



Distribution des vers de terre en fonction de la répartition des litières dans les savanes de Lamto, Côte d'Ivoire

Nounfro Madjima SORO, Moïse N'guetta EHOUMAN, Tokouaho Flora PKAN, Seydou TIHO

Université Nangui Abrogoua, UFR Sciences de la Nature, Laboratoire d'Écologie et de Développement Durable, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

Auteur correspondant; E-mail: soromadjima@yahoo.fr, Tél: (+225) 0707039949.

Mots clés : densité des vers de terre, biomasse de la litière, co-distribution, réserve de Lamto.

Keywords : density of earthworms, biomass of litter, co-distribution, reserve of Lamto.

Submitted 21/03/2026, Published online on 31/05/2026 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.220.7>

RESUME

Objectif : Le but de cette étude est de comprendre le rôle que joue la répartition de la litière sur la présence et l'abondance des vers de terre dans les écosystèmes de savane.

Méthodologie et résultats : Pour ce faire, les vers de terre ont été collectés dans trois types de végétation (savane herbeuse, savane boisée et forêt). Chaque parcelle a été géoréférencée à l'aide d'un GPS et cartographiées à l'aide du logiciel QGIS. Pour chaque parcelle, 25 points ont été choisis et les litières ont été ramassées manuellement. Les vers de terre y ont été récoltés par la méthode de tri manuel selon des monolithes de type TSBF (Tropical Soil Biology and fertility). Au total, 13 espèces de vers de terre appartenant à trois catégories écologiques ont été identifiées. L'étude a révélé que la distribution spatiale de *Agastrodriilus multivesiculatus*, *Dichogaster terrae-nigrae*, *Dichogaster leyori*, *Dichogaster notabilis* et de *Millsonia ghanensis* n'était pas corrélée avec la répartition de la litière dans les différents faciès échantillonnés. La distribution spatiale de *Millsonia lamtoiana*, *Chuniodrilus zielae* et *Dichogaster baeri* était corrélée avec la répartition de la litière herbacée. Par contre la distribution spatiale de *Chuniodrilus palustris*, *Dichogaster agilis*, *Millsonia omodeoi*, *Sthulmania porifera*, *Hyperiodrilus africanus* et *Dichogaster saliens* était corrélée avec la répartition de la litière ligneuse.

Conclusion et applications: Il ressort de cette étude que l'apparition et l'abondance des vers de terre dans le sols sont directement liées à la disponibilité de la litière. Cette étude fournit des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres pour le maintien des services écosystémiques. Ces résultats constituent une base de données pour l'agroécologie en vue d'une meilleure gestion des sols.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to understand the role that litter distribution plays in the presence and abundance of earthworms in savanna ecosystems.

Methodology and Results: To this end, earthworms were collected from three types of vegetation (grass savanna, wood savanna and forest). Each plot was georeferenced using a GPS and mapped using QGIS software. For each plot, 25 points were selected and litter was collected manually. Earthworms were collected using the manual sorting method based on TSBF (Tropical Soil Biology and fertility) monoliths. In total, 13 earthworms species belonging to 3 ecological categories were collected. The study revealed that the spatial distribution of *Agastrodrilus multivesiculatus*, *Dichogaster terrae-nigrae*, *Dichogaster leyori*, *Dichogaster notabilis*, and *Millsonia ghanensis* was not correlated with the distribution of litter in the different facies sampled. The spatial distribution of *Millsonia lamtoiana*, *Chuniodrilus zielae*, and *Dichogaster baeri* was correlated with the distribution of herbaceous litter. In contrast, the spatial distribution of *Chuniodrilus palustris*, *Dichogaster agilis*, *Millsonia omodeoi*, *Sthulmania porifera*, *Hyperiodrilus africanus*, and *Dichogaster saliens* was correlated with the distribution of woody litter.

Conclusion and Application of results: This study shows that the appearance and abundance of earthworms in the soil are directly linked to the availability of litter. This study provides knowledge on the functioning of terrestrial ecosystems for the maintenance of ecosystem services. These results constitute a database for agroecology with a view to better soil management.

INTRODUCTION

Les organismes invertébrés jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement et la régulation des écosystèmes terrestres. Ils ont la capacité de modifier la distribution des ressources dans le sol (Decaëns, 2010; Lavelle et al., 2022). Les vers de terre constituent une composante majeure de ces organismes. Les vers de terre participent en grande partie au maintien de la structure du sol (Lavelle et al., 2004) via la création d'agrégats biogéniques (Lavelle et al., 2020) favorables à la croissance des plantes. Cependant, la distribution des vers de terre dans les sols dépend de plusieurs facteurs écologiques notamment la quantité et la qualité de la litière. Cette litière constitue la principale source d'énergie et de nourriture pour les communautés animales dans les écosystèmes terrestres (Gessner et Chauvet, 2002). Plusieurs études ont montré qu'une

abondance élevée de vers de terre est liée à une forte disponibilité de la litière dans les écosystèmes terrestres (Jiang et al., 2018 ; Wöhl et al., 2023). Aussi a-t-il été montré que la qualité de la litière influence la survie et le taux de reproduction des vers de terre (Mudrák et al., 2012 ; Patoine et al., 2017). Des études ont montré que les interactions vers de terre – litière varient selon les espèces végétales (Wurst et al., 2003). Cependant, peu d'études ont mis en évidence la relation qui existe entre la distribution des espèces de vers de terre et la répartition des types de litières. Nous postulons que dans les savanes de Lamto, la distribution des vers de terre se fait en fonction de la répartition de la litière. Cette étude vise à relier à chaque point d'échantillonnage la densité de chaque espèce de vers de terre à la biomasse de chaque type de litière.

MATERIEL ET METHODES

Sites d'échantillonnage : L'échantillonnage s'est déroulé dans la réserve scientifique de Lamto, d'une superficie de 2617 ha. Elle est localisée dans la zone de transition entre la forêt

et la savane à environ 160 km au Nord-Ouest d'Abidjan entre 6°13' - 6°15' de latitude Nord et 4°06' - 5°03' de longitude Ouest Côte d'Ivoire (6°13 N, 5°2 W). La réserve de Lamto

se caractérise par une pluviométrie bimodale indiquant deux saisons pluvieuses d'avril à juillet et de septembre à octobre, puis deux saisons sèches dont la petite saison a lieu en août et la grande saison allant de novembre à mars. La plupart des sols reposent sur des roches granitiques. L'échantillonnage a eu lieu

dans trois types de végétation. Il s'agit de la savane herbeuse, composée essentiellement de graminées, de la savane arborée ayant une végétation hétérogène composée de graminées et d'arbustes et d'un îlot forestier constitué principalement d'arbres (Figure 1).

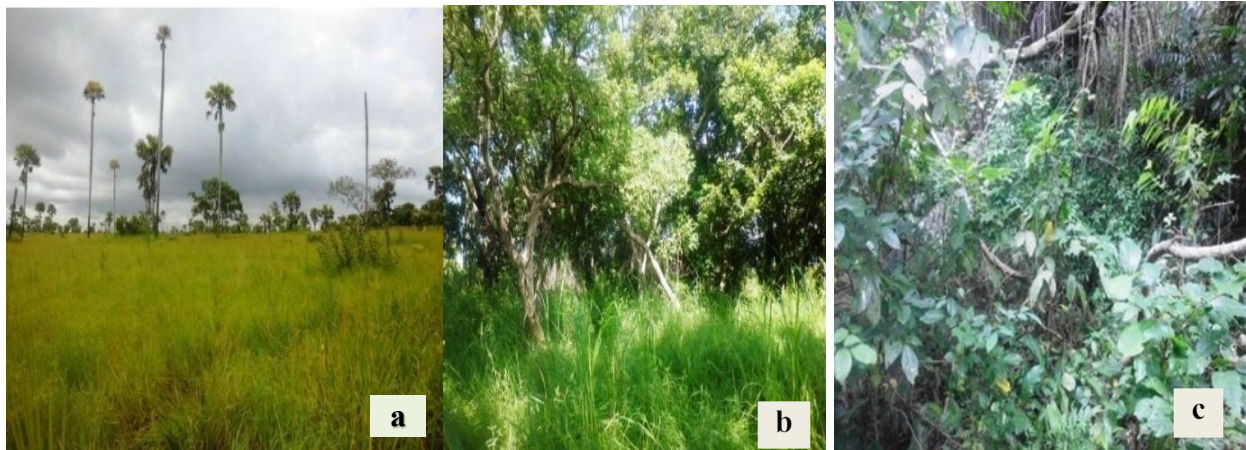
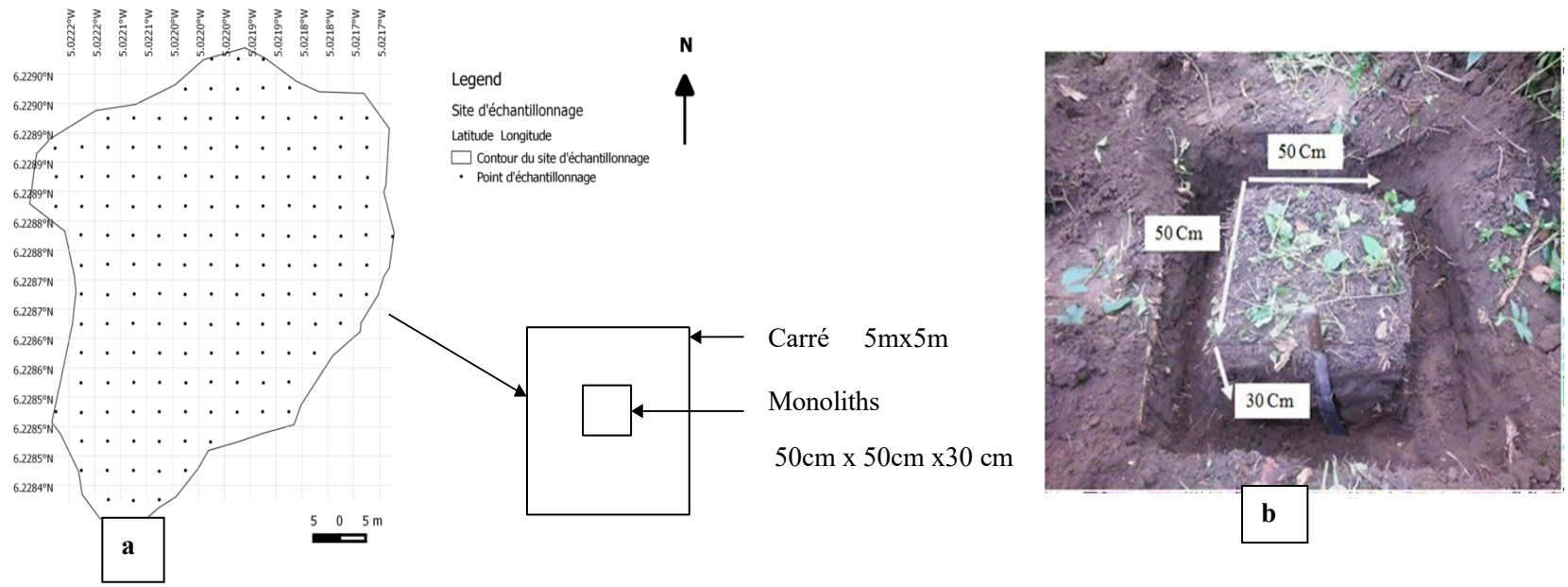


Figure1 : Type de végétation : a. Savane herbeuse ; b. Savane boisée ; c. Forêt

Dispositif et plan d'échantillonnage : Les parcelles d'échantillonnage ont été positionnées dans chaque type de végétation. Ces parcelles ont été géo-référencées à l'aide d'un GPS (Global Positioning System) de marque GARMIN Montana 600. Les données géo-référencées ont été utilisées pour digitaliser les cartes des différentes parcelles à l'aide du

logiciel Quantum GIS (Système d'Information Géographique) version 2.6.0. Chaque carte a été subdivisée en carrés de 5 m de côté (Figure 2.a). Dans chaque parcelle, 25 carrés ont été choisis à partir de leurs coordonnées GPS. Des monolithes (Figure 2.b) y ont été placés au centre de chaque carré.



a. Représentation graphique du site b. Monolith

Figure 2: Dispositif d'échantillonnage de la litière et des espèces de vers de terre

Récolte de la litière et traitement : La litière a été ramassée manuellement dans 25 carrées de chaque type de végétation et mise dans du papier journal avec les mentions suivantes : milieu de récolte et numéro du carré. Au laboratoire la litière a été séchée à l'étuve à 55°C pendant 48 heures. Après séchage, la litière est triée. La litière issue des herbes est séparée soigneusement de celle issue des arbres. Ces différentes litières sont pesées séparément à l'aide d'une balance de type Sartorius de précision 0,1.

Récolte des vers de terre : Les vers de terre ont été récoltés dans 25 monolithes de dimension 50 cm x 50 cm x 30 cm chacun (Figure 2a). Chaque monolithe a été creusé au

centre du carré d'où la litière a été ramassée. Les 25 monolithes sont fouillés un à un par strate de profondeur (0-10 cm ; 10-20 cm et 20-30 cm), selon la technique proposée par Lavelle (1978). Les vers de terre découverts ont été extraits manuellement (Lavelle, 1978) et conservés dans des boîtes contenant du formol 4 %. Les boîtes ont été marquées avec les mentions : milieu de récolte et numéro du monolithe. Au laboratoire, l'identification des espèces de vers de terre a été faite avec une loupe binoculaire sur la base de la clé d'identification de Csuzdi et Tondoh (2007), basée sur la morphologie (forme, taille, longueur des segments) et la pigmentation des individus de vers de terre.

RESULTATS

Biomasse de la litière récoltée : Les biomasses sèches moyennes ont varié d'un type de végétation à l'autre. En savane herbeuse, la biomasse moyenne de la litière est de 31,31±3,93 g/m². En savane boisée, la biomasse moyenne de la litière est 219,13±11,97 g/m². Par contre en forêt, la biomasse moyenne de la litière est 373,25±166,05 g/m². Il existe une différence

significative entre celles-ci (test de Kruskal–Wallis : F= 122, 27 ; p< 0,05). Le test U de Mann-Whitney a montré une différence significative entre la biomasse de la litière en savane herbeuse et celle de la savane boisée ; entre la biomasse de la litière de la savane herbeuse et celle de la forêt puis entre la biomasse de la litière de la savane boisée et celle de la forêt (p< 0,05) (Tableau 1).

Tableau 1. Biomasse des litières (g/m²) récoltées dans les faciès échantillonnés

| Biotopes | Biomasse de la litière ligneuse | Biomasse de la litière herbacée | Biomasse moyenne |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Savane herbeuse | 19,60±2,61 ^b | 11,70±1,24 ^a | 31,31±3,93 ^g |
| Savane boisée | 182,43±12,63 ^c | 36,70±3,68 ^c | 219,13±11,97 ^h |
| Forêt | 366,95±16,98 ^d | 6,29±0,78 ^d | 373,25±16,05 ⁱ |

Densité des espèces de vers de terre récoltés : Au cours de l'échantillonnage, 13 espèces de vers de terre ont été récoltées. De ces 13 espèces, 12 sont présentes dans tous les milieux à des proportions différentes. Un individu de l'espèce *Dichogaster leyni* a été prélevé en savane boisée. Les espèces anéciques ont une forte densité dans les trois types de végétation (126,01±15,04 ind./m² en savane herbeuse ; 72,24±8,46 ind./m² en savane boisée ; 107,12±13,14 ind./m² en forêt).

Ces espèces anéciques sont représentées par *Sthulmania porifera*, *Chuniodrilus palustris* et *Millsonia omodeoi*. Une forte densité de l'espèce de vers de terre épigée *Dichogaster agilis* a été enregistrée en savane boisée (20,80±2,11 ind./m²) et en forêt (53,49±6,67 ind./m²). Les faibles densités ont été observées pour les espèces de vers de terre endogées (1,43±0,96 ind./m² en savane herbeuse ; 2,6±3,67 ind./m² en savane boisée ; 2,08±0,45 ind./m² en forêt). En savane herbeuse, les

fortes densités de vers de terre ont été enregistrées pour *Sthulmania porifera*, *Chuniodrilus palustris* et *Millsonia omodeoi*. La densité totale moyenne des vers de terre était de $134,61 \pm 16,82$ ind./m² en savane herbeuse ; $102,61 \pm 12,81$ ind./m² en savane boisée et $172 \pm 21,77$ ind./m² en forêt (Tableau 2). La comparaison des densités moyennes des vers de terre des différents milieux avait révélé

l'existence de différences significatives entre celles-ci (test de Kruskal–Wallis : $F = 15,05$; $p < 0,05$). Le test U de Mann-Whitney a montré une différence significative entre la densité des vers de terre de la savane herbeuse et celle de la savane boisée ; entre la densité des vers de terre de la savane herbeuse et celle de la forêt puis entre la densité des vers de terre de la savane boisée et celle de la forêt ($p < 0,05$).

Tableau 2. Densité(ind./m²) des vers de terre des faciès

| ESPECES DE VERS DE TERRE | CATEGORIES ECOLOGIQUES | SAVANE HERBEUSE | SAVANE BOISEE | FORÊT |
|--|------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| <i>Agastrodriulus multivesiculatus</i> | Endogé | 1,38±0,50 | 1,38±0,97 | 0,96±0,26 |
| <i>Chuniodrilus palustris</i> | Anécique | 32,37±4,04 | 11,46±1,42 | 33,92±4,23 |
| <i>Chuniodrilus zielae</i> | Anécique | 3,57±0,25 | 0,90±0,11 | 3,14±0,39 |
| <i>Dichogaster agilis</i> | Épigé | 6,24±0,58 | 20,80±2,11 | 53,49±6,67 |
| <i>Dichogaster baeri</i> | Épigé | 0,32±0,04 | 5,65±0,70 | 6,4±0,8 |
| <i>Dichogaster leyori</i> | Épigé | 0 | 0,05±0,00 | 0 |
| <i>Dichogaster saliens</i> | Épigé | 0,37±0,03 | 0,48±0,07 | 2,77±0,34 |
| <i>Dichogaster terrae-nigrae</i> | Anécique | 0,05±0,00 | 1,28±0,16 | 0,26±0,03 |
| <i>Hyperiodrilus africanus</i> | Anécique | 0,32±0,09 | 1,12±0,38 | 14,61±1,84 |
| <i>Millsonia ghanensis</i> | Endogé | 0,05±0,46 | 1,22±2,70 | 1,12±0,19 |
| <i>Millsonia lamtoiana</i> | Épigé | 0,21±0,00 | 0,8±0,05 | 0,05±0,46 |
| <i>Millsonia omodeoi</i> | Anécique | 20,21±2,63 | 26,18±3,13 | 8,42±1,43 |
| <i>Sthulmania porifera</i> | Anécique | 69,49±8,03 | 31,30±3,26 | 46,77±5,22 |
| Densité totale des anéciques | . | 126,01±15,04 | 72,24±8,46 | 107,12±13,14 |
| Densité totale des épigés | . | 7,14±0,65 | 27,78±2,93 | 62,71±8,27 |
| Densité totale des endogés | . | 1,43±0,96 | 2,6±3,67 | 2,08±0,45 |
| Densité totale | . | 134,61±16,82 | 102,61±12,81 | 172±21,77 |

Matrices de corrélations entre la densité de chaque espèce de vers de terre et du type de litière : Les coefficients de corrélation de Pearson entre la densité de chaque espèce de vers de terre et la biomasse de chaque type de

litière ont été déterminés avec le logiciel XLSTAT version 7.5. Les valeurs de ces coefficients de corrélation sont consignées dans les tableaux 3.

Tableau 3. Matrice de corrélation des espèces de vers de terre avec le type de litière

| Variables | Am | Cp | Cz | Da | Db | Ds | Dtn | Mg | MI | Mo | Sp | LI | Lh |
|-----------|--------------|--------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Am | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| Cp | 0.065 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Cz | -0.074 | 0.054 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| Da | 0.073 | 0.094 | -0.185 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Db | 0.229 | -0.046 | -0.091 | -0.024 | 1.000 | | | | | | | | |
| Ds | -0.067 | 0.091 | -0.052 | 0.107 | -0.028 | 1.000 | | | | | | | |
| Dtn | 0.022 | 0.023 | -0.071 | -0.002 | 0.527 | -0.038 | 1.000 | | | | | | |
| Mg | -0.067 | -0.078 | -0.052 | -0.097 | -0.028 | -0.014 | -0.038 | 1.000 | | | | | |
| MI | 0.032 | 0.129 | -0.033 | -0.089 | -0.039 | -0.019 | 0.115 | -0.019 | 1.000 | | | | |
| Mo | 0.127 | -0.018 | -0.186 | 0.316 | 0.257 | 0.173 | -0.021 | 0.115 | 0.101 | 1.000 | | | |
| Sp | 0.091 | 0.461 | -0.095 | 0.119 | 0.228 | 0.264 | 0.227 | 0.264 | 0.121 | 0.089 | 1.000 | | |
| LI | -0.021 | -0.141 | 0.203 | 0.070 | 0.030 | -0.043 | 0.051 | 0.030 | -0.112 | -0.023 | -0.159 | 1.000 | |
| Lh | -0.043 | -0.148 | -0.177 | -0.103 | 0.036 | -0.117 | -0.063 | 0.062 | -0.135 | 0.021 | -0.155 | -0.148 | 1.000 |

a)

| Variables | Am | Cp | Cz | Da | Db | DI | Ds | Dtn | Mg | MI | Mo | Sp | LI | Lh |
|-----------|--------|--------------|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------|-------|
| Am | 1.000 | | | | | | | | | | | | | |
| Cp | 0.098 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| Cz | -0.067 | -0.002 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Da | -0.080 | 0.141 | 0.357 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| Db | -0.100 | 0.052 | -0.009 | 0.212 | 1.000 | | | | | | | | | |
| DI | -0.151 | -0.083 | -0.083 | -0.120 | -0.040 | 1.000 | | | | | | | | |
| Ds | 0.115 | 0.027 | 0.002 | 0.064 | -0.052 | -0.151 | 1.000 | | | | | | | |
| Dtn | -0.124 | -0.103 | -0.088 | -0.100 | -0.084 | -0.083 | -0.044 | 1.000 | | | | | | |
| Mg | -0.077 | -0.087 | 0.115 | 0.311 | -0.052 | -0.083 | -0.027 | -0.044 | 1.000 | | | | | |
| MI | -0.171 | 0.118 | 0.215 | 0.266 | 0.126 | -0.120 | -0.061 | 0.066 | -0.061 | 1.000 | | | | |
| Mo | 0.169 | -0.097 | 0.109 | 0.188 | -0.128 | -0.040 | 0.045 | 0.240 | 0.021 | 0.123 | 1.000 | | | |
| Sp | 0.061 | 0.410 | -0.116 | 0.058 | 0.014 | 0.143 | -0.031 | -0.096 | - | 0.015 | 0.131 | 1.000 | | |
| LI | -0.077 | 0.677 | 0.095 | 0.143 | 0.034 | -0.050 | -0.021 | -0.130 | - | 0.104 | 0.731 | 0.695 | 1.000 | |
| Lh | 0.143 | -0.123 | 0.891 | 0.043 | -0.172 | -0.217 | -0.039 | 0.024 | 0.035 | 0.702 | 0.135 | 0.152 | -0.160 | 1.000 |

| Variables | Am | Cp | Cz | Da | Db | Ds | Dtn | Ha | Mg | MI | Mo | Sp | Ll | Lh |
|-----------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|---------------|-------|
| Am | 1.000 | | | | | | | | | | | | | |
| Cp | 0.105 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| Cz | -0.113 | -0.117 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Da | 0.102 | 0.040 | 0.544 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| Db | 0.074 | 0.226 | -0.146 | 0.064 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Ds | -0.081 | 0.328 | -0.067 | - | -0.065 | 1.000 | | | | | | | | |
| Dtn | 0.098 | 0.020 | -0.111 | 0.172 | - | -0.134 | 0.221 | 1.000 | | | | | | |
| Ha | -0.154 | 0.186 | -0.155 | - | 0.146 | - | -0.182 | 1.000 | | | | | | |
| Mg | 0.028 | 0.094 | -0.132 | 0.133 | - | 0.069 | 0.130 | -0.011 | 0.095 | 1.000 | | | | |
| MI | 0.231 | -0.108 | -0.071 | 0.035 | - | -0.083 | - | -0.044 | -0.135 | -0.056 | 1.000 | | | |
| Mo | 0.444 | -0.051 | -0.172 | 0.025 | -0.130 | - | 0.038 | -0.303 | 0.039 | 0.116 | 1.000 | | | |
| Sp | 0.278 | 0.303 | -0.145 | 0.135 | 0.036 | 0.139 | 0.272 | -0.089 | -0.097 | -0.132 | 0.027 | 1.000 | | |
| Ll | 0.187 | 0.543 | 0.107 | 0.811 | 0.012 | 0.738 | -0.052 | 0.717 | 0.192 | 0.205 | 0.608 | -0.022 | 1.000 | |
| Lh | 0.107 | -0.48 | -0.570 | 0.153 | 0.794 | - | 0.014 | -0.137 | -0.057 | -0.028 | 0.188 | 0.001 | -0.318 | 1.000 |

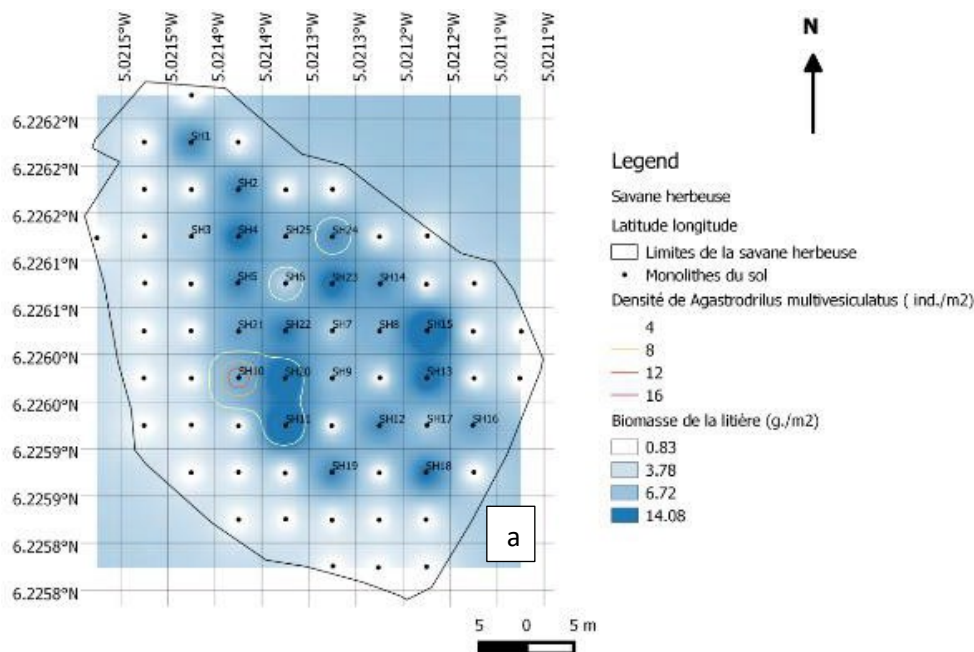
c) En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

Am : *Agastrodrillus multivesiculatus* ; **Cp**: *Chuniodrilus palustris* ; **Cz** : *Chuniodrilus zielae* ; **Da** : *Dichogaster agilis* **Db** : *Dichogaster baeri* ; **Ds** : *Dichogaster saliens* ; **Dtn** : *Dichogaster terrae-nirae* ; **Ha** : *Hyperiodrilus africanus* ; **Mg** : *Millsonia ghanensis* ; **MI** : *Millsonia lamtoiana* ; **Mo** : *Millsonia omodeoi* ; **Sp** : *Stuhlmannia prorifera* ; **Ll**: Litière ligneuse; **Lh**: Litière herbacée ; a. savane herbeuse, b. savane boisée, c. forêt

Co-distribution spatiale des espèces de vers de terre en fonction de la litière : La distribution spatiale des vers de terre en fonction de la répartition du type de litière a été représentée par des cartes de distribution spatiale. Sur la base des coefficients de corrélation, la carte de distribution spatiale entre chaque entité a été élaborée avec le logiciel QGIS. Sur les graphiques, la densité de chaque espèce de vers de terre est représentée par des courbes de niveau et la biomasse de chaque type de litière par des nuages de point. Les couches de ces deux entités sont superposées et le résultat obtenu constitue la co-distribution de la densité d'une espèce de vers de terre et de la biomasse d'un type de litière. Les zones de forte concentration des courbes de niveau sont les zones où la densité de l'espèce du vers de terre était élevée. Les zones où la biomasse du type de litière était forte, la couleur des nuages est foncée.

Co-distribution de *A. multivesiculatus*, *D. terrae-nigrae*, *M. ghanensis* et la litière :

L'étude des corrélations entre la distribution spatiale des espèces de vers de terre et le type de litière dans les différents milieux a montré que la distribution des vers de terre *A. multivesiculatus*, *D. leyni*, *D. terrae-nigrae*, *M. ghanensis* n'était pas fonction de la répartition de la litière dans les différents faciès de végétation. Les coefficients de corrélations entre la densité de ces espèces de vers de terre et la biomasse de la litière dans les différents faciès de végétation sont de 0,03 pour *A. multivesiculatus*; 0,14 pour *D. terrae-nigrae* et 0,05 pour *M. ghanensis*. La densité de *A. multivesiculatus* a varié de 4 ind./m² à 16 ind./m² tandis que la biomasse de la litière évolue de 0,83 à 14,08 g/m². Quant à *D. terrae-nigrae*, sa densité est comprise entre 2 ind./m² et 10 ind./m² puis la biomasse évolue de 21,15 g/m² à 176,47 g/m². En ce qui concerne l'espèce *M. ghanensis* sa densité oscille entre 2 ind./m² et 10 ind./m² pendant que la biomasse de la litière varie de 7,64 g/m² à 153,93 g/m² (Figure 3).



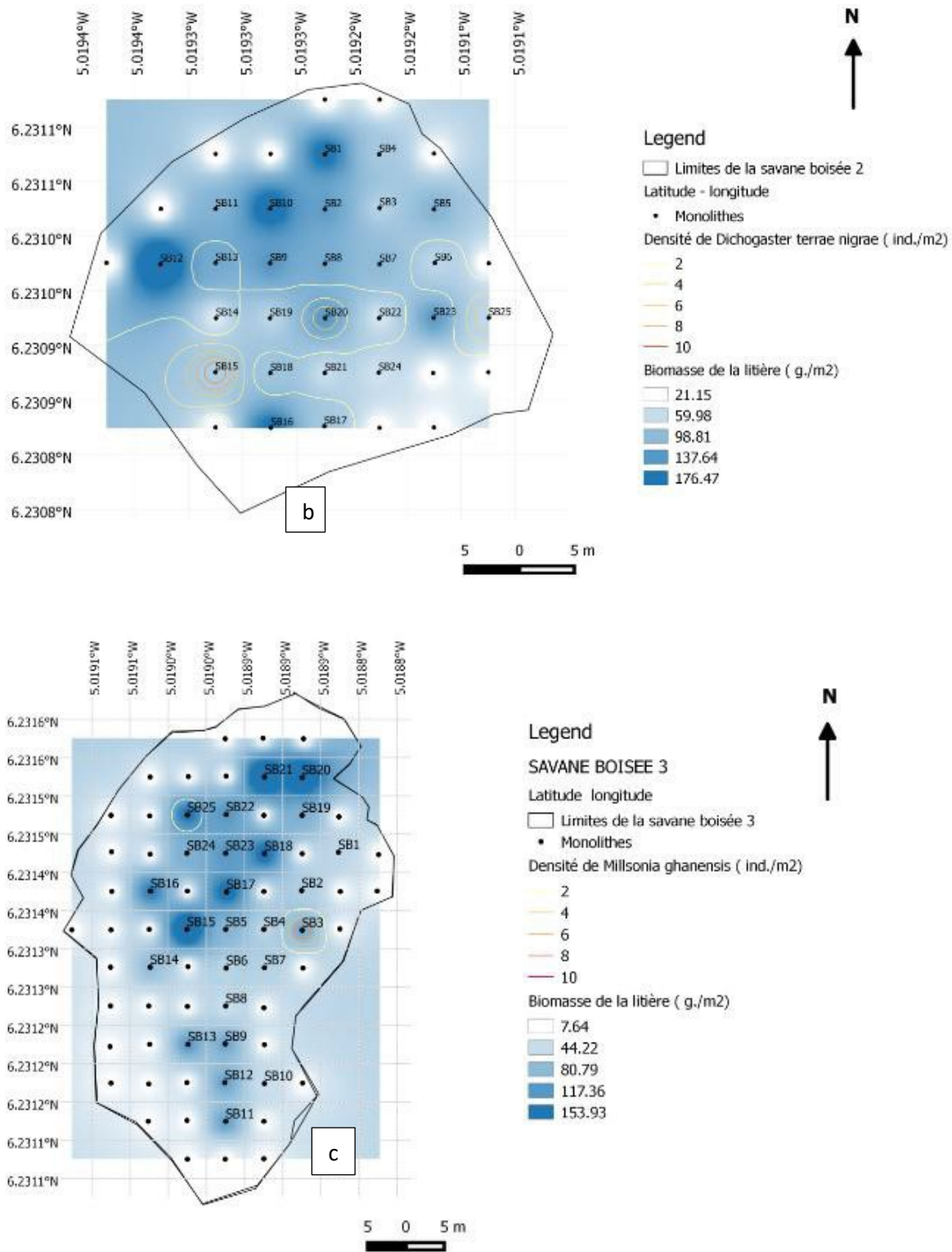
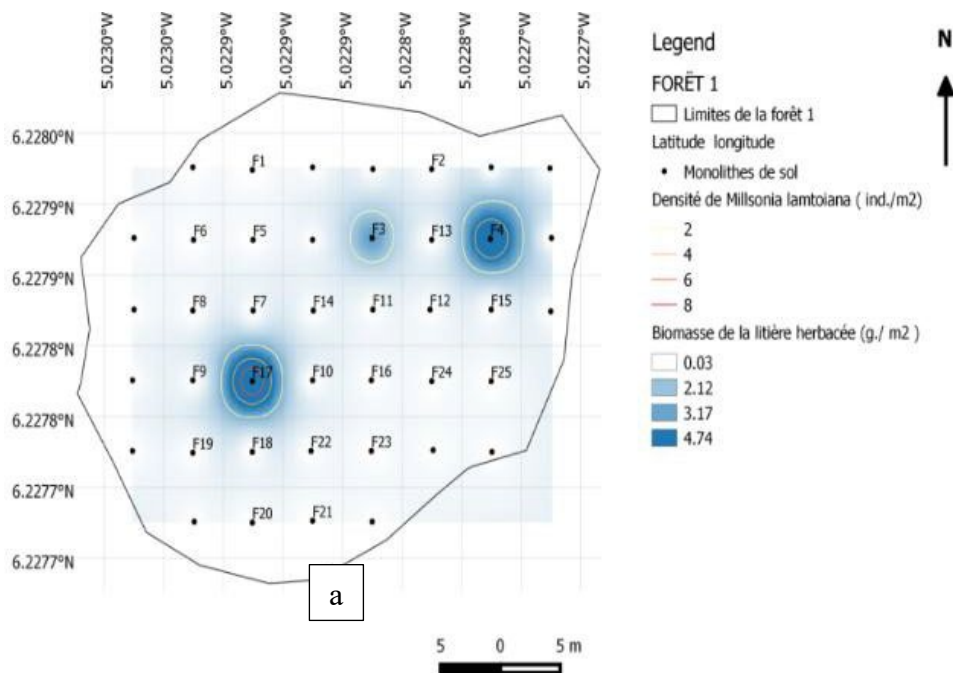


Figure 3. Co-distribution des populations des vers de terre et de la biomasse de la litière a. *Agastrodriilus multivesiculatus* ($r = 0,03$; $p < 0,001$); b. *Dichogaster terraenigrae* ($r = 0,14$; $p = 0,132$); c. *Millsonia ghanensis* ($r = 0,05$; $p = 0,31$)

Co-distribution des espèces de vers de terre en fonction de la litière herbacée : Les cartes de distribution spatiale des populations de *M. lamtoiana*, *C. zielae* et *D. baeri* ont montré que leurs densités sont fortes au niveau des points où la biomasse de la litière herbacée est élevée. La densité de *M. lamtoiana* varie de 2 ind./m² à 8 ind./m² pendant que la biomasse de la litière évolue de 0,03 g/m² à 4,74 g/m². La densité de *C. zielae* varie de 2 ind./m² à 12 ind./m² pour

une biomasse de litière évoluant de 1,98 g/m² à 49,54 g/m². La densité de *D. baeri* oscille entre 4 ind./m² et 28 ind./m² puis la biomasse de la litière entre 0,10 g/m² et 22,32 g/m². La densité des espèces de vers de terre *M. lamtoiana*, *C. zielae* et *D.baeri* sont fortement corrélées avec la biomasse de la litière herbacée respectivement $r = 0,70$; $r = 0,89$ et $r = 0,79$ (Figure 4).



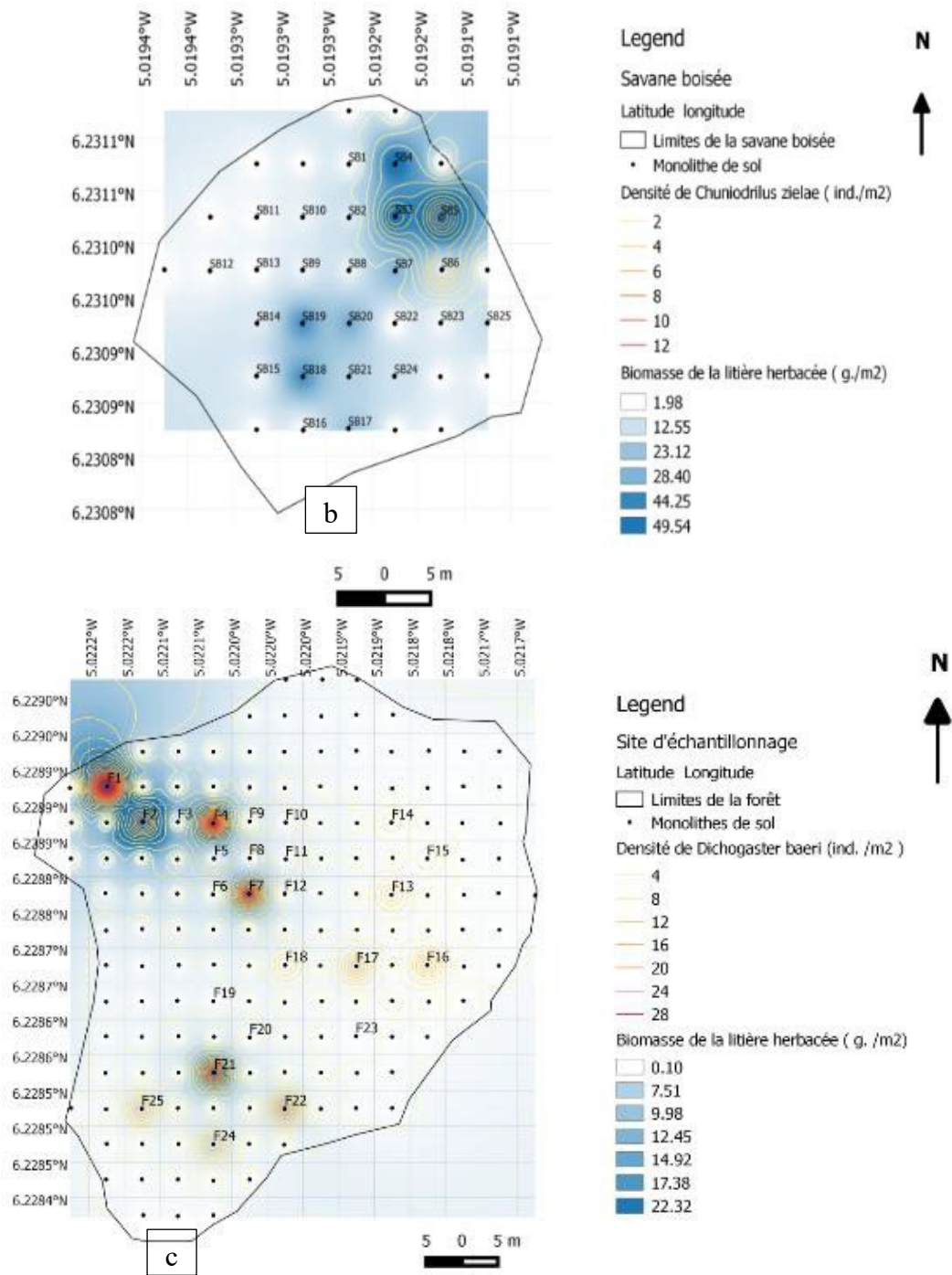
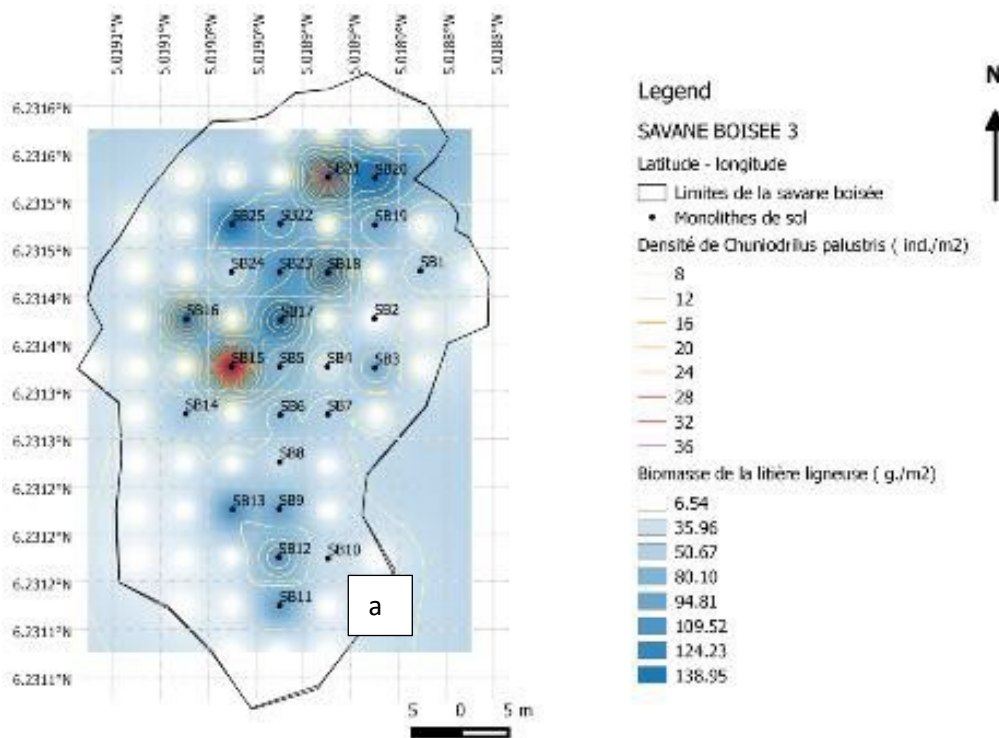
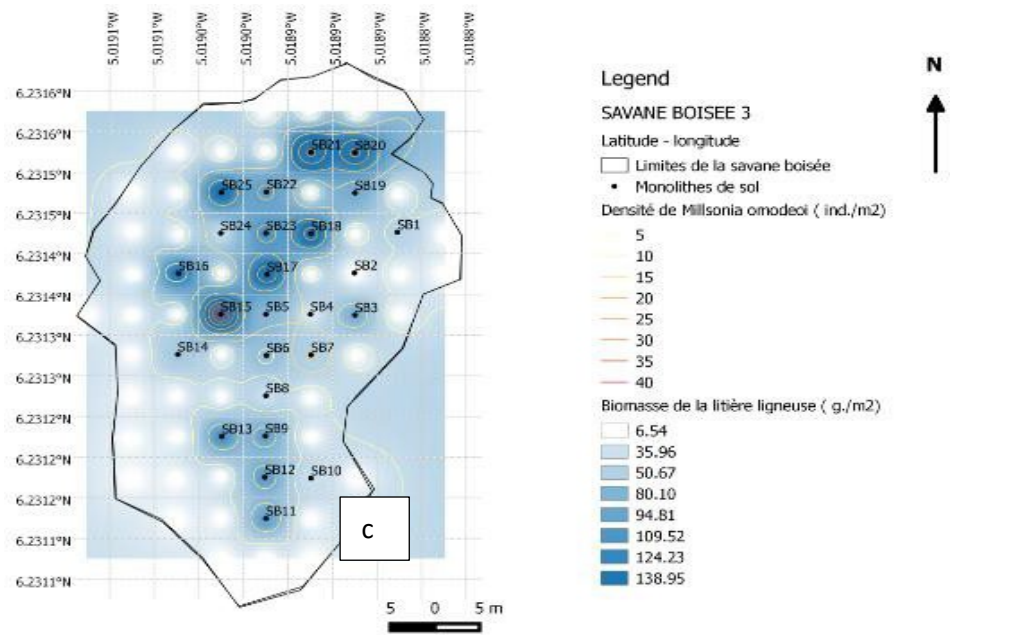
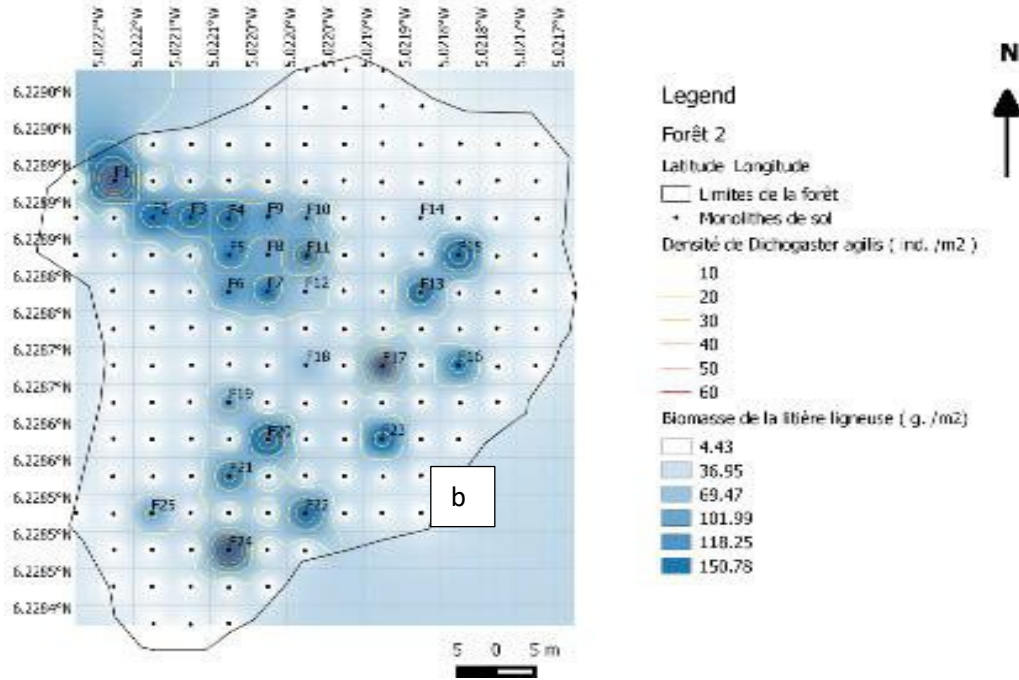


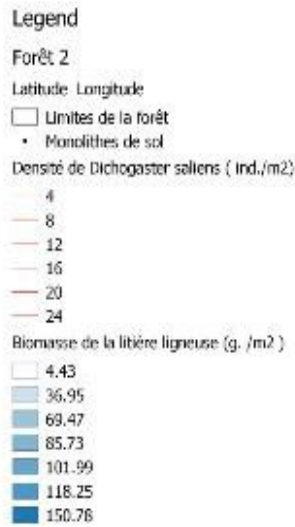
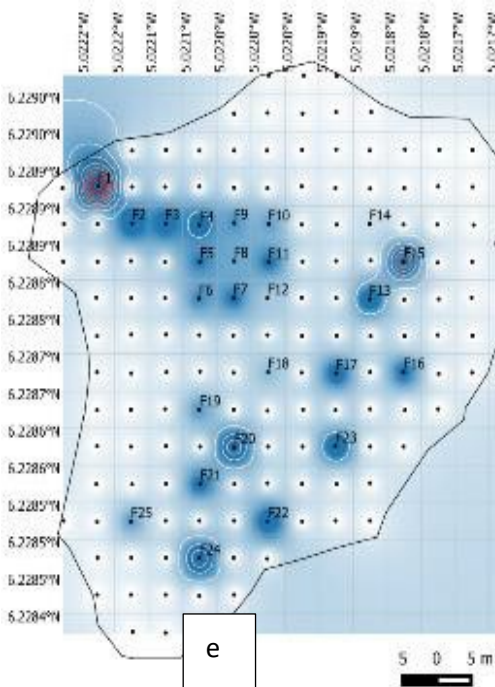
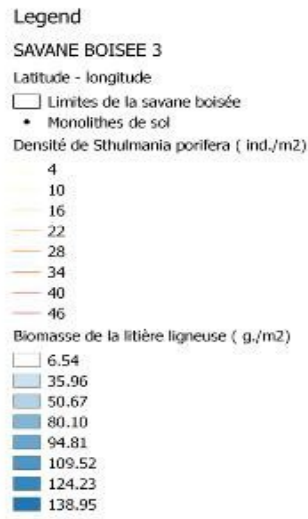
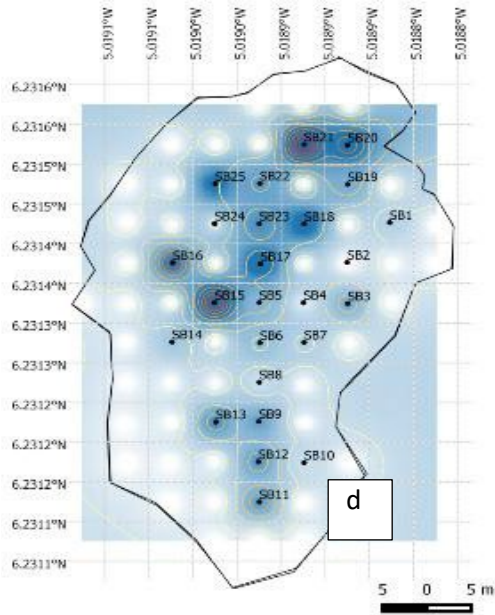
Figure 4. Co-distribution des espèces de vers de terre et de la biomasse de la litière herbacée
 a. *Millsonia lamtoiana* ($r = 0,70$; $p < 0,05$) ; b. *Chuniodrillus zielae* ($r = 0,89$; $p < 0,01$) ; c. *Dichogaster baeri* ($r = 0,79$; $p < 0,001$)

Co-distribution des espèces de vers de terre en fonction de la biomasse de la litière ligneuse : Les cartes de distribution spatiale des populations de *Chuniodrilus palustris*, *Dichogaster agilis*, *Millsonia omodeoi*, *Sthulmania porifera*, *Hyperiodrilus africanus* et *Dichogaster saliens* ont indiqué que leurs densités sont fortes aux points où la biomasse de la litière ligneuse est élevée. La densité de *Chuniodrilus palustris* varie de 8 ind./m² à 36 ind./m² pendant que la biomasse de la litière ligneuse oscille entre 6,54 g/m² à 138,95 g/m². Le coefficient de corrélation de la densité de *Chuniodrilus palustris* avec la biomasse de la litière ligneuse est de 0,67. En ce qui concerne *Dichogaster agilis*, sa densité oscille entre 10 ind./m² et 60 ind./m² alors que la biomasse de la litière varie entre 4,43 g/m² et 150,78 g/m². Leur coefficient de corrélation est de 0,81. Quant à *Millsonia omodeoi*, sa densité est comprise entre 5 ind./m² et 40 ind./m² pendant

que la biomasse de la litière évolue de 6,54 g/m² à 138,95 g/m². Le coefficient de corrélation est de 0,73. La densité de *Sthulmania porifera* varie de 4 ind./m² à 46 ind./m² alors que la biomasse de la litière ligneuse évolue de 6,54 g/m² à 138,95 g/m². Le coefficient de corrélation entre la densité de *Sthulmania porifera* et la biomasse de la litière ligneuse est de 0,69. Quant aux espèces *Dichogaster saliens* et *Hyperiodrilus africanus*, la densité varie respectivement de 4 ind./m² à 24 ind./m² et de 10 ind./m² à 80 ind./m² tandis que la biomasse de la litière ligneuse varie respectivement de 4,43g/m² à 150,78 g/m² pour l'un et 31,34 g/m² à 273,47 g/m² pour l'autre. Les coefficients de corrélation entre ces espèces et la biomasse de la litière ligneuse sont de r = 0,74 pour *Dichogaster saliens* et r = 0,72 pour *Hyperiodrilus africanus* (Figure 5).







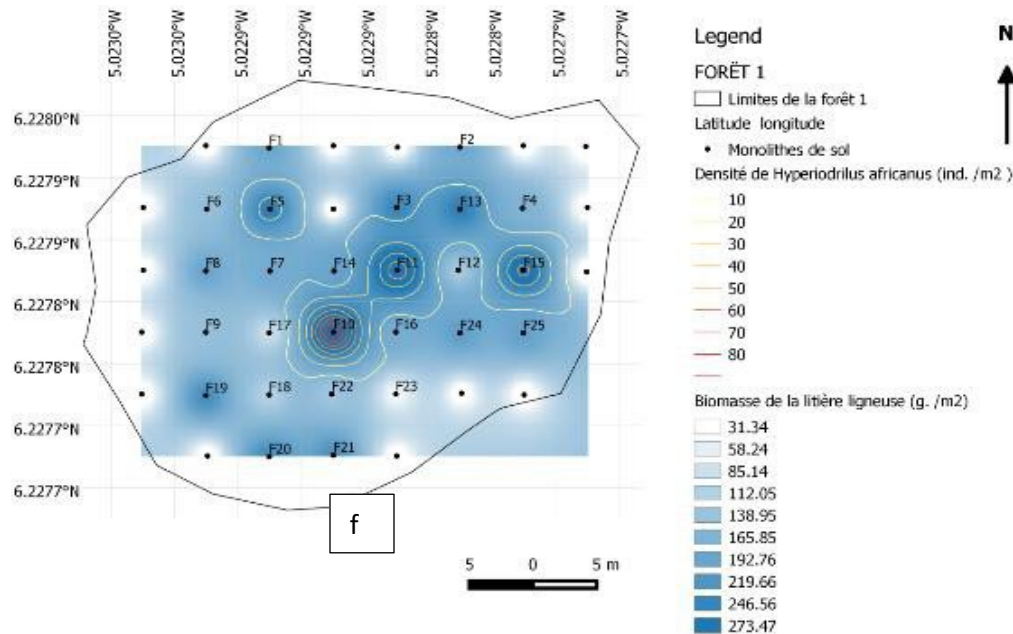


Figure 5. Co-distribution des espèces de vers de terre et de la litière ligneuse

a. *Chunioidrilus palustris* ($r = 0,67$; $p < 0,001$) ; b. *Dichogaster agilis* ($r = 0,81$; $p < 0,001$) ; c. *Millsonia omodeoi* ($r = 0,73$; $p < 0,05$) ; d. *Sthulmania porifera* ($r = 0,69$; $p < 0,001$) ; e. *Dichogaster saliens* ($r = 0,74$; $p < 0,05$) ; f. *Hyperiodrilus africanus* ($r = 0,72$; $p < 0,05$)

DISCUSSION

La différence entre les biomasses des litières des différents faciès pourrait s'expliquer par l'inégalité des densités et/ou la diversité des végétaux entre ces faciès. En effet, Capellesso *et al.* (2016) ont montré que la structure de la végétation influençait la production de litière dans un écosystème donné. Par ailleurs, la taille ou la physiologie de ces végétaux pourrait influencer la production des litières. Pearse *et al.* (2014) ont montré que les biomasses de litière produites dans un écosystème sont liées aux caractéristiques phénologiques des végétaux de cet écosystème. Aussi, Martius *et al.* (2004) avaient observé que dans une forêt primaire, la production de litière variait de 7,9–9,5 t par ha par an tandis que dans une forêt secondaire, la quantité de litière produite variait de 7,2–7,6 t ha par an. De plus, cette étude a montré que la densité des vers de terre varie d'un habitat à l'autre et entre les espèces au sein d'un même habitat. Cette différence pourrait s'expliquer par les interactions de compétition (Tiho *et al.*, 2015) que les espèces de vers exercent entre elles pour l'espace et la

source de nourriture (Ehouman *et al.*, 2012). La densité des espèces *A. multivesiculatus*, *D. leyori*, et *D. terrae-nigrae*, *M. ghanensis* ne sont pas corrélées avec la biomasse des litières quel que soit l'habitat. Ce sont des espèces de vers de terre endogées oligohumiques qui se nourrissent principalement de la matière organique du sol provenant des débris de végétaux et d'animaux morts (Lavelle, 1978). Leur distribution dans le sol serait due à la disponibilité de la matière organique dans le sol (Dechaine *et al.*, 2005). Dans une étude similaire, Sanchez-de-Leon et Zou (2004) ont aussi montré que la distribution de certaines espèces de vers de terre était liée par les propriétés physiques et chimiques du sol. Un seul individu de l'espèce *D. leyori* détritivore avait été identifié. La très faible représentativité de cette espèce n'aurait pas permis d'établir un lien entre celle-ci et sa préférence alimentaire. La distribution de *D. agilis*, *D. baeri* et *M. lamtoiana*, *C. palustris*, *C. zielae*, *S. porifera*, *M. omodeoi*, *H. africanus* et *D. saliens* était corrélée avec la répartition de la litière. Les

résultats de cette étude sont similaires à ceux de Manna et al. (2003) et de Holdsworth (2006) qui ont montré que l'impact des vers de terre sur la décomposition de la litière variait selon l'espèce de ver de terre. En effet, au cours de la décomposition de la litière, les vers de terre secrètent au niveau du tube digestif des enzymes telles que les protéases, lipases, amylases, cellulases et chitinases (Sinha et al., 2002). Ces enzymes augmentent la décomposition des composés complexes tels que la cellulose, les polyphénols et la lignine (Brown et Doube, 2004 ; Drake et Horn, 2007). Ces enzymes seraient plus présentes dans le tube digestif de *D. agilis*, *D. baeri* et *M.*

lamtoiana, *C. palustris*, *C. zielae*, *S. porifera*, *M. omodeoi*, *H. africanus* et *D. saliens*, ce qui expliquerait leur corrélation avec la litière ligneuse. Aussi, la décomposition de cette litière se ferait selon l'espèce de vers de terre (Marhan et Scheu, 2006). En conditions expérimentales, ces auteurs ont montré que l'espèce de vers de terre *Octolasion tyrtaeum* a augmenté la minéralisation de la lignine au cours des six premières semaines d'incubation. Les espèces *C. palustris*, *D. agilis*, *D. saliens*, *H. africanus* et *S. porifera* seraient plus aptes à minéraliser la lignine, ce qui expliquerait leur corrélation avec la litière ligneuse (Marhan et Scheu, 2006).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Cette étude a révélé que les espèces de vers de terre *M. lamtoiana*, *C. zielae*, *D. baeri* ont été distribuées en fonction de la répartition de la litière herbacée. Il a été aussi mis en évidence une corrélation entre la distribution de *C. palustris*, *D. agilis*, *M. omodeoi*, *S. porifera*, *H. africanus* et de *D. saliens* et la répartition de la litière provenant des arbres. En revanche, les espèces de vers de terre *A. multivesiculatus*, *D. terrae-nigrae*, *D. leyni*, *D. notabilis* et *M. ghanensis* n'ont pas été distribuées en fonction de la répartition de la litière dans les différents faciès échantillonnés. Il ressort de cette étude que les vers de terre jouent un rôle capital pour le fonctionnement et la conservation des sols. constituent dans un milieu donné se fait

en fonction de la disponibilité de la litière au sol. Les résultats de cette étude constituent une base de données pour la gestion des savanes de Lamto en vue de la conservation des différents écosystèmes de cette réserve. Aussi avec ces résultats le monde agricole doit être sensibiliser sur la nécessité des laisser au sol les résidus de culture et de végétaux afin d'optimiser l'activité microbienne des vers de terre pour la fertilisation des sols. Les vers de terre étant des bioindicateurs, les résultats de cette étude peuvent servir à évaluer le niveau de dégradation des sols et y proposer des solutions de restauration.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brown GG. et Doube BM: 2004. Functional interactions between earthworms, micro-organisms, organic matter, and plants. *Earthworm Ecology*, 213-239. DOI:10.1201/9781420039719.pt6.
- Capellesso ES, Kellin ZE, Hepp L, Bayer C. et Sausen T: 2016. Effects of forest structure on litter production, soil chemical composition and litter-soil interactions. *Acta Botanica Brasiliica*. 30. 10.1590/0102-33062016abb0048.
- Csuzdi C. et Tondoh JE : 2007. New and little-known earthworm species from the Ivory Coast (Oligochaeta: Acanthodrilidae: Benhamiinae and Eudrilidae). *Journal of National History*, 41 :41-44. DOI:10.1080/00222930701742629.
- Decaëns T : 2010. Modèles macroécologiques des communautés du sol. *Écologie et biogéographie mondiale*, 19 : 287-302. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2009.00517.x>.
- Dechaine J, Ruan H, Leon YS. et Zou X, 2005. Correlation between earthworms and plant litter decomposition in a tropical

- wet forest of Puerto Rico. *Pedobiologia*, 49(6): 601–607. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2005.07.006>.
- Drake HL. et Horn MA: 2007. As the worm turns: the earthworm gut as a transient habitat for soil microbial biomes. *Annual Review of Microbiology*, 61: 169–189. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.61.080706.093139>.
- Ehouman NM, Tiho S. et Dagnogo M, 2012. Co-occurrence of earthworms in Lamto savanna: A null model analysis of community structure. *European Journal of Soil Biology*, 53: 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2012.08.007>.
- Gessner M. et Chauvet E : 2002. A Case for Using Litter Breakdown to Assess Functional Stream Integrity. *Ecological Applications*, 12(2), 2002, pp. 498–510. 10.2307/3060958.
- Holdsworth AR: 2006. Earthworm Invasion: Patterns, Ecological Effects, and Implications for Conservation in Northern Hardwood Forests. Ph.D. Thesis. University of Minnesota, Minnesota, Etats-Unis. 176p.
- Jiang Y, Wang J, Muhammad S, Zhou A, Hao R. et Wu Y: 2018. How do earthworms affect decomposition of residues with different quality apart from fragmentation and incorporation? *Geoderma*, 32(6): 68–75. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.04.013>.
- Lavelle P : 1978. Les vers de terre de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire): peuplements, populations et fonctions dans l'écosystème. Publication Laboratoire Zoologie ENS., 12 :301 p.
- Lavelle P, Charpentier F, Villenave C, Rossi JP, Derouard L, Pashanasi AB, André J, Ponge JF. et Bernier N : 2004. Effects of earthworms on soil organic matter and nutrient dynamics at a landscape scale over decades. *Researchgate*, 10.1201/9781420039719.pt4.
- Lavelle P, Spain A, Fonte S, Bedano JC, Blanchart E, Galindo V, Grimaldi M, Jimenez JJ, Velasquez E. et Zangerlé A : 2020. Soil aggregation, ecosystem engineers and the C cycle, *Acta Oecologica* 105(1):103561 DOI:10.1016/j.actao.2020.103561.
- Lavelle P, Mathieu J, Spain A, Brown G, Fragoso C, Lapied E, De Aquino A, Barois I, Barrios E, Barros ME, Bedano JC, Blanchart E, Caulfield M, Chagueza Y, Dai J, Decaëns T, Dominguez A, Dominguez Y, Feijoo A, ... Supp S : 2022. Soil macroinvertebrate communities: A world-wide assessment. *Global Ecology and Biogeography*, 31, 1261–1276. <https://doi.org/10.1111/geb.13492>.
- Manna MC, Jha S, Ghosh PK. et Acharya CL: 2003. Comparative efficacy of three epigeic earthworms under different deciduous forest litters decomposition. *Bioresource Technology* 88(3): 197–206. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(02\)00318-8](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(02)00318-8).
- Marhan S. et Scheu S: 2006. Mixing of different mineral soil layers by endogeic earthworms affects carbon and nitrogen mineralization. *Biology and Fertility of Soils* 42 (4): 308–314. DOI:10.1007/s00374-005-0028-7.
- Martius C, Höfer H, Garcia MV. et Hanagarth W: 2004. Litter fall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 68: 137-154. 10.1023/B:FRES.0000017468.76807.50.
- Mudrák O, Uteseny K. et Frouz J: 2012. Earthworms drive succession of both plant and Collembola communities in post-mining sites. *Applied Soil*

- Ecology*, 62: 170–177, <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2012.08.004>.
- Patoine G, Thakur MP, Friese J, Nock C, Hönig L, Haase J, Scherer-Lorenzen et Eisenhauer N: 2017. Plant litter functional diversity effects on litter mass loss depend on the macro-detritivore community. *Pedobiologia*, 65 : 29–42. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2017.07.003>.
- Pearse W, Purvis A, Cavender-Bares J. et Helmus M : 2014. Modern Phylogenetic Comparative Methods and Their Application in Evolutionary Biology. *Researchgate*10.1007/978-3-662-43550-2_19.
- Sanchez-de Leon Y. et Zou XM: 2004. Plant influences on native and exotic earthworms during secondary succession in old tropical pastures. *Pedobiologia*, 48(3): 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2003.12.006>.
- Sinha RK, Heart S, Agarwal S, Asadi R. et Carretero E: 2002. Vermiculture and waste management: study of action of earthworms *Elsinia foetida*, *Eudrilus euginae* and *Perionyx excavates* on biodegradation of some community wastes in India and Australia. *The Environmentalist* 22(3) DOI:10.1023/A:1016583929723.
- Tiho S, Ehouman NM. et Dagnogo M : 2015. Aggregation And Spatial Coexistence of Earthworm Community in Grassy Savanna of Lamto (Côte d'Ivoire). *Journal of Biology and Life Science*. 6. 10.5296/jbls.v6i2.6975.
- Wöhl L, Ruf T, Emmerling C, Thiele J. et Schrader S : 2023. Assessment of Earthworm Services on Litter Mineralisation and Nutrient Release in Annual and Perennial Energy Crops (*Zea mays* vs. *Silphium perfoliatum*). *Agriculture*, 13(2), 494. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020494>.
- Wurst S, Langel R, Reineking A, Bonkowski M. and Scheu S : 2003. Effects of earthworms and organic litter distribution on plant performance and aphid reproduction. *Oecologia* 137:90-96. DOI:10.1007/s00442-003-1329-x.