



Evaluation de la diversité des insectes ravageurs des stocks de mil (*Pennisetum glaucum*, L.) dans le nord de la Côte d'Ivoire

Kouadio Younouss SOULEYMANE, Ekien Alloua Ahébé Bertille KADIO, Michel Laurince YAPO *

Département de Biologie animale / UFR des Sciences Biologiques /

Université Peleforo GON COULIBALY de Korbogo, Côte d'Ivoire, BP 1328 Korbogo.

*Auteur correspondant, +225 07 08 18 0220, E-mail: yapomilaur@gmail.com

Mots-clés : Conservation post-récolte, Côte d'Ivoire, District des savanes, insectes déprédateurs, mil.

Keywords : Post-harvest conservation, millet, insect pests, Savannah district, Côte d'Ivoire.

Submitted 04/09/2025, Published online on 31st October 2025 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071–7024](#)

1 RESUME

Évaluer la diversité et l'impact des insectes ravageurs dans les stocks de mil conservés dans trois régions du District des Savanes (Côte d'Ivoire). Des échantillons de mil ont été suivis pendant 365 jours de stockage. Au total, 15 461 individus, appartenant à 6 espèces, six familles et deux ordres (Coléoptères et Lépidoptères) ont été identifiés. *Tribolium castaneum* s'est révélé l'espèce la plus abondante (52,65 à 70,39% selon les périodes), suivie de *Sitotroga cerealella* et *Rhyzopertha dominica*. L'abondance relative et la fréquence d'occurrence ont montré une dominance constante de *T. castaneum* et *R. dominica*. Les pertes en poids ont atteint 15,27% dans la Bagoué, avec des attaques moyennes de 45,39%. L'étude révèle une forte pression des insectes ravageurs dans les stocks de mil du District des Savanes, particulièrement dominée par *T. castaneum*. Une augmentation progressive de la richesse spécifique, de l'abondance relative et de la fréquence d'occurrence des différents insectes est observée entraînant ainsi d'énormes pertes (jusqu'à 15%). Ces résultats permettront de mettre en place des stratégies de protection du mil contre les insectes ravageurs comme *T. castaneum* qui représentent plus de la moitié de la population des insectes observée. De telles approches permettraient de réduire significativement les pertes et de sécuriser les disponibilités céréalières, contribuant ainsi à la durabilité des systèmes alimentaires locaux.

ABSTRACT

To assess the diversity, abundance and impact of insect pests in millet stocks stored in three regions of the Savanes District (Côte d'Ivoire). Millet samples were monitored during 365 days of storage. A total of 15,461 individuals belonging to six species of two orders (Coleoptera and Lepidoptera) were identified. *Tribolium castaneum* was the most abundant species (52.65 to 70.39% depending on the period), followed by *Sitotroga cerealella* and *Rhyzopertha dominica*. The relative abundance and frequency of occurrence showed a constant dominance of *T. castaneum* and *R. dominica*. Weight losses reached 15.27% in the Bagoue samples, with average attacks of 45.39%. The study reveals high pest pressure in millet stocks in the Savanes District, particularly dominated by *T. castaneum*. A gradual increase in species richness, relative abundance and frequency of occurrence of the various insects is observed, resulting in huge losses (up to 15%). These results will enable the implementation of strategies



to protect millet against insect pests such as *T. castaneum*, which represent more than half of the insect population observed. Such approaches would significantly reduce losses and secure cereal availability, thereby contributing to the sustainability of local food systems.

2 INTRODUCTION

Le mil, une céréale ancestrale originaire de la zone tropicale d'Afrique de l'Ouest, suscite un intérêt croissant en raison de sa résilience face aux conditions climatiques extrêmes, notamment la sécheresse (Srivastava *et al.*, 2022). En Côte d'Ivoire, sa culture est principalement localisée dans la région nord du pays (Béninga et Akanvou, 2005). En 2023, la production nationale de mil a été estimée à environ 70 000 tonnes, ce qui en fait la quatrième céréale la plus produite et la troisième la plus consommée après le riz et le maïs (USDA, 2023). Bien qu'il soit riche en éléments nutritifs essentiels, dotée d'une forte valeur énergétique et possédante des propriétés antioxydantes notables (Mawuma *et al.*, 2022), le mil demeure une culture marginalisée et insuffisamment valorisée. Cette situation s'explique notamment par plusieurs facteurs : un faible attrait pour sa culture dû à l'absence de mécanisation, la transhumance des troupeaux de bœufs qui endommagent les champs, l'abandon progressif du mil au profit de cultures de rente comme l'anacarde, l'impact croissant du changement climatique, l'utilisation persistante de variétés locales peu productives ainsi que des pratiques culturelles peu modernisées (Vincent-Genod, 2019). Les infestations d'insectes ravageurs représentent également un obstacle majeur à la conservation

du mil, car leurs attaques provoquent des pertes post-récolte considérables et dégradent la valeur nutritionnelle des grains (Meenatchi et Loganathan, 2022). Les principaux dommages sont causés par des espèces appartenant à l'ordre des Coléoptères, tant au stade larvaire qu'adulte et par des Lépidoptères, dont seules les larves sont responsables des destructions (Delobel et Tran, 1993). D'après les synthèses des recherches empiriques menées au Niger, au Bénin et en Inde, les principaux insectes associés aux pertes post-récolte du mil stocké sont notamment *Sitophilus spp*, *Tribolium spp*, *Sitotroga cerealella*, *Rhyzopertha dominica*, *Ephestia cautella*, *Ephestia kuehniella*, *Cryptolestes ferrugineus* et *Tragoderma granarium* (Hamé *et al.*, 2014 ; Swany et Wesley, 2022 ; Alagbé *et al.*, 2025). La première étape essentielle pour limiter les pertes en entrepôt consiste à identifier précisément les espèces nuisibles présentes, ainsi qu'à évaluer la nature et l'ampleur des dommages qu'elles occasionnent. Ce sont autant d'éléments indispensables à la mise en place de stratégies de protection des denrées d'où l'intérêt de cette étude qui vise à contribuer à identifier les principaux ravageurs inféodés à cette spéculation en conservation au nord de la Côte d'Ivoire ainsi que leurs dégâts.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Zone d'étude : L'étude a été réalisée dans trois régions du District des Savanes, au nord de la Côte d'Ivoire, à savoir la Bagoué, le Poro et le Tchologo. Ce district, situé entre les longitudes 3°50' et 7° Ouest et les latitudes 8°50' et 10° Nord (Figure 1), s'étend sur une superficie de 40 323 km². Deux saisons bien marquées caractérisent le climat de cette zone : une saison sèche qui couvre la période allant de novembre à avril, et une saison de pluies qui court de mai à octobre. Les sols de cette zone sont caractérisés

par des sols sur roches basiques, des sols ferrugineux tropicaux et des sols hydromorphes (Siéné *et al.*, 2024).

3.2 Analyse de la diversité et l'évolution de l'entomofaune dans les stocks de mil : Dans chacune des régions de notre zone d'étude, 20 échantillons de 500 g de grains de mil ont été prélevés chez des paysans producteurs de mil. Les échantillons ont été prélevés dans les mêmes sites d'études illustrés sur la Figure 1. Les prélèvements ont été faites à l'aide de boîte en

plexiglas (10 cm x 8 cm x 4,5 cm) dans des sacs de stockage et dans des greniers. Ces prélèvements ont été effectués à différents

niveaux des sacs (parties supérieures, médianes et inférieures).

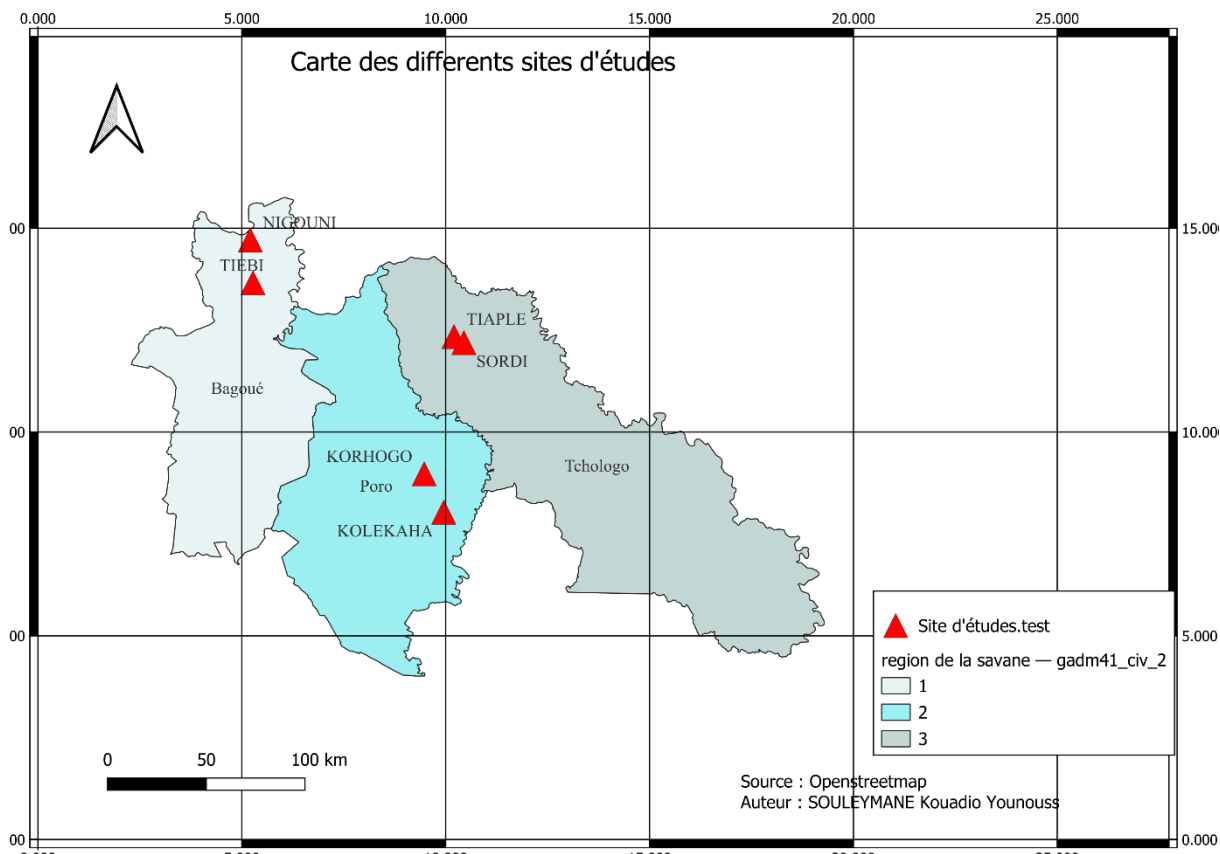


Figure 1 : Localisation de nos différents sites d'études dans le district des savanes en Côte d'Ivoire

Chaque échantillon a été placé dans un bocal de 500 ml perforé et fermé avec de la toile moustiquaire afin de favoriser les échanges d'air et empêcher les insectes d'y entrer ou d'en sortir. Chaque lot de grains de mil est placé en conservation au laboratoire pendant une durée d'un an sous la température moyenne de 31°C et humidité relative moyenne de 62% (Figure 2). Les échantillons sont régulièrement tamisés au 45^{ème} jours, 90^{ème}, 180^{ème} et 365^{ème} jours après le début de la conservation à l'aide de tamis dont les mailles mesurent 3 mm de diamètre afin

d'isoler les insectes adultes. Les insectes recueillis sont conservés dans des piluliers de 50 ml contenant de l'alcool à 70 %. Sous une loupe trinoculaire, les différents spécimens ont été identifiés en se servant de clés de détermination de Delobel et Tran (1993) et du catalogue de Fandohan et al. (2005). Après identification des insectes, ceux-ci ont été dénombrés et classés par ordres, familles et espèces. Un suivi de leur évolution est fait durant un an de conservation des grains.



Figure 2 : Dispositif d'émergence des insectes ravageurs du mil en stock issus des différents échantillons prélevés auprès des producteurs

3.3 Estimation des pertes: Le prélèvement de 10 g de grains dans chaque échantillon a été effectué pour estimer l'action des insectes sur les grains de mil. Le pourcentage d'attaque (A%) des grains a été estimé à l'aide d'une formule précédemment utilisée par Abdullahi et al. (2018) dans leur étude.

$$A(\%) = \frac{Nd}{N} \times 100$$

Où : N_d = nombre de grains de mil endommagés ; N = nombre total de grains de mil dans l'échantillon.

Le taux de perte de poids (B%) des grains de mil a été estimé à l'aide d'une formule précédemment utilisée par Abdullahi et al. (2018)

$$B(\%) = \frac{W_u \times Nd - W_d \times Nu}{W_u(Nd + Nu)} \times 100$$

Où : W_u = poids des grains de mil non endommagés ; N_u = nombre de grains de mil non endommagés ; W_d = poids des grains de mil endommagés ; N_d = nombre de grains de mil endommagés.

L'estimation des pertes a été faite au début de la conservation et un an après la conservation.

3.4 Analyse de la diversité des insectes collectés : L'abondance relative (Ar) et la fréquence d'occurrence (C) ont été déterminés à partir de Excel 2019. En fonction de la valeur de l'Abondance relative (Ar), l'espèce considérée est dite très abondante ($Ar > 10\%$) ; abondante ($5\% \leq Ar < 10\%$) ; assez abondante ($1\% \leq Ar < 5\%$) et peu abondante ($Ar < 1\%$). En ce qui concerne la fréquence d'Occurrence (C), l'espèce considérée peut être omniprésente ($C = 100\%$) ; constante si ($50\% \leq C < 100\%$) ; fréquente ($25\% \leq C < 50\%$) ; accessoires ($5\% \leq C < 25\%$) ou rare ($C < 5\%$) (Coulibaly et al., 2025).

3.5 Analyses statistiques : Le logiciel QGIS Desktop 3.42.0 a été utilisé pour la réalisation de la carte de présentation des sites d'échantillonnage des grains de mil. La normalité de la distribution des données de l'abondance des insectes ($p = 6,78e-16$) et de l'estimation des pertes ($p = 1,36e-18$) a été vérifiée par le test de Shapiro Wilk à l'aide du logiciel R version 4.4.3

(2025-02-28 ucrt). Lorsque la distribution des données n'étant pas normale, les données ont été normalisées à l'aide de la fonction $\log(x+1)$. La distribution des données n'étant toujours pas normales ($p = 0,00076$ pour les données de l'abondance et $p = 2,24e-10$ pour les données de l'estimation des pertes) le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les différences de variance de l'abondance des insectes ravageurs et les différentes pertes entre les différents sites d'étude. Le test de Wilcoxon

a été utilisé pour comparer les données des pourcentages d'attaques avant et après conservation ainsi que des taux de perte avant et après conservation. Un test post hoc de Dunn, avec correction de Bonferroni, a été appliqué à la suite du test de Kruskal-Wallis lorsque la normalité des données n'était pas respectée. Il a été utilisé afin d'identifier les différences significatives au niveau de l'abondance de *Sitotroga cerealella* et de *Rhyzopertha dominica* entre les différents sites d'études de sites.

4 RESULTATS

4.1 Diversité et abondance des insectes ravageurs dans les stocks de mil

4.1.1 Identification des insectes : Au total 15461 insectes ravageurs ont été identifiés dans les échantillons de mil collectés dans les 3 régions d'étude du District des savanes. Ces insectes sont repartis en deux ordres, six familles et six espèces. Ce sont : *Sitotroga cerealella*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Sitophilus*

zeamais, *Carpophilus dimidiatus* et *Cathartus quadricollis*. Les espèces d'insectes ravageurs recensés appartiennent à l'ordre des Coléoptères (Familles des Tenebrionidae, Silvanidae, Curculionidae, Nitidulidae et Bostrichidae) et des Lépidoptères (Famille des Gelechiidae) (**Tableau 1**). La richesse spécifique est identique dans l'ensemble des régions rencontrées (5 espèces par région).

Tableau 1 : Diversité spécifique des insectes ravageurs dans les stocks de mil des régions du District des Savanes

Insectes identifiés			Régions		
Ordres	Familles	Espèces	Poro	Tchologo	Bagoué
Coléoptères	Bostrichidae	<i>Rhyzopertha dominica</i> , Fabricius			*
	Silvanidae	<i>Cathartus quadricollis</i> , Guérin-Méneville		*	
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i> , Herbst	*	*	*
	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i> , Motschulsky	*	*	*
	Nitidulidae	<i>Carpophilus dimidiatus</i> , Fabricius	*		*
Lépidoptères	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i> , Olivier	*	*	*
Richesse spécifique par Région			5	5	5
Richesse spécifique totale			6		

N.B : * = Présence de l'espèce d'insecte dans les stocks de mil de la Région

4.1.2 Abondance relative des espèces d'insectes identifiés : Les données de l'abondance des insectes ravageurs sur les stocks de mil au niveau de *T. castaneum*, *R. dominica* et *Carpophilus dimidiatus* sont plus bien distribuées contrairement à celles de *S. cerealella*, *Sitophilus zeamais* et *Cathartus quadricollis* (Figure 3). Dans l'ensemble, les données de l'abondance suivent une distribution anormale malgré une normalisation (Figure 4). Après une année de

conservation, l'espèce la plus abondante s'est révélée être *Tribolium castaneum*, avec une abondance relative de 58,46%. Elle est suivie de *Sitotroga cerealella* et de *Rhyzopertha dominica* avec respectivement les abondances relatives de 17,28% et de 20,82%. *T. castaneum*, *Rhyzopertha dominica* et *S. cerealella* sont les espèces les plus abondantes (Figure 5). En outre, deux autres espèces *Cathartus quadricollis* et *S. zeamais* présentent les abondances relatives respectives

de 0,73% et 1,99% ont également été répertoriées. *Carpophilus dimidiatus* représente l'espèce la moins abondante (0,71%). La plus

grande abondance relative est observée au niveau de la région de la Bagoué (39,22%) (Figure 6).

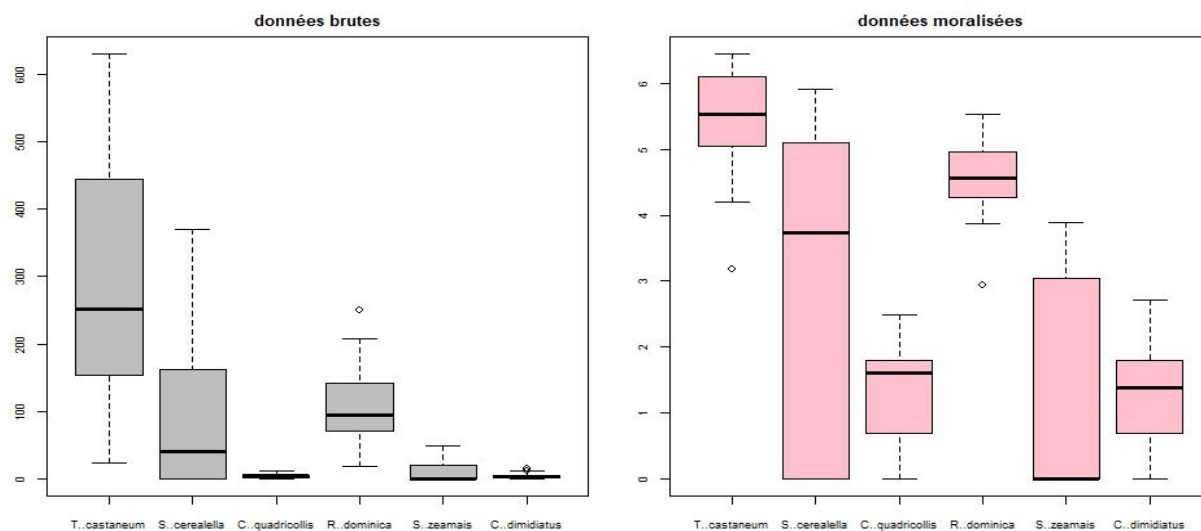


Figure 3 : Distribution des données brutes et normalisées de l'abondance de chaque insecte ravageur considéré

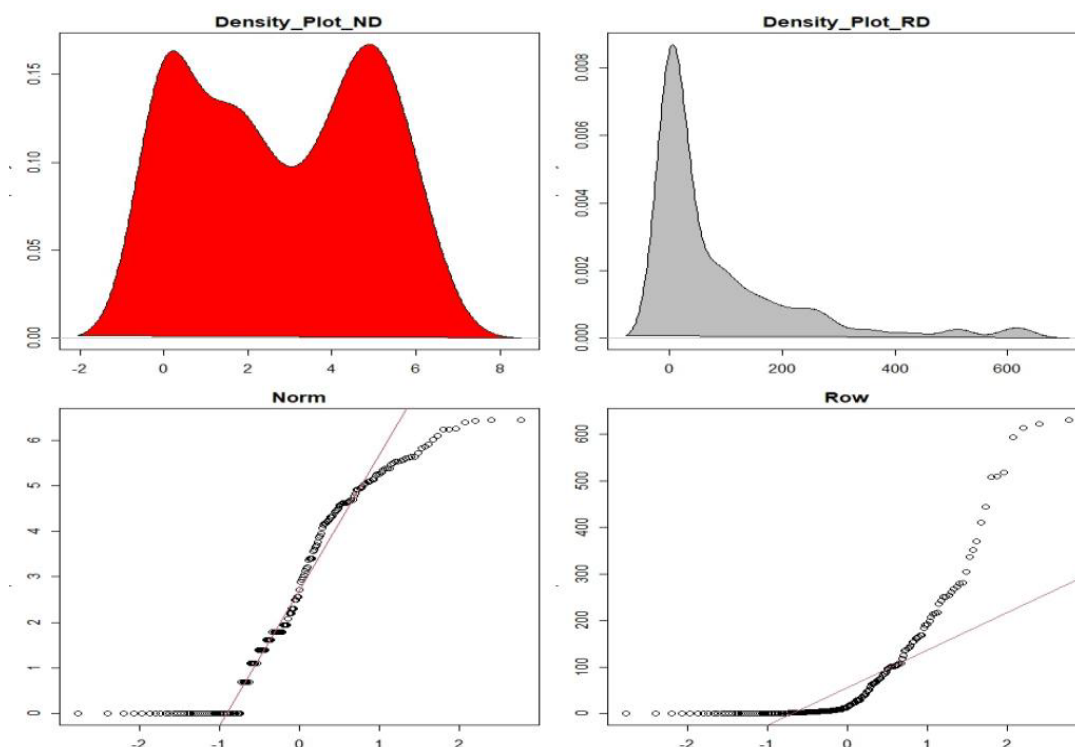


Figure 4 : Évaluation de la normalité des données de l'abondance des insectes ravageurs

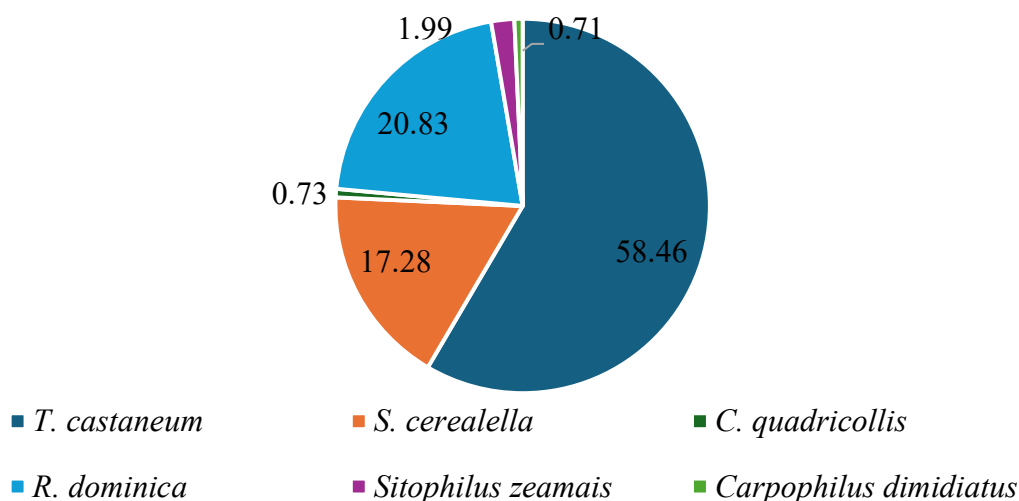


Figure 5 : Abondance relative des insectes ravageurs

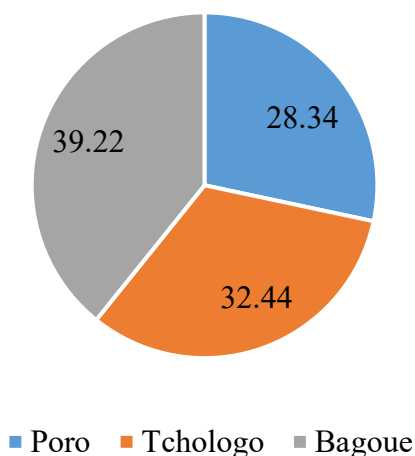


Figure 6 : Abondance relative des insectes par région

La plus importante abondance est observée au niveau de la Bagoué (2448). Dans cette région *Sitotroga cerealella* observe sa plus grande abondance de tous les sites (**Tableau 2**). Aucune différence significative n'est observée entre l'abondance des insectes ravageurs récoltés dans les échantillons des différents sites d'étude (Test de Kruskal Wallis, $p\text{-value} > 0,05$) tels que *Cathartus quadricollis*, *Tribolium castaneum*, *Carpophilus dimidiatus* et *Sitophilus zeamais*.

L'analyse de variance des moyennes au niveau de l'abondance de *Sitotroga cerealella* et de *Rhyzopertha dominica* a révélé une différence significative entre les sites d'études. Après analyse test Post-hoc, il s'est avéré que la différence au niveau de l'abondance chez *R. dominica* est située entre les sites d'études de la Bagoué et du Tchologo, au niveau de l'abondance chez *S. cerealella* est situé entre les sites d'étude de la Bagoué et du Poro et entre les sites d'études de la Bagoué et du Tchologo.

Tableau 2 : Abondance des insectes ravageurs issus des différents échantillons de mil prélevés

Insectes identifiés			Abondance des insectes ravageurs par région			
Ordres	Familles	Espèces	Poro	Tcholog o	Bagou é	Abondance totale
Coléoptères	Bostrichidae	<i>Rhyzopertha dominica</i> , Fabricius	1159 ^a	690 ^{ab}	1372 ^{ac}	3221
	Silvanidae	<i>Cathartus quadricollis</i> , Guérin-Méneville	49	52	12	113
	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i> , Motschulsky	111	89	108	308
	Nitidulidae	<i>Carpophilus dimidiatus</i> , Fabricius	31	48	31	110
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i> , Herbst	2722	3915	2401	9038
Lépidoptères	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i> , Olivier	310 ^d	221 ^d	2140 ^e	2671
Abondance totale			4382	5015	6064	15461

Les valeurs suivies de lettres différentes (a, b, c) dans la même ligne indiquent des différences significatives entre les moyennes selon le test de post-hoc ($p < 0,05$).

4.1.3 Variation temporelle de la richesse spécifique, l'abondance relative et des fréquences d'occurrence : Au début de la conservation, aucun prédateur n'a été observée dans l'ensemble de nos sites d'étude. Après 45 jours de conservation, nous observons une richesse spécifique de 4 espèces d'insectes ravageurs réparties en deux ordres, 4 familles et 4 genres. L'espèce la plus abondante observée est *Tribolium castaneum* avec un pourcentage de 60,92%. En termes de fréquence d'occurrence, l'espèce la plus observée est *R. dominica* et elle est dite constante. Au 90^{ème} jours, une nouvelle espèce apparaît élevant ainsi la richesse spécifique à 5 espèces. *Tribolium castaneum* présente toujours la plus importante abondance relative (70,38%). Les insectes ravageurs *Sitotroga cerealella*, *Rhyzopertha dominica*, *Cathartus quadricollis* présentent respectivement les abondances relatives de 19,37%, 8,16% et 1,95%. En termes de fréquence d'occurrence, les espèces *T.*

castaneum, *R. dominica* et *C. quadricollis* sont dites espèces constantes avec les fréquences d'occurrences respectives de 93,33%, 73,33% et 56,67%. Après 180 jours, une richesse spécifique de 6 espèces est observée. Ce sont : *Tribolium castaneum*, *Sitotroga cerealella*, *Rhyzopertha dominica*, *Cathartus quadricollis*, *Sitophilus zeamais* et *Carpophilus dimidiatus*. *T. castaneum* est l'espèce la plus abondante, (52,65%) puis *S. cerealella* (18,39%). En termes de fréquence d'occurrence, l'espèce *R. dominica* est dite omniprésente et les espèces *T. castaneum* et *C. quadricollis* sont dites constantes. Après un an de conservation, nous observons toujours une richesse spécifique de six espèces. L'espèce la moins abondante étant *C. dimidiatus* (1,22%) (Tableau 4). En termes de fréquence d'occurrence, les espèces *T. castaneum* et *R. dominica* sont dites omniprésentes. A l'exception des deux, toutes les autres sont dites constantes sauf *S. zeamais* qui est dite fréquente (Tableau 5).



Tableau 4 : Variation temporelle de la richesse spécifique et de l'abondance relative (Ar) des espèces d'insectes ravageurs collectées dans les échantillons de mil conservés issus des trois régions du district des savanes.

Période de collecte	Ordres	Familles	Genres	Espèces	Effectif	Ar (%)
Au début	-	-	-	-	-	-
45 ^{ème} Jours	Coléoptères	Tenebrionidae	Tribolium	<i>T. castaneum</i>	223	60,93
		Silvanidae	Cathartus	<i>Cathartus quadricollis</i>	13	3,55
		Bostrichidae	Rhyzopertha	<i>R. dominica</i>	32	8,74
	Lépidoptères	Gelechiidae	Sitotroga	<i>S. cerealella</i>	98	26,78
TOTAL	2	4	4	4	366	100
90 ^{ème} Jours	Coléoptères	Tenebrionidae	Tribolium	<i>T. castaneum</i>	1293	70,39
		Silvanidae	Cathartus	<i>Cathartus quadricollis</i>	36	1,96
		Curculionidae	Sitophilus	<i>Sitophilus zeamais</i>	2	0,11
		Bostrichidae	Rhyzopertha	<i>R. dominica</i>	150	8,17
	Lépidoptères	Gelechiidae	Sitotroga	<i>S. cerealella</i>	356	19,38
TOTAL	2	5	5	5	1837	100
180 ^{ème} Jours	Coléoptères	Tenebrionidae	Tribolium	<i>T. castaneum</i>	2196	62,16
		Silvanidae	Cathartus	<i>Cathartus quadricollis</i>	103	2,92
		Curculionidae	Sitophilus	<i>Sitophilus zeamais</i>	62	1,75
		Nitidulidae	Carpophilus	<i>Carpophilus dimidiatus</i>	10	0,28
		Bostrichidae	Rhyzopertha	<i>R. dominica</i>	512	14,5
	Lépidoptères	Gelechiidae	Sitotroga	<i>S. cerealella</i>	650	18,4
TOTAL	2	6	6	6	3533	100
365 ^{ème} Jours	Coléoptères	Tenebrionidae	Tribolium	<i>T. castaneum</i>	3168	52,65
		Silvanidae	Cathartus	<i>Cathartus quadricollis</i>	216	3,59
		Bostrichidae	Rhyzopertha	<i>R. dominica</i>	1452	24,13
		Curculionidae	Sitophilus	<i>Sitophilus zeamais</i>	171	2,84
		Nitidulidae	Carpophilus	<i>Carpophilus dimidiatus</i>	74	1,23
	Lépidoptères	Gelechiidae	Sitotroga	<i>S. cerealella</i>	936	15,55
TOTAL	2	6	6	6	6017	100

En fonction de la valeur d'Abondance relative (Ar), l'espèce considérée est dite très abondante ($Ar > 10\%$) ; abondante ($5\% \leq Ar < 10\%$) ; assez abondante ($1\% \leq Ar < 5\%$) et peu abondante ($Ar < 1\%$)

**Tableau 5 :** Distribution temporelle des insectes associés aux stocks d'épis de maïs et fréquence d'occurrence

Insectes ravageurs	Avant stockage	45 ^{ème} Jours	90 ^{ème} Jours	180 ^{ème} Jours	365 ^{ème} Jours
	S C(%) Classe	S C(%) Classe	S C(%) Classe	S C(%) Classe	S C(%) Classe
<i>T. castaneum</i>	- 0 1	+ 43,33% 3	+ 93,33% 4	+ 93,33% 3	+ 100% 5
<i>Cathartus quadricollis</i>	- 0 1	+ 33,33% 3	+ 56,67% 4	+ 86,67% 3	+ 73,33% 4
<i>R. dominica</i>	- 0 1	+ 53,33% 4	+ 73,33% 4	+ 100% 5	+ 100% 4
<i>S. cerealella</i>	- 0 1	+ 26,67% 3	+ 46,67% 3	+ 46,67% 3	+ 63,33% 4
<i>Sitophilus zeamais</i>	- 0 1	- 0% 1	6,67% 2	+ 40% 3	+ 43,33% 3
<i>Carpophilus dimidiatus</i>	- 0 1	- 0% 1	0,00% 1	- 26,67% 3	+ 53,33% 4

En ce qui concerne la fréquence d'Occurrence (C), l'espèce considérée peut être omniprésente ($C = 100\%$) ; constante si ($50\% \leq C < 100\%$) ; fréquente ($25\% \leq C < 50\%$) ; accessoires ($5\% \leq C < 25\%$) ou rare ($C < 5\%$). C : Fréquence d'occurrence (1 : Espèces rares ; 2 : Espèces accessoires ; 3 : Espèces fréquentes ; 4 : Espèces constantes ; 5 : Espèces omniprésentes), + signifie présence et - absence

Dans l'ensemble des périodes de collecte, nous observons que la richesse spécifique augmente du début de la conservation à la fin. *Tribolium castaneum* est l'espèce la plus abondante dans l'ensemble des périodes de récolte, suivie de *S. cerealella*. Au 365^{ème} jours, *R. dominica* est la deuxième espèce la plus abondante.

4.1.4 Estimation des pertes : Les données des pourcentages d'attaques et taux de perte avant conservation présentent une meilleure distribution contrairement à celles après conservation (Figure 7). Du début jusqu'à la fin de la conservation, les échantillons de mil soumis à l'estimation des pertes ont tous connus d'importants dégâts. Les dégâts commis par les insectes dans les échantillons de grains de mil collectés sont différents d'une région à une autre.

Les échantillons provenant de la région de la Bagoué sont les plus infestés. Le pourcentage d'attaques pour cette région est de 45,392% en moyenne qui était de 1,729% d'attaque avant le stockage (Figure 8). Le taux de perte de poids des régions du Poro, Tchologo et de la Bagoué sont respectivement de 5,745%, 12,766% et 15,273% (Figure 9). Aucune différence significative n'a été observée entre les pourcentages d'attaques des insectes ravageurs, les taux de perte des grains de mil et les différentes zones d'études. Enfin, l'analyse statistique comparative des pourcentages d'attaques avant et après conservation, taux de perte avant et après conservation n'a révélé aucune différence significative.

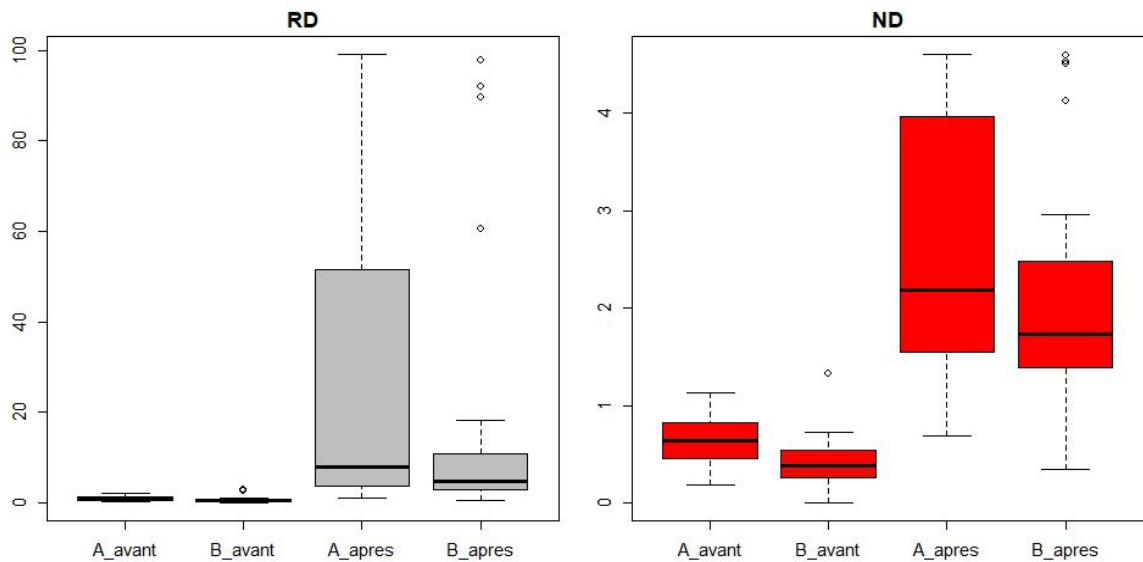


Figure 7 : Distribution des pourcentages d'attaques et taux de perte du mil

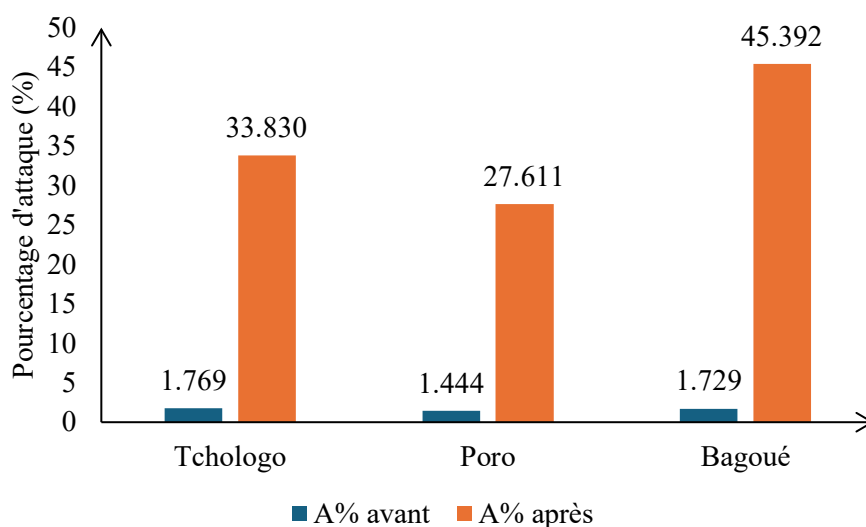


Figure 8 : Pourcentage d'attaque des insectes ravageurs sur les grains de mil

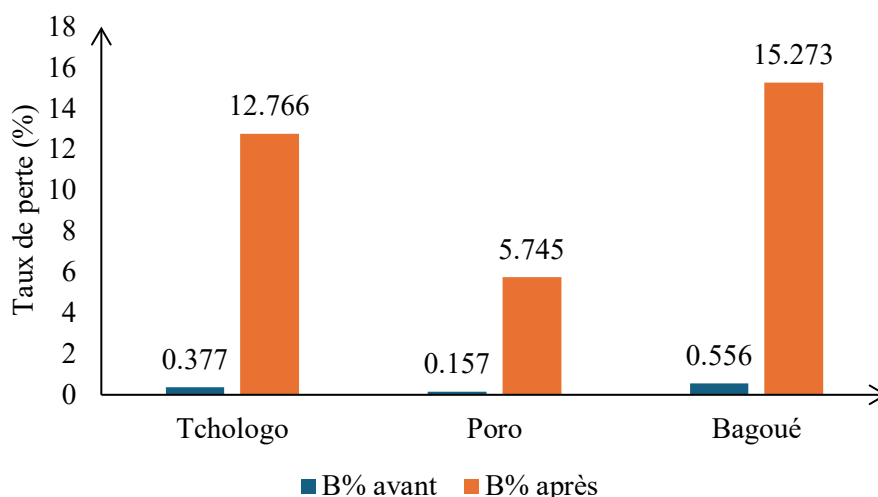


Figure 9 : Taux de perte des grains de mil

5 DISCUSSION

Cette étude a permis de documenter la présence d'insectes nuisibles affectant le mil au cours de sa conservation dans le nord de la Côte d'Ivoire. Grâce aux prélèvements réalisés directement dans les structures de stockage utilisées par les producteurs, elle a permis d'identifier les espèces d'insectes rencontrées dans les conditions réelles de conservation. Couvrant l'ensemble du District des Savanes, elle constitue à ce jour l'étude la plus étendue géographiquement sur cette thématique en Côte d'Ivoire. Les résultats révèlent une diversité spécifique relativement

modeste mais constante des ravageurs, avec six espèces réparties entre les ordres des Coléoptères et des Lépidoptères. Ces observations s'inscrivent dans la lignée des travaux similaires menés à l'international. Par exemple, Alagbé et al. (2025) ont répertorié cinq espèces dans les stocks de mil du nord du Bénin, dont *Sitophilus zeamais*, *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum* et *Rhyzopertha dominica*. Hamé et al. (2014), au Niger, ont recensé six ravageurs principaux incluant *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Tragoderma*



granarium, *Sitotroga cerealella*, *Ephestia kuehniella* et *Rhyzopertha dominica*. Enfin, Swany et Wesley (2022), en Inde, ont identifié sept espèces qui sont *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tragoderma granarium*, *Sitotroga cerealella*, *Ephestia cantella* et *Cryptolestes ferrugineus*. Nos résultats sont globalement cohérents avec ces études, bien que de légères variations de richesse spécifique aient été observées. Ces différences pourraient être liées aux types de structures de stockage utilisées, aux méthodes de lutte mises en œuvre ou encore à la diversité des variétés de mil cultivées dans chaque région. Dans notre cas, trois espèces dominantes ont été recensées dans les échantillons. Il s'agit de : *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica* et *Sitotroga cerealella*. D'après Delobel et Tran (1993), ces insectes sont considérés comme des ravageurs primaires redoutables, capables de causer d'importants dommages aux grains secs des céréales. La dominance persistante de *Tribolium castaneum*, représentant plus de 50 % de l'abondance relative des insectes identifiés, confirme son rôle central dans la détérioration qualitative et quantitative des grains stockés. Cette tendance a également été observée dans les stocks de maïs et de sorgho en Afrique de l'Ouest (Fandohan et al., 2000). La prévalence marquée de *Sitotroga cerealella* dans la région de la Bagoué pourrait être liée à des conditions microclimatiques locales particulièrement favorables à son développement ou à des pratiques de stockage traditionnelles qui lui sont propices. A l'opposé, des espèces comme *Carpophilus dimidiatus* et *Sitophilus zeamais* sont restées faiblement représentées, suggérant une adaptation limitée à

l'environnement étudié, contrairement aux observations faites dans les zones productrices de maïs (Ngamo et Hance, 2007). L'analyse de la dynamique temporelle des infestations révèle une évolution classique : une absence initiale d'insectes à l'entrée en stockage, suivie d'une colonisation rapide, principalement menée par *T. castaneum* et *R. dominica*. Une stabilisation de la richesse spécifique est ensuite observée autour du sixième mois. Cette évolution reflète l'aptitude de ces ravageurs à proliférer dans un environnement clos, en exploitant pleinement les ressources disponibles en l'absence de forte concurrence interspécifique (Ileleji et al., 2007). La persistance de *T. castaneum* et *R. dominica* jusqu'à la fin de l'expérimentation confirme leur statut d'espèces dominantes responsables des pertes post-récolte. Dans la Bagoué, les pertes atteignant plus de 15 % sont préoccupantes et rejoignent les estimations faites pour le mil et le sorgho en zones tropicales sèches, variant généralement entre 10 et 30 % (FAO, 2018). Ces pertes ne se limitent pas à une réduction des volumes, mais concernent également la qualité nutritionnelle et commerciale des grains. L'ampleur des dégâts constatés pourrait être expliquée par une combinaison de facteurs : durée de stockage excessive, absence de traitements insecticides et recours à des méthodes traditionnelles de conservation peu efficaces face aux attaques. Ces constats soulignent l'urgence d'améliorer les pratiques post-récolte dans le District des Savanes. A partir de ces résultats, des approches de lutte plus durables et écologiques pourraient être développées, notamment pour contenir *T. castaneum*, l'espèce la plus abondante.

6

CONCLUSION

L'étude a montré la présence des insectes ravageurs dans les stocks de mil collectés. Les niveaux de population et de dégâts sont très variables selon les sites d'étude. Il ressort de l'étude que six espèces d'insectes ravageurs appartenant à six différentes familles sont responsables des attaques des grains de mil. Ces espèces appartiennent à deux ordres, les Coléoptères et les Lépidoptères. Ils ont été

collectés par tamisage et tris et identifiées à la loupe binoculaire un an de conservation. Il s'agit de : *Rhyzopertha dominica*, *Cathartus quadricollis*, *T. castaneum*, *Sitophilus zeamais*, *Carpophilus dimidiatus* et *Sitotroga cerealella*. Parmi ces ravageurs *Sitotroga cerealella* et *T. castaneum* semblent être les principaux ravageurs du mil stocké dans nos différents sites d'études. Les résultats des pertes occasionnées par ces ravageurs ont montré une



légère concentration de pertes au niveau des stocks après un an. En effet, nous avons

déterminé des pertes élevées à plus de 20% au niveau des stocks.

7

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs remerciements aux producteurs de mil ainsi que tous les acteurs (KONE Aboudou et Kafediamo) qui ont contribué au bon déroulement des prélèvements des échantillons de mil dans le district des

Savanes. Ils expriment également leur gratitude au laboratoire de l'Université Peleforo GON COULIBALY pour l'appui matériel et scientifique ayant permis la réalisation de ce travail.

8

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdullahi G, Muhamad R, Dzolkhifli O. et Sinniah UR: 2018. Damage potential of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) on cocoa beans: Effect of initial adult population density and post infestation storage time. *Journal of Stored Products Research*, 75:1-9
- Alagbé TO, Loko YLE, Djégbé I, Gandjala J, Gavoedo D. et Tamo M : 2025. Post-harvest conservation practices, related insect pests of stored pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), and their management in northern Benin. *The Journal of Basic and Applied Zoology* 86(7) : 15 p.
- Béninga MB et Akanvou R : 2005. Bien cultiver le mil en Côte d'Ivoire. Fiche technique. CNRA, Côte d'Ivoire, 4 p.
- Coulibaly SSY, Johnson F, Coulibaly FL, Doumbouya M, Kissi TAP, N'dri FAL. et Koné D : 2025. Diversité des insectes associés aux épis de maïs (*Zea mays* Linné, 1753) au cours du stockage dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *African Journal of Tropical Entomology Research* 4(1):1-12.
- Delobel A. et Tran M : 1993. Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. *Faune Tropicale*, XXXII. ORSTOM/CTA Eds, Paris, France, 424 p.
- Fandohan P, Goergen G, Hell K. et Lamboni LY : 2005. Petit manuel d'identification des principaux ravageurs des denrées stockées en Afrique de l'Ouest. 21 p.
- FAO, 2018. The State of Food and Agriculture 2018: Migration, Agriculture and Rural Development. Rome : FAO.
- Hamé AKK, Bonnie BP. et Kadri A : 2014. Les méthodes de conservation et de lutte contre les ravageurs de stock du mil et du sorgho à Tahoua et Maradi, Niger. 4ème Journée Scientifique de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, 16-20 juin 2014, Palais des Congrès, Niamey, Niger.
- Ileleji KE, Maier DE. et Woloshuk CP : 2007. Evaluation of different temperature management strategies for suppression of *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) in stored maize. *Journal of Stored Products Research*, 43(4) : 480–488.
- Mawuma S, Condurache NN, Turturică M, Constantin OE, Croitoru C. et Rapeanu G : 2022. Composition chimique et profil antioxydant des grains de sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) et de millet perlé (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) cultivés dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun.
- Meenatchi R. et Loganathan M : 2022. Millet Storage and Pest Management. In C. Anandharamakrishnan, A. Rawson, et C. K. Sunil (Eds.), *Handbook of Millets. Processing, Quality, and Nutrition Status* (pp. 49-61). Singapour : Springer Nature Singapore.
- Ngamo LST. et Hance T : 2007. Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. *Tropicultura*, 25 (4) : 215-220.
- Siéné CLA, Condé M, Bayala R, Kouadio BFA. et Nguettia FVT : 2024. Investigation ethnobotanique et caractéristiques socio-culturelles du mil (*Pennisetum glaucum* (L.)



- R. Br.) dans le district des savanes au Nord de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 43(2) : 503-512.
- Srivastava RK, Yadav OP, Kaliamoorthy S, Gupta SK, Serba DD, Choudhary S, Govindaraj M, Kholová J, Murugesan T, Satyavathi CT, Gumma MK, Singh RB, Bollam S, Gupta R. et Varshney RK : 2022. Sélection de millet perlé tolérant à la sécheresse à l'aide d'approches conventionnelles et génomiques : Achievements and prospects. *Frontiers in Plant Science*, 13, 781524
- Swamy G. et Wesley J : 2022. Incidence and diversity of stored product insect in processed millets. *Indian Journal of Entomology* 83(4) : 660-664.
- Vincent-Genod P : 2019. Rapport sur la filière mil en Côte d'Ivoire. Comoé Capital, Abidjan, Côte d'Ivoire, 45 p.