

# Diversité et abondance des termites (Insecta : Isoptera) dans un gradient d'âge de paillis de cabosses (Oumé-Côte d'Ivoire)

Tra Bi Crolaud Sylvain<sup>\*1</sup>, Konaté Souleymane<sup>2</sup>, Tano Yao<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR-Biosciences, Université de Cocody, Laboratoire de Zoologie et de Biologie Animale, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> UFR des Sciences de la Nature, Université d'Abobo-Adjamé, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions végétales, 02 B.P. 801 Abidjan 02 (Côte d'Ivoire).

Correspondant<sup>\*</sup> : E-mail: [tcrolaud@yahoo.fr](mailto:tcrolaud@yahoo.fr) Cel : (+225) 67 45 42 63

Mots clés : Termites, biodiversité, abondance, paillis, cabosse

## 1 RESUME

Cette étude a été effectuée à Oumé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Elle avait pour objectif de mettre en évidence l'effet des paillis de cabosses dans l'installation et la réinfestation des cacaoyères en termites. Dans cette étude, 24 paillis regroupés en 4 classes d'âges ([5-10 ans],] 10-15 ans],] 15-20 ans], et] 20-25 ans]) localisés dans l'un des 3 trois sites d'écabossages (brousse : B, au sein de la parcelle : DC, en bordure de la parcelle : BC) ont été échantillonnés par deux personnes à la recherche de termites. Au total 25 espèces de termites ont été récoltées, dont 25 espèces dans les cacaoyères et 11 espèces dans les paillis. Toutes les espèces récoltées dans les paillis se retrouvent dans la litière des parcelles environnantes. A l'exception des *Nasutitermes arborum* récoltées exclusivement dans les cacaoyères de la classe] 20-25 ans]. Les paillis les plus âgés sont les plus riches en espèces et les plus diversifiés contrairement aux plus jeunes. L'effet des sites d'écabossages sur la biodiversité des termites des paillis semble évident, mais non significatif.

## SUMMARY

This study was conducted in Oumé in the Mid-West of Ivory Coast. It aimed to highlight the potential role of cocoa pod mulches in the plantation and re-infestation of termites. In this study, there were in the 24 cocoa plantations 24 mulches grouped into four (4) by age ([5-10 years],] 10-15 years],] 15-20 years] and] 20-25]). The mulches were observed in one of the 3 cocoa cracking sites (bush: B; in the cocoa field area: DC; along the plot: BC) and were sampled by two people in search of termites. In all, 25 species of termites were collected, among which 25 species were in the mulches in the cocoa fields and 11 in the mulches along they plots. With the exception of *Nasutitermes arborum* which was exclusively collected in the mulches class] 15-20 years]. The oldest mulches had most species and a high biodiversity index as opposed to the youngest mulches. The effect of the cocoa cracking sites and the mulches on the biodiversity of termites seems evident but not significant.

Keywords: Termites, biodiversity, abundance, mulch, cocoa pods

## 2 INTRODUCTION

Les termites occupent une place importante dans les écosystèmes tropicaux. Ils participent à de nombreux services écosystémiques entre autres la décomposition de la matière organique et l'évolution de la structure physico-chimique des sols (Tano, 1993 ; Mora *et al.*, 2005). Les premières études portant sur les termites en Côte d'Ivoire ont débutés avec Bodot, (1967) en basse Côte d'Ivoire. Ensuite d'autres travaux ont suivis (Josens, 1972 ; Sangaré et Bodot, 1980 ; Kouassi, 1987 ; Tano, 1993 ; Konaté, 1998, Tra Bi, 2005). L'essentiel de ces travaux ont permis d'évaluer l'état de conservation des écosystèmes naturels et transformés. Malgré leur utilité, certaines espèces de termites constituent une menace pour les bois ouvrés (Han, 2000, Anonyme, 2001) et plantes cultivées causant la perte de la production (Tano et Lepage, 1996, Han *et al.*, 1998, Akpesse *et al.*, 2008). Les cacaoyers n'échappent pas également à ces attaques conduisant parfois à la mort du verger. Les facteurs susceptibles de maintenir ces organismes dans ces

agrosystèmes sont mal connus et méritent une attention particulière. L'étude de la biodiversité des termites des paillis de cabosses tire son intérêt du fait que les paillis regorgent de nombreux bioagresseurs (champignons pathogènes, termites...) du cacaoyer. Et pourtant, ces sites ne sont pas entretenus (traitement phytosanitaire). Ainsi, les paillis pourraient contribuer efficacement à l'installation des termites dans les cacaoyères. Vu la menace que fait planer les paillis sur la « santé » des cacaoyers, une telle étude mérite d'être menée dans la région d'Oumé l'une des grandes zones productrices de fèves de cacao en Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est de montrer l'effet de l'âge des paillis et des sites d'écabossages sur la biodiversité des termites. La comparaison de la faune termitique des paillis avec celle des cacaoyères s'avère nécessaire afin de juger véritablement de son importance en tant que source de menace pour les cacaoyers.

## 3. MATERIEL ET METHODE

**3.1 Milieu d'étude :** La zone d'étude est localisée dans le département d'Oumé, ville située au Centre Ouest de la Côte d'Ivoire (5°30 de longitude Ouest et 6°31 de latitude Nord) plus précisément à Goulikao. Le climat est de type équatorial avec une température moyenne annuelle de 32°C et une pluviométrie moyenne annuelle de 1 200 mm. Le sol est de type ferrallitique (Angui *et al.*, 2005). La flore de cette zone est très diversifiée, on y retrouve de nombreux massifs forestiers qui subissent de fortes pressions anthropiques à cause de l'expansion des exploitations villageoises que sont les cacaoyères.

**3.2 Méthode d'échantillonnage et analyse des données :** Pour cette étude, 24 cacaoyères d'âges variables entrées déjà en production ont été choisies de façon aléatoire dans la zone d'étude (Goulikao). Les cacaoyères étaient assez éloignées les unes des autres afin d'éviter l'effet de proximité. Ainsi, les 24 cacaoyères ont conduit à 24 paillis regroupés en 4 classes d'âges que sont : classe 1 : [5-10 ans] (8 sites) ; classe 2 : [10-15 ans] (2 sites) ; classe 3 : [15-20 ans] (9 sites) ; classe 4 : [20-25 ans].

Les paillis ont été observés dans 3 milieux différents, à savoir : en brousse (B) (plus de 20 m de la lisière), en bordures des champs (BC) (à la lisière du champ) et enfin au sein de la cacaoyère (DC). (Figure 1).

Dans chaque site d'écabossage, les coques de cabosses ont été fouillées, concassées et triées pendant 30 mn par deux personnes à la recherche de termites. Les termites récoltés dans ces milieux sont conservés dans des piluliers étiquetés contenant de l'alcool à 70 %.

Après la récolte des termites dans les paillis, la litière de chaque cacaoyère dont est issue les cabosses évidées était également fouillée par deux personnes en 30 mn. Les brindilles, les bois morts et les structures biogéniques des termites ont été explorés sur une surface de 0,25 ha (50 m x 50 m). Les termites récoltés sont conservés comme précédemment.

Trois indices écologiques ont été choisis pour décrire les peuplements. On a calculé pour chaque classe d'âge de paillis: la richesse spécifique (S) qui correspond au nombre total d'espèces

échantillonnées par milieu. L'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) qui prend en compte le nombre de taxons rencontrés sur la parcelle. Avec :  $H' = - \sum p_i \log_2 (p_i)$ ,  $p_i$  = probabilité de rencontre d'un taxon  $i$  sur une parcelle ;  $s$  = nombre total des taxons rencontrés sur la parcelle. Cet indice est nul quand il n'y a qu'un taxon et sa valeur est maximale quand tous les taxons ont la même abondance. L'équitabilité ( $E$ ) encore appelée régularité, mesure la répartition équitable des taxons. Elle permet de comparer des peuplements comportant des nombres de taxons différents. Elle a pour objectif d'observer l'équilibre des populations présentes. Elle est égale au rapport entre la diversité réelle calculée et la diversité théorique maximum. Avec :  $E = H' / \log_2(s)$  ;  $E$  tend vers 0 lorsqu'un taxon domine largement un peuplement et est égale à 1 lorsque tous les taxons ont la même abondance. L'indice de Simpson ( $D$ ) évalue la probabilité que 2 individus, tirés aléatoirement d'une population infinie de  $N$  individus appartiennent à la même espèce.

$$D = \sum_{i=1}^s p_i^2, \quad p_i = n_i / N$$

Avec :  $D$  = indice de Simpson;  $p_i = n_i / N$  ;  $n_i$  = nombre d'individus de l'espèce  $i$  et  $N$  = nombre total d'individus. Dans cette étude l'indice "dérivé" de l'indice de Simpson a été utilisé (IS). Avec :  $IS = 1 - D$ . L'indice de Simpson varie entre 0 et 1. La diversité est minimale pour  $D = 1$  et la diversité est maximale pour  $D = 0$ . Tous ces indices ont été calculés avec le logiciel R (version 2.8) (Thaka et Gentleman, 1996). L'abondance relative des

termites, c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce  $i$  récoltée dans un paillis. Elle est basée sur l'incidence de l'espèce (présence = 1 et absence = 0).  $A = n_i / N$  ; Avec,  $n_i$  = nombre d'individus de l'espèce  $i$  dans le paillis ;  $N$  = nombre de paillis de la classe considérée. L'analyse en composante principale (ACP) a été utilisée à partir des données de l'abondance relative des espèces de termites. Le logiciel R a servi également à la construction du graphe. La courbe de  $k$ -dominance décrit l'abondance cumulative relative par rapport au rang de l'espèce. Si une courbe se situe au-dessus d'une autre, c'est qu'elle présente une situation de moindre diversité. Cette analyse a été réalisée avec le logiciel BioDiversity Pro (version 5.1), le même logiciel a servi à la représentation graphique. L'effet des sites d'écabossages sur la biodiversité des termites a été effectué à l'aide de test non paramétrique de Kruskal-Wallis (Anova) avec le logiciel R.

L'identification des termites a été basée préférentiellement sur la caste des soldats. Plusieurs clés d'identifications ou articles ont été consultées : Emerson (1928), Hamad (1950) ; Bouillon et Mathot (1965) ; Sands (1965) ; Roy-Noel (1966) ; Harris (1966 ; 1968). Les spécimens ont été identifiés jusqu'à l'espèce. Dans le cas où l'identification s'avère impossible, les individus du même genre sont séparés en espèces morphologiques. Certaines espèces dont l'identification semble difficile ont été identifiées au Musée Royal d'Afrique Centrale de Tervuren (Belgique).

## 4 RESULTATS

**4.1 Classification et proportion des paillis en fonction des sites d'écabossages :** Au total, 3 types de sites d'écabossages sont utilisés par les paysans: la brousse (**B**) (plus de 20 m de la lisière), les bordures des champs (**BC**) (à la lisière du champ) et enfin dans les champs (**DC**). L'analyse des fréquences d'exploitations de ces différents sites toutes les classes d'âges de paillis confondues montre que 58 % des sites sont situés au sein de la parcelle, 29 % sont situés en bordure de la parcelle et enfin 13 % en brousse (**Figure 2A**). L'examen détaillé de la localisation des sites d'écabossages en fonction des classes d'âges des paillis indique une nette variation du choix des sites. Ainsi, 100 % des sites d'écabossages situés en brousse (**B**) étaient tous

issus de la classe ]10-15 ans]. Par contre 43 % des sites situés en bordure des champs (**BC**) appartiennent aux paillis de la classe ]15-20 ans], ]20-25 ans] et enfin 14 % aux paillis de la classe ]10-15 ans] (**Figure 2B**). Les paillis situés au sein de la parcelle (**DC**) sont représentés par les quatre classes d'âges. 58 % de ces paillis se rencontrent dans la classe [5-10 ans], 21 % dans la classe ]15-20 ans], 14 % dans la classe ]20-25 ans] et enfin 7 % dans la classe ] 10-15 ans] (**Figure 2B**).

**4.2 Richesse spécifique des termites :** La fouille des paillis et des cacaoyères a permis de récolter au total 25 espèces de termites. Dont, 11 espèces dans les paillis et 25 espèces dans les cacaoyères. Elles appartiennent à 2 familles reparties

en 6 sous-familles et en 14 genres. La sous-famille de Kalotermitinae (Froggatt) était représentée par *Postelectrotermes sordwane* (Coaton). La sous-famille des Coptotermitinae (Holmgren) est représentée par *Coptotermes sjöstedti* (Holmgren), *C. intermedius* (Silvestri) tous deux des xylophages. La sous-famille des Rhinotermitinae avec l'espèce *Schedorhinotermes lamanianus* (Sjöstedt) également xylophage. La sous-famille de Macrotermitinae (Kemner) représentée par 11 espèces constitue la sous-famille la plus représentée. On y rencontre exclusivement les termites champignonnistes que sont, *Acanthotermes acanthothorax* (Sjöstedt), *Macrotermes bellicosus* (Smeathman), *M. subhyalinus* (Rambour), *Microtermes toumodiensis* (Grassé), *M. thoracalis* (Sjöstedt), *M. subhyalinus* (Silvestri), *M. sp1*, *Odontotermes spA*, *O. spB*, *O. spC*, *Pseudacanthotermes militaris* (Hagen). La sous-famille des Termitinae (Kemner) contrairement aux sous-familles précédentes renferme trois groupes trophiques (champignonniste, humivore et xylophage) à raison de trois espèces de termites par groupe trophique. Nous avons, les xylophages représentés par *Amitermes evuncifer* (Silvestri), *Microcerotermes parrus* (Haviland) et *M. fuscotibialis* (Sjöstedt). Les champignonnistes, dont *Ancistrotermes carithorax* (Sjöstedt), *A. crucifer* (Silvestri) et *A. guineensis* (Silvestri). Enfin, les humivores avec *Basidentitermes mactus* (Sjöstedt), *Procubitermes sjöstedti* (von Rosen) et *P. sp1* dont les deux derniers ont été exclusivement rencontrées dans les cacaoyères.

L'observation de la richesse spécifique des termites des paillis, tous les milieux confondus, indique que 100 % des espèces des sites d'écabossages sont présentes dans les cacaoyères. La comparaison de la richesse spécifique des termites entre paillis et cacaoyères pour chaque classe d'âge présente de grandes variabilités (**Figure 3**). Les 6 espèces de termites (*C. sjöstedti*, *S. lamanianus*, *M. subhyalinus*, *P. militaris*, *A. crucifer*, *N. latifrons*) rencontrées dans les paillis de la classe [5-10 ans] le sont également dans les cacaoyères dans sont issues les paillis. 4 espèces de termites (*M. subhyalinus*, *P. militaris*, *A. crucifer*, *O. sp2*) enregistrées dans les paillis de la classe [10-15 ans] ont été pareillement observées dans les cacaoyères. Contrairement à ces deux précédentes classes de paillis, la classe [20-25 ans] contient une espèce de xylophage notamment, *Nasutitermes arborum* (Smeathman) exclusivement présent dans les cacaoyères. Les paillis de la classe [20-25 ans] ont en commun avec les cacaoyères 8

espèces de termites que sont, *C. sjöstedt*, *A. acanthothorax*, *P. militaris*, *A. carithorax*, *A. crucifer*, *B. mactus*, *N. latifrons* et *O. sp2*.

**4.3 Diversité des termites des paillis en fonction des classes d'âges :** Au total, 4 classes d'âge de paillis ont été recensées et prospectées. La richesse spécifique des termites varie en fonction de l'âge des sites d'écabossages (**Tableau 1**). 9 espèces de termites étaient observées dans la classe [15-20 ans] et 8 espèces dans la classe [20-25 ans]. Par contre, dans les classes [10-15 ans] et [5-10 ans] on note respectivement 4 et 6 espèces de termites. L'indice de diversité de Shannon suit presque les mêmes évolutions que la richesse spécifique. Les valeurs les plus élevées étaient observées dans les classes [20-25 ans] et [5-10 ans] avec respectivement  $H' = 1,59$  et  $H' = 1,57$ . Par contre la plus faible valeur avait été observée dans la classe [10-15 ans] ( $H' = 0,92$ ). L'équitabilité varie faiblement. La valeur la plus élevée était observée dans la classe [5-10 ans] ( $E = 0,88$ ), elle était suivie par la classe [20-25 ans] ( $E = 0,76$ ). Les classes [10-15 ans] et [15-20 ans] ont respectivement  $E = 0,66$  et  $E = 0,65$  et constituent les paillis relativement les moins équilibrés. L'indice de Simpson était élevé dans les classes [20-15 ans] et [5-10 ans] avec respectivement  $IS = 0,88$  et  $IS = 0,84$ . La plus faible valeur était observée dans la classe [10-15 ans] ( $IS = 0,63$ ) et la valeur intermédiaire était signalée dans la classe [15-20 ans] ( $IS = 0,73$ ).

**4.4 Diversité des termites dans les paillis en fonction des sites d'écabossages :** La richesse spécifique des termites des différents sites d'écabossages (brousse, bordure de champ, au champ) était presque identique entre sites. Elle varie entre 7 et 8 espèces de termites (**Tableau 2**). Les variations des indices de diversités ( $H'$ ,  $E$ ,  $IS$ ) dans ces différents sites sont peu importantes. Les paillis situés en brousse (B) semblent avoir les indices de diversités les plus élevées contrairement aux autres sites ( $H' = 1,48$  ;  $IS = 0,89$ ) à l'exception de l'équitabilité ( $E$ ) qui était relativement faible ( $E = 0,71$ ).

**4.5. Abondance relative des termites dans les différentes classes d'âges de paillis :** Au total, 3 groupes trophiques de termites ont été observés (champignonnistes, humivores et xylophages). Les champignonnistes sont présents avec 7 espèces de termites que sont, *A. acanthothorax*, *A. carithorax*, *A. crucifer*, *A. guineensis*, *M. subhyalinus*, *O. sp2* et *P. militaris* (**Figure 4**). *P. militaris* et *A. crucifer* sont les

plus abondantes dans les paillis. *P. militaris* avait dans la classe [5-10 ans], 3,48 individus en moyenne et 1,98 individu en moyenne dans la classe ]20-25 ans]. *A. crucifer* avait dans la classe [5-10 ans] (3,46 individus en moyenne) et 2,22 individus en moyenne dans la classe ]20-25 ans]. *A. acanthothorax* ont été observées uniquement dans les paillis âgés de ]15-20 ans] et ]20-25 ans] avec 0,66 individu en moyenne chacune. *M. subhyalinus* était abondante dans les paillis de la classe [5-10 ans] (1,86 individu en moyenne). De tous les champignonnistes, *A. guineensis* était le moins représenté avec 0,11 individu en moyenne dans la classe ]15-20 ans]. On a enregistré 3 espèces de xylophages dans les paillis (*C. sjöstedti*, *S. lamanianus* et *N. latifrons*). *C. sjöstedti* domine avec 2,66 individus en moyenne et 1,67 individu en moyenne pour *N. latifrons* tous les paillis confondus. L'analyse des classes d'âges, indique que la classe [5-10 ans] concentre le plus d'individus de *C. sjöstedti* (1,5 individu en moyenne) et de *N. latifrons* (1,32 individu en moyenne). *S. lamanianus* avec 0,16 individu en moyenne observé exclusivement dans la classe [5-10 ans] constitue l'espèce la moins représentée du groupe des xylophages. Des trois groupes trophiques, les humivores sont les moins abondants et les moins représentés. *B. mactus* a été observée dans la classe ]20-25 ans] (0,12 individu en moyenne).

**4.6 Composition trophiques des termites dans les paillis :** L'ensemble des paillis était dominé par les champignonnistes avec des proportions qui varient entre 75 % et 100 % de présence (Figure 5). Dans la classe [5-10 ans], 75 % des champignonnistes ont été observés, contre 25 % de xylophages. Par contre, la classe ]10-15 ans] contient 100 % de termites champignonnistes. Les champignonnistes sont également abondant dans la classe ]15-20 ans] avec 93 % de présence contrairement aux xylophages (7 % de présence). Seule la classe ]20-25 ans] contient les trois groupes trophiques. Dans cette classe d'âge, les champignonnistes dominent le peuplement avec 86 % de présence. Ils sont suivis par les xylophages (12

% de présence) et enfin les humivores avec 2 % de présence.

**4.7. Comparaison des sites d'écabossages :** Les courbes de k-dominance évolution de manière régulière avec les indices de diversités (Figure 6). Les paillis situés en brousse (B) présentent des valeurs relativement basses que ceux situés dans le champ (DC) et en bordure de champ (BC). La position, dans la partie supérieure du diagramme des courbes de DC et BC confirme la faiblesse relative de la diversité de ces différents sites. Une analyse en composante principale (ACP) basée sur l'abondance relative apporte une réponse plus nette aux observations faites sur la courbe de k-dominance. L'analyse des variables (espèces de termites) sur le plan factoriel F1 X F2 (Figure 7A) et la carte factorielle (Figure 7B) permettent de retrouver les deux groupes précédemment identifiés lors de l'analyse des courbes de k-dominances. L'analyse des valeurs propres montre que les deux premiers axes expliquent 36,35 % de la variabilité totale. Le cercle de corrélation (Figure 7A) et l'étude de la contribution des variables à la formation des deux axes indiquent que les axes F1 et F2 opposent, *A. acanthothorax*, *A. crucifer*, *A. guineensis* et *B. mactus* situées du côté négatif de l'axe F2 aux *A. cavithorax*, *C. sjöstedti*, *M. subhyalinus*, *N. latifrons*, *O. sp2*, *P. militaris* et *S. lamanianus* situées du côté positif de l'axe F2. La carte factorielle (Figure 7B) présente deux groupes nettement distincts. Le premier groupe caractérisé par les sites d'écabossages (DC) et (BC) sont dominés par les espèces *N. latifrons* et *P. militaris* qui contribuent efficacement à la formation des axes (soit respectivement, F2 = 69,41% et F1 = 65,23%) et le second groupe qui comprend le site (B) où on note une certaine homogénéité de présence des espèces de termites. Bien qu'on observe une nette séparation des sites d'écabossages en deux groupes, il n'existe pas de différence significative entre eux si l'on considère l'abondance relative des espèces de termites (Anova, F= 1,71, p = 0,20).

## 5 DISCUSSION

Les sites d'écabossages ont été regroupés en 4 classes d'âges en fonction de la première année de production des cacaoyères (4 ans). La majorité de ces sites sont situés dans le champ (58 % des sites). Dans ce groupe, 58 % des zones sont issues de la classe [5-10 ans]. Cette tendance à écabosser au sein

de la parcelle proviendrait des tailles relativement réduites n'excédant pas en général 1 ha d'une part et de la faible productivité des exploitations d'autre part. Dans ces conditions, le paysan fait des petits tas ça et là au sein de la parcelle où a lieu l'écabossage. L'écabossage en bordure des champs

(BC) est majoritairement effectué dans les parcelles âgées. La proportion des sites d'écabossages situés en bordure de parcelles (BC) est dominé par les classes ]15-20 ans] et ]20-25 ans] et conduit à 86 % de sites. Ce penchant à écabolser en bordure des parcelles serait motivé par l'abondance de la production. Ce choix à l'avantage d'éviter la dispersion des cabosses évidées sur toute l'étendue de la cacaoyère.

La richesse spécifique des termes dans les paillis varie en fonction de l'âge des sites d'écabossages. Les paillis les plus âgés renferment plus d'espèces de termes (8 et 9 espèces de termes) contrairement aux paillis jeunes (4 et 6 espèces de termes). L'explosion de la richesse spécifique pourrait être due à l'évolution de la structure physico-chimique des paillis due à la dégradation des coques de cabosses. Ceci favoriserait l'installation des termes champignonnistes, xylophages dans les paillis moins dégradé et les humivores dans les plus dégradés. L'indice de Shannon des paillis situés en brousse (B) est relativement élevé. Ceci s'expliquerait par le fait que ces paillis seraient exploités par un nombre important d'espèces de termes qu'abrite le milieu environnant relative plus stable que les cacaoyères. Ce résultat est en accord avec ceux d'Eggleton *et al.*, (2002) qui avancent que les milieux les plus stables

sont plus diversifiés que les milieux perturbés. Les sites d'écabossages situés dans les champs sont composés majoritairement de paillis de la classe [5-10 ans] et ]10-15 ans] et renferment moins d'espèces. On pourrait suspecter l'effet des prédateurs potentiels des termes que sont les fourmis (Lepage, 1979 ; Delabie, 1990; Dejean *et al.*, 1999 ; Yéo, 2006). Concernant les groupes trophiques, globalement le peuplement est dominé par les champignonnistes quel que soit le site d'écabossage et l'âge des paillis. Ils sont suivis par les xylophages et enfin les humivores. La colonisation de l'ensemble des paillis par les champignonnistes serait due à leur adaptation remarquable favorisée par la relation symbiotique qu'ils entretiennent avec un champignon du genre *Termitomyces* qui leur facilitent la dégradation des aliments (Matoub, 1993, Guedegbe *et al.*, 2008). C'est le cas des xylophages qui sont assistés par les zooflagellés dans la dégradation de la cellulose et dérivées (Eggleton et Tayasu, 2001). La présence d'humivores (*B. mactus*) dans les paillis très âgés est en parfaite relation avec leur biologie. En effet, les paillis âgés offre une quantité importante de matières organiques dont ce nourrissent ce terme (Brauman, 2000).

## 6 CONCLUSION

Cette étude nous a permis de déterminer les fondements du choix des sites d'écabossages d'une part et la structure des termes dans les paillis d'autre part. Les résultats obtenus indiquent que les jeunes paillis sont situés majoritairement au sein des cacaoyères contrairement aux plus âgés généralement situés en bordure de la cacaoyère et parfois dans la brousse. Le choix des sites d'écabossages serait motivé par la taille des parcelles et la quantité de la production. Concernant la richesse spécifique des termes dans les paillis, il ressort que toutes les espèces présentes dans les paillis se retrouvent dans la cacaoyère quel que soit l'âge des paillis et des sites d'écabossages à quelque exception près. Ceci justifie l'idée selon laquelle les paillis constituent des aires de refuges pour les termes. Dotant plus que la moitié des sites

d'écabossages sont situés au sein des parcelles. Les paillis situés en brousse sont relativement les plus riches en espèces de termes et les plus diversifiés. La composition trophique des termes varie en fonction de l'âge des paillis. Cette variation est due au degré de dégradation des paillis source de nourriture de ces organismes.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée dans le cadre du projet CSM-BGBD (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity) N : GF/2715-02-02-4517. Nous tenons à remercier Mr. le Pr Jean Deligne de l'Université Libre de Bruxelles pour son aide à l'identification des spécimens de termes et les techniciens du village de Goulikao (Oumé).

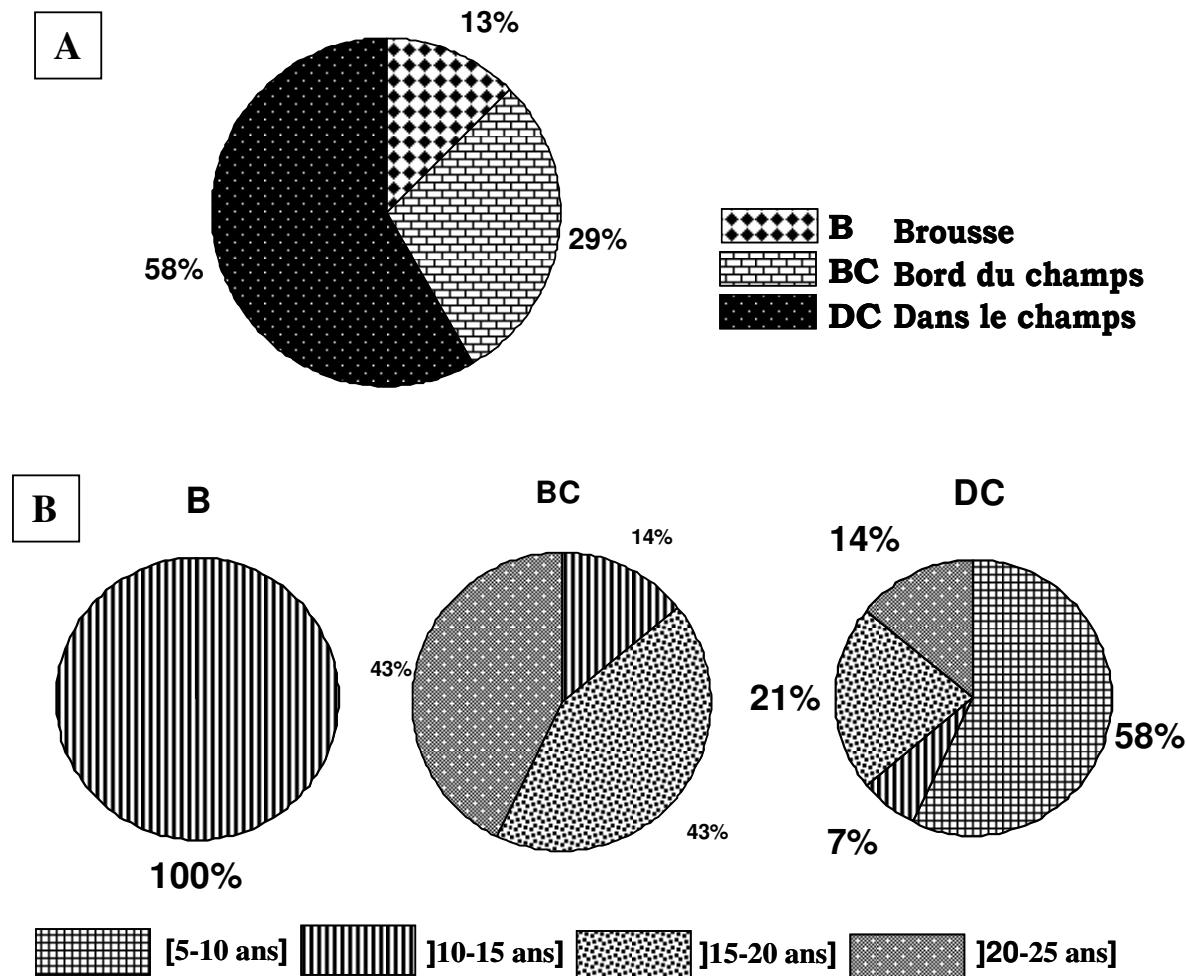
## 7 RÉFÉRENCES

- Akpesse AA, M, Kouassi KP, Tano Y et Lepage M : 2008. Impact des termites dans les champs paysans de riz et de maïs en savane subsoudanienne (Booro-Borotou, Côte d'Ivoire). *Sciences et nature*, 5 (2) : 121-131.
- Angui PKT, Tie BT, Tamia JA, Assie KH et Danho DM : 2005. Morphological and physical characteristics of soils along a gradient of land use intensity in Center-West Côte d'Ivoire. Mid terme report. CSM-BGBD Project phase I, 21 p.
- Anonyme: 2001. Termite control and wood-frame building, *Building performance bulletin*, Serie n°3: 12 p.
- Bouillon A et Mathot G : 1965. Quel est ce terme Africain ? *Zooleo* n°1, Leopoldville Univ, Leopoldville, 115 p.
- Bodot P : 1967. Etude écologique des termites des savanes de basse Côte d'Ivoire. *Insectes Sociaux*, Paris, 14 (3): pp 229-258.
- Brauman A: 2000. Effect of gut transit and mound deposit on soil organic matter transformations in the soil feeding termite: a review. *European journal of soil Biology*, 36: 117-125.
- Delabie JCH: 1990. The ant problems of cocoa farms in Brazil, *Applied myrmecology*, 52: 555-569.
- Dejean A, Schatz B, Orivel J et Beugnon G : 1999. Feeding preferences in African Ponerine Ants: A Cafeteria Experiment (Hymenoptera: Formicidae), *Sociobiology*, 34 (3): 555-568.
- Eggleton PP et Tayasu I : 2001. Feeding group, lifetypes and the global ecology of termites, *Ecological research*, 16: 941-960.
- Eggleton PP, Bignell DE, Hauser S, Dibog L, Norgrove L et Madong B: 2002. Termite diversity across an anthropogenic disturbance gradient in the humid forest zone of West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 90: 189-202
- Emerson EA: 1928. Termites of the Belgian Congo and the Cameroon. *Bulletin of the American Museum of Natural History, (Entomology)* (95), 7: 401-574.
- Guedegbe H, Hougnandan P, Roman J et Rouland-Lefèvre C : 2008. Patterns of substrate degradation by some microfungi from fungus-growing termites combs (Isoptera: Termitidae: Macrotermitinae), *Sociobiology*, 52 (3): 51-65.
- Hamad M: 1950. The phylogeny of termite genera based on imago-worker mandibles. *Bulletin of the American Museum of Natural History (Entomology)*, (95) 2: 36-86.
- Han SH, Tokro, GP, Tano Y et Lepage M : 1998. Dégâts des termites dans les plantations de palmiers à huile en Côte d'Ivoire : évaluation et méthodes de lutte. *Plantation, recherche, développement*, 5 (2) : 119-123.
- Han SH: 2000. Dégâts causes par les termites sur les bâtiments dans la région de Dakar au Sénégal, *Actes Coll. Insectes Sociaux*, 13 : 61-64.
- Harris WV: 1966. The genus *Ancistrotermes* (Isoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), (Entomology)*, (18) 1: 1-20.
- Harris WV: 1968. On the genus *Coptotermes* in Africa (Isoptera: Rhinotermitidae). *Proc. R. ent. Soc. Lond. (B)*, (35) (11-12): 161-171.
- Ihaka R et Gentleman R: 1996. R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5: 299-314.
- Josens G : 1972. Etude biologique et écologique des termites (Isoptera) de la savane de Lamto-Pakobo (Côte d'Ivoire), Thèse de Doctorat d'Etat, Université libre de Bruxelles, 262 p + Illustrations.
- Konaté S : 1998. Structure et rôle des buttes termitiques dans le fonctionnement d'une savane préforestière (Lamto, Côte-d'Ivoire) : Le terme champignoniste *Odontotermes* comme ingénieur de l'écosystème. Thèse de Doctorat Paris VI, 252 p.
- Kouassi KP : 1987. Etude comparative de la macrofaune endogée d'écosystèmes naturels et transformés de Côte d'Ivoire. Thèse 3<sup>eme</sup> cycle, Université d'Abidjan, 129p.
- Lepage M : 1979. La récolte en strate herbacée de *Macrotermes* aff. *Subhyalinus* (Isoptera : Macrotermitinae) dans un écosystème semi-aride (Kajiado-Kenya), *C.R. UIEIS sct. Française*, 145-51.
- Matoub M : 1993. La symbiose terme-champignon chez *Macrotermes bellicosus* (Termitidae : Macrotermitinae) : rôle des enzymes

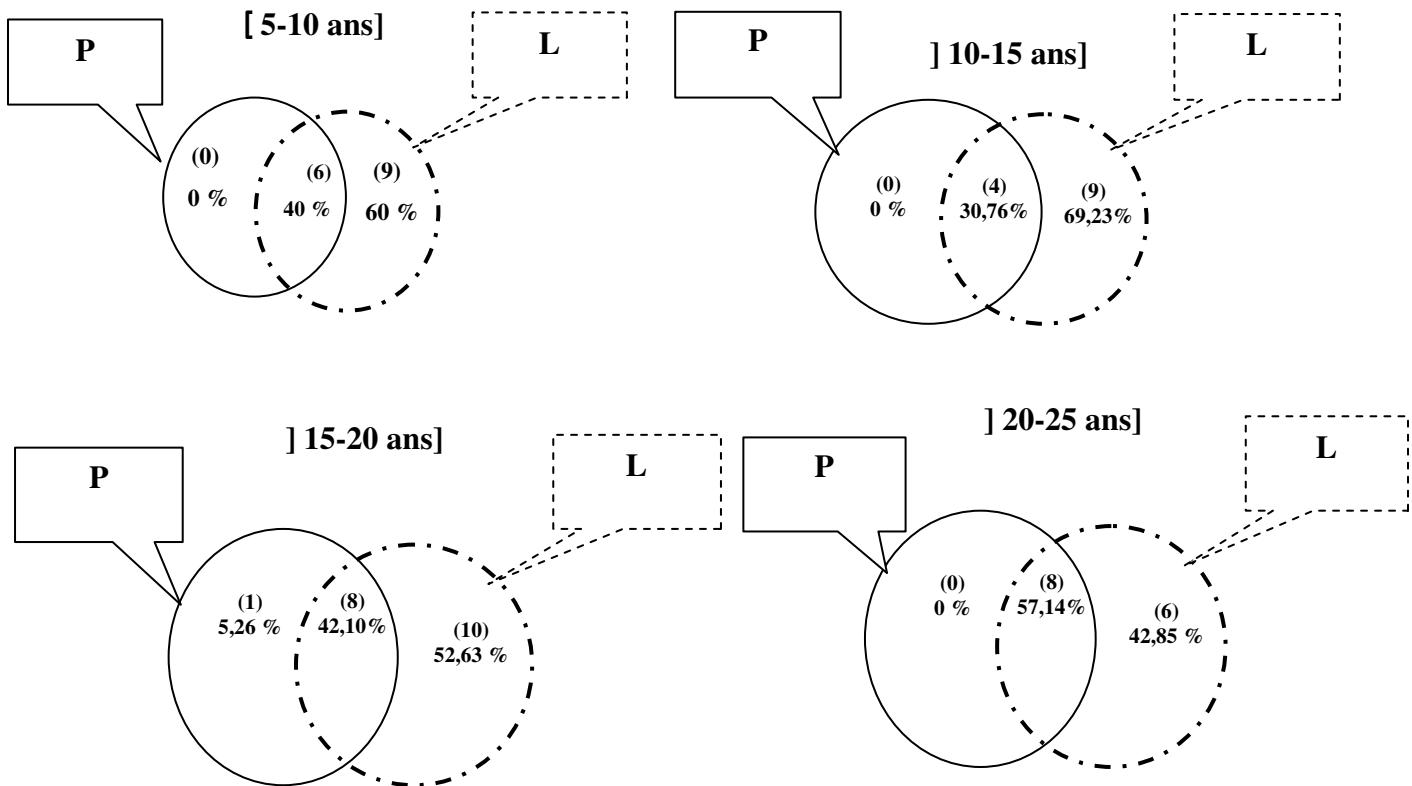
- acquises dans la xylanolyse, Thèse de Doctorat, Université Paris XII Val de Marne. 187 p.
- Mora P, Miambi E, Jiménez JJ, Decaëns T et Rouland, C : 2005. Functional complement of biogenic structures produced by earthworms, termites and ants in the neotropical savannas, *Soil Biology & Biochemistry*, 37: 1043–1048
- Roy-Noel J:1966. Mise au point systématique sur les *Coptotermes* (Isoptera) du Sénégal. *Bulletin I F.A.N Serie A*, 1: 145-155.
- Sangaré Y, et Bodot P: 1980. Données préliminaires sur la faune des Termes en forêt tropicale humide (Région de Taï sud-ouest de la Côte-d'Ivoire) : Inventaire, classification éthologique et biologique des genres et espèces répertoriées. *Annale Université Abidjan, série E*, 13: 132-141.
- Sands WA: 1965. A revision of the termite subfamily Nasutitermitinae (Isoptera, Termitidae) from the Ethiopian region.
- Bulletin of the British Museum (Natural History), (Entomology)*, Supp 4: 1-172.
- Tano Y : 1993. Les termitières épigées d'un bassin versant en savane soudanienne : répartition et dynamique des nids, rôle sur les sols et la végétation. Thèse d'Etat èsSciences, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 250 p.
- Tano Y et Lepage M : 1996. Termites as crop pests of maize in humid savanna of Côte d'Ivoire. *Soil Biota, TSBF Report 1996*: 29-30.
- Tra Bi CS : 2005. Effet des types d'utilisation des terres sur la diversité des termites d'une forêt primaire semi-décidue (Oumé, Côte d'Ivoire). DEA d'entomologie, Université de Cocody, 50 p.
- Yéo K : 2006. Dynamique spatiale et diversité des fourmis de la litière et du sol dans la mosaïque forêt-savane en Côte d'Ivoire, Thèse de Doctorat, Université Paris VI, 211p.



**Figure 1** : Différents sites d'écabossages et échantillonnage des paillis. **Interprétation** : **A** : site d'écabossage en bordure du champ (BC), **B** : site d'écabossage au sein de la parcelle (DC), **C** : site d'écabossage située en brousse (B), **D** : fouille des cabosses évidées, **E** : termites à l'interface de la coque et du péricarpe des cabosses évidées.



**Figure 2 :** Proportion des sites d'écabossages en fonction des classes des paillis. **Interprétation :** A : sites d'écabossages toutes les parcelles confondues ; B : sites d'écabossages et classes d'âges des paillis.



**Figure 3:** Diagramme de Venn montrant la complémentarité en espèces de termites des paillis et des cacaoyères. **Interprétation :** **P** : paillis, **L** : litière de cacaoyer.

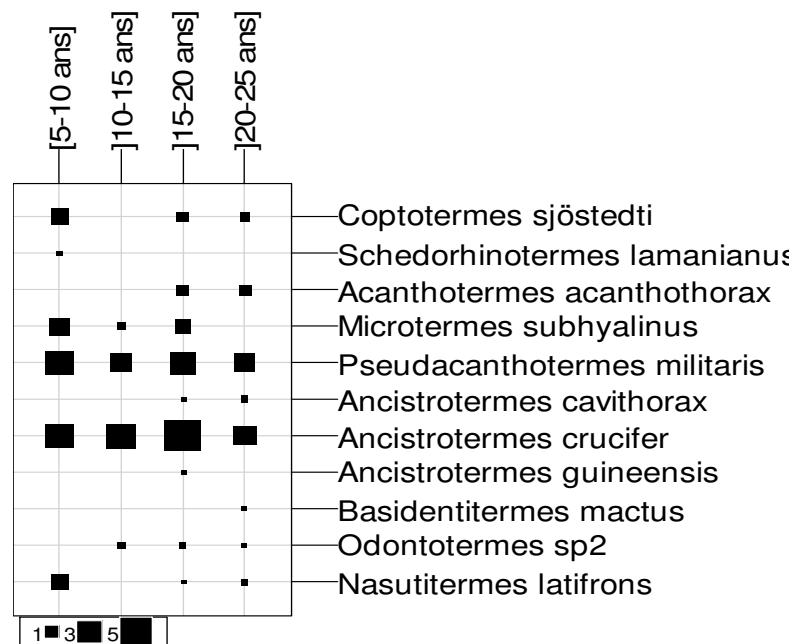


Figure 4 : Abondance moyenne relative des termites dans différents classes d'âges de paillis.

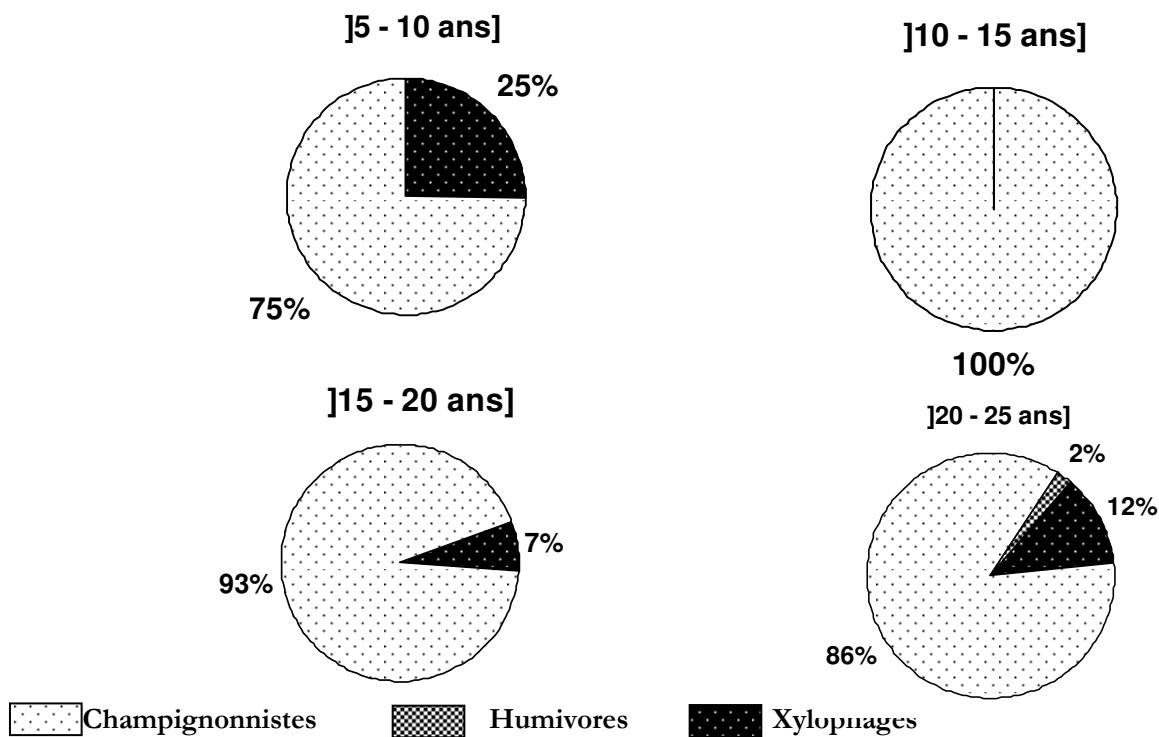
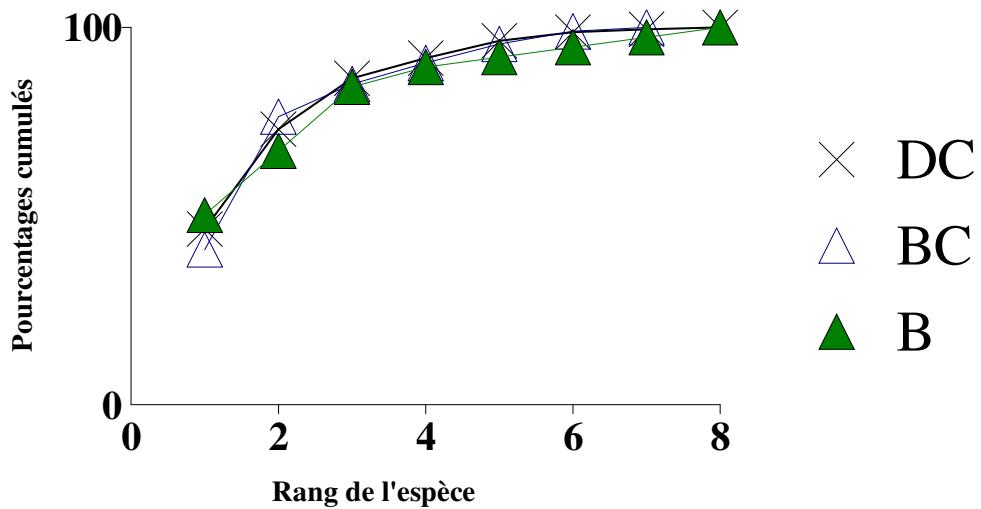
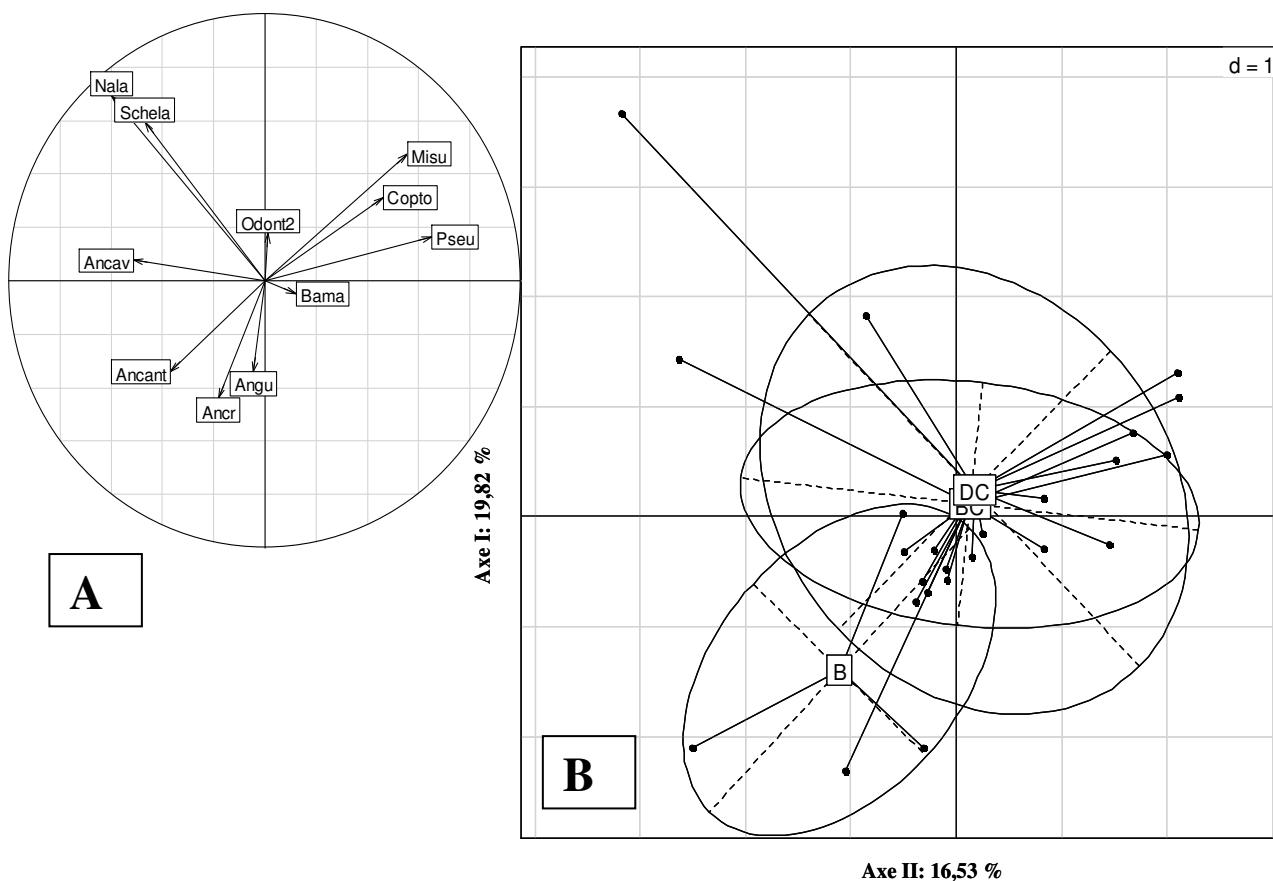


Figure 5 : Proportion des groupes trophiques par classe d'âge de paillis.



**Figure 6 :** Variations des dominances dans les paillis. **Interprétation :** **B** : brousse, **BC** : bordure de champ, **DC** : dans le champ.



**Figure 7 :** Analyse des correspondances multiples réalisées sur les données des abondances relatives des termites. **Interprétation :** **A** : cercle de corrélations sur le plan factoriel F1 x F2 ; **B** : carte factorielle montrant l'ordination des sites d'écabossages décrit par les axes 1 – 2. **Ancant** : *Acanthotermes acanthothorax*, **Ancr** : *Ancistrotermes crucifer*, **Angu** : *Ancistrotermes guineensis*, **Bama** : *Basidentitermes mactus*, **Nala** : *Nasutitermes*

*latifrons*, **Schela** : *Schedorhinotermes lamanianus*, **Odont2** : *Odontotermes p2*, **Misu** : *Microtermes subhyalinus*, **Copto** : *Coptotermes sjöstedti*, **Pseu** : *Pseudacanthotermes militaris*, **Ancav** : *Ancistrotermes cavithorax*.

**Tableau 1** : Liste des espèces de termites des sites d'écabossages et des cacaoyères. **Interprétation** : **L** : litière des cacaoyères, **Ecab** : sites d'écabossages, **GT** : groupe trophique.

Sous/Famille	Espèces	[5-10 ans] [10-15 ans] [15-20 ans] [20-25 ans]							
		L	Ecab	L	Ecab	L	Ecab	L	Ecab
<b>Kalotermitinae</b>									
	<i>Postelectrotermes sordwane</i>					*			X
<b>Coptotermitinae</b>									
	<i>Coptotermes intermedius</i>	*	*	*		*			X
	<i>Coptotermes sjöstedti</i>	*	*	*		*	*	*	X
<b>Rhinotermitinae</b>									
	<i>Schedorhinotermes lamanianus</i>	*	*					*	X
<b>Macrotermitinae</b>									
	<i>Acanthotermes acanthothorax</i>					*	*	*	*
	<i>Macrotermes belllicosus</i>	*		*					C
	<i>Macrotermes subhyalinus</i>							*	C
	<i>Microtermes thoracalis</i>			*		*		*	C
	<i>Microtermes subhyalinus</i>	*	*	*	*	*	*	*	C
	<i>Microtermes sp1</i>							*	
	<i>Odontotermes sp1</i>	*				*			C
	<i>Odontotermes sp2</i>			*	*	*	*	*	C
	<i>Odontotermes sp3</i>					*		*	C
	<i>Pseudacanthotermes militaris</i>	*	*	*	*	*	*	*	C
<b>Termitinae</b>									
	<i>Amitermes evuncifer</i>	*				*			X
	<i>Ancistrotermes cavithorax</i>	*		*		*	*	*	C
	<i>Ancistrotermes crucifer</i>	*	*	*	*	*	*	*	C
	<i>Ancistrotermes guineensis</i>	*		*		*			C
	<i>Basidentitermes mactus</i>	*				*			H
	<i>Microcerotermes parvus</i>	*		*		*			X
	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	*				*			X
	<i>Procubitermes sjöstedti</i>						*		
	<i>Procubitermes sp1</i>			*		*			H
<b>Nasutitermitinae</b>									
	<i>Nasutitermes arborum</i>	*	*	*		*		*	X
	<i>Nasutitermes latifrons</i>	*	*	*		*		*	X
<b>TOTAL</b>		15	6	13	4	18	9	15	8

**Tableau 2 :** Indices de diversité des termites des paillis en fonction de l'âge

	[5-10 ans]	]10-15 ans]	]15-20 ans]	]20-25 ans]
Richesse spécifique (S)	6	4	9	8
Shannon (H')	1,57	0,92	1,44	1,59
Equitabilité (E)	0,88	0,66	0,65	0,76
Simpson (IS)	0,84	0,63	0,73	0,88

**Tableau 3 :** Indices de diversité des termites des paillis en fonction du site d'écabossage.

Interprétation : **DC** : dans le champ ; **BC** : en bordure du champ ; **B** : en brousse.

	<b>DC</b>	<b>BC</b>	<b>B</b>
Richesse spécifique (S)	8	7	8
Shannon (H')	1,42	1,41	1,48
Equitabilité (.E)	0,68	0,72	0,71
Simpson (IS)	0,72	0,76	0,89