

ÉVALUATION DES DÉGÂTS CAUSÉS AUX RIZIÈRES PAR LES OISEAUX DE LA ZONE HUMIDE DE GRAND-BASSAM (CÔTE D'IVOIRE)

DAMAGE BIRDS TO RICE OF GRAND-BASSAM WETLANDS (CÔTE D'IVOIRE)

K. G. ODOUKPE, K. H. YAOKOKORE- BEIBRO*

UR Biologie de la Conservation et Gestion de la Faune, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 25 BP 1737 Abidjan 25.

*Auteur correspondant, Email : hyaokokore@gmail.com / hyaokokore@Yahoo.fr
Tel: +225 07634265/ +225 01280664

RÉSUMÉ

Les oiseaux rencontrés dans les champs de riz de Grand-Bassam y causent d'importants dégâts qui n'ont jamais été estimés jusque-là. Cette étude vise donc à identifier les oiseaux déprédateurs des champs de riz de Grand-Bassam et à estimer plus ou moins les dégâts qu'ils occasionnent de l'épiaison jusqu'à la récolte du riz. L'observation directe à la paire de jumelles, sur une durée de 20 minutes par parcelles, a permis d'identifier 65 espèces d'oiseaux dont les individus se comptent à 20256 à la grande campagne rizicole et à 10819 à la petite campagne rizicole. L'échantillonnage d'épis dans les parcelles au moment de la récolte ou quelques jours avant a permis de quantifier les dégâts occasionnés par les oiseaux qui varient de 0,41 % à 100 % de pertes. Les principales espèces d'oiseaux responsables de ces dégâts sont *Ploceus cucullatus* et *Quelea erythropus*. Cette étude fournit des informations capitales, sur les espèces d'oiseaux nuisibles à la production du riz, qui pourraient être exploitées par les gestionnaires de la filière rizicole ivoirienne afin de mieux assurer la protection des rizières contre ces déprédateurs.

Mots clés : Dégâts – Riz – Oiseaux – Déprédateurs – Côte d'Ivoire – Grand-Bassam.

ABSTRACT

*Birds found in the Grand-Bassam rice fields cause significant damage that has never been estimated before. This study therefore aims to identify birds pests of Grand-Bassam rice fields and estimates the damage they cause from heading to harvest. Direct observation by binoculars, on period of 20 minutes by parcels, has identified 65 species of birds which individuals counted to 20,256 in the large rice crop and 10,819 to the small rice crop. Sampling ears in plots at the time of harvest or a few days before was used to quantify the damage caused by birds that vary from 0.41 % to 100% of losses. The main species responsible for these damages are *Ploceus cucullatus* and *Quelea erythropus*. This study provides important information, on birds pest species in rice production, which could be exploited by managers Ivorian rice sector to better protect rice against these pests.*

Keys words : Damage – Rice – Birds – Pests – Côte d'Ivoire – Grand-Bassam.

INTRODUCTION

Aliment de base des pauvres, le riz est la plus importante culture alimentaire des pays en développement et nourrit plus de la moitié de la population mondiale (Ahmadi et Bouman, 2013). C'est malheureusement l'une des cultures qui se trouvent soumises aux attaques de nombreux ennemis naturels et sur laquelle se développent un grand nombre de microorganismes pathogènes (Appert, 1982). Pourtant, aujourd'hui encore, l'importance des pertes de récolte occasionnées par les bioagresseurs est souvent sous-estimée. Elles ne régressent pas, en dépit d'une augmentation constante de la production rizicole (Deguine et Feron, 2006). Toute culture rizicole que l'on ne protège pas contre les bioagresseurs singulièrement les oiseaux, est fortement compromise (Pollet, 1977 ; Oudoukpé et Yaokokoré-Béibro, 2014 ; Oudoukpé *et al.*, 2014a et 2014b). Par les pertes qu'ils occasionnent, les oiseaux constituent un frein au développement des rizières en Afrique (Tréca, 1985). Ces pertes pourraient couvrir toute la surface cultivée (Tréca, 1993) si aucune mesure n'est prise pour les en dissuader (Chhann, 1975). Malheureusement en Côte d'Ivoire, les recherches et les prises de décision actuelles accordent peu d'intérêt à la protection des rizières contre les oiseaux déprédateurs de cultures comme l'attestent de nombreuses études (Pollet, 1977 ; De Kochko, 1989 ; Amancho *et al.*, 2008 ; Amancho *et al.*, 2009 ; Bouet et Amancho, 2010 ; Bouet *et al.*,

2012 ; Dombia et Depieu, 2014 ; Oudoukpé *et al.*, 2014a et 2014b). L'accroissement de la production de riz est tout aussi lié à l'aménagement des rizières et à la protection des cultures contre les oiseaux déprédateurs (Tréca, 1985). Pour pallier à ce déficit, cette étude se propose de déterminer les espèces d'avifaune nuisibles et d'évaluer l'ampleur des dégâts occasionnés par ces oiseaux.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Site d'étude

Les champs de riz visités dans le cadre de cette étude se situent dans la zone humide de Grand-Bassam reconnue comme site Ramsar depuis le 18 octobre 2005 et inscrite au numéro 1583 (N'Guessan 2007 ; Yaokokoré-Béibro *et al.*, 2005 et 2010). Ils se trouvent entre 5°13' et 5°14' de latitude Nord et 3°41' et 03°42' de longitude Ouest (Figure 1). Depuis 2009, cette zone fait l'objet de culture intense de riz avec submersion sans maîtrise de l'eau. C'est une zone non-aménagée où les semis débutent en mars à la grande campagne rizicole et en septembre à la petite campagne. Selon Brou (1997), le climat est de type tropical humide et caractérisé par deux saisons pluvieuses (avril à mi-juillet et mi-septembre à novembre) et deux saisons sèches (mi-juillet à mi-septembre et décembre à mars). La pluviométrie moyenne annuelle est de 2100 mm avec une température moyenne annuelle de 26,5°C et une humidité relative moyenne avoisinant 85% (N'Guessan, 2007). La région

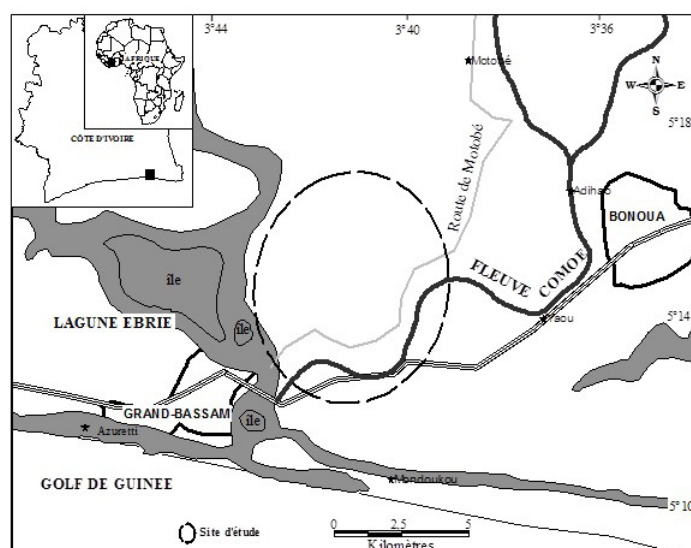


Figure 1 : Carte de situation du site d'étude

Location map of study site

appartient au secteur littoral du grand domaine phytogéographique guinéen et est caractérisée par divers types de végétations marécageuses (Guillaumet et Adjanohoun, 1971).

Méthode d'inventaires des Oiseaux

La démarche méthodologique a consisté à identifier et à dénombrer les oiseaux à la paire de jumelles (Yaokokoré-Béibro, 2001 ; Yaokokoré-Béibro *et al.*, 2010) de l'épiaison jusqu'à la récolte de riz (Oudoukpé et Yaokokoré-Béibro, 2014 ; Oudoukpé *et al.*, 2014a). Le guide de Borrow et Demey (2008) a été utilisé comme document de référence pour l'identification. Ces inventaires se sont déroulés entre 06h30-10h30 et 16h00-18h00 de février 2011 à février 2013 parce que les oiseaux sont plus actifs à ces périodes de la journée. Tous les oiseaux présents, au repos ou en alimentation ont été notés sur une durée de 20 minutes par parcelles d'un hectare. Lorsque celles-là étaient de plus grandes dimensions, chaque nouvel hectare a fait l'objet d'un délai de cinq minutes supplémentaires. Les inventaires se sont déroulés en deux temps ; l'observateur demeure statique pendant les 10 premières minutes au cours desquelles il note toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues ; le reste du temps est utilisé en se déplaçant au long des parcours praticables autour des parcelles. La liste des espèces est faite selon l'ordre phylogénétique de Borrow et Demey (2001). La caractérisation en guildes trophiques est effectuée sur la base des codifications utilisées par Baouab (2008) et par Sundar et Subramanya (2010). En outre, le substrat utilisé par chaque espèce dans les champs de riz a été noté.

Méthode d'estimation des dégâts

Les estimations pratiquées habituellement consistent à comptabiliser les surfaces très attaquées en les considérant comme entièrement perdues. Cette méthode peut surestimer les dégâts dans une parcelle très attaquée. Aussi, les parcelles ne faisant pas l'objet de plaintes sont considérées comme non attaquées, ce qui sous-estime les dégâts (Tréca, 1987). Par ailleurs, la réalisation, à plus grande échelle, des estimations de dégâts ne peut être envisagée que sur la base de méthodes rapides de collecte et d'exploitation des données (Metzmacher et Dubois, 1981). Ainsi, pour mieux estimer les dégâts, il a été effectué l'échantillonnage d'épis dans les parcelles au moment de la récolte ou quelques jours avant. Les épis, examinés un par un, sont rapportés par estimation des grains absents à l'une des cinq classes de dégâts définies au préalable : I (épis intacts), D_{1/4} (épis détruits à 25%), D_{1/2} (épis détruits à 50%), D_{3/4} (épis détruits

à 75%) et D (épis détruits à 100%) (Tréca, 1987 ; Manikowski *et al.*, 1991). Dans chaque parcelle, vingt points d'échantillonnage sont définis par hectare. Les points d'échantillonnage sont distants d'au moins vingt pas de sorte à couvrir toute la surface (Manikowski *et al.*, 1991). À chaque point d'échantillonnage 100 épis sont examinés.

Le pourcentage de dégâts (PD) se calcule selon la formule :

$$PD = [(0,25 \times nD_{1/4}) + (0,50 \times nD_{1/2}) + (0,75 \times nD_{3/4}) + nD] / N \times 100$$

PD : pourcentage de dégât ; nD_i : nombre d'épis de la classe D_i ; N : nombre total d'épis échantillonnés. Les surfaces échantillonnées ont été différenciées par les lettres de l'alphabet. La superficie, la date d'épiaison, la variété cultivée, l'emplacement et le niveau d'entretien ont été notés pour chaque surface échantillonnée (Tableau 1).

Les abondances maximales d'oiseaux, obtenues pour chaque espèce et pour chaque surface, ont été retenues pour les différentes analyses statistiques effectuées à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1. Les abondances moyennes d'oiseaux et les dégâts moyens causés aux champs de riz ont été comparés par une analyse de variance (ANOVA) dans le cas d'une homogénéité de variance et dans le cas contraire à l'aide de tests de KRUSKAL-WALLIS (KW). Le coefficient de corrélation a été utilisé pour mesurer la proportionnalité entre les effectifs d'oiseaux et les dégâts causés dans les champs de riz. En outre, le modèle linéaire généralisé a été utilisé pour tester la variation des dégâts causés par les oiseaux par parcelle et par année.

RÉSULTATS

Les oiseaux rencontrés entre l'épiaison et la récolte

Au total 68 espèces d'oiseaux regroupées dans 23 familles et 11 ordres ont été rencontrées de l'épiaison à la récolte dans les champs de riz de Grand-Bassam (Tableau 2). La famille la plus diversifiée était celle des Estrildidae avec huit espèces. Elle était suivie des familles des Ardeidae et des Scolopacidae avec respectivement sept et six espèces. Ensuite, suivaient les familles des Accipitridae, des Sylviidae et des Ploceidae qui comptent cinq espèces chacune.

Le régime alimentaire préférentiel indique que les Carnivores primaires avec 22 espèces constituaient 32,36 % du peuplement de l'avifaune des rizières. Les Granivores et les Insectivores suivaient avec respectivement 19 espèces (27,94 %) et 18 espèces (26,47%). Les Carnivores secondaires et les Omnivores étaient les moins représentés avec respectivement cinq espèces (07,35 %) et quatre espèces (05,88 %).

Tableau 1 : Caractéristiques des parcelles cultivées*Characteristics of cultivated rice fields*

S : superficie des parcelles ; VC : variété cultivée ; DE : date d'épiaison du riz ; EN : niveau d'entretien des parcelles ; Jn : épiaison en juin ; Jt : épiaison en juillet ; At : épiaison en août ; TM : très mauvais ; M : mauvais ; B : bon ; TB : très bon.

S : plot size ; VC : cultivated variety ; DE : rice heading date ; EN : maintenance grade ; Jn : heading in June ; Jt : heading in July ; At : heading in August ; TM : very bad ; M : bad ; B : good ; TB : very good.

Parcelles	2011				2012			
	S	VC	DE	EN	S	VC	DE	EN
A	30	Danané	Jn	M	-	-	-	-
A1	-	-	-	-	2	Danané	Jt	TM
A2	-	-	-	-	2	Danané	At	B
B	10	Wita 9	At	B	14	Mixte	Jn	TM
C	2,5	Roso	Jn	TB	3	FKR 19	Jn	M
D	5	Wita 9	At	TM	-	-	-	-
E	2	CB 1	At	TB	2	CB1	Jt	TB
F	8,5	Mixte	Jt	B	10	Wita 9	Jn	M
G	0,5	Chinois	Jn	M	-	-	-	-
H	1	Mixte	Jt	M	1	Wita 9	Jt	B
I	0,5	Wita 9	At	B	0,5	Mixte	Jn	M
J	0,5	Chinois	Jt	B	1	Chinois	Jt	B
K	-	-	-	-	6	Mixte	Jn	B
L	-	-	-	-	1	CB1	Jn	TB
M	-	-	-	-	1,5	Wita 9	At	B
N	-	-	-	-	1	CB1	Jt	B
O	-	-	-	-	1,5	Danané	Jn	B
P	-	-	-	-	1	Chinois	Jt	TB
Q	-	-	-	-	1	Mixte	Jt	B
S	-	-	-	-	0,5	Chinois	Jn	B
T	-	-	-	-	1	Chinois	Jt	B
U	-	-	-	-	1	Wita 9	At	TB
V	-	-	-	-	1	Wita 9	At	B

Tableau 2 : Bilan de l'avifaune observée dans les champs de riz entre l'épiaison et la récolte.*Outcome of birds observed in the rice fields between heading and harvest.*

GT : Groupe trophique ; SO : Substrat d'observation ; GC : Grande campagne ; PC : Petite campagne ; Ab : Abondance ; %Ab : Pourcentage d'abondance ; Cp : Carnivore primaire ; G : Granivore ; Cs : Carnivore secondaire ; O : Omnivore ; I : Insectivore ; S : Sol ; V : Vol ; E : Epis ; Su : Substrat.

GC : Large period ; PC : Small period; Ab : Abundance ; %Ab : Abundance Percentage

Noms scientifiques	Noms français	GT	SO	GC		PC	
				Ab	%Ab	Ab	%Ab
PELECANIFORMES							
Phalacrocoracidae (1)							
<i>Phalacrocorax africanus</i>	Cormoran africain	Cp	S	1	0,00	0	0,00
CICONIIFORMES							
Ardeidae (7)							
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	Cp	S	27	0,13	0	0,00
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	Cp	S	14	0,07	21	0,19
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	Cp	S	2	0,01	2	0,02
<i>Butorides striata</i>	Héron strié	Cp	S	5	0,02	5	0,05
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	Cp	S	0	0,00	13	0,12
<i>Egretta intermedia</i>	Aigrette intermédiaire	Cp	S	4	0,02	4	0,04
<i>Egretta alba</i>	Grande aigrette	Cp	S	6	0,03	17	0,16
ANSERIFORMES							
Anatidae (1)							
<i>Dendrocygna viduata</i>	Dendrocygne veuf	G	S	26	0,13	0	0,00
FALCONIFORMES							
Accipitridae (5)							
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanion blanc	Cs	S/V	4	0,02	1	0,01
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Cs	S/V	0	0,00	3	0,03
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	Cs	S/V	0	0,00	2	0,02
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	Cs	S/V	0	0,00	1	0,01
<i>Accipiter badius</i>	Épervier shikra	Cs	S/V	1	0,00	0	0,00
GRUIFORMES							
Rallidae (4)							
<i>Crex egregia</i>	Râle des prés	O	S	7	0,03	16	0,15
<i>Amaurornis flavirostra</i>	Râle à bec jaune	Cp	S	48	0,24	23	0,21
<i>Porphyrio alleni</i>	Talève d'Allen	O	S/E	65	0,32	1	0,01
<i>Gallinula angulata</i>	Gallinule africaine	O	S	13	0,06	0	0,00
CHARADRIIFORMES							
Jacanidae (1)							
<i>Actophilornis africanus</i>	Jacana à poitrine dorée	Cp	S	76	0,38	96	0,89
Rostratulidae (1)							
<i>Rostratula benghalensis</i>	Rhynchée peinte	Cp	S	7	0,03	14	0,13
Charadriidae (2)							
<i>Charadrius hiaticula</i>	Pluvier grand-gravelot	Cp	S	0	0,00	14	0,13
<i>Charadrius forbesi</i>	Pluvier de Forbes	Cp	S	0	0,00	8	0,07
Scolopacidae (6)							
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	Cp	S	0	0,00	35	0,32
<i>Tringa stagnatilis</i>	Chevalier stagnatile	Cp	S	0	0,00	1	0,01
<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur	Cp	S	0	0,00	4	0,04
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul-blanc	Cp	S	0	0,00	1	0,01
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	Cp	S	17	0,08	47	0,43
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	Cp	S	3	0,01	8	0,07
COLUMBIFORMES							
Columbidae (3)							
<i>Turtur afer</i>	Tourtelette améthystine	G	S	13	0,06	6	0,06
<i>Streptopelia semitorquata</i>	Tourterelle à collier	G	S	3	0,01	0	0,00
<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	G	S	1	0,00	0	0,00
CUCULIFORMES							
Cuculidae (3)							

Noms scientifiques	Noms français	GT	SO	GC		PC	
				Ab	%Ab	Ab	%Ab
<i>Chrysococcyx caprius</i>	Coucou didric	I	Su/V	5	0,02	2	0,02
<i>Centropus grillii</i>	Coucal de Grill	I	S	2	0,01	0	0,00
<i>Centropus senegalensis</i>	Coucal du Sénégal	Cp	S	1	0,00	0	0,00
APODIFORMES							
Apodidae (1)							
<i>Cypsiurus parvus</i>	Martinet des palmiers	I	V	10	0,05	70	0,65
CORACIIFORMES							
Alcedinidae (3)							
<i>Halcyon senegalensis</i>	Martin-chasseur du Sénégal	I	Su/V	12	0,06	2	0,02
<i>Alcedo cristata</i>	Martin-pêcheur huppé	Cp	Su/V	3	0,01	3	0,03
<i>Ceryle rudis</i>	Martin-pêcheur pie	Cp	Su/V	0	0,00	1	0,01
Meropidae (1)							
<i>Merops pusillus</i>	Guêpier nain	I	Su/V	5	0,02	0	0,00
PASSERIFORMES							
Hirundinidae (4)							
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	I	Su/V	0	0,00	1	0,01
<i>Hirundo semirufa</i>	Hirondelle à ventre roux	I	Su/V	3	0,01	3	0,03
<i>Hirundo aethiopica</i>	Hirondelle d'Éthiopie	I	Su/V	1	0,00	2	0,02
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	I	Su/V	0	0,00	93	0,86
Motacillidae (3)							
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	I	S	0	0,00	33	0,31
<i>Anthus leucophrys</i>	Pipit à dos uni	I	S	4	0,02	5	0,05
<i>Macronyx croceus</i>	Sentinelles à gorge jaune	I	S	9	0,04	11	0,10
Pycnonotidae (1)							
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	O	Su	5	0,02	2	0,02
Sylviidae (5)							
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	I	E	0	0,00	3	0,03
<i>Cisticola erythrops</i>	Cisticole à face rousse	I	E	6	0,03	1	0,01
<i>Cisticola galactotes</i>	Cisticole roussâtre	I	E	125	0,62	38	0,35
<i>Cisticola brachypterus</i>	Cisticole à ailes courtes	I	E	18	0,09	13	0,12
<i>Prinia subflava</i>	Prinia modeste	I	E	12	0,06	9	0,08
Nectariniidae (1)							
<i>Cinnyris cupreus</i>	Souimanga cuivré	I	E	8	0,04	0	0,00
Passeridae (1)							
<i>Passer griseus</i>	Moineau gris	G	S	9	0,04	2	0,02
Ploceidae (5)							
<i>Ploceus nigerrimus</i>	Tisserin noir de Vieillot	G	E	77	0,38	0	0,00
<i>Ploceus cucullatus</i>	Tisserin gendarme	G	E	4506	22,25	5541	51,22
<i>Quelea erythrops</i>	Travailleur à tête rouge	G	E	12079	59,63	100	0,92
<i>Euplectes afer</i>	Euplecte vorabé	G	E	525	2,59	1330	12,29
<i>Euplectes macrourus</i>	Euplecte à dos d'or	G	E	136	0,67	147	1,36
Estrildidae (8)							
<i>Pyrenestes ostrinus</i>	Pyréneste ponceau	G	E	16	0,08	0	0,00
<i>Spermophaga haematina</i>	Sénégalis sanguin	G	E	3	0,01	0	0,00
<i>Estrilda melpoda</i>	Astrild à joues orange	G	E	587	2,90	427	3,95
<i>Sporaeginthus subflavus</i>	Bengali zébré	G	S	0	0,00	4	0,04
<i>Ortygospiza atricollis</i>	Astrild-caille à lunettes	G	S	7	0,03	29	0,27
<i>Spermestes cucullata</i>	Capucin nonnette	G	E	1479	7,30	2121	19,60
<i>Spermestes bicolor</i>	Capucin bicolore	G	E	51	0,25	107	0,99
<i>Spermestes fringilloides</i>	Capucin pie	G	E	140	0,69	376	3,48
Viduidae (1)							
<i>Vidua macroura</i>	Veuve dominicaine	G	S	69	0,34	0	0,00

L'analyse selon la strate d'observation des espèces indique que 34 espèces se posaient uniquement sur le sol dans les champs de riz. Parmi elles, seul le Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* ne se rencontrait qu'au moment où les champs de riz étaient inondés. Les espèces rencontrées aussi bien sur les épis qu'au sol se dénombrent à 18 espèces. Les 16 autres espèces survolaient les rizières ou se posaient momentanément sur le sol ou sur un support (piquet, palmier, arbuste...) pour capturer leurs proies.

Cette communauté d'oiseaux rencontrée de l'épiaison à la récolte est estimée à 20256 individus à la grande campagne rizicole et 10819 individus à la petite campagne rizicole. À la grande campagne rizicole, les espèces d'oiseaux les plus abondantes et les plus régulièrement observées étaient *Ploceus cucullatus*, *Quelea erythrops* et *Spermestes cucullata* qui constituent 89,18 % du nombre total d'individus. Au cours de la petite campagne rizicole, *Ploceus cucullatus*, *Euplectes afer* et *Spermestes cucullata* étaient les plus représentatifs et comptaient 83,11 % du nombre total d'individus. Les effectifs de *Euplectes macrourus*, de *Estrilda melpada* et de *Spermestes fringilloides* étaient moins élevés mais réguliers dans les champs de riz. Toutes ces espèces abondantes ou régulières ont un régime essentiellement granivore. Ainsi, le groupe trophique des Granivores constituait 97,39 % du nombre total d'individus à la grande campagne et 94,19 % des effectifs à la petite campagne rizicole.

Importance des dégâts causés par les oiseaux

Les dégâts causés par les oiseaux sont estimés en moyenne à 27,85 % de pertes au cours de la grande campagne rizicole de 2011 et 48,36 % de pertes au cours de la petite campagne rizicole de cette même année. En 2012, les pertes enregistrées sont estimées à 30,83 % pour la grande campagne et 44,4 % pour la petite campagne rizicole (Tableau 3). Ces différences de dégâts causés par les oiseaux prédateurs ne sont pas statistiquement

significatives d'une année à une autre (Analyse de variances à un facteur : $dl = 1$; $F = 0,01$; $p > 0,05$). Pourtant, ces dégâts sont statistiquement différents de la grande campagne à la petite campagne rizicole (Analyse de variances à un facteur : $dl = 1$; $F = 47,28$; $p < 0,05$).

Au cours de la grande campagne rizicole de 2011, la parcelle C a enregistré plus de dégâts estimés à 84,54 % de pertes. Par contre, la parcelle E a enregistré le plus faible taux de dégâts estimés à 0,41 % de pertes. Lors de la petite campagne de cette même année, c'est la parcelle A qui a enregistré le plus de dommages avec 92,22 % de pertes estimées ; la parcelle J, avec 10,06 % de pertes, a enregistré moins de dégâts (Tableau 4). À la grande campagne rizicole de 2012, le taux de pertes le plus élevé est de 100% dans les parcelles A et B ; la parcelle U a enregistré le moins de pertes (1,11 %). Pendant la petite campagne, la parcelle K a enregistré plus de dommages avec 69,58 % de pertes et la parcelle L en a enregistré moins avec 28,74 % de pertes.

Les dégâts causés par les oiseaux prédateurs ont varié d'une parcelle à une autre au cours des deux années d'études. Ces variations sont statistiquement significatives (Modèle linéaire généralisé : $dl = 22$; $w = 52,05$; $p < 0,001$).

Relations dégâts causés par les oiseaux et quelques paramètres des rizières

Compte tenu de l'insuffisance des données enregistrées au cours des petites campagnes rizicoles, ce paragraphe traite uniquement les données des grandes campagnes rizicoles.

Les dégâts occasionnés par les oiseaux prédateurs dans les champs de riz varient avec le nombre d'individus qui s'y rencontrent journalièrement. Ainsi, le test de corrélation de Pearson a été réalisé pour montrer qu'il y'a une corrélation positive entre les pertes enregistrées et le nombre d'individus d'oiseaux rencontrés dans les champs de riz ($r = 0,50$; $p < 0,005$).

Tableau 3 : Bilan général des dégâts causés par les oiseaux sur les champs de riz de Grand-Bassam
General outcome of birds damage caused on Grand-Bassam rice fields

SC : superficie totale cultivée ; NI : nombre d'individus d'Oiseaux observés aux stades épiaison et maturation ; D : dégâts moyens estimés

SC : total cultivated area; NI: individuals birds number observed at stages heading and maturity; D: estimated average damage

	Grande Campagne			Petite Campagne		
	SC (ha)	NI	D (%)	SC (ha)	NI	D(%)
2011	60,5	17965	27,85	5,5	4150	48,36
2012	52	20481	30,83	6,5	5555	44,4

Tableau 4 : Dégâts causés par les oiseaux sur les champs de riz de Grand-Bassam en 2011 et 2012
Bird's damage on Grand-Bassam rice fields in 2011 and 2012

GC : grande campagne rizicole ; PC : petite campagne rizicole ; NI : nombre d'individus d'Oiseaux observés aux stades épiaison et maturation ; D : dégâts estimés.

Parcelles	2011				2012				
	GC		PC		GC		PC		
	NI	D	NI	D	NI	D	NI	D	D
A	7009	67,88	462	92,22	-	-	-	-	-
A1	-	-	-	-	829	100	-	-	-
A2	-	-	-	-	632	83,16	-	-	-
B	1000	3,4	1781	42,25	3757	100	-	-	-
C	2656	84,54	-	-	1048	75,42	-	-	-
D	1097	5,68	-	-	-	-	-	-	-
E	123	0,41	1393	48,93	435	8,93	1588	38,92	-
F	4232	21,57	-	-	2820	32,88	1658	40,36	-
G	454	27,18	-	-	-	-	-	-	-
H	915	47,48	-	-	774	7,88	-	-	-
I	186	12,14	-	-	715	44,36	-	-	-
J	293	8,25	514	10,06	620	5,58	-	-	-
K	-	-	-	-	3102	58,09	2143	69,58	-
L	-	-	-	-	1570	31,95	166	28,74	-
M	-	-	-	-	696	8,35	-	-	-
N	-	-	-	-	604	4,99	-	-	-
O	-	-	-	-	1223	21,91	-	-	-
P	-	-	-	-	150	0,29	-	-	-
Q	-	-	-	-	351	4,64	-	-	-
S	-	-	-	-	591	8,59	-	-	-
T	-	-	-	-	311	16,59	-	-	-
U	-	-	-	-	86	1,11	-	-	-
V	-	-	-	-	167	1,8	-	-	-

Les dégâts causés par les oiseaux déprédateurs dans les champs de riz varient avec la superficie des parcelles. Les parcelles de moins de 2 ha enregistrent les plus faibles dégâts (en moyenne à 14,89 % de pertes). Par contre les parcelles de 2 ha et plus enregistrent les dégâts les plus élevés (en moyenne à 49,38 % de pertes). Ces différences sont statistiquement significatives (Analyse de variances à un facteur : dl = 2 ; F = 6,51 ; p < 0,005). L'analyse des dégâts causés par les oiseaux déprédateurs en fonction de la date d'épiaison du riz indique que les parcelles qui ont épié en juin ont subi d'importantes pertes qui sont de 50,25 % de dégâts en moyenne. Celles qui ont épié en août ont été moins attaquées et comptent 14,51 % de dégâts moyens. Les parcelles qui ont épié en juillet enregistrent 20,56 % de dégâts en moyenne. Ces différences sont statistiquement significatives (Analyse de variances à un facteur : dl = 2 ; F = 4,44 ; p < 0,05).

L'analyse des dégâts causés par les oiseaux déprédateurs en fonction du niveau d'entretien

des champs de riz révèle que les parcelles bien entretenues enregistrent les plus faibles taux de dégâts (17,77 % de pertes en moyenne). Par contre, les parcelles qui renferment beaucoup de mauvaises herbes ont subi d'importants dégâts qui sont de 47,93 % de pertes en moyenne. Ces différences sont statistiquement significatives (Analyse de variances à un facteur dl = 1 ; F = 7,84 ; p < 0,05).

Les dommages des oiseaux déprédateurs dans les champs de riz ne varient pas avec les variétés de riz cultivées. Cependant, l'analyse des dégâts par groupe de variété de riz suscite un intérêt judicieux. Ainsi, les parcelles mises en production avec des variétés de riz rarement cultivées (CB1, DANANÉ, FKR 19 et ROSO) sont les plus attaquées et comptent 72,15 % de pertes en moyenne. Les parcelles cultivées avec plusieurs variétés de riz subissent également d'importantes pertes qui sont de 46,02 % de dégâts en moyenne. Par contre, les parcelles mises en culture avec les variétés communément cultivées (Chinois et WITA 9) sont

moins attaquées et comptent 9,06% de pertes en moyenne. Ces différences sont statistiquement significatives (Analyse de variances à un facteur : dl = 2 ; F = 21,14 ; p < 0,001).

DISCUSSION

Les dégâts causés par les oiseaux dans les champs de riz de la zone humide de Grand-Bassam sont très importants (Oudouké et Yaokokoré-Béibro, 2014 ; Oudouké *et al.*, 2014b). Ils excèdent les limites fixées par les autorités ivoiriennes pour éviter de se pencher scientifiquement sur la question. Ces dégâts sont très variables et couvrent dans certains cas la surface totale des parcelles. Les résultats de ces travaux révèlent que les dégâts estimés dans les champs de riz de Grand-Bassam sont plus importants que ceux estimés dans les rizières des régions sahéliennes de l'ouest africain (Tréca, 1975 ; 1987). Ces différences seraient liées aux oiseaux responsables des dégâts plutôt qu'à la région d'étude. En réalité, les travaux de Tréca (1975, 1987) se sont intéressés uniquement aux dégâts causés par les oiseaux d'eau sur les rizières.

Les dégâts occasionnés par les oiseaux dans les champs de riz de la zone humide de Grand-Bassam (Oudouké *et al.*, 2014a et 2014b) sont sensiblement identiques d'une année à l'autre. Par contre, ces dégâts sont plus importants à la petite campagne rizicole comparativement à la grande campagne. En effet, les surfaces cultivées au cours de la petite campagne rizicole sont moins importantes que celles de la grande campagne. Ce qui justifierait la forte pression qu'exercent les oiseaux dans les champs de riz à cette période. De plus, en saison sèche, période caractérisée par la raréfaction de la nourriture, les rizières demeurent des réservoirs de ressources alimentaires disponibles pour les oiseaux granivores (Oudouké *et al.*, 2014b). Les dégâts estimés varient bien évidemment avec le peuplement d'oiseaux rencontré dans les champs de riz entre l'épiaison et la récolte. Certains paramètres, que sont le type de variété de riz, la date d'épiaison, l'emplacement des champs, leur superficie et l'état d'entretien, influencent également le niveau des dégâts d'oiseaux dans les champs de riz. Ces résultats confirment bien certaines observations d'auteurs ayant traité la question de l'impact des oiseaux sur le riz (Tréca, 1975 ; Ruelle, 1982). En effet, Tréca (1975), fait remarquer que les dégâts sont fonction de la présence des oiseaux sur les rizières, leur nombre, leur comportement, leur régime alimentaire, la relation entre leurs dates de présence et les stades de culture du riz. Ruelle (1982) soutient que la propreté des champs

(absence de mauvaises herbes en graines), l'absence de perchoirs à proximité du champ ou à l'intérieur de celui-ci et l'absence de trous dans les rizières diminuent les attaques des oiseaux.

Les oiseaux responsables des dégâts causés entre l'épiaison et la récolte sont inévitablement les petits passereaux granivores que sont le Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*, le Travailleur à tête rouge *Quelea erythrops*, l'Euplecte vorabé *Euplectes afer*, l'Euplecte à dos d'or *Euplectes macrourus*, l'Astrild à joue orange *Estrilda melpoda*, le Capucin nonnette *Spermestes cucullata* et le Capucin pie *Spermestes fringilloides* (Oudouké *et al.*, 2014b). Ces espèces d'oiseaux ont été signalées pour la plupart comme étant des espèces déprédatrices de culture notamment celle du riz (De Grazio, 1978 ; Da Camara-Smeets et Manikowski, 1981 ; Ruelle, 1982 ; Oudouké et Yaokokoré-Béibro, 2014 ; Oudouké *et al.*, 2014a). Toutefois, il serait incohérent d'attribuer équitablement la responsabilité des dégâts à ces différentes espèces granivores. En effet, le Tisserin gendarme et le Travailleur à tête rouge regroupent les plus grands effectifs et forment dans les champs de riz les bandes d'Oiseaux les plus spectaculaires. Ces deux espèces pourraient à elles seules détruire tous les champs de riz de la zone humide de Grand-Bassam. Par contre, l'Euplecte vorabé, le Capucin nonnette et le Capucin pie endommageraient les cultures de riz dans une proportion assez moindre. Leurs populations sont plus actives à se nourrir dans les champs de riz au cours des petites campagnes. Quant à l'Euplecte à dos d'or et l'Astrild à joue orange, ils seraient moins dangereux que les autres espèces. Les autres petits passereaux granivores présents dans les champs de riz, bien que moins observés entre l'épiaison et la récolte, ne seraient anodines à la production du riz. En fait, toute espèce d'oiseaux granivores qui fréquente les champs de riz entre l'épiaison et la récolte devrait être considérée comme une espèce potentiellement préjudiciable au riz. Toutefois, des observations de l'espèce se nourrissant dans les champs et précisément l'examen du contenu du jabot devraient confirmer ces assertions.

CONCLUSION

Les dégâts occasionnés par les oiseaux dans les champs de riz de Grand-Bassam sont très importants et varient d'une parcelle à une autre. Ils sont fonction du nombre d'oiseaux présents, de la période d'épiaison, de la superficie, du niveau d'entretien, de l'emplacement et de la variété cultivée. Les principales espèces responsables de ces dégâts sont le Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus* et le Travailleur à tête rouge *Quelea*

erythroptus. Les résultats de ces travaux donnent un bref aperçu de l'impact des oiseaux dans les champs de riz et indiquent clairement pour la première fois en Côte d'Ivoire les principales espèces responsables de ces pertes. Pour mieux cerner tous les aspects de la problématique, il serait convenable d'effectuer des études similaires dans les zones favorables à la riziculture en Côte d'Ivoire.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos vives reconnaissances à Mme Koné Solange et à M. Gueye Frédéric, enseignants des sciences de la vie et de la terre au Lycée Moderne de Grand Bassam, et doctorants en ornithologie, pour leurs soutiens matériel et leurs appuis techniques à la réalisation de cette étude. Nous sommes aussi reconnaissants à l'ensemble des riziculteurs de la zone humide de Grand-Bassam qui nous ont permis de faire des échantillonnages dans leurs champs. Merci également à l'ensemble des étudiants de master et de doctorat du groupe de recherche en ornithologie pour leurs contributions à la relecture de cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ahmadi N. et B. Bouman. 2013. Riz et rizicultures, enjeux économiques, écologiques et scientifiques. *Cah. Agric.* 22 : 333 - 335.
- Amancho A. N., Kouassi K. N., Diallo A. H., Bouet A., Aidara D. et A. Sangaré. 2008. Étude épidémiologique de la panachure jaune du riz : Distribution et incidence sur les variétés de riz (*Oryza sativa*) cultivées en Côte Ivoire. *Agronomie Africaine* 20 : 201 - 211.
- Amancho A. N., Diallo H. A., Kouassi K. N., Bouet A. et P. K. N'guessan. 2009. Criblage de quelques variétés de riz de Côte d'Ivoire pour la résistance à la panachure jaune du riz : incidence de la maladie sur quelques caractères agronomiques. *Sciences et Nature* 6 (1) : 27 - 37.
- Appert J. 1982. Les ravageurs – Les Insectes. In : Appert J. et J. Deuse (Eds.) *Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques*. G.-P. Maisonneuve et Larose et Agence de Coopération Culturelle et Technique. Paris: pp 13 - 186.
- Baouab R. E. 2008. Composition avifaunistique et fonctionnement des rizières de la province de Sidi Kacem (Maroc). *Bulletin de l'institut scientifique Rabat, section Sciences de la vie* numéro 30 : 37-44.
- Borrow N. et Demey R. 2001. *Birds of Western Africa*. HELM Identification guides, Londres, 800p.
- Borrow N. et R. Demey. 2008. *Guide des Oiseaux de l'Afrique de l'Ouest*. Delachaux et Niestlé, Paris, 510 p.
- Bouet A. et N. A. Amancho. 2010. Sélection de deux nouvelles variétés de riz irrigué (*Oryza sativa* L.) à un haut niveau de résistance au virus de la panachure jaune (RYMV) en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine* 22 (3) : 285 - 293.
- Bouet A., Amancho A. N., Sanogo S. et M. Camara. 2012. Effet de la fertilisation azotée et phosphorée sur le développement de la Panachure jaune en riziculture aquatique en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6 (6) : 4071 - 4079.
- Brou Y. 1997. *Analyse et dynamique de la pluviométrie en milieu forestier ivoirien*. Thèse de 3^è cycle, Université de Cocody Abidjan (Côte d'Ivoire), 200 p.
- Chhann S. 1975. *Les ravageurs du riz en Côte d'Ivoire III - Études préliminaires sur riz pluvial en basse Côte d'Ivoire*. Rapport ORSTOM, 48 p.
- Da Camara-Smeets M. et S. Manikowski. 1981. Préférences alimentaires de *Ploceus cucullatus* au Tchad. *Malimbus* 3 : 41 - 48.
- De Grazio J. W. 1978. *World bird damage problems*. Vertebrate Pest Conference Proceedings collection - Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference. University of Nebraska – Lincoln : pp 9 - 24.
- De Kochko A. 1989. Les risques génétiques de la riziculture traditionnelle en Côte d'Ivoire. In : Eldin M. et P. Milleville (Eds). *Le risque en agriculture*. ORSTOM, France, Paris: pp 519 - 526.
- Deguine J.-P. et P. Feron. 2006. Protection des cultures, préservation de la biodiversité, respect de l'environnement. *Cahiers Agricultures* 15 (3) : 307 - 311.
- Doumbia S. et M. E. Depieu. 2014. Analyse des caractéristiques structurelles, des performances technico-économiques de la riziculture irriguée en Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci.* 74 : 6112 - 6120
- Guillaumet J.-L. et E. Adjanohoun. 1971. *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire - La végétation de la Côte d'Ivoire*. Mémoire ORSTOM 50 : 157 - 263.

- Manikowski S., N'Diaye A. B. et B. Tréca. 1991. Manuel de protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux. Rapport FAO, 132 p.
- Metzmacher M. et D. Dubois. 1981. Estimations des dégâts causés par les Oiseaux aux céréales en Algérie. *Revue Écologique Terre et Vie* 35 : 581 - 595.
- N'Guessan A. M. 2007. Avifaune de la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire): inventaire, structure du peuplement et origine biogéographique. DEA Ecologie Tropicale, Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 48p + annexes.
- Odoukpé K. S. G. et K. H. Yaokokoré-Béibro. 2014. Avifaune des champs de riz de la zone humide de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(4): 1458-1480.
- Odoukpé K. S. G., Yaokokoré-Béibro K. H., Konan M. E. et P. K. Kouadio. 2014. L'Avifaune d'un milieu de riziculture et de ses environs dans la zone humide de Grand-Bassam, sud-est Côte d'Ivoire. *Malimbus* 36 : 106-115.
- Odoukpé K. S. G., Yaokokoré-Béibro K. H., Kouadio P. K. et M. E. Konan. 2014. Dynamique du peuplement des Oiseaux d'une riziculture et ses environs dans la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam. *Journal of Applied Biosciences* 79 : 6909-6925.
- Pollet A. 1977. Les Insectes ravageurs du riz en Côte d'Ivoire II – la faune rencontrée sur riz irrigué en Côte d'Ivoire Centrale (Kotiessou). *Cahier ORSTOM, Série Biologie* 12 (1) : 3 - 23.
- Ruelle P. 1982. Les ravageurs – Les Oiseaux granivores. In : Appert J. et J. Deuse (Eds.). *Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques*. G.-P. Maisonneuve et Larose et Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris. pp 213 - 225.
- Sundar K. S. G. et Subramanya S. 2010. Birds use of rice fields in the Indian Subcontinent. *Waterbirds*, 33 (Special publication 1) : 44-70.
- Tréca B. 1975. Les oiseaux d'eau et la riziculture dans le delta du Sénégal. *L'oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 45 (3) : 259 - 265.
- Tréca B. 1985. Les possibilités de lutte contre les Oiseaux d'eau pour protéger les rizières en Afrique de l'Ouest. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée* 32 : 191 - 213.
- Tréca B. 1987. Les dégâts d'Oiseaux d'eau sur les rizières aménagées du delta central du Niger au Mali. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique appliquée* 34 : 153 - 170.
- Tréca B. 1993. Oiseaux d'eau et besoins énergétiques dans le delta du Sénégal. *Alauda* 61 (2) : 73 - 82.
- Yaokokoré-Béibro H.K. 2001. Avifaune des forêts classées de l'Est de la Côte d'Ivoire. Données sur l'écologie des espèces et l'effet de la déforestation sur les peuplements : cas des forêts classées de Béki et de la Bossématié. Thèse de Doctorat. Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 246 p + Annexes.
- Yaokokoré-Béibro K.H., N'Douba V. et Comité de RAMSAR. 2005. Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR (FDR), 17p.
- Yaokokoré-Béibro K.H., N'Guessan A.M., Odoukpé K.S.G., Zouzou E.J., N'Douba V. et K.P. Kouassi. 2010. Premières données sur les Oiseaux de la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4 (6) : 2169-2180.