



Journal of Applied Biosciences 189: 19925- 19942  
ISSN 1997-5902

## Biodiversité des arthropodes associés au riz (*Oryza sativa*) dans un système de production intégrée à Bama au Burkina Faso

Delphine Ouattara<sup>1</sup>, Kossi Latévi<sup>1</sup>, Innocent Sibiri Yaméogo, Fabien Kis-Wensida Tiendrébégo<sup>1</sup> Louis Poulouma Yaméogo<sup>1</sup>, Souleymane Nacro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Station de Recherches de Farako-Bâ, BP 910 Bobo Dioulasso Burkina Faso Email: deli1ouattara@yahoo.fr.

<sup>2</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Centre Régional de Formation et de Recherches Environnementales et Agricoles de Kamboinsé, 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso.

Auteur correspondant : Email : [snacro2006@yahoo.fr](mailto:snacro2006@yahoo.fr)

Submission 5<sup>th</sup> May 2023. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 30<sup>th</sup> September 2023.  
<https://doi.org/10.35759/JABs.189.4>

### RÉSUMÉ

**Objectifs :** La présente étude, réalisée sur le périmètre rizicole irrigué de Bama, avait pour objectif d'évaluer la diversité et l'abondance des arthropodes dans un système de production intégré de riz. La perspective de cette démarche était de contribuer à la gestion des nuisibles du riz.

**Méthodologie et Résultats:** L'expérimentation a été conduite selon un dispositif split plots randomisé dans un latice design. La collecte des arthropodes a été faite au moyen de pièges à trappe et d'un filet fauchoir. Une centaine de familles d'arthropodes ont été trouvées au niveau des pièges à trappe contre 25 familles regroupées dans 6 ordres pour le filet fauchoir. Les ennemis naturels étaient regroupés dans 24 ordres comprenant une centaine de familles. Les prédateurs étaient dans 42 familles réparties dans 8 ordres alors que les parasitoïdes se recrutaient dans 8 familles et 2 ordres.

**Conclusions et applications des résultats :** Les résultats de ce travail ont révélé l'importante diversité et la richesse de l'entomofaune associée au riz dans un système intégré de production rizicole. C'est le cas particulièrement des ennemis naturels (prédateurs et parasitoïdes) associés aux insectes ravageurs du riz. Ces résultats suggèrent que la gestion des insectes nuisibles au riz devrait tenir compte de l'action de ces ennemis naturels à travers leur préservation. Or ceci n'est possible qu'à travers la sensibilisation et la formation de certains acteurs clés de la filière rizicole c'est-à-dire le personnel d'encadrement et les producteurs. La formation devrait mettre l'accent sur l'usage raisonné des pesticides de synthèse et la gestion intégrée des nuisibles du riz.

**Mots clés :** Riz, système intégré, arthropodes, ennemis naturels, Burkina Faso.

## ABSTRACT

**Objectives:** The objective of this study, was to assess the diversity and abundance of arthropods in an integrated rice production system. The perspective of this approach was to contribute to rice pest management.

**Methodology and Results:** The study was carried out in the irrigated rice field of Bama. The experiment was conducted in a randomized split-plot design in a lattice design. Arthropods were collected by means of pitfall traps and a sweep net. Approximately 100 families of arthropods were found in the traps, compared to 25 families grouped in 6 orders in the sweep net. Natural enemies were grouped in 24 orders with about 100 families. Predators were in 42 families in 8 orders while parasitoids were in 8 families and 2 orders.

**Conclusions and application of findings:** The results of this work revealed the important diversity and richness of the entomofauna associated with rice in an integrated rice production system. This is particularly true of natural enemies (predators and parasitoids) associated with rice insect pests. These results suggest that the management of rice insect pests should take into account the action of these natural enemies through their preservation. This can only be achieved through awareness raising and training of key stakeholders in the rice sector, i.e., extension staff and farmers. Training should emphasize on the rational use of synthetic pesticides and the integrated management of rice insect pests.

## INTRODUCTION

Au Burkina Faso, le riz occupe la quatrième place parmi les céréales tant du point de vue des superficies, de la production que de la consommation annuelle par habitant (Traore *et al.*, 2015). L'importance de cette céréale justifie la mise en œuvre de politiques gouvernementales d'intensification de la riziculture à travers la diffusion de variétés améliorées et de techniques performantes de production. Plusieurs technologies de production et système de culture sont mis au point par la recherche et appliqués sur le terrain. Malheureusement, ces efforts sont entravés par plusieurs contraintes d'ordres biotique et abiotique. C'est le cas des insectes ravageurs. Au Burkina Faso, les principaux insectes ravageurs du riz sont les diptères endophytes (*Orseolia oryzivora* et *Diopsis* spp.) et les lépidoptères foreurs de tige (*Chilo* spp. *Maliarpha separatella* et *Sesamia calamistis*) (Sama *et al.*, 2015 ; Sanou *et al.*, 2016 ; Ouattara, 2019). Ces insectes sévissent dans la plupart des périmètres rizicoles irrigués (Ba, 2003 ; Tankoano, 2005 ; Ba *et al.* 2008 ; Nwilene *et al.* 2013). Ces deux groupes d'insectes occasionnent des pertes importantes

de rendement (Ba *et al.* 2008 ; Nacro, 2011 ; Sanou, 2014). Au Burkina Faso, les études ont montré que les foreurs de tige sont responsables de pertes en rendement de 30 à 40 % (Ouattara *et al.*, 2018). Les larves de ces ravageurs se nourrissent à l'intérieur des tiges en y creusant des galeries. La sévérité des dégâts est fonction des saisons, du type de riziculture, des zones, des pratiques culturelles et du type de foreur de tige présent. La présente étude entre dans le cadre d'un essai de système intégré de culture, qui combine trois (03) facteurs à savoir la gestion de la culture avant le repiquage du riz, la variété et la fumure minérale. Il s'agit d'une évaluation pluridisciplinaire du système qui prend en compte le volet agronomique, l'irrigation et la gestion de l'eau, la sélection et l'amélioration variétale, la malherbologie, la phytopathologie, la nématologie et l'entomologie. Il apparaît donc nécessaire d'étudier la biodiversité des arthropodes associés au riz dans un tel système de production intégrée avant d'envisager le développement de méthodes de contrôle. La présente étude sur le volet entomologique, a

consisté à faire l'inventaire des différents arthropodes observés dans le système au cours de 2 campagnes humides consécutives afin d'évaluer le niveau des populations d'insectes ravageurs ainsi que les ennemis naturels qui leur sont associés. L'objectif de cette étude

était de contribuer à une meilleure connaissance des arthropodes associés au riz dans un système de production intégrée dans une perspective de gestion durable des bioagresseurs afin d'améliorer la productivité du riz.

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel

**Présentation de la zone d'étude :** L'étude a été réalisée sur le périmètre rizicole de Bama, au regard de l'importance de la culture du riz et du niveau des infestations d'insectes ravageurs qui y sont observé. Bama est le chef-lieu d'une commune rurale située dans la province du Houet à 25 km au Nord-Ouest de Bobo-Dioulasso, sur la route nationale n° 9 (Bobo-Faramana-Frontière du Mali) entre les parallèles 10°20' latitude nord et 4°20' longitude ouest (Figure 1). Sur une superficie totale aménagée de 1260 ha seulement 1100 ha

sont exploités par 1300 producteurs (Sanou *et al.*, 2016). Grâce à la maîtrise totale de l'eau, la riziculture est pratiquée pendant 2 campagnes par an : de janvier à mai pour 800 à 900 ha exploités en riz, maïs, tubercules et cultures maraîchères correspondant à la campagne sèche; de juin à novembre pour 1200 ha exploités exclusivement en riz correspondant à la campagne humide. Le rendement moyen annuel est de 4,5 à 5,5 tonnes de riz paddy/ha avec une production annuelle estimée à environ 842,065 tonnes de riz paddy (MAAH-HOUET, 2020).

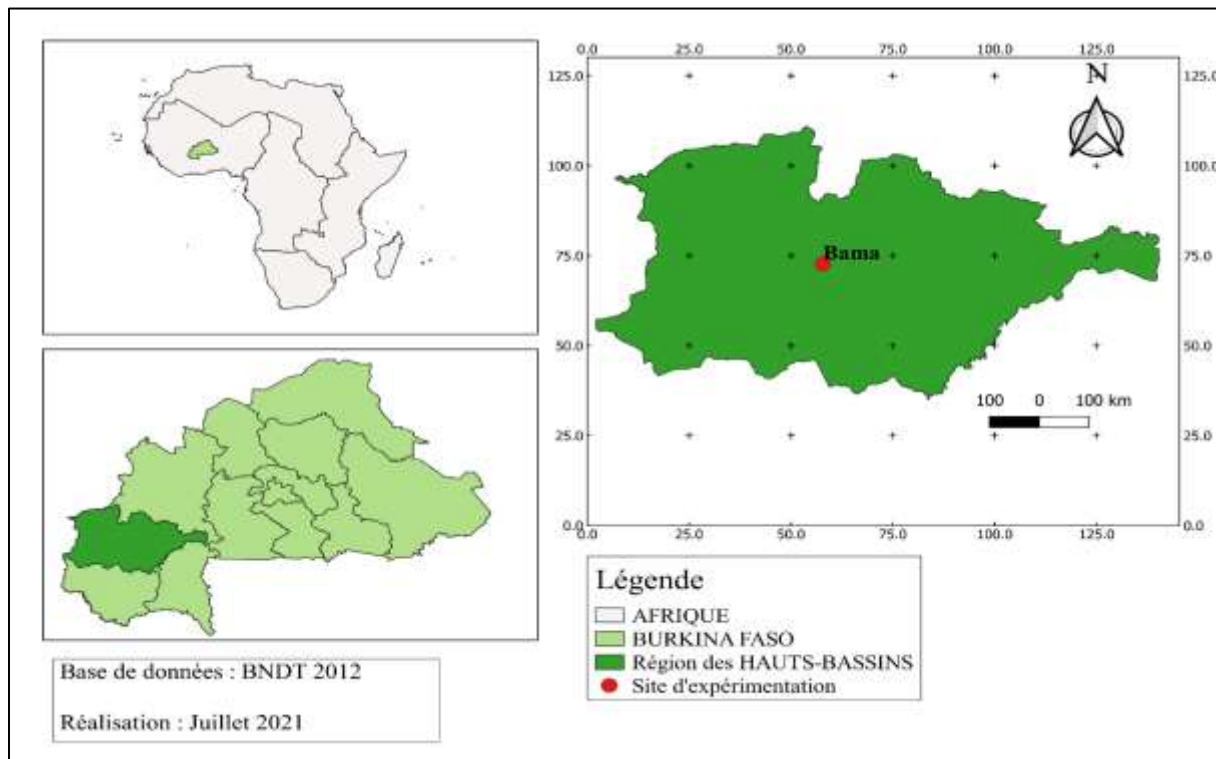


Figure 1 : Localisation géographique de la commune rurale de Bama

**Matériel végétal :** Le matériel végétal utilisé pour cette étude était constitué des variétés de riz Orylux 6 et de FKR 64 avec un cycle semis-maturité de 100 jours et 120 jours respectivement.

**Matériel de terrain :** L'utilisation d'un matériel technique adapté a permis les captures des arthropodes et de préserver l'intégrité physique des spécimens :

- un filet fauchoir et des pièges à trappe ont été utilisés pour la capture des adultes des arthropodes dans les parcelles ;
- du savon liquide pour retenir les arthropodes dans les pièges à trappe ;
- un tamis à mailles fines pour la séparation et le prélèvement des arthropodes de l'eau des pièges à trappe ;
- du scotch-papier pour l'étiquetage des échantillons;
- un sac vide de 50 kg pour transporter les arthropodes collectés des parcelles vers le laboratoire pour identification.

**Matériel de laboratoire :** Le matériel de laboratoire nécessaire à l'étude était constitué de:

- une pipette pour transvaser l'alcool des flacons et de l'eau distillée pour diluer l'alcool ;
- des bouteilles contenant de l'alcool dilué à 70% ont permis de conserver les adultes d'arthropodes ;
- des boîtes de Pétri ont servi à trier et à dénombrer les arthropodes ;
- une loupe binoculaire et une loupe à main ont permis d'identifier les adultes des arthropodes.

**Conduite de la culture :** Une pépinière d'une superficie de 5 m<sup>2</sup> (1m x 5m) a été mise en place pour chacune des deux variétés FKR 64 et Orylux 6. Le riz a été soigneusement repiqué en raison d'un (01) plant par poquet avec des plants âgés de 21 jours à des densités de 25 cm x 25 cm. Les plants manquants ont été remplacés au 7<sup>ème</sup> jour après le repiquage (JAR). Le NPK (14-23-14) a été appliqué à la volée au repiquage. Quant à l'urée, elle a été appliquée en deux fractions dont 1/3 au début

du tallage soit 15 JAR et 2/3 à l'initiation paniculaire soit environ 55-60 jours après le semis (JAS). L'urée super granulée (USG) a été appliquée au 10<sup>ème</sup> JAR. L'apport de l'eau a été faite à la demande. La lame d'eau apportée était de 3 à 5 cm, et ce, jusqu'à deux semaines avant la récolte. Les travaux d'entretien des cultures ont consisté en un désherbage mécanique (avec la houe sarcleuse) des parcelles élémentaires et un désherbage manuel des diguettes. Un premier sarclage a été fait à 25 JAR et un deuxième sarclage est intervenu à 45 JAR. Une épuration a également été réalisée après l'épiaison afin d'éliminer systématiquement les plantes hors types. Aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué sur l'essai. Des diguettes ont été élevées sur les bordures des sous-parcelles afin de réduire les interactions entre blocs dues aux eaux de ruissèlement. La récolte du riz a été effectuée en fonction des cycles des variétés. Elle a été faite au moment où les panicules étaient jaune paille. Un carré de rendement de 1m<sup>2</sup> a été placé dans chaque parcelle. Le riz paddy a été séché au soleil, battu, vanné et pesé. Le poids du riz a été corrigé au taux d'humidité de 14% et extrapolé à l'hectare.

**Méthodes :** La méthodologie appliquée à cette étude s'est mise en place en deux étapes : la collecte des données d'abord, ensuite le traitement et l'analyse de ces données. L'expérimentation a été conduite sur 2 campagnes humides successives du mois d'août à novembre selon un dispositif de type split plots randomisé dans un latice design. Les parcelles principales (PP) étaient divisées en parcelles secondaires, constituées d'une combinaison de deux facteurs : 2 variétés de riz (FKR 64 et Orylux 6) et 4 gestions de la culture avant le riz (*Mucuna*, niébé fourrager, matière organique et un témoin sans culture) soit au total 8 parcelles ; le troisième facteur, la fertilisation minérale (F0, F1, F2, F3) a été distribué dans les parcelles secondaires (PS) :

F0 : Témoin sans fertilisation ;

F1 : NPK (200 kg/ha) + Urée Super Granulée (72 kg/ha) ;

F2 : NPK (100 kg/ha) + Urée simple (100 kg/ha) ;

F3 : NPK (200 kg/ha) + Urée simple (150 kg/ha).

Le dispositif avait un nombre total de 96 parcelles élémentaires, dont 32 parcelles élémentaires répétées 3 fois correspondant à 32 traitements.

L'écartement entre les parcelles principales (PP) était de 1 m et de 2 m entre les répétitions. Les sous-parcelles (SP) avaient une superficie de (3,5 x 2 m) soit 7m<sup>2</sup> chacune ; les sous-parcelles étaient séparées par des doubles diguettes de 1 m. Les observations entomologiques ont été réalisées chaque semaine à partir du 28<sup>ème</sup> JAR jusqu'au 91<sup>ème</sup> JAR pour la récolte des arthropodes au niveau des pièges à trappe et du filet fauchoir ; et chaque deux (2) semaines pour l'observation des dégâts des insectes sur les talles de riz jusqu'à la récolte ; au total 5 séries d'observations entomologiques ont été réalisées, 8 séries de fauchage au filet et 10 séries pour les pièges à trappe.

**Méthodes d'échantillonnage des arthropodes:** La méthode de l'étude était basée sur une démarche en 2 étapes: -la collecte de données sur le terrain -le traitement et l'analyse des données au laboratoire.

**Pièges à trappe :** Le piège à trappe était constitué d'une boîte vide enfouie dans le sol, le bord supérieur ouvert, étant au même niveau que le sol ; la boîte est remplie aux 2/3 d'eau savonneuse. Les pièges au sol ont été placés à des endroits jugés propices pour le passage des arthropodes qui marchent ou sautent, essentiellement les araignées, certains coléoptères et orthoptères, sur les diguettes de séparation des parcelles. Deux pièges ont été placés par parcelle élémentaire suivant une des deux diagonales soit au total 192 pièges sur toute l'expérimentation. Le relevé des pièges a été fait une fois par semaine et ce jusqu'à la

récolte du riz. Les spécimens récoltés ont été conservés dans l'alcool dilué à 70%.

**Fauchages au filet :** Le filet fauchoir est composé de trois parties : le cercle, la poche et le manche fabriqué en acier. La poche a une profondeur de 60 cm et est faite en tulle solide (tissu aéré et résistant à mailles très fines); le manche mesure 60 à 80 cm de long; le cercle a un diamètre de 40 cm fait en acier. La technique du filet fauchoir permet de récolter le maximum d'arthropodes, qui passeraient inaperçus et vivant dans le feuillage et sur les tiges des plants de riz. Dans ce cas, le filet est manœuvré avec énergie et surtout très rapidement afin de surprendre les arthropodes. Le fauchage était exécuté tôt le matin, entre 7 heures et 10 heures, une fois par semaine pendant la période des observations. La collecte des arthropodes à l'aide de cet équipement a consisté à avancer dans le champ en fauchant sur les plants de riz. Pour chaque passage, 5 coups de filet ont été réalisés dans le feuillage du riz à intervalles réguliers le long d'une diagonale de la parcelle élémentaire. Le fauchage a été suspendu momentanément, dans les parcelles pendant la floraison, et repris après celle-ci. Les arthropodes récoltés ont été conservés dans des flacons étiquetés contenant de l'alcool 70%. Les arthropodes capturés au niveau des pièges à trappe et au filet fauchoir ont été dénombrés chaque semaine. Les données ont été regroupées par phase de développement de la plante de riz afin d'établir la dynamique de leurs populations adultes en relation avec leurs dégâts dans les champs.

**Identification des arthropodes :** Les arthropodes capturés ont été triés, inventoriés et identifiés au laboratoire jusqu'au niveau taxonomique par ordre, famille, genre et espèce. La clé de reconnaissance des familles de Delvare et Aberleng (1989) et le manuel d'identification des insectes, entomologie générale de Ouattara (2011) ont été utilisées pour identifier les différentes espèces collectées.



**Analyse statistique :** Les données récoltées ont été saisies et regroupées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2010. Ensuite la base de données a été importée dans le logiciel R version 3. 6. 0 pour diverses analyses statistiques. Ces données ont d'abord été soumises au test de normalité par le test de Shapiro-Wilk. Pour déterminer l'effet

individuel des variables explicatives ainsi que leurs interactions sur les variables de réponses; les données ont été ensuite soumises au test de Kruskal-Wallis au seuil de significativité fixé à 5%. Pour déterminer les effets combinés des facteurs étudiés, les données ont été soumises à l'analyse de variance à plusieurs facteurs au seuil de 5 %.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Résultats

**Répartition des arthropodes en fonction des variables étudiés par saison :** Le Tableau 1 présente les données de captures d'arthropodes par saison suivant les variables étudiées. L'analyse de variance des données en fonction des différents facteurs n'a pas révélé de différences significatives entre les variables individuelles (fertilisation, précédent cultural et variété) au cours de la 1<sup>ère</sup> année pour les 2

types de pièges et le fauchage pour la 2<sup>ème</sup> année. Par ailleurs, une différence significative a été enregistrée entre les facteurs individuels au cours de la 2<sup>ème</sup> année dans les pièges à trappe (précédent cultural et variété). Cependant, une différence hautement significative a été observée sur le facteur ordre au cours de la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année dans les 2 types de pièges..

**Tableau 1:** Répartition des arthropodes en fonction des variables pour les deux saisons de culture à Bama, Burkina Faso

Sources de variation	Probabilités			
	Saison humide 2020		Saison humide 2021	
	Trappe	Fauchage	Trappe	Fauchage
Fertilisation	0,3265 <sup>ns</sup>	0,6359 <sup>ns</sup>	0,2015 <sup>ns</sup>	0,2968 <sup>ns</sup>
Ordre	< 2,2e-16 <sup>***</sup>	<2e-16 <sup>***</sup>	2,2e-16 <sup>***</sup>	1,165e-13 <sup>***</sup>
Précédent cultural	0,162134 <sup>ns</sup>	0,6186 <sup>ns</sup>	0,00807 <sup>**</sup>	0,2386 <sup>ns</sup>
Variété	0,424372 <sup>ns</sup>	0,4747 <sup>ns</sup>	0,05387 <sup>*</sup>	0,3735 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Ordre	0,198958 <sup>ns</sup>	1,0000 <sup>ns</sup>	0,08487 <sup>ns</sup>	0,7763 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Précédent cultural	0,740820 <sup>ns</sup>	0,5697 <sup>ns</sup>	0,89653 <sup>ns</sup>	0,2566 <sup>ns</sup>
Ordre * Précédent cultural	0,2569 <sup>ns</sup>	0,9605 <sup>ns</sup>	0,21579 <sup>ns</sup>	0,9995 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Variété	0,871687 <sup>ns</sup>	0,4833 <sup>ns</sup>	0,06332 <sup>ns</sup>	0,05021 <sup>*</sup>
Ordre * Variété	0,133399 <sup>ns</sup>	0,9989 <sup>ns</sup>	0,06645 <sup>ns</sup>	0,8482 <sup>ns</sup>
Précédent cultural * Variété	0,188255 <sup>ns</sup>	0,5942 <sup>ns</sup>	0,11218 <sup>ns</sup>	0,7658 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Ordre * Précédent cultural	0,417482 <sup>ns</sup>	1,0000 <sup>ns</sup>	0,99945 <sup>ns</sup>	0,9945 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Ordre * Variété	0,727904 <sup>ns</sup>	0,9903 <sup>ns</sup>	0,41537 <sup>ns</sup>	0,9380 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Précédent cultural * Variété	0,074228 <sup>ns</sup>	0,6695 <sup>ns</sup>	0,06525 <sup>ns</sup>	0,3178 <sup>ns</sup>
Ordre * Précédent cultural * Variété	0,1073 <sup>ns</sup>	0,9998 <sup>ns</sup>	0,15204 <sup>ns</sup>	0,4407 <sup>ns</sup>
Fertilisation * Ordre * Précédent cultural * Variété	0,5148 <sup>ns</sup>	0,8852 <sup>ns</sup>	0,973556 <sup>ns</sup>	0,269044 <sup>ns</sup>

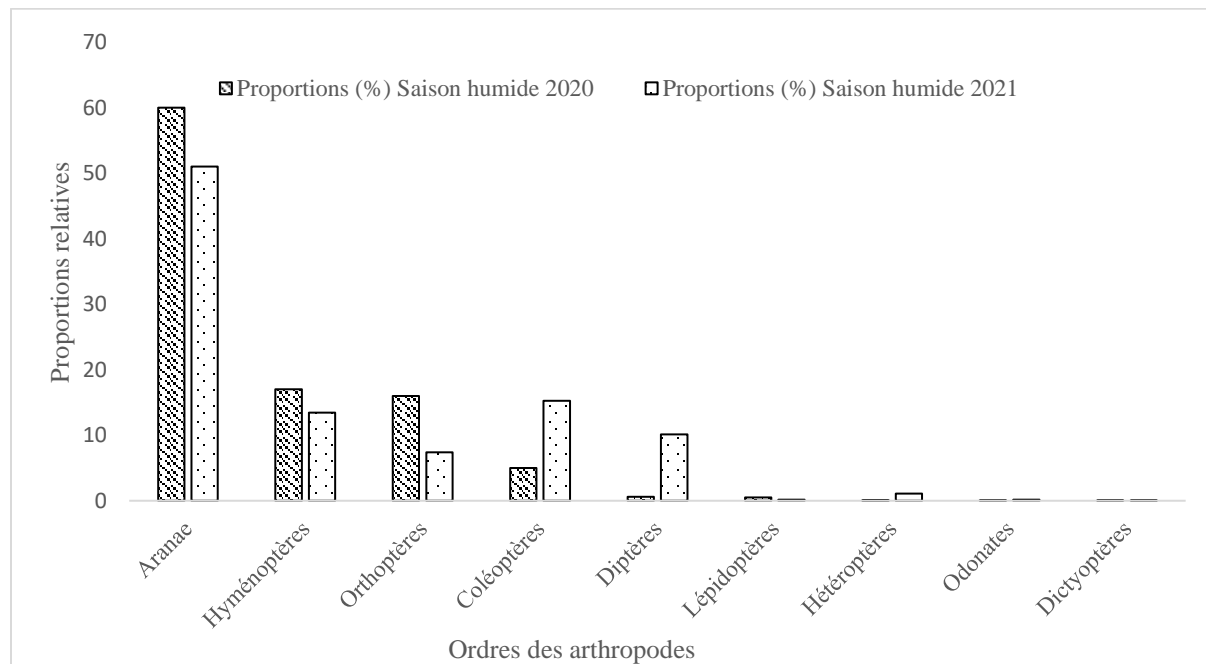
\*\*\* : très hautement significatif ; \* : significatif ; ns : non significatif

Aucune différence significative n'a été observée dans l'analyse des doubles interactions (fertilisation\*précédent cultural ; fertilisation\*variété ; précédent cultural\*variété) pour la 1<sup>ère</sup> année aussi bien dans les pièges à trappe qu'avec le filet fauchoir. La même tendance a été observée pendant la 2<sup>ème</sup> année à l'exception de la double interaction fertilisation\*variété dont l'effet était significatif. Il n'a pas existé de différence significative entre les triples interactions des variables au niveau des 2 types de piégeage au cours des 2 années. Par ailleurs, aucune différence n'a été observée au niveau de l'interaction des 4 facteurs étudiés (fertilisation \* précédent cultural \* variété, ordre \* précédent cultural \* variété, fertilisation \* ordre \* précédent cultural \* variété)

**Proportion relative des arthropodes récoltés au niveau des pièges à trappe durant les deux saisons consécutives de culture du riz :** Les résultats illustrés par la figure 1 présentent les arthropodes récoltés au niveau des pièges à

trappe au cours des 2 saisons consécutives de culture. Ainsi, au total 9 ordres ont été répertoriés. L'ordre des Aranae était le plus représentatif pendant la saison 2020 avec 60% de proportion relative. Les Hyménoptères au cours de la campagne 2020 représentaient une proportion de 17% ; ils étaient suivis par les Orthoptères avec 16%. Quant aux Coléoptères, ils représentaient 5% du total. Les autres ordres d'arthropodes répertoriés étaient peu représentés en 2020: Diptères (0,6%), Lépidoptères (0,5%), Hétéroptères (0,07%), Odonates (0,03%) et Dictyoptères (0,01%). Comme pour la saison humide 2020, l'ordre des Aranae avec (51,02%) était le plus important de tous en 2021. Venaient ensuite les Coléoptères (15,25%), les Hyménoptères (13,45%) et les Orthoptères (7,41%).

. Le reste des ordres était très faiblement représenté en 2021 : Lépidoptères (0,14%), Hétéroptères (1,10%), Odonates (0,16%) et Dictyoptères (0,01%).



**Figure 1 :** Importance relative des principaux ordres d'arthropodes échantillonnés au piège à trappe durant les saisons humides 2020 et 2021 à Bama, Burkina Faso

**Abondance relative des spécimens d'arthropodes récoltés dans les pièges à trappe durant les deux saisons consécutives de culture :** Les spécimens d'arthropodes récoltés au niveau des pièges à trappe ont été regroupés en ravageurs, prédateurs et parasitoïdes. Au cours de la saison humide 2020, 28 familles appartenant à 9 ordres ont été enregistrées. Le groupe des ravageurs représentait 8,84 % des arthropodes récoltés appartenant à 04 ordres : Orthoptères, Lépidoptères, Coléoptères et Hétéroptères. Les prédateurs avec 90,99% étaient répartis dans

17 familles d'insectes de 07 ordres (Hétéroptères, Orthoptères, Coléoptères, Diptères, Hyménoptères, Dictyoptères, et les Odonates). Les parasitoïdes avec 0,16% provenaient de 3 familles et de 02 ordres. Par ailleurs, pendant la saison humide 2021, nous avons enregistré 89 familles réparties dans 11 ordres dont 26,89% de ravageurs. Les prédateurs comptaient 112 familles appartenant à 17 ordres avec une proportion de 72,07%. Les parasitoïdes étaient peu représentés (1,03%). Ils se recrutaient dans 29 familles réparties dans 7 ordres (Tableau 2).

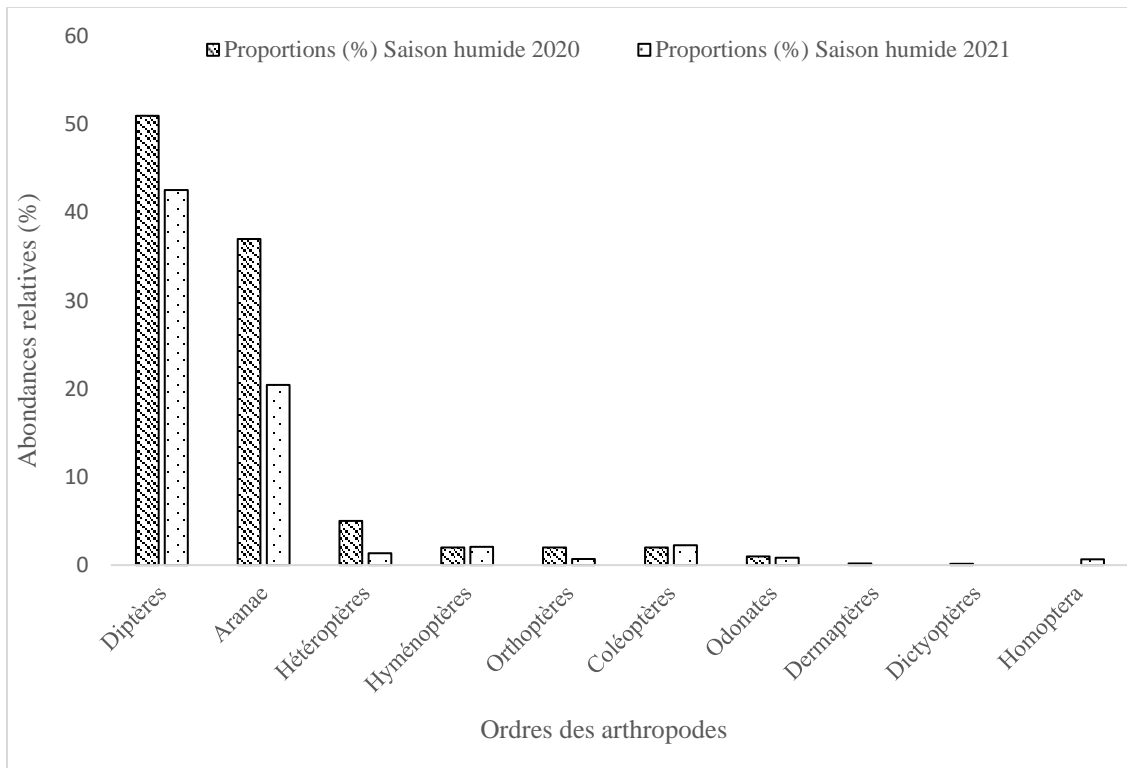
**Tableau 2:** Répartition des arthropodes par ordre et par famille dans les pièges à trappe durant deux saisons consécutives humides de culture de riz à Bama, Burkina Faso

Arthropodes		Ravageurs	Prédateurs	Parasitoïdes
Saison humide 2020	Ordres	9	7	2
	Familles	28	17	3
	Proportions relatives (%)	8,84	90,99	0,16
Saison humide 2021	Ordres	11	17	7
	Familles	89	112	29
	Proportions relatives (%)	26,91	72,07	1,03

**Proportion relative des arthropodes capturés au filet fauchoir durant les deux saisons consécutives de culture du riz :** Les arthropodes capturés au filet fauchoir appartenait à 10 ordres. Les espèces couramment rencontrées au cours de la campagne 2020 appartenait à l'ordre des Diptères avec 51% de proportion relative. Cet ordre était suivi de celui des Aranae avec 37%, des Hétéroptères 5%. Les ordres des Hyménoptères, des Orthoptères, des Coléoptères enregistraient chacun 2% de proportion relative. Les autres ordres étaient

peu représentés : Odonates (1%), Dermaptères (0,20%), Dictyoptères (0,13%) et Homoptères (0%) (figure2). La proportion relative des différents ordres d'arthropodes échantillonnés au cours de l'année 2021 a été plus faible par rapport à celle de l'année 2020. L'ordre des Diptères était le plus représenté avec 42,56%. Il était suivi par celui des Aranae avec 20,43%. Les autres ordres étaient faiblement représentés : Hétéroptères (1,35%), Hyménoptères (2,06%), Coléoptères (2,25%) Odonates (0,84%) et Homoptères (0,65%) (Figure 2).





**Figure 2 :** Importance relative des principaux ordres d'arthropodes échantillonnés au filet fauchoir durant les saisons humides 2020 et 2021 à Bama, Burkina Faso

**Proportion relative des arthropodes récoltés au filet fauchoir durant les deux saisons consécutives de culture du riz :** Le tableau 3 présente les arthropodes capturés au filet fauchoir selon leurs ordres et leurs familles. Ils ont été regroupés en ravageurs, prédateurs et parasitoïdes. Durant la saison humide 2020, le groupe des ravageurs avec 54,36% des arthropodes capturés était le plus représentatif. Il était composé de 9 ordres (Hétéroptères, Orthoptères, Diptères, Coléoptères, Hyménoptères, Isoptères, Lépidoptères, Névroptères et Orthoptères) et de 46 familles. Les prédateurs représentaient 45,63% des arthropodes récoltés et appartenaient à 8 ordres

(Orthoptères, Coléoptères, Diptères, Hyménoptères, Aranae, Odonates, Dermaptères et Hétéroptères) répartis dans 22 familles. Quant aux parasitoïdes, ils représentaient seulement 1,95% du total et étaient répartis dans 2 ordres (Hyménoptères et Diptères) comprenant 6 familles. Au cours de la saison humide 2021, les ravageurs étaient relativement faiblement représentés en termes de proportion (26,11%). Ils appartenaient à 25 familles recrutés dans 6 ordres. La proportion des prédateurs était forte (70,81%). Enfin, les parasitoïdes représentaient une proportion de 3,08%. Ils étaient répartis en 8 familles comprenant 2 ordres.

**Tableau 3 :** Répartition des arthropodes par ordres et par familles pour les deux saisons de culture de riz à Bama, Burkina Faso

Arthropodes		Ravageurs	Prédateurs	Parasitoïdes
Saison humide 2020	Ordres	9	8	2
	Familles	46	22	6
	Proportions relatives (%)	54,36	45,63	1,95
Saison humide 2021	Ordres	6	8	2
	Familles	25	42	8
	Proportions relatives (%)	26,11	70,81	3,08

**Relation trophique entre les arthropodes collectés durant les deux saisons de culture :**

Au cours des 2 saisons de culture 2020 et 2021, les arthropodes collectés sur la parcelle expérimentale n'étaient pas que des ravageurs de la plante de riz. Certains arthropodes étaient des prédateurs et d'autres des parasitoïdes des insectes nuisibles au riz. Cependant, ces ennemis naturels répertoriés ne sont pas tous associés aux insectes ravageurs du riz. Les relations trophiques entre les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels sont

consignés dans les Tableaux 4 et 5. Les prédateurs sont répartis dans 26 familles appartenant à 9 ordres (tableau 4), alors que les parasitoïdes sont répartis dans 5 familles appartenant à l'ordre des Hyménoptères et à celui des Diptères (saison humide 2020) (tableau 5). Durant la saison humide 2021, les prédateurs étaient répartis dans 24 familles pour 9 ordres d'insectes et les parasitoïdes ont été répartis dans 2 ordres (Hyménoptères et Diptères) pour 6 familles (tableaux 4 et 5).

**Tableau 4 :** Liste des prédateurs et leurs potentielles proies durant les saisons humides 2020 et 2021 à Bama, Burkina Faso

Ordres Prédateurs	Familles		Proies	Références
	Saison humide 2020	Saison humide 2021		
Coléoptères	Carabidae	Carabidae	Cicadellidae, chenilles défoliatrices, foreurs de tiges	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	Coccinellidae	Coccinellidae	Prédateurs de jeunes cicadelles, pucerons, cochenilles et les œufs exposés	Williams <i>et al.</i> , 2002
	Meloïdae	Meloidae	Prédateurs larves et œufs d'insectes Orthoptères, Hyménoptères	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
Diptères	Asilidae	Asilidae	Prédateurs actifs d'Hyménoptères, Orthoptères et d'autres insectes	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	–	Bombyliidae	Hyménoptères, noctuelles, œufs d'acridiens	Ouattara, 2011
	–	Chloropidae	Pucerons, cochenilles, acariens	
	Empididae	Empididae	Prédateurs de petits insectes cochenilles, acariens	Aquaportail.com
	–	Otitidae	Orthoptères	
	–	Phoridae	Hyménoptères, Coléoptères	Ouattara, 2011
	–	Sarcophagidae	Coléoptères, Orthoptères	
	–	Stratomyidae	Pucerons, cochenilles	
	Syrphidae	Syrphidae	Prédateurs des pucerons et cochenilles	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	–	Tachinidae	Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères, Hétéroptères, Orthoptères	Ouattara, 2011
Hétéroptères	Alydidae	–	Prédateurs d'insectes, de petits vertébrés et des animaux morts	Aquaportail.com
	Gerridae	Gerridae	Prédateurs des petits invertébrés d'eau et d'insectes	Aquaportail.com
	Reduviidae	Reduviidae	Larves de coléoptères et de Lépidoptères	Williams <i>et al.</i> , 2002; BA, 2003
	Veliidae	Veliidae	Prédateurs des petits invertébrés d'eau et d'insectes	Aquaportail.com

	Simuliidae Nepidae Gelastocoridae Lygaeidae Miridae	– – – – –	Prédateurs des insectes de petites tailles  Les larves de Lépidoptères Prédateurs de la cécidomyie	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014  Williams <i>et al.</i> , 2002 ;BA, 2003
Hyménoptères	– Formicidae Pompiliidae	Apidae Formicidae Pompilidae	Hyménoptères Prédateurs des œufs des Héteroptères et Lépidoptères nuisibles Prédateurs des insectes et des araignées	Ouattara, 2011  Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
Odonates	Coenagrionidae –	Coenagrionidae Zygoptera	Prédateurs des œufs, larves et adultes de foreurs de tiges, de cécidomyie et de moustiques Diptères, Hyménoptères, Lépidoptères	AfricaRice, 2008 ; AfricaRice, 2011 ; BA, 2003  Ouattara, 2011
Orthoptères	Gryllidae Tettigonidae	– Tettigonidae	Prédateurs des œufs de foreurs de tiges et de la cécidomyie Prédateurs de pucerons, des œufs de foreurs de tiges et de la cécidomyie	(APRAO, 2011 ; BA, 2003)
Dictyoptères	Mantispidae	–	Prédateurs d'Orthoptères et de Lépidoptères	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
Dermaptères	Carcinophoridae	–	Auxiliaire prédatrice de pucerons et de chenilles	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
Araneae	Lycosidae Tetragnathidae Linyphiidae Teteranychidae	Lycosidae Tetragnathidae – –	Prédateurs des adultes foreurs de tiges et diptères endophytes	APRAO, 2011 ; BA, 2003

**Tableau 5 :** Liste des parasitoïdes et leurs hôtes dans un système intégré de production de riz à Bama, Burkina Faso

Ordres	Familles		Hôtes	Références
	Saison humide 2020	Saison humide 2021		
Hyménoptères	Braconidae	–	Larves des Lépidoptères, parasite aussi les larves de Coléoptères et de pucerons	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	–	Chalcididae	Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères	Ouattara, 2011
	–	Elasmidae	Larves de Lépidoptères	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	–	Eulophidae	Pucerons, cochenilles, foreurs de tiges	Ouattara, 2011
	–	Ichneumonidae	Larves de Lépidoptères	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
	–	Ichneumonidae	Lépidoptères, Hyménoptères Symphytes	Ouattara, 2011
	–	Platygastridae	Cécidomyidae	
	–	Pteromalidae	Coléoptères	
	Scoliidae	Scoliidae	Coléoptères, Scarabeidae	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014
Diptères	Tachinidae	–	Larves de Lépidoptères	Catalogue des principaux ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane, 2014



**Diversité et répartition des arthropodes en fonction des deux types de pièges et de saisons :** La diversité des arthropodes a été appréciée à partir de l'indice de diversité de Shannon (H) et d'équitabilité (EH). Les résultats sont présentés dans le Tableau 6 pour les 2 saisons humides de culture. Pour la saison humide 2020, on observe que les arthropodes récoltés au niveau du filet fauchoir sont plus

diversifiés (H=2,07) alors que les pièges à trappe ont la meilleure répartition des arthropodes au sein des espèces (EH=0,86). Au cours de la saison humide 2021, les pièges à trappe présentent la meilleure diversité (H=5,62) alors qu'avec le filet fauchoir, la meilleure répartition des arthropodes a été obtenue au sein des espèces (EH=0,74).

**Tableau 6 :** Indices de diversité et d'équitabilité de Shannon des espèces d'arthropodes collectées durant les saisons humides de 2020 et 2021 à Bama, Burkina Faso.

Type de piège		Indice de Shannon (H)	Equitabilité de Shannon (EH)
Saison humide 2020	Trappe	1,61	0,86
	Fauchage	2,07	0,65
Saison humide 2021	Trappe	5,62	0,68
	Fauchage	4,57	0,74

## DISCUSSION

Les résultats de notre étude, montrent qu'il existe, une différence du nombre d'arthropodes capturés dans la parcelle expérimentale pendant les 2 saisons de culture selon les variables étudiées. Quelques différences significatives ont été mises en lumière entre les ordres des arthropodes capturés, mais aucune différence significative entre les variables dans le système intégré de culture n'a été révélée. Ce système n'aurait donc pas eu une influence quelconque sur la fluctuation des arthropodes. L'étude sur la diversité et l'abondance relative des populations d'arthropodes a permis de mettre en évidence, 3 groupes d'arthropodes. Il s'agit des ravageurs, des parasitoïdes et des prédateurs. Nos résultats confirment ceux rapportés par Sanou (2014) sur la diversité biologique de l'agroécosystème rizicole de Bama. L'utilisation de pièges à trappe avantage la capture des arthropodes de grande taille (Daas *et al.*, 1995), néanmoins, cette technique fournit une comparaison intéressante de la structure trophique du sol (Pontégnie *et al.*, 2005). L'échantillonnage des ennemis naturels a permis de répertorier 6 familles de parasitoïdes appartenant à l'ordre

des Hyménoptères et à quelques familles des Diptères. Il est difficile de comparer nos résultats avec ceux obtenus par d'autres auteurs dans des régions et des biotopes différents en raison des disparités liées au climat local, à la nature du sol, à la durée et à la fréquence des prélèvements ainsi qu'aux méthodes de récolte utilisées. Ils étaient associés aux Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères et aux Diptères. Nos résultats pourraient s'expliquer d'une part, par le fait que les Hyménoptères auraient plus de potentiel à réduire la population larvaire des foreurs de tige et d'autre part, par la spécialisation de leur organe de reproduction à repérer facilement leur cible. Par ailleurs ces résultats sont en accords avec ceux de Bormann et Likens (1979) ; Wardle (2002) qui confirment que l'augmentation de la masse totale de la végétation engendre un accroissement du nombre d'espèces présents des parasitoïdes dans la réduction de la population des ennemis de culture. Concernant les prédateurs, 26 familles appartenant à 9 ordres ont été répertoriées. Les ordres les plus représentatifs étaient les Araneae, les Hyménoptères, les Hétéroptères, les

Coléoptères, les Orthoptères, les Diptères et les Lépidoptères. Nos résultats ne sont pas en accord avec ceux de Souobou (2014) qui avait répertorié 15 familles de prédateurs répartis dans 6 ordres et ceux de Dabire (2021) qui trouvait 18 familles de prédateurs répartis dans 9 ordres. Ces mêmes auteurs avaient également noté que les araignées constituaient la majorité des espèces collectées à Bama. Ces études ont mis en évidence différents facteurs pouvant expliquer la distribution des araignées au sein d'une parcelle. Dans leurs études, Winder *et al.* (1999) et Martinez *et al.* (2005) expliquent la présence de nombreuses araignées en bord de parcelle par le fait que ce milieu constitue une sorte de « couloir. Les araignées seraient alors accumulées en bord de champ et leur abondance provoquerait la chute de la présence de certains ravageurs. Un autre facteur mis en évidence est que les bords de champs correspondent à des milieux refuges pour les araignées, offrant une diversité de plantes hôtes plus importante. Les araignées coloniseraient alors le champ de riz à partir de ces zones refuges en début de croissance de la culture. Par ailleurs, Sanou (2014) a également observé sur le périmètre rizicole de Bama, une riche diversité d'arthropodes prédateurs constitués essentiellement d'araignées. Nos résultats sont en accord avec les observations de Shepard *et al.* (1987), Yu et Byers (1993), Boivin (2001) et Heinrichs et Barrion (2004) qui ont rapporté que les araignées constituaient

le groupe le plus important des arthropodes prédateurs avec plus de 30 000 espèces. Nous pouvons retenir que les relations trophiques entre les foreurs de tige du riz et les ennemis naturels recensés pendant ces 2 années d'étude sont établies.

Vingt-huit familles d'arthropodes ont été récoltées à l'aide des pièges à trappe composées majoritairement de prédateurs de l'ordre des Araneae, d'Hyménoptères, d'Orthoptères, d'Lépidoptères; tandis qu'avec le filet fauchoir, 46 familles ont été enregistrées et le plus grand nombre d'individus a été obtenu dans l'ordre des Diptères, suivis des Araneae et des Hétéroptères. Les pièges à trappe ont permis de récolter le maximum d'arthropodes, cependant le filet fauchoir a permis d'enregistrer plus de familles. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que ce moyen de capture exerce une action attractive permettant de balayer la partie supérieure de la végétation, afin de capturer la plupart des arthropodes qui s'y trouvent. Les deux méthodes de capture permettent de répertorier des arthropodes de façon complémentaire. Cependant, les insectes récoltés au cours de la campagne 2021 ont été plus diversifiés et abondants en ordres et en familles. Nos résultats sont comparables à ceux de Dabire (2021) qui avait obtenu le plus grand nombre d'arthropodes, sur les pièges à trappe, le filet fauchoir et enfin les pièges lumineux.

## CONCLUSION et APPLICATION DES RESULTATS

Les résultats de ce travail ont révélé l'importante diversité et la richesse de l'entomofaune associée au riz dans un système intégré de production rizicole. C'est le cas particulièrement des ennemis naturels (prédateurs et parasitoïdes) associés aux insectes ravageurs du riz. Ces résultats suggèrent que la gestion des insectes nuisibles au riz devrait tenir compte de l'action de ces ennemis naturels à travers leur préservation. Or

ceci n'est possible qu'à travers la sensibilisation et la formation de certains acteurs clés de la filière rizicole c'est-à-dire le personnel d'encadrement et les producteurs. La formation devrait mettre l'accent sur l'usage raisonné des pesticides de synthèse et la gestion intégrée des nuisibles du riz. Ce travail pourrait être étendu à d'autres périmètres rizicoles du Burkina Faso.

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail a connu la participation de plusieurs personnes au nombre desquelles nous voudrions exprimer toute notre profonde gratitude. Il s'agit

particulièrement de, tout le personnel du programme riz et techniciens dédiés à pour la collecte des données.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFRICARICE, 2008. Insects guide. Cotonou, Benin, 10p.
- AFRICARICE, 2011. Manuel pratique de la riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal, Cotonou, Bénin.
- APRAO, 2011. Guide pratique pour la gestion intégrée de la production du riz pluvial. Projet d'Amélioration de la Production de riz en Afrique de l'Ouest GCP/RAF/453/SPA, Composante Mali. Bamako, 15p.
- Ba N. M., 2003. Cycle annuel de la Cécidomyie africaine du riz, *Orseolia oryzivora* Harris et Gagné (Diptera : Cecidomyiidae) en relation avec ses plantes hôtes ses parasitoïdes et certaines pratiques culturales au sud-Ouest du Burkina Faso. Thèse en Science biologiques Appliquées, option : Biologie et Écologie Animales, UFR/SVT, Université de Ouagadougou, 121p.
- Ba N. M., Dakouo D., Nacro S. et Karamage F., 2008. Seasonal abundance of lepidopteran stem borers and diopsid fly in irrigated fields of cultivated (*Oryza sativa* L.) and wild rice (*O. longistaminata* Chev & Roehr) in western Burkina Faso. *International Journal of Tropical Insect Science*, N° 1 : 30-36.
- Boivin G., 2001. Evolution et diversité des insectes parasitoïdes. *Antennae. Numéro spécial* :6-12.
- Bormann F.H. et Likens G.E., 1979. Pattern and process in a forested ecosystem. Springer, New York. 52p.
- Dabiré S. F., 2021. Ecologie des insectes lépidoptères foreurs de tige du riz dans l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, IDR, Université Nazi Boni, Burkina Faso, 71p.
- Daas T., Bouzerna N. et Descamps M., 1995. Influence des facteurs écologiques sur la répartition des Chilopodes dans l'est Algérien. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 120 : 21-27.
- Delvare G., Aberleng P., 1989. Les Insectes d'Afrique et d'Amérique Tropicale. Clé pour la Reconnaissance des Familles. Labo de Faunistique, Département GERDAT *International Journal Biological and Chemical Sciences*, 6(4): 1798-1804: Montpellier, France.
- Heinrichs E. A. et Barrion A. T., 2004. Rice-feeding Insects and Selected Natural Enemies West Africa: Biology, Ecology and Identification. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines and WARDA. The Africa Rice Centre, Abidjan, Côte d'Ivoire. 247p.
- Nacro S., 2011. Principaux insectes nuisibles au riz et leur gestion. Module de formation, INERA. Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 60p.
- Nwilene F.E., Nwanze K.F., and Okhidievbie O., 2006. African Rice Gall Midge: Biology, Ecology and Control-Field Guide and Technical Manual. Africa Rice Center (WARDA), Cotonou, Benin, 24p.
- Martinez J.J.I., Mokady O., Wool D., 2005. Patch Size and Patch Quality of Gall-inducing Aphids in a Mosaic Landscape in

- Israel. Landscape Ecology 20, 1013-1024.
- Ouattara D., 2011. Manuel d'identification des insectes, entomologie générale. INERA Farakô-ba, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 111p.
- Ouattara D., Nacro S., Dabiré R., Bama H. et Dakouo D., 2018. Effect of Transplanting Zones et Dates on Pre-imaginal Populations, Parasitism et Attacks of Major Insect Pests of Rice on the Rice-Growing Area of la Vallée du Kou (Bobo-Dioulasso). *Environ. Ecology. Ressources*. 6(4) : 284-396, 2018.
- Ouattara D., 2019. Ecologie et biologie du développement de *Platygaster diplosisae* et de *Aprostocetus procerae* deux parasitoïdes associés à la cécidomyie africaine du riz, *Orseolia oryzivora* H & G au Burkina Faso. Thèse en Entomologie, Option : Systèmes de Production Végétale, Université Nazi BONI, Bobo-Dioulasso Burkina Faso, 139 p.
- Pontégnie M., Warnaffe G.B. et Lebrun P., 2005. Impacts of silvicultural practices on the structure of hemiedaphic macrofauna community. *Pedobiologia*, 49 : 199-210.
- Sama K., Nacro S., et Dakouo D., 2015. Effect of transplanting period on the population dynamics, parasitism et damage of lepidopteran rice stem borers in irrigated rice scheme of Vallée du Kou, Burkina Faso. *International Journal Tropical Insect Science* 1-6.
- Sanou A. G., 2014. Influence du Système de Riziculture Intensif (SRI) sur les populations des principaux insectes ravageurs, et de leurs ennemis naturels sur les périmètres rizicoles de Karfiguéla et de la Vallée du Kou. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du master en protection et amélioration des plantes (MP-PAP), UFR-SVT, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 101 p.
- Sanou A.G., Dembélé K. D., Ouédraogo I., et Dakouo D., 2016. Problématique de mise en œuvre du système de riziculture intensif dans les périmètres rizicoles irrigués de Karfiguéla et de la Vallée du Kou au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10(6) : 2693-2709.
- Shepard B. M., Barrion A. T., et Litsinger J. A., 1987. Les amis du riziculteur : Insectes, araignées et pathogènes utiles. IRRI, ISBN 971-104-183-9, 136p.
- Souobou M., 2014. Ennemis naturels associés aux insectes foreurs de tige du riz à la Vallée du Kou, Burkina Faso. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur D'Agriculture. Centre Agricole Polyvalent de Matourkou, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 92p.
- Tankoano H., 2005. Impact de la date de repiquage du riz sur la Cécidomyie africaine du riz, *Orseolia oryzivora* H. & G. et son cortège parasitaire sur la plaine rizicole de Boulbi. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, Institut du Développement Rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 103p.
- Traoré A., Traoré K., Traoré O., Bado B. V., Nacro B.H., et Sedogo M.P., 2015. Caractérisation des systèmes de production à base de riz pluvial strict dans les exploitations agricoles de la zone Sud-soudanienne du Burkina Faso. 13p.
- Wardle D.A., 2002. Communities and ecosystems : linking the aboveground and belowground components. Princeton University Press, Princeton.
- Winder L., Perry J.N., Holland J.M., 1999. The spatial and temporal distribution of the grain aphid *Sitobion avenae* in winter

- wheat. *Entomologia experimentalis et applicata* 93, 275-288.
- Williams C. T., Harris K. M., Ukwungwu N. M., Nacro S., Dakouo D., Nwilene E. F., Singh B. N., Okhidievbie O., 2002. African Rice Gall midge; Research Guide. Bouaké, Côte d'Ivoire : West Africa Rice Development, and Wallingford, UK : CAB International, 28p.
- Yu D. S. et Byers J.R., 1993. Ennemis naturels des ravageurs des cultures dans les provinces des Prairies. Agriculture Canada 1895/F N de cat. A 43-1895/1993F ISBN 0-66298550-8, 32p.