

## **Attaques et dégâts des termites ravageurs dans un gradient d'âge de vergers de manguiers dans la Région de Korhogo, Nord de la Côte d'Ivoire**

Tenon COULBALY<sup>1\*</sup>, Akpa Alexandre Moise AKPESE<sup>2</sup>, Jean - Pierre BOGA<sup>2</sup>, Ahoua YAPI<sup>2</sup>  
et Kouassi Philippe KOUASSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, UFR Sciences Biologiques, Département de Biologie Animal, BP 1328, Korhogo, Côte d'Ivoire*

<sup>2</sup> *Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, UFR Biosciences, Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire*

---

\* Correspondance, courriel : [tenondezana@gmail.com](mailto:tenondezana@gmail.com)

### **Résumé**

Malgré leur impact bénéfique en agriculture, certaines espèces de termites constituent pour les paysans d'Afrique un problème majeur en raison des dommages causés aux cultures et aux plantations. Cette étude, réalisée à Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire, a pour objectif d'évaluer les attaques et les dégâts des termites en fonction de l'âge des vergers de manguiers. Pour atteindre cet objectif, cinq classes d'âge de vergers de manguiers ont été définies (< 1 ans ; [1 - 5 ans ; [6 - 10 ans ; [20 - 25 ans, [25 - 30 ans et plus]). Trois vergers de 100 pieds chacun ont été observés par classe d'âge. Le taux d'attaques par classe d'âge a ainsi été calculé et les dégâts ont été classés en dégâts mineurs ou dégâts majeurs en fonction des structures détruites par les termites. Ce travail a permis de recenser au total, 18 espèces de termites appartiennent à 13 genres regroupés en 6 sous-familles et 4 groupes trophiques. Les taux d'attaques des termites varient entre 79,67 % et 97,01 % dans les différentes classes d'âge de vergers. Les vergers de la classe (6 - 10 ans) avec 97,01 ± 2,89 % d'attaques enregistrent le taux d'attaques le plus élevé. Les dégâts majeurs sont cependant très importants dans les vergers de < 1 ans [et de [1 - 5 ans], avec respectivement 55,66 ± 4,50 et 34,33 ± 11,15 pieds infestés /ha. Les xylophages et des champignonnistes sont les plus impliqués dans les dégâts sur les manguiers. Cette étude a montré que les termites constituent un véritable problème pour les producteurs de mangues, surtout dans la mise en place de nouvelles plantations. L'étude permet d'attirer l'attention des centres de recherche et les professionnels de la filière mangue afin de mettre en place de moyens de lutte appropriés pour une gestion durable de ces ravageurs.

**Mots-clés :** *Termites, attaques, dégâts, manguiers, xylophages, champignonnistes.*

### **Abstract**

**Attacks and damage of termite pests in an age gradient of mango orchards in the Korhogo region (Northern Côte d'Ivoire)**

Despite their beneficial impact on agriculture, some termite species are a major problem for African farmers because of the damage they cause to crops and plantations. This study, carried out in Korhogo in northern

Côte d'Ivoire, aims to assess termite attacks and damage according to the age of mango orchards. To achieve this objective, five age classes of mango orchards were defined (< 1 year [; [1 - 5 years [; [6 - 10 years [; [20 - 25 years, [25 - 30 years and more]). Three orchards of 100 plants each were observed per age class to assess termite attack and damage. The attack rate by age class was calculated and the damage was classified as minor or major depending on the structures destroyed by the termites. This work enabled a total of 18 termite species to be identified, belonging to 13 genera grouped into 6 subfamilies and 4 trophic groups. Termite attack rates vary between 79.67 % and 97.01 % in the different orchard age classes. The orchards in the class (6 - 10 years) with  $97.01 \pm 2.89$  % attacks have the highest attack rate. However, major damage is very important in orchards of < 1 year old [ and [1 - 5 years old[, with respectively  $55.66 \pm 4.50$  and  $34.33 \pm 11.15$  infested plants/ha. Wood-feeders and fungus-growers were the most involved in most of the damage. This study has shown that termites are a real problem for mango producers, especially when setting up new plantations. The study helps to draw the attention of research centres and professionals in the mango sector in order to put in place appropriate means of control for the sustainable management of these pests.

**Keywords :** *Termites, attacks, damage, orchards, wood-feeders, fungus-growers.*

## 1. Introduction

La filière "fruit" occupe une place importante en Côte d'Ivoire. Elle représente 8 à 10 % du Produit Intérieur Brut (PIB) agricole du pays. Les fruits sont aujourd'hui classés au 5<sup>e</sup> rang des filières pourvoyeuses de devise 10 à 12 milliards de Francs CFA au titre de la fiscalité directe et indirecte [1]. Parmi les cultures fruitières du pays, la culture des mangues s'est avérée très prometteuse dans le nord avec une forte augmentation des exportations [2]. De 71 tonnes exportées en 1981, la Côte d'Ivoire a atteint dans les années 2010 des exportations oscillantes entre 10 000 et 15 000 tonnes par an. Le pays est ainsi devenu le troisième fournisseur de mangues sur marché européen après le Brésil et le Pérou [3]. Les exportations de mangues ont généré plus de 7 milliards de FCFA de recettes (vente locale et exportation) et procurent aux producteurs environ 1 milliard de FCFA [4, 5]. La demande en termes d'exportation de mangue représente 1,37 million de tonnes en 2010 et croît à un rythme de 11 % an [4] car en dehors de la banane, la mangue est le fruit tropical le plus consommé au monde [6]. Outre l'importance économique remarquable de la culture du manguier dans le Nord de la Côte d'Ivoire, l'accroissement du verger joue un rôle environnemental déterminant par la création de micro climats favorables aux cultures vivrières et par la création des cordons qui contribuent à ralentir le phénomène de désertification dans le Nord du pays [5]. Cependant, la production ivoirienne de mangue est menacée par d'énormes problèmes phytosanitaires liés à des parasites fongiques et aux attaques des insectes tels les mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) [7 - 9]. Pour faire face aux problèmes phytosanitaires identifiés, de nombreuses méthodes de lutte ont été mises en place [10 - 12]. Cependant, malgré tous ces efforts, les problèmes, liés à la réduction de la production de mangues en Côte d'Ivoire, demeurent toujours [13]. En 2008, par exemple, les exportations de mangues, qui se déroulaient habituellement sur 3 ou 4 mois, ont été réduites à seulement deux mois et demi [14]. Ces difficultés ont eu pour conséquence la régression de la Côte d'Ivoire en termes de fournisseur mondial sur le marché européen [15]. Récemment, des études écologiques ont par ailleurs montrées que les plantations de mangue de la région de Korhogo habitaient une grande communauté de termites [16, 17]. Cependant ces études n'ont pas mis en évidence l'impact réel de ces communautés de termites sur la production des manguiers de la zone. Or les travaux de [18] ont montré que les termites constituent l'un des plus grands fléaux en agriculture et en agroforesterie tropicales. En Afrique de l'ouest,

particulièrement au Sénégal, les termites constituent l'un des ennemis du manguier car ils peuvent provoquer le dessèchement progressif de la plante jusqu'à sa mort [19 - 21]. La présente étude a donc été réalisée avec pour objectif général de connaître les termites ravageurs des manguiers en vue de concevoir des moyens de lutte appropriés pour une gestion durable de ces ravageurs. De façon spécifique, il s'agit (1) de dresser la liste des espèces de termites ravageurs de manguiers de cette région, (2) d'évaluer les taux d'attaques et les dégâts de ces espèces en fonction de l'âge des vergers.

## 2. Méthodologie

### 2-1. Site d'étude

Les études ont été conduites en saison sèche de Mars à Avril 2013, dans la région de Korhogo (9°34' N - 5°37' W). Le climat est de type tropical soudanais sec avec deux saisons contrastées : la saison des pluies s'étend de mi-avril à octobre et la saison sèche, de novembre à mi-avril. La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 1000 et 1600 mm La pluviométrie constitue le facteur climatique prépondérant. L'hygrométrie moyenne est de 65 - 70 %. La température moyenne annuelle varie entre 24°C et 36°C. La végétation est de type savane et les sols sont en général peu humifères et de fertilité moyenne.

### 2-2. Échantillonnage des termites

L'âge des vergers échantillonnés variait de 1 an à plus de 30 ans. La densité de manguiers par plantation est de 100 plants par hectare (10 m entre les lignes et 10 m entre les plants). Cinq classes d'âge de vergers ont été définies : < 1 ans ; [1 - 5 ans ; [6 - 10 ans ; [20 - 25 ans, [25 - 30 ans et plus]. Trois vergers, de 100 pieds chacun, ont été échantillonnés par classe d'âge. Les termites ont été prélevés sur les pieds de manguiers.

### 2-3. Estimation des taux d'attaques des termites

Le taux d'attaque des termites est estimé en se basant sur le principe de [22]. L'organe est dit attaqué lorsqu'il porte des galeries ou des placages avec ou sans termites. Le taux d'attaque des termites par parcelle est calculé selon *l'Equation (1)* [22].

$$Ta = \frac{Npa \times 100}{Ntp} \quad (1)$$

*Ta* = taux d'attaque des termites par parcelle (en %), *Npa* = Nombre de pieds attaqués par les termites, *Ntp* = Nombre total de pieds observés par parcelle.

### 2-4. Caractérisation des dégâts occasionnés par les attaques

Les dégâts des termites sur les manguiers ont été classés en deux (2) grands groupes (*Tableau 1*). Chaque groupe comprend 2 types de dégâts. La classification est basée sur la densité des placages de récolte et surtout sur la progression des termites dans les structures anatomiques de la plante (l'écorce, l'aubier et le duramen) [22].

**Tableau 1 : Echelle de cotation des dégâts des termites sur les arbres**

Groupes	Type de dégâts	Caractéristiques
Dégâts mineurs	D1	Présence de placages de renaissances alimentaires ou d'un nombre réduit de placages avec un parfait état de santé de l'écorce
	D2	Recouvrement suffisant du pied de manguiers par les placages de récolte avec une dégradation de l'écorce par les termites qui s'installent entre l'écorce et l'aubier, accompagnée souvent d'un écoulement de sève.
Dégâts majeurs	D3	L'installation des termites dans l'aubier avec parfois une abondance des individus récoltants.
	D4	Passage des termites dans le duramen. Les pieds de manguiers morts ou les troncs décomposés et la coupure systématique des jeunes plants.

## 2-5. Identification des termites

Les individus récoltés dans les vergers ont été observés et identifiés au laboratoire sous une loupe binoculaire, en utilisant les clés d'identification de [23 - 28]. Afin d'augmenter les chances de pouvoir déterminer correctement les espèces problématiques, celles-ci ont été comparées, au laboratoire d'Évolution Biologique et Écologie de l'Université Libre de Bruxelles (Belgique), à des spécimens identifiés. Après l'identification, chaque espèce a été classée dans un groupe trophique (champignonnistes, humivores, fourrageurs et xylophages).

## 2-6. Analyses statistiques

Les données obtenues ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA,  $p < 0,05$ ) réalisée avec le logiciel Statistica (version 7.1). Pour comparer les taux d'attaque entre les différents vergers, les moyennes homogènes ont été ensuite groupées à l'aide du test de Newman-Keuls.

## 3. Résultats

### 3-1. Richesse spécifique des termites

Au total, 18 espèces de termites appartenant à 6 sous-familles et 13 genres ont été récoltées sur les pieds de manguiers dans les vergers (**Tableau 2**). Les espèces récoltées appartiennent à 4 groupes trophiques. Les champignonnistes et les xylophages avec 8 espèces de termites chacun sont les groupes trophiques les plus diversifiés. Les humivores et les fourrageurs, sont les moins représentés avec une espèce chacun. Cinq espèces sont communes à tous les milieux il s'agit de *Ancistrotermes cavithorax*, *Pseudacanthotermes militaris*, *Amitermes evuncifer*, *Odontotermes pauperans* et *Microcerotermes* sp.1.

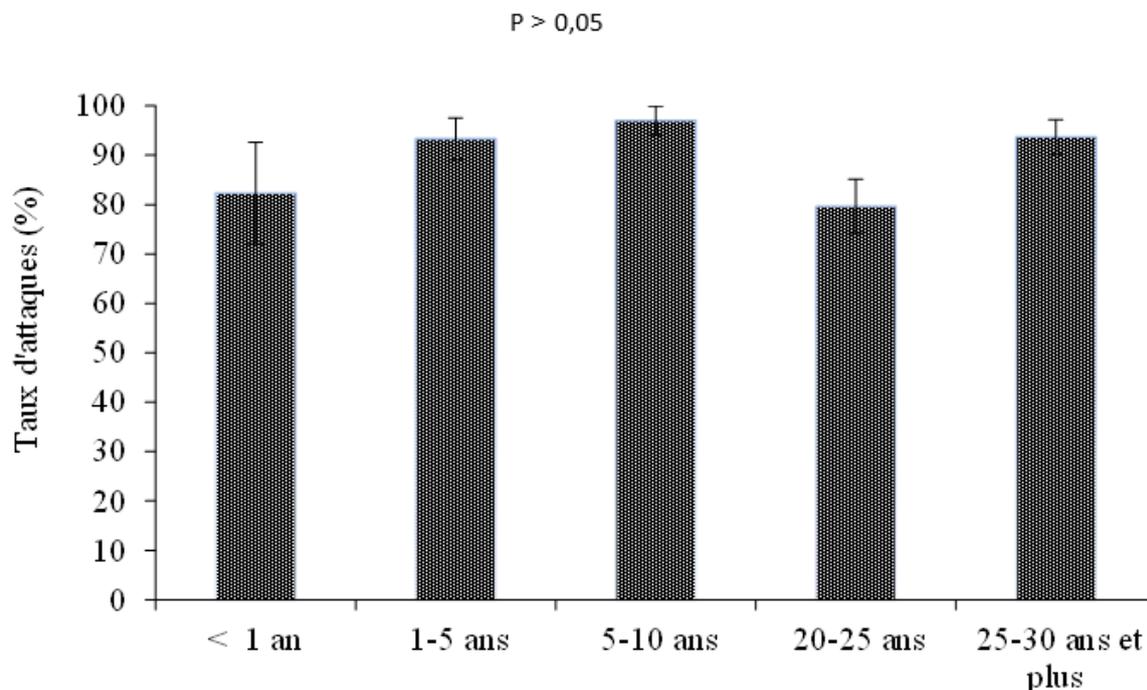
**Tableau 2 : Variation de la richesse spécifique en fonction du gradient d'âge des vergers demanguiers**

Sous-Familles/Espèces	G.T.	< 1 an	[1 - 5 ans]	[5 - 10 ans]	[20 - 25 ans]	[25 - 30 ans et plus]
<b>Coptotermitinae</b>						
<i>Coptotermes intermedius</i>	X					*
<b>Rhinotermitinae</b>						
<i>Schedorhinotermes lamanianus</i>	X					*
<b>Macrotermitinae</b>						
<i>Ancistrotermes cavithorax</i>	C	*	*	*	*	*
<i>Ancistrotermes crucifer</i>	C	*	*	*	*	
<i>Ancistrotermes guineensis</i>	C					*
<i>Macrotermes subhyalinus</i>	C				*	*
<i>Microtermes sp1</i>	C	*	*	*	*	
<i>Microtermes sp2</i>	C	*	*	*		
<i>Odontotermes pauperans</i>	C	*	*	*	*	*
<i>Pseudacanthotermes militaris</i>	C	*	*	*	*	*
<b>Apicotermitinae</b>						
<i>Astalotermes sp.</i>	H					*
<b>Nasutitermitinae</b>						
<i>Fulleritermes tenebricus</i>	X			*	*	*
<i>Nasutitermes sp</i>	X				*	
<i>Trinervitermes geminatus</i>	F		*			
<b>Termitinae</b>						
<i>Amitermes guineensis</i>	X					*
<i>Amitermes evuncifer</i>	X	*	*	*	*	*
<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	X				*	*
<i>Microcerotermes sp1</i>	X	*	*	*	*	*
18		8	9	9	11	13

GT = Groupe trophique ; C: Champignonnistes; H: Humivores; X: Xylophages, F: Fourrageurs; GT: Groupe trophique

### 3-2. Taux d'attaques des termites suivant le gradient d'âge de vergers

Les taux d'attaques des termites sont élevés dans toutes les classes d'âge de vergers de manguiers et varient entre  $79,67 \pm 5,46 \%$  et  $97,00 \pm 3,50 \%$  (Figure 1). Les taux d'attaques les plus élevés ont été enregistrés dans les vergers d'âge moyen (classe 6 - 10 ans) qui enregistrent  $97,00 \pm 2,89 \%$  de pieds attaqués. Les plus faibles taux d'attaques ont été obtenus dans les vergers jeunes de moins d'un an et dans les vergers âgés (20 - 25 ans), avec, respectivement,  $82,33 \pm 10,28 \%$  et  $79,66 \pm 5,46 \%$  de pieds attaqués. Les tests statistiques révèlent que ces taux d'attaques ne diffèrent pas significativement entre les différentes classes d'âge de vergers (ANOVA,  $p > 0,05$ ). Cependant le nombre d'espèces de termites ravageurs augmente d'une classe à une autre.



**Figure 1 :** Variation du taux moyen d'attaques suivant le gradient d'âge de vergers

Les valeurs dans le **Tableau** (suivie des écart-types) représentent les taux d'attaque moyens. Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (Test de Newman-Keuls,  $p = 0,05$ )

### 3-3. Abondance des types de dégâts en fonction de l'âge des vergers

Les dégâts mineurs (D1 et D2) sont observés dans toutes les classes d'âge (**Figure 2**). Les dégâts mineurs (D) sont plus importants au niveau de la classe [5 - 10 ans [avec  $41,66 \pm 2,08$  pieds infestés/ha. Les vergers âgés de la classe [20 - 25 ans [enregistrent le plus de dégâts de type D2 avec  $43 \pm 7,81$  pieds infestés/ha. Toutefois, ces dégâts mineurs (D1 et D2) sont généralement superficiels et n'ont pas d'impact réel sur les manguiers (**Photo 1**). Les vergers jeunes de la classes 1 - 5 ans et les vergers âgés de 25 - 30 ans et plus, enregistrent le plus de dégâts majeurs de types III (D3), avec respectivement,  $29,33 \pm 9,07$  et  $27,66 \pm 5,03$  pieds infestés/ha (**Figure 2**). Les vergers jeunes de < 1 an et de [1 - 5 ans [avec respectivement  $55,66 \pm 4,50$  et  $34,33 \pm 11,15$  pieds infestés /ha enregistrent les plus importants taux de dégâts majeurs de types IV. Ce type de dégâts peut conduire à la mort des manguiers (**Photo 1**).

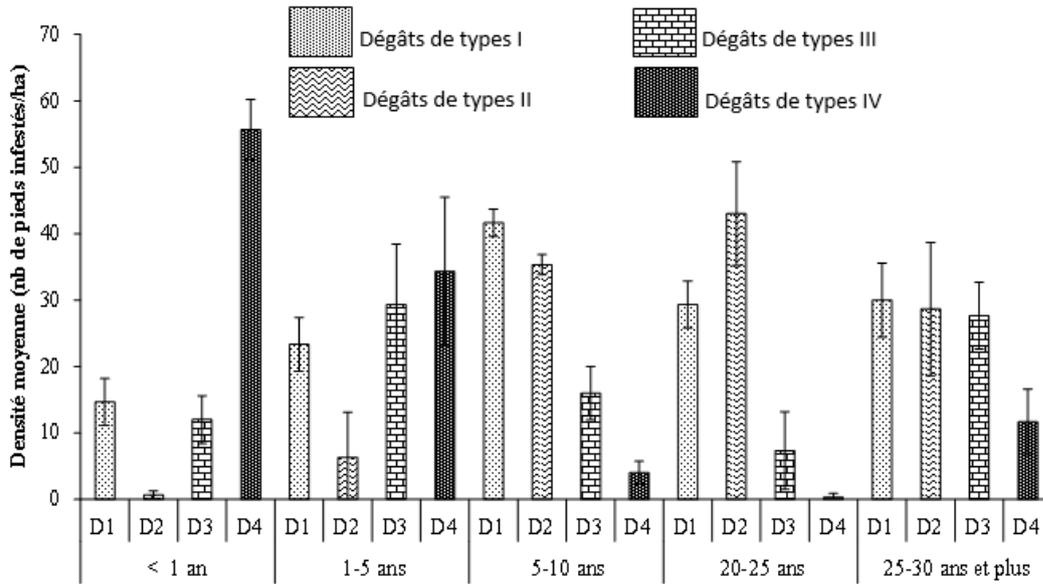


Figure 2 : Densité moyenne des types de dégâts suivant le gradient d'âge de vergers de manguiers

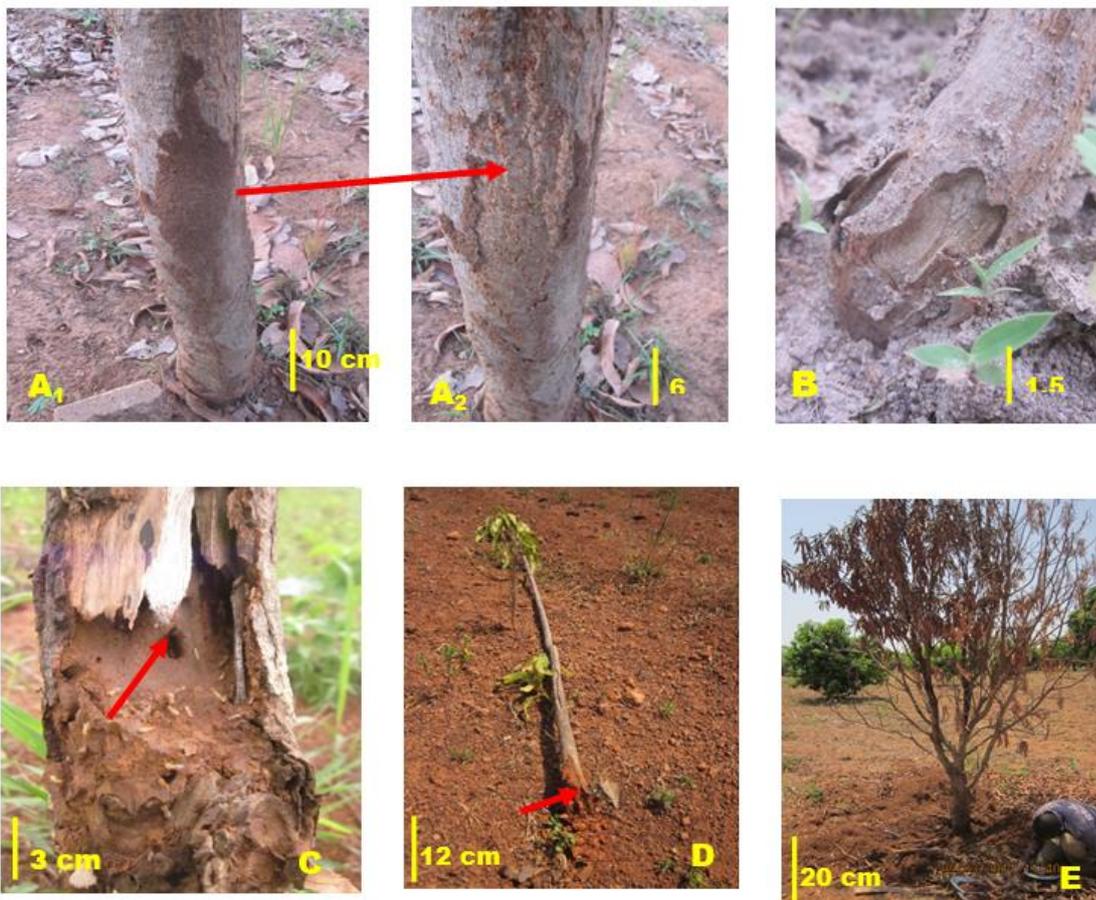


Photo 1 : Dégâts des termites sur les manguiers

A et A2 : Dégât de type I; B : Dégât de type II avec destruction de l'écorce par l'attaque de *A. cavithorax*.  
 C : Dégâts de type III de *Ancistrotermes* sur le tronc du manguiers, D : Dégâts de type IV avec la mort du pied.

### 3-4. Importance des dégâts majeurs selon les espèces de termites ravageurs

Au total 14 espèces sont responsables de ces dégâts majeurs sur les manguiers (**Tableau 3**). Les champignonnistes constituent le groupe prédominant au niveau des termites responsables de ces dégâts. Dans la parcelle de moins d'un an, *A. cavithorax* avec 33,49 % de dégâts, constitue l'espèce qui cause plus de dégâts majeurs dans cette classe. Dans les vergers jeunes (classe 1-5 ans), l'espèce *A. cavithorax* reste toujours le principal ravageur, avec 37,17 % de dégâts majeurs. Dans les vergers d'âge moyen (classes 5 - 10 ans) et les vergers âgés (20 - 25 ans) *Microcerotermes* sp.1 et *P. militaris* constituent les espèces responsables de plus de dégâts majeurs, avec, respectivement, 28,33 % et 26,66 % de dégâts. Dans les vergers plus âgés (25 - 30 ans et plus), *P. militaris* et *A. evuncifer* causent l'essentiel des dégâts sur les manguiers, avec, respectivement, 25,21 % et 17,64 % de dégâts majeurs.

**Tableau 3 : Abondance (en %) des dégâts majeurs causés par les espèces de termites**

Espèces	< 1 an	[1 - 5 ans [	[5 - 10 ans [	[20 - 25 ans [	[25 - 30 ans et plus
<b>Xylophages</b>					
<i>Coptotermes intermedius</i>	-	-	-	-	5,88
<i>Schedorhinotermes lamanianus</i>	-	-	-	-	13,44
<i>Amitermes guineensis</i>	-	-	-	-	5,04
<i>Amitermes evuncifer</i>	16,25	7,32	13,33	4,34	17,64
<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	-	-	-	-	10,08
<i>Microcerotermes</i> sp.1	5,91	8,90	28,33	47,82	4,20
<b>Champignonnistes</b>					
<i>Ancistrotermes cavithorax</i>	33,49	37,17	11,67	-	5,04
<i>Ancistrotermes guineensis</i>	-	-	-	-	2,52
<i>Ancistrotermes crucifer</i>	5,91	13,08	8,33	-	-
<i>Macrotermes subhyalinus</i>	-	-	-	-	1,68
<i>Microtermes</i> sp.1	13,30	9,94	-	-	-
<i>Microtermes</i> sp.2	3,44	4,18	-	-	-
<i>Odontotermes pauperans</i>	4,92	7,85	11,667	8,69	9,24
<i>Pseudacanthotermes militaris</i>	16,74	11,51	26,66	39,13	25,21

## 4. Discussion

### 4-1. Richesse spécifique des termites

Au total 18 espèces de termites ont été récoltées dans les vergers de manguiers de la zone d'étude. Cette diversité est cependant inférieure à celle relevée par [29] qui ont récolté 13 espèces de termites dans les vergers d'anacardier de la région de Ferké au nord de la Côte d'Ivoire. La forte richesse spécifique observée dans les vergers traduirait une forte appétence des termites pour le bois des manguiers. [16] ont également observé une forte présence des termites dans les vergers de manguiers de la région. Ces auteurs ont récolté 34 espèces de termites dans les plantations de manguiers, mais la méthode des transects avec 60 sections par classe d'âge

#### 4-2. Attaques et dégâts des termites ravageurs

Sur les 18 espèces de termites récoltées, 14 ont été identifiées comme responsables de dégâts majeurs sur les manguiers. Ces espèces appartiennent essentiellement aux groupes des champignonnistes et des xylophages. Ces deux groupes trophiques sont considérés par plusieurs auteurs comme ravageurs dans les plantations en Côte d'Ivoire [30 - 33]. Ces termites sont responsables de forts taux d'attaques sur les manguiers avec parfois des dégâts susceptibles de tuer l'arbre. Les dégâts majeurs sont plus importants pour les jeunes plants de moins de 1 an et de 1-5ans, avec un nombre important de pieds morts. Ils s'attaquent aux racines, aux troncs, aux branches et aux collets des arbres. La forte pression des termites sur les jeunes manguiers dans les vergers d'étude pourrait s'expliquer par les par la non maîtrise des conditions de repiquage des plants par les paysans, et par les conditions précaires que subissent les plants de manguiers pendant la saison sèche. En effet, lors du planting, la plupart de des planteurs ne prennent, aucune disposition pour lutter contre les termites. Ils n'en prennent conscience que plus tard, lorsque les pieds de manguiers commencent à mourir sous les attaques des termites. Des auteurs ont constaté que les jeunes plants d'hévéa non protégés lors du repiquage et soumis au stress lié à la sécheresse, étaient également la cible privilégiée des termites ravageurs au sud de la Côte d'Ivoire [34]. Dans ces vergers jeunes, *Ancistrotermes cavithorax*, s'est montré comme l'espèce la plus agressive car responsable de nombreux dégâts. Des travaux ont identifié cette espèce comme un véritable ravageur des plants de teck à Oumé en Côte d'Ivoire [35]. Dans les vieux vergers de plus de 25 ans, l'espèce xylophage *Amitermes evuncifer*, est la plus dévastatrice sur les manguiers. Ses attaques se font à l'abri de galeries et placages (avec des structures biogéniques de couleur très sombre ou noire) ou tout simplement sous l'écorce, sans aucun signe de présence des termites à l'extérieur. Des observations similaires avaient faite par [22] qui ont montré que l'espèce *Amitermes evuncifer* est capable d'attaquer un arbre robuste et en bonne santé, avec souvent un écoulement de sève.

#### 5. Conclusion

Ce travail a permis de recenser au total, 18 espèces de termites appartiennent à 13 genres regroupés en 6 sous-familles et 4 groupes trophiques. Les taux d'attaques des termites varient entre 79,67 % et 97,01 % dans les différentes classes d'âge de vergers. Les vergers de la classe (6 - 10 ans) avec  $97,01 \pm 2,89$  % d'attaques enregistrent le taux d'attaques le plus élevé. Sur les 18 espèces recensées, 14 sont responsables de dégâts majeurs sur les manguiers Les dégâts majeurs sont très importants dans les vergers de < 1 an [et de [1 - 5 ans [, avec respectivement  $55,66 \pm 4,50$  et  $34,33 \pm 11,15$  pieds infestés /ha. Les xylophages et des champignonnistes sont les plus impliqués dans l'essentiel des dégâts. Cette étude a montré que les termites constituent un véritable problème pour les producteurs de mangues, surtout dans la mise en place de jeunes plantations. Des méthodes de lutte adéquates contre ces insectes prédateurs doivent être entreprises pour une gestion durable de ces ravageurs

#### Remerciements

*Ce travail a été réalisé grâce au soutien de Point focal Belge pour l'Initiative Taxonomique Mondiale (cbd-gti@naturalsciences.be). Nous tenons à dire merci au Dr Marie Lucie SUSINI gestionnaire de ce programme à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique pour le financement de nos différents stages en Belgique. Nous remercions également les Professeurs Jean Deligne et Guy Josens ainsi que le Dr Yves Roisin, pour leur contribution à la l'identification des espèces.*

## Références

- [1] - K. O. ASSOVIE, Revue nationale pour identifier les initiatives de valorisation non alimentaire de la mangue en Côte d'Ivoire. N° 12/ Coleacp Paepard-01/ BNA-12, (2012) 43 p.
- [2] - OCAB *In: Lutte contre les ravageurs et les maladies du manguier en zone nord Côte d'Ivoire. Projet de recherche.* Hala N., M. Kéhé, Coulibaly F., A. Dembélé, M. Doumbia, F. Akamou et Z. H. Sery Barro A. (Eds), CNRA, (2001) 6 p.
- [3] - FIRCA, Filières du progrès ; développement agricole, Bulletin d'information N°13 premier trimestre, (2014) 48 p
- [4] - K. H. KONAN, K. J. KRA and Y. S. K. KOFFI, *Revue du Laboratoire des Sciences Sociales et des Organisation de l'Université Jean Lorougnon de Guédé de Daloa (LONNIYA)*, 1(1) (2017) 197 - 218
- [5] - FIRCA, Filières du progrès ; Commentaires généraux sur l'environnement de développement des filières, rapport annuel, (2011) 65 p.
- [6] - S. TOURE, Etude nationale mangue, ECOWAS *TEN*, (2012) 1 - 27
- [7] - N. F. HALA, S. QUILICI, A. J. GNAGO, O. R. N'DEPO, K. P. KOUASSI and K. R. ALLOU, *in Côte-d'Ivoire and implications for mango exports. Proceeding of 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance*, sept. 2006, Salvadore- Bahia, Brazil, (2006) 233 - 239
- [8] - E. N. M. N'GUESSAN, L. R. N. ABOUA, K. P. B. SÉRI, H. K. KOUA and J-F. VAYSSIERES, *Journal of Asian Scientific Research*, 1(6) (2011) 312 - 319
- [9] - COLEACP, Lutte biologique et protection intégrée. Fondements de la protection des cultures, Manuels de formation du COLEACP PIP, (2011) 293 p
- [10] - P. VAN MELE, J. F. VAYSSIERES, E. VAN-TELLINGEN and J. VROLIJKS, *Journal of Economic Entomology*, 100 (3) (2007) 695 - 701
- [11] - J. F. VAYSSIERES, A. A. C. SINZOGAN, S. KORIE, I. OUAGOUSSOUNON, A. THOMAS-ODJO, *Journal of economic entomology*, 102 (2) (2009a) 515 - 521
- [12] - J. F. VAYSSIERES, A. SINZOGAN et A. ADANDONON, Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest. UPR Production Fruitière, Montpellier, France ; IITACIRAD. Cotonou - Bénin, (2009b) p 4
- [13] - EXPECT MANGO NEWSFEED, *Bulletin d'information ECOWAS-TEN sur les chaînes de valeur*, (2012) 6 p.
- [14] - FIRCA, Plan stratégique 2009-2014, *Investir dans le futur*, (2009) 44 p.
- [15] - PACIR Rapport d'Evaluation du potentiel à l'exportation des fruits tropicaux Côte d'Ivoire, (2013) 93-121
- [16] - T. COULIBALY, A. A. M. AKPESSÉ, J-P. BOGA, A. YAPI, K. P. KOUASSI and Y. ROISIN, *Journal of Insect Conservation*, 20 (2016) 1011 - 1019
- [17] - T. COULIBALY, Y. TUO, L. M. YAPO, A. A. M. AKPESSÉ, A. YAPI and K. P. KOUASSI, *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, 21(1) (2020) 21 - 29
- [18] - J. D. MITCHELL, *Sociobiology*, 40(1) (2002) pp. 47 - 70
- [19] - S. H. HAN et A. B. NDIAYE, *Insect Sociaux*, 10 (1996) 111 - 117
- [20] - S. H. HAN et A. B. NDIAYE, *Insect Sociaux*, 10 (2000) 127 - 132
- [21] - J. Y. REY and M. D. THIerno, *Fruit*, 59 (3) (2004) 191 - 208
- [22] - J. N. B. K. GBENYEDJI, B. D. KASSENEY, S. W. NYAMADOR, B. B. SANBENA, A. D. KOKUTSE, K. KOKOU et I. A. GLITHO, *European Scientific Journal*, 12(9) (2016) 33 - 352
- [23] - Y. SJÖSTEDT, *Agriculture Sciences*, 11(16) (1926) 8902 - 8907
- [24] - M. AHMAD, *Bulletin of the American Museum of Natural History (Entomology)*, 95(2) (1950) 36 - 86
- [25] - A. BOUILLON et G. MATHOT, Quel est ce termite Africain ? *Zooleo* n°1, Leopoldville Univ, Leopoldville, (1965) 115 p.

- [26] - W. A. SANDS, *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology*, 8(4) (1959) 129 - 156
- [27] - W. A. SANDS, The identification of worker castes of termites genera from soils of Africa and the middle East. Éd. CAB International, in association with, Natural Resources International, (1998) 500 p.
- [28] - J. ROY-NOEL, *Bulletin de l'IFAN Serie A*, 1 (1966) 145 - 155
- [29] - C. S. TRA-BI, L. YEBOUE, A. D. S. KPASSOU, S. KONATE, K. P. KOUASSI, S. SORO et Y. TANO, *Faunistic Entomology*, 73 (2020) 36 - 49
- [30] - T. COULIBALY, A. AKPESE, A. YAPI, G. ZIRIHI and K. P. KOUASSI, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(3) (2014) 3455 - 3468
- [31] - A. A. M. AKPESE, T. A. P. KISSI, T. COULIBALY, K. S. Y. DIBY, K. P. KOUASSI and H. K. KOUA, *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 6 (4) (2019) 21 - 29
- [32] - E. J. ANO, A. TAHIRI, A. Y. M. SIAPO and Y. K. S. DIBY, *International Journal of Entomology Research*, 3 (4) (2018) 27 - 35
- [33] - O. SIB, S. SORO and C. S. TRA-BI, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 44 (1) (2020) 7567 - 7576
- [34] - A. Y. TAHIRI et J. J. MANGUE, *Sciences & Nature*, 4(1) (2007) 45 - 55
- [35] - B. N. B. VOUI BI, K. A. N'GUESSAN, K. F. J. M. KASSI, F. A. TAPE BI et K. KAMANZI, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(1) (2016) 87 - 105