent et du matériel de plantation (figure 7.A).

La Cochenille rayée (*Ferrisia virgata*), cochenille verte (*Phenacoccus madeirensis*) : les deux espèces prélèvent la sève des plantes-hôtes sans inoculer de toxines. Les plants infestés manifestent des symptômes d'affaiblissement général (Figure 7.B) mais ne présentent pas de déformations.

#### - *Aleyrodidae*

L'aleurode (*Aleurodicus dispersus*) : En se nourrissant de la sève des feuilles de manioc, l'aleurode sécrète d'importantes quantités de miellat qui favorisent le développement de moisissures charbonneuses sur la plante. Les feuilles noircies s'assèchent et tombent.

La mouche blanche (*Bemisia tabaci*) : Les mouches blanches (*Bemisia spp.*) sucent la sève des feuilles sans causer des dommages physiques à la plante. En s'alimentant, les insectes inoculent des virus à la plante qui attrape la mosaïque du manioc (Figure 7.C). C'est pour cette principale raison que l'insecte passe pour un important ravageur du manioc.



**Figure 7A-B-C :** Exemple de dégâts causés par certains parasites (G : 1872 x 4160)  
A-*Phaenacoccus manihoti* sur feuille et tige de manioc. B-Cochénille rayée sur feuille de manioc.  
C-*Aleurodicus dispersus* sur feuille de manioc

Source : Cliché BOUMI Demin Marcos (2021)

### 3.2.2. Dégâts des Orthoptères

Les Criquets, *Zonocerus variegatus* L. et *Z. elegans* : Les feuilles sont dévorées par les larves et les insectes adultes. Lorsqu'il ne reste plus de feuilles, les tiges vertes subissent le même sort et il ne reste de la plante que les parties blanches et ligneuses (figure 8.A).

### 3.2.3. Dégâts des Isoptères

Les termites (*Rhinotermitidae*) qui envahissent les nouveaux champs de manioc se nourrissent en rongant les boutures de manioc. Ces dernières souffrent d'une mauvaise croissance, meurent et pourrissent. Dans les plus

vieux champs de manioc, les termites rongent les tiges et y pénètrent (Figure 8.B). Les tiges deviennent très fragiles. Les dégâts des termites sont surtout observés en saison sèche.

### 3.2.4. Dégâts des Thysanoptères

*Frankliniella williamsi* s'attaque aux bourgeons terminaux, provoquant une levée de la dominance apicale. Sur les plantes attaquées, les feuilles ne se développent plus normalement, se déforment et se couvrent de points chlorotiques avec des lésions sur les jeunes tiges et des entrenœuds raccourcis. En cas d'attaques importantes, la plante prend un aspect rabougré en balai de sorcière. Les attaques ont surtout lieu durant la saison sèche, les plantes endommagées récupérant en saison des pluies.

### 3.2.5. Dégâts des Lépidoptères

Les chenilles du sphinx du manioc (*Erinnyis ello*) se nourrissent des feuilles de tout âge mais aussi, lorsque les populations sont importantes, des tiges et des bourgeons (Figure 8.C). Les attaques importantes peuvent entraîner une défoliation complète de la plante.

### 3.2.6. Dégâts des Coléoptères

Les charançons (*Coelosternus spp.*) creusent leurs galeries dans la partie médullaire des tiges, provoquant ainsi le dessèchement et également la cassure des tiges. *Lagochirus sp.* provoque le même type de dégâts mais se remarque par l'abondance de ses déjections et de rejets de sciure à la base des plants de manioc. Les charançons adultes mesurent de 1,5 à 2 cm, ils sont nocturnes et actifs toute l'année. Ils se nourrissent à la fois de feuilles et d'écorces.

### 3.2.7. Dégâts des Héétéoptères

La punaise (*Pseudotheraptus devastans*) [figure 8.D] est l'initiateur des blessures du manioc jouant le rôle des portes d'entrée du *Colletotrichum*, champignon de faiblesse provoquant l'antracnose (Hangy & Mahungu, 2014).



**Figure 8A-B-C-D** : Exemple de dégâts causés par certains parasites (G : 1872 x 4160)

A- dégât des orthoptères sur feuille de manioc. B- Les Rhinotermitidae *sur pied de manioc*.

C- Les Nymphalidae dévorant les feuilles de manioc D- Action des Pentatomidae sur jeunes feuilles de manioc

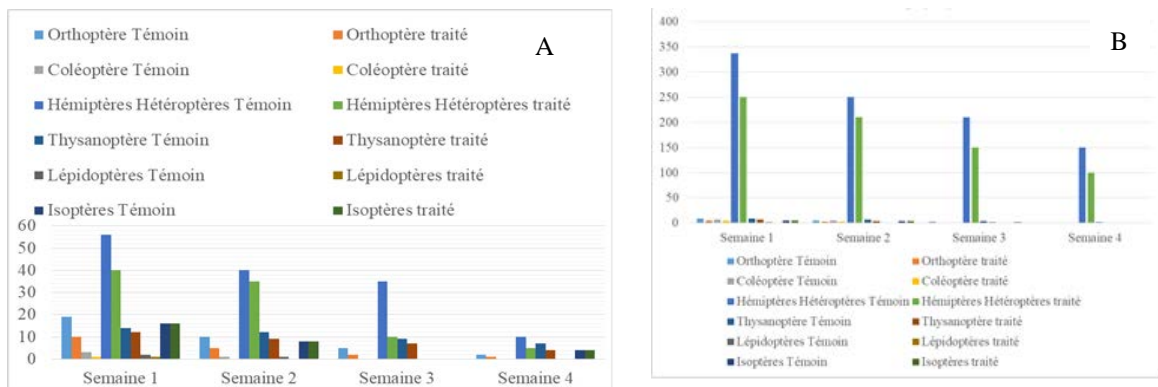
**Source** : Cliché BOUMI Demin Marcos (2021)

### 3.3. Essai de lutte biologique contre les insectes ravageurs de manioc

Parmi plusieurs méthodes de lutte, il a été choisi la lutte biologique avec l'utilisation de biopesticide à base de feuilles de Neem. Après traitement, la variation des différents ordres des ravageurs de manioc a été déterminée (Figures 9 et 10).

La variation de ces six ordres d'insectes sur la variété Yavo montre une prédominance des Héteroptères suivis des Orthoptères et des Thysanoptères. Au fur et à mesure du traitement, le nombre d'insectes baisse jusqu'à l'éradication totale de certaines espèces à la quatrième semaine.

La variation de ces six ordres d'insectes sur la variété Bocou 1 montre également une prédominance des Héteroptères. Cependant, sous l'effet du biopesticide, les Héteroptères baissent progressivement ; les Coléoptères ainsi que les autres ordres baissent également jusqu'à disparaître à la quatrième semaine.



**Figure 9 A-B : Dynamique des ravageurs**  
 A- Variété Yavo                      B-Variété Bocou 1  
 Source : Données de l'enquête (Janvier 2021)

### 4. Discussion

Durant cette étude, des pièges à bac colorés et des filets fauchoirs pour la capture des insectes ont été utilisés. Il ressort de ces résultats, l'identification de douze ordres d'insectes dont cinq se distinguent par leur abondance numérique : les Hémiptères, les Diptères, les Thysanoptères, les Isoptères et les Orthoptères. Cela peut s'expliquer par le fait que ces ordres sont les principaux ravageurs du manioc hormis les Diptères. Les travaux menés par Thewys (2011) ont identifié ces ordres comme principaux ennemis du manioc. Quant à la présence d'Hyménoptères, elle pourrait être due à la symbiose entre les Hyménoptères et les Homoptères, dans laquelle les premières transportent les deuxièmes (pucerons) vers les feuilles et ces derniers produisent du miellat pour les Hyménoptères (Forey & Fitzsimons, 1992).

Des cochenilles en particulier nuisent sérieusement au rendement en tubercules et gênent considérablement les opérations du bouturage, tandis que des Coléoptères ou des chenilles dévorent les feuilles de la précieuse Euphorbiacée (François, 1937).

La diversité végétale au sein du site offre une diversification des ressources alimentaires et un refuge pour les ravageurs et la faune auxiliaire (Nicholls & Altieri, 2012). L'abondance et la densité des populations d'un insecte donné sont contrôlées par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques dans son écosystème, mais également par des facteurs intrinsèques à l'espèce (Sahraoui, 2012).

L'origine des ravageurs est une question prépondérante dans la présente étude. D'après Braima *et al.* (2000), certains ravageurs du manioc ont toujours existé en Afrique. Ils sont connus comme des "ravageurs indigènes". Ce sont, par exemple, le criquet puant, les termites et la cochenille des racines du manioc. D'autres ravageurs sont nouveaux en Afrique et n'ont été trouvés que récemment sur le manioc. Ces ravageurs ont été accidentellement introduits en Afrique à partir d'autres continents. Ils sont généralement appelés des "ravageurs introduits". La cochenille du manioc, l'acarien vert et l'aleurode constituent des exemples de ravageurs introduits. Ces ravageurs sont fréquemment introduits sans les ennemis naturels qui les éliminent dans leurs régions d'origine. Par conséquent, d'une manière générale, ils se reproduisent et se dispersent très rapidement causant des dégâts sévères aux cultures.

Les ordres tels que les Odonates, les Aranéides, les Myriapodes et les Dictyoptères sont connus comme des insectes auxiliaires (prédateurs et micro-guêpes parasitoïdes) et sont classés dans le rang des insectes bénéfiques pour le manioc. Les travaux effectués par Braima *et al.* (2000) attestent ces résultats.

Les insectes bénéfiques ne s'alimentent pas du tout du manioc ; certains d'entre eux se nourrissent des adventices, des fleurs et des végétaux morts. D'autres, par contre, pollinisent les fleurs ou se nourrissent des ravageurs. Ces derniers sont appelés "ennemis naturels" (IITA, 2000).

Les ennemis naturels qui sont souvent rencontrés dans les champs de manioc englobent divers types de Coléoptères, des acariens prédateurs et de toutes petites guêpes. Ces derniers sont appelés des "parasitoïdes" (Braima *et al.*, 2000).

La forte présence des Diptères peut être due au miellat sécrété par les Hémiptères. En effet, les Diptères sont attirés par le miellat des Hémiptères (James *et al.*, 2000). La présente étude révèle que la variété Bocou 1 habrite plus de population d'entomofaune par rapport à la variété Yavo. Par conséquent, c'est la variété la plus touchée par les maladies telles que la virose, la bactériose, l'antracnose, la pourriture de la tige et la cercosporiose. Ces

maladies sont dominées par la virose et la bactériose. Cependant, la cercosporiose est moins fréquente. Cela peut être dû au fait que la variété Bocou 1 a une plantation de grande envergure.

Les travaux ont montré deux types de virus sur la parcelle : le Virus de la mosaïque du manioc (CMV) et le Virus de la striure brune du manioc (CBSV). Les recherches effectuées par le CNRA en 2018 confirment qu'il existe deux virus affectant le manioc : le Virus de la mosaïque du manioc (CMV) et le Virus de la striure brune du manioc (CBSV). Ils confirment également qu'il existe des maladies bactériennes et cryptogamiques attaquant le manioc, toutefois avec une prévalence moindre que les deux virus susmentionnés (Audrey *et al.*, 2015).

Il a été également démontré que le mode d'action des ravageurs est tout simplement lié à leur mode de nutrition.

Dans cette étude, il convient de noter que les insectes ravageurs sont dangereux et donc leur forte densité dans le champ de manioc peut causer des pertes considérables de rendement. Il est donc indispensable de mettre en place une stratégie de lutte sectorielle bien précise et adaptée à la culture du manioc comme le prouvent les travaux de Braima *et al.* (2000).

Le manioc étant largement produit comme culture de subsistance, le traitement chimique doit être très limité (Kouakou *et al.*, 2015). Par conséquent, il a été jugé opportun d'adopter la lutte biologique parmi tant de méthodes de lutte autres que la lutte chimique. De plus, les travaux de Brou (2005) confirment que des essais de lutte biologique semblent limiter la multiplication de l'agent pathogène. Ces résultats sont confirmés par la présente étude qui révèle une éradication complète de la population de ravageurs.

## **Conclusion**

La présente étude a permis d'identifier la diversité d'insectes et de ravageurs qui se développent sur les plants de manioc pendant la phase de végétation. Leur présence n'est pas sans conséquences. En effet, ces insectes et ravageurs provoquent des dégâts graves qui pourraient handicaper le rendement de la culture. Toutefois, les travaux ont montré l'efficacité des biopesticides à base de neem sur les insectes nuisibles du champ de manioc. En effet, leur effet positif a été visible sur les pucerons, mouches blanches, scarabées, vers blancs et gris, bourreurs, sauterelles, cicadelles, acariens et ravageurs.

## **References :**

1. Audrey P., Pierre R. & Cédric R. (2015). Etude de la filière Manioc en Côte d'Ivoire. Projet « Promotion et commercialisation de la Banane Plantain

- et du Manioc en Côte d'Ivoire » financé par le Comité Français pour la Solidarité Internationale (CFSI). 33 p.
2. Boumi D. M. (2021). Inventaire et identification des dégâts d'insectes infestant les plants de manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) huit mois après plantation dans la localité de Daloa et essai de lutte biologique. Mémoire de master, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire), 50 p.
  3. Braïma J., John Y., Peter N., Cudjoe A., Wester M., Nnamdi E. & Muaka T. (2000). Lutte contre les ravageurs du manioc. Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage Des vulgarisateurs. 978-131-184 :3 - 4.
  4. Brou Y. T. (2005). Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques. Habilitation à Diriger des Recherches, Université des Sciences et Technologies de Lille, France, 212 p.
  5. Cacaï G., Ahanhanzo C., Dangou J.S., Houedjissin S.S. & Agbangla C. (2012). Effets de Différentes combinaisons hormonales sur l'organogenèse in vitro de quelques cultivars locaux et variétés améliorées de *Manihot esculenta* Crantz (manioc- *Euphorbiaceae*) cultivées au Bénin, *International, Journal, Biological, Chemical, Scitifique*, 6(4): 1593-1607.
  6. Coulibaly A.M., Madougou G., Abdoulaye N.A. et Bachir B.I. (2019). Fiche Technique : Extrait aqueux des feuilles fraîches de neem. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, Direction Générale de la Protection des Végétaux and Technology Research Niamey, Niger. 4 p.
  7. Djinadou A., Olodo N.I. & Adjanohoun A. (2018). Evaluation du comportement de variétés améliorées de manioc riches en bêta-carotène au Sud du Bénin. *International, Journal, Biological, Chemical, Scientifique*.12(2): 703-715.
  8. Forey P. & Fitzsimons C. (1992). Les insectes. Edition : Gründ, Paris, 125 p.
  9. François E. (1937). Un grave péril : *La mosaïque du manioc* Agron. Colon., XXVIe année, n° 236: 33-38.
  10. Frappa C. (1938). Les insectes nuisibles au manioc sur pied et aux tubercules de manioc en Magasin à Madagascar. *Revue de botanique appliquée et agriculture coloniale* 18 (197): 17-21.
  11. Hangy K. & Mahungu N. (2014). Multiplication de matériel de plantation et gestion des maladies et ravageurs: manuel de formation destiné aux agents de terrain, 16 p.
  12. IITA. (2000). Lutte contre les ravageurs du manioc. 4 p. <http://www.cgiar.org/iita>

13. James B., John Y., Peter N., Cudjoe A., Wester M., Nnamdi E. & Muaka T. (2000). Lutte contre les ravageurs du manioc. Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs. IITA, 36 p.
14. Kodjo A., Kone M., Kra K. & KONE N. (2015). Contribution à l'étude de l'entomofaune associée à la culture de quelques variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) Euphorbiaceae) en 2014 dans le département d'Agboville (Côte d'Ivoire). *Mémoire de Master I, Protection des Végétaux et de l'Environnement*, université NANGUI ABROGOUA, UFR Sciences de la Nature Côte d'Ivoire, 19 p.
15. Kouakou J., Samuel N.N. & Catherine P. (2015). Production et transformation du manioc. collection Pro-Agro. 5 p.
16. Mahamat S. (2010). Résistance variétale à la Mosaïque africaine et à la cochenille farineuse (*Phénacoccus manihoti*) de onze clones de manioc du Nigeria. Mémoire de Master 2, UCAD, Dakar, 35 p.
17. N'zué B., Zohouri G. & Yapi-G. V. (2015). Bien cultiver le manioc en Côte d'Ivoire ; Réalisation : Direction des programmes de recherche et de l'appui au développement - Direction des systèmes d'information CNRA, 01 BP 1740 Abidjan 01, Côte d'Ivoire, 5 p.
18. Nicholls C. & Altieri M. (2012). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems, 33(2): 257-274.
19. Sahraoui H. (2012). Influence des pratiques agro-écologiques et de la protection phytosanitaire sur les communautés d'acariens Phytoseiidae (Acari : mesostigmata) dans les vergers agrumicoles tunisiens. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique de Tunisie, Montpellier Supagro, Montpellier, 187 p.
20. Thewys G. (2011). Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la production de manioc (*Manihot esculenta*). Programme Initiatif Pesticides (PIP), 39 p.
21. Ziani S., Abio S. & Maroc. (2015). Culture du Manioc, Protocole d'essai 3 p.