



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

**Dynamique Saisonnière de *Nedotepa curta* (Homoptera, Cicadellidae) et *Proutista fritillaris* (Homoptera, Derbidae), Potentiels Vecteurs du Phytoplasme de la Maladie du Jaunissement Mortel du Cocotier de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire)**

***N'Djiha Isabelle Beugré***

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA),  
Programme Riz, Station de Recherche de Man, Côte d'Ivoire

***Franceline Doh***

Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo,  
UFR Sciences Biologique, Département de Biologie Animal, Côte d'Ivoire

***Aubin Silvère Djiwha Danon***

UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie  
Animales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

***Kouassi Allou***

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA),  
Programme Cocotier, Station de Recherche Marc Delorme, Côte d'Ivoire

***Mamadou Dagnogo***

UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie  
Animales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n27p351](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n27p351)

Submitted: 16 October 2021

Accepted: 25 August 2022

Published: 31 August 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

*Cite As:*

Beugré N.D., Doh F., Danon A.S.D., Allou K. & Dagnogo M.(2022). *Dynamique Saisonnière de Nedotepa curta (Homoptera, Cicadellidae) et Proutista fritillaris (Homoptera, Derbidae), Potentiels Vecteurs du Phytoplasme de la Maladie du Jaunissement Mortel du Cocotier de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire)*. European Scientific Journal, ESJ, 18 (27), 351. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n27p351>

## **Résumé**

En Côte d'Ivoire, le cocotier (*Cocos nucifera* L.) est essentiellement cultivé sur le littoral ivoirien et constitue la principale culture de rente en assurant des revenus à plus de 20 000 familles. Cependant, la plante est sujette à plusieurs contraintes dont la plus inquiétante actuellement est le jaunissement mortel du cocotier de Grand-Lahou. Ce travail vise à étudier la

dynamique saisonnière des potentiels vecteurs du phytoplasme de la maladie du jaunissement mortel du cocotier à Grand-Lahou (*Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*). Les insectes ont été collectés avec des pièges à glu, hissés à l'aide d'une corde dans la couronne des cocotiers de deux villages de Grand-Lahou (Badadon et Yaokro), d'octobre 2015 à septembre 2016. Sur ces deux sites, les fluctuations les plus importantes des populations de *N. curta* et *P. fritillaris* ont été observées en décembre 2015 et en février 2016. L'analyse de corrélation de Pearson réalisée entre quelques facteurs abiotiques et les fluctuations des populations de ces insectes montre que la température et les fluctuations de ces insectes ne sont pas significativement corrélées. Par contre, il existe une influence hautement significative et négative ( $r > -0,7$  ;  $p < 0,0001$ ) de la pluviométrie sur les populations de ces insectes. Une influence significative et négative ( $r > -0,7$  ;  $p < 0,005$ ) de l'humidité relative sur ces insectes a été également observée. Les potentiels vecteurs du jaunissement mortel du cocotier de Grand-Lahou pullulent donc au cours des périodes sèches de l'année. La température n'affecte pas le développement de ces insectes alors que la pluviométrie et l'humidité relative diminue leur développement.

---

**Mots-clés:** Jaunissement mortel du cocotier, *Nedotepa curta*, *Proutista fritillaris*, Grand-Lahou, pièges à glu

## **Seasonal Dynamics of *Nedotepa curta* (Homoptera, Cicadellidae) and *Proutista fritillaris* (Homoptera, Derbidae) : Potentials Vectors of the Phytoplasma of the Coconut Lethal Yellowing of Grand-Lahou (Cote d'Ivoire)**

***N'Djiha Isabelle Beugré***

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA),  
Programme Riz, Station de Recherche de Man, Côte d'Ivoire

***Franceline Doh***

Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo,  
UFR Sciences Biologique, Département de Biologie Animal, Côte d'Ivoire

***Aubin Silvère Djwaha Danon***

UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie  
Animales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

***Kouassi Allou***

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA),  
Programme Cocotier, Station de Recherche Marc Delorme, Côte d'Ivoire

***Mamadou Dagnogo***

UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie  
Animales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

---

### **Abstract**

In Côte d'Ivoire, the coconut tree (*Cocos nucifera* L.) is cultivated essentially on the coastline of Côte d'Ivoire. It is one of the main cash crops that provide income to close to 20,000 families. The plant is subject to several constraints of which the most troubling one among them is the coconut lethal yellowing of Grand-Lahou. This paper focuses on the seasonal dynamics of the potentials vectors of phytoplasma of the coconut lethal yellowing of Grand-Lahou (*Nedotepa curta* and *Proutista fritillaris*). The insects were collected with traps tight, hoisted with the help of a rope in the crown of the coconut trees of two villages of Grand-Lahou (Badadon and Yaokro), from October 2015 to September 2016. On these two sites, the most important fluctuations of the populations of *N. curta* and *P. fritillaris* were observed in December 2015 and in February 2016. The realized Pearson interrelationship analysis between some abiotic factors and the fluctuations of the populations of these insects show that the temperature and the fluctuations of these insects are not correlated meaningfully. On the other hand, there is a highly meaningful and negative influence ( $r > -0,7$  ;  $p < 0,0001$ ) of rainfall on the populations of these insects. A meaningful and negative influence ( $r > -0,7$  ;  $p < 0,005$ ) of the relative humidity on these insects were

also observed. The potentials vectors of the coconut lethal yellowing of Grand-Lahou swarm can be seen during the dry periods of the year. Although the temperature does not affect the development of these insects, the rainfall and the relative humidity decrease their development.

---

**Keywords:** Coconut lethal yellowing, *Nedotepa curta*, Grand-Lahou, traps tights

## Introduction

Le cocotier *Cocos nucifera* L. (Arecaceae) est une plante pérenne, oléagineuse et sucrière originaire des bassins Indo-Atlantique et Pacifique (Gunn *et al.*, 2011). Le cocotier est souvent appelé "Arbre de vie" par certains auteurs car tous ses organes sont utiles à l'homme. Il est utilisé dans différents domaines notamment l'alimentation, le cosmétique, la pharmacopée et l'artisanat (Van der Vossen & Chipungahelo, 2007). Cette plante est surtout cultivée pour la production d'huile de coprah à partir de l'albumen séché à 6 %. La production mondiale de noix de coco est estimée à environ 62 millions de tonnes (FAO, 2014). La culture du cocotier génère d'importantes devises dans certains pays d'Asie (Persley, 1992) et d'Afrique. La Côte d'Ivoire est parmi les 24 premiers pays producteurs de coco dans le monde avec une production annuelle de 195 000 tonnes de noix (Muyengi *et al.*, 2015). Le pays est le meilleur exportateur d'huile de copra en Europe et en Afrique de l'Ouest (Allou *et al.*, 2012). Le cocotier est essentiellement cultivé sur le littoral ivoirien et fait vivre plus de 20 000 familles (Assa *et al.*, 2006). Il représente par conséquent pour les producteurs et les utilisateurs un enjeu à la fois économique, social et culturel.

Toutefois, l'enjeu économique que représente cette plante au plan mondial, est compromis par plusieurs contraintes parmi lesquels le vieillissement des cocoteraies, la faiblesse de la production, l'incidence des ravageurs et des maladies (Allou, 2009). Cette incidence concerne la quasi-totalité des organes de la plante et provoque à la fois la baisse des rendements et la disparition des cocoteraies.

En Côte d'Ivoire, depuis les années 80, les plus graves maladies observées étaient dues au champignon *Phytophthora katsurae*. Cependant, depuis 1995, dans le département de Grand-Lahou, ville située à une centaine de kilomètres d'Abidjan et grande productrice de noix de coco, une autre maladie, très dévastatrice a été observée dans différentes plantations (Amenan *et al.*, 2012). L'analyse des échantillons d'organes symptomatiques de cocotier a permis de conclure en 2013 que la mortalité des cocotiers de Grand-Lahou est causée par un phytoplasme baptisé Côte d'Ivoire Lethal Yellowing phytoplasma ou CILY (Konan *et al.*, 2013 a). Ainsi, ce pathogène est à l'origine de la maladie du jaunissement mortel du cocotier (JMC)

couramment appelée par les paysans « La maladie des cocotiers de Grand-Lahou ».

La maladie du jaunissement mortel du cocotier (JMC), transmise par un insecte vecteur demeure donc actuellement le risque phytosanitaire le plus inquiétant auquel est confrontée la nuciculture dans le monde. Ainsi, la propagation de cette maladie menace toute la cocoteraie ivoirienne d'autant plus qu'à ce jour, il n'existe aucune méthode de lutte chimique contre cette pathologie.

Les phytoplasmes sont des bactéries de la classe des Mollicutes transmis par les insectes suceurs de phloème de l'ordre des Hémiptères, en particulier les familles des Cercopidae, des Cixiidae, des Derbidae, des Delphacidae, des Cicadellidae et des Psyllidae (Weintraub & Beanland, 2006). La mise en évidence d'un vecteur pour le jaunissement mortel du cocotier n'a été obtenue qu'en Floride ; seul un insecte vecteur a été identifié : *Haplaxius crudus*, Cixiidae (Van Duzee, 1907) synonyme *Myndus crudus* (Howard *et al.*, 1983). Dollet *et al.* (2011) ont identifié la possibilité de la transmission d'un phytoplasme du jaunissement mortel du cocotier par un insecte de la famille des Pentatomidés (*Platacantha lutea*) dans la province de Cabo Delgado (Mozambique). En Tanzanie, *Diastrombus mkurangai* (Derbidae) et *Meenoplus Sensu latu* (Meenoplidae) sont suspectés être vecteurs (Mpunami *et al.*, 2000). Pour l'Afrique de l'Ouest, aucun vecteur n'est encore connu même si des espèces telles que *Myndus adiopodoumeensis* (Cixiidae) sont fortement soupçonnées au Ghana (Dery *et al.*, 1996). En Côte d'Ivoire, *Nedotepa curta* (Cicadellidae) et *Proutista fritillaris* (Derbidae) sont également suspectés être les vecteurs du jaunissement mortel dans le département de Grand-Lahou (Kwadjo *et al.*, 2018). La transmission du phytoplasme par les insectes vecteurs de l'ordre des Hémiptères a été montrée précédemment comme étant persistante et propagative, et une fois que les insectes acquièrent le phytoplasme ils restent infectieux à vie (Bosco & D'Amelio, 2010). Ainsi, pour lutter contre le jaunissement mortel du cocotier, la Côte d'Ivoire devrait disposer de données sur le comportement des potentiels vecteurs en provenance de zones infectées du département de Grand-Lahou.

Le présent travail est en faveur d'une étude de la dynamique saisonnière de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*, potentiels vecteurs du phytoplasme responsable de la maladie du jaunissement mortel du cocotier dans le département de Grand-Lahou en Côte d'Ivoire.

## **Matériel et méthodes**

### **Zone d'étude**

La collecte des insectes a été réalisée dans des cocoteraies de deux localités du département de Grand-Lahou, région des lagunes située entre

5°14'39" de latitude nord et 5°00'11" de longitude ouest, au bord du fleuve Bandama. Cette région présente un paysage lagunaire et maritime à côte sableuse et est caractérisée par des sols ferrallitiques faiblement et/ou fortement dénaturés.

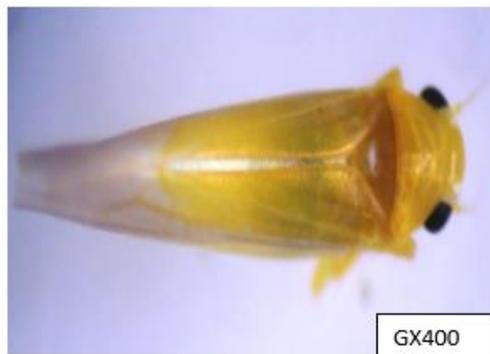
Les localités concernées ont été choisies en fonction de l'intensité de la maladie du jaunissement mortel du cocotier. Il s'agit du village de Yaokro, qualifié de zone au stade tertiaire et terminal de la maladie et du village de Badadon, qualifié de zone apparemment saine. Les pièges ont été installés sur les parcelles d'une superficie d'1 ha.

Pendant la période d'étude, la pluviométrie enregistrée a été élevée en octobre 2015 (318 mm).

Dans le mois de février 2016, elle a été de 11,5 mm La température moyenne a été de 27,5 °C.

### Matériel biologique

Il a été composé de matériel animal et de matériel végétal. Le matériel animal est constitué des espèces de *Nedotepa curta* (Cicadellidae) (**Figure 1**) et de *Proutista fritillaris* (Derbidae) (**Figure 2**). Le matériel végétal est constitué des plants de cocotier sur lesquels les insectes ont été collectés.



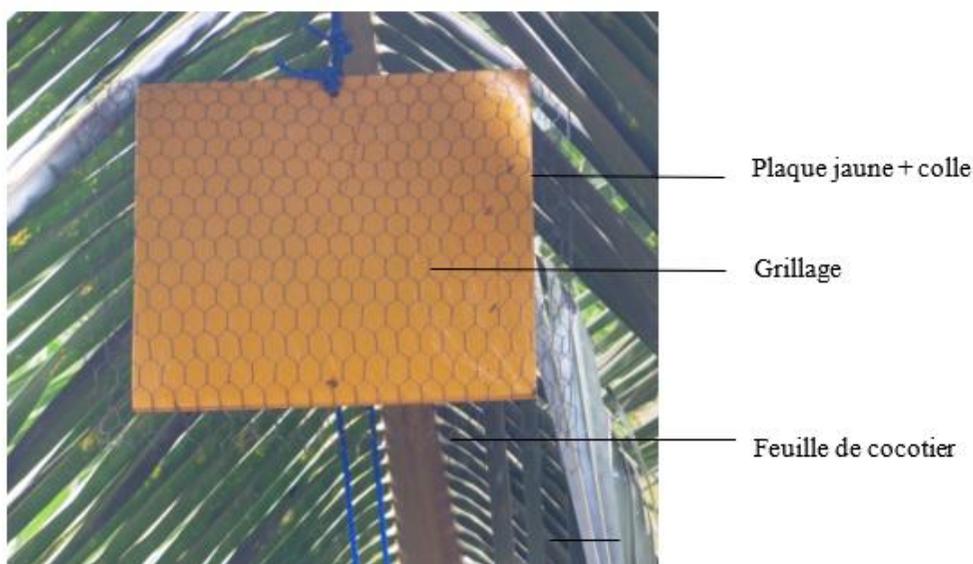
**Figure 1.** Espèce *Nedotepa curta* (Dmitriev, 2016)



**Figure 2.** Espèce *Proutista fritillaris* (Boheman, 1838)

## Matériel technique

**Pièges à glu** : ce sont des planches peintes, de couleur jaune, de 30 cm de longueur et 20 cm de largeur, induites de colle sur les deux faces pour permettre l'adhésion des insectes qui s'y posent. Ces pièges ont été placés dans la couronne du cocotier, au niveau du rachis d'une des feuilles. Ils sont recouverts de grillage pour empêcher les débris végétaux (débris de feuilles sèches) de se coller sur les faces des planches (**Figure 3**). Ces pièges ont permis de suivre la dynamique saisonnière des populations des potentiels vecteurs du phytoplasme du JMC à Grand-Lahou.

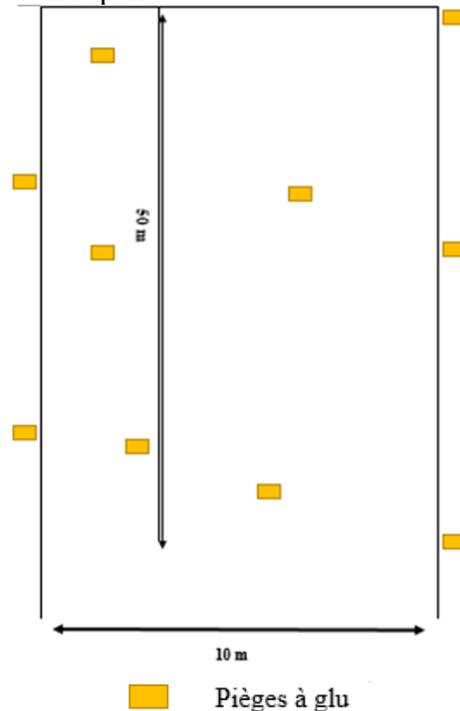


**Figure 3.** Piège à glu

## Méthodes

A Babadon et Yaokro, deux parcelles d'une superficie de 500 m<sup>2</sup> chacune délimitées dans chaque zone (zone au stade tertiaire et terminal de la maladie et apparemment saine) ont été sélectionnées pour la capture des insectes. Sur chaque parcelle, 10 cocotiers matures situés à la fois à la lisière et au milieu des champs ont été choisis au hasard. Sur chaque cocotier, un piège à glu a été installé en le hissant à l'aide d'une corde dans la couronne du cocotier. Une fois le piège dans la couronne, la corde a été attachée à une pointe enfouie dans le tronc du cocotier. Pour les relevés, les pièges sont descendus de la couronne, tout en tirant sur la corde (à l'exemple de la descente d'un drapeau d'un mât). Les différents insectes capturés ont été directement dénombrés et identifiés sur le terrain, à l'aide d'une loupe binoculaire de marque BRESSER. La clé discriminatoire de Delvare et Aberlenc (1989) a été utilisée. Les insectes ont été identifiés jusqu'à l'espèce pour les Homoptères concernés et à l'ordre pour les autres insectes capturés.

Ainsi, le nombre de chaque espèce ou ordre a été inscrit sur une fiche de notation prévue à cet effet. Les relevés ont été effectués deux fois par mois et par site d'étude (**Figure 4**). Parallèlement à l'étude qui s'est déroulée d'octobre 2015 à septembre 2016, des paramètres climatiques dont la température, la pluviométrie et l'humidité relative ont été relevés à la station de recherche SAPH de Toupah.



**Figure 4.** Disposition des pièges à glu par site d'étude à Grand-Lahou

### Traitement statistique

Une analyse de corrélation de Pearson a été effectuée pour déterminer l'influence des facteurs abiotiques (température moyenne mensuelle, pluviométrie moyenne mensuelle et humidité moyenne mensuelle) sur les captures mensuelles de ces vecteurs à partir des nombres moyens d'individus capturés par piège et par mois.

### Résultats

#### **Dynamique saisonnière des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris* à Badadon (zone apparemment saine)**

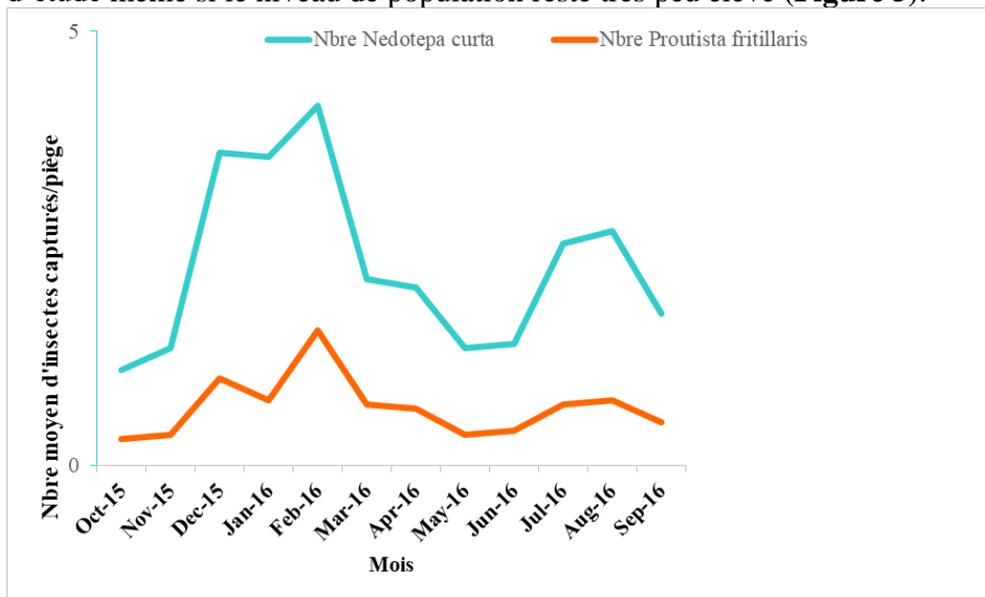
- **Dynamique des populations de *Nedotepa curta***

Deux pics ont été observés au cours de la période de décembre 2015 à février 2016 correspondant à la première phase de croissance des populations à la grande saison sèche. Le pic le plus élevé a été observé dans le mois de

février 2016. A Cette période, il a été dénombré quatre individus. Le second pic a été noté au mois de décembre 2015 avec trois individus. La deuxième phase de croissance des populations, moins importante, a été observée de juillet à août 2016 (fin de la grande saison des pluies et début de la petite saison sèche) avec un peu plus de deux individus (**Figure 5**).

- **Dynamique des populations de *Proutista fritillaris***

Deux pics ont été observés au cours de l'année. Le premier pic a été observé le mois de février 2016 correspondant à environ deux individus et le second pic, le mois de décembre 2015 correspondant à un seul individu. Ces pics ont été observés au cours de la grande saison sèche. Les captures n'ont été nulles indiquant que la population persiste toute l'année dans la zone d'étude même si le niveau de population reste très peu élevé (**Figure 5**).



**Figure 5.** Fluctuation des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris* dans le site de Badadon

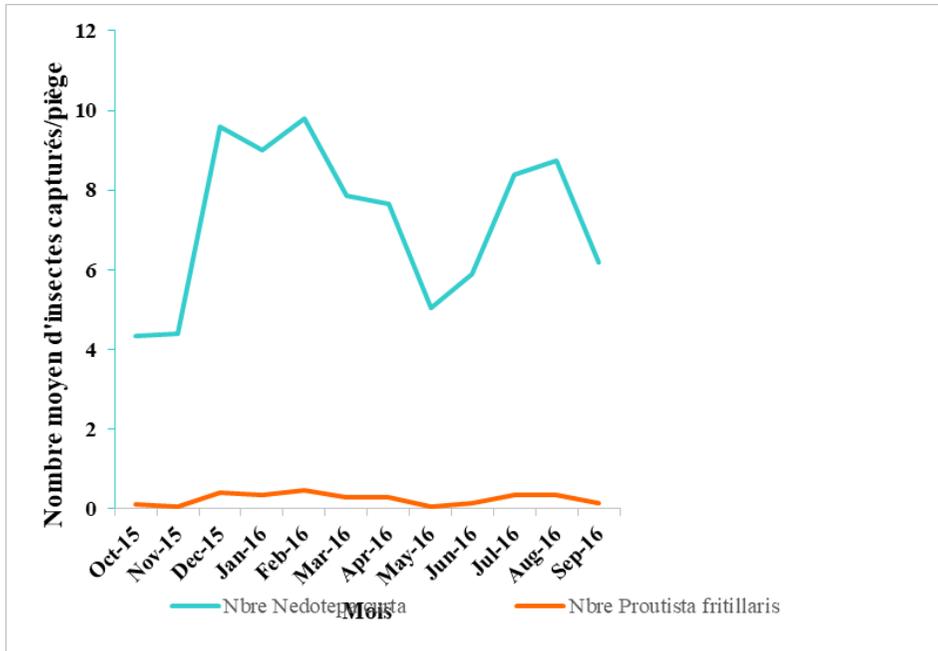
### **Dynamique saisonnière des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris* à Yaokro (zone au stade tertiaire et terminal de la maladie)**

- **Dynamique des populations de *Nedotepa curta***

Sur ce site, la dynamique des populations de cette espèce a été beaucoup plus étalée dans le temps. Cependant, il a été observé un niveau de capture plus important de décembre 2015 à février 2016. Ce niveau de capture correspond à la grande saison sèche. Les maxima de capture ont été obtenus en février avec environ 10 individus capturés (**Figure 6**).

- **Dynamique des populations de *Proutista fritillaris***

Toutes les captures de cette espèce ont été très faibles, presque nulles sur ce site durant toute l'année (**Figure 6**).



**Figure 6.** Fluctuation des populations de *Nedotepa curta* et de *Proutista fritillaris* sur le site de Yaokro

### **Influence des facteurs abiotiques sur la fluctuation des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris* à Badadon**

#### **❖ Température**

Les résultats issus de la corrélation de Pearson indiquent une faible corrélation et non significative entre la température et le nombre de *N. curta* et de *P. fritillaris* (**Tableau I**). Ces résultats indiquent que la température n'a pas d'influence sur l'évolution des populations de ces insectes.

#### **❖ Pluviométrie**

Pour les individus de *N. curta* et de *P. fritillaris*, les corrélations obtenues ont été significatives et négatives entre le nombre d'individus et la pluviométrie moyenne mensuelle (**Tableau I**). Pour l'espèce *N. curta*, cette corrélation a été hautement significative (*N. curta*  $r = -0,873$ ,  $p < 0,0001$ ). Ces résultats indiquent que la pluie entraîne une baisse de la population-de ces insectes.

#### **❖ Humidité relative**

Il a été noté une corrélation significative et négative entre l'humidité relative et le nombre d'individus de *N. curta* et de *P. fritillaris* (**Tableau I**). Ces résultats indiquent que l'humidité relative entraîne également une baisse de la population de ces insectes.

**Tableau I.** Corrélation de Pearson entre les facteurs abiotiques et les captures des potentiels vecteurs du JMC à Badadon entre octobre 2015 et septembre 2016

Groupe d'insecte	Coefficients de corrélation (r) et valeurs de la probabilité (p) au seuil 5 %		
	Température	Pluviométrie	Humidité Relative
<i>Nedotepa curta</i>	r = 0,090 p = 0,779	r = - 0,873 p < 0,0001	r = - 0,744 p = 0,005
<i>Proutista fritillaris</i>	r = 0,299 p = 0,345	r = - 0,784 p = 0,003	r = - 0,712 p = 0,027

### Influence des facteurs abiotiques sur la fluctuation des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris* à Yaokro

#### ❖ Température

Les résultats de l'analyse de la corrélation entre le nombre d'individus de *N. curta* et de *P. fritillaris* et la température ont montré une très faible corrélation et non significative (**Tableau II**). Ces résultats indiquent que la température n'a pas d'influence sur le développement des populations de ces insectes.

#### ❖ Pluviométrie

Les pluviométries moyennes enregistrées ont eu une corrélation hautement significative et négative (**Tableau II**) sur les captures des individus de *N. curta* ( $r = - 0,977$ ,  $p < 0,0001$ ), et de *P. fritillaris* ( $r = - 0,940$ ,  $p < 0,0001$ ). Ces résultats indiquent que la pluviométrie influence le développement des populations de ces insectes.

#### ❖ Humidité relative

Pour les individus de *N. curta* et de *P. fritillaris*, les corrélations obtenues ont été significatives et négatives entre le nombre d'individus et l'humidité relative (**Tableau II**). Ce qui indique que l'humidité influence le développement des populations de ces groupes d'insectes.

**Tableau II.** Corrélation de Pearson entre les facteurs abiotiques et les captures des potentiels vecteurs du JMC à Yaokro entre octobre 2015 et septembre 2016

Groupe d'insecte suivis	Coefficients de corrélation (r) et valeurs de la probabilité (p) au seuil 5 %		
	Température	Pluviométrie	Humidité Relative
<i>Nedotepa curta</i>	r = 0,062 p = 0,779	r = - 0,977 p < 0,0001	r = - 0,725 p = 0,027
<i>Proutista fritillaris</i>	r = 0,118 p = 0,714	r = - 0,940 p < 0,0001	r = - 0,710 p = 0,031

### Discussion

L'étude a permis d'observer des fluctuations importantes des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*, potentiels vecteurs du phytoplasme responsable de la maladie du jaunissement mortel du cocotier de Grand-Lahou pendant les deux saisons sèches de l'année d'étude (octobre 2015 à septembre 2016). Ces fluctuations observées s'expliqueraient par la

pullulation des espèces de ces familles pendant les périodes les plus chaudes. Des études menées par Martel et Michaud (2012) confirment que les activités et la prolifération des cicadelles sont plus sévères dans des conditions sèches.

Pour l'influence des facteurs abiotiques sur la fluctuation des populations, il a été noté des corrélations significativement négatives entre ces insectes et la température. Ainsi, au cours de l'étude, la température n'a pas affecté l'évolution des populations de ces insectes. Ceci serait dû par la capture des insectes réalisée dans la couronne (strate moyenne) des plants de cocotier. D'une manière générale, la température diminue progressivement de 1°C à partir de la canopée vers la strate moyenne jusqu'au sous-bois. Les études démontrent une augmentation du taux de croissance des insectes ravageurs en fonction d'une augmentation des températures (Patterson *et al.*, 1999 ; Fuhrer, 2003). En effet, plus la température augmente, plus la durée de développement de l'insecte se raccourcit permettant de faire plusieurs générations par an (Bale *et al.*, 2002).

Par contre, les pluviométries moyennes enregistrées ont eu une influence significative et négative sur les populations des probables vecteurs du JMC. Ainsi, les fortes pluies entraînent une baisse des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*, mais encore plus celle de *N. curta* dont les corrélations négatives ont été hautement significatives pour les deux sites. En effet, les pluies abondantes lessiveraient les populations d'insectes vivant sur les feuilles des plantes et ce plus pour les populations de *N. curta* qui sont des Cicadellidae de petite taille. La pluviométrie est l'un des facteurs environnementaux qui influencent la prolifération des jassides (Cicadellidae) en culture cotonnière (Selvaraj *et al.*, 2011 ; Asifa *et al.*, 2014).

Tout comme la pluviométrie, la corrélation entre l'humidité relative et les fluctuations des populations des vecteurs probables du JMC est significative et négative. Les fortes humidités ont également entraîné la baisse des populations de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*. Ces résultats s'expliqueraient par l'humidité relative. Cette humidité serait un facteur limitant au développement de ces insectes. Selon Chandani et Sathe (2015), les perturbations climatiques, caractérisées par des pluies à faible intensité et de faibles valeurs d'humidité relative, seraient favorables au développement des jassides (Cicadellidae).

## Conclusion

En rapport avec la dynamique des populations des vecteurs potentiels du phytoplasme *CILY* responsable de la maladie du jaunissement mortel du cocotier de Grand-Lahou, les fluctuations les plus importantes ont été observées pendant les deux saisons sèches (grande saison sèche et petite

saison sèche). La température n'a eu aucun effet sur la pullulation ces insectes. La température n'a pas influencé (positivement ou négativement) la dynamique de *Nedotepa curta* et *Proutista fritillaris*. Par ailleurs, la pluviométrie et l'humidité relative ont eu des effets négatifs sur leur dynamique.

### References:

1. Allou, K. (2009). Etude comportementale et moyens de lutte par piégeage olfactif et par repulsion contre *Oryctes monoceros* Olivier (Coleoptera, Dynastidae), ravageur du cocotier (*Cocos nucifera* L.) en basse Côte d'Ivoire. Thèse d'Etat ès-Sciences Naturelles, 169 p UFR Biosciences, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire.
2. Allou, K., Issali, A.E., Lekadou, T., Konan-Konan, J.L., Zakra, N., Kouassi, P., Bourdeix, R., Morin, J.P., & Saraka, Y.D.M. (2012). Comparative synergetic effect of coconut palm (*Cocos nucifera* L.) slices and bunches residue of oil palm (*Elaeis guineensis* JACQ.) associated with two kinds of pheromone traps on *Oryctes monoceros* OLIVIER trapping in Côte d'Ivoire. *International Journal of Emerging Technological Advances in Engineering*, 2, 1-6.
3. Yao, A. A., Agneroh, T. A., Pohé, J., D'almeida, M. A., & Zama, P. (2012). Association d'organismes de type mycoplasmes avec le dépérissement mortel des cocotiers de Grand-Lahou en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 6(3): 959-984.
4. Asifa, H., Muhammad, S.S., Abid, M., Saghir, A., & Noor, U.I. (2014). Forecasting and modeling of sucking insect complex of cotton under agro-ecosystem of Multan-Punjab, Pakistan. *J. Agri. Sci.*, 51(4), 997-1003.
5. Assa, R.R., Konan, J.L., Nemlin, J., Prades, A., Agbo, N., & Sie, R. (2006). Diagnostic de la cocoteraie paysanne du littoral ivoirien. *Sciences et Nature*, 3 (2), 113-120
6. Bale, J.C., Masters, G.J., Hodkinson, I.D., Awmack, C., Bezemer, T.M., Brown, V.K., Butterfield, J., Buse, A., Coulson, J.C. & Farrar, J. (2002). Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Glob. Change Biol.*, 8, 1-16.
7. Boheman, C. H. (1838). Observationes in Derbe Genus, una cum specierum quinque novarum descriptionibus, Handlingar. Kongliga Svenska Vetenskaps Akademien. Stockholm, 58: 223-230.
8. Bosco, D. & D'Amelio, R. (2010). Insect feeding behavior. Transmission, Specificity and Competition of multiple phytoplasmas in the insect vector. In *Phytoplasmas: genome, plant hosts and*

- vectors, eds. Weintraub, P. and Jones, P. *CAB International*, 293 - 309.
9. Chandani, S.K. & Sathe, T.V. (2015). Incidence and host plants for *Amrasca biguttula* (Ishida) from Kolhapur Region, India. *International Journal of Development Research*, 5 (3), 3658-3661. Available online at <http://www.journalijdr.com>
  10. Delvare, G. & Aberlenc, H.P. (1989). Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale; Clés pour la reconnaissance des familles. 304 p. Prifas-Cirad, 34032 Montpellier Cedex 1-France.
  11. Dery, K.S., Philippe, R. & Mariau, D. (1996). Auchenorrhyncha (Homoptera), suspected vectors of coconut lethal yellowing disease in Ghana. *Plantations, Recherche, Développement*, 3 (5), 355-363.
  12. Dmitriev, D.A. (2016). Three unusual species of Erythroneurini (Hemiptera: Cicadellidae) with descriptions of new genera. *Zootaxa*, 4173(2), 183 - 191.
  13. Dollet, M., Macome, F., Vaz, A. & Fabre, S. (2011). Phytoplasmas identical to coconut lethal yellowing phytoplasmas from Zambesia (Mozambique) found in a pentatomid bug in Cabo Delgado province. *Bulletin of Insectology*, 64, 139-140.
  14. FAO (2014). Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation. Noix de coco, une culture essentielle pour les paysans du sud. [Http://faostat.fao.org/beta/](http://faostat.fao.org/beta/). p. 4-5.
  15. Fuhrer, J. (2003). Agrosystem responses to combinations of elevated CO<sub>2</sub>, ozone and global climate change. *Agri., Ecosyst., and Environ.*, 97, 1-20.
  16. Gunn, B. F., Baudouin, L., & Olsen, K. M. (2011). Independent origins of cultivated coconut (*coconut nucifera* L.) in the old world tropics. *PLoS ONE*, 6 (6), e21143. doi: 10.1371/journal.pone.
  17. Howard, F.W., Norris, R.C. & Tomas, D.L. (1983). Evidence of transmission of palm Lethal Yellowing agent by planthopper *Myndus crudus* (Homoptera : Cixiidae). *Tropical Agriculture*, 60 (3), 168-171.
  18. Huffaker, C., Berryman, A., & Turchin, P. (1999). Dynamics and regulation of insect population. In: C.B. Huffaker & A.P. Gutierrez (eds). *Ecological entomology* 2<sup>nd</sup> ed, 269-305, Wiley, New York.
  19. Koffi, E.K., N'Djiha, I.B., Christopher, H.D., Adaba, T.T. K., Hortense, A.D., Ndede, Y.S.D., Michael, W., Jean-Louis, K.K., Nicoletta, C., Samanta, P., Assunta, B., & Yaima, A.R. (2018). Identification of *Nedotepa curta* Dmitriev as a potential vector of the Côte d'Ivoire lethal yellowing phytoplasma in coconut palms sole or in mixed infection with a 'Candidatus Phytoplasma asteris'-related strain. *Crop Protection*, 110, 48–56.

20. Konan, J.L., Allou, K., Lekadou, T.T., & Tahouo, O. (2013). Etude de la maladie du cocotier identifiée dans le département de Grand-Lahou. Projet FIRCA/Cocotier CNRA – COC NO 588. Rapport final, Mai 2012 –Septembre 2013, 34 p.
21. Martel, H. & Michaud, R. (2012). Réseau d'avertissements phytosanitaires, Avertissement N° 47, grandes cultures, 3 août 2012, MAPAQ, 7p.
22. Mpunami, A., Tymon, A., Jones, P., & Dickinson, M.J. (2000). Identification of potential vectors of the coconut lethal disease phytoplasma. *Plant Pathol.*, 49, 355-361.
23. Muyengi, Z.E., Msuya, E., & Lazaro, E. (2015). Assessment of factors affecting coconut production in Tanzania. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 4, 83-94.
24. Patterson, D.T., Westbrook, J.K., Joycr, R.J.V., Lingren, P.D., & Rogasik, J. (1999). Weeds, insects, and diseases. *Clim. Change*, 43, 711-727.
25. Persley, J.G. (1992). In replanting the free of live. Towards an International Agenda for coconut Palm Research, 1-20.
26. Selvaraj, S., Adiroubane, D., & Ramesh, V. (2011). Population dynamics of leafhopper, *Amrasca devastans* Distant in cotton and its relationship with weather parameters. *Journal of Entomology*, 8 (5), 476-483. DOI:<http://dx.doi.org/10.3923/je.2011.476.483>.
27. Van Der Vossen, H.A.M. & Chipungahelo, G.S.E. (2007). *Cocos nucifera* L. In: Van der Vossen H.A.M et Mkamilo G.S. (Editeurs). PROTA 14 : Végétales oils/Oléagineux [CD-ROM]. PROTA, 1-17, Wagenigen, Pays Bas.
28. Weintraub, P.G. & Beanland, L. (2006). Insect vectors of phytoplasmas. *Annu. Rev. Entomol.*, 615 51, 91-111.
29. Ziska, L.H. & Runion, B. (2007). Future weeds, pest, and disease problems for plants. In: Newton, P.C.C., Carran R.A., Edwards G.R., Niklaus P.A. Agro ecosystems in a changing climate, 261-279, Taylor & Francis group, New York