

INFESTATIONS ENTOMOLOGIQUES ASSOCIEES A TROIS VARIETES HOMOLOGUEES DE RIZ (SAHEL 134, SAHEL 177 ET SAHEL 210) DANS LA STATION AFRICARICE DE NDIAYE, BASSE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

K. A. DIOP¹, D. SALL², B. MANNEH³, M. M. NDIAYE⁴, D. MBODJ³, A. MBODJ⁴, A.B. NDIAYE⁴

¹ Département de biologie végétale, Université Cheikh Anta Diop, B.P. 5005, Dakar, Senegal

² Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. B.P. 3120, Dakar, Sénégal

³ Centre du riz pour l'Afrique, Station régionale du Sahel, B.P. 96, Saint Louis, Senegal

⁴ Laboratoire de Zoologie des invertébrés terrestres, Institut fondamental d'Afrique noire, B. P. 206, Dakar, Sénégal

Contact : dieynaba_sall_sy@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les insectes sont rarement pris en compte dans les programmes de sélection. Pour améliorer les connaissances sur les insectes associés au riz en station, une étude a été réalisée dans les essais de AfricaRice (Station de Ndiaye) au Sénégal durant la saison sèche 2018 sur trois variétés témoin des essais PYT, OYT et IET (Sahel 177, Sahel 134 et Sahel 210). Les piégeages et dissections ont permis de répertorier 59 espèces. La plupart des captures (65,59%) sont des ravageurs répartis entre Conocephalidae, Diopsidae et Jassidae et 15,79% sont constituées d'auxiliaires représentés par les Libellulidae, Carabidae et Staphylinidae. Les familles des Carabidae, Lygaeidae et Hydrophilidae se sont révélées plus riches en espèces. La variété sahel 177, plus attractive vis-à-vis des ravageurs aériens, héberge plus d'espèces que les deux autres variétés. Une variation significative des niveaux d'infestation et du nombre moyen de chenilles par talle notée sur les variétés et le type d'essai. La prise en compte des relations insectes variétés dans les programmes de sélection peut améliorer les stratégies de gestion.

Mots clés : riz, insecte, variétés, sélection, Sénégal

ABSTRACT

In rice breeding programs, Insects are rarely taken into account. To improve knowledge of insects associated with rice, a study was carried out in AfricaRice trials (Ndiaye station) in Senegal during the 2018 dry season on three control varieties from the PYT, OYT and IET trials (Sahel 177, Sahel 134 and Sahel 210). Results from traps and dissections showed 59 species. Most of the specimens (65.59%) are pests distributed between Conocephalidae, Diopsidae and Jassidae and 15.79% are constituted by beneficials represented by Libellulidae, Carabidae and Staphylinidae. The Carabidae, Lygaeidae and Hydrophilidae families were found to be richest in species. The Sahel 177 variety was more attractive to aerial pests and harbored more species than the other two varieties. Significant variation in infestation levels and average number of caterpillars per tiller was noted on varieties and type of the trial. Incorporating insect variety relationships in breeding programs can improve management strategies.

Keywords: Rice, insect, varieties, selection, Senegal

Introduction

Le riz (*Oryza sativa* L.) est l'aliment de base de plus de la moitié de la population mondiale (Pandey et al., 2010). La plupart vit en Asie, Afrique et Amérique Latine. Il est cultivé sur plus de 145 millions ha dans plus de 110 pays et occupe près de 1/5 des terres occupées par les céréales (IRRI, 1994). Troisième céréale la plus produite dans le monde, sa production est estimée à 504,6 millions de tonnes en 2017/2018 (Fao, 2018). En Afrique subsaharienne, la consommation moyenne annuelle de riz de 30kg/habitant augmente plus rapidement que celle de tout autre produit de base majeur du fait de la croissance démographique importante, de l'urbanisation rapide et de l'évolution des habitudes alimentaires (Macauley et Ramadji, 2015). Des programmes réguliers de sélection de plusieurs variétés de riz sont développés pour assurer la disponibilité en semences de qualité en quantité suffisante. Comme la plupart des productions végétales, le riz héberge des insectes dont près d'1/5 seraient responsables de dommages économiques ((Manikowski, 1996) IRRI-ICIPE). Selon la FAO (2004), des écarts de rendements de 10 à 60% seraient liés en partie aux contraintes biophysiques et techniques dont les ravageurs et leurs options de gestion pour l'atteinte des rendements potentiels en grain de 10 à 11 tonnes/ha. Au Sénégal, dans la vallée du fleuve, principale zone de production du riz, la présence des insectes dans les parcelles de production et en station devient de plus en plus préoccupante. Dans les programmes de sélection variétale en station (AfricaRice de Ndiaye) les variétés Sahel 134, Sahel 210 et Sahel 177 sont souvent utilisées comme témoin pour leur haut potentiel de rendement (10 à 12 t/ha), leur résistance à la verse et leur tolérance à la salinité. Pour mieux connaître les risques phytosanitaires liés aux insectes, cette étude de la sensibilité variétale du riz vis-à-vis des insectes a été envisagée dans les essais IET, PYT et OYT pour i) faire l'inventaire des insectes associés à ces variétés et à leur environnement ii) évaluer l'attractivité des variétés vis-à-vis des insectes des parties aériennes et iii) estimer les niveaux d'infestation par les foreurs.

Matériel et méthodes

Site d'étude

L'étude a été réalisée durant la saison des pluies 2018 à la ferme de la station AfricaRice Sahel de Ndiaye à Saint Louis (Sénégal ; 16°13' Nord et 16°15' Ouest).

Matériel végétal

Il est constitué de trois variétés de riz de type Sahel (134, 177 et 210) utilisées comme témoin dans les dispositifs de sélection variétale en évaluation initiale et essais rendements (IET, OYT et PYT).

Méthodes

Dispositif expérimental

L'étude a été faite en irrigué sur trois types d'essais : L'essai initial d'évaluation ou Initial Evaluation Test (IET), la Pépinière d'observation pour le rendement ou Observational Yield Test (OYT) et l'essai préliminaire de rendement ou Preliminary Yield Test (PYT). Le dispositif utilisé est un P-Rep (Partially Replicated) design où les variétés témoins sont répétées au moins cinq fois dans les différents essais et sont en interaction avec un nombre élevé d'accessions en évaluation. Le nombre de poquets par parcelle élémentaire (PE) varie selon le type d'essais : il est de 30 poquets dans l'essai IET, de 20 poquets dans l'essai OYT et de 90 dans l'essai PYT. Les distances entre poquets sont de 20cm entre les lignes et 20cm sur la ligne. Les parcelles élémentaires sont séparées par une allée de 30cm

Trois applications successives d'engrais $\text{NP}_2\text{O}_5\text{KO}_2$ (150-60-60) ont été réalisées pour le traitement des essais 2 semaines après repiquage : 40% au début tallage, 40% à l'initiation paniculaire et 20% à la montaison. Un système d'irrigation – drainage a été mis au point pour permettre la gestion et le renouvellement de l'eau dont le niveau est contrôlé selon l'étape évolutive des plantes.

Tableau I : Dimensions des trois essais

Essais	Taille PE	Nombre de poquets	Taille total essais
PYT	3,6 m ²	90	600m ²
OYT	0,8 m ²	20	391m ²
IET	0,8 m ²	30	345m ²

Collecte des données

Pour l'inventaire, diverses méthodes sont utilisées. Les captures des insectes circulant au sol sont faites à l'aide de bocal plastique de 450 ml remplis d'eau savonneuse au 2/3 à raison de 3 bocaux par parcelle élémentaire puis relevés toutes les 48h. Pour les insectes aquatiques, les captures sont faites au filet passoir sous les variétés ciblées. Quant aux insectes aériens, ils sont capturés avec un filet entomologique (filet fauchoir). Tous les insectes prélevés sont d'abord étiquetés et conditionnés au laboratoire d'AfricaRice avant d'être ramenés au Laboratoire des Invertébrés Terrestres de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN). L'identification a été faite grâce à la base de données de la collection du Laboratoire ZIT de l'IFAN. L'attractivité des variétés vis à vis des insectes a été étudiée par le suivi régulier des infestations et la capture des insectes avec les bocaux plastiques et le filet passoir sous les variétés ciblées. L'abondance et la richesse spécifique des insectes attirés par les variétés a permis de les comparer. Pour estimer les niveaux d'infestation par les foreurs de tiges, 5 poquets sont prélevés dans chaque parcelle élémentaire puis disséqués pour recueillir les insectes et les identifier. Le nombre de talles par poquets, le nombre de talles attaqués et le nombre de chenilles par talles sont notés pour chacune des trois variétés.

Analyses statistiques

Les moyennes ont été calculées pour chacune des variables quantitatives mesurées et les données ont été soumises à une analyse de variance par le logiciel R version 3.4.3 (2017). La diversité des familles a été évaluée au moyen de l'indice de Shannon et l'indice d'équitabilité. L'indice de diversité spécifique de Shannon a été calculé avec la formule suivante (Son *et al.*, 2018) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

n_i = nombre d'individus d'un niveau taxonomique considéré (ici la famille) ; i = une famille présente dans le milieu, allant de 1 à S (le nombre total de familles observées), et N est l'effectif total des individus capturés dans les pièges. Si H' est faible, le milieu est considéré comme pauvre en familles. Par contre, s'il est élevé, cela indique une grande diversité de familles dans le milieu.

L'indice d'équitabilité (E) a été calculé comme suit (Son *et al.*, 2018) :

$E = H' / H_{\max}$ avec $H_{\max} = \ln S$ $H_{\max}$ = diversité maximale de Shannon et S le nombre de familles. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des familles) à 1 (équirépartition des individus dans les familles). Taux d'infestation des foreurs (%) = (Nombre de talles infestées / Nombre total de talles) x 100.

Résultats

Inventaire des insectes collectés

Au cours de cette étude, 794 insectes ont été collectés dont 494 identifiés donnant 59 espèces répartis en 7 ordres et 32 familles.

Tableau I : Liste des espèces identifiées

Ordres	Familles	sous -familles	noms complets
Coleoptera	Anthicidae	Anthicinae	<i>Anthicus sp</i> (Paykull, 1798)
			<i>Anthicus vassei</i> (Pic, 1917)
	Carabidae	Harpalinae	<i>Amblystomus indotatus</i> (Basilewsky, 1946)
			<i>Amblystomus villiersi</i> (Basilewsky, 1964)
			<i>Egadroma relusens</i>
			<i>Stenolophus posticalis</i> (Putzeys, 1880)
			<i>Tachyura fausta</i> (Péringuey, 1896)
		Trechinae	<i>Tachyura variabilis</i> (Chaudoir, 1876)
	Chrysomelidae	Galerucinae	<i>Chaetocnema sp</i> (Stephens, 1831)
	Coccinellidae	Coccinellinae	<i>Pseudoverania rufescens</i> (Muls)
		Scymninae	<i>Scymnus sp</i> (Kugelann, 1794)
	Curculionidae	Bagoinae	<i>Bagous quadrinodulosus</i> (Hustache, 1932)
	Dytiscidae	Hydroporinae	<i>Hydroglyphus intermedius</i> (Biström, 1986)
			<i>Hydrovatus sp</i> (Motschulsky, 1853)
			<i>Yola cuspis</i> (Bilardo et Pederzani, 1978)
		Laccophilinae	<i>Laccophilus taeniolatus</i> (Régimbart, 1889)
	Elateridae	Agrypninae	<i>Aeloderma sp</i> (Fleutiaux, 1928)
	Hydrophilidae	Hydrophilinae	<i>Berosus cuspidatus</i> (Erichson, 1843)
			<i>Berosus vitticollis</i> (Boheman, 1851)
			<i>Enochrus natalensis</i> (Gemminger et Harold, 1868)
			<i>Helochares sp</i> (Mulsant, 1844)
	Meloidae	Meloinae	<i>Mylabris argentata</i> (Fabricius, 1792)
	Staphylinidae	Paederinae	<i>Paederus sabaeus</i> (Erichson, 1840)
Diptera	Diopsidae	Diopsinae	<i>Diopsis apicalis</i> (Dalman, 1817)
	Sciomyzidae	Sciomyzinae	<i>Sepedon senegalensis</i> (Macquart, 1843)
	Tabanidae	Chrysopsinae	<i>Tabanus sp</i> (Linnaeus, 1758)
Hemiptera	Cixiidae	Cixiinae	<i>Oliarus sp</i> (PCC, 2008)
	Coreidae	Pseudophloeinae	<i>Acanthomia horrida</i> (Germar, 1838)
	Cydnidae	Cydninae	<i>Geotomus striiventris</i> (Signoret, 1883)
	Hydrometridae	Hydrometrinae	<i>Hydrometra sp</i> (Latreille, 1797)
	Jassidae	Deltocephalinae	<i>Glossocratus afzelii</i> (Stal, 1854)
			<i>Nephotettix modulatus</i> (Melichar, 1912)
	Lygaeidae	Blissinae	<i>Blissus sp</i> (Burmeister, 1835)
		Rhyparochrominae	<i>Camtocera horvathi</i> (Jakovlev et B.E., 1877)
			<i>Pachybrachius dubius</i> (Reuter, 1882)
			<i>Polycrates sp</i> (Stal, 1865)
		Cyminae	<i>Cymus sp</i> (Hahn, 1932)
		Geocorinae	<i>Geocoris sp</i> (Fallén, 1814)
	Nepidae	Ranatrinae	<i>Ranatra parvipes</i> (Signoret, 1880)
	Notonectidae	Anisopinae	<i>Anisops sp</i>
	Pentatomidae	Pentatominae	<i>Aspavia armigera</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Eysarcoris inconspicuus</i> (Herrich-Schaeffer, 1844)
			<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)
	Scutelleridae	Odontoscelinae	<i>Odontoscelis dorsalis</i> (Fabricius, 1798)
Hymenoptera	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Brachymeria sp</i> (Westwood, 1829)
	Formicidae	Myrmicinae	<i>Pheidole sp</i> (Westwood, 1839)
	Halicticidae	Nomiinae	<i>Nomia sp</i> (Latreille, 1804)
	Vespidae	Polistinae	<i>Polistes badius</i> (Gerstaecker, 1871)

Lepidoptera	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Borbo borbonica</i> (Boisduval, 1833)
	Noctuidae	Hadeninae	<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith et Abbot, 1797)
	Pieridae	Coliadinae	<i>Catopsilia florella</i> (Fabricius, 1775))
Odonata	Coenagriidae	Coenagrinae	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)
	Libellulidae	Sympetrinae	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)
			<i>Hemistigma albipuncta</i> (Rambur, 1842)
Orthoptera	Acrididae	Acridinae	<i>Acrida bicolor</i> (Thunberg, 1815)
		Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825)
		Oedipodinae	<i>Paracinema sp</i> (Fischer, 1853)
			<i>Paracinema tricolor</i> (Thunberg, 1815)
	Conocephalidae	Conocephalinae	<i>Conocephalus longipennis</i> (Haan, 1843)

Répartition des espèces

Les ordres les plus représentés sont les coléoptères et hémiptères avec respectivement 31% et 26 % des espèces. Viennent ensuite les diptères et orthoptères et dans une moindre mesure les ordres des hyménoptères, lépidoptères et odonates (figure 1).

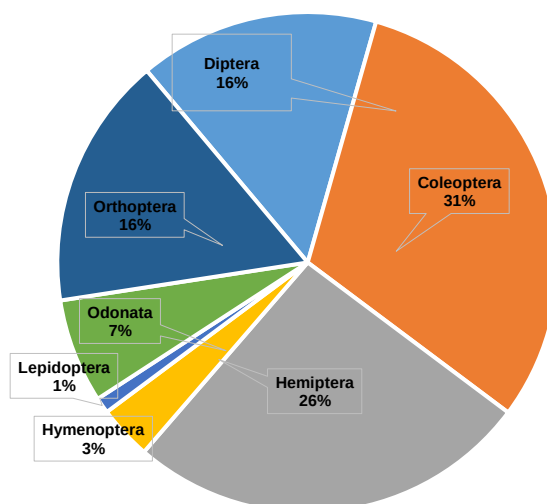


Figure 1. Répartition des captures suivant les ordres des espèces identifiées

Ces ordres regroupent des familles d'insectes diversifiées comme l'indiquent les indices de Shannon ($H' = 2,69$) et une équirépartition des individus dans ces différentes familles ($E = 0,75$). La famille des Hydrophilidae s'est révélée plus riche en espèces et plus abondante dans les captures. Les familles des Carabidae et Lygaeidae, riches en espèces, ont été moins abondantes que les familles des Conocephalidae, Diopsidae et Jassidae.

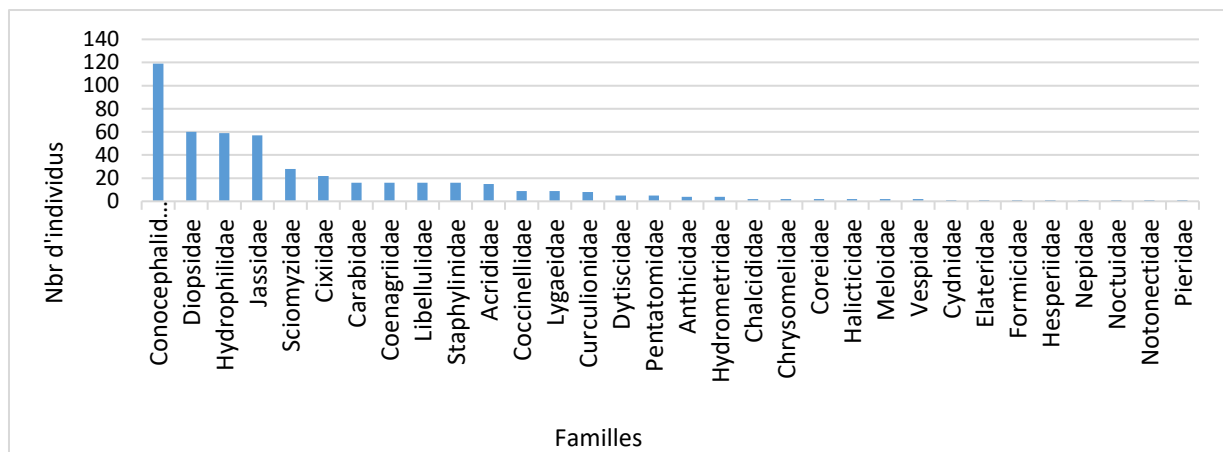


Figure 2. Abondance des familles des insectes capturés

Le regroupement fonctionnel des insectes à partir de ces familles révèle une prédominance des ravageurs dans les captures avec 65,59% des individus. Viennent ensuite des espèces divers (dont la présence n'est pas liée à la culture) qui regroupent 20,85% et enfin les auxiliaires (prédateurs et parasitoïdes) qui représentent 15,79% de présence dans les captures. Concernant les ravageurs, ils sont plus abondants dans les familles des Conocephalidae, Diopsidae et Jassidae. Quant aux auxiliaires, ils sont dominés par les Libellulidae, les Carabidae et les Staphylinidae.

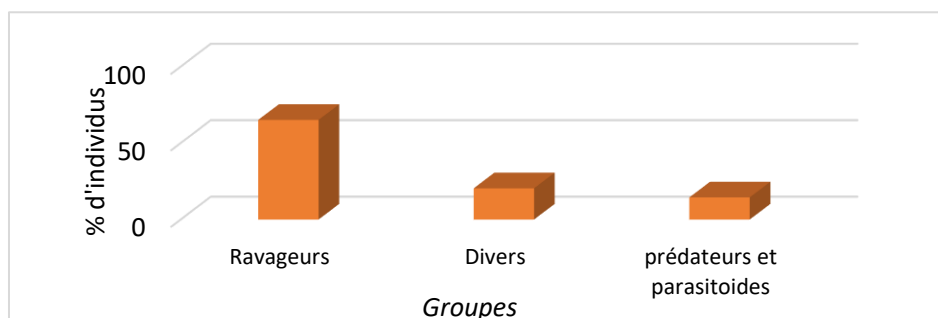


Figure 3. Classification des insectes en groupes fonctionnels

Les principales espèces ravageurs trouvées sont les suivantes : *Acanthomia horrida*, *Acrida bicolor*, *Aspavia armigera*, *Bagous quadrimodulosus*, *Blissus sp*, *Borbo borbonica*, *Camtocera horvathi*, *Chaetocnema sp*, *Spodoptera frugiperda*, *Conocephalus longipennis*, *Cymus sp*, *Diopsis apicalis*, *Eusarcocoris incospicua*, *Eyprepocnemis plorans*, *Geocoris sp*, *Glossocratus afzelii*, *Hydrometra sp*, *Nephotettix modulatus*, *Nezara viridula*, *Odontoscylis dorsalis*, *Oliarus sp*, *Pachybrachius dubius*, *Paracinema tricolor* et *Polycrates*

Attractivité des variétés vis à vis des ravageurs des parties aériennes

L'abondance et la richesse des insectes capturés sont variables suivant les variétés. La plupart des échantillons ont été capturés dans l'environnement des variétés Sahel 177 et Sahel 210 avec respectivement 42% et 37%. L'environnement de Sahel 134 semble être moins fréquenté avec seulement 20% des captures.

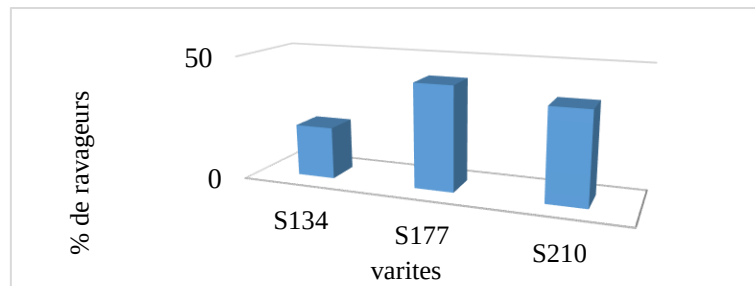


Figure 4. Pourcentage de répartition des ravageurs en fonction des variétés

La plupart des espèces attirées par ces variétés sont des ravageurs principalement de l'ordre des hémiptères, insectes piqueurs suceurs. Les quelques espèces de coléoptères sont des dytiques, insectes prédateurs dulçaquicoles. La richesse spécifique est plus importante sur Sahel 177 comparativement aux deux autres variétés qui se sont révélées très peu attractives.

Tableau II : Distribution des ravageurs dans les différentes variétés

Variétés	Espèces	Familles	Ordre	
SAHEL 134	<i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith et Abbot, 1797)	Noctuidae	Lepidopterea	
	<i>Hydrovatus sp</i> (Motschulsky, 1853)	Dytiscidae	Coleoptera	
	<i>Yola cuspis</i> (Bilardo et Pederzani, 1978)			
SAHEL 177	<i>Acanthomia horrida</i> (Germar, 1838)	Coreidae	Hemiptera	
	<i>Blissus sp</i> (Burmeister, 1835)	Lygaeidae		
	<i>Camtocera horvathi</i> (Jakovlev et B.E., 1877)			
	<i>Cymus sp</i> (Hahn, 1932)			
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Pentatomidae		
	<i>Eysarcoris inconspicuus</i> (Herrich-Schaeffer, 1844)	Jassidae		
	<i>Nephotettix modulatus</i> (Melichar, 1912)			
	<i>Odontoscelis dorsalis</i> (Fabricius, 1798)	Scutelleridae		
		<i>Hydroglyphus intermedius</i> (Biström, 1986)	Dytiscidae	Coleoptera
		<i>Laccophilus taeniolatus</i> (Régimbart, 1889)		
SAHEL 210	<i>Geocoris sp</i> (Fallén, 1814)	Lygaeidae	Hemiptera	
	<i>Pachybrachius dubius</i> (Reuter, 1882)			
	<i>Glossocratus afzelii</i> (Stal, 1854)	Jassidae		

Le niveau d'infestation par les foreurs

Deux types de foreurs ont été observés : des chenilles blanchâtres à mandibules et bordure brun noirâtre (a) et des asticots jaunâtres, dépourvue de pattes avec une tête non visible (b).

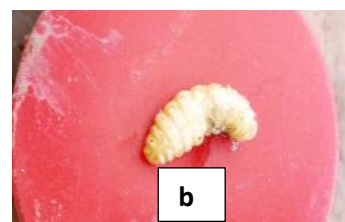
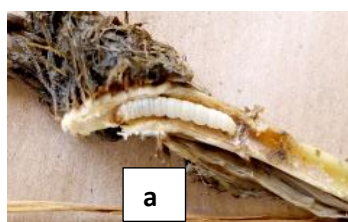


Figure 5. Larves observées après dissection

Les niveaux d'infestation par ces larves foreurs des tiges sont présentés dans le Tableau III ci-dessous. L'analyse de la variance du taux d'infestation des talles et du nombre moyen de chenille par talle indiquent une différence entre les variétés au seuil de 5% avec respectivement $P=0,01$ et $P=0,02$. La comparaison des taux moyen d'infestation indique deux groupes significativement différents constitués d'une part par Sahel 134 et par le groupe Sahel 177 et Sahel 210. La Sahel 134 s'est révélée plus tolérante (taux d'infestation 17,28%) que les deux autres variétés et la moins infestée et présente le nombre moyen de chenilles le plus faible.

Tableau III. Niveau d'infestation des variétés par les foreurs

Variétés	PcTinf	NCMoy
S134	17,28 ^a	2,95 ^a
S177	24,22 ^b	4,24 ^b
S210	28,92 ^b	4,66 ^b
Probabilité	0,01	0,02
Significativité	S	S

Suivant les essais, une tendance similaire a été relevée. Une différence significative du taux moyen d'infestation ($P=0,00$) et du nombre moyen de chenille par talle ($P=0,00$) est notée chez les variétés testées sous différents types de design. Le type d'essai semble influencer sur la sensibilité des variétés : aucune différence significative des taux d'infestation et du nombre de chenilles entre les essais IET et PYT et entre ces deux types d'essai et le type OYT. Les talles de ces variétés en dispositif IET (Initial Evaluation Trial) sont plus infestées que les deux autres types. Les taux moyens relevés sont respectivement de 32,36% et 28,62% et 9,44% pour IET, PYT et OYT. La même tendance a été obtenue avec le nombre moyen de chenilles.

Tableau IV. Niveau d'infestation des essais

Essais	PcTinf	NCMoy
IET	32,36 ^a	5,33 ^a
OYT	9,44 ^b	1,81 ^b
PYT	28,62 ^a	4,72 ^a
Probabilité	0	0
Significativité	S	S

PcTinf : pourcentage de tiges infestées ; NCMoy : Nombre de chenille Moyen

Les valeurs situées sur la même colonne et portant les mêmes lettres pour chacune des variables ne sont pas significativement différentes à 5%.

Discussion

À la suite des travaux, sept ordres d'insectes ont été collectés dont 5 seulement renferment des individus susceptibles d'être nuisibles au riz. Ces ravageurs se répartissent en 14 familles dont plusieurs ont été retrouvées dans des travaux au Bangladesh (Nasiruddin et Roy, 2012) et dans la majorité des régions rizicoles du monde (Ane et Hussain, 2015). La plus forte population est retrouvée dans l'ordre

des coléoptères (31%), suivi des hémiptères (26%), des orthoptères (16%), des diptères (15%), des odonates (7%), des hyménoptères (4%) et des lépidoptères (1%). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus au Gabon (Ondo Ovono *et al.*, 2014), qui signale la prédominance des hyménoptères et coléoptères sur les lépidoptères. Hormis les foreurs, *Conocephalus longipennis* est l'espèce la plus abondante dans notre étude avec 28,8% du total des ravageurs identifiés. Prédateur des punaises, des œufs de foreurs de tige, ainsi que des nymphes de cicadelles, il s'attaque également au feuillage et au grain de riz et a été reconnu comme vecteur de RYMV (Koudamilo *et al.*, 2015). Quant à *Diopsis apicalis* et *Oliarus* sp, ils représentent respectivement 20,8% et 14,4% des captures. Les résultats ont démontré également que tous les insectes présents ne sont pas nuisibles. Il existe des insectes utiles qui cohabitent avec le riz, et d'autres insectes divers. Les résultats sur le niveau d'infestation des parties aériennes montrent que la densité des insectes par variété oscille entre 21% et 42%. Sahel 177 est la variété la plus fréquentée par les insectes (42%) suivi de la Sahel 210 (37%). Cependant, Sahel 134 est la moins attaquée (21%). Ces résultats peuvent s'expliquer d'une part par le fait que Sahel 177 est une variété parfumée raison pour laquelle elle attire plus les ravageurs ; aussi à la différence de longueur des tiges. On sait que les femelles ne pondent en général que sur des plants ayant une certaine hauteur ou un certain nombre de feuilles. Dans notre étude, cela s'est avéré juste du fait que l'incidence à varier dans le même sens que la taille de tige des variétés. Sahel 210 a la plus grande hauteur (97cm), suivi de Sahel 177 (87cm) et vient enfin Sahel 134 (83cm) selon le catalogue officiel des variétés. Pour ce qui est des foreurs, les principales larves obtenues après dissection appartiennent à l'ordre des lépidoptères et des diptères. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus en Côte d'Ivoire postulant que ces deux ordres constituent l'essentiel des foreurs des tiges des graminées cultivées (Tran, 1981). Pour les lépidoptères, l'observation à la loupe a permis d'identifier le genre *Maliarpha*. Selon Pollet (1978), cette Pyrale constitue 90% de la faune des foreurs rencontrés sur le riz irrigué en Côte d'Ivoire centrale. Sahel 210 et Sahel 177 sont les plus attaquées par ces foreurs de tiges. Cependant, même si la différence de l'incidence entre ces deux variétés n'est pas significative, elle est plus élevée au niveau de Sahel 210 avec 28,92% contre 24,22% pour Sahel 177. Ces résultats pourraient s'expliquer par la différence de diamètre des tiges entre ces différentes variétés comme rapporté par Delobel, 1997 qui trouve que les tiges à diamètre inférieurs, défavorables au développement des larves sont moins fortement attaquées par les foreurs. Pour ce qui est des essais, la différence sur le niveau d'infestation des foreurs peut être due au décalage entre les dates de semis. Ceux qui ont été semés en premier (IET et PYT) sont plus attaqués. Ces derniers ont été semés en huit jours d'intervalles tandis qu'OYT a été semé au moins un mois plus tard. Les travaux de Delobel (1997), confirment ces résultats et postulent que retarder les semis permettrait d'échapper à la première vague de ponte du fait que les foreurs ayant passés la saison sèche à l'état de larve de 6e stade, sortent de diapause et achèvent leur développement peu après les premières pluies en Asie Centrale.

Conclusion

Les résultats de cette étude constituent une base non négligeable sur les principales familles de ravageurs et auxiliaires du riz issues de l'inventaire réalisé. Pour ce qui est de la sensibilité des variétés aux ravageurs, Sahel 177 est la variété la plus attirée par les insectes. Cette attractivité peut être liée à la présence de parfum, aux différences de diamètre et hauteur des tiges. Quant aux essais, les résultats montrent que le décalage des semis a un impact non négligeable sur les niveaux d'infestations, notamment ceux causées par les foreurs. Néanmoins, des études approfondies sont nécessaires afin d'améliorer les travaux effectués pour contribuer à la gestion des insectes dans les programmes de sélection du riz avec en perspective :

- Evaluer les pertes de rendement dues effectivement à ces ravageurs,
- Etudier la dynamique de population des ravageurs d'importance économique
- Etudier la dynamique des populations de *Conocephalus longipennis* qui, non seulement cause des ravages sur le riz, mais aussi constitue un des vecteurs du virus de la panachure jaune du riz afin de prévenir d'éventuelles contaminations.
- Faire des études approfondies sur l'influence du critère aromatique des variétés comme Sahel 177 sur les infestations.

- Mener des études sur les principales espèces dans le but d'adapter les stratégies de protection des cultures en fonction des ravageurs et auxiliaires présents et de leur évolution.

Références bibliographiques

- Ane N.U., Hussain M. (2015) – Diversity of insect pests in major rice growing areas of the world. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 36–41.
- Delobel A. (1997) – Mise au point sur la lutte contre les foreurs du riz en Asie tropicale. , **12**, 55–63.
- Fao (2017) – Suivi du Marché du Riz de la FAO. , 10.
- Fao (2018) – Perspectives de l'alimentation, juillet 2018. , 12.
- Gueye A.A. (2004) – *Etude bibliographique sur la filière riz au Sénégal*. Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques (D.A.P.S.), Bamako, Mali. 16
- Johnson D.E., Wopereis M.C.S., Mbodj D., Diallo S., Powers S., Haefele S.M. (2004) – Timing of weed management and yield losses due to weeds in irrigated rice in the Sahel. *Field Crops Research*, **85**, 31–42.
- Koudamilo A., Nwilene F.E., Togola A., Akogbeto M. (2015) – Insect Vectors of Rice Yellow Mottle Virus. *Journal of Insects*, **2015**, 1–12.
- Macauley H., Ramadjita T. (2015) – Les cultures céréalières: riz, maïs, millet, sorgho et blé.
- Manikowski S. (1996) – Etude sur la Protection Intégrée des Végétaux aux Sahel. , 12–13.
- Nasiruddin M., Roy R.C. (2012) – Rice Field Insect Pests During the Rice Growing Seasons in Two Areas Of Hathazari, Chittagong. *Bangladesh Journal of Zoology*, **40**, 89–100.
- Ondo Ovono P., Gatarasi T., Obame Minko D., Miyoumbi Koumagoye D., Kevers C. (2014) – Etude de la dynamique des populations d'insectes sur la culture du riz NERICA dans les conditions du Masuku, Sud-Est du Gabon (Franceville). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **8**, 218.
- Son D., Yarou B.B., Bayendi S.M.L., Verheggen F., Francis F., Legrève A., Somda I., Schiffers B. (2018) – Détermination par piégeage de la diversité et de l'abondance des familles d'insectes associées à la culture de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) au Burkina Faso. , 15.
- Tran M. (1981) – Reconnaissance des principaux foreurs des tiges du riz, du maïs et de la canne à sucre en Côte d'Ivoire. ORSTOM ; Service des publications de l'O.R.S.T.O.M. [distributeur], Paris : Bondy.

ANNEXE : CARTE LOCALISATION STATION EXPERIMENTALE

