



جامعة بجاية  
Tasdawit n'Bgayet  
Université de Béjaïa

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur*  
*et de la Recherche Scientifique*  
*Université A.MIRA-BEJAIA*  
*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*  
*Département de Sciences Biologiques de L'Environnement*

**Mémoire**  
**Pour l'obtention du diplôme de Magister**  
**Filière: Sciences de la Nature**  
**Option: Ecologie et Environnement**

*Thème*

**Ecologie trophique du Héron garde bœuf**  
***Bubulcus ibis* (Linné, 1758) de l'île Rachgoun**  
**(Oranie, Algérie)**

*Présenté par*

**Melle Sihem BAKOUR**

Devant le jury :

<b>Dr. Hachemi SIDI</b>	<b>Maître de conférences A</b>	<b>Univ. de Bejaia</b>	<b>Président</b>
<b>Pr. Riadh MOULAÏ</b>	<b>Professeur</b>	<b>Univ. de Bejaia</b>	<b>Promoteur</b>
<b>Dr. Zouhir RAMDANE</b>	<b>Maître de conférences A</b>	<b>Univ. de Bejaia</b>	<b>Examineur</b>
<b>Dr. MOUHOU-B-SAYAH C.</b>	<b>Maître de conférences A</b>	<b>Univ. de Bèjaia</b>	<b>Examineur</b>

*Année Universitaire : 2015/2016*

## **Remerciements**

*Merci à Dieu le tout puissant de m'avoir donné la vie, le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la Science.*

*Au terme de cette étude, j'exprime ma profonde gratitude à mon promoteur Mr. Riadh MOULAÏ, Professeur à l'université de Bejaia, de m'avoir guidée à réaliser ce travail par son suivi, ses précieux conseils, et pour le temps qu'il a consacré pour la réalisation de ce travail.*

*Monsieur Hachemi SIDI, Maître de conférences A à l'université de Bejaia pour avoir accepté de nous faire l'honneur de présider ce jury.*

*Je remercie également Mme. Chafika MOUHOUB-SAYAH et M. Zouhir RAMDANE, tous deux Maîtres de conférences A à l'Université Abderrahmane Mira de Béjaïa, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent également à M. Mohamed GHERMAOUI, Maitre assistant A à l'Université de Laghouat pour avoir assuré la collecte des pelotes de rejection du Héron garde bœuf sur l'île Rachgoun.*

*Je tiens à remercier le Monsieur le directeur du Parc national de Gouraya, M. Tayeb KERRIS pour consentement de faire ce travail et de travailler au même temps, Mme MAZA pour sa compréhension et l'ensemble du personnel du C.E.S.P. du Lac Mézaia et du P.N.G*

*Je tiens à remercier également ma sœur Amina, pour sa générosité et son aide.*

*Je remercie vivement toute l'équipe du Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animal de l'Université de Béjaia.*

*Enfin, je tiens à exprimer mes profondes reconnaissances à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Ceux qui me sont les plus chers au monde : A mon père et ma mère.*

*Mes chers frères et sœurs*

*A mes belles sœurs*

*A mes neveux (M.Y. Amine, Cyrine, Alycia et Mohand)*

*Mes amis et amies.*

*Toute la promotion de Magister, Ecologie.*

## Liste des figures

<b>Fig. n°1-</b> Le Héron garde- bœuf ( <i>Bubulcus ibis</i> ) en période de nidification . . . . .	5
<b>Fig. n°2-</b> Le Héron garde- bœuf ( <i>Bubulcus ibis</i> ) en dehors de la saison de reproduction . . . . .	5
<b>Fig. n° 3</b> - Carte de la situation géographique de la région de Rachgoun et de l'île Rachgoun . . . . .	13
<b>Fig. n°4</b> – Photo de l'île Rachgoun . . . . .	13
<b>Fig. n°5</b> - Variation des moyennes mensuelles des températures . . . . .	16
<b>Fig. n° 6</b> : Rythmes saisonniers des précipitations dans la station de Béni-saf . . . . .	18
<b>Fig. n° 7</b> - Variation des moyennes mensuelles des précipitations . . . . .	19
<b>Fig. n° 8</b> - Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN pour l'ancienne période (1913-1938) et la nouvelle période (1990-2006). . . . .	21
<b>Fig. n° 9</b> - Positionnement des deux périodes sur le climagramme pluviométrique d'EMBERGER (1952) . . . . .	23
<b>Fig. n° 10</b> - Pelote de rejection de <i>bubulcus ibis</i> . . . . .	26
<b>Fig. n° 11</b> - Etapes de l'étude du contenu des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> . . . . .	28
<b>Fig. n°12</b> – Ossements de poissons . . . . .	29
<b>Fig. n°13-</b> Squelette d'un batracien . . . . .	30
<b>Fig. n° 14-</b> Poils et avants cranes de Rodentia sp . . . . .	30
<b>Fig. n°15</b> – Quelques fragments d'Archnides trouvés dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> . . . . .	31
<b>Fig. n°16</b> – Quelques fragments d'Orthoptera trouvés dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> . . . . .	32
<b>Fig. n°17</b> – Quelques fragments de Dermaptera trouvés dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> . . . . .	33
<b>Fig. n°18</b> – Quelques fragments de Coleoptera trouvés dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> . . . . .	34
<b>Fig. n° 19</b> - Diagramme théorique de COSTELLO (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies) . . . . .	40
<b>Fig. 20</b> - Représentation graphique de COSTELLO des Taxons-proies potentiels du Héron garde- bœuf de l'île Rachgoun en période de reproduction. . . . .	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Moyennes mensuelles des températures pour l'ancienne période (1913-1938) (SELTZER, 1946) et la nouvelle période (1990-2006) (O.N.M, 2006) de la station de Béni-saf .....	15
<b>Tableau 2 :</b> Les températures moyennes, les maxima (M) et les minima (m) de la Station de Béni-saf .....	16
<b>Tableau 3:</b> Indice de continentalité. ....	17
<b>Tableau 4:</b> Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations pour l'ancienne période (1913-1938) (SELTZER, 1946) et la nouvelle période (1990-2006) (O.N.M, 2006) de la station de Béni-saf .....	18
<b>Tableau 5:</b> Calcul de quotient pluviométrique d'Emberger.....	22
<b>Tableau 6 :</b> Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs (N = 111 pelotes) de l'île Rachgoun .....	43
<b>Tableau 7 :</b> Inventaire des Taxons-proies consommés par <i>Bubulcus ibis</i> durant la période de reproduction sur l'île Rachgoun .....	44
<b>Tableau 8:</b> Taille des proies de <i>Bubulcus ibis</i> de l'île Rachgoun .....	44
<b>Tableau 9 :</b> Richesse totales et moyennes des proies contenues dans les pelotes de rejections de <i>Bubulcus ibis</i> recueillies dans l'île Rachgoun .....	46
<b>Tableau 10 :</b> Fréquences centésimales des Taxons-proies du Héron garde-bœufs regroupées par classes.....	47
<b>Tableau 11 :</b> Fréquences centésimales des ordres d'insectes proies du Héron garde-bœufs	48
<b>Tableau 12 :</b> Fréquences centésimales des familles d'orthoptères-proies du Héron garde-bœufs .....	48
<b>Tableau 13 :</b> Fréquences centésimales des familles de coléoptères-proies du Héron garde-bœufs .....	49
<b>Tableau 14 :</b> Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies de <i>Bubulcus ibis</i> .....	51
<b>Tableau 15 :</b> Classements des Taxons-proies du Héron garde-bœuf de l'île Rachgoun par classes d'occurrences. ....	56
<b>Tableau 16 :</b> Taux des biomasses des classes de proies du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun.....	57
<b>Tableau 17 :</b> Taux des biomasses (B%) des ordres d'insectes- proies des Hérons garde-bœufs. ....	58
<b>Tableau 18 :</b> Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun, pelote par pelote.....	59

<b>Tableau 19</b> : Valeurs de la diversité maximale et de l'équitabilité des proies ingérées par les Héron garde-bœufs en fonction des mois.....	61
<b>Tableau 20</b> : similarité du régime alimentaire du Héron garde-bœuf durant les trois mois de la période de reproduction sur l'île Rachgoun .....	63
<b>Tableau 21</b> : valeurs du X2 observé et théorique .....	63

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Généralités sur le Héron garde bœuf</b> .....	<b>3</b>
I.1 - Présentation du Héron garde bœuf, <i>Bubulcus ibis</i> .....	3
I.1.1- Systématique et description du héron garde- bœuf .....	3
I.1.1.1- Systématique de <i>Bubulcus ibis</i> .....	3
I.1.1.2- Description .....	4
I.1.2- Aire de distribution .....	6
I.1.2.1- Dans le monde .....	6
I.1.2.2- En Algérie .....	6
I.1.3- Mode de vie et régime alimentaire .....	7
I.1.3.1- Mode de vie .....	7
I.1.3.1.1- Habitat de <i>Bubulcus ibis</i> .....	7
I.1.3.1.2- Reproduction chez <i>Bubulcus ibis</i> .....	8
I.1.3.1.2.1- Maturité sexuelle du héron garde-bœuf .....	8
I.1.3.1.2.2- Période de reproduction chez <i>Bubulcus ibis</i> .....	8
I.1.3.1.2.3- Nid du <i>Bubulcus ibis</i> .....	8
I.1.3.1.2.4- Ponte, couvaion et éclosion des œufs du héron garde- bœufs .....	9
I.1.3.1.2.5- Nourrissage, élevage et envol : .....	10
I.1.3.2- Régime alimentaire .....	10
<b>Chapitre II - Présentation de l'île Rachgoun</b> .....	<b>12</b>
II.1 - Situation géographique de l'île Rachgoun .....	13
II.2 - Facteurs édaphiques .....	14
II.2.1- Facteurs géologique .....	14
II.2.2 - Facteurs pédologiques et géomorphologie .....	14
II.3 - Données climatiques .....	14
II.3.1- Température de la région d'étude .....	15
II.3.2- Précipitation de la région d'étude .....	17
II.3.3- Vents .....	20
II.3.4- Synthèse bioclimatique .....	20
II.3.4.1- Diagramme ombrothermique de GAUSSEN .....	20

II.3.4.2- Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.....	21
II.4 - Facteurs biotiques .....	24
II.4.1- Flore de l'île Rachgoun.....	24
II.4.2- Faune de l'île Rachgoun .....	24
II.4.2.1-Invertébrés terrestres .....	24
II.4.2.2- Oiseaux.....	25
II.4.2.3- Mammifère .....	25
<b>Chapitre III : Méthodologie .....</b>	<b>26</b>
III.1 – Méthode d'étude du régime alimentaire du Héron garde bœuf.....	26
III.1.1-Méthode d'analyse des pelotes de rejection par voie humide aqueuse .....	27
III.1.2- Méthode d'identification des proies .....	29
III.1.2.1 – Identification des différentes catégories-proies.....	29
III.1.2.1.1- Identification de vertébrés .....	29
III.1.2.1.1.1-Identification des poissons.....	29
III.1.2.1.1.2-Identification des batraciens .....	30
III.1.2.1.1.3-Identification des mammifères .....	30
III.1.2.1.2- Identification des invertébrés .....	30
III.1.2.1.2.1-Identification des arachnides .....	31
III.1.2.1.2.2-Identification des insectes .....	32
III.1.2.2- Mensuration des fragments des Taxons-proies.....	34
III.1.2.3 – Dénombrement des individus.....	35
III.1.2.3 .1 – Dénombrement des vertébrés .....	35
III.1.2.3 .1.1- Cas des poissons :.....	35
III.1.2.3.1 .2 -Cas de mammifère .....	35
III.1.2.3.1 .3 -Cas des batraciens.....	35
III.1.2.3 .2 – Dénombrement des invertébrés .....	35
III.2 – Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	35
III.2.1 – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	36
III.2.1.1 - qualité d'échantillonnage aux proies notées dans le régime alimentaire du Héron garde- bœuf .....	36
III.2.1.2 – Richesses totale (S) .....	36
III.2.1.3 – Richesses moyenne .....	36
III.2.1.4 – Fréquence centésimale .....	37
III.2.1.5– Fréquence d'occurrence .....	37



III.2.2 – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure .....	37
III.2.2.1 – Biomasse .....	38
III.2.2.2 – Indices de diversité de Shannon-Weaver .....	38
III.2.2.3 – Indices de diversité maximale ( $H'$ max) .....	38
III.2.2.4 – Indice d'équitabilité (E) .....	39
III.2.2.5 –Indice de Costello.....	39
III.2.2.6 – Le coefficient de similarité de Sorensen .....	40
III.2.3- Exploitation des résultats par le test Kruskal-Wallis.....	41
<b>Chapitre IV : Résultats .....</b>	<b>42</b>
IV.1-Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du héron garde –bœuf .....	42
IV.2-Composition du régime alimentaire du <i>Bubulcus ibis</i> .....	43
IV.3- Taille des proies consommées.....	44
IV.4-Exploitation des résultats par des indices écologiques .....	45
IV.4.1- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	45
IV.4.1.1– Qualité de l'échantillonnage du régime alimentaire du Héron garde-bœuf..	45
IV.4.1.2– Richesses totale (S) et richesse moyenne mensuelles (Sm) des proies retrouvées dans les pelotes de rejections du Héron garde- bœuf .....	45
IV.4.1.3– Fréquences centésimales des proies en fonction des classes .....	46
IV.4.1.4– fréquences centésimales des proies en fonction des ordres d'insectes et en particulier les Orthoptères et de Coléoptères .....	47
IV.4.1.5– Fréquences centésimales en fonction des familles d'Orthoptères.....	48
IV.4.1.6– Fréquences centésimales des familles de Coléoptères, proies ingurgitées par le Héron garde- bœufs .....	49
IV.4.1.7– Fréquences centésimales et d'occurrences des Taxons-proies .....	50
IV.4.1.7.1- Fréquences centésimales .....	50
V.4.1.7.2- Fréquences d'occurrences .....	50
IV.4.2- Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	56
IV.4.2.1– Biomasses relatives en fonction des classes des proies du Héron garde- bœuf .....	57
IV.4.2.2– Biomasses relatives des proies appartenant aux ordres d'Insectes consommés par le Héron garde-bœufs .....	57
IV.4.2.1– Résultats sur l'exploitation des espèces-proies des adultes de <i>Bubulcus ibis</i> par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.....	58
IV.4.2.1.1–Indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces proies du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun.....	58

IV.4.2.1.2–Equirépartition des espèces proies des adultes du Héron garde- bœufs en fonction des mois.....	60
IV.4.2.2- Préférences alimentaires du Héron garde-bœuf.....	61
IV.4.2.3-Similarité des Taxons-proies entre les trois mois de la période de reproduction .....	62
IV.4.3- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques.....	63
<b>Chapitre V : Discussions.....</b>	<b>64</b>
V.1- Dimensions des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> .....	64
V.2- Nombre de proies par pelote .....	65
V.3 -Composition du régime alimentaire de <i>Bubulcus ibis</i> .....	65
V.4- Taille des proies consommées.....	66
V.5- Qualité d'échantillonnage de régime alimentaire du Héron garde-bœuf.....	67
V.6- La richesse totale et moyenne du régime alimentaire de <i>Bubulcus ibis</i> .....	67
V.7- Spectre alimentaire des adultes du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun.....	68
V.8- Fréquences centésimales des insectes, de <i>Bubulcus ibis</i> en fonction des ordres .....	69
V.9- Fréquences des familles d'Orthoptera, proies de <i>Bubulcus ibis</i> sur l'île Rachgoun ....	70
V.10- Fréquences centésimales des familles des Coléoptères, proies des de <i>Bubulcus ibis</i> sur l'île Rachgoun.....	71
V.11 - Biomasses relatives en fonction des classes des proies du Héron garde- bœufs.....	72
V.12 – Biomasses relatives des proies appartenant aux ordres d'Insectes consommés par le Héron garde-bœufs .....	72
V.13 – Résultats sur l'exploitation des espèces-proies des adultes de <i>Bubulcus ibis</i> par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.....	73
V.14 - Préférences alimentaires du Héron garde-bœuf .....	74
V.15 - Similarité des Taxons-proies entre les trois mois de la période de reproduction.....	74
<b>Conclusion.....</b>	<b>75</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexe</b>	

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

Le Héron garde- bœuf, *Bubulcus ibis*, est une espèce d'origine indo- africaine qui est devenu aujourd'hui cosmopolite. Sa progression s'est accentuée considérablement au cours du dernier demi-siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs. (BLAKER, 1971 ; BREDIN, 1983 ; HAFNER, 1994 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

En Algérie l'espèce n'était nicheuse que dans la partie nord du pays et peut-être ailleurs dans le Tell (HEIM DE BALSAC & MAYAUD, 1962, ETCHECOPAR & HUE, 1964). Plus récemment, l'espèce est devenue nicheuse en grand nombre dans plusieurs régions, notamment dans la Kabylie, dans le sud-constantinois et sur les hauts plateaux de l'Est (MOALI et ISENMANN, 1993 ; MOALI, 1999 ; ISENMANN et MOALI, 2000 ; BOUKHEMZA, 2000 ; SI BACHIR *et al.*, 2000).

L'implantation du garde-bœufs en tant qu'espèce nicheuse dans plusieurs régions du monde est surtout expliquée par ses capacités d'adaptation à de nouveaux habitats, à son succès de reproduction, à la diversification de son alimentation et à la tolérance humaine dont il bénéficie en certaines régions. (SIEGFRIED, 1965 ; HAFNER, 1977 - 1980 ; FRANCHIMONT, 1986a - 1986b, HAFNER et MOSER, 1980 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Le Héron garde – bœuf a fait l'objet de plusieurs études (SIEGFRIED, 1965 - 1966a - 1972 ; BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 - 1980, FRANCHIMONT, 1985 – 1986a, VOISIN, 1991 ; GONZALES-MARTIN, 1994 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Les travaux scientifique, d'abord orientées vers la biologie de reproduction, notamment, le succès reproducteur dans diverses régions du monde, s'intéressent actuellement, en particulier, aux critères du choix du site de nidification et à l'aspect comportemental de l'espèce tant en période de reproduction qu'en phase d'hivernage ((SIEGFRIED, 1965 - 1966a - 1972 ; BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 - 1980, FRANCHIMONT, 1985 – 1986a, VOISIN, 1991 ; GONZALES-MARTIN, 1994 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

## Introduction

---

En Algérie, les premiers travaux effectués sont réalisés par DARMELLAH (1989, 1990) à l'Est du pays au niveau du marais de Bou Redim sur la reproduction de l'espèce, Ils sont suivis plus tard par ceux de SI BACHIR *et al.* (2000, 2008) qui approfondissent leurs recherches sur la nidification.

Ils sont poursuivis par ceux de BOUKHEMZA *et al.* (2000), ceux de SALMI *et al.* (2002, 2005), ceux de SETBEL *et al.* (2004), ceux de SETBEL et DOUMANDJI (2006), ceux de SAMRAOUI CHENAFI *et al.* (2006), ceux de SAMRAOUI *et al.* (2007) et ceux de SI BACHIR *et al.* (2008).

La découverte au printemps 2010 d'une colonie mixte d'*Egretta garzetta* et de *Bubulcus ibis* en milieu insulaire sur l'île Rachgoun en Oranie (entre 35°19'00'' et 35°19'45'' latitude nord et 1°28'30'' et 1°29'00'' longitude ouest ; superficie : 16 ha) constitue un cas inhabituel pour ces deux espèces en Algérie notamment pour le Héron garde-bœufs.

La colonie découverte est établie sur des arbustes (*Salsola longifolia* et *Withania frutescens*) d'à peine un mètre de hauteur, situés au bas d'une falaise dans la partie sud-est de l'île. La colonie regroupe vers la fin de mai 2010, 62 couples de *Bubulcus ibis*. (GHERMAOUI *et al.*, 2013)

En Afrique du Nord, une héronnière mixte (Héron garde-bœufs, Aigrette garzette) a été découverte au Maroc en 2010 sur l'archipel d'Essaouira de la côte atlantique (QNINBA *et al.*, 2011). La nidification du Héron garde-bœufs sur des sites inhabituels comme les îles est peut-être liée à sa grande capacité d'adaptation et à son comportement expansionniste aussi bien numérique que géographique (GHERMAOUI *et al.*, 2013). Les Hérons garde-bœufs de l'île Rachgoun pourraient provenir de la colonie établie sur l'Oued Tafna à près d'un kilomètre à vol d'oiseau de l'île (SIBACHIR, 2005).

Ce présent travail vise à étudier l'adaptation du Héron garde-bœuf à ce milieu insulaire à travers l'étude du régime alimentaire des adultes en période de reproduction.

La présente étude s'articule autour de quatre chapitres dont le premier s'intéresse aux données bibliographiques sur l'écologie et la biologie du Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) Le second est consacré à la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre, traite les méthodes d'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœuf. Les indices écologiques et les méthodes statistiques, utilisées pour l'exploitation des résultats, le quatrième est réservé à la description des résultats. Enfin les discussions portant sur les résultats se retrouvent dans le cinquième chapitre. Ce travail se termine par une conclusion et des perspectives.

# **Chapitre I : Généralités sur le Héron garde bœuf**

## Chapitre I : Généralités sur le Héron garde bœuf

Au sein de ce chapitre quatre aspects sont développés, d'abord la présentation du modèle biologique, puis sa systématique et sa description, son aire de distribution et enfin le mode de vie et le régime alimentaire de *Bubulcus ibis*

### I.1 - Présentation du Héron garde bœuf, *Bubulcus ibis*

Le Héron garde-bœufs est un échassier de taille moyenne paraissant entièrement blanc de loin (PETERSON *et al.*, 1994)

#### I.1.1- Systématique et description du héron garde- bœuf

##### I.1.1.1- Systématique de *Bubulcus ibis*

Le héron garde-bœuf est un oiseau de l'ordre des Ciconiiformes et de la famille des *Ardeidae* de même il appartient à la sous famille des *Ardeinae* et se rapporte au genre *Bubulcus* et à l'espèce *Bubulcus ibis* (DORST, 1971a)

Différents travaux de systématique de l'espèce, s'accordent à présenter cette espèce dans la classification suivante : (VOISIN, 1991).

Règne : *Animalia*

Sous règne : *Metazoa*

Super embranchement : *Cordata*

Embranchement : *Vertebrata*

Sous embranchement : *Gnatostomata*

Super classe : *Tetrapoda*

Classe : *Aves*

Sous classe : *Carinates*

Ordre : *Ciconiiformes*

Famille : *Ardeidae*

Genre : *Bubulcus*

Espèce : *Bubulcus ibis* Linné, 1758

# Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

## 1.1.1.2- Description

Le Héron garde-bœufs est un petit héron blanc, trapu, à bec court et cou assez court généralement rentré dans les épaules. Tête ronde avec un abondant plumage au niveau du menton (LARS SVENSSON *et al.*, 1999) . Bec jaune et jambes plutôt courtes et vert foncé peuvent de loin paraître noirs. Sa longueur varie entre 50 et 56 cm et son envergure de 90 à 96 cm (ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; GEROUDET, 1978 ; PETERSON *et al.*, 1986-2006 ; JONSSON, 1994 ; WHITFIELD et WALKER, 1999 ) (Fig. 1- 2)

Le dimorphisme sexuel est peu net, mâle et femelle sont relativement semblables même si le mâle est un peu plus grand et développe des couleurs un peu plus étendues en période de reproduction. Les juvéniles ressemblent aux adultes en hiver, mais avec un bec et des pattes noirs. (VOISIN, 1991).

En vole, ailes larges et arrondies et pattes pendantes. Cou replié produisant une impression de grosse tête (MARC DUQUET et GUILHEM LESAFFR, 2005)

Les garde-bœufs se manifestent vocalement par des émissions vocales et nasales rauques, le plus habituel, un bref ark et un ag ag ag (DUBOIS *et al.*, 1994)

Selon VOISIN (1991), il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces voisines du Héron garde-bœufs :

- *Bubulcus ibis ibis* (Linné, 1758), que l'on trouve en Afrique, en Europe, en Asie et en Amérique se distingue par des plumes nuptiales variant de l'or sombre à la cannelle foncée.
- *Bubulcus ibis coromandus* (BODDAERT, 1783), vivant en Asie, en Australie et en Océanie, est caractérisée par un tarse plus long.
- *Bubulcus ibis seychellarum* (SALOMONSEN, 1934), forme intermédiaire entre les deux premières se retrouve aux Seychelles et a tendance à avoir des ailes courtes.

*Bubulcus ibis* niche dans le sud de l'Europe, en Afrique, dans le Sud-Ouest asiatique et en Amérique du Nord et du Sud (DUBOIS, 2008 *et al.*).





**Fig. n°1-** Le Héron garde- bœuf (*Bubulcus ibis*) en période de nidification (clichés Dubois).



**Fig. n°2-** Le Héron garde- bœuf (*Bubulcus ibis*) en dehors de la saison de reproduction (cliché Bakour S., 2015)(Bejaia)

# Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

## I.1.2- Aire de distribution

### I.1.2.1-Dans le monde

A l'origine, le Garde-bœufs est une espèce indo-africaine mais son expansion récente en fait désormais un oiseau cosmopolite (HAFNER, 1991). Cette espèce a colonisé toute l'Afrique, à l'exception du Sahara aride, ainsi que Madagascar (GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, il a colonisé l'Amérique du Sud et de là le nord du continent. Aujourd'hui, on le trouve au Canada au Sud de l'Argentine (HAFNER, 1994).

Il a colonisé le sud de l'Europe au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, si bien qu'on le trouve à présent jusqu'aux Pays bas (DUBOIS, 2009).

### I.1.2.2- En Algérie

En Algérie, l'espèce était jadis nicheuse aux anciens lacs Halloula et Fetzara et peut être ailleurs dans le Tell (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962). Sur les plaines littorales un peu humides (régions d'Oran et d'El Kala), c'est l'Ardéidé le plus commun à toutes les époques de l'année (LEDANT *et al.*, 1981). Il hiverne dans les mêmes zones citées ainsi que dans la vallée de Chlef jusqu'à Khemis Melyana, dans la Mitidja, à Mascara, dans les plaines côtières de Béjaia, au cap de Fer et dans la plaine de Fetzara (LEDANT *et al.*, 1981).

METZMACHER (1979), a signalé plusieurs colonies entre El Asnam et Hassi-El-Ghella dans les années 1970, alors que CHALABI *et al.* (1985), ont observé plusieurs centaines d'individus en juillet 1976 et mai 1984 dans la région d'El Kala, au lac Tonga, mais sans preuve de nidification.

Plus récemment, l'espèce est devenue nicheuse en grand nombre dans plusieurs régions du pays, notamment à Tizi-Ouzou, à Bouira, à Jijel, dans le Constantinois, sur les Hauts Plateaux et à M'Sila (MOALI et ISENMANN, 1993 ; MOALI, 1999 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Selon SI BACHIR (2007), jusqu'en 1999, la colonie la plus méridionale est celle de Saïda située à environ 34°50' N.

Actuellement l'espèce se reproduit non seulement au niveau des zones côtières mais aussi plus au Sud: sur les hauts plateaux et dans quelques localités du Nord du Sahara (SIBACHIR *et al.*, 2011).

## I.1.3- Mode de vie et régime alimentaire

### I.1.3.1- Mode de vie

Le héron garde-bœuf est un oiseau grégaire qui nidifie en colonies plus ou moins denses, pouvant compter jusqu'à plusieurs milliers d'individus. Il niche dans les arbres ou les buissons à proximité d'un plan d'eau et partage le site avec d'autres espèces des zones humides (LARS SVENSSON *et al.*, 1999)

#### I.1.3.1.1- Habitat de *Bubulcus ibis*

Chaque espèce d'oiseau choisit son habitat en fonction des facteurs physiques et biotique du milieu, agissant directement ou indirectement (DORST, 1971a). Le héron garde-bœuf montre une capacité d'expansion importante et frappante, démontrée par les sauts trans-continentaux et des recouvrements spectaculaires, voire attroupements manifestés par certains individus (FRANCHIMANT, 1986 a). Il est à l'origine, une espèce fréquentant les marais et les plans d'eau douce temporaire (SIEGFRIED, 1978). Cependant l'intensification de l'agriculture, y compris l'augmentation des surfaces irriguées, l'intensification de l'élevage et l'anthropisation des milieux naturels par la déforestation, seraient des causes responsables de l'extension démographique et géographique du héron garde-bœufs (BLAKER, 1971 ; SIEGFRIED, 1971 b ; ARENDT, 1988 ; PAREJO et SANCHEZ-GUZMAN, 1999). Selon SIEGFRIED (1978), la diversité du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* et sa plasticité alimentaire lui ont valu le nom d'espèce cosmopolite, synanthrope. Alors il est devenu un oiseau terrestre (FRANCHIMONT, 1986 a). Pour nicher le héron garde-bœuf recherche une végétation aquatique suffisamment dense et haute (BELHADJ, 1996). Cependant la colonie découverte en milieu insulaire sur l'île Rachgoun en Oranie est établie sur des arbustes (*Salsola longifolia* et *Withania frutescens*) d'à peine un mètre de hauteur, situés au bas d'une falaise dans la partie sud-est de l'île. La nidification du Héron garde-boeufs sur des sites inhabituels comme les îles est peut-être liée à sa grande capacité d'adaptation et à son comportement expansionniste aussi bien numérique que géographique (GHERMAOUI *et al.*, 2013).

# Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

## **I.1.3.1.2-Reproduction chez *Bubulcus ibis***

Le héron garde-bœuf se reproduit avec d'autres espèces d'Ardéidés arboricoles, comme l'Aigrette garzette ou le Bihoreau gris (HAFNER, 1977)

### **I.1.3.1.2.1- Maturité sexuelle du héron garde-bœuf**

Selon BREDIN (1983), les hérons garde-bœufs sont généralement monogames et sont capables de se reproduire dès la première année d'âge (SIEGFRIED, 1971 a, 1971 b).

### **I.1.3.1.2.2- Période de reproduction chez *Bubulcus ibis***

La période de reproduction varie suivant la région. Elle correspond généralement à la période d'abondance de la nourriture et peut être étalée sur presque toute l'année (SIEGFRIED, 1970).

HAFNER (1977) situe la période de reproduction en Camargue entre le début avril et la fin du mois d'août. En Floride (U.S.A), JENNI (1969) et RODGERS (1987) notent que celle-ci commence au début du mois d'avril et s'achève à la fin juillet. A El Kala, DARMALLAH (1989), décrit une saison de reproduction qui s'étale entre la mi-avril et le début juillet. Dans la vallée de la Soummam, la nidification du Héron garde-bœufs débute à partir de la dernière décennie de mars. Le pic d'installation coïncide généralement avec la période allant du 11 avril au 10 mai, les populations nicheuses ont généralement recours à une deuxième période de nidification, notamment lors des années pluvieuses. Il s'agit pratiquement d'une deuxième saison de reproduction qui coïncide avec les mois de septembre et d'octobre (SI BACHIR, 2005).

### **I.1.3.1.2.3- Nid du *Bubulcus ibis***

La construction du nid est assurée principalement par la femelle, tandis que la collecte des matériaux est surtout le travail du mâle qui collecte des branches et des petits bâtons morts et séchés de 1 à 30 cm de longueur généralement trouvés par terre, ramassés avec le bec dans les endroits les plus proches de la héronnière, mais peut aussi arracher des brindilles d'arbres environnant la héronnière (JENNI, 1969 ; BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 ; BREDIN, 1983 ; WHITFIELD et WALKER, 1999). Il est installé soit sur des arbres soit dans un buisson, HARISSON, 1977).

## Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

Les nids sont de forme légèrement ovale (33,2 à 36 cm de diamètre), de faible profondeur (4 cm au maximum) et pesant entre 208 et 284 g (SI BACHIR, 2005).

Selon HAFNER (1980), SAMRAOUI *et al.* (2007) l'installation des nids a lieu d'abord dans les zones centrales ensuite elle s'étale vers la périphérie car le centre offre de meilleures conditions aux nicheurs ainsi qu'une meilleure protection pour leurs nouveaux nés.

Lors de l'implantation d'une colonie, le Héron garde-bœufs cherche une zone de sécurité environnante, conférée soit par de l'eau entourant l'aire de nidification (HAFNER, 1977; RUIZ et JOVER, 1981; ARENDT et ARENDT, 1988; WONG *et al.*, 1999 ; FASOLA et ALIERI, 1992), soit par une situation élevée des nids notamment sur les plus hauts arbres (HAFNER, 1977). Cette tranquillité des lieux est le plus souvent engendrée par l'absence de l'intrusion humaine et des mauvaises conditions climatiques (VALVERDE, 1955). Les ressources alimentaires doivent également être disponibles en abondance en dehors de la période de reproduction et d'élevage (HAFNER, 1977). La présence de matériaux pour la construction des nids est aussi un facteur décisif pour l'établissement d'une colonie (VALVERDE, 1955, 1956, DORST, 1971a, b et c).

### **I.1.3.1.2.4- Ponte, couvaison et éclosion des œufs du héron garde- bœufs**

La ponte a généralement lieu environ 7 jours après la formation des couples (BLAKER, 1969; HAFNER et MOSER, 1980)

Les œufs du *B. ibis* sont de couleur blanchâtre avec nuance vert pâle. Ils mesurent 41,9 à 44,6 mm et leur poids varie entre 25,8 et 27 g. (ARENDRT et ARENDT, 1988, DARMELLAH, 1989). Les nids contiennent généralement de 2 à 6 œufs, avec une prédominance nette des nids de 3 à 4 œufs et rarement 6 œufs (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Dans la région d'El Kala la taille de la ponte est en moyenne de 3 œufs par nid (DARMELLAH, 1989). Par contre elle varie entre 1 et 5 dans la région de Bejaia (SI BACHIR *et al.*, 2000). La taille des pontes varie avec la période d'installation des nids. Les nids précoces contiennent des pontes plus importantes que les nids tardifs. (SI BACHIR, 2005). Selon SAMRAOUI *et al.* (2007) la taille de la ponte dans la colonie de Sidi Achour, à Annaba, est de 3 œufs par nid.

La couvée chez le héron garde- bœuf commence dès la ponte du premier œuf, les deux sexes font l'incubation et les œufs ne sont jamais laissés sans surveillance (BLAKER, 1969, BREDIN, 1983 ; VOISIN, 1991)

## Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

Le temps de couvaison dure 22 à 24 jours (JENNI, 1969 ; HAFNER, 1977 ; RUIZ et JOVER, 1981 ; WHITFIELD et WALKER, 1999). A El Kala, DARMALLAH (1989), a noté une durée de couvaison moyenne de 26 jours.

Généralement les œufs de *Bubulcus ibis*, sont éclos à des intervalles d'un à deux jours, ce qui signifie que pour une ponte de 5 œufs les éclosions s'échelonnent sur une dizaine de jours (BLAKER, 1969). D'après DARMALLAH (1989) la période d'éclosion se situe entre la fin mai et le début juin à El Kala et entre la fin avril et le début mai en Camargue (HAFNER, 1977). En Espagne elle est située à la fin du mois d'avril (PROSPER ET HAFNER, 1996)

### **I.1.3.1.2.5- Nourrissage, élevage et envol :**

Après la naissance des poussins, on note deux phases principales d'activité. Elles correspondent à la phase de gardiennage qui dure jusqu'à l'âge de 15 jour et à la phase où les poussins restent seuls dans les nids après avoir dépassé 15 jours d'âge. (HAFNER et MOSER, 1980).

Les deux parents nourrissent leurs poussins durant les premières semaines de leur vie. Les adultes se mettent debout, bec pointu laisse tomber la nourriture en boule dans les becs des poussins. (VOISIN, 1991).

Les jeunes commencent leurs excursions hors du nid dès le 9<sup>ème</sup> jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière (GEROUDET, 1978). Les premiers vols sont observés de 25 jours jusqu'à 30 jours d'âge (BLAKER, 1969)

### **I.1.3.2- Régime alimentaire**

Le garde- bœufs est une espèce à large spectre alimentaire. Son alimentation est composée tant par des proies invertébrées que par des proies vertébrées.

Mais de nombreux auteurs ont montré que le héron garde-bœuf se nourrit essentiellement d'insectes : KADRY BEY (1942) en Egypte, IKEDA (1956) au Japon, BURNS et CHAPIN (1969) en Louisiane (U.S.A.), SIEGFRIED (1966b, 1970, 1971a - 1978) en Afrique du sud, FOGARTY ET HETRICK (1973) en Floride (U.S.A.), BREDIN (1983 - 1984) en Camargue (France) et RUIZ et JOVER (1981) en Espagne.

SIEGFRIED (1966b - 1971 c), note l'importance qu'ont les vers de terre dans l'alimentation du garde- bœufs pendant la saison des pluies en Afrique du sud. En période de gel, les vers de terre, indisponibles, sont remplacés par des petits mammifères en Camargue (BREDIN, 1983-1984) et dans le Del Ebro en Espagne (RUIZ, 1985)

## Chapitre I : Généralités sur le Héron garde - bœuf

---

EN Algérie, les résultats les plus notables, obtenus suite à l'analyse des pelotes de réjection des adultes ou des régurgitas de poussin montrent que l'espèce a principalement un régime alimentaire insectivore. Selon la région d'étude et la période de l'année, l'espèce se nourrit essentiellement d'orthoptères et de coléoptères (DOUMANDJI *et al.*, 1992,1993 ; BENTAMER, 1998 ; HARIZIA, 1998 ; BOUKHEMZA *et al.*, 2000-2004 SI BACHIR *et al.*, 2001, SETBEL,2008 ; GHERBI-SALMI, 2013).

Des données assez ponctuelles, signalent également la prédation sur des poissons, des reptiles, des oiseaux et des mammifères (DUXBURY, 1963 ; CUNNINGHAM, 1965 ; HERRERA, 1974 ; TAYLOR, 1979). La consommation d'ectoparasites telles les tiques paraît également très occasionnelle voire même exceptionnelle (BATES, 1937 ; BEVEN, 1946 ; HOLMAN, 1946 ; SKEAD, 1963).

La consommation d'Invertébrés aquatiques a été observée au Japon par IKEDA (1956) ; dans les rizières, milieu d'où provenaient les oiseaux collectés, les insectes aquatiques formaient une part très importante du régime du garde - bœuf.

## **Chapitre II - Présentation de l'île Rachgoun**



## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

---

### Chapitre II - Présentation de l'île Rachgoun

Différents aspects de la région d'étude sont développés dans ce chapitre, à savoir sa situation géographique, ses particularités édaphiques et climatique. Enfin les différentes données biotiques sont abordées.

#### II.1 - Situation géographique de l'île Rachgoun

Le littoral de Rachgoun localisée à la partie occidentale de Nord-Ouest algérien, appartient à la façade maritime de l'Oranie située dans l'Ouest de la wilaya d'Ain Témouchent et au Nord Est de la Wilaya de Tlemcen, elle correspond en fait au Massif de la basse Tafna.

Rachgoun est distante de 37 km de la ville d'Ain Témouchent et d'environ 58 km de la ville de Tlemcen et de 7 km de la ville de Béni-saf. (GHERMAOUI, 2010)

L'île de Rachgoun apparaît comme un vaste plateau bordé en quasi-totalité de falaises abruptes et accidentées. Les sentiers qui sillonnent l'île sont très simples et la végétation exotique (agaves) émergent par endroit. Couverte de cette végétation uniforme, seul le phare et le mur en ruine constituent des émergences. Sans son phare, l'île de Rachgoun pourrait apparaître comme une île déserte (KERFOUF *et al*, 2015).

L'île Rachgoun, appelée aussi Layalla, se localise dans la baie de Beni Saf limitée par le Cap Acra à l'Ouest le Cap Oulhassa à l'Est. Cette baie s'étale sur 14 km de long. Le site est matérialisé topographiquement par deux plages (plage du Puit ou Madrid et plage Rachgoun) séparées par des falaises rocheuses à l'embouchure de l'oued Tafna (BOURAS, 2007).

L'île Rachgoun est située à trois kilomètres de la côte, face à l'embouchure de l'Oued Tafna, de coordonnées entre 35°19'00'' et 35°19'45'' latitude Nord et 1°28'30'' et 1°29'00'' longitude Ouest, elle s'étale sur une superficie d'environ de 16,5 hectares. Le plateau de l'île s'élève jusqu'à une altitude de 65 mètres avec une faible pente de moins de 10%, la profondeur dans l'eau est comprise entre 2 et 20 m (Fig. 3) (GHERMAOUI, 2010)

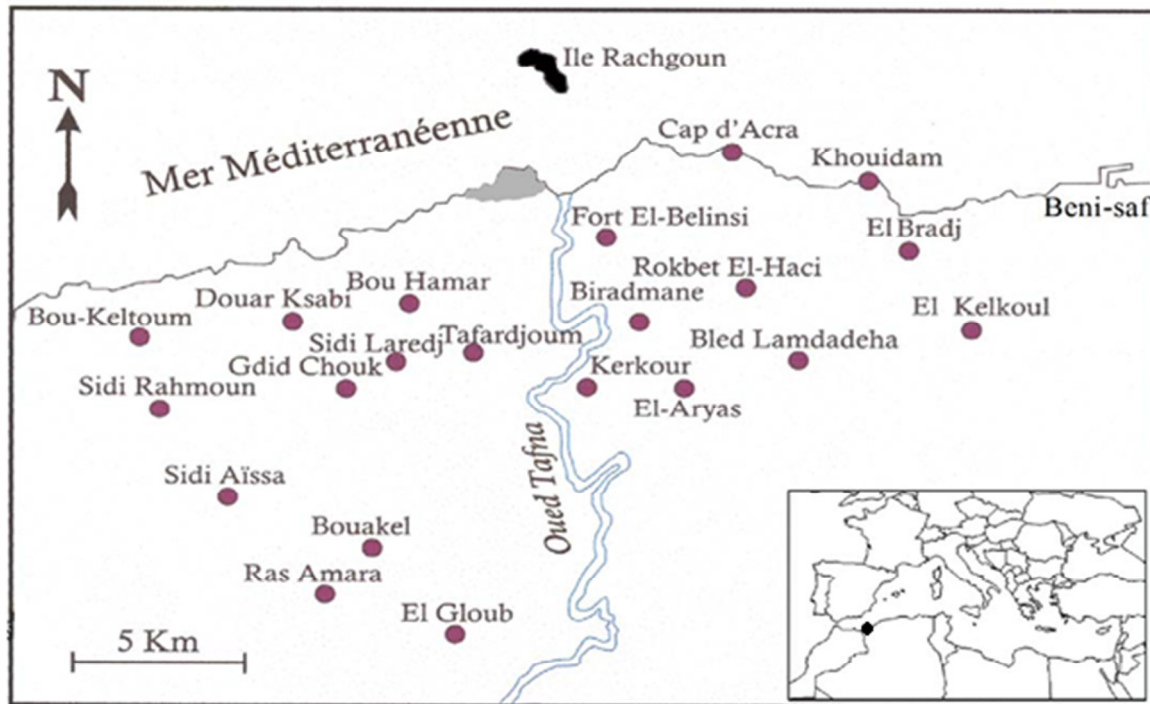


Fig. n° 3 - Carte de la situation géographique de la région de Rachgoun et de l'île Rachgoun. (GHERMAOUI, 2010)



Fig. n°4 – Photo de l'île Rachgoun (cliché Bakour S.) (2015)

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

---

### II.2 - Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont importants pour les plantes et les animaux, ils ont un effet indirect sur les oiseaux par l'intermédiaire de la végétation (BOURLIERE, 1950).

#### II.2.1- Facteurs géologique

Les formations les plus dominante de l'île Rachgoun sont soit volcaniques soit quaternaires représentées par les grès pliocène, les argiles et les calcaires (SADRAN, 1952). L'île est formée des restes d'un ancien volcan particulier qui faisait partie d'un ensemble de système volcanique spécifique à la basse Tafna

#### II.2.2 – Facteurs pédologiques et géomorphologie

Les facteurs pédologiques si important pour les plantes et les animaux n'interviennent que d'une façon indirecte sur les oiseaux par l'intermédiaire de la végétation (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les facteurs pédologiques comprennent toutes les propriétés physiques, chimiques et les activités biologiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980).

Le littoral de Rachgoun s'intègre dans les Monts des Traras. C'est une chaîne côtière où le relief est plus ou moins accidenté, constitué de terrains à plus de 25% de pente qui s'étalent depuis la frontière marocaine au Nord-Ouest sur une longueur de 92 km, sur une largeur de 20 à 30 km. Ce massif est formé par une série de crêtes qui atteint jusqu'à 1136 m à Djebel Fellaoucène, ces reliefs abruptes sont constitués de grès bruns intercalés de calcaire du jurassique et se terminent par des glacis d'érosion (AIME, 1991).

L'orographie de la région est très caractéristique, avec un allongement parallèle à la côte des principaux reliefs, formant ainsi des barrières relativement continues, suivies de dépressions accentuées, sur le trajet des masses d'air venant de la mer. Ce fait, joint aux différences d'exposition qui existent entre les adrets et les ubacs, est responsable d'importants contrastes microclimatiques (AIME, 1991).

### II.3 - Données climatiques

Le climat se compose d'un ensemble de facteurs énergétique tels que la lumière et la température, de facteurs hydrologiques comme les précipitations et de facteurs mécaniques tels que le vent et la neige (RAMADE ,1984). En effet, ces facteurs climatiques agissent à tous les stades du développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce (BOURLIERE,

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

1950). Pour apprécier le climat qui règne dans notre région, nous prenons en considération les trois paramètres climatiques suivants : les températures, les précipitations et les vents.

Les données proviennent de l'office national de Météorologie (O.N.M) pour la période 1990-2006.

### II.3.1- Température de la région d'étude

La température joue le rôle d'un facteur limitant, car elle exerce une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Son action se manifeste à tous les stades du cycle vital des oiseaux. Les basses températures ont souvent un effet catastrophique sur les populations animales (DAJOZ, 1971).

L'examen des températures (Tab.1) nous amène à prendre en compte les deux périodes, l'une ancienne (1913-1938) selon SELTZER (1946) et l'autre nouvelle (1990-2006).

Selon l'UNESCO (1963), un mois chaud est défini comme un mois où la température moyenne est supérieure à 20 °C. Il n'y a aucun risque de gel dans de pareilles conditions.

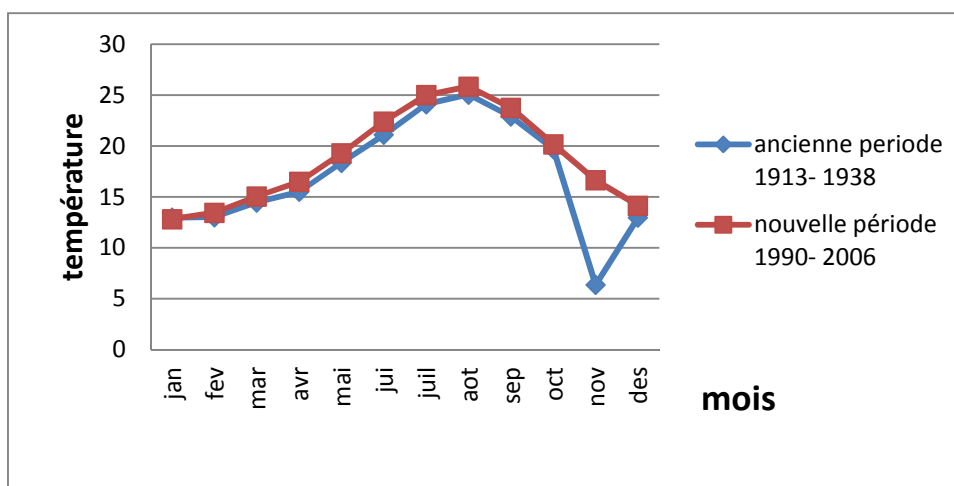
La période chaude est la suite successive des mois chauds. Un mois froid est un mois où la température moyenne est égale ou inférieure à 20°C. La période froide est la suite successive des mois froids.

Les variations des moyennes mensuelles des températures sont représentées dans la figure 5.

**Tableau 1: Moyennes mensuelles des températures pour l'ancienne période (1913-1938) (SELTZER, 1946) et la nouvelle période (1990-2006) (O.N.M, 2006) de la station de Béni-saf.**

Mois / Période	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
ancienne 1913-1938	12.9 5	13	14.45	15.5	18.35	21.1	24.1	25.04	22.9	19.7	6.35	12.98
nouvelle 1990-2006	12.8 2	13.4 5	15.05	16.48	19.28	22.4	25	25.84	23.74	20.17	16.63	14.13

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude



**Fig. n°5 - Variation des moyennes mensuelles des températures.**

D'après la figure 5 nous constatons que la période froide englobe huit mois d'octobre à mai alors que la période chaude est moins longue avec 4 mois (de juin à septembre). Le mois le plus froid est le mois de janvier pour la nouvelle période, tandis que pour l'ancienne période, c'est le mois de novembre qui enregistre une moyenne de 6,35°C.

Le mois d'août est le mois le plus chaud avec une température moyenne mensuelle qui n'excède que légèrement les 25°C.

On constate que les deux courbes se suivent de très près. Aucune différence n'est notée qui permettrait d'avancer des changements notables, à part le moi de novembre qui représente 10°C de différence entre les deux périodes

En Ecologie la connaissance des moyennes des températures minima présente un grand intérêt, les minima permettent un classement relatif des espèces climaciques en fonction de leur relation aux basses températures (DJEBAÏLI, 1984).

**Tableau 2 : Les températures moyennes, les maxima (M) et les minima (m) de la Station de Béni-saf**

Période	T moyennes (°C)	M (°C)	m (°C)
Ancienne (1913-1938)	17.20	29.3	8.7
Nouvelle (1990- 2006)	18.75	28.8	9.5

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

L'amplitude thermique se définit par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part et des minimums extrêmes d'autre part, sa valeur est écologiquement importante à connaître, car elle représente la limite thermique extrême à laquelle chaque année en moyenne les végétaux doivent résister (DJEBAÏLI, 1984).

La continentalité est définie par rapport à l'amplitude thermique moyenne (M-m) qui permet à son tour de préciser l'influence maritime ou au contraire continentale d'une région donnée.

NASR (2000) a défini le climat en fonction des écarts thermiques (M-m).

Selon cet auteur les climats retenus sont :

-climat insulaire :  $M-m < 15\text{ °C}$ .

-climat littoral :  $15\text{ °C} < M-m < 25\text{ °C}$ .

-climat semi-continentale :  $25\text{ °C} < M-m < 35\text{ °C}$ .

-climat continental :  $M-m > 35\text{ °C}$ .

Calculés pour les deux périodes, les résultats des indices de continentalité sont portés dans le tableau 3.

**Tableau 3: Indice de continentalité.**

Période	M – m (°C)	Type
Ancienne (1913-1938)	20.6	Littoral
Nouvelle (1990- 2006)	19.3	Littoral

Avec un indice de continentalité de 19,3 à 20,6, l'île de Rachgoun présente un climat littoral.

### II.3.2- Précipitation de la région d'étude

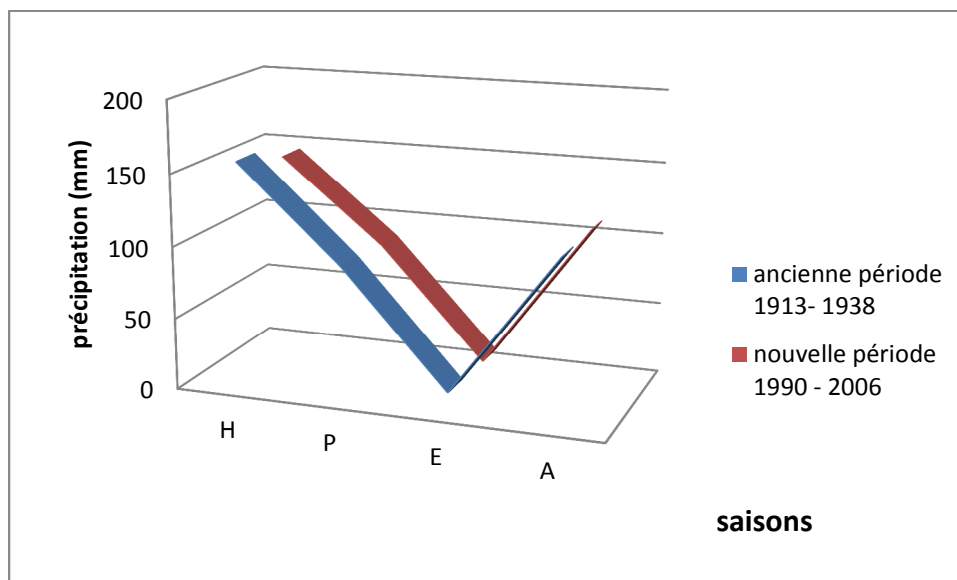
Les précipitations ont une influence en premier lieu sur les plantes. Elles agissent également sur le comportement alimentaire et reproducteur des oiseaux ainsi que sur la biologie des autres espèces animales (MUTIN, 1977). Les données sur les moyennes mensuelles des précipitations pour l'ancienne période (1913- 1938) et la nouvelle période (1990 – 2006) sont représentées dans le tableau suivant.

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

**Tableau 4: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations pour l'ancienne période (1913-1938) (SELTZER, 1946) et la nouvelle période (1990-2006) (O.N.M, 2006) de la station de Béni-saf.**

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D	P(mm) annuelle
Période													
1913-1938	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	371
1990-2006	51.81	58.4	36.22	29.71	21.47	5.45	0.68	4.34	15.95	31.5	63.52	35.6	354.70

Le régime saisonnier est calculé par la somme des précipitations saisonnières, prenant en considération que l'automne est formé par les trois mois suivants : septembre, octobre, novembre et ainsi de suite pour les autres saisons, puis à effectuer le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, signalant chaque saison par son initial (P : Printemps, H : Hiver, E : Eté, A : Automne) (LAZREG, 2003). En 1977, DAGET confirme que l'été sous le méditerranéen est la saison la plus chaude et la moins arrosée, et considère les mois de juin, juillet et août comme les mois d'été. Grâce à cette méthode, les régimes saisonniers ont été élaborés, et ils sont représentés dans la figure 6.



**Fig. n° 6 : Rythmes saisonniers des précipitations dans la station de Béni-saf.**

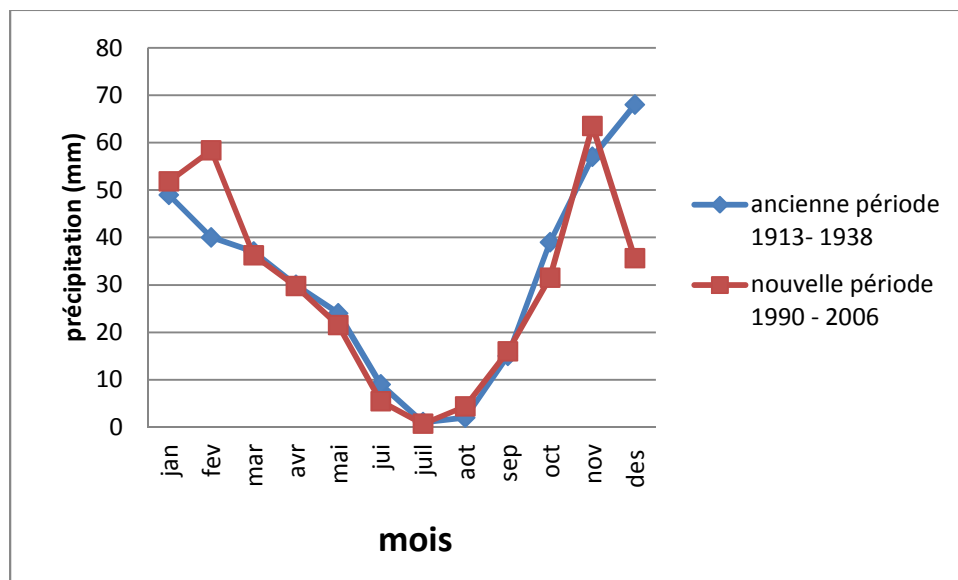
On remarque que le rythme saisonnier, de type hiverno-automnal (HAPE), reste le même, pour l'ancienne (1913-1938) et la nouvelle période (1990-2006).

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement.

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

Autrement, la répartition des pluies est plus importante que la quantité annuelle des précipitations. La saison pluvieuse s'étant de novembre à mars.

Le régime mensuel des précipitations est représenté par la figure 7, nous permettent de distinguer deux périodes en cours de l'année.



**Fig. n° 7 - Variation des moyennes mensuelles des précipitations.**

La période pluvieuse s'étale d'octobre à mars, avec un maximum qui se situe en décembre, il est de 68 mm pour l'ancienne période et à novembre (63.52mm) pour la nouvelle période.

La seconde est sèche et coïncide avec la saison la plus chaude, elle s'étale de mai à août. Le mois le moins pluvieux est juillet, avec seulement 0.68 mm dans notre station pour la nouvelle période. On remarque qu'il y a des petites différences principalement au cours de la saison hivernale et entre les deux périodes, ainsi le mois de décembre accuse un déficit hydrique relativement plus important au cours de la nouvelle période alors que les mois de février et novembre sont nettement plus arrosés que les mois de décembre et janvier.

La courbe des précipitations de l'ancienne période, en forme de V, ne montre pas d'irrégularités importantes dans la répartition mensuelle des précipitations.

La juxtaposition des deux courbes des précipitations mensuelles (nouvelle période 1990-2006 et l'ancienne période 1913-1938) ne permet pas de noter ou d'affirmer de grands changements dans le régime mensuel (Fig.6).



## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

---

### II.3.3- Vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'action des vents violents, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 1984). Le vent joue un rôle de tout premier plan lors du vol migratoire des oiseaux. Selon ELKINS (1996) de forts coups de vent peuvent provoquer des pertes importantes d'œufs durant la période de reproduction.

Le vent est un caractère clé du climat méditerranéen, il accentue en effet les autres éléments du climat : il a une action physique en accentuant la transpiration des végétaux ; une action mécanique, déformation des végétaux, dessèchements et érosion de certains sols, transport de matériaux, comme il agit sur les précipitations par la circulation des nuages (DAGET, 1977).

Les vents de l'Oranie, littoraux et sublittoraux sont fortement influencés par la présence de la mer et de reliefs côtiers. Le rythme journalier des températures provoque, durant les saisons les plus contrastées, une alternance typique entre brise de terre et brise de mer. Les directions dominantes sont secondairement modifiées par l'extension des reliefs importants qui se développent parallèlement à la côte (AIME, 1991).

La vitesse moyenne des vents dans notre station est de 16.5 m/s pour la période 1991 – 2001 et elle est de 18.5 m/s pour la période 2001-2003 (TABET HELAL et GHELLAI, 2003).

### II.3.4- Synthèse bioclimatique

La synthèse bioclimatique se présente sous la forme de deux volets, diagramme ombrothermique de GAUSSEN et le climagramme d'EMBERGER.

#### II.3.4.1- Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Un mois est défini comme un mois sec lorsque le total des précipitations  $P$ , exprimé en millimètres, est égal ou inférieur au double de la température moyenne  $T$  du mois exprimée en degrés Celsius:  $P < 2T$ . (GAUSSEN, 1953)

Sur un graphique construit, en portant en abscisses les mois de l'année en ordonnées, sur un axe placé à gauche, les précipitations mensuelles  $P$  (en millimètres); les températures moyennes  $T$  (en °C) sur un second axe placé à droite, en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ( $P=2T$ ), la période de sécheresse apparaît quand la courbe des précipitations est au-dessous de celle des températures.

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

Le diagramme ombrothermique montre que l'île Rachgoun est caractérisée par une sécheresse estivale qui s'étend sur sept mois allant de mi-mars à mi-octobre. La comparaison des diagrammes établis pour chacune des deux périodes nous permet d'identifier la même période sèche.

Cette sécheresse estivale particulièrement importante peut ainsi perturber les phénomènes des régénérations en bioclimat aride et semi- aride et provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces (QUEZEL, 2000).

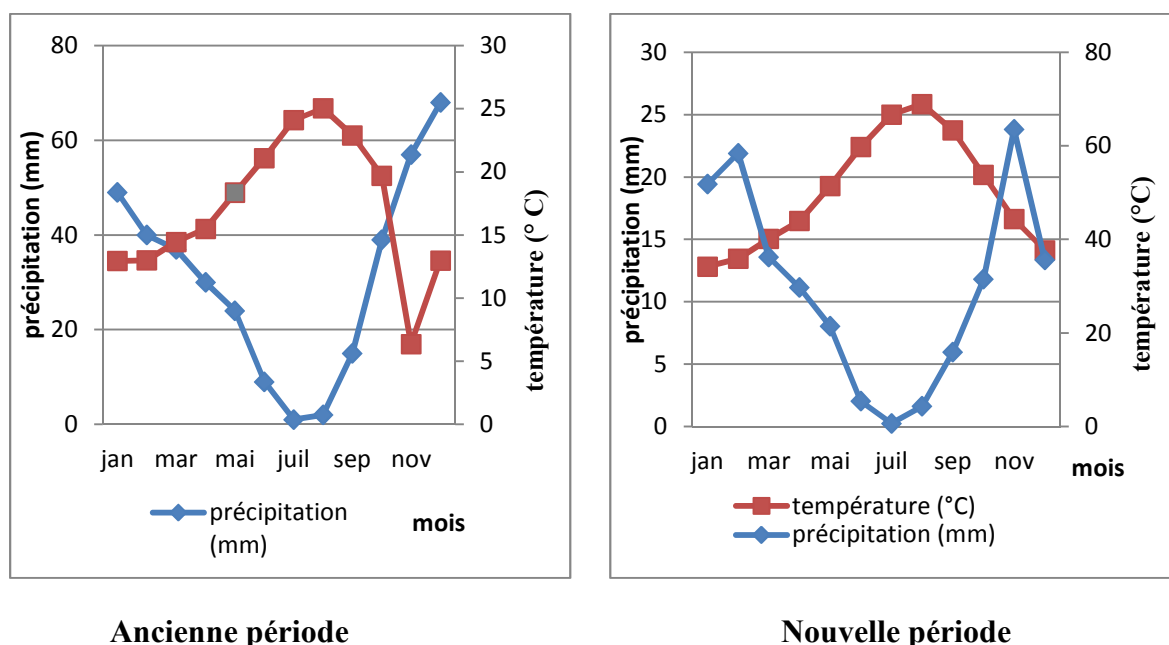


Fig. n° 8 - Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN pour l'ancienne période (1913-1938) et la nouvelle période (1990-2006).

### II.3.4.2- Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Selon DAJOZ (1971) le climagramme d'Emberger résume le bioclimat d'une station donnée grâce à trois paramètres fondamentaux. Ce sont la pluviométrie moyenne annuelle calculée sur plusieurs années, la moyenne mensuelle des températures maxima (M) du mois le plus chaud et la moyenne mensuelle des températures minima (m) du mois le plus froid.

Le quotient pluviométrique d'Emberger fait intervenir le rapport des précipitations à la température. Ceci permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Il est calculé selon la formule suivante (STEWART, 1969)

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

---

$$Q = 3.43 \times \frac{P}{M - m}$$

Q est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P est la pluviométrie moyenne annuelle exprimée en mm

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimé en °C

m est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimé en °C

**Tableau 5: Calcul de quotient pluviométrique d'Emberger**

Période	P( mm)	M (°C)	m (°C)	Q
Ancienne	371	29.3	8.7	61.77
Nouvelle	354.7	28.8	9.5	63.03

Le calcul de Q pour notre station durant les deux périodes (Tab. 5) nous a permis de les localiser sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (Fig.9).

Cette figure positionne notre aire d'étude dans un étage bioclimatique semi-aride à hiver chaud pour l'ancienne et la nouvelle période, avec un petit décalage expliquée par une augmentation des valeurs des minima.

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

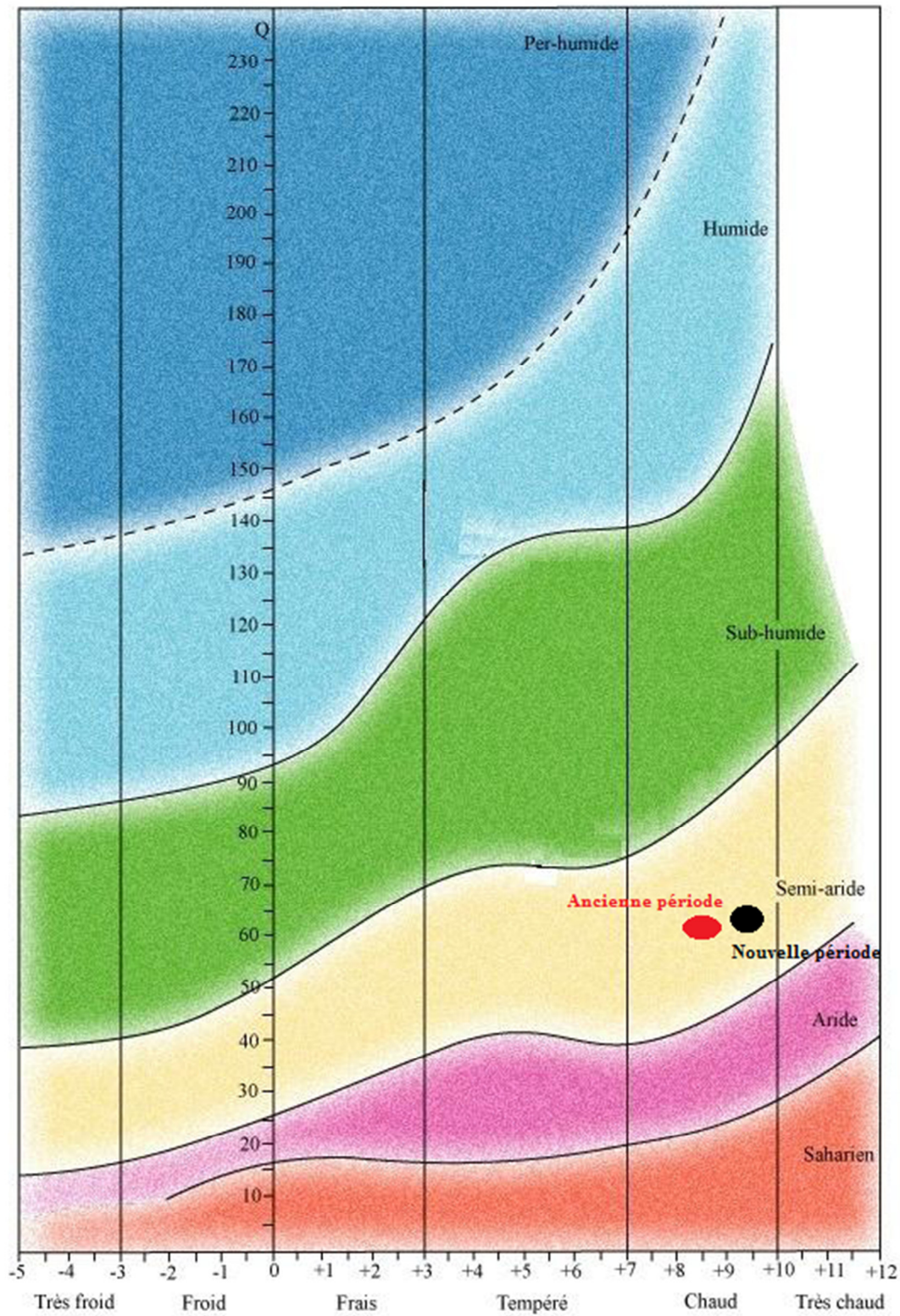


Fig. n° 9 - Positionnement des deux périodes sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1952)

### II.4 - Facteurs biotiques

#### II.4.1- Flore de l'île Rachgoun

Le couvert végétal de l'île de Rachgoun est de type matorral dégradé. (MOULAÏ *et al.*, 2013). Il est composé de 22 familles comprenant chacune, une à deux espèces, soit au total 33 genres et espèces (GHERMAOUI, 2010)

- 5 espèces remarquables (*Brassica spinicens*, *Anthemis chrysantha*, *Koeleria balansae*, *Silene pseudo-atocion var. oranens* et *Spergularia pycnorhiza*) par leur valeur patrimoniale, car endémiques strictes des sites insulaires et du littoral oranais.

- 2 espèces endémiques nord-africaines (*Ephedra altissima*, et *Arisarum vulgare*) sont strictement localisées dans les parties Ouest de l'Algérie et Est du Maroc. D'autres espèces telles que *Salsola longifolia* et *Withania frutescens* absentes sur le littoral algéro-constantinois, sont fréquentes dans le secteur du littoral oranais. Soulignons également que *Brassica spinicens* et *Spergularia pycnorhiza*, deux espèces rares, bénéficient de mesures de protection dans le cadre du décret exécutif N°93-285 du 23 novembre 1993, fixant la liste des espèces végétales protégées non cultivées.

- 2 espèces introduites *Eucalyptus globulus* et *Agave americana* appelé localement Sebar ou Aloès, deux espèces végétales naturalisées pour leur effet d'ornement ou de reboisement. Le nombre de pieds recensés sur la totalité de la superficie du site est de cinq arbres pour la première espèce et quinze pour la seconde. (KERFOUF *et al.*, 2015)

Le site insulaire maritime offre un écosystème richement diversifié en flore ; *Posidonia oceanica*, *Codium bursa*, *Cystoseira stricta*, *Sargassum sp.* et *Corallina elongata*. A des niveaux de profondeur encore moins importants et sur l'ensemble du pourtour immédiat de l'île, se développent des ulvales: *Ulva rigida* et *Ulva intestinalis* (BOURAS et RAMDANI, 2013)

#### II.4.2- Faune de l'île Rachgoun

Le site offre une diversité d'espèce et de groupes zoologiques importante. (KERFOUF *et al.*, 2015)

##### II.4.2.1-Invertébrés terrestres

Parmi les invertébrés, notant la forte présence d'un petit mollusque gastéropode (escargot) de couleur blanchâtre, dont la taille varie de 1 à 2 cm, fixé sur les rameaux des arbustes ou étalé à même le sol, avec une densité de coquilles vides dépassant 60 unités/m<sup>2</sup>, ce qui constitue la ration alimentaire préférable de l'avifaune nicheuse de l'île.

## Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

---

On signale aussi la présence de scorpions, quelques lépidoptères (papillons) et coléoptères du genre bousier scarabée (KERFOUF *et al.*, 2015)

### II.4.2.2- Oiseaux

La faune ornithologique remarquable est composée de 9 espèces nicheuses à savoir le Goéland leucopnée (*Larus Michahellis*), le Puffin cendré (*Calonectris diomedea*), le héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*), l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Pigeon biset (*Columba livia*), *Apus pallidus*, Martinet pâle (*Sylvia melanocephala*), le Faucon d'Eléonore (*Falco eleonora*) et le Monticole bleue (*Monticola solitarius*) (MOULAÏ *et al.*, 2015). Certaines espèces peuvent être observées sur l'île mais sans preuve de nidification à l'exemple du Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) et du Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) (KERFOUF *et al.*, 2015)

### II.4.2.3- Mammifère

Une seule espèce de mammifère terrestre existe sur l'île à savoir le Rat surmulot, *Rattus norvegicus* (MOULAÏ *et al.*, 2015). Pour les mammifères marins on note la présence du phoque moine *Monachus monachus* (BOUTIBA, 1999), du Dauphin commun *Delphinus delphis*, du Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), du Dauphin bleu et blanc (*Stenlla coeruleoalba*), du Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), du Ziphius (*Ziphius cavirostris*), du Cachalot (*Physeter macrocephalus*) et du Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) (Anonyme, 2009)

## **Chapitre III : Méthodologie**

### Chapitre III – Méthodologie

Le présent chapitre, s'intéresse aux méthodes d'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœuf. Les indices écologiques et les méthodes statistiques, utilisées pour l'exploitation des résultats sont aussi définis dans ce chapitre.

#### III.1 – Méthode d'étude du régime alimentaire du Héron garde bœuf

L'étude du régime alimentaire du *Bubulcus ibis*, est entreprise grâce à l'analyse des pelotes de régurgitations des adultes (Fig. 10). Elle se déroule en trois étapes. La première est effectuée sur le terrain. Il s'agit de la collecte des pelotes de rejection des adultes durant la période de couvaison et de nourrissage, entre avril et juin. La collecte des pelotes est faite sous la colonie de nidification du Héron garde- bœufs de l'île Rachgoun. Dans ce cadre un échantillon de 111 pelotes est récolté (22 en avril, 68 en mai et 21 en juin). La deuxième et troisième étape sont réalisés au laboratoire. Il s'agit de l'analyse des pelotes de rejection par la voie humide aqueuse et de l'identification des proies trouvées dans les pelotes décortiquées.

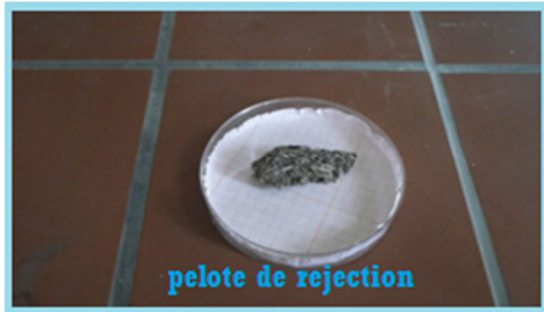


Fig. n° 10 - Pelote de rejection de *Bubulcus ibis* (Cliché Bakour S.)

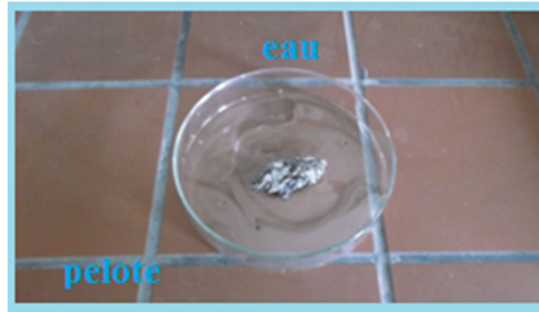
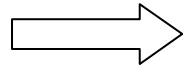


### III.1.1-Méthode d'analyse des pelotes de rejection par voie humide aqueuse

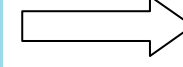
Le principe de cette méthode consiste à la décortication de la pelote après macération dans de l'eau durant cinq à dix minutes. Cette opération permet de ramollir les amas de duvets, de poils et de pièces sclérotinisées facilitant ensuite leur séparation. La dispersion intervient peu après avec beaucoup de précautions. A l'aide de pinces entomologiques souples ou grâce à deux pointes, les différentes parties sont dispersées dans une boîte de Pétri portant la date et le numéro de la pelote. Les différentes parties sont regroupées selon leurs affinités systématiques en vue de leur détermination sous une loupe binoculaire. (Fig. 11)



1-Mensuration de la pelote de rejection



2- Macération de la pelote de rejection

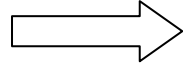


3- Décortication de la pelote de rejection

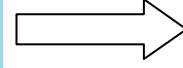
32



4-Prélèvement des différents fragments



5- Identification des proies



6- mensuration des différents fragments

Fig. n° 11 - Etapes de l'étude du contenu des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original)

### III.1.2- Méthode d'identification des proies

L'identification des proies comprend deux étapes. La première est une reconnaissance grossière permettant de trier les proies en fonction des classes et des ordres. La seconde consiste à une détermination des espèces – proie.

La détermination des fragments de proie est poussée aussi loin que possible jusqu'au niveau de l'ordre, de la famille, du genre et parfois même de l'espèce. Elle est assurée en grande partie par Pr. MOULAÏ R. (Université de Béjaia) en se référant aussi à divers guides d'identification (HELGARD, 1984 ; ROBERT, 1946 ; GAËTAN, 1986 ; JONES *et al*, 1983 ; PATRICE et PHILIPPE, 2003 ; ZAHRADNIK, 1984 ; CHOPARD, 1951, Anonyme, 2015)

#### III.1.2.1 – Identification des différentes catégories-proies

Les catégories de proies trouvées dans les pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* appartiennent essentiellement à deux grands groupes zoologiques ; les vertébrés et les invertébrés-

##### III.1.2.1.1- Identification de vertébrés

###### III.1.2.1.1.1-Identification des poissons

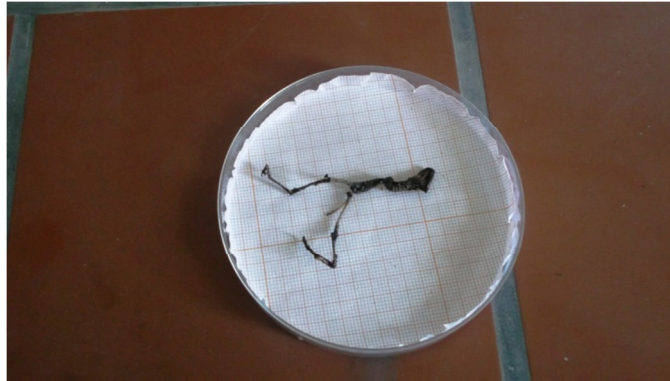
La détermination des poissons dans les pelotes de rejection est basée sur la présence des ossements et des écailles dans la pelote de rejection (Fig. 12).



Fig. n°12 – Ossements de poissons

### III.1.2.1.1.2-Identification des batraciens

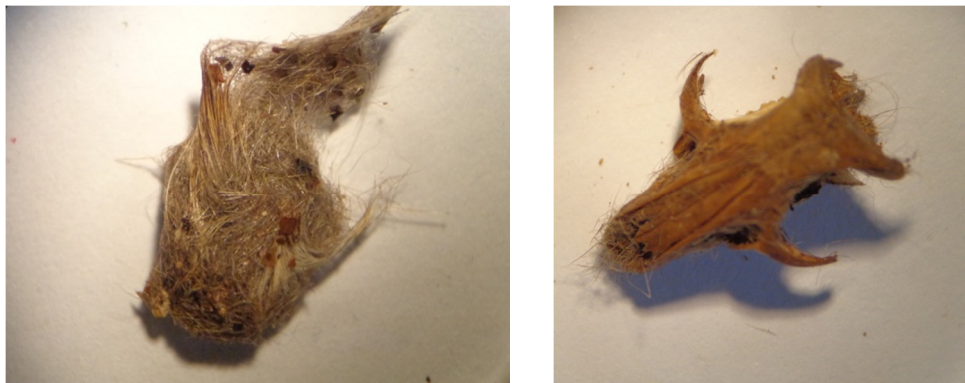
Elle est relevée par la présence du squelette d'un batracien dans la pelote de rejection (Fig. 13).



**Fig. n°13- Squelette d'un batracien**

### III.1.2.1.1.3-Identification des mammifères

Le critère qui nous aidé à identifié cette classe est la présence de poils qu'on trouve sous forme de boule, mais aussi d'ossements représentés essentiellement par des avants cranes fragmentés (Fig. 14).



**Fig. n° 14- Poils et avants cranes de Rodentia sp**

### III.1.2.1.2- Identification des invertébrés

La présence de classe et de l'ordre auxquels les invertébré –proies appartiennent est basée sur la présence d'une ou de plusieurs parties du corps.

### III.1.2.1.2.1- Identification des arachnides

L'identification des Arachnides est assurée par la présence de céphalothorax, des pattes mâchoires, des tibias tubuleux et des chélicères en forme de pince (Fig. 15).



A



B



C



D



E

**Fig. n°15 – Quelques fragments d'Arachnides trouvés dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original)**

A Chélicère de Solifugae sp.

C Chélicère de *Buthus occitanus*

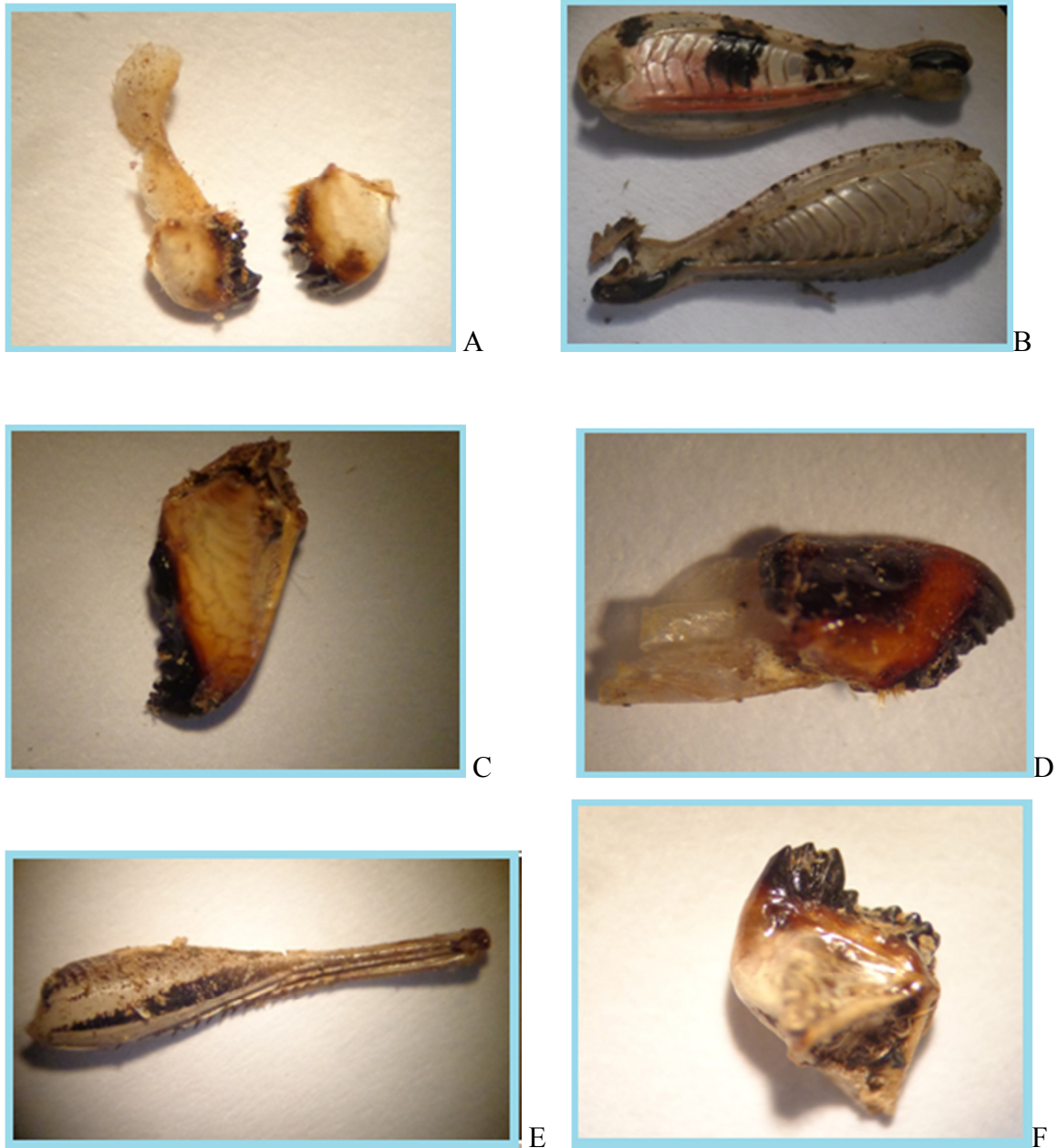
E Céphalothorax d'Araneide sp.

B Dare de *Buthus occitanus*

D Chélicère de *Scorpio maurus*

### III.1.2.1.2.1- Identification des insectes

La classe des insectes est la classe la plus fournie en espèces et en individus dans le spectre alimentaire de *Bubulcus ibis*. Son identification est relevée par la présence de fragments chitineux comme les têtes, les thorax, les élytres, les tibias, les fémurs et les mandibules (Fig. 16 ,17 et 18).



**Fig. n°16 – Quelques fragments d’Orthoptera trouvés dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original)**

A mandibule de *Calliptamus barbarus*

B fémurs de *Calliptamus barbarus*

C mandibule de *Decticus albifrans*

D mandibule de *Gryllus* sp.

E fémurs de *Platycleis tessellata*

F mandibule de *Ailopus strepens*



A



B



C



D

**Fig. n°17 – Quelques fragments de Dermaptera trouvés dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original)**

A cerque d'*Anisolabis mauritanicus*

B cerque *Labidura riparia*

C cerque *Forficula auricularia*

D cerque *Anisolabis maritima*



Fig. n°18 – Quelques fragments de Coleoptera trouvés dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original)

A élytre de *Cicindela sp*

B élytre *pachychila sp*

C élytre *Silpha granulata*

D élytre *Licinus punctatulus*

E élytre *Stenosus sp*

F élytre *Hister sp*

### III.1.2.2- Mensuration des fragments des Taxons-proies

Une fois les fragments, des Taxons-proies, triés et déterminés, nous les avons mesurés grâce à une languette de papier millimétré afin d'estimer la taille des Taxons- proies consommées par le héron garde-bœuf.



Cette estimation est assurée par des guides de références (HELGARD, 1984 ; ROBERT, 1946 ; GAËTAN, 1986 ; JONES *et al*, 1983 ; PATRICE et PHILIPPE, 2003 ; ZAHRADNIK, 1984 ; CHOPARD, 1951 , Anonyme, 2015)

### III.1.2.3 – Dénombrement des individus

Le dénombrement des espèces proies est la dernière étape d'étude de régime alimentaire de *Bubulcus ibis*. Le principe du dénombrement est présenté dans les paragraphes ci-dessous.

#### III.1.2.3 .1 – Dénombrement des vertébrés

##### III.1.2.3 .1- Cas des poissons :

Un seul individu est pris en considération à chaque fois qu'on trouve des écailles ou des vertèbres dans une pelote.

##### III.1.2.3 .2 -Cas de mammifère

A chaque fois qu'on retrouve des poils dans une pelote, on compte un seul individu.

##### III.1.2.3 .3 -Cas des batraciens

Un sel individu est pris en considération lorsqu'on trouve un squelette de batracien dans une pelote de rejection.

#### III.1.2.3 .2 – Dénombrement des invertébrés

Le nombre d'individus de chaque espèce est déterminé par le nombre de têtes et de thorax. Lors du comptage les parties telles que les élytres, les mandibules, les pattes et les cerques sont pris en considération. Systématiquement chaque pièce trouvée est mesurée dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse.

### III.2 – Exploitation des résultats par les indices écologiques

Dans cette partie, il est question de l'examen des résultats grâce à l'emploi d'indices écologiques de composition et de structure. Etant donné que l'échantillon de pelotes n'est pas homogène en fonction des mois (22 en avril, 68 en mai et 21 en juin). L'analyse des résultats est réalisée pour la totalité de l'échantillon (111 pelotes), sauf pour le coefficient de Sorensen à titre indicatif.

### III.2.1 – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les résultats sont traités en tenant compte des richesses totale et moyenne. Puis les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences sont appliquées aux espèces-proies consommées.

#### III.2.1.1 - qualité d'échantillonnage aux proies notées dans le régime alimentaire du Héron garde- bœuf

Selon BLONDEL (1975), la qualité d'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{a}{N}$$

a est le nombre d'espèces de fréquence 1.

N est le nombre de relevés.

Le rapport a/N correspond à la pente de la courbe entre le n-1 et le n<sup>ème</sup> relevé. Il met en évidence un manque à gagner. Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus ce rapport se rapproche de zéro la qualité est élevée (RAMADE, 1984).

#### III.2.1.2 – Richesses totale (S)

Selon DAJOZ (1970), BLONDEL (1975) et RAMADE (1984), la richesse totale S correspond au nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. Ici, elle exprime le nombre total des espèces recensées lors de l'analyse des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis*.

#### III.2.1.3 – Richesses moyenne

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (RAMADE, 1984). Dans notre étude la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces signalées dans un ensemble de N pelotes. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$S_m = \frac{S_i}{N_r}$$

S<sub>m</sub> est la richesse moyenne d'un peuplement donné.

S<sub>i</sub> est le nombre des espèces observées à chacun des relevés.

N<sub>r</sub> est le nombre de relevés.

### III.2.1.4 – Fréquence centésimale

La fréquence centésimale F.C. d'une espèce – proie est le rapport entre le nombre d'individus d'une catégorie de proie ( $n_i$ ) au nombre total des proies (N) (DAJOZ, 1985). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$F.C. = \frac{n_i}{N} \times 100$$

F.C. fréquence centésimale

$n_i$  est le nombre des individus de l'espèce  $i$  prise en considération.

N est le nombre des individus de toutes espèces confondues

### III.2.1.5 – Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence ou constance est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  prise en considération au nombre total de relevés (DAJOZ, 1970, 1982)

$$F.O. (\%) = \frac{P \times 100}{N}$$

F.O. (%) est l'indice d'occurrence

P est le nombre de pelote contenant au moins une proie de l'espèce  $i$ .

N est le nombre total de pelotes analysées.

L'utilisation de la règle de Sturge, permet de déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (SCHERRER, 1984). Elle donnée par la formule suivante :

$$\text{Nombre de classes (N.C.)} = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

N.C. est le nombre de classe de constance.

N est le nombre total des espèces.

### III.2.2 – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Six indices écologiques de structure sont appliqués aux proies de *Bubulcus ibis*.

### III.2.2.1 – Biomasse

La biomasse relative ou pourcentage en poids (B%) est le rapport du poids des individus d'une espèce- proie déterminée (Pi) au poids total des diverses proies (P) (VIVIEN, 1973).

$$B\% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

B% est la biomasse relative.

Pi est le poids total des individus appartenant à l'espèce- proie i.

P est le poids total des individus des diverses proies présents.

### III.2.2.2 – Indices de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité des peuplements (BLONDEL *et al.*, 1973). Selon MAGURRAN (1988), l'indice Shannon-Weaver est calculé grâce à la formule suivante :

$$H' = - \sum_{ni=1}^N P_i \log_2 P_i$$

H' est l'indice de diversité exprimé en bits.

Pi est la probabilité de rencontrer l'espèce i.

ni est le nombre des individus de l'espèce i.

N est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

### III.2.2.3 – Indices de diversité maximale (H' max)

Elle est appelée aussi diversité fictive dans laquelle chaque Taxon-proie serait représenté par le même nombre d'individus (PONEL, 1983). Elle se calcule par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

**H' max** : C'est l'indice de diversité maximale exprime en unité Bits.

**S** : C'est le nombre total de taxons-proies

### III.2.2.4 – Indice d'équitabilité (E)

L'indice équitabilité (E) correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max) (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984; MAGURRAN, 1988).

$$E = \frac{H'}{H' \max}$$

E indice d'équitabilité

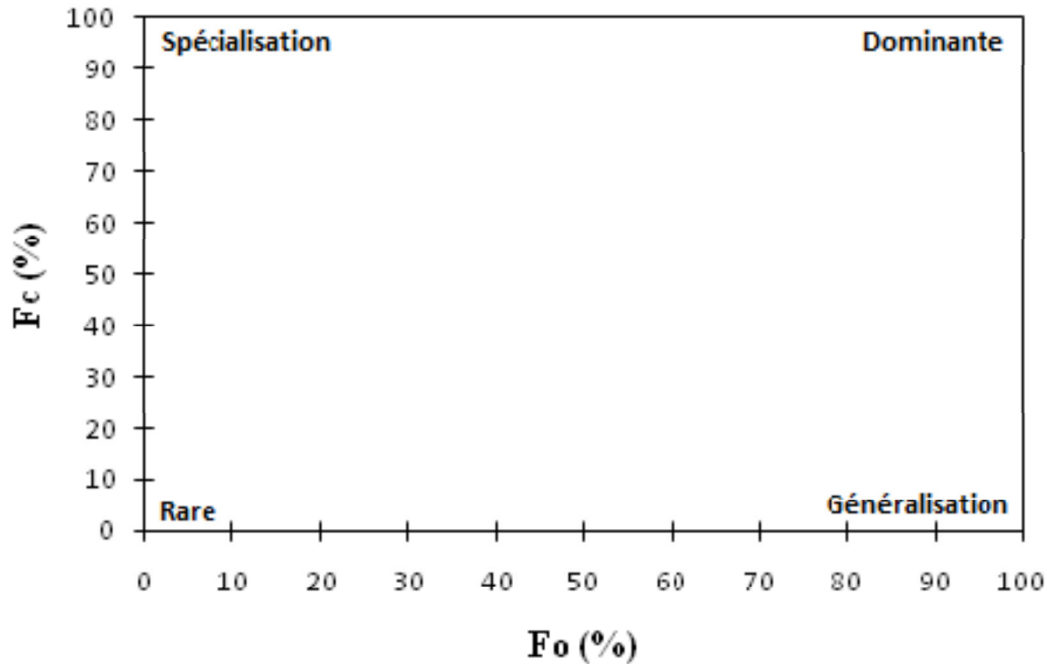
H' est l'indice de diversité de Shannon -Weaver.

H' max est la diversité maximale

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

### III.2.2.5 –Indice de Costello

Les préférences alimentaires de *Bubulcus ibis* sont décrites par une représentation graphique de COSTELLO (1990). Cette visualisation graphique utilise la fréquence d'occurrence et centésimale (Fig.19). Les Taxons-proies les plus consommés par l'espèce se trouvent dans la région supérieure droite du graphe, avec des fréquences d'occurrence et centésimale élevées. Par contre, les Taxons-proies qui ne présentent pas de sélection spécifique, se trouvent dans la partie inférieure gauche du graphe (fréquence d'occurrence et centésimale faibles).



**Fig. n° 19 - Diagramme théorique de COSTELLO (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).**

### III.2.2.6 – Le coefficient de similarité de Sorensen

Afin de mesurer la similitude de deux sites ou de deux échantillons, il est possible d'utiliser des coefficients de similarité qui sont souvent de grande utilité. Particulièrement l'indice de SORENSEN (JANSON et VAGALUIS, 1981 *in* MAGURRAN, 1988), ce coefficient est donné par la formule suivante :

$$Cs = \frac{2j}{a + b} \times 100$$

**Cs** : Indice de SORENSEN.

**a** : Le nombre d'espèces présentes dans l'échantillon a.

**b** : Le nombre d'espèces présentes dans l'échantillon b.

**j** : Le nombre d'espèces communes à l'échantillon a et b.

Cet indice varie de 0 à 100. S'il est égal à 0, les deux échantillons sont dissimilaires et ils n'ont pas d'espèces en communs. S'il est égal à 100, la similarité entre les deux échantillons est complète et cela désigne que les espèces des deux échantillons sont identiques.

Dans notre étude, la comparaison sera faite pour les variations mensuelles du régime alimentaire de *Bubulcus ibis*.

### III.2.3- Exploitation des résultats par le test Kruskal-Wallis

Le test de Kruskal-Wallis est un test non paramétrique, il est souvent utilisé comme une alternative à l'ANOVA dans le cas où l'hypothèse de normalité n'est pas acceptable. La réalisation du test est basé sur le classement de l'ensemble des observations par ordre croissant, la détermination du rang de chacune d'elle et le calcul des sommes des rang relatives aux différents échantillons : à partir de ces sommes on peut obtenir la valeur suivante :

$$K = 12/[N(N + 1)] + \sum_{i=1}^k (R_i^2/n_i - 3(N + 1))$$

$n_i$  est la taille de l'échantillon  $i$ ,

$N$  la somme des  $n_i$ ,

$R_i$  la somme des rangs pour l'échantillon  $i$  parmi l'ensemble des échantillons. (Kruskal, 1952)

# **Chapitre IV : Résultats**



### IV-Résultats

Dans ce présent chapitre, les caractéristiques écologiques du régime alimentaire du héron garde –bœuf sont développés. Ensuite la composition du régime alimentaire du *Bubulcus ibis* et la taille des proies consommées sont traitées. Enfin l'exploitation des résultats par des indices écologiques sont présentés.

#### IV.1-Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du héron garde –bœuf

Durant l'année 2013 et pendant la période de reproduction, entre avril et juin, 111 pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* ont pu être prélevées sur l'île Rachgoun. L'analyse de l'ensemble de ces pelotes nous a permis de caractériser le régime alimentaire de cet Ardéidé. L'inventaire des taxons proies consommés par cette espèce est exploité et interprété par différents indices écologiques.

Les pelotes des garde-bœufs sont de forme cylindrique, légèrement effilée sur un côté et de couleur très variable. En moyenne, une pelote mesure 32.69 mm de long, 20.63 mm pour son plus grand diamètre (Tableau 6).

En moyenne, une pelote contient environ 49.93 proies, le nombre minimal de proies recensées est de 04 proies et le nombre maximal de proies noté dans une pelote est de 350 proies (Tableau 6).

Certaines pelotes contiennent de petites pierres, des graines de plantes sauvages ou cultivées ainsi que de petits morceaux de bois. Ces divers fragments feraient probablement partie du contenu de l'estomac des rongeurs consommés par les hérons, ou proviendraient d'une ingestion accidentelle lors de l'alimentation de l'oiseau.

## Chapitre IV : Résultats

Tableau 6 – Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs (N = 111 pelotes) de l'île Rachgoun

	Minimum	Maximum	Moyenne
Grand diamètre (mm)	10	35	20.63±0.94
Longueur (mm)	15	51	32.63±1.53
Nombre de proies par pelote	4	350	49.93 ±8.26

### IV.2-Composition du régime alimentaire du *Bubulcus ibis*

L'analyse des pelotes nous a permis de dénombrer un ensemble de 5542 items classes ; les Insectes avec 124 taxons proies, les Arachnides avec 6 taxons proies, les mammifères avec 02 taxons proies, les poissons avec 02 taxons proies et les Amphibiens 01 taxons proies (Tab7., Annexe).

Les taxons-proies trouvés dans les 111 pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* sur l'île Rachgoun sont répartis entre 35 familles, 14 ordres et 5 classes (Tab 7). En particulier la classe des insectes domine avec 124 espèces réparties entre 32 familles et 8 ordres. Il est à signalé que dans cette classe, l'ordre des Coléoptères est le mieux représenté avec 82 espèces réparties entre 12 famille.

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 7 : Inventaire des Taxons-proies consommés par *Bubulcus ibis* durant la période de reproduction sur l'île Rachgoun**

Classe	Ordre	Famille	Taxon proie
Arachnida	3	2	6
Insecta	4	32	124
Amphibia	1	/	1
Mammalia	1	1	2
Pisces	1	/	2
Total	10	35	135

### IV.3- Taille des proies consommées

Après la détermination des fragments des Taxons-proies du Héron garde –bœuf, nous avons procédé à leur mensuration, ce qui nous a permis d'estimer la taille des Taxons-proies.

Le Héron garde-bœufs consomme des proies mesurant entre 1 et 150 mm. Rares sont les proies dépassant ces mensurations : il s'agit en particulier de grands rongeurs tels les *Rattus rattus* (280mm).

Ce sont les proies mesurant entre 10 et 20 mm qui dominent dans l'alimentation de l'espèce. Les proies entrant dans cette catégorie de taille représentent près de la moitié des items ingérés (47.40 %). Les proies de petites tailles (1 à 10 mm) sont aussi bien représentée avec plus de 40 %, alors que celles mesurant entre 21 et 30 mm ne représente que 5.18 %. Les proies de grande taille (> 30 mm) ne sont représenté que par un faible pourcentage (6.66%) (Tab.8).

**Tableau 8: - Taille des proies de *Bubulcus ibis* de l'île Rachgoun**

Taille des proies	< 10mm	10 à 20 mm	21 à 30 mm	>30 mm
Pourcentage	40.74 %	47.40 %	5.18 %	6.66%

## Chapitre IV : Résultats

---

### IV.4-Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats sont traités grâce à des indices écologiques de composition d'une part et de structure d'autre part.

#### IV.4.1- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

La qualité de l'échantillonnage, les richesses totales et moyennes et le nombre des proies des adultes sont commentés. Ils sont suivis par le spectre alimentaire de *Bubulcus ibis* durant les trois mois de reproduction et par les fréquences centésimales des proies en fonction des classes, des ordres d'insectes et en particulier ceux des Orthoptères et des Coléoptères.

##### IV.4.1.1– Qualité de l'échantillonnage du régime alimentaire du Héron garde-bœuf

La valeur d'a/N est égale à 0.35, sachant que le nombre de pelote est de 111, nous pouvons dire que la qualité d'échantillonnage est bonne.

##### IV.4.1.2– Richesses totale (S) et richesse moyenne mensuelles (Sm) des proies retrouvées dans les pelotes de rejections du Héron garde- bœuf

Les valeurs des richesses totales et moyennes obtenues durant les trois mois de reproduction sont regroupées dans le tableau 9.

Le nombre de pelotes recueillies durant les trois mois de reproduction ne sont pas égaux, de ce fait il faut s'attendre à trouver des différences au niveau des richesses totales et au niveau de la précision des richesses moyennes.

On constate que le nombre d'individus trouvés dans les différentes pelotes est de 3141 individus dans les pelotes collectées en Mai. Il est de 1415 individus au mois d'Avril. La plus faible valeur est notée en Juin avec 986 individus.

La richesse totale la plus faible est enregistrée en juin avec 53 espèces trouvées dans 21 pelotes analysées, tandis que la plus élevée est enregistrée en mai avec 109 espèces identifiées dans 68 pelotes décortiquées. Par contre au mois d'avril avec 22 pelotes décortiquées, correspond à une richesse total égale à 74 espèces.

## Chapitre IV : Résultats

Quant aux valeurs de la richesse moyenne, elles varient d'un mois à l'autre, la plus faible est enregistrée en juin avec 9.71 espèces et la plus élevée est enregistrée en avril avec 13.13 espèces. Le nombre de proies par pelote varie entre 46,19 proies par pelote en Mai et 64.31 proies par pelote en Avril. Le nombre moyen de proies par pelotes est plus faible en mai avec une valeur de 46.9, tandis que le plus élevé est enregistré en avril avec 64.31. par contre au mois de mai il est de 46.19 proies par pelote.

(Tab.9)

**Tableau 9 : Richesse totales et moyennes des proies contenues dans les pelotes de rejections de *Bubulcus ibis* recueillies dans l'île Rachgoun**

Mois	P	N	S	Sm	m
Avril	22	1415	74	13.13 ±3.3	64.31
Mai	68	3141	109	10.97 ±3.8	46.19
Juin	21	986	53	9.71 ±3.7	46.95

P – Nombre de pelotes

N – Nombre d'individus

S- Richesse totale

Sm –Richesse moyenne

m- Nombre moyen de proies par pelote

### IV.4.1.3– Fréquences centésimales des proies en fonction des classes

Le tableau 10 regroupe les fréquences centésimales des différentes classes de proies composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

Les Insecta dominant dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs, avec une fréquence centésimale de 94.40%, suivis par les Arachnida avec une fréquence de 5.36%. Les Poissons viennent au troisième rang avec un pourcentage de 0.16%.

Cependant les mammalia et les Amphibia viennent en quatrième place avec des taux plus faibles encore, 0.05 et 0.02% respectivement (Tab.10).

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 10** : Fréquences centésimales des Taxons-proies du Héron garde-bœufs regroupées par classes

Classes	Ni	Fc (%)
Arachnida	297	5.36
Insecta	5232	94.40
Amphibia	01	0.02
Mammalia	03	0.05
Pisces	9	0.16
Total	5542	100

Ni : Nombre total d'individus ; Fc % : Fréquence centésimale.

### IV.4.1.4– Fréquences centésimales des proies en fonction des ordres d'insectes et en particulier les Orthoptères et de Coléoptères

Le tableau 11 regroupe les fréquences centésimales appliquées aux différents ordres des insectes-proies qui composent le régime alimentaire du Héron garde-bœufs

Les Orthoptera occupent le premier rang avec une fréquence de 60.39%. Les Dermaptera occupent la deuxième position avec une abondance relative de 15.37%. Les Coleoptera occupent le troisième rang avec un pourcentage de 14.54%. En quatrième position viennent les Hymenoptera avec 7.15%. Les Hemiptera occupent la cinquième place avec une fréquence 1.05 %. La sixième place revient aux Mantoptera avec 0.82%.

Les Diptera (0.61%), et les Blattoptera (0.06%) ne sont que rarement consommés par le Héron garde-bœuf de l'île Rachgoun.

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 11 : Fréquences centésimales des ordres d'insectes proies du Héron garde-bœufs**

Ordre	Fc %
Blattoptera	0.06
Mantoptera	0.82
Orthoptera	60.39
Dermaptera	15.37
Hemiptera	1.05
Coleoptera	14.54
Hymenoptera	7.15
Diptera	0.61
Totaux en %	100

### IV.4.1.5– Fréquences centésimales en fonction des familles d'Orthoptères

Les données concernant les fréquences centésimales des familles d'orthoptères proies de *Bubulcus ibis* sont rassemblées dans le tableau 12 et la figure 22.

La famille des Acrididae est la plus fréquente dans le régime alimentaire du Héron garde-bœuf, avec une fréquence de 55.60%. Cette famille est suivie par celle des Tettigoniidae avec un pourcentage de 39.44%. La famille des Gryllidae occupe le troisième rang avec 4,90% de fréquence, tandis que la famille des Pamphagidae n'est consommée que occasionnellement.

**Tableau 12 : Fréquences centésimales des familles d'orthoptères-proies du Héron garde-bœufs**

Familles	Fc%
Gryllidae	4.90
Tettigoniidae	39.44
Acrididae	55.60
Pamphagidae	0.06
Totaux (%)	100

## Chapitre IV : Résultats

### IV.4.1.6– Fréquences centésimales des familles de Coléoptères, proies ingurgitées par le Héron garde- bœufs

Les résultats des fréquences centésimales des familles de coléoptères proies de *Bubulcus ibis* sur l'île Rachgoun sont indiqués dans le tableau 13.

L'analyse plus détaillée de l'ordre des Coléoptères-proies montre que la famille des Carabidae est la plus fréquente dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs avec une fréquence de 37.85%. Les Scarabaeidae occupent le deuxième rang avec une fréquence centésimale de 13.80%, suivis par les Staphylinidae avec une valeur de 13%. Les Tenebrionidae occupent la quatrième position pour une fréquence de 12.88%. Les Curculionidae participent avec une fréquence de 7.75% occupant le cinquième rang suivis juste derrière par les Elateridae (6.70%), alors que les Silphidae occupent la septième place avec une fréquence de 4.07%.

Il est à constater que certaines familles sont rares dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs c'est le cas des Chrysomilidae, Cicindelidae, Histeridae, Haliplidae et Nitidulidae. (Tab. 13).

**Tableau 13 :** Fréquences centésimales des familles de coléoptères-proies du Héron garde-bœufs

Familles	Fc%
Carabidae	37.85
Chrysomilidae	1.58
Cicindelidae	0.26
Curculionidae	7.75
Elateridae	6.70
Histeridae	0.79
Haliplidae	0.26
Nitidulidae	1.05
Scarabaeidae	13.80
Silphidae	4.07
Staphylinidae	13
Tenebrionidae	12.88
Total (%)	100



## Chapitre IV : Résultats

---

### IV.4.1.7– Fréquences centésimales et d’occurrences des Taxons-proies

Les résultats des fréquences centésimales et d’occurrences des taxons- proies consommés par le Héron garde-bœuf suite à l’analyse des pelotes de rejections sont indiqués dans le tableau 14.

#### IV.4.1.7.1- Fréquences centésimales

Le tableau 14 montre que trois espèces présentent des abondances élevées avec des fréquences centésimales proches, il s’agit de *Tettigoniidae sp* avec 13.30%, suivie par *Ailopus strepens* dont la fréquence est de 11.42% et en troisième place vient *Calliptamus barbarus* avec une fréquence de 10.17%.

*Pezotettix giornae*, *Anisolabis mauritanicus*, *Forficula auricularia* et *Decticus albifrans* sont représentés respectivement avec 8.91%; 7.63% ; 6.59 et 5.52%. Le reste des Taxons-proies sont moins recherchés par le Héron garde- bœuf.

En terme de famille ; la famille des Acrididae est considérée comme la plus recherchée par le Héron garde- bœuf (31.71%), suivie par celle des Tettigoniidae (22.47 %) et des Carabidae (13.72 %).

#### V.4.1.7.2- Fréquences d’occurrences

Le menu trophique du Héron garde- bœuf sur l’île Rachgoun est composé de 135 taxons-proies, il est principalement basé sur les insectes.

Selon les fréquences d’occurrences ou constance des proies mentionnées dans le tableau 14, on remarque que la valeur la plus élevée appartient à *Ailopus strepens* avec une fréquence d’occurrence de 74.77%, le second rang est occupé par Tettigoniidae sp (70.27%), en troisième place on trouve *Calliptamus barbarus* (64.86%), *Forficula auricularia* (61.26%), ensuite vient *Gryllus sp* (53.15%), *Anisolabis mauritanicus* (52.25%), *Scorpio maurus* (49.55%), Solifugae sp, Pterostichinae sp2 (47.74%) et avec des fréquences égales *Decticus albifrans* , *Pezotettix giornae* (46.84%), *Platycleis tesselata* (36.93%), *Mantis religiosa* (26.12%), *Ochrilidia filicornis* (16.21%), *Licinus punctatulus* (18.01%, *Silpha granulata* (13.51%) , *Poecilus sp1* et Elateridae sp2 occupe le mêmes rang avec une fréquence de (11.71%). Le reste des Taxons-proies apparaissent faiblement dans les pelotes de rejection de *Bubulcus ibis*.

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 14 :** Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies de *Bubulcus ibis*.

Famille	Taxon proie	Fc (%)	Fo%	Classe d'occurrence
–	Araneae sp1. ind.	0.054	2.70	TR
	Araneae sp2. ind.	0.018	0.90	TR
	Araneae sp3. ind.	0.072	1.80	TR
–	Solifugae sp. Ind.	3.283	47.74	Ac
Scorpionidae	<i>Scorpio maurus</i>	1.894	49.54	Ac
Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>	0.036	1.80	TR
Blattidae	<i>Ectobius sp</i> ind.	0.054	2.70	TR
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	0.721	26.12	F
	Mantidae sp ind	0.054	2.70	TR
Tettigoniidae	Tettigoniidae sp ind	13.296	70.27	C
	<i>Decticus albifrans</i>	5.520	46.84	Ac
	<i>Platypleis tessellata</i>	3.662	36.93	Ad
Gryllidae	<i>Gryllus sp</i> ind.	2.796	53.15	Rg
Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	10.174	64.86	T Rg
	<i>Ailopus strepens</i>	11.420	74.77	C
	<i>Pezotettix giornae</i>	8.912	46.84	Ac
	<i>Ochrilidia filicornis</i>	1.191	16.21	R
Pamphagidae	<i>Acinipe algerica</i>	0.036	1.80	TR
Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	6.585	61.26	T Rg
Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	7.631	52.25	Rg
	<i>Anisolabis maritima</i>	0.162	6.30	TR
	<i>Labidura riparia</i>	0.126	4.50	TR
Coreidae	Coreidae sp ind	0.036	1.80	TR
Lygaeidae	Lygaeidae sp ind	0.668	2.70	TR
Pentatomidae	Pentatomidae sp1 ind.	0.018	0.90	TR
	Pentatomidae sp2 ind.	0.054	1.80	TR
Reduviidae	Reduviidae sp1 ind.	0.198	2.70	TR
	Reduviidae sp2 ind.	0.018	0.90	TR

## Chapitre IV : Résultats

Carabidae	Bembidinae sp 1 ind.	0.036	1.80	TR
	Bembidinae sp 2 ind.	0.018	0.90	TR
	Bembidinae sp 3 ind.	0.072	3.60	TR
	Bembidinae sp 4 ind.	0.108	2.70	TR
	Bembidinae sp 5 ind.	0.036	1.80	TR
	Bembidinae sp 6 ind.	0.036	1.80	TR
	Bembidinae sp 7 ind.	0.054	1.80	TR
	Bembidinae sp8 ind.	0.018	0.90	TR
	<i>Chlaenius sp1</i> ind	0.072	3.60	TR
	<i>Chlaenius sp2</i> ind	0.090	3.60	TR
	Harpalinae sp1 ind	0.162	7.20	TR
	Harpalinae sp1 ind	0.018	0.90	TR
	Harpalinae sp3 ind	0.054	2.70	TR
	Harpalinae sp4 ind	0.054	1.80	TR
	Harpalinae sp5 ind	0.036	0.90	TR
	<i>Harpalus sp</i> ind	0.018	0.90	TR
	<i>Licinus punctatulus</i>	0.396	18.01	R
	<i>Macrothorax morbillosus</i>	0.054	1.80	TR
	<i>Molops sp</i> ind	0.342	5.40	TR
	<i>Percus sp</i> ind	0.036	0.90	TR
	<i>Poecilus sp1</i> ind	0.324	11.71	R
	<i>Poecilus sp2</i> ind	0.072	3.60	TR
	<i>Poecilus sp3</i> ind	0.072	3.60	TR
	Pterostichinae sp1ind	0.018	0.90	TR
	Pterostichinae sp2 ind	2.345	47.74	Ac
	Pterostichinae sp3 ind	0.090	2.70	TR
	Pterostichinae sp4 ind	0.036	1.80	TR
	Scaritinae sp ind	0.144	4.50	TR
	<i>Scarites sp1</i> ind	0.324	9.009	TR
	<i>Scarites sp2</i> ind	0.054	2.70	TR
Chrysomelidae	Chrysomilidae sp1 ind	0.072	3.60	TR
	Chrysomilidae sp2 ind	0.036	1.80	TR

## Chapitre IV : Résultats

	Chrysomilidae sp3 ind	0.054	2.70	TR
	Chrysomilidae sp4 ind	0.018	0.90	TR
	Chrysomilidae sp5 ind	0.018	0.90	TR
	Chrysomilidae sp6 ind	0.018	0.90	TR
Cicindelidae	<i>Cicindela sp</i> ind	0.036	1.80	TR
Curculionidae	Curculionidae sp1 ind	0.144	6.30	TR
	Curculionidae sp2 ind	0.180	5.40	TR
	<i>Otiorhynchus sp1</i> ind	0.577	8.10	TR
	<i>Otiorhynchus sp2</i> ind	0.090	3.60	TR
	<i>Brachycerus sp</i> ind	0.072	3.60	TR
Elateridae	Elateridae sp1 ind	0.198	3.60	TR
	Elateridae sp2 ind	0.613	11.71	R
	Elateridae sp3 ind	0.072	2.70	TR
	Elateridae sp4 ind	0.036	1.80	TR
Histeridae	<i>Hister sp</i> ind	0.108	4.50	TR
Haliplidae	<i>Halipus sp</i> ind	0.036	0.90	TR
Nitidulidae	Nitidulidae sp1 ind	0.018	0.90	TR
	Nitidulidae sp2 ind	0.036	0.90	TR
	Nitidulidae sp3 ind	0.036	0.90	TR
	Nitidulidae sp4 ind	0.054	0.90	TR
Scarabaeidae	<i>Aphodius sp</i> ind	0.108	3.60	TR
	<i>Brindalus sp</i> ind	0.396	7.20	TR
	<i>Chironitus sp</i> ind	0.054	2.70	TR
	<i>Euoniticillus sp1</i> ind	0.018	0.90	TR
	<i>Onitis sp</i> ind	0.018	0.90	TR
	<i>Onthophagus sp1</i> ind	0.126	5.40	TR
	<i>Onthophagus sp2</i> ind	0.018	0.90	TR
	<i>Onthophagus sp3</i> ind	0.451	4.50	TR
	<i>Onthophagus sp4</i> ind	0.018	0.90	TR
	<i>Onthophagus sp5</i> ind	0.036	1.80	TR
	<i>Phyllognathus silenus</i>	0.613	3.60	TR
	<i>Tropinota squalida</i>	0.036	0.90	TR

## Chapitre IV : Résultats

Silphidae	<i>Silpha granulata</i>	0.342	13.51	R
	Silphidae sp ind	0.018	0.90	TR
	<i>Silpha opaca</i>	0.198	9.009	TR
Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	0.505	13.51	R
	Oxytelinae sp ind	0.018	0.90	TR
	Staphilininae sp1 ind	1.154	22.52	F
	Staphilininae sp2 ind	0.108	4.50	TR
Tenebrionidae	<i>Asida sp ind</i>	0.018	0.90	TR
	<i>Erodus sp ind</i>	0.036	1.80	TR
	<i>Pachychila sp1 ind</i>	0.180	7.20	TR
	<i>Pachychila sp2 ind</i>	0.036	1.80	TR
	<i>Pimelia sp ind</i>	0.036	1.80	TR
	<i>Stenosus sp1 ind</i>	0.018	0.90	TR
	<i>Stenosus sp2 ind</i>	0.018	0.90	TR
	Tenebrionidae sp1 ind	1.244	14.41	R
	Tenebrionidae sp2 ind	0.108	5.40	TR
	Tenebrionidae sp3 ind	0.054	1.80	TR
	Tenebrionidae sp4 ind	0.018	0.90	TR
Ichneumonidae	Ichneumonidae sp ind	0.018	0.90	TR
–	Apoidea sp1 ind	0.126	6.30	TR
	Apoidea sp2 ind	0.018	0.90	TR
Apidae	Apidae sp1 ind	0.054	2.70	TR
	Apidae sp2 ind	0.018	0.90	TR
Formicidae	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	0.252	5.40	TR
	<i>Messor barbara</i>	0.505	5.40	TR
	<i>Messor sp ind</i>	0.018	0.90	TR
	<i>Monomorium salomonis</i>	0.234	1.80	TR
	<i>Pheidole pallidula</i>	2.200	7.20	TR
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	0.685	8.10	TR
	<i>Tetramorim biskrensis</i>	2.453	12.6	R
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	0.036	0.90	TR

## Chapitre IV : Résultats

Vespidae	Vespidae sp ind	0.018	0.90	TR
Mutillidae	<i>Hoplomitulla</i> sp ind	0.072	1.80	TR
Chrysidae	Chrysidae sp ind	0.036	1.80	TR
–	Nematocera sp ind	0.018	0.90	TR
Muscidae	Muscidae sp ind	0.144	0.90	TR
Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp ind	0.324	1.80	TR
–	Brachycera sp ind	0.090	1.80	TR
–	Anoura sp ind	0.018	0.90	TR
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	0.018	0.90	TR
–	Rodentia sp ind	0.036	1.80	TR
–	Pisces sp1	0.144	7.20	TR
	Pisces sp 2 ind	0.018	0.90	TR
35	135	100	-	-

TR : espèce très rare

R : espèce rare

F : espèce peu fréquente

Ad : espèce accidentelle

Ac : espèce accessoire

Rg : espèce régulière

T Rg : espèces très régulières

C espèce constante

On se basant sur les valeurs de la fréquence d'occurrence et on utilisant la règle de Sturge, on constate que le nombre de classes de constance est de 8 et l'intervalle de classe est de 10 % (Tab. 15), tels que :

0 % < FO % < 10 % pour les espèces très rares : 113 espèces appartiennent à cette classe

10% < FO % < 20 % pour les espèces rares : 8 espèces font partie de cette classe

20 % < FO % < 30 % pour les espèces peu fréquentes : 2 espèces sont de cette classe

30 % < FO % < 40 % pour les espèces accidentelles : 1 espèces appartiennent à cette classe

40 % < C FO % < 50 % pour les espèces accessoires : 5 espèces se retrouvent dans cette classe

50 % < FO % < 60 % pour les espèces régulières : 2 espèces font partie de cette classe

60 % < FO % < 70 % pour les espèces très régulières : 2 espèces font partie de cette classe

70 % < FO % < 80% pour les espèces constantes : 2 espèces font partie de cette classe

## Chapitre IV : Résultats

Ce sont les Taxons-proies très rares qui dominent avec une valeur de 83,71 % ; à l'exemple de *Ectobius sp*, *Acinipe algerica*, *Anisolabis maritima*, Coreidae sp, Bembidinae sp1, *Messor barbara*, *Rattus rattus*, Pisces sp1...etc. suivis par des taxons –proies rares avec une valeur de 5.92 % (*Ocypus olens*, *Ochrilidia filicornis*, *Tetramorim biskrensis*, Tenebrionidae sp1 *Silpha granulata*, *Poecilus sp1*, *Licinus punctatulus* et Elateridae sp2). En troisième position viennent les Taxons-proies accessoires avec un pourcentage de 3.71%, 5 espèces appartiennent à cette classe à savoir Solifugae sp. , *Scorpio maurus*, *Decticus albifrans*, *Pezotettix giornae*, Pterostichinae sp2 suivis par des Taxons-proies peu fréquentes (Staphilininae sp1 et *Mantis religiosa*), régulières (*Gryllus sp*, *Anisolabis mauritanicus*), très régulières (*Calliptamus barbarus*, *Forficula auricularia*) et constantes (Tettigoniidae sp et *Ailopus strepens*) avec un pourcentage de 1.48 % pour chacun et en dernier rang viennent les Taxons-proies accidentelles, avec une seule espèce seulement *Platycoleis tessellata* (Tab. 15).

**Tableau15** : Classements des Taxons-proies du Héron garde- bœuf de l'île Rachgoun par classes d'occurrences.

Classes d'occurrences	très rares	rares	peu fréquentes	accidentelles	accessoires	régulières	très régulières	constantes
<b>Nombre de Taxons-proies</b>	113	8	2	1	5	2	2	2
<b>Pourcentages (%)</b>	83.71	5.92	1.48	0.74	3.71	1.48	1.48	1.48

### IV.4.2- Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour exploiter les résultats notés sur les espèces-proies du Héron garde-bœufs sont la biomasse relative, l'indice de diversité de Shannon-Weaver Indices de diversité maximale, l'équirépartition, indice de Costello et l'indice similarité de Sorensen.

## Chapitre IV : Résultats

### IV.4.2.1– Biomasses relatives en fonction des classes des proies du Héron garde-bœuf

Les taux de biomasse des espèces-proies régurgitées par le Héron garde-bœuf *Bubulcus ibis* sur l'île Rachgoun en 2013 sont placés dans le tableau 16.

On constate que les Insecta – proies dominant dans la biomasse ingérée par le Héron garde-bœuf avec une fréquence de 93.61%. Ils sont suivis par les Pisces qui sont noté avec une fréquence de 4.05%. Les Mammalia se trouvent en troisième place avec un pourcentage de 1.12%. Toutefois les Arachnida et les Amphibia sont présents avec des fréquences de biomasse faible soit 0.88% pour les Arachnida et 0.34% pour les Amphibia.

**Tableau 16 :** Taux des biomasses des classes de proies du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun

Classes	Ni	Fc (%)	B%
Arachnida	297	5.36	0.88
Insecta	5232	94.40	93.61%
Amphibia	01	0.02	0.34
Mammalia	03	0.05	1.12
Pisces	9	0.16	4.05
Total	5542	100	100

**Ni** Nombre de spécimens      **Fc (%)** Abondance relative en nombre du taxon considéré  
**B%** Abondance relative en biomasse du taxon considéré.

### IV.4.2.2– Biomasses relatives des proies appartenant aux ordres d’Insectes consommés par le Héron garde-bœufs

En termes de biomasse relative durant les trois mois de reproduction, les Orthoptères sont les mieux représentés avec une fréquence de 96.19%, les Mantoptera occupent la deuxième position, leurs biomasse est de 1.38 % suivis juste derrière par les Coléoptères avec une valeur de 1.32% de biomasse. Par contre les Dermaptera, les Hymenoptera, les Hemiptera, les Blattoptera, et les Diptera participent avec des pourcentages négligeables dans le régime alimentaire *Bubulcus ibis* (Tab.17).



## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 17** : Taux des biomasses (B%) des ordres d'insectes- proies des Hérons garde-bœufs.

Mois Ordres	Ni	Fc%	B%
Blattoptera	3	0.06	0.007
Mantoptera	43	0.82	1.38
Orthoptera	3160	60.40	96.19
Dermaptera	804	15.37	0.76
Hemiptera	55	1.05	0.042
Coleptera	761	14.55	1.32
Hymenoptera	374	7.15	0.30
Diptera	32	0.61	0.003
Total	5232	100	100

**Ni** Nombre de spécimens      **Fc (%)** Abondance relative en nombre d'ordre considéré  
**B%** Abondance relative en biomasse d'ordre considéré.

### IV.4.2.1– Résultats sur l'exploitation des espèces-proies des adultes de *Bubulcus ibis* par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité

#### IV.4.2.1.1–Indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces proies du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun

Les valeurs de la diversité de Shannon- Weaver sont représentées dans le tableau 18.

On constate que les valeurs de la diversité de Shannon- Weaver sont variables d'une pelote à l'autre durant les trois mois de la période de reproduction. Il faut remarquer que pour un même effectif global plus le nombre des espèces augmentent et plus la diversité de Shannon-Weaver augmente. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent d'une pelote à l'autre entre 1 bits (pelote 3) et 2.59 bits (pelote 15) au mois d'avril, entre 0 bits (pelote 33) et 2.75 bits (pelote 25) en mai et entre 0 bits (pelote 105, 111) et 2.85 bits (pelote 107) au mois de juin.

En prenant la moyenne des valeurs de la diversité de Shannon-Weaver des trois mois de reproduction, il est à noter que la plus importante est celle de mois d'avril avec 1.95 bits.

## Chapitre IV : Résultats

Elle est suivie par celle du mois de mai avec 1.86 bits. Celle du mois de juin est la plus faible avec 1.7 bits.

Il est à noter également qu'en prenant chaque mois à part la valeur globale de  $H'$  la plus élevée concerne le mois de mai avec 3,29 bits. Elle est suivie par celle du mois d'avril avec 2,87 bits, puis par le mois de juin avec 2.70 bits.

**Tableau 18 :** Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies du Héron garde- bœufs sur l'île Rachgoun, pelote par pelote.

Numéro/pelote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S	11	12	5	9	14	15	10	11	13	18
$H'$ (en bits)	1.58	2.16	1	1.71	1.83	2.45	1.79	2.12	2.32	1.88
Numéro/pelote	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S	10	15	11	16	21	11	16	18	12	13
$H'$ (en bits)	1.62	2.33	2.15	2.28	2.59	1.93	2.22	2.41	2.03	1.05
Numéro/pelote	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S	6	22	29	13	19	11	21	4	12	5
$H'$ (en bits)	1.11	2.52	2.21	2.05	2.75	2.01	2.59	1.18	1.94	1.43
Numéro/pelote	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
S	13	21	1	11	12	4	17	7	8	14
$H'$ (en bits)	1.98	2.25	0	1.53	2.06	1.35	2.10	1.79	1.67	2.28
Numéro/pelote	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
S	15	6	4	8	7	5	11	8	12	20
$H'$ (en bits)	2.10	1.60	1.38	1.21	1.82	1.46	2.22	1.83	2.42	2.65
Numéro/pelote	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
S	12	10	7	5	2	15	3	7	7	8
$H'$ (en bits)	2.34	1.88	1.05	1.31	0.59	1.84	0.74	1.94	1.74	1.86
Numéro/pelote	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
S	15	9	13	13	14	9	17	8	11	11
$H'$ (en bits)	2.25	1.63	2.20	2.19	2.39	1.64	2.27	1.86	1.72	2.11
Numéro/pelote	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
S	12	10	17	16	16	16	9	9	11	10
$H'$ (en bits)	1.86	1.75	2.47	2.57	2.57	2.51	1.23	2.02	2.18	2.14

## Chapitre IV : Résultats

Numéro/pelote	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
S	14	4	17	8	12	10	11	11	10	9
H' (en bits)	2.02	0.75	2.38	1.60	2.05	2.08	1.90	1.98	2.16	1.34
Numéro/pelote	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
S	12	6	11	5	7	11	17	9	9	11
H' (en bits)	2.05	1.18	1.99	1.27	1.47	2.06	2.49	2.03	1.89	1.6
Numéro/pelote	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
S	9	15	8	12	1	10	22	10	15	3
H' (en bits)	1.80	2.27	1.97	2.14	0	2.06	2.84	2.08	2.25	0.36
Numéro/pelote	111									
S	1									
H' (en bits)	0									

S : Nombre d'espèces; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

### IV.4.2.1.2–Equirépartition des espèces proies des adultes du Héron garde-bœufs en fonction des mois

Les résultats concernant les valeurs de diversité maximale et l'équitabilité des espèces-proies du Héron garde-bœufs sont placés dans le tableau 19.

Pour ce qui concerne les valeurs de H' max. elles sont de 4.7 bits en mai, 4,30 en avril et 3,97 bits en juin. Cela permet de dire que la diversité des espèces-proies entrant dans le régime alimentaire du *Bubulcus ibis* est élevée. Les indices de l'équitabilité sont de 0,66 en avril, 0.68 en juin et de 0,7 en mai. Ces valeurs sont plus proche de 1 que du zéro, les espèces-proies présent dans le menu trophique du Héron garde-bœuf ont tendance à être en équilibre entre elles durant les trois mois de la période de nourrissage des jeunes. (Tab. 19).

## Chapitre IV : Résultats

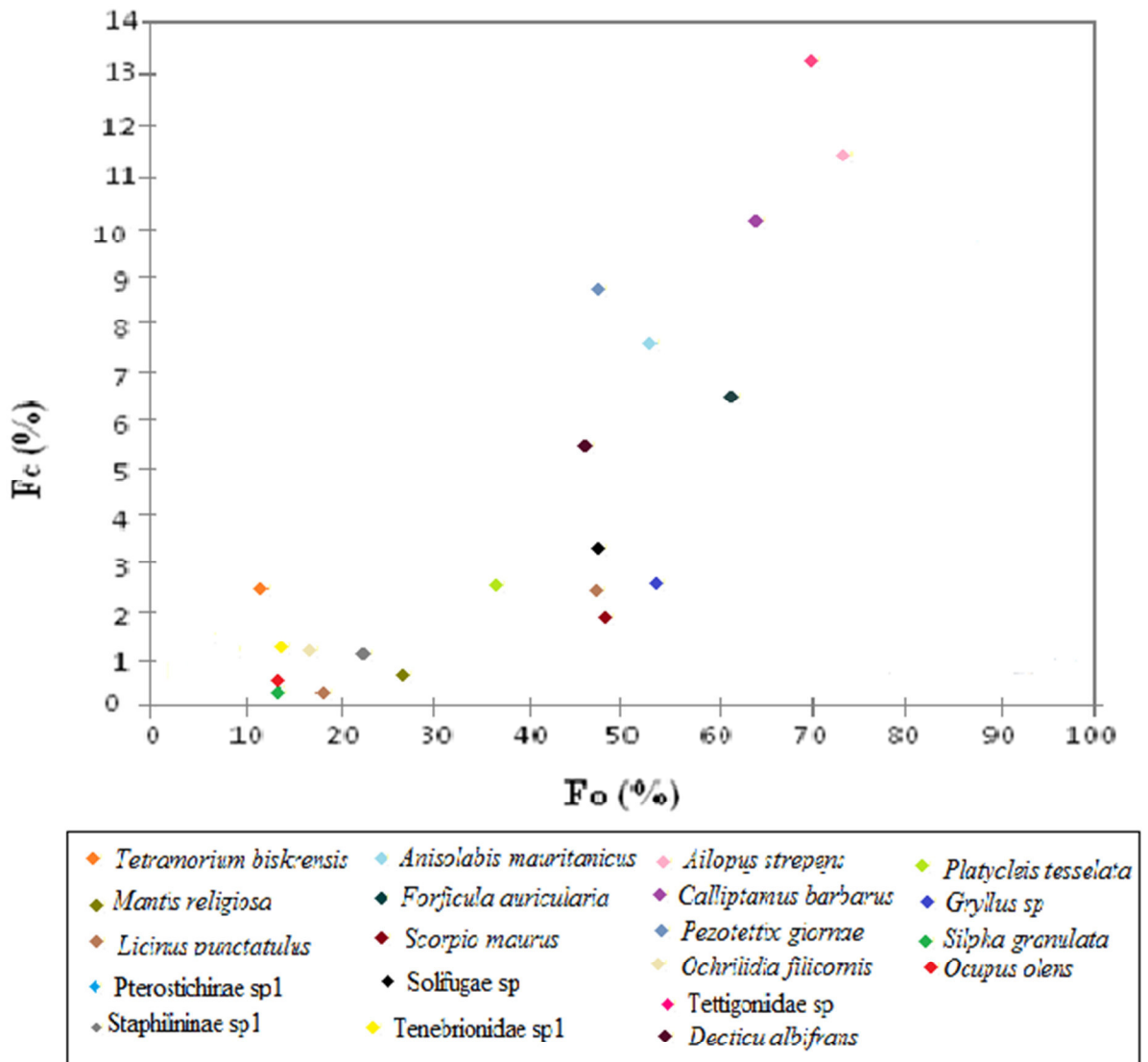
**Tableau 19** – Valeurs de la diversité maximale et de l'équitabilité des proies ingérées par les Héron garde-bœufs en fonction des mois

Mois / Paramètres	Avril	Mai	Juin
<b>S</b>	<b>74</b>	<b>110</b>	<b>53</b>
<b>H'</b>	<b>2.87</b>	<b>3.29</b>	<b>2.7</b>
<b>H' max</b>	<b>4.30</b>	<b>4.7</b>	<b>3.97</b>
<b>E</b>	<b>0.66</b>	<b>0.7</b>	<b>0.68</b>

### IV.4.2.2- Préférences alimentaires du Héron garde-bœuf

La représentation graphique de COSTELLO montre que le régime alimentaire du Héron garde-bœuf est dominé par les Tettigoniidae sp (70,27%, 13.29), suivies par *Ailopus strepens* (74.77%, 11.4%), *Calliptamus barbarus* (64.86%, 10.17%), *Pezotettix giornae* (46.84%,8.91%), *Anisolabis mauritanicus* (52.25%,7.63%), *Forficula auricularia* (61.26%,6.58%), *Decticus albifrans* (5.52%, 46.84%), Solifugae sp ( 47.74%, 3.28%) et *Gryllus sp* (53.15%, 2.79%). D'autres espèces sont plus au moins consommées tels que *Platycleis tessellata* (36.93%,3.66%), *Mantis religiosa* (26.12%, 0.72%), *Tetramorim biskrensis* (12.6%, 2.45%), Tenebrionidae sp1 (14.41%, 1.24%), *Ochrilidia filicornis* (16.21%, 1.19%) et Staphilininae sp1 (22.52%, 1.15%). Ces différentes espèces sont considérées comme des Taxons-proies potentiels de Héron garde-bœuf sur l'île Rachgoun.

## Chapitre IV : Résultats



**Figure 20:** Représentation graphique de COSTELLO des Taxons-proies potentiels du Héron garde- bœuf de l'île Rachgoun en période de reproduction.

### IV.4.2.3-Similarité des Taxons-proies entre les trois mois de la période de reproduction

La comparaison entre la composition en espèces-proies de *Bubulcus ibis* durant les trois mois de la période de reproduction en utilisant le coefficient de similarité de Sorensen nous donne les chiffres suivants : 60.86% entre avril et mai, 49.6% entre avril et juin et 50.30% entre mai et juin. (Tableau 20). Ce qui montre qu'il existe une assez grande similitude entre la composition en espèces –proies de *Bubulcus ibis* durant le mois d'avril et mai et une assez faible similitude entre avril et juin.

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau 20** : similarité du régime alimentaire du Héron garde-bœuf durant les trois mois de la période de reproduction sur l'île Rachgoun

Mois	Avril	Mai	Juin
Avril	-	-	
Mai	60.86%	-	-
Juin	49.6%	50.30%	-

### IV.4.3- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Les résultats portant sur le régime alimentaire du Héron garde- bœuf sont traités par le test de KRUSKAL- WALLIS.

Les résultats de test KRUSKAL- WALLIS montre qu'il existe une différence significative entre la composition en espèces –proies de *Bubulcus ibis* durant les trois mois de la période de reproduction (Tableau 21).

**Tableau 21** : valeurs du X2 observé et théorique

	X observé	X2 théorique	ddl	Probabilité
Test KRUSKAL- WALLIS	578.14	15.2	2	0.0005

# **Chapitre V : Discussions**

### Chapitre V – Discussions

Les discussions sur le régime alimentaire du Héron garde- bœuf durant les trois mois de la période de reproduction sur l'île Rachgoun, comprend les dimensions des pelotes de rejection, le nombre de proies par pelote, la composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis*, taille des proies consommées, la qualité d'échantillonnage, la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales, les fréquences d'occurrences et la biomasse. La diversité qui est représentée par l'indice de diversité de Shannon- Weaver et l'équilibre entre les espèces, représenté par l'équitabilité. On note que les discussions sont menées essentiellement avec des auteurs ayant travaillé sur le régime alimentaire du Héron garde bœuf qui nichent sur des sites continentaux. Vu l'inexistence de donnée en milieu insulaire en méditerranée.

#### V.1- Dimensions des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis*

La longueur moyenne des pelotes de rejection est égale à  $32.63 \pm 1.53$  mm. La valeur obtenue dans la présente étude est inférieure à celles mentionnée par SETBEL (2008) à Bou Redim ( $35,29 \pm 8,04$  mm), à Bouira soit ( $35,62 \pm 1,29$  mm) et à Boudouaou ( $38,58 \pm 9,29$  mm) et à Hadjout ( $35,22 \pm 8,14$  mm) et plus élevée par rapport a celle de Ouled Fayet ( $24,87 \pm 4,69$  mm) et de Mascara ( $26,53 \pm 8,05$  mm). SI BACHIR en 2005 mentionne une longueur moyenne de  $36.20 \pm 5.2$  à Béjaïa. Cette valeur elle est aussi plus élevée par rapport au résultat obtenu en Camargue par BREDIN (1983), soit  $23,8 \pm 8,7$  mm. Quant au grand diamètre, il est de  $20.63 \pm 0.94$  mm. Cette valeur est similaire à celle trouvé par SETBEL (2008) à Bou Redim et à Boudouaou mais elle est plus élevée par rapport à ceux trouvées à Tanezrouft El Kehf, à Bouira, à Ouled Fayet, à Hadjout et à Mascara. Apparemment la plupart des mesures faites dans différentes stations en Algérie sont variées. En effet, en 2001 près de Béjaïa, SI BACHIR et *al.* mentionnent un diamètre de  $22,49 \pm 4,37$  (N = 100). Même SETBEL et *al.* (2004) signalent à Boudouaou  $18 \pm 3,86$  mm. BREDIN (1983) signale que les plus grosses pelotes sont de forme allongée et sont constituées de poils agglomérés entre eux; les plus petites sont ovoïdes et compactes avec une extrémité plus effilée où l'on retrouve des débris d'insectes. D'une manière générale les dimensions de pelotes de rejection varient d'une manière importante. Cette variation des dimensions des pelotes serait probablement en relation avec le nombre de proies, leurs natures ainsi que leurs biomasses.



### V.2- Nombre de proies par pelote

La décortication de 111 pelotes nous a permis d'enregistrer un minimum de 4 proies dans une pelote et un maximum de 350 proies dans une pelote. Globalement, nous avons noté une moyenne de  $49.93 \pm 8.26$  proies par pelote. Le nombre de proies contenu dans une pelote de garde- bœufs sur l'île Rachgoun est proche de celui noté par BOUKHEMZA (2000), ou dans un lot de 150 pelotes de garde-bœufs, mentionne un minimum de 4 proies, un maximum de 178 proies et une moyenne de 40 proies par pelote en Kabylie. Par contre, nos chiffres paraissent plus importants par rapport à ceux notés par DOUMANDJI *et al.* (1993), dans la région de Chlef, et BENTAMER (1998) dans la région de Tizi-Ouzou, notent respectivement des moyennes de 23,4 proies et 39,7 proies par pelote et il est inférieur à ceux trouvés par SI BACHIR (2005) à Béjaïa, soit 59.5 proies en avril, à 59,2 proies en mars, à 67,4 proies en juin et à 66,1 proies en juillet.

Le nombre de proies par pelotes est en relation avec le nombre de proie disponible au moment de la chasse et de leurs natures.

### V.3 -Composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis*

On constate que le nombre de pelotes analysées est assez variable, d'un auteur à un autre. En effet en Camargue, BREDIN (1983) a examiné 139 pelotes alors que SETBEL *et al.* (1999) au marais de Bou Redim n'ont fait état que de 28. SI BACHIR *et al.* (2001) ont pris en considération le contenu de 100 pelotes dans la Vallée de la Soummam. SETBEL *et al.* (2004) à Boudouaou ont étudié 96 pelotes et 140 pelotes ont été étudiées par GHERBI-SALMI (2013) à Béjaïa. Dans la présente étude 111 pelotes sont prises en considération. La décortication de ces pelotes nous a permis de dénombrer 5543 individus répartis entre 135 espèces, 36 familles, 14 ordres et 5 classes. Ce sont en particulier les insectes qui dominent avec 124 espèces réparties entre 32 familles et 8 ordres. BOUKHEMZA *et al.* (2000) a identifié 5 999 proies dans 150 pelotes de réjection. Elles comprennent, parmi les Invertébrés, 194 espèces d'Insectes, 6 d'Arachnides, 5 de Myriapodes et 2 de Mollusques gastéropodes. Avec 97,1 % des proies et 57,2 % de la biomasse ingérée, les Insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux.

Dans la région de Béjaïa, SI BACHIR (2005) en analysant 240 pelotes, a noté l'existence de 214 espèces réparties entre 101 familles, 22 ordres et 6 classes. Ce sont en particulier les insectes qui dominent avec 195 espèces réparties entre 77 familles et 12 ordres.

## Chapitre V : Discussions

---

Alors que SETBEL (2008) note 4241 individus répartis en 312 espèces et 7 classes à Bou Redim en 1998 et c'est les insectes qui dominent avec 15 ordre, à Tizi- ouzou en 2003 elle note 2116 individus, répartis en 5 classes et c'est toujours les insectes qui dominent avec 2021 individus réparties en 10 ordre. Ce sont en particulier les insectes qui dominent avec 124 espèces réparties entre 32 familles et 8 ordres. Dans la basse vallée de la Soummam, GHERBI-SALMI (2013), en 1998 compte, 2696 individus répartis 7 classes, et c'est toujours les insectes qui dominent avec 2560 individus, en 2006 elle a noté 1134 individus répartie en 5 classes avec la dominance des insectes soit 1150 individus, en 2007 elle a compté 1307 individus répartis en 6 classes et pour les insectes elle a constaté 1265 individus c'est toujours les même résultats pour 2008 où elle compte 1169 individus répartis en 6 classes avec 1139 individus pour les insectes.

### V.4- Taille des proies consommées

La plupart des études effectuées montrent que le Héron garde-bœufs est une espèce principalement prédatrice entomophage (HAFNER, 1977; BREDIN, 1983; HAFNER et KUSHLAN, 2002 ; SETBEL, 2008; GHERBI-SALMI, 2013). Les insectes représentent en effet les proies les plus abondantes dans la composition du régime alimentaire de l'espèce, plus de la moitié des proies composant le régime alimentaire de l'espèce dans notre région d'étude mesure entre 1 et 20 mm. Alors que des proies de grande taille (plus 20 mm) sont rarement consommées. Ces valeurs sont similaires avec celles trouvées par SI BACHIR (2005) dans la Kabylie de la Soummam qui signale que les proies mesurant entre 11 et 20 mm dominant dans l'alimentation de l'espèce avec une fréquence de 47,9 %. Les proies de petites tailles (1 à 10 mm) constituent près du quart des proies consommées et celles mesurant entre 21 et 30 mm sont assez bien représentées avec une fréquence de 12,8 % alors que les proies de grande taille (supérieure à 80 mm) ne présentent que 0.4% de proies consommées. SALMI (2001) dans la même région, constate que les tailles des proies de *Bubulcus ibis* mesurent entre 2 mm et 500 mm. Les proies de grande taille (50 mm à 500 mm) sont consommées d'une manière occasionnelle. En effet elle a mentionné que les proies ayant des tailles fluctuant entre 15 et 28 mm sont les plus ingurgitées soit 56 % dont 17% pour la classe de taille 15 mm, 9% pour la taille 22 mm et 10 % pour celle de 28 mm.

### V.5- Qualité d'échantillonnage de régime alimentaire du Héron garde-bœuf

Dans la présente étude la valeur de  $a/N$  est égale à 0.35. Dans ce cas l'effort d'échantillonnage est suffisant. Cette valeur est proche de celle trouvée par BENALLAOUA et BENAÏDA (1997), à Bejaia soit 0.3 pour 100 pelotes décortiquées. Mais elle est loin de celle trouvée par SETBEL (2008) soit zéro à Bouira, à Boudouaou, à Ouled Fayet, à Hadjout et à Mascara. Il est à peine plus élevé à Tanezrouft El Kehf avec une valeur de 0,03 et elle est de 2.8 à Bou-Redim.

### V.6- La richesse totale et moyenne du régime alimentaire de *Bubulcus ibis*

Certes le nombre de pelotes recueillies durant les trois mois de la période de reproduction n'est pas égal. De ce fait il faut s'attendre à trouver des différences au niveau des richesses totales et au niveau de la précision des richesses moyennes.

La richesse totale la plus faible est enregistrée en juin avec 53 espèces trouvées dans 21 pelotes analysées, tandis que la plus élevée est enregistrée en mai avec 110 espèces identifiées dans 68 pelotes décortiquées. Par contre au mois d'avril avec 22 pelotes décortiquées, correspond à une richesse totale égale à 74 espèces. Cette différence est essentiellement au nombre de pelote analysées.

Les richesses totales trouvées par différents auteurs sont variables. En effet à Chlef AIT MOULOUUD (1992), DOUMANDJI *et al.* (1993) et HARIZIA (1998) citent des valeurs de la richesse totale fluctuant entre 38 espèces en octobre et 80 espèces en juin. Les valeurs notées par SETBEL *et al.* (1999) dans le marais de Bou-Redim (parc national d'El Kala) sont plus élevées atteignant 151 espèces en août ( $N = 14$ ) et 161 espèces en septembre ( $N = 14$ ). Cependant, dans la héronnière d'El-Kseur, SI BACHIR *et al.* (2001) bien qu'ils aient pris en considération un nombre assez élevée de pelotes ( $N = 100$ ) recueillies dans la Vallée de la Soummam près de Béjaïa, n'ont trouvé que 73 espèces. Avec des effectifs de pelotes beaucoup plus modestes, SALMI *et al.* (2002) comptent 56 espèces en novembre ( $N = 10$ ) et 92 espèces en mai ( $N = 10$ ).

SETBEL (2008) note des richesses totales de 312 espèces à Bou Redim, de 97 à Tizi Ouzou, de 61 à Bouira, de 323 à Boudouaou, de 88 à Ouled Fayet, de 127 à Hadjout et de 68 à Mascara. Nos résultats semblent donc se rapprocher de ceux de SI BACHIR *et al.* (2001).

Les richesses moyennes dans la présente étude oscillent entre 9.71 espèces en juin et 13.13 espèce en avril. Nos résultats sont proches de ceux obtenus par SI BACHIR (2005) où les richesses moyennes varient entre 11.3 et 12.9 espèces.

### V.7- Spectre alimentaire des adultes du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun

La plupart des études réalisées jusqu'ici montrent que le Héron garde-bœufs est une espèce principalement prédatrice entomophage (HAFNER, 1977; BREDIN, 1983; HAFNER et KUSHLAN, 2002).

Durant la période de reproduction du Héron garde-bœufs sur l'île Rachgoun, cinq classes faunistiques sont présentes dans le régime trophique du Héron garde- boeuf. Ce sont les Arachnida, les Insecta, les Amphibia , les Mammalia et les Pisces. Les Insecta dominent en termes de nombre d'individus avec une fréquence de 94.40%.

Toutes les études faites en Algérie et dans le monde s'accordent à dire que *Bubulcus ibis* est un échassier prédateur entomophage. En Algérie, DOUMANDJI et *al.* (1992-1993), signalent 99,8 % d'insectes à Draa El Mizan et 96,8 % à Chlef. FELLAG (1995), BENTAMER (1998), BOUKHEMZA et *al.* (2000) et SETBEL et *al.* (2004), notent plus de 95 % dans les régions de la Kabylie du Sébaou, à Boudouaou. De même, SI BACHIR (2007), SETBEL (2008) et SBIKI (2008), notent également que les insectes représentent les proies les plus abondantes dans la composition du régime alimentaire de l'espèce avec des taux respectifs de 92,9 %, 97.9 % et 97,96 % dans les régions de Béjaïa, Mascara et Tébessa. GHERBI-SALMI (2013) note une fréquence d'insectes de 94,9 % en 2006 ; 97,5 % en 2008 dans la Kabylie de la Soummam.

SIEGFRIED (1971c), en Afrique du Sud, signale qu'environ 80 % du régime alimentaire du garde-bœufs est composé d'insectes. FOGARTY et HETRICK (1973), notent 90 % en Floride (Etats-Unis) ; RUIZ et JOVER (1981), rapportent un taux de 68,4 % dans le Delta d'El Ebro (Espagne). BREDIN (1983, 1984) constate par la méthode des observations directe en Camargue, que le Héron garde -bœuf est insectivore durant la période estivale et devient carnivore pendant la période hivernale

Les Arachnida occupent le deuxième rang avec une fréquence de 5.36% cette valeur est proche de celle trouvé par SETBEL et DOUMANDJI (2012) qui signalent de faibles taux, soit 4,1 % à Bou Redim, 3 % à Tizi- Ouzou, 3,6 % à Bouira, 7,1 % à Boudouaou, 2,1 % à Ouled Fayet, 3,6 % à Hadjout et 1,5 % à Mascara, et elle est comparable aux résultats trouvés par GHERBI-SALMI (2013) qui rapporte des pourcentages fluctuant en 1998 entre 0,9 % en septembre et 8,6 % en mai, en 2006 entre 1,3 % en juillet et 6,2 % en mai, en 2007 entre 1,3 % en juillet et 2,3 % en juin, en 2008 entre 0,2% en juillet et 1,6 % en juin.

Le troisième rang est occupé par les poissons avec une fréquence de 0.16%. Les Mammalia et les Amphibia ne sont présente qu'avec des fréquences faibles.

Ce n'est pas le cas d'après SETBEL et DOUMANDJI (2012), GHERBI-SALMI (2013) qui notent l'absence de poissons dans le menu des adultes. La présence de poissons dans le menu des hérons de l'île Rachgoun est certainement liée à la proximité du milieu marin.

### V.8- Fréquences centésimales des insectes, de *Bubulcus ibis* en fonction des ordres

Dans la présente étude, on constate que le Héron garde- bœuf consomme des insectes appartenant à différents ordres durant les trois mois de la période de reproduction. Il s'agit des Blattoptera, des Mantoptera, des Orthoptera, des Dermaptera, des Hemiptera, des Coleoptera, des Hymenoptera, et des Diptera. En termes d'abondance relative ce sont les Orthoptères qui dominent avec une fréquence de 60.39%. Nos résultats apparaissent comparables à ceux de SI BACHIR *et al.* (2001) avec un pourcentage de 63,2 %, de BOUKHEMZA *et al.* (2000, 2004) à Baghliia, il signale une fréquence de 69.3% et de SALMI (2001) à El Kseur avec des fréquences fluctuant entre 30,1 % en juin et 69 % en septembre. Mais ils diffèrent de ceux de DOUMANDJI *et al.* (1993) qui signalent à Chlef, région située dans un étage bioclimatique aride à hiver doux, que ce sont les Coléoptères qui dominent alors que les Orthoptères ne sont fortement représentés que durant les mois d'octobre, de décembre, de janvier et de mai, de même BOUKHEMZA *et al.* (2000) signalent à Drâa Ben Khedda et à Oued Aïssi la dominance de Coléoptères avec des fréquences de 66,9 % et de 42,7 % des proies respectivement. Dans le même sens à Azzaba FILALI et DOUMANDJI (2007) ont remarqué que ce sont plutôt les Coléoptères qui sont les plus importants. À Batna, région située dans un étage bioclimatique semi-aride à hiver frais, BOUKHTACHE (2010) mentionne la dominance des Coléoptères (39 %) devant les Orthoptères qui arrivent en deuxième position avec un taux de 32,5 %. SETBEL (2008) signale que les Coléoptères dominent dans la région de Boudouaou (41,9 %) et dans celle de Hadjout (62,7 %).

En dehors de l'Algérie, la plupart des études réalisées sur le régime alimentaire par la méthode d'analyse des contenus stomacaux des adultes du Héron garde-bœufs confirment que ce sont les Orthoptères qui dominent, avec 53,7 % en Egypte (KADRY, 1942 in FOGARTY et HETRICK, 1973), 77,3 % en Louisiane aux Etats-Unis d'Amérique (BURNS et CHAPIN 1969), 68,3 % au Mexique (VASQUEZ et MARQUEZ, 1972), seulement 29 % au Bengale en Inde (MUKHERJEE, 1972) et 96,8 % en Floride aux Etats Unis d'Amérique FOGARTY et HETRICK (1973).

## Chapitre V : Discussions

---

Dans la présente étude les Dermaptera occupent la deuxième position avec une abondance relative de 15.37%, suivis par les Coléoptères (14.54%), alors que GHERBI-SALMI (2013) signale que ce sont les Coléoptères qui occupent la deuxième position et les Dermaptera arrivent en troisième position en 2006, en 2007 et 2008 dans la Basse vallée de la Soummam. En quatrième position viennent les Hyménoptères dont la fréquence est de 1.05 %. Ces résultats se rapprochent de ceux de SI BACHIR et *al.* (2001) qui montre que les Hyménoptères ne sont présents qu'avec 5,2 % seulement en automne, de GHERBI-SALMI (2013) qui a noté en 2006 des fréquences fluctuant entre 2.52% et 4.1%, en 2007 des valeurs allant de 4.7 % à 10.68 % et en 2008 des fréquences de 4.8 % à 6.94% et ceux de SETBEL (2008) qui note une fréquence 6.86% à Bou Redim, 9.20 % à Tizi Ouzou, 7,5 % à Bouira, et 8.6% à Hadjout.

Les autres ordres représentés par les Mantoptera, les Blattoptera, les Hemiptera et les Diptera sont des proies rares dans le menu trophique du Héron garde-boeufs de l'île Rachgoun.

### **V.9- Fréquences des familles d'Orthoptera, proies de *Bubulcus ibis* sur l'île Rachgoun**

Les Orthoptères, proies de *Bubulcus ibis* sont composés de 4 familles ; Tettigoniidae, Gryllidae, Acrididae et Pamphagidae. La famille des Acrididae est la plus recherchée par le Héron garde -bœuf (*Bubulcus ibis*) avec une fréquence de 55.60%. Cette famille est composée de 4 espèces dont *Aiolopus strepens*, *Calliptamus barbarus* et *Pezotettix giornai*, sont les plus fréquentes. BOUKROUT-BENTAMER (1998) constate la dominance des Acrididae avec des fréquences qui varient entre 40,4 % en juillet et 100 % en décembre dans la région du Sébaou. SALMI et *al.* (2002) notent à El-Kseur près de Béjaïa la prédominance des Acrididae avec des fréquences comprises entre 33,6 % en juin et 93,8 % en février. SETBEL (2008), mentionne également la dominance des Acrididae à Mascara (A.R. % = 57,8 %), à Hadjout (A.R. % = 65,9 %), à Ouled Fayef (A.R. % = 72,1 %), à Boudouaou (A.R. % = 75,6 %), à Bouira (A.R. % = 71,7 %) et à Bou Redim (A.R. % = 52,7 %).

Dans la présente étude, les Tettigoniidae se placent en seconde position avec un pourcentage de 39.44%. KOPIJ (1997, 1999 a, 2005) en Afrique du Sud note la forte consommation des Tettigoniidae (74,0 %). Ces remarques sont conformes à celles émises par GHERBI-SALMI (2013) qui note que les Tettigoniidae occupent la deuxième position en 2007 et en 2008 dans la Kabylie de la Soummam. Les Gryllidae sont des proies rares et participent avec des taux faibles soit avec une fréquence de 4,90%. DOUMANDJI et *al.* (1992) obtient des résultats similaires avec un taux 0,3 % de Gryllidae en hiver.

## Chapitre V : Discussions

---

Les Pamphagidae sont peu retrouvés dans le menu trophique de *Bubulcus ibis*, ces résultats se rapprochent plutôt de ceux de GHERBI-SALMI (2013) en Kabylie de la Soummam.

### V.10- Fréquences centésimales des familles des Coléoptères, proies des de *Bubulcus ibis* sur l'île Rachgoun

L'analyse plus détaillée de l'ordre des Coléoptères-proies (ordre le plus diversifié) du Héron garde-bœufs montre que les Carabidae, les Chrysomilidae, les Curculionidae, les Elateridae, les Scarabaeidae, les Silphidae, les Staphylinidae et les Tenebrionidae sont régulièrement ingérés, quel que soit le mois.

Parmi les 12 familles de Coléoptères ingérées, c'est celle des Carabidae qui domine dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs avec une fréquence de 37.85%. Ces résultats sont proches de ceux de STEBEL (2008) qui a mentionné des fréquences de 27.64% à Bouira, 29.96 % à Hadjout, 32.05 % à Ouled Fayet, 33.81 % à Boudouaou, 37.06% à Mascara, 53.63 % à Tizi Ouzou et 56.5% à Bou Redim. GHERBI-SALMI (2013) en 1998 note des taux variant entre 29.06% en mai et 72.44% en août. En 2006 elle observe des taux compris entre 13.5% et 67.44%, en 2007 des fréquences de 33% à 73.6% et en 2008 elle a noté des fréquences variant de 40.7% à 83.3%.

Dans la présente étude les Scarabaeidae occupent le deuxième rang avec une fréquence centésimale de 13.80%, Cette constatation est proche de celle de SETBEL (2008) qui mentionne que les Scarabeidae occupent la deuxième place avec A.R. % = 12,5 % à Tanezrouft El Kehf et A.R. % = 17,7 % à Boudouaou. GHERBI-SALMI (2013) note aussi que les Scarabeidae occupent le deuxième rang avec des pourcentages se situant entre A.R. % = 10 % en juin et A.R. % = 35 % en mai. Parallèlement, BOUKROUT-BENTAMER (1998) note dans la Vallée du Sébaou un taux A.R. % = 30 % de Scarabeidae

Les Staphylinidae occupent la troisième position en avril et en mai avec une fréquence de 13%. Ce résultat se rapproche de celui de GHERBI-SALMI (2013) qui note une valeur de 18,9 % pour les Staphylinidae en mai 1998.

Les Tenebrionidae occupent la quatrième position avec une valeur de 12.88%. Les Curculionidae occupent la cinquième place avec une fréquence centésimale de 7.75%. Les Elateridae participent avec une fréquence faible de 6.70%. Ces résultats diffèrent de ceux de SALMI et *al.* (2002) qui remarquent que ces familles sont des proies rares dans le régime trophique des adultes du Héron garde-bœufs.

## Chapitre V : Discussions

---

Il est à constater que certaines familles sont rares dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs c'est le cas des Chrysomilidae, des Cicindelidae, des Histeridae, des Haliplidae et des Nitidulidae.

### V.11 - Biomasses relatives en fonction des classes des proies du Héron garde- bœufs

Les Insectes sont les plus fréquents en termes de biomasse dans le menu trophique de *Bubulcus ibis* avec une valeur de 93.61%. Ces résultats confirment ceux de SI BACHIR *et al.* (2001) qui ont enregistré un taux en biomasse de B. % = 73,3 %. A Tizi-Ouzou, BOUKHEMZA (2001) signale B. % = 57,2 % et GHERBI-SALMI (2013) note des taux variant entre B % = 43,1 % en mai 2006 et B % = 85,4 % en septembre 1998. En Afrique de Sud SIEGFRIED (1971d) mentionne que les Insectes prédominent en terme de poids sec avec des fréquences de 77,7 % en été, 99 % en automne, 29,1 % en hiver et seulement 23,4 % au printemps.

Pour les hérons de l'île Rachgoun, les poissons occupent le deuxième rang avec une fréquence de 4.05%. Les Mammalia se trouvent en troisième place avec un pourcentage de 1.12%. Toutefois les Arachnida et les Amphibia sont présents avec des fréquences de biomasse faible soit 0.88% pour les Arachnida et 0.34% pour les Amphibia.

### V.12 – Biomasses relatives des proies appartenant aux ordres d'Insectes consommés par le Héron garde-bœufs

En termes de biomasse relative durant les trois mois de reproduction, les Orthoptères sont les mieux représentés avec une fréquence de 96.19%. Ces résultats s'accordent avec ceux de SI BACHIR *et al.* (2001) qui rapportent B % = 53,6 % pour les Orthoptères dans la Basse vallée de la Soummam et ceux de GHERBI-SALMI (2013) avec de valeurs de biomasse qui varient entre 54,1 % et 89,54 %

Dans le présent travail les Mantoptera occupent la deuxième position, leurs biomasse est de 1.38 % suivis juste derrière par les Coléoptères avec une valeur de 1.32% de biomasse. Ces résultat ne s'accordent ni avec ceux de GHERBI-SALMI (2013) dans la Kabylie de la Soummam qui signale que c'est les Coleoptera qui viennent au second rang et que leurs biomasses relatives fluctuent entre 4,8 % en septembre 26,4 % en juin 1998. Ils interviennent encore avec des valeurs qui se situent entre 6,4 % en juin et 22,8 % en mai en 2006. Les Coleoptera participent en 2007 avec des taux de biomasses variant entre 3,1 % en juillet et 13,7 % en mai.



## Chapitre V : Discussions

---

De même en 2008, ils participent avec 5,9 % en juin et 32,3 % en mai et les Mantoptera sont représentés par des biomasses relatives négligeables (0,01% à 3,54 %)

SIEGFRIED (1971d) signale la dominance des Lepidoptera avec un taux en poids sec de 35,6 % en hiver sur un total de 77,7 % d’Insecta et 67,3 % en automne sur un total de 99 % d’Insecta.

Les Dermaptera, les Hymenoptera, les Hemiptera, les Blattoptera, et les Diptera sont représentés par des biomasses relatives négligeables dans le régime alimentaire de *Bubulcus ibis*

### V.13 – Résultats sur l’exploitation des espèces-proies des adultes de *Bubulcus ibis* par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d’équitabilité

Dans la présente étude, les valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent d’une pelote à l’autre. Entre 1 bits et 2.59 bits au mois d’avril, entre 0 bits et 2.75 bits en mai et entre 0 bits et 2.85 bits au mois de juin.

Ces valeurs sont faibles par rapport à ceux trouvées par SETBEL(2008) qui note des chiffres variant d’une pelote à l’autre ; entre 1,2 bits et 5,0 bits dans la station de Bou Redim, entre 1,2 bits et 4,5 bits dans celle de Tizi Ouzou, entre 3,1 bits et 5,4 bits dans celle de Bouira, entre 1,5 bits et 5,3 bits à Boudouaou, entre 1,2 bits et 4,7 bits dans la station d’Ouled Fayet, entre 2,3 bits et 6,88 bits dans celle de Hadjout et entre 2,2 bits et 5,7 bits à Mascara.

On note également quand on prend chaque mois à part la valeur globale de H’ varie entre 2.70 bits au mois de juin et 3,29 bits au mois de mai. Ces valeurs sont proches de ceux trouvées par BOUKROUT-BENTAMER (1998) qui trouve des valeurs de H’ variant entre 2,4 bits en décembre et 5,1 bits en juin, mais elles sont inférieure de ceux trouvées par SALMI (2001) à El Kseur, dans la région de Béjaïa où elle obtient des valeurs de la diversité de Shannon-Weaver appliquées aux espèces-proies de *Bubulcus ibis* allant de 3,5 bits en décembre à 5,5 bits en janvier.

On constate que les valeurs de l’équitabilité sont toute supérieur à 0.5 ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies des adultes du Héron garde-boeufs tendent à être en équilibre entre eux pour les hérons de l’île Rachgoun. GHERBI-SALMI (2013) note le même résultat dans la Kabylie de la Soummam. Par contre DOUMANDJI *et al.* (1993) à Chlef rapportent des valeurs généralement faibles qui oscillent entre 0,23 et 0,53 ce qui implique une tendance vers un déséquilibre entre les abondances relatives des espèces capturées. BOUKROUT-BENTAMER, (1998) mentionne des valeurs de E fluctuant entre 0,49 en septembre et 0,86 en mai.

## Chapitre V : Discussions

---

De même SETBEL (2008) dans le marais de Bou-Redim près d'Annaba trouve une valeur de l'indice d'équipartition des espèces-proies de *Bubulcus ibis* égale à 0,12, conséquence de la consommation de 130 *Pezotettix giornai* sur 140 proies. Ce même auteur, enregistre des niveaux de E supérieurs à 0,5 dans six régions d'Algérie (Ouled Fayet, Tizi-Ouzou, Hadjout, Bouira, Mascara et Boudouaou).

### V.14 - Préférences alimentaires du Héron garde-bœuf

L'analyse spécifique des échantillons révèle 9 espèces potentielles qui représentent 6.66 % de l'ensemble des proies identifiées (Tettigoniidae sp: l'espèce la plus présente (Fo = 70,27%), suivie par *Ailopus strepens* (74.77%), en troisième place on trouve *Calliptamus barbarus* (64.86%), *Pezotettix giornae* (46.84%), *Anisolabis mauritanicus* (52.25%), *Forficula auricularia* (61.26%), Solifugae sp (47.74%), *Decticus albifrans* (46.84%), et en suite *Gryllus sp* (53.15%, 2.79%). D'autres espèces sont plus au moins consommées tels que *Platycleis tessellata* (36.93%), *Mantis religiosa* (26.12%), *Tetramorim biskrensis* (12.6%), Tenebrionidae sp1 (14.41%), *Ochrilidia filicornis* (16.21%) et Staphilininae sp1 (22.52%). Ces différentes espèces sont considérées comme des Taxons-proies potentiels de Héron garde-bœuf sur l'île Rachgoun.

### V.15 - Similarité des Taxons-proies entre les trois mois de la période de reproduction

La comparaison entre la composition en espèces-proies de *Bubulcus ibis* durant les trois mois de la période de reproduction en utilisant le coefficient de similarité de Sorensen nous donne les chiffres suivants : 60.86% entre avril et mai, 49.6% entre avril et juin et 50.30% entre mai et juin. Ceci montre que la similarité entre les taxons proies de *Bubulcus ibis* tend à diminuer d'un mois à un autre. Cela peut indiquer une différence dans la composition des proies disponibles en avançant dans la saison ou encore un changement dans la stratégie de chasse des hérons en fonction de la nature des proies.

# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

Ce travail vise à étudier l'adaptation du Héron garde-bœuf à un milieu atypique pour l'espèce à savoir celui des systèmes insulaires. Pour cela on a choisi d'analyser son régime alimentaire en période de reproduction sur l'île Rachgoun qui est située en Oranie.

De ce fait 111 pelotes de rejection de cette espèce sont récoltées entre avril et juin. L'analyse de ces pelotes nous a permis de dénombrer 135 taxons-proies différents, appartenant à 5 classes ; les Insectes avec 124 taxons proies, les Arachnides avec 6 taxons proies, les mammifères avec 02 taxons proies, les Poissons avec 02 taxons proies et les Amphibiens avec 01 taxons proies. Notant que ce sont les proies mesurant entre 10 et 20 mm qui dominent dans l'alimentation de *Bubulcus ibis*.

Il est à remarquer que ce sont les Insectes qui dominent dans le menu de *Bubulcus ibis*, avec une fréquence de 94.40%. Les Orthoptères sont les mieux représentées en effectifs dans le menu trophique de *Bubulcus ibis* avec une fréquence de 60.39% suivies par les Dermaptera avec une fréquence de 15.37%, après viennent les Coléoptère avec une fréquence de 14.54 %.

Concernant, les Orthoptères, on remarque que ce sont les Acrididae, les Tettigoniidae les Gryllidae qui sont régulièrement ingérés. Les Acrididae dominent avec une fréquence de 55.60 %. Chez les Coléoptères, les Carabidae sont le plus consommés avec une valeur de 37.85%.

L'analyse spécifique montre que Tettigoniidae sp est le Taxon-proie le plus apprécié par le Héron garde-bœuf avec une fréquence de 13.30%.

En termes de biomasse la classe des Insectes domine avec une fréquence de 93.61%, suivis par les Poissons avec une fréquence de 4.05% .Concernant les familles, ce sont les Orthoptères qui dominent en termes de biomasse avec une fréquence de 96.19%.

Les valeurs de l'indice de diversité, H' varient entre 2.70 bits au mois de juin et 3,29 bits au mois de mai. Il est à constater que les valeurs de l'équitabilité, E sont de 0,66 en avril, de 0,68 en juin et de 0,7 en mai. Il semble donc que les effectifs des espèces-proies sont en équilibre entre eux.

La représentation graphique de COSTELLO montre que le régime alimentaire du Héron garde-bœuf est dominé par les Tettigoniidae sp (Fo 70,27%, Fc 13.29), suivies par *Ailopus strepens* (Fo 74.77%, Fc 11.4%).

## Conclusion

---

Enfin, l'application du coefficient de similarité de Sorensen entre les trois mois d'études, montre que la similarité entre les taxons proies de *Bubulcus ibis* tend à diminuer d'un mois à un autre, avec des valeurs qui fluctuent de 60.86% entre avril et mai et 49.6% entre avril et juin.

Au terme de cette étude, il serait utile de compléter ce travail en mettant en œuvre d'autres méthodes avec un protocole à long terme. Il s'agit entre autres de ;

- L'étude des variations dans les disponibilités alimentaires de *Bubulcus ibis* ;
- Etudier et faire le suivi régulier de la biologie de reproduction de cet Ardéidé notamment en se penchant sur les paramètres liés au succès de reproduction ;
- Associer plusieurs méthodes dans l'étude du régime alimentaire, telles que l'analyse des contenus stomacaux de poussins, l'observation directe de l'activité de chasse qui va apporter certainement un complément d'information de grande importance, notamment pour décrire certaines proies non révélées dans la décortication des pelotes de régurgitation tels les Annélides (vers de terre) et les différentes larves d'invertébrés, l'évaluation des valeurs énergétiques des proies consommées qui permettrait également d'élucider les questions liées au choix des proies destinées à l'alimentation;
- Étudier la composition biochimique des différentes-proies notamment des Orthoptères, espèce par espèce et en séparant les mâles des femelles, en tenant compte de leurs apports en énergie.
- Faire un suivi régulier des effectifs, des colonies du Héron garde-bœufs, nouvelle espèce invasive de la région en vue d'évaluer et de contrôler l'évolution de ses populations ;
- Elaborer une stratégie nationale de gestion et de conservation de cette espèce.

# Annexe

## Annexe

### Annexe : Inventaire des Taxons-proies consommés par *Bubulcus ibis* durant la période de reproduction sur l'île Rachgoun

Classe	Ordre	Famille	Taxon proie	Ni
Arachnida	Araneae	–	Araneae sp1. ind.	03
			Araneae sp2. ind.	01
			Araneae sp3. ind.	04
	Solifugae	–	Solifugae sp. Ind.	182
	Scorpiones	Scorpionidae	<i>Scorpio maurus</i>	105
Buthidae		<i>Buthus occitanus</i>	02	
Insecta	Blattoptera	Blattidae	<i>Ectobius sp ind.</i>	03
	Mantoptera	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	40
			Mantidae sp ind	03
	Orthoptera	Tettigoniidae	Tettigoniidae sp ind	737
			<i>Decticus albifrans</i>	306
			<i>Platycleis tessellata</i>	203
		Gryllidae	<i>Gryllus sp ind.</i>	155
		Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	564
			<i>Ailopus strepens</i>	633
			<i>Pezotettix giornae</i>	494
			<i>Ochrilidia filicornis</i>	66
	Pamphagidae	<i>Acinipe algerica</i>	02	
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	365
		Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	423
			<i>Anisolabis maritima</i>	09
			<i>Labidura riparia</i>	07
	Hemiptera	Coreidae	Coreidae sp ind	02
		lygaeidae	Lygaeidae sp ind	37
		Pentatomidae	Pentatomidae sp1 ind.	01
			Pentatomidae sp2 ind.	03
Reduviidae		Reduviidae sp1 ind.	11	
		Reduviidae sp2 ind.	01	

## Annexe

	Coleoptera	Carabidae	Bembidinae sp 1 ind.	02
			Bembidinae sp 2 ind.	01
			Bembidinae sp 3 ind.	04
			Bembidinae sp 4 ind.	06
			Bembidinae sp 5 ind.	02
			Bembidinae sp 6 ind.	02
			Bembidinae sp 7 ind.	03
			Bembidinae sp8 ind.	01
			<i>Chlaenius sp1</i> ind	04
			<i>Chlaenius sp2</i> ind	05
			Harpalinae sp1 ind	09
			Harpalinae sp1 ind	01
			Harpalinae sp3 ind	03
			Harpalinae sp4 ind	03
			Harpalinae sp5 ind	02
			<i>Harpalus sp</i> ind	01
			<i>Licinus punctatulus</i>	22
			<i>Macrothorax morbillosus</i>	03
			<i>Molops sp</i> ind	19
			<i>Percus sp</i> ind	02
			<i>Poecilus sp1</i> ind	18
			<i>Poecilus sp2</i> ind	04
			<i>Poecilus sp3</i> ind	04
			Pterostichinae sp1 ind	01
			Pterostichinae sp2 ind	130
			Pterostichinae sp3 ind	05
			Pterostichinae sp4 ind	2
			Scaritinae sp ind	08
		<i>Scarites sp1</i> ind	18	
		<i>Scarites sp2</i> ind	03	
		Chrysomelidae		
		Chrysomilidae sp1 ind	04	
		Chrysomilidae sp2 ind	02	



## Annexe

			Chrysomilidae sp3 ind	03
			Chrysomilidae sp4 ind	01
			Chrysomilidae sp5 ind	01
			Chrysomilidae sp6 ind	01
		Cicindelidae	<i>Cicindela sp</i> ind	02
		Curculionidae	Curculionidae sp1 ind	08
			Curculionidae sp2 ind	10
			<i>Otiorhynchus sp1</i> ind	32
			<i>Otiorhynchus sp2</i> ind	05
			<i>Brachycerus sp</i> ind	04
		Elateridae	Elateridae sp1 ind	11
			Elateridae sp2 ind	34
			Elateridae sp3 ind	04
			Elateridae sp4 ind	02
		Histeridae	<i>Hister sp</i> ind	06
		Haliplidae	<i>Haliphus sp</i> ind	2
		Nitidulidae	Nitidulidae sp1 ind	01
			Nitidulidae sp2 ind	02
			Nitidulidae sp3 ind	02
			Nitidulidae sp4 ind	03
		Scarabaeidae	<i>Aphodius sp</i> ind	06
			<i>Brindalus sp</i> ind	22
			<i>Chironitus sp</i> ind	03
			<i>Euoniticillus sp1</i> ind	01
			<i>Onitis sp</i> ind	01
			<i>Onthophagus sp1</i> ind	07
			<i>Onthophagus sp2</i> ind	01
			<i>Onthophagus sp3</i> ind	25
			<i>Onthophagus sp4</i> ind	01
			<i>Onthophagus sp5</i> ind	02
			<i>Phyllognathus silenus</i>	34
			<i>Tropinota squalida</i>	02

## Annexe

		Silphidae	<i>Silpha granulata</i>	19	
			Silphidae sp ind	01	
			<i>Silpha opaca</i>	11	
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	28	
			Oxytelinae sp ind	01	
			Staphilininae sp1 ind	64	
			Staphilininae sp2 ind	06	
		Tenebrionidae	<i>Asida sp ind</i>	01	
			<i>Erodus sp ind</i>	2	
			<i>Pachychila sp1 ind</i>	10	
			<i>Pachychila sp2 ind</i>	02	
			<i>Pimelia sp ind</i>	02	
			<i>Stenosus sp1 ind</i>	01	
			<i>Stenosus sp2 ind</i>	01	
			Tenebrionidae sp1 ind	69	
			Tenebrionidae sp2 ind	06	
			Tenebrionidae sp3 ind	03	
		Tenebrionidae sp4 ind	01		
		Hymenoptera	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp ind	01
				–	
Apoidea	Apoidea sp1 ind		07		
	Apoidea sp2 ind		01		
Apidae	Apidae sp1 ind		03		
	Apidae sp2 ind		01		
Formicidae	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>		14		
	<i>Messor barbara</i>		28		
	<i>Messor sp ind</i>		01		
	<i>Monomorium salomonis</i>		13		
	<i>Pheidole pallidula</i>		122		
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>		38		
	<i>Tetramorim biskrensis</i>	136			
<i>Cataglyphis bicolor</i>	02				

## Annexe

		Vespidae	Vespidae sp ind	01
		Mutillidae	<i>Hoplomitulla sp</i> ind	04
		Chrysidae	Chrysidae sp ind	02
	Diptera	–	Nematocera sp ind	01
		Muscidae	Muscidae sp ind	08
		Calliphoridae	<i>Lucilia sp</i> ind	18
		–	Brachycera sp ind	5
Amphibia	Anoura	–	Anoura sp ind	01
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	01
		–	Rodentia sp ind	02
Pisces		–	Pisces sp 2 ind	01
			Pisces sp1	08
5	14	35	135	5543

## Ecologie trophique du Héron garde bœuf *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) de l'île Rachgoun (Oranie, Algérie)

### Résumé

L'analyse de 111 pelotes de réjection de *Bubulcus ibis* récolté sur l'île Rachgoun en Oranie durant sa période de reproduction en 2013 montre que les insectes prédominent avec un taux de 94.40%. Les autres catégories alimentaires (Arachnida, Amphibia, Mammalia et Pisces) apparaissent avec des fréquences moins importantes. Les ordres les plus ingurgités sont les Orthoptères avec un taux de 60.39%, les Dermaptera (15.37%) et les Coléoptères avec une fréquence de 14.54%. En terme de famille ; les Acrididae sont les plus rencontrées dans les pelotes de réjections de *Bubulcus ibis* avec 55.60%. L'analyse spécifique montre que Tettigoniidaesp le Taxon-proies le plus apprécié par Héron garde -bœuf avec une fréquence de 13.30%. Notant que ce sont les proies mesurant entre 10 et 20 mm qui dominant dans l'alimentation de *Bubulcus ibis* avec un taux de 47.40 %.

En termes de biomasse la classe des Insectes constituent la principale source d'apport en biomasse (B % = 93.61%), suivis par les Poissons avec une fréquence de 4.05%.

*Bubulcus ibis* montre une grande élasticité écologique vis-à-vis des conditions du milieu. Son régime alimentaire est diversifié et les effectifs des espèces-proies sont en équilibre.

La représentation graphique de COSTELLO montre que le régime alimentaire du Héron garde- bœuf est dominé par les Tettigoniidaesp (Fo 70,27%, Fc 13.29 %), suivies par *Ailopusstrepens*(Fo 74.77%, Fc 11.4%).

**Mots clés :** héron garde-bœuf, régime alimentaire, île Rachgoun

## Trophic ecology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) in the Rachgoun island (Oran, Algeria)

### Summary

The analysis of 111 pellets of rejection of *Bubulcus ibis* collected in the island Rachgoun in Oran during its breeding period in 2013 shows that those insects prevail with a rate of 94.40%. Other food categories (Arachnida, Amphibia, Pisces and Mammalia) appear with less significant frequencies. The most orders ingurgities are the Orthoptera with a rate of 60.39%, the Dermaptera (15.37%) and Coleoptera with a frequency of 14.54%. Coleoptera In terms of family; the Acrididae are the most met in pellets of rejection of *Bubulcus ibis* with 55.60%. The specific analysis shows that the Tettigoniidaesp is the Taxon-prey more appreciated by Cattle Egret with a frequency of 13.30%. Noting that it is the prey measuring between 10 and 20 mm which dominates the food of *Bubulcus ibis* with a rate of 47.40%. In terms of biomass the class of Insecta is the main source of supply of biomass (B% = 93.61%), followed by fish with a frequency of 4.05%. *Bubulcus ibis* shows a big ecological resilience versus environmental conditions. Its diet is varied and the numbers of prey species are in equilibrium. The graphic representation of COSTELLO shows that diet of Cattle Egret is dominated by Tettigoniidaesp (Fo 70.27%, 13.29% Fc), followed by *Ailopusstrepens* (Fo 74.77%, Fc 11.4%).

**Key words:** Cattle Egret, diet, island Rachgoun

### ملخص

#### النظام الغذائي للبلشون راعي البقر في جزيرة راشقون (وهران ، الجزائر)

يظهر تحليل 111 فيفة لبلشون راعي البقر التي تم جمعها في جزيرة راشقون، خلال فترة تكاثر في 2013 أن حشرات تسود بمعدل 94.40%. فئات الأخرى (عناكب، برمانيات، حيتان و ثدييات) تظهر بمعدلات منخفضة. الرتبة الأكثر استهلاكاً هي مستقيمات الأجنحة. Orthoptera بمعدل 60.39%، Dermaptera (15.37%) و غمدية الأجنحة بمعدل 14.54%. من حيث الأسرة Acrididae هي الأكثر وجوداً في فافات بلشون راعي البقر بمعدل 55.60%. يظهر تحليل نوعي أن Tettigoniidaesp هو الصنف الأكثر تياراً بمعدل 13.30%. تشير إلى أن فريسة التي لها حجم بين 10 مم و 20 مم هي الأكثر وجوداً في النظام الغذائي للبلشون راعي البقر بمعدل 47.40%. يظهر بلشون راعي البقر تنوعاً كبيراً وجياً كبيراً تجاه شروط بيئية. نظامه الغذائي متنوع و عدد أصناف فرائس في توازن. تمثيل بياني لـ COSTELLO يبين أن النظام الغذائي للبلشون راعي البقر يسوده Tettigoniidaesp متنوع بـ *Ailopusstrepens*. الكلمات الرئيسية: بلشون راعي البقر، النظام الغذائي، جزيرة راشقون.