Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique
(Revue-IRS)
ISSN: 2958-8413
Vol. 4, No. 3, Juin 2026

Production des vers de terre *E. eugenia* (Kinberg 1687) dans les conditions édaphoclimatiques de la ville de Bandundu en République Démocratique du Congo

ONGWAY LETER Jean-Baptiste[1*], EKUKE WOTO Léon[2], NYONGOMBE UTSHUDIANYEMA Fernand Nathan[3], BINIA BACH-VAN WERE Richard[4]

1 Université de Bandundu (UNIBAND), Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Production Animale et Durable, Bandundu-ville, B.P 548, RD Congo

2 Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Antenne Elevage, Centre de Recherche de M'vuazi, Kongo-Central, B.P 2037, RD Congo

3 Université Pédagogique Nationale (UPN), Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Production Animale et Durable, Kinshasa, B.P 8815, RD Congo

4 Institut Supérieur Pédagogique (ISP), Section Sciences et technologies, Département Sciences Agrovétérinaires, Bandundu-ville, B.P 383 RD Congo

---

Résumé

Cette étude avait pour objectif d'évaluer la Production des vers de terre *E. eugenia* dans les conditions édapho climatiques de la ville de Bandundu. Pour ce faire, trois types de substrats ont été utilisés T1, T2 et T3. (T1 : Bouse de vache ; T2 : Crotte de mouton et T3 : Crotte de lapin). Avant leur utilisation, les substrats ont été séchés à l'air libre pendant 7 jours et broyés dans un mortier. Ils ont été mélangés avec de terreaux et pré-compostés pendant 7 jours et arrosé deux fois avant l'ensemencement des vers de terre. Il s'en est suivi de l'ensemencement de soixante vers de terre clitellés de l'espèce *Eudrilus eugeniae* dans chaque type de substrats en raison de vingt vers par traitement. La production a été réalisée dans les bacs de volume 5 litres dont l'ouverture a été perforée pour favoriser l'aération. Le fond de chaque bac a été perforé de petits trous pour permettre l'écoulement de l'eau en cas d'excès dans les bacs. Ensuite, une fine couche des pailles de 1cm a été mise. 90 jours après, la croissance pondérale le T3 se distingue par une performance précoce et fulgurante, qui présente la capacité maximale de croissance la plus élevées (k = 357,2) et un démarrage quasi immédiat de la biomasse (B = 0,12) et un taux de croissance initial le plus rapide (C = -0,0267), le T1 présente une croissance plus tardive (B = 0,74) et plus lente (C = -0,0021) et T2 affichent la plus faible efficacité biologique (K = 249,1) et un retard de croissance marqué

(*B* = 0,74) et faible taux de croissance (*C* = -0,0031), mais avec une asymptote élevée (*K* = 309,7). L'utilisation des substrats pourrait constituer une solution intéressante pour la production de vers de terre qui peuvent être utilisé dans l'alimentation animale.

Mots-clés *: Production, Vers de terre, Substrat, Bandundu ville, RDC.*

Abstract

This study aimed to evaluate the production of *Eudrilus eugeniae* earthworms under the edaphoclimatic condition of Bandundu City. Three types of substrates were tested : T1 (cow dung), T2 (sheep manure) and T3 (rabbit manure). Prior to use, the substrates were air-dried for 7 days, ground in mortar, mixed with two warterings before inoculation. Sixty clitellated earthworms of the species *Eudrilus eugeniae* were then introduced, with twenty worms per treatment. The production was conducted in 5-liter bins, perforated at the top for aeration and at the bottom for grainage. A thin 1-cm layer of straw was also added. After 90 days, weight growth results showed that T3 stood out whit an early and rapid performance, achieving the highest maximum growth capacity (k = 357.2), an almost immediate biomass start (*B* = 0.12), and the fastest initial growth (*C* = -0.0267). In contrast, T1 showed later (*B* = 0.74) and slower growth (*C* = -0.0021). T2 exhibited the lowest biological efficiency (*k* = 249.1) with a marked growth delay (*B* = 0.74) and a low growth rate (*C* = -0.0031), despite a high asymptote (*k* = 309.7). The use of these substrates could represent a valuable solution for earthworm production intended for animal feed.

Keywords : Production, Earthworms, Substrate, Bandundu City, DRC.

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.**20568447**

1. Introduction

Les vers de terre font l'objet d'usage très variés, notamment : appâts pour la pêche, aliments pour bétail et pour l'homme, fabrication d'humus (lombricompostage), anti-polluant, etc. (Edward 1983)**.** La demande créée par ces divers usages a vulgarisé la lombriculture ; la pratique est aujourd'hui bien établie notamment en Europe, en Amérique et Asie (Pussard *et al* Rouelle J., 1986). Elle repose sur l'exploitation d'espèces spécifiques telles que *Eisenia fetida, Lombricus rubellis, Eudrilus eugeniae, Pheretina asiatica Perionyx excavatus et Allobophora sp.* Comptent parmi les espèces de vers les plus couramment utilisées (Bouché 1972). En Afrique en général, et en République Démocratique du Congo, plus particulièrement dans la ville de Bandundu, le secteur de l'élevage connaît des problèmes parmi lesquels, l'insuffisance d'alimentaire, notamment la carence des rations en protéines d'origine animale (Hardouin, 1986). Les coûts élevés des aliments pour bétail, accentué par la rareté des sous-produits industriels et la compétition directe entre l'homme et l'animal pour

les céréales comme le maïs et le soja. Les protéines alimentaires constituent en partie un frein au développement des activités de l'élevage (Bouafou, 2006).

Face à cette compétition croissante entre homme et animal qui ne fait que croître, le recours à des sources de nutriments non conventionnels et à moindre coût peut être l'une des voies pour le développement de ce secteur (Prayogi, 2011). Les ressources alimentaires non conventionnelles (asticots, vers de terre, déjections animales, etc.) sont ainsi des solutions potentielles aux besoins protéiques et énergétiques des animaux d'élevage. Les vers de terre constituent une source de protéine aussi valable que celle du poisson (Sogbesan et *al*, 2008). Parmi les sources de nutriments non conventionnelles, le ver de terre figure et avantageux pour l'alimentation des volailles et aquaculture, car il est naturellement consommé par ces derniers et son élevage est culturellement bien accepté par les éleveurs locaux. Etant donné que les poules les prélèvent sur le sol humide avec avidité. Quelques études réalisées ont montré l'importance de l'élevage des vers de terre pour l'aviculture (Hellebaut, 2001). Cette étude vise à évaluer la Production des vers de terre *E. eugenia* (kinberg 1867) dans les conditions édapho climatiques de la ville de Bandundu à partir de différents types de substrats locaux et proposer de solutions adéquates pour pérenniser la production.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu expérimental

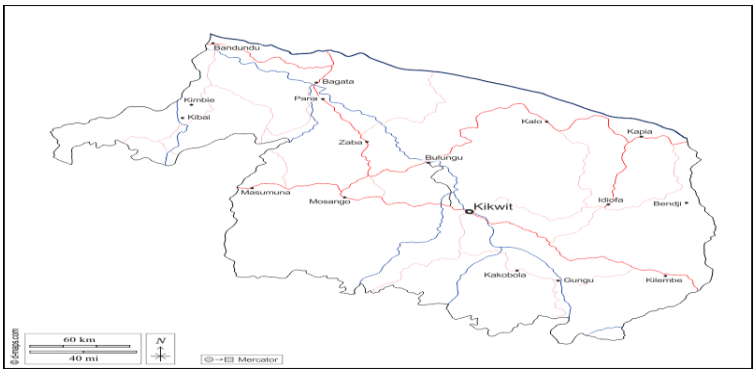

Figure 1. *Carte de la province du Kwilu*

L'expérimentation s'est déroulée dans la commune de Basoko, située dans la ville urbano-rurale de Bandundu (Province du Kwilu, RDC). Géographiquement, la ville est positionnée à la confluence des rivières Kwango-Kwilu et Kasaï située entre 3°13' S, 17°21' E. Sur le plan climat, la région appartient à la zone intertropicale avec un climat de type AWA (classification de Koppen), caractérisé par une saison des pluies de mi-septembre à mi-mai tandis que la saison sèche part de mi-mai à mi-septembre. Entre ces deux saisons, s'intercale

une petite saison sèche entre mi-février à mi-mars, c'est un climat favorable pour l'agriculture et d'autres activités humaines (Anonyme 2015).

2.2. Matériel d'étude

2.2.1. Matériel biologique

Cent-quatre-vingt vers clitellés de l'espèce *E. eugeniae* de la taille moyenne de 10 cm et de poids moyen de 0,8 g ont servi d'animaux expérimentaux. Ces vers de terre ont été sélectionné dans la nature.

Figure 2. *Spécimen de ver de terre Eudrilus sp dans le Bac*

2.2.2. Matériel non biologique

Dans ce groupe de matériel, nous avons utilisé la bouse de vache, les crottes de mouton et les crottes de lapin mélangé de terreau pour la conduite de notre expérimentation.

Bouse de vache

Crotte de mouton

Crotte de lapin

2.2.3. Autres matériel

9 bacs de 5L, un quadrant avec de treillis, gants, balance (de précision SF-400 capacité 500gX1g/200ozX0 1oz et balance mécanique bleue de 20kg), latte graduelle de 30cm, etc.

2.3. Méthode

Deux méthodes ont été utilisées, il s'agit de méthode documentaire et méthode expérimentale. La méthode documentaire nous a permis de consulter les différents ouvrages pour avoir les informations relatives à notre étude. Quant à la méthode expérimentale, elle nous a permis de mettre en œuvre le savoir-faire sur le terrain expérimental.

2.2.1. Méthodes pour évaluer la teneur en protéines, lipides et glucides

Les teneurs en protéines, glucides et lipides brutes ont été analysées au laboratoire LANAL (Laboratoire d'Analyse des Aliments) de l'Université de Kinshasa, faculté des sciences agronomiques et environnement selon les méthodes : méthode de Kjeldahl, méthode Soxhlet et méthode spécifique.

2.3.1. Choix et critères de l'échantillon

2.3.1.1. Choix de l'échantillon

L'élevage *d'Eudrilus eugeniae* est reconnu pour son accessibilité (Rouschop, 1948). Cependant, la littérature scientifique sur cette espèce reste limitée à quelques travaux réalisés aux Philippines et en Afrique du Sud (Anonyme 1992). Ce qui justifie l'intérêt d'une étude sur la production d'*Eudrilus eugeniae* (Kinberg 1867) dans les conditions édaphoclimatiques de la ville de Bandundu.

2.3.2. Conduite de l'expérimentation

2.3.2.1. Collecte des vers de terre

Les vers de terre ont été récoltés dans le site de la Paroisse Saint-Joseph. Au total, cent quatre-vingts vers de terre ont été sélectionné en raison de vingt vers par traitement.

2.3.2.2. Collecte des substrats locaux

La bouse de vache de la race Ndama a été récoltée dans une ferme à 12 Km de la ville de Bandundu, la crotte de mouton de la race locale issu d'un élevage familial dans le quartier 3rivières dans la commune de Basoko ville de Bandundu et les crottes de lapins de la race locale a été récoltée dans les différents clapiers de l'élevage traditionnel familial de lapin. Ces substrats ont été séchés à l'air libre pendant 7 jours et broyés dans un mortier. Ils ont été pré compostés pendant 7 jours et arrosé deux fois avant l'ensemencement des vers de terre.

2.3.3. Démarrage de l'expérimentation

La production a été réalisée dans les bacs de volume 5 litres dont l'ouverture a été perforée pour favoriser l'aération. Le fond de chaque bac a été perforé de petits trous pour permettre

l'écoulement de l'eau en cas d'excès dans les bacs. Ensuite, une fine couche des pailles de 1cm a été mise, un mélange de terreau et substrat (bouse de vache, crottes de mouton et crottes de lapins) y ont été déposé comme support et s'en est suivi de l'ensemencement des vers de terre par traitement.

2.3.4. Suivi

Le suivi quotidien de la production se faisait à travers le contrôle du contenu et la fouille systématique d'un échantillon de substrat dans chaque récipient (bac à plastique de cinq litre). Le contenu de chaque récipient était préalablement mélangé avant chaque prélèvement. Après la récolte des vers, seul le substrat était remis dans son récipient d'origine. Tous les vers récoltés de chaque enceinte étaient pesés (poids frais), séchés à l'aide d'un dispositif puis pesés (poids sec) à l'aide d'une balance de précision marque S-F400.

2.3.5 Dispositif expérimental

Dans le cadre de notre expérimentation, nous avons utilisé le dispositif en bloc complet randomisé. Dans lequel nous avons ensemencé vingt vermisseaux de terre dans chaque traitement. Notre dispositif expérimental était bloc complet randomisé avec 3 traitements.

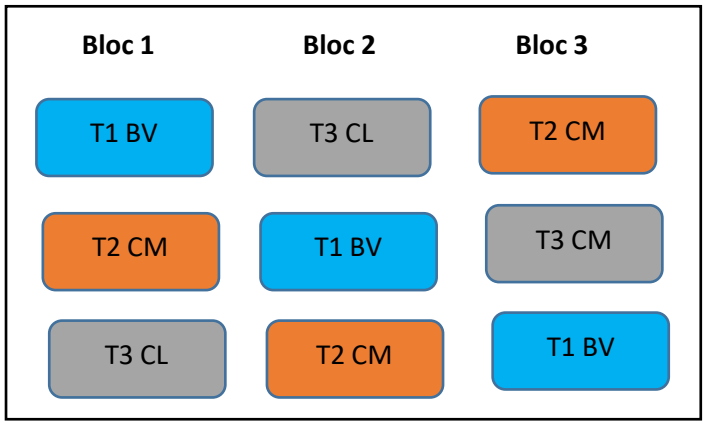

Figure 3 *schémas de dispositif*

2.3.6. Paramètres d'études

Dans le cadre de cette étude, les paramètres suivants ont été étudiés :

- Comparer l'évolution de la croissance pondérale de vers de terre en fonction des substrats ;
- Nombre des vers de terre par substrats, nombre des cocons par substrats, nombre de vers juvéniles par substrats, la morphométrie de vers de terre par substrats.

- Evaluer la variation des teneurs en nutriments des vers de terre en fonction de substrats (teneur en protéines brute ; la teneur en lipides brute et la teneur en glucides brute).

2.4. Analyse des Données

Les données récoltées sur base des paramètres observés ont été saisies et codifié sur Excel 2010. Par la suite ces données ont été analysées en utilisant la procédure du modèle de la régression non linéaire du logiciel R pour évaluer la croissance de vers de terre. La comparaison des moyennes (ANOVA a deux critères appliquée), suivie du Test de Tukey en cas de différences significatives ($p<0,05$).

3. Résultats et discussion

3.1. Evaluation de la croissance pondérale (Biomasse)

Figure 4. Présente la courbe de régression de Gompertz de la courbe pondérale de vers de terre en fonction des substrats utilisés.

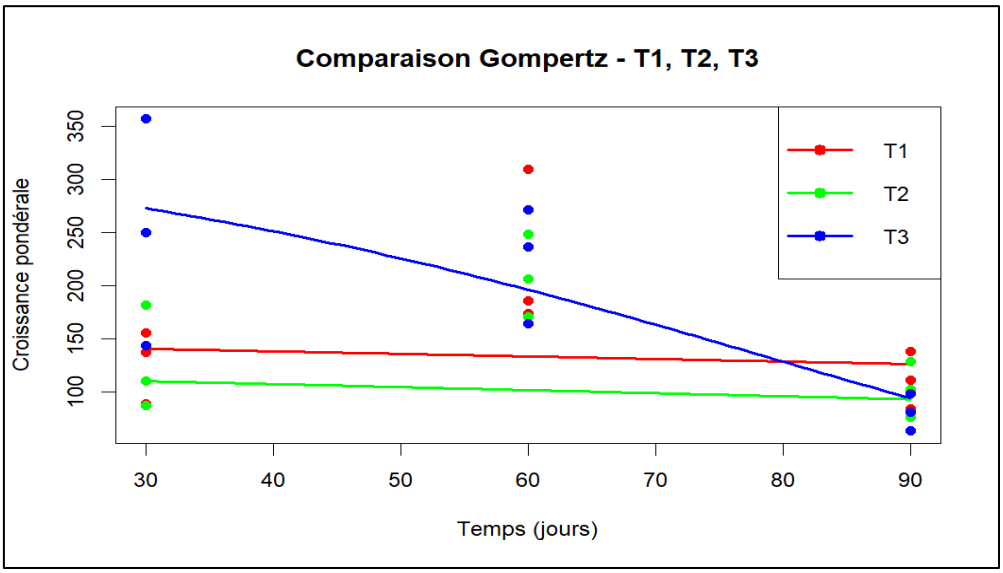

Figure 4. Courbes de régression de Gompertz de la courbe pondérale de vers de terre en fonction de substrats utilisés.

Au regard de ce résultat, il ressort que le substrat T1 bouse de vache : induit une croissance pondérale modérée, régulière, stable et un effet favorable à moyen terme. Le substrat T2 crottes de mouton est un substrat moins performant pour la croissance pondérale de vers de terre car il induit une croissance lente. Cependant, le substrat T3 crottes de lapin offre un taux

de croissance pondérale élevé, c'est-à-dire que les vers de terre croissent rapidement et atteignent vite leur maximum, mais la dynamique de croissance est moins durable (risque de plateau ou déclin plus tôt).

3.2. Influence des différents substrats sur la démographie de vers de terre.

Les résultats relatifs à l'évolution de la démographie de vers adultes suivant les différents substrats utilisés sont sur la figure 5.

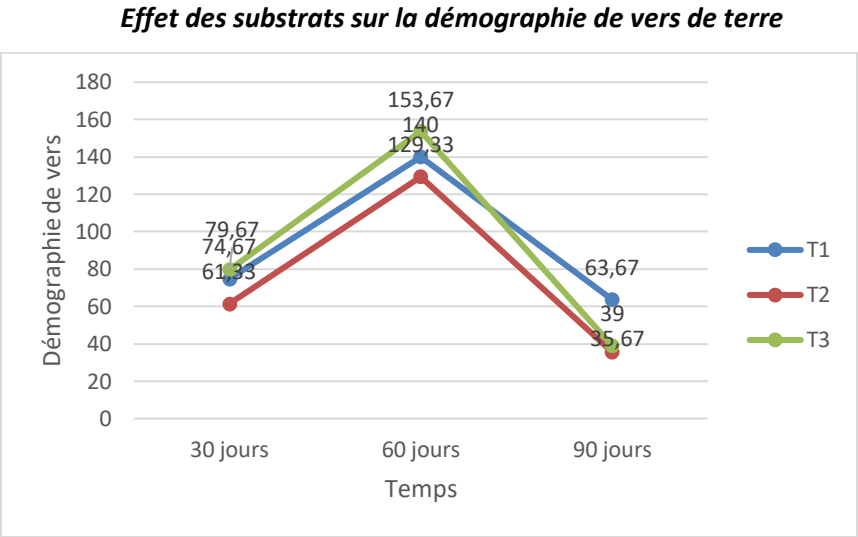

Figure 5. Effet des substrats sur la démographie de vers de terre

En ce qui concerne la démographie de vers de terre telle que reprise sur la figure 5, l'analyse de la variance a démontré que les substrats utilisés n'ont pas influencé significativement ce paramètre durant toutes les phases d'observations ($p>0,05$). Toutefois, le substrat à base de Crotte de lapins a présenté la démographie de vers de terre supérieure aux autres substrats aux 30 e et 60 e jours d'observations. Cependant, au 90e jour d'observation, la démographie de vers de terre a été élevée sous le substrat T1 (Bouse de vaches) (64 individus) et faible sous le substrat T2 (Crotte de moutons) (36 individus).

3.3. Influence des substrats sur la démographie de vers de terre juvéniles

Les résultats relatifs à l'évolution de la croissance des vers juvéniles terre suivant les différents substrats utilisés sont sur la figure 6

Effet des substrats sur la démographie de vers de terre juvéniles

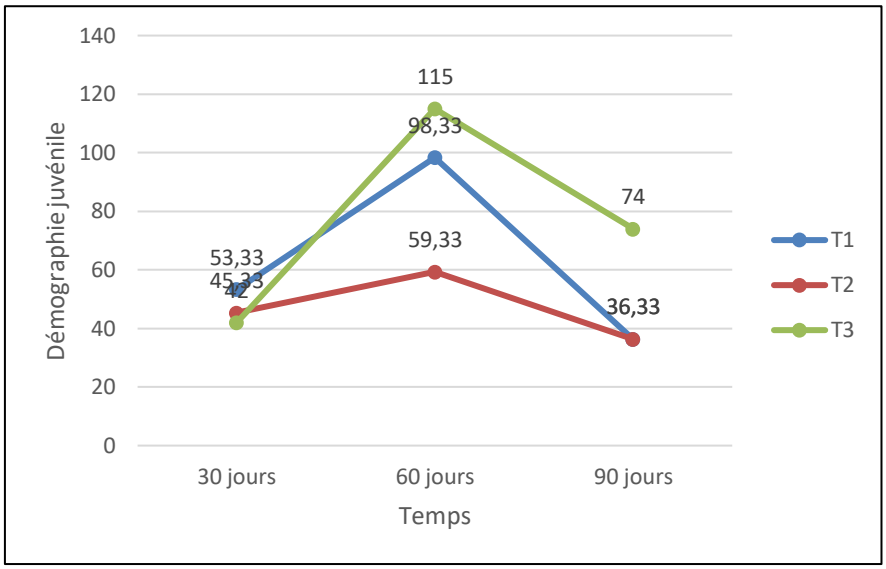

Figure 6. Effet des substrats sur la démographie de vers de terre juvéniles

***Légende** : T1 : Bouse de vaches, T2 : Crotte de moutons ; T3 : Crotte de lapins.*

Cette figure montre, de façon générale, une augmentation de la démographie juvénile de vers de terre dans les différents substrats utilisés jusqu'au 60e jour et celle-ci décroit à partir de 90e jour. En effet, au 30e jour, le substrat T1 (Bouse de vaches) montre que les vers élevés sur la bouse de vache présentent l'effectif le plus élevé (53 individus). Cette variation peut être attribuée à la richesse nutritionnelle et à la biodisponibilité de la matière organique présente dans la bouse de vache et le substrat T3 (Crotte de lapins) a donné le nombre d'individu de vers de terre le moins élevé (42 individus). Par contre, aux 60 e et 90 e jours d'observations, la démographie juvénile de vers de terre a été supérieure sous le substrat T3 (Crotte de lapins) (115 individus au 60ème jour à 74 individus au 90ème jour) par rapport aux autres traitements. Suivant la date d'observation, l'analyse statistique a révélé une différence non significative entre les traitements utilisés au 30e jour ($p = 0,7418$) et des différences significatives ($0,0367 < p < 0,0054$) entre T3 et les deux autres traitements.

3.4. Influence des substrats sur le nombre de cocons de vers de terre

Les résultats relatifs à l'évolution de la production des cocons de vers terre suivant les différents substrats utilisés sont sur la figure 7.

Effet des substrats sur le nombre de cocon de vers de terre

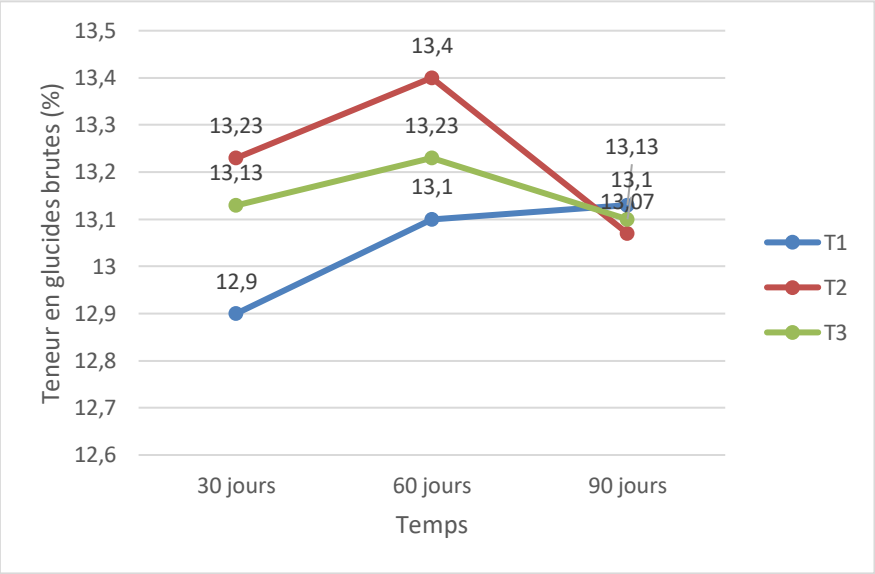

Figure 7. Effet des substrats sur le nombre de cocons de vers de terre

L'analyse de la variance a montré que le nombre de cocon n'a pas été influencé significativement par les substrats utilisés au 30e jour d'observation ($p>0,05$). Par contre, aux 60ème et 90ème jours d'observations, le nombre de cocon a été influencé de manière très significative par les substrats utilisés ($p<0,05$). Au 30e jour, le substrat T2 (Crotte de moutons) a produit plus de cocon (11) que le traitement T3 (Crotte de lapins) qui a produit le moins (8). Au 60e jour, le substrat à base de bouse de vaches a produit plus de cocon (22) que le substrat à base de Crotte de Moutons qui en a produit très faiblement (14). En revanche, le substrat à base de Crotte de lapins s'est démarqué par le nombre de cocon le plus élevé (11) et le substrat à base de Crotte de moutons en a produit très faiblement (3).

3.5. Influence des différents substrats sur la morphométrie des vers de terre

Les résultats relatifs à l'évolution morphométrie des vers terre suivant les différents substrats utilisés sont sur la figure 8

Effet des substrats sur la morphométrie de vers de terre

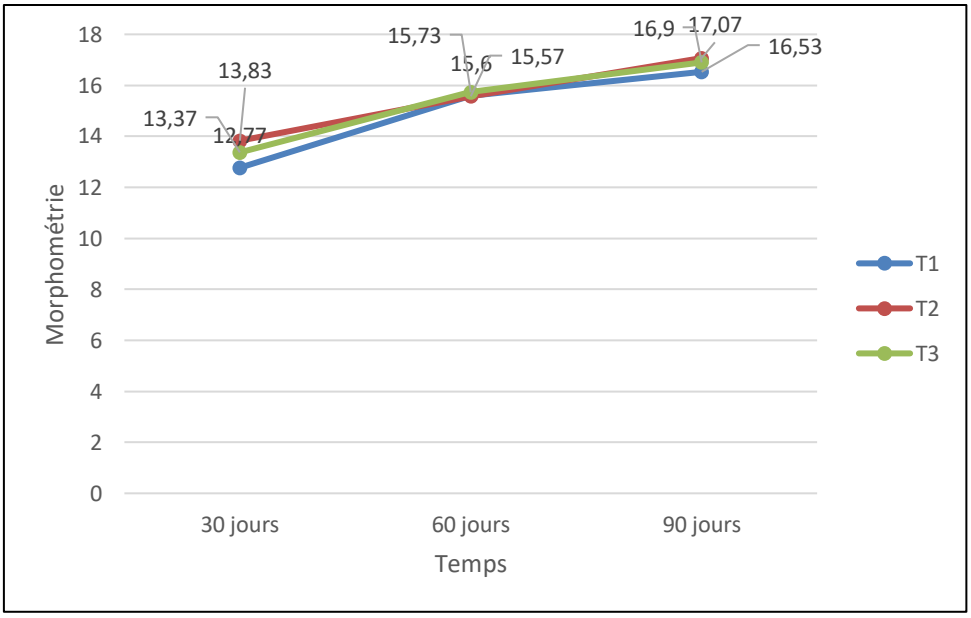

Figure 8 Effet des substrats sur la morphométrie de vers de terre

La figure 8 en rapport avec la morphométrie de vers de terre montre que les substrats utilisés n'ont influencé de façon significative pour toutes les dates d'observations (p>0,05). Néanmoins, la morphométrie de vers de terre la plus a été enregistré sous le substrat T2 (Crotte de moutons) aux 30ème et 90ème jours d'observations. A l'inverse, au 60e jour, le substrat à base de Crotte de lapins a donné aux vers de terre une morphométrie supérieure aux autres substrats (17 cm).

a) Analyse en composantes Principales (ACP)

La figure ci-dessus présente le résultat de l'ACP de quelques variables liées à la croissance et variation nutritionnelle de vers de terre issue de différents substrats.

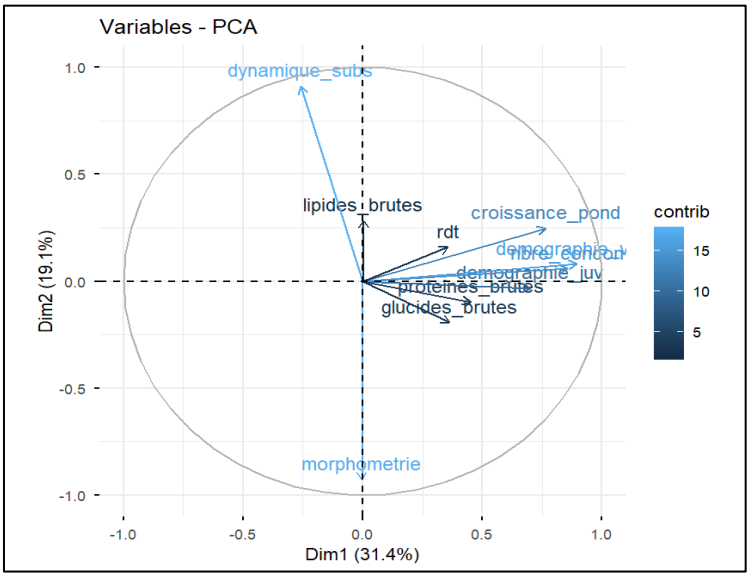

Figure 9. Présente le résultat de l'ACP de quelques variables liées à la croissance et variation nutritionnelle de vers de terre issue de différents substrats

Il ressort de cette figure que la Dim1 (31,4%) oppose les variables liées à la croissance et à la structure de la population de vers de terre aux variables de composition nutritionnelle de base des substrats utilisés. La Dim2 (19,1%) en revanche est fortement marqué par les dynamiques de substitution du substrat et la morphométrie de vers de terre. Ces deux dimensions expliquent 50,5% de la variance totale des données, ce qui offre une représentation correcte, bien que simplifiée, du jeu de données.

4. Discussion

Nos résultats montrent que le substrat à base de crottes de lapin (T3) se distingue par une performance précoce et fulgurante, qui présente la capacité maximale de croissance la plus élevées (k = 357,2) et un démarrage quasi immédiat de la biomasse (B = 0,12) et un taux de croissance initial le plus rapide (C = -0,0267). Cette performance cinétique corrobore les travaux de Siddique *et al.* (2021) et de Kone *et al.* (2022), qui attribuent cette rapidité à la haute biodisponibilité de l'azote organique et à la richesse microbienne réduisant la phase d'ajustement nutritionnel. Toutefois l'épuisement rapide des ressources labiles conduit à un plateau précoce. A l'opposé, le substrat T1 Bouse de vache présente une croissance plus tardive (B = 0,74) et plus lente (C = -0,0021), mais avec une asymptote élevée (K = 309,7). Ce profil traduit une croissance modérée, régulière et stable. (Saran *et al* (2022) s'explique par la structure fibreuse du substrat offrant une libération lente des nutriments et une stabilité du pH sur long terme. Comme le précisent Moussa *et al.* (2020) et Hatti *et al* (2023**)**, cette régularité permet de maintenir une biomasse élevée en fin de cycle (90 jours).

En fin, T2 Crottes de moutons affichent la plus faible efficacité biologique (K = 249,1) et un retard de croissance marqué (B = 0,74) et faible taux de croissance (C = -0,0031) Cette faible efficacité biologique concorde avec les observations de Biruntha *et al.* (2020). Ces auteurs démontrent que la densité physique élevée et la tendance à la compaction des déjections de petits ruminants limitent l'oxygénation du milieu et l'ingestion par les vers.

Sur l'absence de différence significative, ($p > 0,05$), Saran *et al.* (2022), dans une étude similaire sur différents fumiers, ils n'ont pas trouvé de différence statistiquement significative sur la survie globale, concluant que les vers de terre sont des organismes très plastiques (capables de s'adapter). Le nombre de vers de terre issue de différents substrats organiques

locaux, nos résultats sont semblables à ceux obtenus par **Yao *et al* (2024)** en Côte d'ivoire (62 vers). Cela suggère que la bouse de vache utilisée à Bandundu-ville présente une qualité fibreuse optimale qui préserve l'humidité et l'aération nécessaire à *E. eugeniae* sur un cycle long. En faisant la multiplication du ver de terre *E. eugeniae,* en Martinique, Coulis (2024) confirme que ce substrat est le seul capable de maintenir une population stable au-delà de 75 jours sans renouvellement fréquent. En utilisant les crottes de moutons et crottes de lapins, nos résultats corroborent les données de Sassou *et al* (2024) trouvé en Côte d'ivoire qui ont observé (28-42 vers de terre). Leurs travaux montrent qu'au-delà de 60 jours, le fumier de mouton subit une minéralisation intense qui modifie le pH et réduit l'oxygène disponible, provoquant une mortalité chez les juvéniles en utilisant le fumier des animaux en Afrique de l'Ouest, Kabi *et al* (2023) ont observé un nombre de (35-45 vers) pour la crotte de lapins. Nos chiffres confirment cette sensibilité de l'espèce aux substrats qui se compactent rapidement.

Les données obtenues dans cette étude sur la morphométrie en utilisant les substrats organiques locaux s'accorde avec les observations de Kabi *et al.* (2024) qui rapportent 17,2 cm pour la même espèce de ver de terre, soulignant l'efficacité de ce substrat crottes de lapins durant la phase de croissance exponentielle. Cette observation rejoint les conclusions d'OWA *et al*. (2021), selon lesquelles les déjections des petits ruminants favorisent une élongation constante grâce à un apport minéral régulier, contrairement aux substrats hautement azotés qui s'épuisent plus rapidement.

La bouse de vache T1 s'affirme comme le milieu le plus propice à une ponte massive en milieu de cycle impose (22 cocons au 60ème jour). Ce résultat corrobore les observations de Yao *et al*. (2024). Qui associent la stabilité thermique et le pH équilibré des déjections bovines à un environnement optimal pour la maturation des clitellums et la dépose des cocons. A l'inverse, les crottes de moutons (T2) se distinguent par une précocité au Cependant, la précocité au 30ème jour (11 cocons), suivie d'un effondrement reproductif marqué en fin de cycle (3 cocons au 90ème jour). Cette chute brutale de la fécondité rejoint les conclusions de Garg et Gupta (2011) qui expliquent que l'accumulation de sels et la compaction rapide des fèces de petits ruminants créent un stress osmotique inhibant la fonction reproductrice. Hussain *et al*. (2020), soulignent que la persistance de la ponte sous T3 suggère des réponses physiologiques différenciées.

La bouse de vache (T1) assure un meilleur démarrage précoce (53 juvéniles) au 30ème jour, ce qui témoigne d'un milieu favorable à l'éclosion rapide des cocons initiaux. Cependant, c'est

le substrat à base de crotte de lapins (T3) qui provoque une véritable explosion démographique au 60ème jour avec 115 individus. Cette tendance corrobore les travaux de Kabi *et al* (2024) 118 individus qui attribuent cette multiplication massive à la richesse nutritionnelle des déjections de lagomorphe. Ces dernières offrent un pic de ressources idéal au moment où la première génération atteint sa maturité sexuelle, favorisant ainsi une vague d'éclosions synchronisées. Toutefois, le déclin observé au 90ème jour, particulièrement sous le substrat crottes de lapins (74 juvéniles) et de manière plus marquée sous la bouse de vache et les crottes de mouton. Ce reflux démographique rejoint les conclusions de Hussain *et al* (2020) selon ces auteurs, la raréfaction des nutriments labiles en fin de cycle, associée à une compétition intraspécifique accrue pour l'espace et la nourriture, limite la survie des nouveaux juvéniles. Ce phénomène de régulation naturelle marque la transition vers la phase de stabilisation du lombricompost.

5. Conclusion

Cette étude s'écrivait dans le but d'évaluer et d'analyser les différents types de substrats dans la production de vers de terre ***E. eugenia*** (Kinberg 1687) dans les conditions édaphoclimatiques de la ville de Bandundu.

Pour une farine de haute valeur protéique (aquaculture, aviculture), le substrat crottes de lapins T3 est la référence, pour une production sécurisée et durable, la bouse de vache T1 reste indispensable.

Cette étude confirme que les vers de terre produits à Bandundu ne sont pas de simple agent de compostage, mais de véritables bio-usine capables de transformer les déchets organiques en une source nutritionnelle de classe, affichant un profil biochimique qui répond aux exigences de la sécurité alimentaire régionale.

Afin d'améliorer durablement cette activité, il est recommandé que la priorité soit accordée à la standardisation des mélanges de substrats locaux pour créer un aliment complet pour les vers, capable de soutenir une production industrielle durable à Bandundu. La culture du vers *E. eugeniae* en masse, pourrait être une alternative pour régler le problème des déchets et fournir des compléments protéinés au secteur avicole pour une agriculture écologique.

Remerciement

Les auteurs remercient les membres de comité de gestion de l'Université de Bandundu, le laboratoire des analyses des aliments (LANAL) pour l'étude et la recherche et les fermiers environnants, l'Université Pédagogique Nationale (UPN) pour leur contribution.

Référence bibliographiques

[1] Anonyme 2015 Rapport annuel de la mairie de la ville de Bandundu, Kwilu, République Démocratique du Congo.

[2] Bouafou K.G.M, Zannou-Tchoko V, Konan BA and Kouamé KG (2008). Etude de la valeur nutritionnelle de la farine d'asticots séchés chez le rat en croissance. Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie 12 : 215-225.

[3] Bouché M.B, 1972. Les lombriciens de France. INRA Pub., France. 671p.).

[4] Coulis, M. (2024). La multiplication du ver de terre *Eudrilus eugeniae :* Guide pratique pour la production de protéines en zone tropicale. Agritrop-CIRAD, Montpellier.

[5] Edward C.A., (1983). Production and utilization of earthworm's protein for animal feeds for potato waste. In Ledward, D.A., A.J. Taylor and R.A. Lawrie, eds. upgrading waste for feed and food. Butterworth's. London, pp. 153-162.

[6] Garg, V. K., & Gupta, R. (2011). Vermicomposting of agro-industrial processing waste. In K. Singh & S. Kaur (Eds.), Biotechnology of Biotransformation of organic Waste (pp. 419-450). Nova Science Publishers.

[7] Hardouin, J., *et al*, (2000). Guide technique d'élevage n°7 sur les asticots [On line]. Bureau pour l'échange et la distribution de l'information sur le mini-élevage (B.E.D.I.M.), éd. J.Hardouin, BEDIM, 8 p.

[8] Hatti, A., Meena, R. S., & Kumar, S. (2023). Stability and nutrient dynamics in vermicomposting: Long-term impact of bovine vs. Poultry manure. Sustainability of Agricultural systems, 12(4), 1120-1135.

[9] Hellebaut, F., (2001). Le ver de terreau Perionyx excavatus. Guid. techn. d'élevage 6, 2–6. James, S.W., Divina, G.B., (2012). Earthworms (Clitellata: Acanthodrilidae, Almidae, Eudrilidae, Glossoscolecidae, Ocnerodrilidae) of the coastal region of Gamba, OgoouéMaritime Province, southwestern Gabon. Zootaxa 3458, 133–18.

[10] Hussain, N., et al. (2020). Evaluation of rabbit manure as a substrate for the growth and reproduction of earthworms. Journal of Animal Nutrition and Feed Technology, 20(3), 341-352. (chiffres: p. 348, Table 4).

[11] Kabi, F. B., et al (2023). Comparative study of groxth and reproduction of earthworms on animal manures in West Africa. African journal of Agricultural Research, 19(4), 512-525.

[12] Kabi, F. B., et al (2024). Effect of different organic substrates on reproductive biology, Growth and offtake of *Eudrilus eugeniae* Journal of Tropical Zootechnics.

[13] Kone, S., Gnamkoulamba, A., & Kouassi, K. (2022). Influence des substrats organiques sur la dynamique de croissance et la productivité des vers de terre épigés en zone tropicale. International Journal of Biological and Chemical Science, 16(2), 540-555.

[14] M. B. BOUCHE, « Les modalités d'adaptation des lombriciens à la sécheresse », Bull. Société Bot. Fr. Actual. Bot., vol. 131, no 2-4, (janv. 1984) 319 - 327, doi: 10.1080/01811789.1984.10826672

[15] Moussa, S., Adandonon, A., & Babatoundé, S. (2020). Effect of different organic substrates on reproductive biology, growth rate and offtake of the African night crawler earthworm (*Eudrilus eugeniae*). International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 9(1), 73-82

[16] Owa, S. O., et al. (2021). Morphological response of *Eudrilus eugeniae* to varied organic waste diets. Journal of Applied Science and Environmental Management.

[17] Prayogi, H.S., 2011. The Effect of Earthworm Meal Supplementation in the Diet on Quail's Growth Performance in Attempt to Replace the Usage of Fish Meal. Int. J. Poult. Sci. 10, 804–806.

[18] Pussard M., Fayolle L., & Rouelle J., 1986. Lombricompost et lombriculture. P.H.M-Revue Horticole 268: 17-21.

[18] Saran, S. Singh D., & Gupta, P. (2022). Satistical modeling of earthworm growth kinetics across diverse organic wastes: a comparative study on bioconversion efficiency. Environmental Science and pollution Research, 29(15), 22105-22119. https://doi.org/10.1007/s11356-021-17345-z

[19] Siddique, S., Lawler, S., & Gagic, V. (2021). Comparative effects of different animal manures on the growth and reproduction of the earthworm *Eisenia fetida.* Journal of Applied Soil Ecology, 158, 103802.

[20] Sogbesan, A.O., Ugwumba, A.A.A., 2008. Nutritional values of some non-conventional animal protein feedstuffs used as fishmeal supplement in aquaculture practices in Nigeria. Turkish 133 J. Fish. Aquat. Sci. 164, 159–164. 2008. Evaluation of Earthworm Meal as

Protein Feedstuff in Diets for *Heterobranchus longifilis Valenciennes*, 1840 Fingerlings Under Laboratory Condition. Res. J. Environ. Sci. 2, 23–31,

[21] Sossou, S. K., et al. (2024). Optimization of vermicomposting of market garden waste with cow dung using *Eudrilus eugeniae in Benin.* International Journal of biological and Chemical Science, 18(2), 603-618.

[22] Yao, K. A., et al. (2024). Impact des types de substrats organiques sur les paramètres biologiques d'*Eudrilus euginiae* en Côte d'ivoire. Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie, 41, 158-174.