

EFFET DE QUATRE ANTIPARASITAIRES SUR L'ABONDANCE DES COLÉOPTÈRES BOUSIERS EN ZONE PASTORALE AU CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE

Kouakou Gérard YAO*, **Kouadio Dagobert KRA**,
Kouadio Eugène KONAN, **Koffi Eric KWADJO**
et **Kouamé Kan Sébastien LOUKOU**

*Université Nangui Abrogoua, UFR-SN Unité de Recherche en Entomologie
Agricole du Pôle Production Végétale, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire*

(reçu le 15 Avril 2023; accepté le 01 Juin 2023)

* Correspondance, e-mail : kouakougerard44@gmail.com

RÉSUMÉ

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'effet de trois doses de quatre produits antiparasitaires sur l'abondance des Coléoptères bousiers en zone pastorale. L'étude s'est déroulée dans la ferme Djera Production à Kpouèbo dans le département de Toumodi (Région du Bélier). De la bouse fraîche a été mélangée aux différentes doses 0,01 ml/kg ; 0,1 ml/kg et 1 ml/kg des antiparasitaires Vectoclor plus, Alphacyperméthrine, Ivermectine et Albendazole 10 %. Les échantillons ont été exposés à des distances de 50 m l'une de l'autre ainsi qu'un témoin sans traitement sur une parcelle. Après une semaine d'exposition, ces bouses ont été fouillées afin de collecter les bousiers. L'abondance des bousiers a été plus importante au niveau des lots témoins comparés aux lots traités. Pour tous les antiparasitaires, l'abondance a été plus élevée à la dose 0,01 ml/kg et faible à la dose 1 ml/kg. L'abondance la plus élevée a été obtenue au niveau de l'Alphacyperméthrine avec $19,6 \pm 3,28$ individus (pour 0,01 ml/kg) et la plus faible chez le Vectoclor plus, l'Ivermectine et l'Albendazole avec 1 ± 1 individu (pour 1ml/kg). La comparaison des abondances moyennes entre les lots non traités (témoin) et les différents traitements par l'analyse de variance à un facteur montre une différence très hautement significative ($p = 0,00$). Les bousiers ont été sensibles aux différentes doses des antiparasitaires choisies, mais encore plus à la plus forte dose.

Mots-clés : *Coléoptères bousiers, antiparasitaire, abondance, dose, sensibilité, bouse.*

ABSTRACT

Effect of four pesticides on the abundance of dung beetle's in pasture in the center of the Côte d'Ivoire

The objectif of this work is to evaluate the effect of three doses of four antiparasitics products on dung beetle's abundance in pasture. The study proceeded in the Djera Production cattle ranch in Kpouèbo in the department of Toumodi (Belier area). Fresh dung was mixed with the different doses 0,01 ml/kg; 0,1 ml/kg and 1 ml/kg of the antiparasitics Vectoclor plus, Alphacypermetrine, Ivermectine and Albendazole 10 %. The samples were exposed with distances of 50 m one of the other as well as a witness without treatment on a plot. After one week of exposure, these dungs were excavated in order to collect the dung beetles. The untreated samples were abundant in dung beetles than the treated samples. For all antiparasitics, abundance was higher with the dose 0,01 ml/kg and weak with dose 1 ml/kg. The highest abundance was obtained at Alphacypermethrine with $19,6 \pm 3,28$ individuals (for 0,01 ml/kg) and weakest at Vectoclor Plus, Ivermectine and Albendazole with 1 ± 1 individual (for 1ml/kg). The variance analysis to a factor shows a difference very highly significant ($p = 0,00$) between the witness and the different treatments. The dung beetles were sensitive to the different doses of antiparasitics.

Keywords : *Abundance, antiparasitic, dose, dung, dung beetles, sensitivity.*

I - INTRODUCTION

Diverses techniques ont été utilisées pour lutter contre les mouches et autres insectes sur les animaux domestiques spécialement les moutons et les bœufs. L'usage des pyréthrinoïdes de synthèse contre ces insectes piqueur-suceurs est devenu un problème majeur dans le monde entier [1]. En Afrique du Sud, les pyréthrinoïdes de synthèse (Deltamétrine, Fluméthrine, Alphacypermétrine, et Cyflutrine) sont utilisés pour contrôler les mouches tsé-tsé et les tiques [2]. L'efficacité entomologique de la Deltamétrine a été également éprouvée pour réduire les incidences de malaria à travers le contrôle simultané des moustiques (Anophèle), les tiques et les mouches tsé-tsé en Ethiopie [3]. Au Zimbabwe, ils sont utilisés extensivement l'un ou l'autre en pour-on (pour-on : est une forme pharmaceutique devenue courante en pharmacie vétérinaire, du fait de sa facilité d'utilisation). En Côte d'Ivoire, certains organophosphorés et pyréthrinoïdes de synthèse sont utilisés dans le contrôle des tiques ou autres vecteurs de maladies des animaux domestiques (mouton, bœuf, etc.). En effet, l'infestation par ces acariens entraîne un retard de croissance, une perte de poids et une spoliation sanguine [4]. Les tiques ont aussi un rôle pathogène indirect qui consiste en la transmission d'agents

pathogènes responsables de maladies telles que les rickettsioses animales. Parmi ces pathologies, la cowdriose est sans doute la plus importante et sa gravité s'exprime par une mortalité souvent élevée [5]. Cependant, les études ont montré que ces insecticides utilisés pour lutter contre ces insectes et acariens pouvaient comporter des effets nuisibles pour l'environnement et en particulier pour la faune coprophage qui joue un rôle majeur dans le recyclage des déjections de ces animaux surtout dans les écosystèmes pastoraux. Par leur activité fousseuse, les bousiers améliorent la fertilité des sols en augmentant la quantité d'azote disponible pour les plantes [6]. On note aussi l'augmentation de la concentration en nutriments (N, P, K, Ca et Mg) dans les sols du fait de l'activité des bousiers [7]. Leur activité peut entraîner une augmentation du PH du sol et de sa capacité d'échange, sans modification de la teneur en humus [8]. Face à l'ensemble de ces constats, il y a lieu de s'interroger sur la nature des molécules antiparasitaires utilisées dans les élevages en Côte d'Ivoire et quelle sera la sensibilité de cette faune coprophage face à ces molécules. L'objectif de ce test de sensibilité s'inscrit dans le cadre d'une meilleure protection de cette faune coprophage qui ne dépendent que des déjections de ces animaux.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Matériel

Pour l'expérimentation, les produits antiparasitaires Vectoclor plus (Cyperméthrine et Dichlorvos), le Dominex (Alphacyperméthrine), l'Iver-net (Ivermectine) et l'Albendazole 10 % ont été utilisés. Les produits antiparasitaires ont été prélevés à l'aide d'une seringue et les bouses ont été prélevées à l'aide d'une truelle. Un ruban mètre a servi à mesurer la longueur des transects. Des loges servant à garder les animaux ont été utilisées (*Figure 1*). Une loupe binoculaire stereo microscope (BYO ST-11) de grossissement 40 et des clés d'identifications [9 - 11] ont servi pour l'identification des insectes. Ces insectes ont été conservés dans des piluliers contenant de l'alcool 70 % après identification.

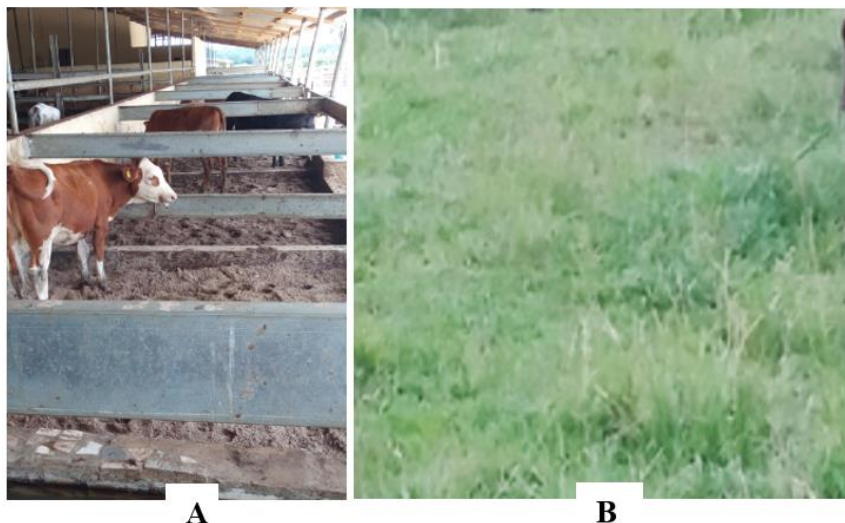


Figure 1 : *Matériel de test (A : une loge, B : une parcelle pour l'expérimentation)*

II-2. Méthodes

II-2-1. Site d'étude

La ferme Djera Production est située à 190 km d'Abidjan dans la sous-préfecture de Kpouebo dans le département de Toumodi (Région du Bélier). Ce site appartient à une zone située entre les longitudes 5°24'W et 5°0'W et les latitudes 6°40'N et 7°12'N [12]. Le climat de type "Baouléen" se caractérise par une pluviométrie annuelle moyenne qui varie de 1000 à 1400 mm avec une température de 30°C dont l'essentiel se répartit entre deux saisons des pluies, d'avril à juin considérée comme la grande saison des pluies, et de septembre à octobre comme la petite saison des pluies séparées par deux saisons sèches [13]. La végétation de la région est composée de savane arborée, savane herbeuse et forêts galeries (forêt galerie mésophile le long des cours d'eau) caractéristique du « V Baoulé », zone de transition entre la forêt du sud et la savane du nord du pays. Les principales espèces de la forêt galerie de cette région sont : le fromager (*Ceiba pentandra*), l'iroko (*Chlorophora excelsa*) et le samba (*Triplochiton scleroxylon*). L'association dominante la plus importante est la savane herbeuse qui occupe plus des 2/4 du territoire régional dans laquelle *Imperia cylindrica* et *Loudetia sp.* sont les espèces dominantes qui confèrent à cette zone une condition écologiques particulière favorable au développement de l'élevage, en particulier l'aviculture et la boviniculture [14] (*Figure 2*).

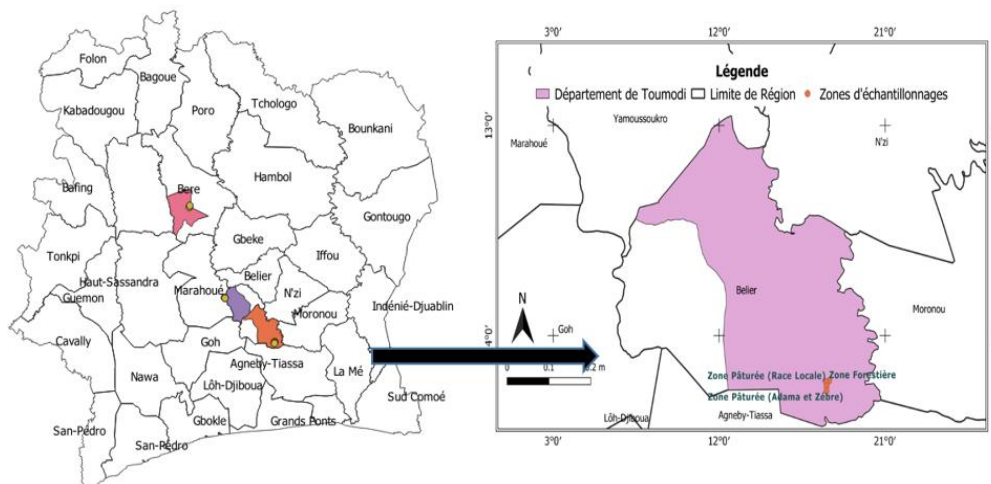


Figure 2 : Carte de la localisation du site d'étude

II-2-2. Tests de sensibilité des bousiers aux antiparasitaires

L'absence de données bibliographiques sur la sensibilité des bousiers à ces antiparasitaires a amené à tester leur sensibilité sur ces insectes. De la bouse fraîche issue des génisses, jeunes vaches qui n'ont pas encore mis bas, a été collectée directement pour le test de sensibilité des bousiers aux antiparasitaires en milieu naturel. Aucune de ces vaches n'a encore reçu de traitement chimique contre les parasites internes et externes. Elles sont maintenues dans des loges ou étable individuel pour éviter le contact et la transmission de maladie entre elles. Ils reçoivent la même alimentation que sont l'ensilage de maïs et du foin. La quantité de bouse requise est d'un (1) kilogramme de bouse fraîche de bœufs pour chaque dose du produit prévue pour le test selon [15, 16]. 20 ml de chaque produit a été prélevé et dilué dans 80 ml d'eau. Les quantités prélevées sont 0,01 ml/kg, 0,1 ml/kg et 1 ml/kg. Le mélange de chaque quantité de produit à 1kg de bouse fraîche dans une boîte jusqu'à obtenir une homogénéisation parfaite constitue un traitement. Ce traitement a été répété cinq fois dans un bloc constitué à cet effet. Cela a permis d'avoir 20 répétitions au total avec le témoin non traité compris, soit 15 traitements et cinq témoins non traités. Deux répétitions d'un même traitement sont distantes de 50 m et deux répétitions différentes sont distantes de 50 m (**Figure 3**). Après une semaine d'exposition des échantillons de bouse traités ou non sur un pâturage, ils ont été fouillés ainsi que le sol se situant en dessous à l'aide d'une machette et d'une truelle. Les spécimens adultes trouvés ont été collectés à l'aide d'une pince souple et mis dans des piluliers avec de l'alcool dilué à 70 %.

II-2-3. Analyse statistique

Après identification, la comparaison des abondances a été faite par les tests d'ANOVA et de Tukey's lorsque le test Levene montre que la distribution est homogène au seuil de 5 % de probabilité. Quand le test de Levene montre qu'il n'y a pas de distribution homogène, des tests non paramétriques ont été faits à l'aide des tests de Wilcoxon pour deux échantillons et de Fridman pour plus de deux échantillons.

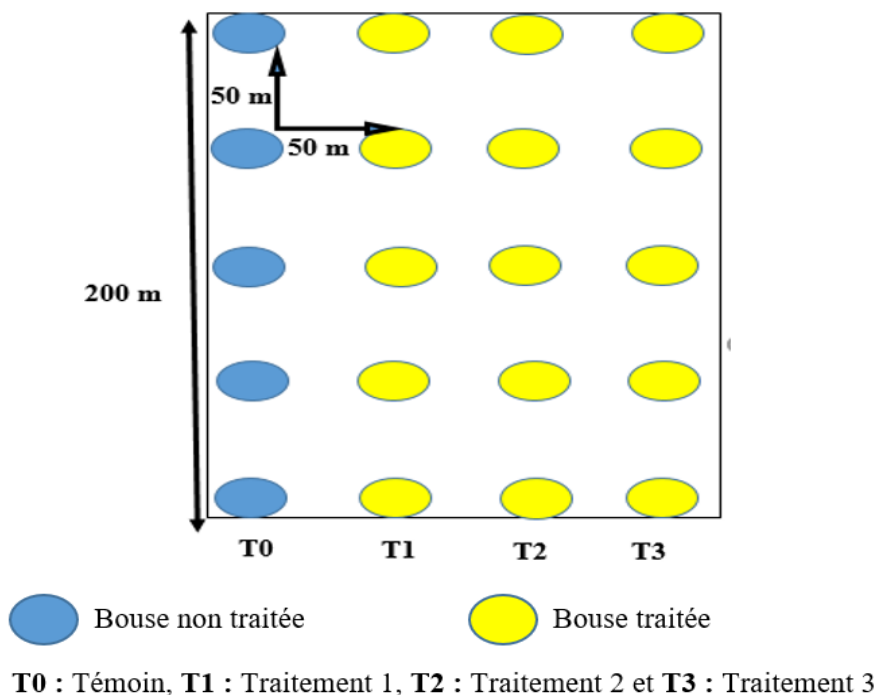


Figure 3 : Dispositif d'échantillonnage des bousiers

III - RÉSULTATS

III-1. Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses du Vectoclor Plus

Au total, 265 individus ont été collectés soit $39,2 \pm 4,62$ individus pour le lot non traité (témoin), $9,6 \pm 2,33$ individus pour le traitement à la dose de 0,01 ml/kg, $2,8 \pm 1,14$ individus pour le traitement à la dose de 0,1 ml/kg et $1,4 \pm 1,23$ individus pour le traitement à la dose de 1 ml/kg. La comparaison des abondances moyennes entre le lot non traité (témoin) et les différents traitements par l'analyse de variance à un facteur montre une différence très hautement significative ($p = 0,00$) (**Figure 4**). Mais, il n'y a pas de différence

entre les trois doses. Trois familles que sont les Scarabaeidae, Geotrupidae et Aphodiidae ont été identifiées. Les Scarabaeidae sont représentées par quatre espèces à savoir *Digitonthophagus fimator*, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus* et *Tiniocellus setifer*, les Geotrupidae sont représentés par une espèce *Trypocopriss pyrenaesus* et les Aphodiidae sont représentés par deux espèces que sont *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*. Au niveau de l'abondance totale obtenue à partir des trois doses, celle des Scarabaeidae a été plus importante et faible chez les Geotrupidae (**Tableau 1**).

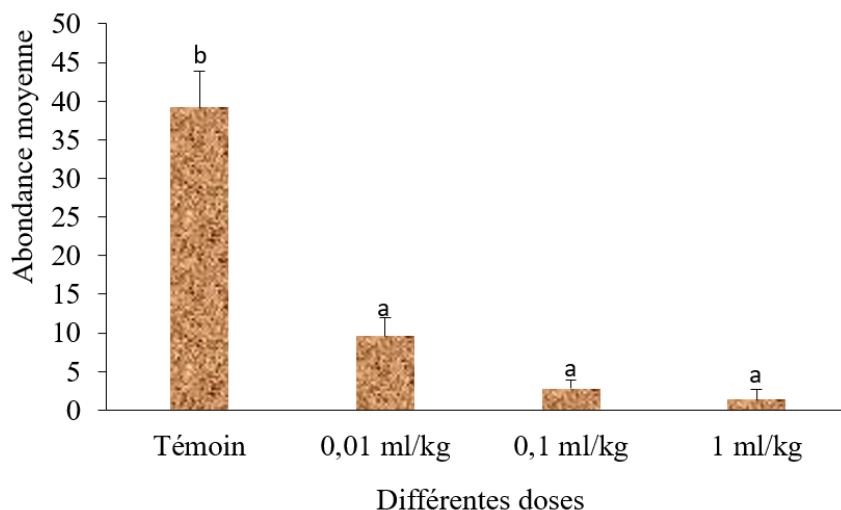


Figure 4 : Abondance moyenne des Coléoptères bousiers en fonction des différentes doses du Vectoclor Plus (Les valeurs moyennes ± erreur standard avec les lettres semblables ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %)

Tableau 1 : Abondance moyenne des différentes familles de bousiers identifiées en fonction des différentes doses du Vectoclor Plus

Doses	Scarabaeidae				Geotrupidae	Aphodiidae	
	<i>D. fimator</i>	<i>E. intermedius</i>	<i>E. parvus</i>	<i>T. setifer</i>	<i>Tryp. pyrenaesus</i>	<i>A. ater</i>	<i>M. sphacelatus</i>
Control	13,4 ± 2,19	7,4 ± 1,3	6,0 ± 1,12	5,0 ± 0,8	2,4 ± 1,51	3,8 ± 1,4	2,0 ± 0,6
0,01 ml/kg	6,6 ± 1,12	1,6 ± 0,4	0,0	0,0	0,6 ± 0,74	0,8 ± 0,91	0,0
0,1 ml/kg	2,2 ± 0,91	0,0	0,0	0,0	0,2 ± 0,67	0,4 ± 0,66	0,0
1 ml/kg	1,4 ± 1,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Digitonthophagus fimator, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus*, *Tiniocellus setifer*, *Trypocopriss pyrenaesus*, *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*.

III-2. Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Alphacypermétrine

Au total, 306 individus ont été collectés soit $33,2 \pm 3,85$ individus pour le lot non traité (témoin), $19,6 \pm 3,28$ individus pour le traitement à la dose de 0,01 ml/kg, $5,8 \pm 1,1$ individus pour le traitement à la dose de 0,1 ml/kg et $2,6 \pm 1,23$ individus pour le traitement à la dose de 1 ml/kg. La comparaison des abondances moyennes entre le lot non traité (témoin) et les différents traitements par l'analyse de variance à un facteur montre une différence très hautement significative ($p = 0,00$) (**Figure 5**). Mais, il n'y a pas de différence entre les doses 0,1 ml/kg et 1 ml/kg. Trois familles que sont les Scarabaeidae, Geotrupidae et Aphodiidae ont été identifiées. Les Scarabaeidae sont représentées par quatre espèces à savoir *Digitonthophagus fimator*, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus* et *Tiniocellus setifer*, les Geotrupidae sont représentés par une espèce *Trypocopris pyrenaicus* et les Aphodiidae sont représentés par deux espèces que sont *Aphodius ater* et *Melinopterus sphaelatus*. Au niveau de l'abondance totale des trois doses, celle des Scarabaeidae a été plus élevée et faible chez les Geotrupidae (**Tableau 2**).

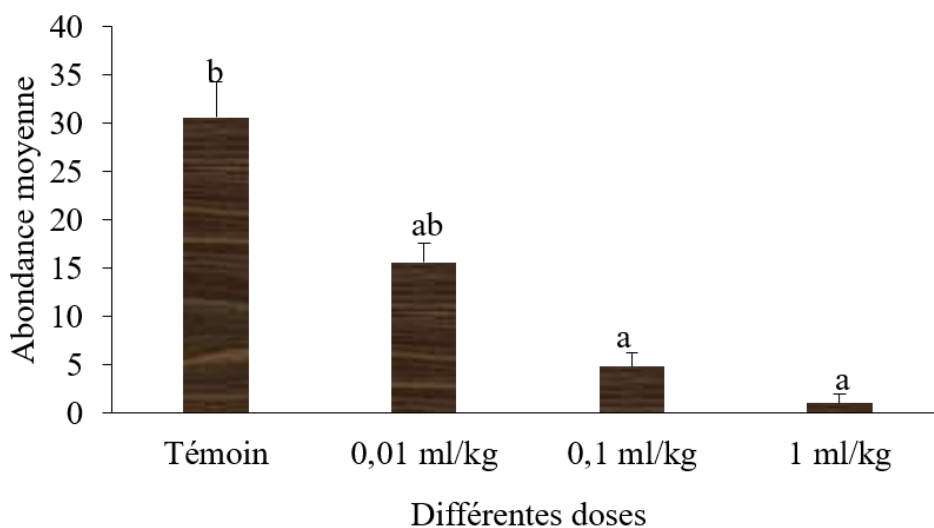


Figure 5 : Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Alphacypermétrine (Les valeurs moyennes \pm erreur standard avec les lettres semblables ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %)

Tableau 2 : Abondance moyenne des différentes familles de bousiers identifiées en fonction des différentes doses de l'Alphacypermétrine

Doses	Scarabaeidae				Geotrupidae	Aphodiidae	
	<i>D. fimator</i>	<i>E. intermedius</i>	<i>E. parvus</i>	<i>T. setifer</i>	<i>Tryp. pyrenaicus</i>	<i>A. ater</i>	<i>M. sphacelatus</i>
Control	4,8 ± 0,7	6,6 ± 1,12	4,2 ± 0,6	3,0 ± 0,4	1,6 ± 1,23	3,0 ± 1,29	1,4 ± 0,5
0,01 ml/kg	11,6 ± 1,67	4,2 ± 0,6	0,0	0,0	1,0 ± 1,4	3,0 ± 1,4	0,0
0,1 ml/kg	4,4 ± 1,51	0,0	0,0	0,0	0,4 ± 0,74	1,0 ± 1,11	0,0
1 ml/kg	1,8 ± 1,14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4 ± 0,74	0,0

Digitonthophagus fimator, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus*, *Tiniocellus setifer*, *Trypocopris pyrenaicus*, *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*.

III-3. Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Ivermectine

Au total, 336 individus ont été collectés soit $52,2 \pm 3,86$ individus pour le lot non traité (témoin), $11,8 \pm 2,49$ individus pour le traitement à la dose de 0,01 ml/kg, $2,82 \pm 0,91$ individus pour le traitement à la dose de 0,1 ml/kg et $1 \pm 1,11$ individus pour le traitement à la dose de 1 ml/kg. La comparaison des abondances moyennes entre le lot non traité (témoin) et les différents traitements par l'analyse de variance à un facteur montre une différence très hautement significative ($p = 0,00$) (**Figure 6**). Mais, il n'y a pas de différence entre les trois doses. Trois familles que sont les Scarabaeidae, Geotrupidae et Aphodiidae ont été identifiées. Les Scarabaeidae sont représentées par quatre espèces à savoir *Digitonthophagus fimator*, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus* et *Tiniocellus setifer*, les Geotrupidae sont représentés par une espèce *Trypocopris pyrenaicus* et les Aphodiidae sont représentés par deux espèces que sont *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*. L'abondance des Scarabaeidae a été plus élevée pour les trois doses de produit et faible chez les Geotrupidae (**Tableau 3**).

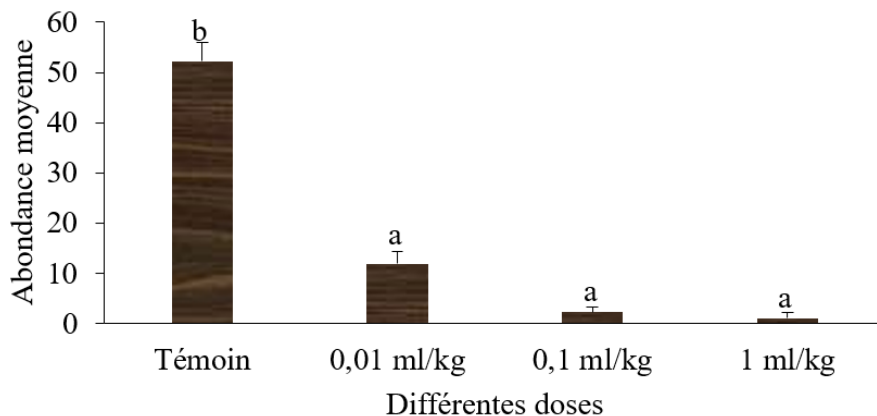


Figure 6 : Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Ivermectine (Les valeurs moyennes \pm erreur standard avec les lettres semblables ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %)

Tableau 3 : Abondance moyenne des différentes familles de bousiers identifiées en fonction des différentes doses de l'Ivermectine

Doses	Scarabaeidae		Geotrupidae		Aphodiidae		
	<i>D. fimator</i>	<i>E. intermedius</i>	<i>E. parvus</i>	<i>T. setifer</i>	<i>Tryp. pyrenaeus</i>	<i>A. ater</i>	<i>M. sphacelatus</i>
Control	25,2 \pm 2,18	10,6 \pm 1,56	5,0 \pm 0,8	3,4 \pm 0,6	3,4 \pm 1,44	7,0 \pm 1,3	2,6 \pm 0,6
0,01 ml/kg	7,2 \pm 1,53	2,0 \pm 0,6	0,0	0,0	1,0 \pm 1,1	1,6 \pm 1,44	0,0
0,1 ml/kg	1,8 \pm 0,91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4 \pm 0,74	0,0
1 ml/kg	1,0 \pm 1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Digitonthophagus fimator, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus*, *Tiniocellus setifer*, *Trypocopris pyrenaeus*, *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*.

III-4. Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Albendazole 10 %

Au total, 260 individus ont été collectés soit $30,6 \pm 3,73$ individus pour le lot non traité (témoin), $15,6 \pm 1,96$ individus pour le traitement à la dose de 0,01 ml/kg, $4,8 \pm 1,39$ individus pour le traitement à la dose de 0,1 ml/kg et 1 ± 1 individus pour le traitement à la dose de 1 ml/kg. La comparaison des abondances moyennes entre le lot non traité (témoin) et les différents traitements par l'analyse de variance à un facteur montre une différence très hautement significative ($p = 0,00$) (Figure 7). Mais, il n'y a pas de différence entre les doses 0,1 ml/kg et 1 ml/kg. Trois familles que sont les Scarabaeidae,

Geotrupidae et Aphodiidae ont été identifiées. Les Scarabaeidae sont représentées par quatre espèces à savoir *Digitonthophagus fimator*, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus* et *Tiniocellus setifer*, les Geotrupidae sont représentés par une espèce *Trypocopris pyrenaeus* et les Aphodiidae sont représentés par deux espèces que sont *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*. L'abondance des Scarabaeidae a été plus élevée au niveau des trois doses de produits et faible chez les Geotrupidae (**Tableau 4**).

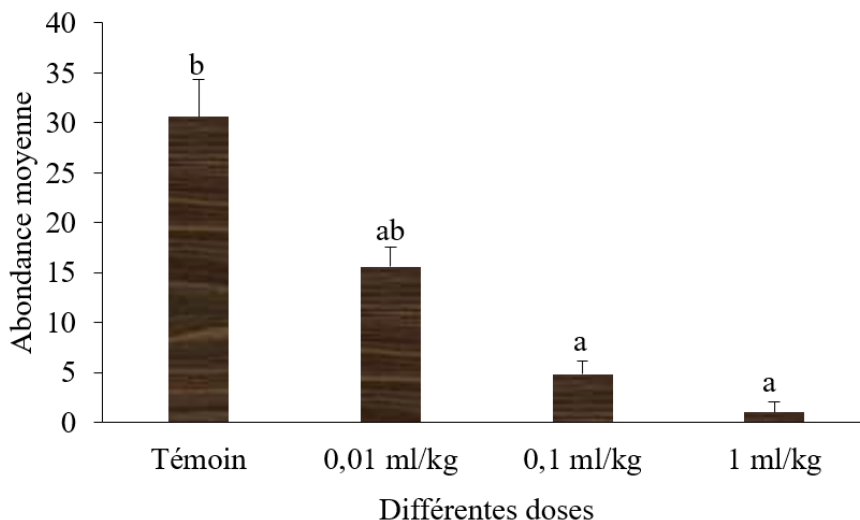


Figure 7 : Abondance moyenne des bousiers en fonction des différentes doses de l'Albendazole 10 % (Les valeurs moyennes ± erreur standard avec les lettres semblables ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %)

Tableau 4 : Abondance moyenne des différentes familles de bousiers identifiées en fonction des différentes doses de l'Albendazole 10 %

Doses	Scarabaeidae				Geotrupidae	Aphodiidae	
	<i>D. fimator</i>	<i>E. intermedius</i>	<i>E. parvus</i>	<i>T. setifer</i>	<i>Tryp. pyrenaeus</i>	<i>A. ater</i>	<i>M. sphacelatus</i>
Control	16,4 ± 1,6	5,6 ± 1,2	2,2 ± 0,6	1,0 ± 0,3	1,6 ± 1,06	3,0 ± 1,4	0,8 ± 0,4
0,01 ml/kg	9,4 ± 1,57	2,2 ± 0,8	0,0	0,0	1,2 ± 1,04	2,8 ± 1,38	0,0
0,1 ml/kg	4,2 ± 1,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6 ± 0,74	0,0
1 ml/kg	2,2 ± 1,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Digitonthophagus fimator, *Euoniticellus intermedius*, *Euoniticellus parvus*, *Tiniocellus setifer*, *Trypocopris pyrenaeus*, *Aphodius ater* et *Melinopterus sphacelatus*.

IV - DISCUSSION

L'abondance des bousiers a été plus importante au niveau des lots témoins comparés aux lots traités. Cela traduit la sensibilité des bousiers aux produits antiparasitaires testés. C'est le cas du Vectoclor Plus composé de la Cyperméthrine et du Dichlorvos. Les bousiers ont été sensibles à la plus petite dose de ce produit. Ces deux matières actives agissent par contact et par injection en provoquant une tétanisation (blocage de l'influx nerveux au niveau des synapses) des insectes et la mort immédiate [15]. Le Vectoclor Plus est issu de deux familles d'insecticides c'est à dire de la famille des pyréthrinoïdes et des organophosphorés. Ces familles d'insecticides sont utilisées dans la lutte contre les Diptères, les tiques, les gales et les poux. Nos résultats sont similaires à ceux de [1] qui ont montré que la famille des Scarabaeidae était sensible à la Cyperméthrine même à la plus petite dose de 0,01 mg du produit par kg de bouse. Concernant l'Alphacyperméthrine, le test a montré une sensibilité des bousiers à ce produit. Cette sensibilité serait due au fait que, l'Alphacyperméthrine est un insecticide issu de la famille des pyréthrinoïdes qui agit par contact et par injection en provoquant un blocage de l'influx nerveux au niveau des synapses des insectes et la mort immédiate. Des résultats similaires ont été obtenus [2]. Ceux-ci ont montré que la famille des Scarabaeidae était sensible à l'Alphacyperméthrine.

L'identification de ces bousiers a montré que ces insectes sont de petites tailles et cela pourrait être dû à l'effet de ces antiparasitaires utilisés sur les animaux en général dans la lutte contre les parasites. Les pyréthrinoïdes retardent la maturation sexuelle, empêchent la survie des bousiers après un traitement d'une à deux semaines [1]. En outre, les adultes s'alimentant des excréments des animaux traités sont plus petits que ceux s'alimentant des excréments des animaux non traités, ce qui expliquerait les résultats obtenus. Quant à l'Albendazole, le test a montré un effet significatif sur l'abondance des bousiers collectés. C'est un anthelminthique qui, lorsqu'il est injecté dans le corps de l'animal, permet d'expulser les larves et les adultes des parasites internes des animaux tels que les vers ronds (nematodes gastro-intestinaux ou pulmonaires), les vers plats. La sensibilité de ces bousiers à ce produit serait due à un effet nuisible du produit à leur survie. La toxicité de l'Albendazole sur les insectes coprophages a été évaluée [17]. Dans leurs essais, les auteurs ont comparé le nombre d'œufs pondus et la survie des adultes. L'Albendazole n'a eu aucun effet sur la reproduction des Coléoptères car selon eux, l'Albendazole est un anthelminthique qui, lorsqu'il est injecté dans le corps de l'animal, se dégage en grande partie par l'urine et est peu susceptible d'avoir un effet significatif sur la faune coprophage. Ce qui n'est pas le cas dans cette étude, car la bouse a été mélangée directement avec le produit. Ce qui traduirait

cette sensibilité de ces bousiers à ce produit, alors que pour ces auteurs, ce sont les bouses des animaux traités. Par ailleurs, l'Ivermectine a eu effet significatif sur l'abondance des bousiers collectés. C'est un dérivé des avermectines qui est utilisé dans le traitement et le contrôle des parasites internes et externes chez le bétail. Il se caractérise par une distribution rapide dans les tissus, suivi d'une élimination lente qui prolonge son activité sur plusieurs jours. Il a une action de paralysie et tue les parasites par interruption de l'influx nerveux. Il augmente la perméabilité membranaire aux ions Chlorures par action sur le système GABA (effets toxiques) [18]. Ce qui traduirait la sensibilité des bousiers à ce produit. Chez les Coléoptères bousiers, la sensibilité diffère selon l'espèce et le stade de développement [19]. La fécondité peut être affectée et des cas de mortalité peuvent être rapportés chez les imagos, notamment ceux récemment émergés.

V - CONCLUSION

L'étude de l'effet de trois différentes doses de quatre antiparasitaires sur l'abondance des Coléoptères bousiers en zone pastorale a permis de montrer que l'abondance des bousiers a été plus importante au niveau des lots témoins comparés aux lots traités. Pour tous les antiparasitaires, l'abondance a été plus élevée à la plus faible dose et faible à la plus forte dose. L'abondance la plus élevée a été obtenue au niveau de l'alphacyperméthrine et la plus faible chez le Vectoclor plus, l'Ivermectine et l'Albendazole. Les bousiers ont été sensibles aux différentes doses des antiparasitaires choisies, mais encore plus à la plus forte dose. Les bousiers sont donc sensibles aux antiparasitaires utilisés pour le traitement des animaux.

REMERCIEMENTS

Nous remercions très sincèrement Mr KOUADIO Bernardin, Directeur général de la ferme Djera Production et son équipe pour l'accueil et les facilités techniques qui nous ont été accordés pour le bon déroulement de nos travaux de recherche.

RÉFÉRENCES

- [1] - J. CHIHIYA, C. T. GADZIRAYI and E. MUTANDWA, Effect of three different treatment levels of deltamethrin on the numbers of dung beetles in dung pats. *African Journal of Agricultural Research*, 1 (3) (2006) 074 - 077
- [2] - G. A. VALE, G. N. MUTIKA and D. F. LOVEMORE, Joint test of insecticide for use on cattle for tsetse control. *Bulletin Entomol Res*, 7 (1998) 67 - 79
- [3] - T. HABTEWOLD, A. PRIOR, S. J. TORR and G. GIBSON, Could insecticide treated cattle reduce Afrotropical Malaria Transmission? Effects of deltamethrin-treated Zebu on *Anopheles arabiensis* behaviour and survival in Ethiopia. *Med. Vet. Entomol.*, 18 (2004) 4 - 408
- [4] - F. STACHURSKY, Le pédiluve acaricide. - Bobo-Dioulasso : CIRDES, Fiche technique, (2004) 8 p.
- [5] - A. D. W. YAPI, Contribution à l'étude des tiques parasites des bovins en Côte d'Ivoire : cas de quatre troupeaux de la zone sud, Université Cheikh Anta Diop De Dakar Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, (2007) 100 p.
- [6] - K. YOKOYAMA, H. KAI, T. KOGA et T. AIBE, Nitrogen mineralization and microbial populations in cow dung, dung balls and underlying soil affected by paracoprid dung beetles. *Soil Biology and Biochemistry*, 23 (1991a) 649 - 653
- [7] - D. YAMADA, O. IMURA, K. SHI et T. SHIBUYA, Effect of tunneler dung beetles on cattle dung decomposition, soil nutrients and herbage growth. *Grassland Science*, 53 (2007) 121 - 129
- [8] - E. LASTRO, Dung beetles (Coleoptera : Scarabaeidae and Geotrupidae) in North Carolina pasture ecosystem, Thèse master, North Carolina State University, (2006) 134 p.
- [9] - G. DELVARE & H-P. ABERLENC, Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale, Clé pour la reconnaissance des familles, CIRAD, Montpellier, France, (1989) 297 p.
- [10] - A. L. V. DAVIS, A. V. FROLOV et C. H. SCHOLTZ, The African Dung Beetle Genera, Protea book house Pretoria, (2008) 269 p.
- [11] - H. SONNEVILLE, P. JAY-ROBERT, W. PERRIN et J. FONDERFLICK, Synthèse des connaissances concernant les Coléoptères coprophages sur le territoire du PNC, *Parc National des Cévennes*, (2017) 86 p.
- [12] - I. YACE, Initiation à la géologie, l'exemple de la Côte d'Ivoire et de l'Afrique de l'Ouest : pétrologie, géologie régionale, Editions CEDA, Abidjan, (2002) 183 p.

- [13] - Y. BROU, Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire, Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches, Univ. des Sciences et Technologies de Lille, (2005) 212 p.
- [14] - A. PERRAUD, Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, ORSTOM, (1971) 401 p.
- [15] - K. D. FLOATE, K. G. WARDHAUGH, A. B. BOXALL et T. N. SHERRATT, Fecal residues of veterinary parasiticides : Nontarget effects in the pasture environment. *Annu. Rev. Entomol.*, 50 (2005) 153 - 179
- [16] - J. RÖMBKE, K. BARRETT, W. U. BLANCKENHORN, T. HARGREAVES, N. KADIRI, S. KNÄBE, J. LEHMUS, J.-P. LUMARET, B. ROSENKRANZ, A. SCHEFFCZYK et T. SEKINE, Results of an international ring test with the dung fly *Musca autumnalis* in support of a new OECD test guideline. *Sci. Total Environ.*, 408 (19) (2010) 4102 - 4106
- [17] - K. G. WARDHAUGH, P. HOLTER, B. C. LONGSTAFF, The development and survival of three species of coprophagous insect after feeding on the feces of sheep treated with controlled-release formulations of ivermectin or albendazole. *Aust. Vet. J.*, 79 (2001) 125 - 132
- [18] - M. ALVERINE, Avermectine et ivermectine. Communication, Laboratoire de pharmacie toxicologie, INRA de Toulouse. URL : <http://physiologie.envt.fr/spip/IMG/pdf/veto-1-2009.pdf> (2009), (mars 2023)
- [19] - F. ERROUSSI et J.-P. LUMARET, Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non-target fauna of pastures. *Vet. Res.*, 33 (2002) 547 - 562