



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Evaluation des méthodes de piégeage des termites au nord du Burkina Faso

Aïchatou Nadia Christelle DAO^{1*}, Saidou NACAMBO², Fernand SANKARA¹, Salimata POUSGA¹, Kalifa COULIBALY¹, Jacques Philippe NACOULMA¹, Irénée SOMDA¹ et Marc KENIS²

¹Institut du Développement Rural, Université Nazi Boni, 01 P.O. Box 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²CABI, 1 Rue des Grillons, Delémont, Switzerland.

*Auteur correspondant ; E-mail: christelledao@yahoo.fr ; Tel: 00226 66 88 25 33

RÉSUMÉ

En Afrique de l'Ouest, les termites sont communément utilisés comme alimentation protéinique pour la volaille. Cette étude avait pour objectif de tester et d'améliorer une méthode traditionnelle de collecte des termites par piégeage avec un récipient renversé, au Nord du Burkina Faso. Des essais ont été menés avec deux genres de termites (*Macrotermes* et *Odontotermes*) afin d'évaluer l'effet des saisons, des substrats, des récipients et de l'exposition au soleil sur leur piégeage. Six substrats ont été utilisés avec trois types de récipients (en terre cuite, en fer et en plastique) pour collecter les termites. Les résultats ont montré que le canari en terre cuite est le meilleur récipient pour la collecte des termites. Les meilleurs substrats pour capturer les *Macrotermes*, ont été les substrats contenant des tiges de sorgho et, pour les *Odontotermes*, les substrats contenant la bouse de vache. L'exposition des pièges au soleil a eu un effet négatif significatif sur les *Odontotermes*, mais pas sur les *Macrotermes*. Ces résultats peuvent aider les aviculteurs à améliorer le piégeage des termites en utilisant le récipient et les substrats les plus adéquats et en protégeant leur piège du soleil.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Termites, aliments pour volaille, *Macrotermes*, *Odontotermes*, Burkina Faso.

Evaluation of termite trapping methods in northern Burkina Faso

ABSTRACT

In West Africa, termites are commonly used as a protein feed for poultry. The objective of this study was to test and improve a traditional method of trapping termites with an overturned container in northern Burkina Faso. Trials have been conducted with two termite genera (*Macrotermes* and *Odontotermes*) to assess the effect of seasons, substrates, containers and sun exposure on their trapping. Six substrates were used with three types of containers (terracotta, iron and plastic) to collect termites. The results showed that the terracotta container is the best container for collecting termites. The best substrates for *Macrotermes* were the substrates containing sorghum stalks and, for *Odontotermes*, the substrates containing cow dung. Exposure of the traps to the sun had a significant negative effect on *Odontotermes*, but not on *Macrotermes*. These results can help poultry farmers improve termite trapping by using the most suitable container and substrates and protecting their trap from the sun.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Termites, poultry feed, *Macrotermes*, *Odontotermes*, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Les termites sont des insectes sociaux qui appartiennent à l'ancien sous-ordre des Isoptères, ayant deux paires d'ailes de même taille et de même forme (Korb, 2007). Près de 3000 espèces ont été décrites et sont largement distribuées à travers le monde, surtout dans les régions tropicales, subtropicales et semi-arides (Eggleton, 2000 ; Constantino, 2007). Recycleurs de matière végétale, les termites sont les principaux agents de décomposition de la matière organique (Rosin et Leponce, 2004 ; Figueirêdo et al., 2015). Cette activité enrichit le sol en éléments nutritifs, facilitant l'infiltration de l'eau et la circulation de l'air ainsi que les minéraux dans les sols (Ouedraogo et al., 2004; Freymann et al., 2008 ; Jouquet et al., 2011; Diop et al., 2013). Les termites vivent à l'abri de la lumière, dans des galeries creusées dans le sol, ou dans des nids élaborés (termitières). Les termitières de certaines espèces peuvent atteindre 12 à 15 mètres de profondeur (Duboisset, 2003). En plus des effets bénéfiques des termites pour le sol, ils sont fréquemment utilisés dans l'alimentation humaine (Ntukuyoh et al., 2012 ; Figueirêdo et al., 2015). Dans de nombreux pays africains, les termites sont également utilisés pour nourrir les animaux (Hardouin, 2003; Chrysostome, 2009; Kenis et al., 2014 ; Boafo et al., 2019). Leur utilisation dans l'alimentation de la volaille constitue une pratique ancestrale au Burkina Faso (Sankara et al., 2018 ; Dao et al., 2020). Cette pratique permet de réduire les coûts de l'alimentation de la volaille ou, pour les petits producteurs, de fournir une source de protéine à leur volaille en divagation (Van Huis et al., 2013). Plusieurs espèces de termites sont déjà utilisées par les aviculteurs au Burkina Faso (Dao et al., 2020). Ces termites sont collectés, selon les espèces, les saisons et les régions, soit en détruisant les termitières soit en plaçant, sur les termitières ou traces de termites, des pièges consistant principalement en des pots renversés remplis de matière organique humide (Boafo et al.,

2019; Dao et al., 2020). Cependant, dans certaines régions, les aviculteurs font face à des contraintes telles que la raréfaction des termitières, le manque de temps et la non maîtrise de la technique de piégeage des termites (Sankara et al., 2018). Cela pousse certains producteurs à abandonner la pratique. Or, si elle est bien maîtrisée, la collecte des termites, une ressource locale durable, peut aider les aviculteurs à fournir un complément protéinique à leur volaille ou économiser sur le prix des protéines conventionnelles (farines de poisson et soja). La présente étude vise à mieux appréhender la technique de piégeage des termites appliquée par les aviculteurs au Nord du Burkina Faso afin de pouvoir l'améliorer. L'objectif global de l'étude est d'améliorer l'alimentation protéinique de la volaille à moindre coût.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site d'expérimentation

Les tests se sont déroulés dans la région du Nord du Burkina Faso. Le site d'étude est le village de Taamsin situé entre 2°22' longitude ouest et 13°36' latitude nord dans la province du Yatenga, dans un quartier périphérique de la ville de Ouahigouya. Le village se situe dans la zone sahélienne, caractérisée par une pluviosité annuelle inférieure à 600 mm avec une forte évapotranspiration, des températures élevées et une saison pluvieuse courte (2 à 3 mois) (Dipama, 2010). C'est la zone la moins arrosée du pays. La végétation est caractérisée essentiellement par les steppes arbustives et arborées, les steppes herbeuses, les formations contractées formant parfois des bandes boisées intercalées de bandes de sol nu appelées brousses tigrées (Boussim, 2010).

Influence du substrat et de la saison sur le piégeage des termites des genres *Macrotermes* et *Odontotermes*

Des expérimentations ont été menées afin d'évaluer la quantité de termites des genres *Odontotermes* et *Macrotermes* récoltés en

fonction des substrats et des périodes de l'année. Chaque jour, 12 pots en terre cuite (canaris), six pour chaque genre, d'un volume de 2 dm³, ont été utilisés avec six substrats (rafles de maïs, tiges de sorgho, bouse de vache, mélange rafles de maïs et tiges de sorgho, mélange rafles de maïs et bouse de vache, et mélange tiges de sorgho et bouse de vache) pour piéger les deux genres de termites. Le piégeage a duré 10 jours. Pour chaque traitement, le même volume de substrat était utilisé. Le dispositif utilisé était un bloc complètement aléatoire (blocs dispersés dans le temps) à six traitements et 10 répétitions où les blocs étaient assimilés à des essais successifs (CIRAD-GRET, 2002 ; Dagnelie, 2003 ; Payne et al., 2008 ; Sanou et al., 2019). Le test a été réalisé en saison pluvieuse (août 2017) et en saison sèche froide (novembre 2017). Pour le piégeage, il a fallu d'abord localiser la présence des termites, reconnaissable par les tubes de boue qu'ils font sur le sol en consommant les débris végétaux ou animaux. Ensuite, à l'aide d'une houe, les tubes de boue séchée ont été raclés pour dégager les entrées des galeries souterraines des termites. Puis, un trou d'environ 5 cm de profondeur a été creusé à l'emplacement du piège. En saison sèche, conformément à ce qui est fait dans la zone, à l'emplacement prévu pour le piège sur le sol, 500 ml d'eau a été versé. Son infiltration dans les orifices menant aux galeries avait pour but d'attirer les termites. Ainsi, le site était considéré comme bon si, après l'écoulement de l'eau, on voyait les termites sortir des orifices. Après l'infiltration de l'eau, les substrats étaient introduits dans les canaris ; pour cela, les tiges de sorgho et les rafles de maïs ont été coupés en petits morceaux (10 à 15 cm). 100 ml d'eau a été utilisé pour humidifier le substrat par récipient en saison pluvieuse (août) et 200 ml en saison sèche froide (novembre). Les récipients remplis de substrats arrosés étaient ensuite retournés et placés juste au-dessus des trous menant droit aux galeries. De

la terre a été utilisée pour fermer et protéger l'ouverture du récipient afin de prévenir les attaques d'éventuels prédateurs, tel que les fourmis, les lézards ou autres ennemis naturels, et d'empêcher la lumière de pénétrer dans le récipient. Les pièges ont été placés à des intervalles très irréguliers allant de 2 m à plus de 15 m en fonction des sites de dépôt disponibles sur le sol. Du feuillage a été utilisé pour couvrir les canaris afin de les protéger des rayons du soleil. Les pièges ont été déposés à 7 h et la récolte a été effectuée le lendemain matin à 7 h également. Après avoir soulevé le piège à termites, les grands débris de substrats ont été triés manuellement puis à l'aide de tamis, de passoires et de l'eau, plusieurs rinçages ont été effectués afin de débarrasser la récolte de la terre qu'elle contenait. Les termites ont été collectés manuellement par tamis et par flottaison et séchés au soleil pendant 24 heures avant d'être pesés à l'aide d'une microbalance de précision 0.01g. Après chaque répétition, les emplacements des six traitements étaient permutés.

Influence des types de récipients sur le piégeage des termites

Pour identifier le ou les récipients permettant de piéger le plus de termites, trois types de récipients ont été testés dans le mois de février 2018 (saison sèche chaude). Les récipients utilisés étaient principalement des pots en terre cuite (canari), de forme sphérique, de volume 2 dm³. L'ouverture circulaire de chaque canari avait un diamètre de 16 cm plus ou moins 1 cm. Des récipients cylindriques en fer de diamètre 15 cm à l'ouverture, de volume 2 dm³ et des boîtes en plastique de volume 2 dm³ et de diamètre 16 cm à l'ouverture ont également été utilisés. Les tiges de sorgho ont été utilisées pour piéger les *Macrotermes* et la bouse de vache pour piéger les *Odontotermes*. Le dispositif expérimental utilisé était un bloc complètement aléatoire de trois traitements (récipients) et 10 répétitions où les blocs étaient

assimilés à des essais successifs (CIRAD-GRET, 2002 ; Dagnelie, 2003 ; Payne et al., 2008 ; Sanou et al., 2019). Les récipients ont été déposés aléatoirement en suivant les traces des termites. Le dépôt a été fait à 7 h et la récolte le lendemain à 7 h également durant 10 jours. Les termites récoltés ont été triés manuellement par tamis et par flottaison. Ils ont ensuite été séchés au soleil pendant 24h puis pesés à l'aide d'une balance de précision 0,01g. Après chaque répétition, les emplacements des trois traitements étaient permutés.

Influence du soleil sur le piégeage des termites

Cette expérience a été réalisée dans le mois de juin 2018 au début de la saison pluvieuse. Elle a consisté à exposer certains pièges à l'ombre et d'autres au soleil pendant 24h puis à évaluer les masses de termites récoltés. Les canaris de 2 dm³ ont été utilisés comme récipient, les tiges de sorgho ont été utilisées comme substrat pour piéger les *Macrotermes* et la bouse de vache a été utilisée pour piéger les *Odontotermes*. Le dispositif utilisé était un essai composé de deux traitements (récipients déposés à l'ombre d'arbustes et récipients déposés au soleil) et dix répétitions pour chaque genre de termite. Les canaris ont été déposés à 7 h et soulevés le lendemain à 7 h également. Les termites récoltés ont été collectés manuellement par tamis et par flottaison. Ils ont ensuite été séchés au soleil pendant 24h puis pesés à l'aide d'une balance de précision 0,01g. Après chaque répétition, les emplacements des deux traitements étaient permutés.

Analyse des données

Les données collectées ont été saisies dans le tableur Excel de Microsoft Office et transférées dans l'environnement du logiciel R version 3.6.0 (R Core Team, 2019) et IBM

SPSS Statistics 25 (IBM Corp. 2017) pour les analyses statistiques. Pour chaque jeu de données, la normalité de la distribution a été analysée à l'aide du test de Shapiro-Wilk et les tests choisis en conséquence. Pour évaluer l'influence du substrat et de la saison sur la masse des termites, une analyse de variance à deux facteurs (saison et substrat) a été réalisée après transformation logarithmique, pour chaque espèce séparément. La comparaison de moyenne pour les substrats a été réalisée avec le test SNK. L'effet des récipients sur la masse de termites a été testé par une analyse de variance suivie du test de Tukey pour les *Macrotermes* sp. et le test de Kruskal-Wallis suivi du test de Wilcoxon pour les *Odontotermes*. Les différentes figures ont été réalisées à partir du tableur Excel 2010. Pour l'évaluation de l'influence du soleil sur la masse des termites le test t de Student a été utilisé pour les *Odontotermes* et le test de Wilcoxon pour les *Macrotermes*.

RÉSULTATS

Influence de la saison et du substrat sur le piégeage des termites

La Figure 1 montre la masse de *Macrotermes* récoltée durant les deux saisons avec les six substrats. Il y a eu, pour tous les substrats, plus de *Macrotermes* récoltés durant la saison pluvieuse (août) que durant la saison sèche (novembre).

L'analyse des substrats montre des différences entre les masses de termites récoltés en fonction des substrats ($F = 2,68$; $dl = 5$; $P = 0,028$). La masse de termites la plus élevée, supérieure à 20 g, a été obtenue avec les tiges de sorgho, significativement plus performantes que la bouse de vache et les rafles de maïs.

La saison n'a pas eu d'influence sur la collecte de *Odontotermes* ($F = 0,05$; $dl = 1$; $P = 0,831$). Par contre, les substrats ont eu une influence significative sur la masse des *Odontotermes* collectés ($F = 5,68$; $dl = 5$; $P <$

0,001). Les tiges de sorgho ont attiré significativement moins de termites que les autres substrats (Figure 2). Il est à noter que le meilleur substrat (tiges de sorgho) pour les *Macrotermes* est le moins efficace pour les *Odontotermes*.

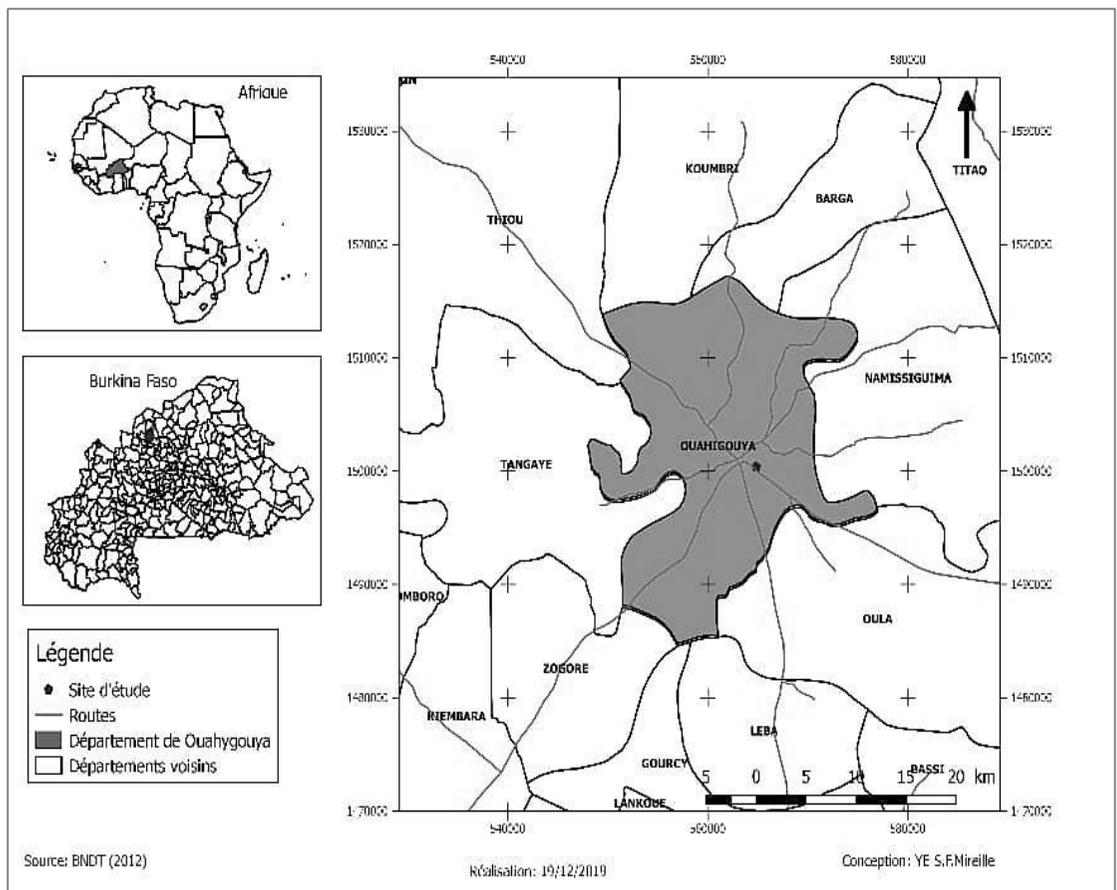
Influence des types de récipients sur le piégeage des termites

La Figure 3 montre les masses de termites récoltées en fonction de trois types de récipients (canaris, boîtes en fer et boîtes en plastique). Pour les *Macrotermes* et les *Odontotermes* le canari est le récipient qui a permis de collecter le plus de termites, suivi de la boîte en fer et de la boîte en plastique. Les

différences significatives sont apparues entre les canaris et les boîtes en plastique mais pas entre les boîtes en fer et les deux autres récipients.

Influence du soleil sur le piégeage des termites

La Figure 4 montre les masses de *Macrotermes* et de *Odontotermes* récoltés à l'ombre et au soleil. Pour les deux genres de termites, les masses récoltées dans les récipients exposés à l'ombre ont été supérieures à celles récoltées au soleil. L'analyse statistique a montré qu'il y a des différences statistiques pour les *Odontotermes*, mais pas pour les *Macrotermes*.



Carte 1 : Représentation du site d'étude.

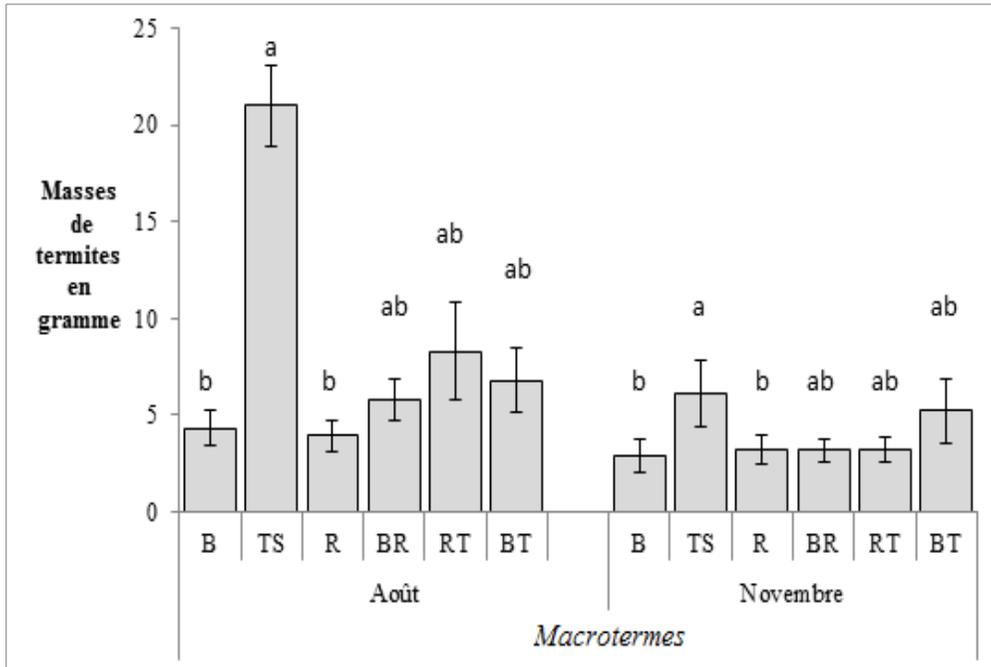


Figure 1: Masses moyennes de *Macrotermes* récoltés en août et en novembre 2017 au Nord du Burkina Faso. Les moyennes avec la même lettre pour chaque mois ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards.

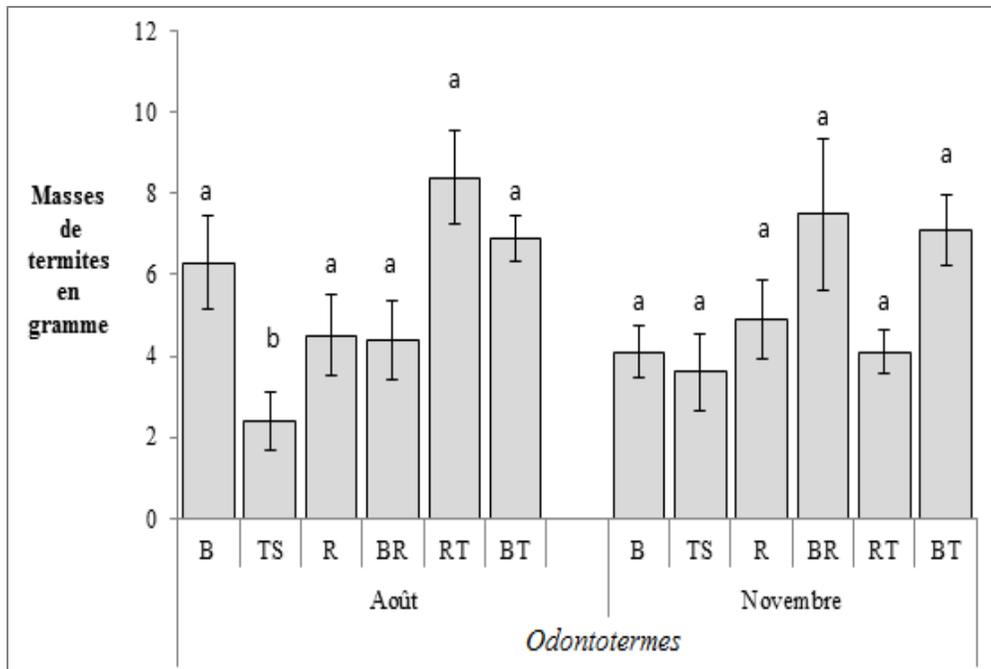


Figure 2: Masses moyennes des *Odontotermes* récoltés en août et en novembre 2017 au Nord du Burkina Faso. Les moyennes avec la même lettre pour chaque mois ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards.

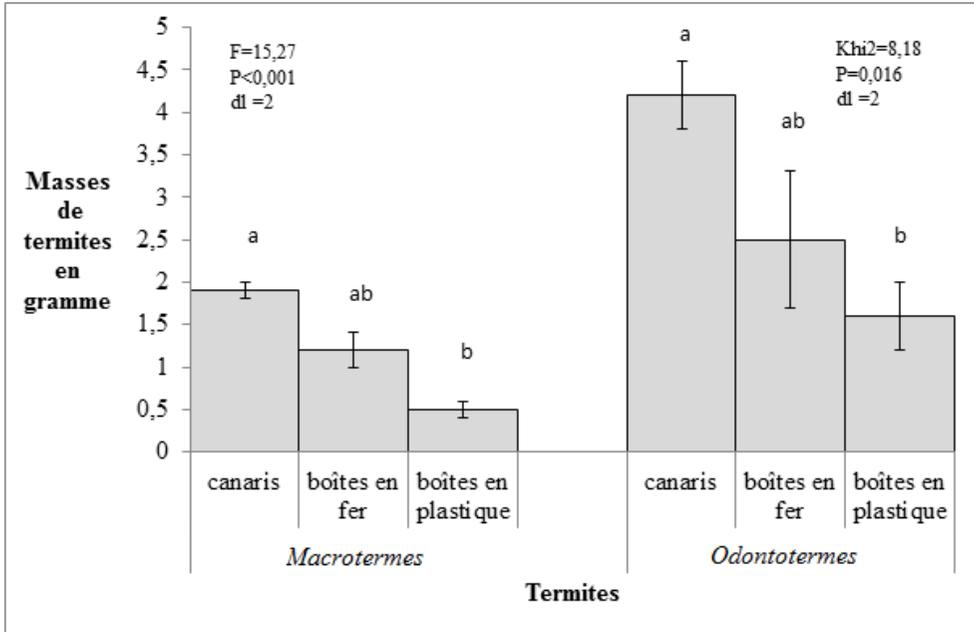


Figure 3 : Masses moyennes de *Macrotermes* et d'*Odontotermes* récoltés en février 2018 en fonction des récipients. Les moyennes avec la même lettre pour chaque genre de termite ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards.

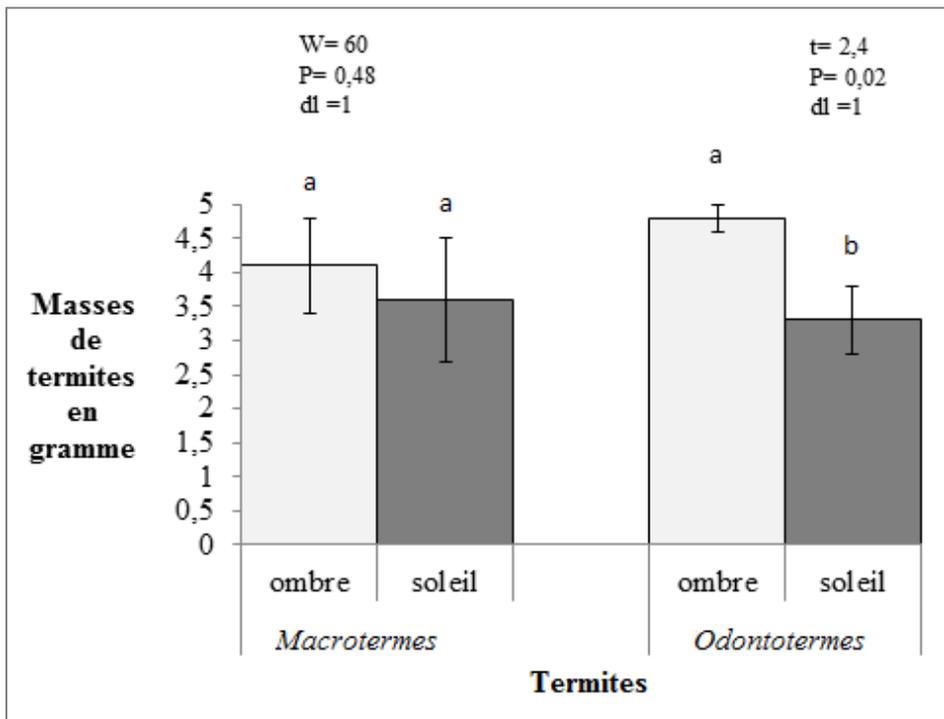


Figure 4 : Masses moyennes de termites récoltés en février en fonction des récipients. Les moyennes avec la même lettre pour chaque genre de termite ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards.

DISCUSSION

Les expériences réalisées sur la collecte des termites en utilisant divers matériaux s'inscrivent dans une logique d'amélioration de la technique de piégeage pratiquée par les aviculteurs dans le milieu rural au Nord du Burkina Faso. A long terme, cette étude permettra d'offrir à tous les aviculteurs ruraux, un accès facile à cette source de protéines et ce, durant toute l'année.

Nos résultats obtenus en collectant les termites en différentes saisons montrent que le piégeage des termites dans les récipients est possible en saison pluvieuse comme en saison sèche contrairement aux affirmations de certains aviculteurs (Dao et al., 2020). Nos résultats montrent d'ailleurs que la saison n'a pas eu d'influence sur les *Odontotermes*. Cependant, des difficultés sont rencontrées lors de la collecte en saison pluvieuse. Les traces des *Odontotermes*, qui permettent d'identifier les sites de dépôt des pièges, sont souvent entraînées par le ruissellement des eaux de pluies rendant l'identification des sites de dépôt très compliquée. Ces mêmes eaux, combinées à l'effet du vent peuvent déplacer les récipients si le ruissellement se fait à grande vitesse. Dao (2016) et Boafo et al. (2019) font la même constatation en insistant sur la difficulté de cette activité en saison des pluies. Pour les *Macrotermes* par contre, la saison a eu un effet sur les quantités de termites récoltés qui a baissé en saison sèche. Cela pourrait s'expliquer par la sécheresse qui pousse les termites à migrer en profondeur pour rechercher l'humidité. On peut expliquer cela aussi par la température déjà élevée à l'heure où les récipients ont été soulevés, qui n'était pas propice aux termites, qui avaient probablement quitté le récipient pour les galeries souterraines. Selon Kaiser (2010), durant toute l'année, la température interne des termitières de *Macrotermes bellicosus* est constamment de 30 °C avec un taux d'humidité proche de la saturation. Kasseney et al. (2016) disent également que l'acclimatation des *Macrotermes subhyalinus* au laboratoire doit respecter un certain nombre de conditions dont une humidité relative de 70% et une température de 28 °C. On pourrait donc dire

que les termites du genre *Macrotermes* sont sensibles aux variations de température et d'humidité relative d'où la variation observée au niveau des saisons.

En ce qui concerne les substrats utilisés pour le piégeage, les deux genres de termites n'ont pas réagi de la même manière face aux substrats qui leur ont été donnés. Ainsi les *Macrotermes* ont colonisés plus les tiges de sorgho et les mélanges des substrats contenant les tiges de sorgho que les autres substrats. Par contre, les *Odontotermes* ont moins colonisé les tiges de sorgho que les autres substrats. Cela pourrait s'expliquer par une préférence des termites face à certaines sources d'aliments par rapport à d'autres. Nos résultats corroborent ceux de Duboisset (2003) qui affirment que la récolte du matériel végétal par les termites est sélective car ils semblent afficher une préférence marquée pour certaines ressources végétales.

Parmi les récipients utilisés lors des tests, le canari en terre cuite s'est avéré le plus adapté pour les piégeages de termites quel que soit le genre de termite. Cela pourrait s'expliquer par le fait de sa plus grande capacité à conserver l'humidité du substrat que les autres récipients. L'humidité protège les termites contre la déshydratation à laquelle ils sont très sensibles (Ouedraogo, 2016). Les boîtes métalliques ainsi que les seaux en plastique n'ayant pas les mêmes capacités que le canari, étaient plus exposés à l'effet du soleil et du milieu environnant, d'où la faible quantité de termites récoltés dans ces récipients par rapport au canari. Cependant, même si le canari a des capacités intéressantes de préservation de l'humidité du substrat et de protection contre les effets de la température, il est important de protéger le récipient pour minimiser les effets du soleil et des autres facteurs du milieu par des feuilles fraîches et un caillou. Nos résultats ont montré que le soleil a eu un effet significatif sur les masses d'*Odontotermes* collectés et un effet non significatif sur les *Macrotermes*. Cela pourrait s'expliquer par une différence de sensibilité des différentes espèces de termites face au soleil.

Conclusion

L'étude nous a permis de montrer que les deux genres de termites peuvent être piégés aussi bien en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Les quantités de *Macrotermes* collectés en saison pluvieuse sont plus importantes que celles collectées en saison sèche froide. Pour les *Odontotermes* la saison n'a pas eu d'effet sur la quantité de termites récoltés mais ils sont très sensibles à l'exposition du récipient au soleil. Ainsi, il faut prendre des précautions pour protéger le piège du ruissellement des eaux de pluie, des vents violents et du soleil. Pour augmenter ses chances d'avoir plus de termites pour les deux genres testés, les aviculteurs doivent utiliser les canaris comme récipients. Le choix du substrat est très important aussi car les *Macrotermes* préfèrent les tiges de sorgho, un substrat qui est moins apprécié par les *Odontotermes*. Vu les quantités de termites récoltés avec des récipients de 2 dm³, il serait difficile de les utiliser dans de grandes fermes avicoles. Par contre, pour les petits éleveurs ou les entreprises de taille moyenne l'utilisation des termites peut apporter énormément au développement de la volaille et permettre aux aviculteurs de dépenser moins pour l'achat de la protéine conventionnelle qui coûte cher. Au regard de la modestie des collectes, il serait mieux de privilégier la volaille en croissance où la mortalité due aux déficits alimentaires s'avère plus élevée. Les résultats obtenus après ces premiers tests permettent d'améliorer la technique de collecte des termites pratiquée au Nord du Burkina Faso en choisissant le récipient et le substrat qu'il faut pour les deux espèces de termites testés, tout en protégeant le piège des rayons solaires. Cependant, ces résultats ne sont que le début de l'amélioration visée. Ainsi, pour chaque genre de termite, il faudrait tester : l'heure de récolte des termites appropriée en fonction des saisons ; la durée adéquate de dépôt du piège en fonction des saisons ; l'effet du volume du récipient sur la quantité de termites récoltés en fonction des saisons.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

ANCD a effectué les analyses des données, a réalisé les figures et a coordonné la rédaction du manuscrit. SN a collecté les données sur le terrain et a participé à la rédaction du manuscrit. FS et MK ont développé les protocoles et supervisé la préparation du manuscrit. SP, KC, JPN et IR ont participé à la révision du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les éleveurs de Ouahigouya qui nous ont aidé et accompagné pour la réussite de nos tests et qui nous ont accordé de leurs temps. Cette étude a été réalisée avec l'appui du projet "Insects as Feed in West Africa (IFWA)" qui a été financé par la Direction du développement et de la coopération suisse et le Fonds national suisse de la recherche scientifique dans le cadre du "Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (R4D)". Marc Kenis a été partiellement financé par le CABI Development Fund (contributions du "Australian Centre for International Agricultural Research", "UK's Department for International Development", et autres).

RÉFÉRENCES

- Boafo HA, A ffedzie-Obresi S, Gbemavo DSJC, Clotley VA, Nkegbe E, Adu-Aboagye G, Kenis M. 2019. Use of termites by farmers as poultry feed in Ghana. *Insects*, **10**(3): 69
DOI: <https://doi.org/10.3390/insects10030069>
- Boussim JI, 2010. Découpage biogéographique du Burkina Faso. In *Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*, Thiombiano A, Kampmann D (eds). Burkina Faso: Ouagadougou and Frankfurt/main; **2** : 152-155.
- Chrysostome CAAM, Coubéou PT, Dakpogan H, Mensah GA. 2009. Comment collecter

- des termites avec des noix de rônier pour l'alimentation des pintadeaux? In *Référentiel Technico-économique Pour la Production Avicole*. Fiche technico-économique de la CASPA. Ministère des Affaires Etrangères du Danemark et Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche du Bénin, Cotonou, Benin. **1** : 5-12.
- Dao ANC. 2016. Inventaire et optimisation des techniques de collecte et de production de termites dans trois régions du Burkina Faso: Centre Ouest, Plateau Central et Nord. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. p.67.
- Dao ANC, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouedraogo S, Kenis M, Somda I. 2020. Traditional methods of harvesting termites used as poultry feed in Burkina Faso. *Int J Trop Insect Sci.*, **40**: 109-118. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42690019-00059-w>
- Dipama JM, 2010. Principaux facteurs environnementaux du Burkina Faso. In : *Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*, Thiombiano A, Kampmann D (eds). Burkina Faso : Ouagadougou and Frankfurt/main ; **2** : 324-331.
- Dubois A. 2003. L'importance agricole des termitières épigées dans le nord du Cameroun. L'exemple des nids se *Macrotermes Subhyalinus* et d'*Odontotermes magdalenae*. Docteur de l'Université Paris XII. p.479.
- Diawara M. 2013. Impact de l'utilisation des termites en aviculture traditionnelle au Burkina Faso. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. p.43.
- Diop A, Ndiaye AB, Ba CT. 2013. Décompositions de la bouse de bovin sèche et macrofaune associée en zone sahélienne semi-aride (Matam, Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7** (1): 147-162.
- DOI:
<http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i1.12>
- Eggleton P. 2000. Global Patterns of Termite Diversity. In *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*, Abe T, Bignell DE, Higashi M (eds). Springer: Dordrecht; 25-51 DOI : https://doi.org/10.1007/978-94-017-3223-9_2
- Figueirêdo REC, Vasconcellos A, Policarpo IS, Alves RRN. 2015. Edible and medicinal termites: A global overview. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, **11** (29): 1-7. DOI: <http://doi.org/10.1186/s13002-015-0016-4>
- Freyman BP, Buitenwerf R, Desouza OG, Olf H. 2008. The importance of termites (Isoptera) for the recycling of herbivore dung in Tropical Ecosystems: a review. *Eur. J. Entomol.*, **105**(2): 165-173. DOI: 10.14411/eje.2008.025
- Hardouin J. 2003. Production d'insectes à des fins économiques ou alimentaires : mini-élevage et Bureau for Exchange and Distribution of information on Minilivestock (BEDIM). *Notes fauniques de Gembloux*, **50**: 15-25.
- IBM Corp. 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jouquet P, Traoré S, Choosai C, Hartmann C. 2011. Influence of termites on ecosystem functioning: Ecosystem services provided by termites. *European Journal of Soil Biology*, **47**(4): 215-222. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2011.05.005>
- Kaiser D, Konaté S, Linsenmair KE. 2010. Termites et communautés de fourmis. In *Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*, Thiombiano A, Kampmann D (eds). Burkina Faso: Ouagadougou and Frankfurt/main, 2: 324-331.
- Kasseney BD, Nyamador WS, Mondedji AD, Ketoh GK, Glietho IA. 2016. Termiticidal activities of few plant extracts against *Macrotermes subhyalinus* smethman and *Trinervitermes geminatus* wasmann (Isoptera: Termitidae) survival. *African Journal of Agricultural Research*, **11**(28):

- 2475-2480. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11146>
- Kenis M, Koné N, Chrysostome CAAM, Devic E, Koko GKD, Clotley VA, Nacambo S, Mensah GA. 2014. Insects used for animal feed in West Africa. *Entomologia*, **2**(218): 107–114. DOI: 10.4081/entomologia.2014.218
- Korb J. 2007. Termites. *Curr. Biol.*, **17**(23): 995–999. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.10.033>
- Ntukuyoh AI, Udiong DS, Ikpe E, Akpakpan AE. 2012. Evaluation of nutritional value of termites (*Macrotermes bellicosus*): soldiers, workers, and queen in the Niger Delta region of Nigeria. *Int J Food Nutri Saf.*, **1** (2): 60–65.
- Ouédraogo E, Mando A, Brussaard L. 2004. Soil macrofaunal-mediated organic resource disappearance in semi-arid West Africa. *Applied Soil Ecology*, **27** (3): 259–267. DOI: 10.1016/j.apsoil.2004.03.003
- Ouédraogo S. 2016. Contribution à l'étude sur l'utilisation des termites (*Macrotermes sp*) en aviculture traditionnelle au Burkina Faso. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural: IDR/UPB, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. p.81.
- Roisin Y, Leponce M. 2004. Characterizing termite assemblages in fragmented forests: a test case in the Argentinian Chaco. *Austral Ecology*, **29**(6): 637-646. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2004.01403.x>
- Sankara F, Pousga S, Dao NCA, Gbemavo DSJC, Clotley VA, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouedraogo, S, Kenis M. 2018. Indigenous knowledge and potential use of termites as poultry feed in Burkina Faso. *J. Insects Food Feed*, **4** (4): 211–218. DOI : <https://doi.org/10.3920/JIFF2017.0070>
- Sanou HF. 2018. Analyse des perceptions des aviculteurs sur la production et l'utilisation des insectes (asticots et termites) dans l'alimentation de la volaille dans les villages de Siniéna et de Gombélé Dougou au Burkina Faso. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. p.77.
- Sanou AG, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouedraogo I, Nacro S, Kenis M, Sanon A, Somda I. 2019. Production de masse de larves de *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae) pour l'aviculture au Burkina Faso : Analyse des facteurs déterminants en oviposition naturelle. *Journal of Applied Biosciences*, **134**: 13689-13701. DOI: 10.4314/jab.v134i1.6
- R Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Van Huis A, Van Itterbeck J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P. 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Forestry Paper*, **171**: 1-187.