Afrique SCIENCE *13(1) (2017) 421 - 434*
ISSN 1813-548X, http://www.afriquescience.info

Abondance et distribution des Coléoptères coprophages selon l'âge des plantations d'hévéa dans la localité de Toupah, au sud de la Côte d'Ivoire

Aubin Silvère Djiwha DANON[1*], Kouadio Dagobert KRA[1], Koffi Eric KWADJO[1], Bleu Gondo DOUAN[2], Kouamé Kan Sébastien LOUKOU[1] et Mamadou DOUMBIA[1]

[1] Université Nangui Abrogoua, UFR-SN, Unité de recherche en Entomologie Agricole du Pôle Production Végétale, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire
[2] Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, UFR Sciences Biologiques, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : *danonaubin@yahoo.com*

Résumé

Ce travail porte sur l'abondance et la distribution des Coléoptères coprophages dans des plantations d'hévéa au sud de la Côte d'Ivoire, zone pionnière de la culture de l'hévéa. L'échantillonnage des insectes a été réalisé entre novembre 2015 et octobre 2016 dans des plantations âgées de 1 à 5 ans, 6 à 10 ans, de plus de 15 ans et une forêt dans laquelle aucune activité agricole n'est faite. Des piégeages mensuels effectués avec des pièges appâtés de bouse de vache ont permis de collecter 9226 Coléoptères coprophages répartis en quatre familles qui sont les Scarabaeidae, Aphodiidae, Geotrupidae et Trogidae. L'abondance globale des familles donne 7727 Scarabaeidae représentant 83, 74 %, 907 Aphodiidae pour 9,83 %, 566 Geotrupidae pour 6,13 % et 26 Trogidae représentant 0,28 % de l'effectif total des coprophages collectés. La forêt et la plantation âgée de 1 à 5 ans avec un indice d'équitabilité respectif de 0,59 et 0, 51 sont les parcelles dans lesquelles les coprophages ont une bonne répartition. Ainsi, les Scarabaeidae et Aphodiidae sont moins abondants dans la forêt, avec respectivement 26,229 $\pm$ 5,49 et 0.062 $\pm$ 0,06 individus collectés en moyenne. Cependant, les Geotrupidae quant à eux, le sont plus dans la forêt. Aucun Trogidae n'a été collecté dans la forêt et enregistre un effectif très faible dans les autres plantations. Les Coléoptères coprophages avec 90,36 individus collectés en moyenne sont abondants pendant le mois d'avril. Ils sont par contre moins abondants le mois de septembre avec 5,78 individus collectés en moyenne. L'abondance des coprophages varie d'une plantation à une autre.

Mots-clés : *Coléoptère coprophage, diversité, abondance et hévéa.*

Abstract

Dung beetle's abundance and distribution according to the age of the rubber tree plantations of toupah locality in the south of Côte d'Ivoire

This work carries out dung beetles abundance and assessment in rubber trees plantation in the South of Côte d'Ivoire, pioneer area of rubber culture. The sampling has been realized between november 2015 an october 2016 in plantations of 1-5, 6-10 and more than 15 years old and in a forest where there are not Human activities. Dung beetles were captured using baited pitfall trap. The traps were set monthly along all the sampling. This method permited to collect 9226 dung beetles divided in four Families: Scarabaeidae, Geotrupidae, Aphodiidae and Trogidae. Global abundance of families gives 7727 Scarabaeidae which

represent 83,74 %, 907 Aphodiidae for 9,83 %, 566 Geotrupidae for 6,13 % and 26 Trogidae which represent 0,28 % of whole insects collected. The forest and the plantation of 1-5 years old with respective equitabily indice 0,59 and 0, 51 were the plots where dung beetles have good assessment. Families of Scarabaeidae and Aphodiidae were less abundant in the forest with respectively 26,229 ± 5,49 and 0.062 ± 0,06 individual collected on average. The Family of Geotrupidae was more abundant in the forest. No Trogidae has been collected in the forest and their abundance was not high in all the plantation. Dung beetles were more collected in april with 90,36 individual collected on average. But they were less collected in september with 5,78 individual collected on average. The abundance of dung beetles varies a plantation to an other.

Keywords : *Dung beetle, abundance, diversity and rubber tree.*

1. Introduction

Implantée en Côte d'Ivoire en 1955 [1], la culture de l'hévéa *(Hevea brasisiliensis)* a connu un essor et s'est répandu depuis les zones primaires de culture jusqu'à l'intérieur du pays, et est en nette progression avec une évolution significative des surfaces plantées [1, 2]. L'hévéa a fait l'objet de nombreuses études concernant les maladies qui s'attaquent aux plants, l'amélioration et la sélection des plants, les sols des zones hévéicoles et sur certains arthropodes inféodés aux plantations [3 - 9]. Les travaux sur les insectes au niveau de cette culture se limitent aux ravageurs des plants en pépinière et des jeunes plantations [10, 11]. L'impact de l'hévéaculture sur les insectes en particulier les Coléoptères coprophages est pour l'instant peu étudié. L'intérêt donc de faire des recherches sur ces organismes repose sur leur importance écologique et économique [12]. En effet, les Coléoptères constituent le groupe le plus diversifié du règne animal et les Coléoptères coprophages sont connus pour leur important rôle (en débarrassant la surface du sol de tous les déchets organiques soit en les consommant, soit en les enfouissant plus ou moins profondément dans le sol pour se nourrir ou pour leurs descendants) dans les agrosystèmes [13]. Le mode de transport et de consommation des excréments de ce groupe d'insectes conduit à une série de processus biologique qui sont le recyclage de la matière organique, l'aération et la fertilisation des sols et la suppression des parasites [14, 15]. Aussi, leurs réponses rapides et significatives aux changements de l'environnement, qu'ils soient d'origine anthropique ou naturelle, en font de bons bio-indicateurs [15, 16]. Par ailleurs, plusieurs études [17 - 19] ont montré que les interventions anthropiques ont un impact sur leur abondance et leur diversité. C'est pourquoi il s'est avéré nécessaire de mener une étude sur ce groupe dans une région où les activités hévéicoles sont très développées. L'objectif de ce travail est d'identifier les différentes familles de Coléoptères bousiers dans les plantations d'hévéa tout en déterminant leur abondance, diversités et distribution selon l'âge des plantations.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site d'étude

Cette étude s'est déroulée dans la sous-préfecture de Toupah (5°19' latitude Nord ; 4°34' longitude Ouest), une localité qui se trouve dans le département de Dabou dans la région des Grands-Ponts. Toupah est située à 22 km de Dabou et à 78 km de la capitale économique Abidjan ***(Figure 1)***. Le climat du milieu est de type équatorial de transition à quatre saisons dont deux saisons sèches et deux saisons de pluies. La grande saison sèche, plus rigoureuse part de décembre à mars et la petite saison sèche, moins rude, s'étend de fin juillet à septembre. Ces deux saisons sèches sont séparées par les saisons de pluies dont la plus grande va du début avril à mi-juillet. La pluviométrie moyenne annuelle se situe entre 1600 et 2000 mm pendant que le déficit

hydrique cumulé oscille entre 300 et 400 mm par an. La température moyenne est de 25° C [20]. Concernant la végétation, elle appartient au domaine guinéen et fait partie du secteur ombrophile, et est caractérisé par la variété des formations végétales due aux conditions édaphiques [21]. Afin d'apprécier la composition et la distribution des communautés de coprophages, le choix des plantations d'hévéa s'est fait selon le stade phénologique des plants. Ainsi, une plantation pas encore en production caractérisée par de jeunes plants dont l'âge est compris entre 1 et 5 ans, une plantation nouvellement entrée en production dont l'âge des plants varie de 6 à 10 ans et une plantation constituée de vieux plants d'hévéa entrée en production il y'a plus de 15 ans ont été choisies. Une forêt dans laquelle aucune activité de culture n'est faite a été prise comme témoin.

2-2. Capture des Coléoptères coprophages

Les Coléoptères coprophages ont été collectés mensuellement entre novembre 2015 et octobre 2016. La capture s'est faite sur une unité d'échantillonnage de 15000 m^2, soit un hectare et demi. Quatre transects espacés les uns des autres de 25 m ont été tracés. Sur chaque transect, un piège à coprophage a été posé. Au total 4 piège par type de plantation, soit 16 piège par mois ont été placés sur l'ensemble des parcelles. Les pièges à coprophage sont constitués d'un appât composé d'excréments animal utilisé pour attirer les Coléoptères qui se nourrissent de ces excréments ou y vivent. Le type de piégeage [22] a été modifié et l'appât utilisé dans notre étude est de la bouse de vache. Le choix de la bouse de vache réside dans le fait qu'elle est à la portée de tous et en quantité suffisante. La bouse est collectée à la veille de chaque pose de piège, homogénéisée, mouillée et conservée dans des récipients hermétiquement fermé afin de maintenir son humidité et empêcher toutes intrusions d'insectes. La bouse est mise dans un carré de gaze et attachée avec une ficelle de sorte à former une boule. Cette boule formée est suspendue à une planche arquée maintenue au-dessus d'un récipient enfoncé dans le sol de sorte que son rebord coïncide avec le niveau du sol ***(Figure 2)***. Ainsi, l'insecte attiré par l'appât, tombe dans le récipient contenant un mélange d'eau savonneuse et du sel. Tous les pièges sont placés sur les unités d'échantillonnages le même jour et la récolte des insectes est faite 48 heures après la pose des pièges. Le contenu des récipients est tamisé sur place et, les Coléoptères obtenus sont mis dans des piluliers contenant de l'alcool 70 %. Les piluliers sont étiquetés selon la date de récolte, le type de plantation, et le numéro du transect. Au total, 48 collectes ont été effectuées à raison d'une collecte par mois et par plantation.

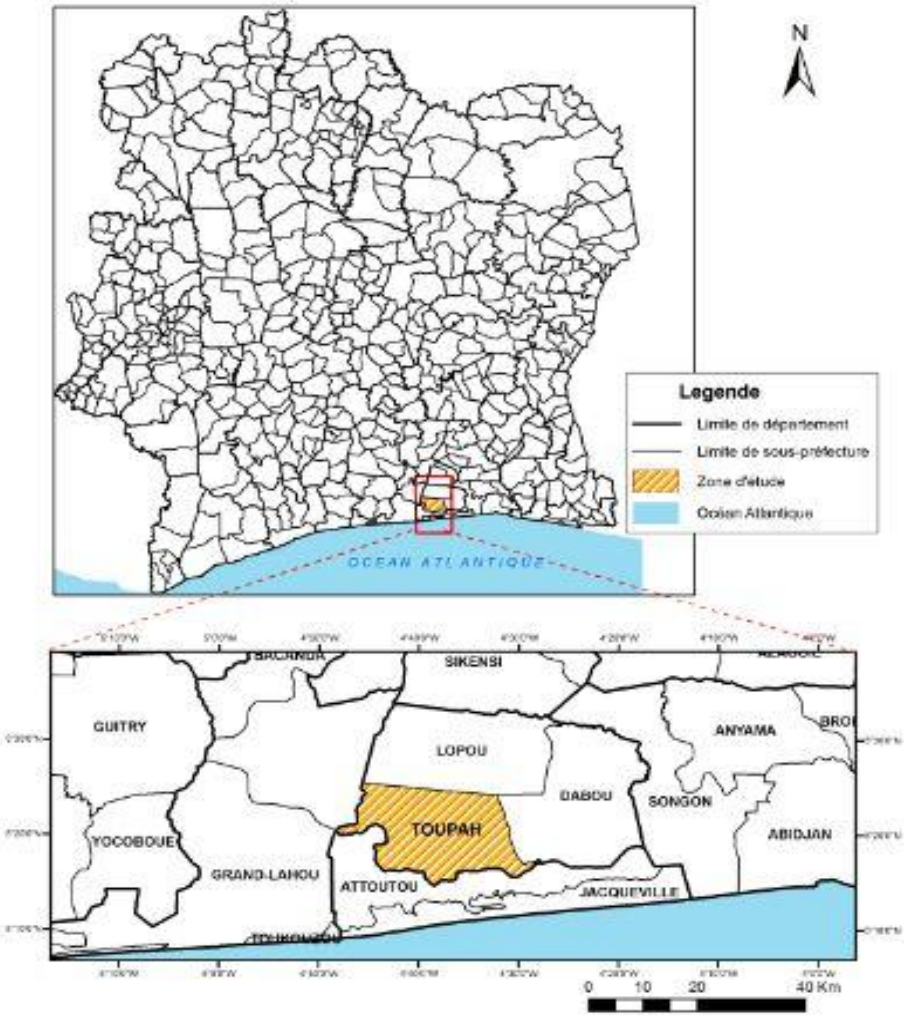

Figure 1 : *Site d'échantillonnage des Coléoptères coprophage*

Figure 2 : *Piège à coprophage à base de bouse de vache*

2-3. Traitement des données

La diversité a été calculée à l'aide de l'indice d'Equitabilité (E), pour observer la répartition des familles de coprophages au sein des plantations. L'équitabilité varie de 0 à 1 et est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis de regrouper les plantations similaires selon la composition en coprophages. L'abondance moyenne des familles a été utilisée pour la construction du dendrogramme. Les abondances et effectifs moyens des familles de coprophages ont été calculés pour étudier leur variabilité au sein des parcelles d'étude et des mois d'échantillonnage. Pour la comparaison des moyennes, l'ANOVA et le test post-ANOVA ont été réalisés, après avoir testé la normalité des distributions par le test de Levene et le test LSD de Fisher au seuil de 5 % a permis de classer les moyennes en différents groupes homogènes. Enfin, le lien entre la pluviométrie et l'abondance de chaque famille de Coléoptères coprophages a été apprécié à l'aide de la corrélation de Pearson. Toutes ces analyses ont été réalisées à l'aide des logiciels STATISTICA 7.1 et PAST 3.11.

3. Résultats

3-1. Structure taxonomique des Coléoptères coprophages

Cette étude a permis de collecter 9226 Coléoptères coprophages répartis en quatre familles qui sont, les Scarabaeidae, les Aphodiidae, les Geotrupidae et les Trigidae. Les Scarabaeidae avec un effectif de 7727 individus, sont les plus abondants et représentent 83,75 % de l'effectif total des échantillons. Les Trogidae sont les moins nombreux et représentent 0,28 % de l'effectif total des coprophages ***(Figure 3)***.

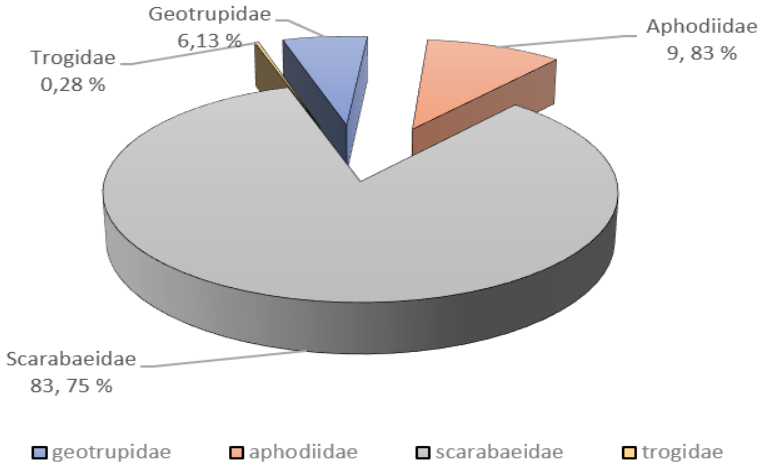

Figure 3 : *Structure taxonomique des familles de Coléoptères coprophages sur l'ensemble des parcelles*

3-2. Abondance des Coléoptères coprophages en fonction des parcelles d'étude

Les familles des Coléoptères coprophages évoluent différemment selon les parcelles d'échantillonnage. L'abondance des Geotrupidae est plus élevée dans la forêt soit en moyenne 8,75 $\pm$ 1,01 individus dans ce site. Les analyses statistiques révèlent une différence hautement significative entre l'abondance moyenne des Geotrupidae dans les différentes parcelles ($F = 72,44$; $p < 0,001$). Les Aphodiidae sont plus nombreux

dans la parcelle âgée de 1 à 5 ans avec en moyenne 13,75 individus pour ce site. Leur abondance varie d'une parcelle à une autre. L'ANOVA montre une différence significative (F = 5,286 ; p = 0,001). Concernant les Scarabaeidae, les abondances sont similaires dans les plantations âgées de 1 à 5 ans, 6 à 10 ans et de plus de 15 ans. Les analyses statistiques ont montré une différence significative (p = 0,004) entre les plantations d'hévéa et la forêt. Les plus faibles abondances ont été observées chez les Trogidae avec une moyenne inférieure à 1 individus par parcelle. Les analyses statistiques n'ont montré aucune différence entre les parcelles (F = 1,695 ; p = 0,17) ***(Tableau 1)***.

Tableau 1 : *Abondance moyenne des familles de Coléoptères coprophages en fonction des parcelles d'étude*

Familles	Parcelles				
	1 à 5 ans	6 à 10 ans	+ de 15ans	Forêt	P
Aphodiidae	13,75 ± 5,68 ^{a}	4,195 ± 0,72 ^{b}	1,063 ± 0,22 ^{b}	0,062 ± 0,06 ^{b}	0,001
Geotrupidae	2,333 ± 0,5 ^{a}	0,434 ± 0,12 ^{b}	1,063 ± 0,22 ^{b}	8,75 ± 1,01 ^{c}	0,000
Scarabaeidae	43,791 ± 8,91^{a}	46,934 ± 5,99 ^{a}	46,975 ± 3,72 ^{a}	26,229 ± 5,49 ^{b}	0,004
Trogidae	0,333 ± 0,19 ^{a}	0,13 ± 0.06 ^{a}	0,106 ± 0,05 ^{a}	0 ± 0 ^{a}	0,17

Les valeurs moyennes suivies de la même lettre sur les lignes, sont statistiquement égales au seuil 5 % selon le test LSD de Fisher. F : statistique du test ANOVA et p : probabilité associée au test ANOVA.

3-3. Abondance des Coléoptères coprophages en fonction des mois d'échantillonnage

L'effectif moyen des Scarabaeidae évolue différemment en fonction des mois d'échantillonnage. Le mois d'avril enregistre l'effectif le plus élevé avec 89,18 ± 23,06 individus en moyenne. Les mois d'août et septembre avec respectivement des effectifs moyens de 9,4 ± 2,92 et 9 ±1,49, enregistrent les plus faibles effectifs en Scarabaeidae. Les analyses statistiques révèlent une différence hautement significative (p < 0,001) entre les moyennes des différents mois d'échantillonnage ***(Figure 4).***

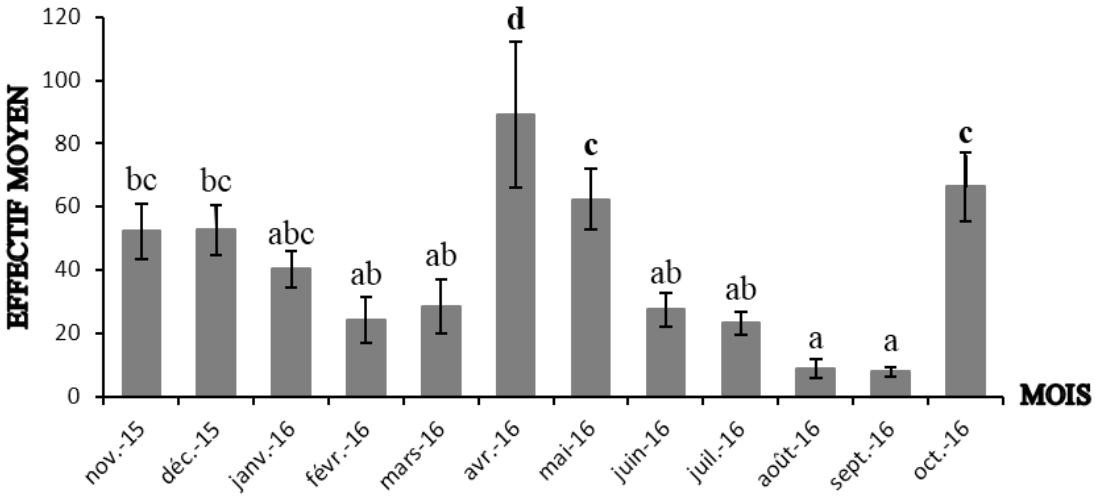

Figure 4 : *Distribution des Scarabaeidae en fonction des mois (Les valeurs moyennes indiquées par les histogrammes portant les mêmes lettres sont statistiquement égales au seuil 5 % selon le test LSD de Fisher)*

Les Aphodiidae ont un nombre élevé d'individus pendant le mois d'avril avec 21, 062 ± 15,49 individus en moyenne. Le plus faible effectif avec 0,285 ± 0,22 individus en moyenne a été enregistré pendant le mois de septembre. Aucun Aphodiidae n'a été collecté pendant le mois d'août ***(Figure 5)***. Les analyses statistiques révèlent une différence significative entre les effectifs moyens selon les mois d'échantillonnage

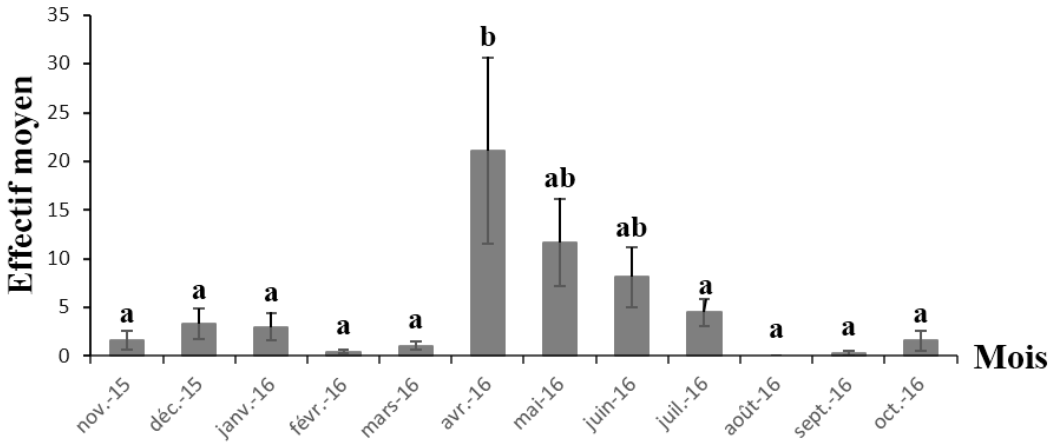

Figure 5 : *Distribution des Aphodiidae en fonction des mois (Les valeurs moyennes indiquées par les histogrammes portant les mêmes lettres sont statistiquement égales au seuil 5 % selon le test LSD de Fisher)*

Contrairement aux Scarabaeidae et aux Aphodiidae, Les résultats montrent une forte abondance des Geotrupidae pendant le mois de septembre avec 6,357 ± 2,766 individus en moyenne. Le mois de février est celui dans lequel l'effectif des Geotrupidae est le plus faible. L'analyse statistique révèle une différence significative entre les effectifs des Geotrupidae selon les mois d'échantillonnage ***(Figure 6)***.

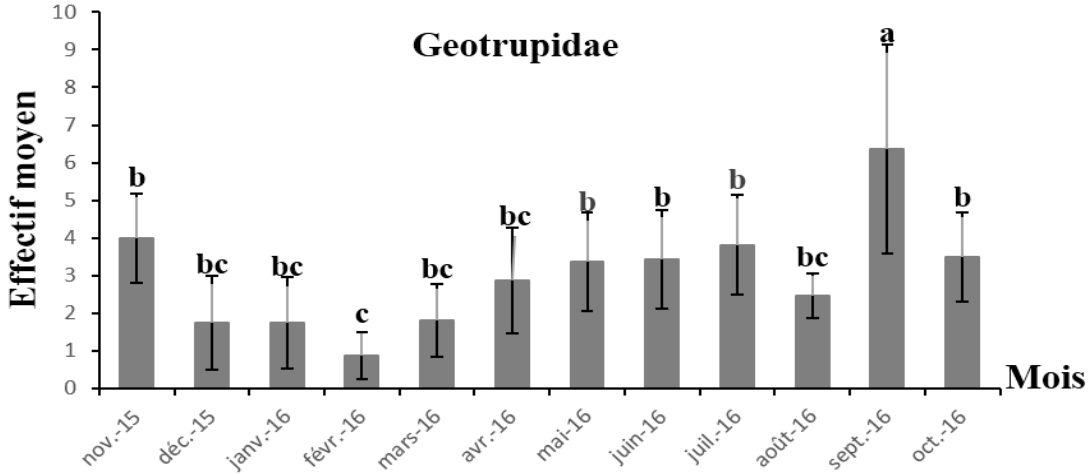

Figure 6 : *Distribution des Geotrupidae en fonction des mois (Les valeurs moyennes indiquées par les histogrammes portant les mêmes lettres sont statistiquement égales au seuil 5 % selon le test de LSD de Fisher)*

Les Trogidae collectés ont un effectif moyen inférieur à 1 individu par mois. Les mois de novembre, février, mars, août, septembre et octobre n'ont enregistré aucun Troigidae. L'analyse statistique ne révèle aucune différence significative entre les effectifs moyens selon les mois d'échantillonnage ($p = 0,928$) ***(Figure 7)***

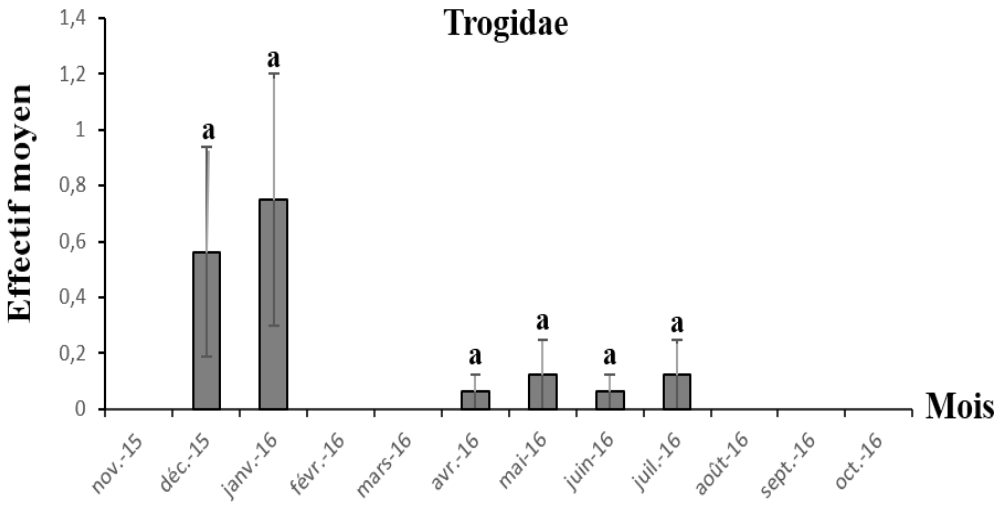

Figure 7 : *Distribution des Trogidae en fonction des mois (Les valeurs moyennes indiquées par les histogrammes portant les mêmes lettres sont statistiquement égales au seuil 5 % selon le test de LSD de Fisher)*

3-4. Relation entre abondance mensuelle des familles de coprophages et les précipitations de la zone d'étude

Les corrélations entre variables mesurées indiquent que l'abondance de certains coprophages est liée positivement aux quantités de pluies tombées. Ainsi, il existe une corrélation positive et significative entre l'abondance des Scarabaeidae et les précipitations (r = + 0,544 ; p = 0,047) ***(Figure 8)***. Aussi, la corrélation est positive et significative entre Geotrupidae et les précipitations (r = + 572 ; p = 0,045) ***(Figure 9)***.

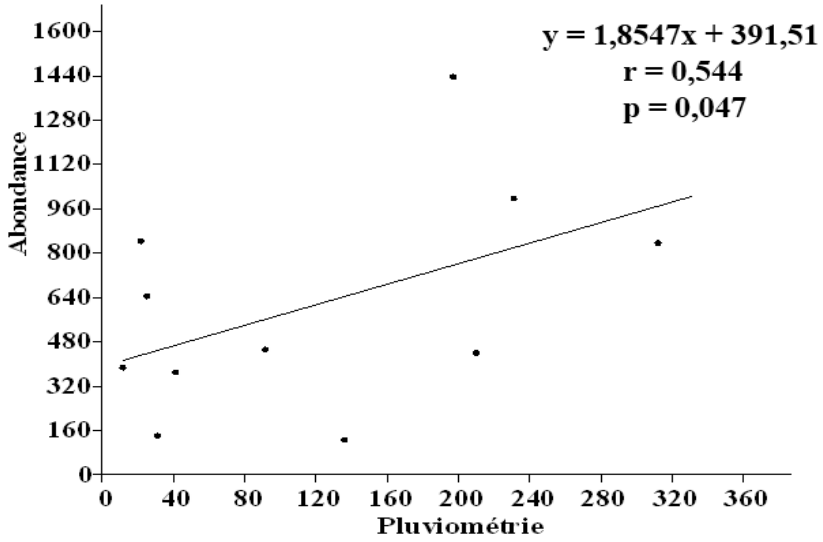

Figure 8 : *Relation entre les abondances des Scarabaeidae et les précipitations*

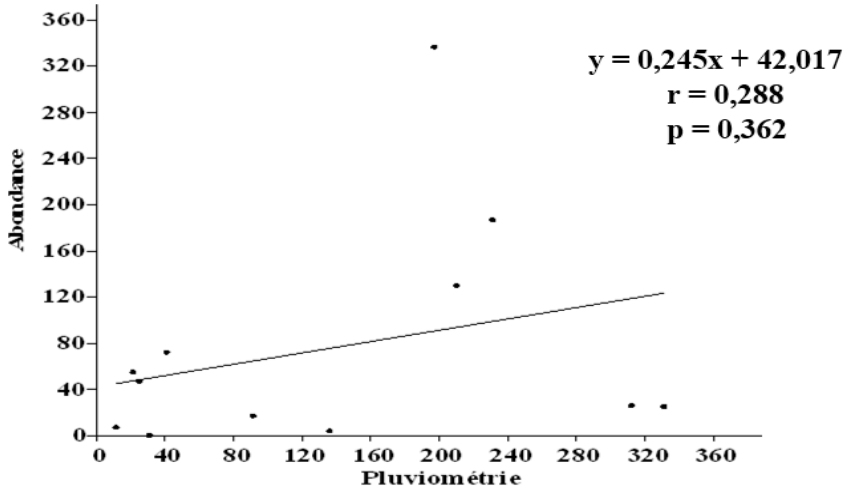

Figure 9 : *Relation entre les abondances des Aphodiidae et les précipitations*

Contrairement aux abondances des Scarabaeidae et Geotrupidae corrélées avec les précipitations, celles des Apodiidae ne l'est pas avec les précipitations (r = + 0,288 ; p = 0,326) ***(Figure 10).*** Aussi, cette corrélation est négative et non significatives avec les abondances des Trogidae (r = - 0 ; 44 ; p = 0,151) ***(Figure 11)***.

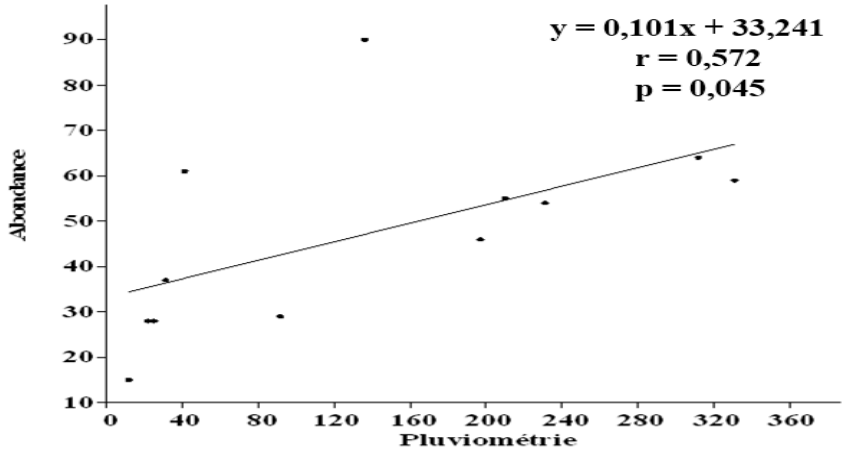

Figure 10 : *Relation entre les abondances des Geotrupidae et les précipitations*

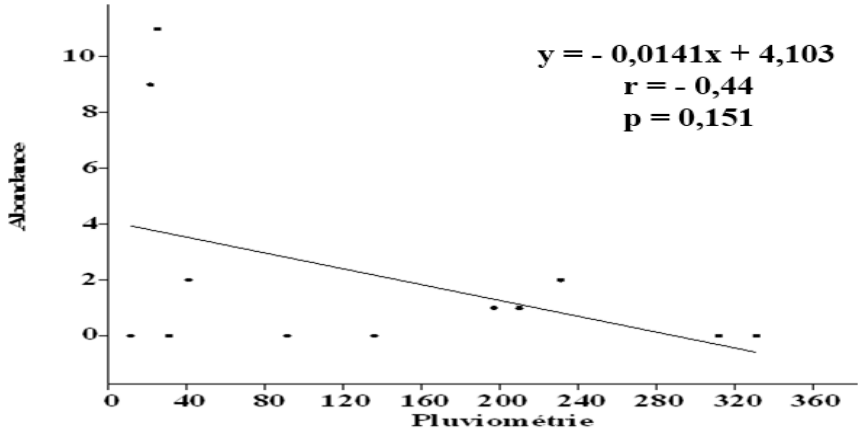

Figure 11 : *Relation entre les abondances des Trogidae et les précipitations*

3-5. Diversité des Coléoptères coprophages dans les plantations d'hévéa

L'équitabilité a la valeur la plus grande pour les parcelles âgées de 1 à 5 ans et la forêt avec 0,51 et 0,59 comme valeurs respectives. Les parcelles âgées de 6 à 10 ans et de plus de 15 ans ont un indice d'équitabilité de 0,35 et 2,8 respectivement et représente les valeurs les plus faibles. Les abondances globales des plantations en coprophages montrent que les plantations les plus jeunes concentrent l'effectif le plus abondant avec 2891 individus. Cette abondance décroît des plantations jeunes aux plus vieilles. La forêt quant à elle, enregistre l'effectif le moins abondant avec 1688 coprophages ***(Tableau 2)***. Le regroupement des plantations a été fait par la Classification Ascendante Hiérarchique à partir de l'abondance moyenne des familles de coprophages les composant. Le dendrogramme obtenu indique trois groupes et traduit la similarité existante entre les plantations quant à la composition en familles de coprophages ***(Figure 12)***. Ce sont les groupes formés par la forêt, des plantations âgées de 6 à 10 ans et plus de 15 ans, et celui de 1 à 5 ans.

Tableau 2 : *Indices de diversité dans les différents types de parcelles pour l'ensemble des familles*

Parcelles	Indices de diversité			
	Nombre famille	Indice d'équitabilité (E)	Abondance relative (%)	Abondance absolue
1 à 5 ans	4	0,51	31,3	2891
6 à 10 ans	4	0,35	25,8	2378
+ 15 ans	4	0,28	24,6	2269
Forêt	3	0,59	18,3	1688
Total	-	-	100	9226

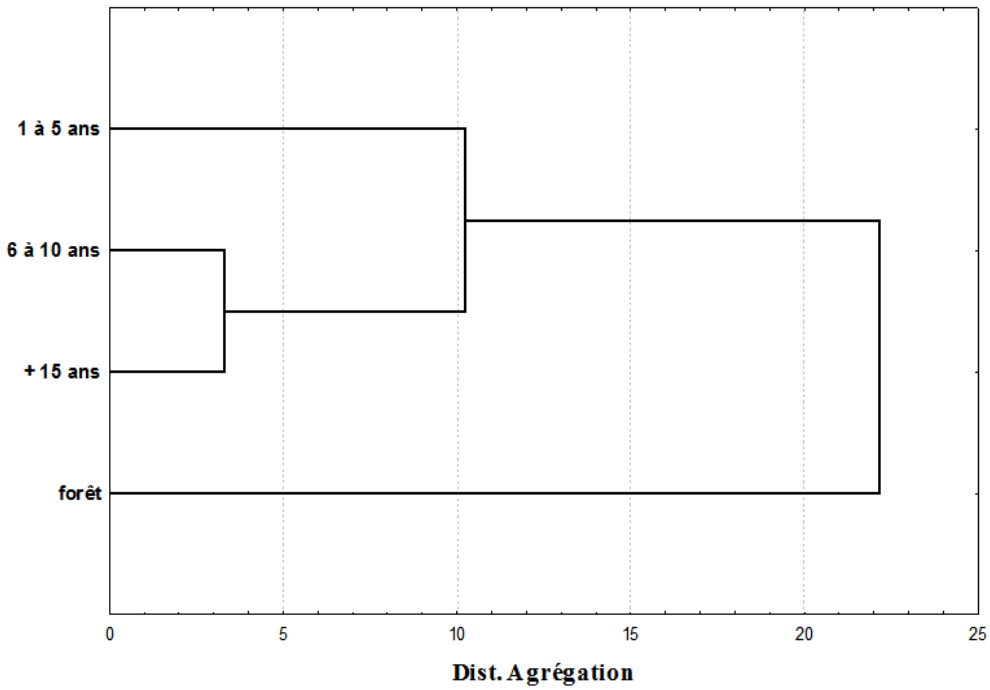

Figure 12 : *Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) des plantations selon la composition de coprophages (1 à 5 ans : Plantation d'hévéa âgée de 1 à 5 ans ; 6 à 10 ans : Plantation d'hévéa âgée de 6 à 10 ans ; + 15 ans : Plantation d'hévéa âgée de plus de 15 ans)*

4. Discussion

Dans cette étude, le piégeage appâté à base de bouse de vache a été utilisé. Cette méthode a été largement utilisée dans plusieurs études sur les insectes bousiers et présente un avantage car la bouse de vache est disponible en grande quantité. Par ailleurs, les pièges peuvent faire souvent l'objet d'actes de vandalisme, ce qui pourrait engendrer une perte d'information conséquente et dans ce cas, les pièges sont remplacés.
Le mode de piégeage utilisé a permis de collecter un nombre important de Coléoptères coprophages. Les Scarabaeidae avec plus d'individus collectés regorgent les espèces de grandes tailles qui jouent un rôle important dans la dispersion des déjections animales. Ils seraient constitués pour la plupart par les Coléoptères fouisseurs qui sont attirés par les déjections de grands herbivores [23]. Les Geotrupidae sont moins représentés dans le peuplement de coprophages et jouent cependant un rôle important dans l'enfouissement sur place des déjections animales. Quant aux Aphodiidae, ils sont généralement représentés par les espèces de petites tailles, espèces qui vivent à l'intérieur des déjections et sont présentes pendant tout le cycle biologique dans la bouse [24]. Sur les différents sites d'échantillonnage, les résultats ont montré que les Scarabaeidae sont présents sur toutes les plantations échantillonnées avec des effectifs presque égaux dans toutes les plantations, excepté dans la forêt où ces coprophages ont un faible effectif. Les Scarabaeidae sont à la fois des rouleurs et des fouisseurs.

En ce qui concerne les fouisseurs, ils enterrent verticalement les excréments dans le sol à proximité des dépôts de ceux-ci, et pour se faire, le sol doit être propice à cette activité. Le faible nombre des Scarabaeidae dans la forêt serait donc dû à la structure du sol peu propice à l'enfouissement des excréments. En effet, le sol de la forêt a une structure rocailleuse et compact, difficile à pénétrer, et qui rendrait difficile l'activité d'enfouissement qui justifierait un effectif réduit de ce coprophage dans cette parcelle comparativement aux autres. Ainsi, l'enfouissement dépend du type et de l'humidité du sol [25]. A l'opposé, il existe une abondance élevée des coprophages dans les parcelles d'hévéa et cela de manière décroissante, des parcelles plus âgées aux moins âgées. En effet, les parcelles moins âgées sont plus ouvertes avec une canopée très réduite, voire inexistante, qui favorise le développement d'une micro flore diversifiée et qui constitue à la fois une source d'alimentation et de lieu de développement. La végétation à elle seule influence la diversité, la composition et l'abondance des Coléoptères coprophages [15, 26, 27]. Les coprophages sont plus abondants en avril, juin, juillet et octobre, mois au cours desquels les précipitations sont abondantes. Les mois d'août, septembre, janvier et février quant à eux n'enregistrent pas des précipitations élevées. Ainsi, dans ces mois, les résultats montrent que l'abondance des coprophages est faible par rapport aux autres mois.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait qu'en saison sèche, la dessiccation de la bouse est rapide et la formation d'une croûte épaisse sur la bouse diminuerait le pouvoir attractif et par conséquent le nombre d'insectes susceptibles d'utiliser cette matière. Cette action des périodes sèches sur l'attractivité des déjections d'animaux ou de la variation des saisons a été montrée [28, 29]. Aussi, il serait important de souligner que, plus la bouse est fraiche, plus elle est attractive. Elle perd par la suite sa valeur nutritive et son humidité [30, 31]. Ce constat est confirmé par les corrélations positives établies entre les abondances des coprophages et les précipitations, excepté pour les Trogidae où la corrélation est négative. Contrairement à nos résultats les précipitations ont une action de dégradation des déjections qui réduit la présence des insectes [29, 32]. Cette différence serait due d'une part au type de piégeage et d'autre part, à la zone d'étude qui favoriseraient une dégradation rapide des déjections pendant les fortes précipitations. En effet, dans les travaux de ces auteurs, l'appât est posé à même le sol, et est susceptible d'être entrainé par l'eau de ruissellement. Contrairement à ce dispositif, le nôtre est suspendu à une planche arquée au-dessus d'un réceptacle. Ce qui permet non seulement le maintien du piège, mais aussi d'accentué l'attractivité de celui-ci dont l'humidité est assurée par les précipitations. Dans les parcelles âgées de 1 à 5 ans et la forêt, les valeurs

de l'équitabilité (E) sont relativement au-dessus de 50 % et montrent que les familles sont en léger déséquilibre et partagent de manière relative les ressources trophiques disponibles malgré la dominance d'une famille sur les autres. Cependant, il n'en est pas de même pour les parcelles âgées de 6 à 10 ans et de plus de 15 ans dans lesquelles l'équitabilité tend vers 0 %. Ces résultats se traduisent par la classification des plantations similaires dont le dendrogramme fait ressortir trois groupes distincts. Les parcelles en exploitation forment un groupe, la jeune plantation et la forêt forment chacun un groupe. Ce regroupement montre l'effet des perturbations du milieu sur la distribution des coprophages. En effet, les plantations en production sont beaucoup perturbées par la présence quotidienne des travailleurs dont les activités de saignée, de récolte du latex et de lavage des tasses de saignée seraient un facteur impactant négativement sur la distribution des coprophages dans ces parcelles en exploitation, vue que ce groupe de Coléoptères est sensible aux perturbations du milieu [15].

5. Conclusion

Cette étude a permis d'identifier quatre familles de Coléoptères coprophages dans les plantations d'hévéa qui sont les Scarabaeidae, les Aphodiidae, les Geotrupidae et les Trogidae. Les Scarabaeidae ont été les plus nombreux et les Trogidae les moins nombreux. Les résultats ont montré qu'il existe une différence significative entre les abondances des populations de Scarabaeidae, Aphodiidae et Geotrupidae dans les différents habitats. Les plantations d'hévéa âgées de 1 à 5 ans ont enregistré l'effectif de coprophages le plus élevé, et la forêt quant à elle, a enregistré l'effectif le moins élevé. Par ailleurs, les effectifs de Coléoptères coprophages les plus élevés ont été obtenus pendant le mois d'avril et les plus faibles pendant le mois de septembre. Les abondances des Scarabaeidae et Geotrupidae sont corrélées positivement avec les précipitations. La distribution et l'abondance des coléoptères coprophages varient selon les habitas, les mois d'échantillonnage et les précipitations.

Références

[1] - Z. J. KELI, H. OMONT, A. A. ASSIRI, C. M. A. K. BOKO, S. OBOUAYEBA, B. G. DEA and A. DOUMBIA, Associations culturales à base d'hévéa : bilan de 20 années d'expérimentations en Côte d'Ivoire, *Agronomie Africaine,* 17 (1) (2005) 37 - 52

[2] - F. RUF, Côte d'Ivoire : la terre de plus en plus chère, *Grain de Sel*, 43 (2008) 5 - 6

[3] - P. S. CHAUDHURI and S. BHATTACHRJEE, Reproductive biology of earthworm species of rubber plantations in Tripura, India, *Tropical ecology*, 52 (2011) 49 - 60

[4] - M. C. JOBI, Studies on the biology of *Luprops curticollis* (Coleoptera : Tenebrionidae) and rubber litter insect dynamics in relation to rubber litter fall patterns, *Ph.D. thesis*, University of Calicut, Kerala, (2006) 155 p.

[5] - H. Y. YEANG, Synchronous flowering of the rubber tree *(Hevea brasiliensis)* induced by high solar radiation intensity, *New Phytologist*, 175 (2007) 283 - 289

[6] - V. LE GUEN, Exploration de la diversité des résistances génétiques à la maladie sud-américaine des feuilles de l'hévéa *(Microcyclus ulei)* par cartographie et génétique d'association au sein de populations naturelles, Thèse de Doctorat, Université Montpellier II, (2008) 188 p.

[7] - K. V. VINOD, T. K. SABU and T. M. BENNY, Sex determination of the live rubber plantation litter beetle, *Luprops tristis*: a novel method, *Journal of Insect Science,* 8 (2008) 17, available online : http://insectscience.org/ 8.17

[8] - W. SUPAROEK and N. TRIRAT, Diversity of ants (Hymenoptera: Formicidae) in two rubber plantations in Songkhla Province, Southern Thailand, *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 33 (2) (2011) 151 - 161

[9] - P. S. CHAUDHURI, S. BHATTACHARJEE, D. ANIMESH, S. CHATTOPODHYAY and D. BHATTACHARYA, Impact of age of rubber *(hevea brasiliensis)* plantations of earthworm communities of west Tripura (India), *Journal of environmental biology*, 34 (2013) 59 - 65

[10] - A. TAHIRI and J. J. MANGUE, Stratégies d'attaques de jeunes plants d'Hévéa par les termites et effet comparés de deux insecticides utilisés pour leur protection en basse Côte-d'Ivoire, *Sciences et Nature*, 4 (2007) 45 - 55

[11] - A. Y. TAHIRI, Termites ravageurs de l'hévéa *Hevea brasilensis* dans les départements de Daoukro et d'Agboville (Côte d'Ivoire). Lutte par utilisation des extraits de 6 plantes locales contre le termite champignonniste Macrotermes bellicosus, Thèse de Doctorat d'États es-sciences Naturelles, (2010) 223 p.

[12] - D. K. KRA, M. DOUMBIA, J. KLIMASZEWSKI and K. E. KWADJO, Distribution des Scarabaeidæ (Coléoptères) le long d'un gradient d'utilisation des terres (Oumé - Côte d'Ivoire), *Journal of Animal & Plant Sciences*, 6 (1) (2010) 571 - 578

[13] - S. HALOTI, J. I. ABDELLATIF, H. CHERGUI and J. P. LUMARET, Structure des communautés de Scarabéides coprophages du Maroc nord-occidental (Coleoptera, Scarabaeoidea), *Bulletin de l'Institut Scientifique,* Rabat, section Sciences de la Vie, 28 (2006) 25 - 34

[14] - E. NICHOLS, S. SPECTOR, J. LOUZADA, T. LARSEN and S. AMEZQUITA, Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles, *Biological Conservation,* 141 (2008) 1461 - 1474

[15] - J. RAHUL and I. C. MITTAL, Diversity faunal composition and conservation assessment of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in two reserve forests of Haryana (India), *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomoloy*, 65 (2012) 69 - 79

[16] - F. G. HORGAN, Effects of deforestation on diversity, biomass and function of dung beetles on the eastern slope of the Peruvian andes, *Forest Ecology and Management,* 216 (2005) 117 - 133

[17] - P. Y. SCHEFFLER, Dung beetles (Coleoptera : Scarabaeidae) diversity and community structure across three disturbance regimes in eastern Amazonia, *Canadian Journal of Forest Research,* 34 (4) (2004) 559 - 968

[18] - T-F. KRELL, V. S. MAHIVA, C. KOUAKOU, P. N'GORAN, S. K. WESTERWALBESLOH, D. H. NEWMAN, I. WEIB and M. DOUMBIA, Human influence on the dung fauna in afrotropical grasslands (Insecta : Coleoptera), *African Biodiversity* : Molecules, Organisms, Ecosystems, 5 (2005) 134 - 139

[19] - J. M. VITULLO and C. S. SADOF CS, Effects of pesticide applications and cultural controls on efficacy of control for adult Japanese beetles (Coleoptera : Scarabaeidae) on rose, *Journal of Economic Entomology,* 100 (1) (2007) 95 - 102

[20] - A. KANGHA, E. KONAN, A. D. ALLA and M. A. OUATTARA, Cartographie par télédétection et analyse de l'influence des activités agricoles dans le terroir villageois odjoukrou (à l'ouest d'Abidjan, Côte d'Ivoire), *Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire*, (2016) 15 p.

[21] - J. L. GUILLAUMET and E. ADJANOHOUN, La végétation de la Côte d'ivoire, *In* Le milieu naturel de la Côte d'ivoire, *Mémoires ORSTOM*, 50 (1971) 166 - 206

[22] - P. MORETTO, Piégeage des Scarabéides coprophages. Document non publié (2010). http://www.catharsius.fr/sites/default/files/Documents/Piegeage-Copros.pdf (25/09/2014)

[23] - Y. CAMBEFORT, Etude écologique des Coléoptères Scarabaeidae de Côte d'Ivoire, Université Pierre et Marie Curie, Paris, (1984) 316 p.

[24] - I. HANSKI and Y. CAMBEFORT, *Dung beetle ecology*, Princeton : Princeton University Press, (1991) 541 p.

[25] - SOWING, Habitat selection and offspring survival rate in three paracoprid dung beetles: the influence of soil type and soil moisture, *Ecography,* 18 (1995) 147 - 154

[26] - N. KADIRI, J. M LOBO and J-P LUMARET, Conséquences de l'interaction entre préférences pour l'habitat et quantité de ressources trophiques sur les communautés d'insectes coprophages (Coleoptera : Scarabaeoidea), *Acta Oecologica,* 18 (1997) 107 - 119

[27] - E. ROMERO-ALCARAZ and J. M. AVILA, Effect of elevation and type of habitat on the abundance and diversity of Scarabaeoid dung beetle (Scarabaeoidea) assemblages in a Mediterranean area from Southern Iberian Peninsula, *Zoological Studies,* 39 (2000) 351 - 359

[28] - J. P. LUMARET and A. A. KIRK, Ecology of dung beetles in French meditteranean Region (Coleptera : Scarabaeidae), *Acta Zool*, 24 (1987) 1 - 55

[29] - E. MEHDI, Composition du peuplement des Scarabéidés coprophages dans le Nord-Est Algérien : Occupation de l'espace et rôle écologique, Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar- Annaba, (2014) 131 p.

[30] - W. BEIROZ, E. M. SLAIDE, J. BARLOW., J. M. SILVEIRA, J. LOUZADA and E. SAYER, Dung beetle community dynamics in undisturbed tropical forests : implications for ecological evaluations of land-use change, *Insect Conservation and Diversity*, 10 (2017) 94 - 106

[31] - R. MROZYNSKI and K. KOMOSINKI, Differences between beetle communities colonizing cattle and horse dung, *European Journal of Entomology*, 111 (3) (2014) 348 - 355

[32] - J. BEHERANS, J. FASGOT and F. FRANCIS, Contribution à l'écologie des Coléoptères coprophiles et coprophages en Belgique : diversité spécifique, préférences stercorales et phénologie, *Entomologie Faunistique - Faunistic Entomoloy*, 69 (2016) 125 - 138