

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIR-Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: Bio-Ressources Animales et Biologie intégrative



Réf.

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

Etude du régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région de Bejaia

Présenté par:

Melle. Ben saada Asma

Soutenu le : **18 Juin 2017**

Devant le jury composé de :

	Grade	
Chelli A/Madjid	M.A.A	Président
Gherbi Rachida	M.C.B	Encadreur
Natouri Nadjia	M.A.A	Examineur

Année Universitaire: 2016/2017

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

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

A mon oncle Abdelhafid et sa femme Zahia et ses enfants Anes et Moundir

A mes grands parents

A mes frères ; Salah Eddine, khaled, Moussaab et Yasser

A ma future belle-sœur Ibtissam

A toute ma grande famille

A mon âme sœur Asma Bouhant

Et à toutes mes sœurs de El Khroub - Constantine

ASMA

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.

Je tiens à remercier tout d'abord ma promotrice Mme Gherbi - Salmi Rachida maitre de conférence B à l'université de Béjaia de m'avoir guidée à réaliser ce travail par son suivi, ses orientations et sa disponibilité.

Je remercie également Mme. Natouri Nadjia et M. Chelli A/Madjid maitres assistants A à l'université de Béjaia d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à tous mes enseignants de la filière B.R.A.B.I. et mes enseignants de l'I.S.V.K.

Je remercie vivement Le vice doyen M. Akssas Ali

A toute l'équipe du Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animal de l'Université de Béjaia.

Mes amis et collègues qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

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 spécialement à mon oncle Abdelhafid Et sa femme Zahia.

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I-données bibliographiques sur le Héron garde –bœufs	
I.1-Présentation de <i>Bubulcus ibis</i>	2
I.1.1- Description et systématique du Héron garde-bœufs	2
I.1.1.1-Systématique du Héron garde -bœufs.....	3
I.1.1.2-Identification du Héron garde-bœufs.....	3
I.1.1.3-Habitat du <i>Bubulcus ibis</i>	4
I.1.1.4-Position trophique du Héron garde bœufs.....	4
I.1.1.4.1-Composition du régime alimentaire chez les adultes de <i>Bubulcus</i> <i>Ibis</i>	4
I.1.1.4.2- Composition du régime alimentaire des jeunes Hérons garde- Bœufs.....	4
II -Reproduction chez <i>Bubulcus ibis</i>	5
III -Répartition géographique de <i>Bubulcus ibis</i>	5
Chapitre II - Présentation de la région d'étude	
II .1 - Situation géographique de la région d'étude.....	6
II .2 - Facteurs abiotiques de la région de Béjaïa.....	6
II .2.1- Caractéristiques physiques de la région retenue.....	6
II .2.1.1 - Relief de la région de Bejaïa.....	7
II .2.1.2 - Facteurs édaphiques.....	7
II.2.1.3 - Hydrographie de la région de Béjaïa.....	7
II .2.2 - Facteurs climatiques de la région de Béjaïa.....	7
II .2.2.1 - Températures de la région d'étude.....	7
II .2.2.2 - Précipitations de la région de Béjaïa.....	8
II .2.2.3 - Synthèse climatique de la région de Béjaïa.....	8
II .2.2.3.1 - Diagrammes ombrothermiques de Gaussen.....	8
II .2.2.3.2 - Climagramme d'Emberger.....	10
II .1.3 - Facteurs biotiques.....	11
II .3.1 - Données bibliographiques sur la faune de la région de Bejaia.....	11

Chapitre III – Méthodologie

III.1 – Méthode d'étude du régime alimentaire du Héron garde bœuf.....	13
III.1.1- Analyse par voie humide des pelotes de réjection des adultes de <i>Bubulcus</i>	
<i>Ibis</i>	13
III.1.1.1-Procédées d'identification des proies de <i>Bubulcus ibis</i>	14
a-Détermination et individualisation des différentes classes.....	14
a ₁ -Présence de reptiles dans les pelotes	14
a ₂ -Présence d'oiseaux dans les pelotes.....	14
a ₃ -Présence de micromammifères dans les pelotes	14
a ₄ -Présence d'Arachnides dans les pelotes.....	15
a ₅ -Présence d'insectes dans les pelotes.....	15
b-Dénombrement des individus.....	15
b ₁ -Dénombrement des invertébrés.....	15
b ₂ -Dénombrement des vertébrés.....	15
α-Cas des reptiles.....	15
β-Cas des oiseaux.....	15
δ-Cas des micromammifères.....	15
c-Détermination spécifique de chaque individu	16
c ₁ -Détermination des invertébrés.....	16
α- Cas des arachnides.....	16
β-Cas des insectes.....	16
β ₁ -Détermination des Héteroptères.....	16
β ₂ -Détermination des Orthoptères.....	16
β ₃ -Détermination des dérmaptères.....	16
β ₄ - Détermination des coléoptères	17
β ₅ - Détermination des hyménoptères.....	19
III.2 - Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	19
III.2.1 - Richesse totale (S).....	19
III.2.2 - Richesse moyenne (Sm).....	19
III.2.3 - Fréquence centésimale (Fc).....	20

III.2.4 - Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	20
III.2.5 - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité.....	21
Chapitre IV-Résultats et discussions	
IV.1-Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.....	22
IV.2-Composition du régime alimentaire du <i>Bubulcus ibis</i>	23
IV.2.1-Composition taxonomique de régime alimentaire du Héron garde bœufs de la colonie d'El – Kseur.....	23
IV.2.2 -Spectre alimentaire.....	23
IV.3 – Exploitation de régime alimentaire du Héron garde-bœufs par les indices écologiques	24
IV.3.1 - Richesses totales et moyennes, nombres de pelotes et effectifs des proies des Hérons garde-bœufs	24
IV.3.2 - Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde- Bœufs	26
IV.3.3 - Fréquences centésimales mensuelles des insectes proies du Héron garde- bœufs rassemblées par ordre.....	27
IV.3.4 - Fréquences centésimales mensuelles des familles des Orthoptera-proies du Héron garde-bœufs.....	29
IV.3.5 - Résultats sur l'exploitation des espèces-proies de <i>Bubulcus ibis</i> par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.....	30
Conclusion	32
Références bibliographiques	33
Annexes	39

Liste des figures	page
Fig.1- <i>Bubulcus ibis</i>	2
Fig. 2 - Localisation de la région de Béjaia	6
Fig.3 - Diagramme Ombrothermique de la région d'étude en 2006-2016 et en 2016	9
Fig. 4 - Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger	11
Fig. 5- Quelques étapes de la méthode d'analyse des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs	14
Fig.6 -cerque d' <i>Anisolabis mauritanicus</i>	17
Fig.7 -Tête de <i>Silpha opaca</i>	17
Fig.8 -Thorax de <i>Silpha opaca</i>	18
Fig.9 -Elytres de <i>Silpha opaca</i>	18
Fig. 10 -Tête de <i>Messor barbara</i>	19
Fig.11 - Spectre alimentaire du Héron garde-bœufs à El-Kseur en juin et juillet 2016	23
Fig.12- Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde- bœufs	26
Fig.13- Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les Hérons garde-bœufs à El-Kseur	27
Fig.14 - Fréquences centésimales mensuelles des familles d'Orthoptera composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs	29

Liste des tableaux	page
Tableau 1 - Températures mensuelles moyennes en °C dans la région de Béjaia durant l'année 2016	8
Tableau 2 - Hauteurs des précipitations exprimées en mm dans la région de Béjaia durant l'année 2016	8
Tableau 3 - Calcul de quotient pluviométrique d'Emberger	10
Tableau 4 - Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs	22
Tableau 5 - liste systématique des proies (Classe, Ordre, Famille , espèces) composant le spectre alimentaire <i>Bubulcus ibis</i> en juin et juillet 2016.	39
Tableau 6 - Spectre alimentaire du héron garde-bœuf à El-Kseur.	41
Tableau 7 - Nombre de pelotes, nombre d'individus, richesses totales et moyennes et nombre moyen de proies par pelote	25
Tableau 8 - Fréquences centésimales mensuelles des proies du Héron garde bœufs regroupées par classe	42
Tableau 9 - Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les hérons garde-bœufs à El-Kseur	42
Tableau 10 - Fréquences centésimales mensuelles des familles d'Orthoptera composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs	43
Tableau 11 - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité des espèces-proies du Héron garde-bœufs	30

Liste des abréviations

- **D.A.T.B.** : Direction d'aménagement du territoire wilaya Béjaïa
- **D.S.A** : Direction des services agricole
- **B.N.E.D.E.R.** : Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural

Introduction

Introduction

Parmi les Ardéidés, le Héron garde-bœufs est l'une des rares espèces qui fréquentent les milieux agricoles, les aires suburbaines, les dépotoirs et qui choisissent leurs dortoirs en pleine agglomération ou aux abords des fermes (VOISIN,1991). Originaire de l'Asie méridionale (dont le Japon) et de l'Afrique tropicale au sud du Sahara, il s'est répandu à travers toute l'Afrique méridionale dès la fin du XXe siècle (BREDIN,1983).

Les principaux facteurs qui ont contribué à la réussite de l'expansion géographique mondiale du Héron garde-bœufs sont le succès de la reproduction lié à la biologie et à l'éthologie de l'espèce en période de nidification, au progrès de l'agriculture, au développement de l'élevage et de l'irrigation (HAFNER,1977).

Le Héron garde-bœufs a suscité beaucoup d'intérêt chez les ornithologistes et a fait l'objet de plusieurs études (HAFNER, 1977, FRANCHIMONT, 1985,VOISIN, 1991; SI BACHIR et *al.*, 2000, BOUKHEMZA et *al.*, 2000).

Par ailleurs l'écologie trophique de l'espèce, notamment la description, tant qualitative que quantitative de la composition de son régime alimentaire a fait l'objet d'une multitude de travaux (HAFNER ,1977, DOUMANDJI et *al.*, (1992, 1993), SI BACHIR et *al.*, 2000, BOUKHEMZA et *al.*, 2000).

L'objectif de présent travail est la détermination de la richesse et de la diversité de régime alimentaire du Héron garde-bœufs pendant la période de nourrissage des poussins (juin et juillet 2016).

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-bœufs (*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-bœufs. Les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats, le quatrième est réservé à la description des résultats et discussions. Enfin nous terminerons par une conclusion.

**Données bibliographiques
sur le héron garde-bœufs
*Bubulcus ibis***

Chapitre I – Données bibliographiques sur le Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*

Au sein de ce chapitre quatre aspects sont développés, d’abord la présentation du model 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 de *Bubulcus ibis*

C’est un grand échassier au long cou, aux pattes longues et au bec allongé en pointe. Au cours du vol soutenu, la tête est repliée en arrière sur les épaules et les pattes sont tendues. Tous les autres échassiers volent le cou tendu (PETERSON et *al.*, 1986) (Fig.1).

I.1.1 – Description et systématique du Héron garde-bœufs

Tour à tour dans ce paragraphe plusieurs aspects sont traités. Après la présentation de la position systématique de *Bubulcus ibis* suivie de sa description et de celle de son habitat, le régime alimentaire des jeunes et des adultes sera développé ainsi que la répartition géographique de l’espèce dans le monde et en Algérie.



Fig.1- *Bubulcus ibis* (Photo. originale)

I.1.1.1- Systématique de *Bubulcus ibis*

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 :	Carinatae
Ordre :	Ciconiiformes
Famille :	Ardeidae
Genre :	<i>Bubulcus</i>
Espèce :	<i>Bubulcus ibis</i> Linné, 1758

I.1.1.2- Identification du Héron garde-bœufs

Bubulcus ibis est un petit héron de couleur blanche. Les sexes sont semblables. On peut le confondre avec d'autres petits hérons de tailles presque égales comme l'aigrette garzette. Son bec court est jaune. L'iris est jaune pâle. Les jambes plutôt courtes et vert foncé peuvent de loin paraître noires. La longueur de *Bubulcus ibis* peut atteindre cinquante centimètres. Quant à son envergure, elle peut atteindre quatre vingt dix centimètres (LANGRAND, 1995). Chez les jeunes le plumage est blanc.

I.1.1.3-Habitat de *Bubulcus ibis*

En général son domaine est une plaine basse, un delta ou une large vallée, où les oiseaux jouissent de ressources abondantes pendant toute l'année. Cela n'exclut nullement l'exploration des collines et des zones arides quand elles sont parcourues par le bétail (GEROUDET, 1978). Il fréquente les labours et la pelouse entre autres *Stenotaphrum americanum* où il recherche des coléoptères, des hyménoptères et surtout des orthoptères (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992). Cette espèce niche dans des dortoirs variés généralement près de l'eau, souvent proches des habitations humaines, près des fermes et dans les villages (VOISIN, 1991).

I.1.1.4 -Position trophique du Héron garde-bœufs

I.1.1.4.1-Composition du régime alimentaire chez les adultes de *Bubulcus ibis*

Selon DOUMANDJI et *al.* (1992), le Héron garde-bœufs est une espèce qui possède de grandes capacités d'adaptations alimentaires. Son régime alimentaire est principalement insectivore et il varie beaucoup selon l'habitat et les disponibilités en proies (TELFAR, 1994). Son menu est constitué essentiellement par des invertébrés terrestres ; Les orthoptères sont les plus dominants (BOUKROUT-BENTAMER, 1998). Par contre la colonie vivant dans la région de Chlef préfère les coléoptères (DOUMANDJI et *al.*, 1993). BOUKHEMZA (2001) menant son étude dans la vallée du Sébaou (Tizi-Ouzou) montre qu'en automne et en hiver ce sont surtout les coléoptères qui sont ingurgités par *Bubulcus ibis* tandis qu'au printemps ce sont les orthoptères qui sont le plus fortement consommés. Les autres insectes sont capturés, notamment des coléoptères, des chenilles, des papillons, des punaises, des libellules et des araignées (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Les annélides, reptiles, mammifères et mollusques peuvent aussi entrer dans le régime alimentaire de cette espèce (VOISIN, 1991). La fréquence des pelotes régurgitées par *Bubulcus ibis*, dépend entièrement des proies qu'il a consommées. Les pelotes peuvent être trouvées là où les oiseaux se rassemblent et dans la héronnière (VOISIN, 1991).

I.1.1.4.2 - Composition du régime alimentaire des jeunes hérons garde-bœufs

Les jeunes oiseaux ont besoin d'une grande quantité de nourriture de qualité, riche pour subvenir à leur rapide accroissement.. Chez les hérons garde-bœufs le régime alimentaire des jeunes est similaire à celui des adultes. Comme ils augmentent en taille,

sont capables d'avaler des grenouilles et autres vertébrés de tailles similaires à la leur (TELFAIR, 1994). Les amphibiens et les orthoptères forment l'essentiel de l'alimentation des poussins du Héron garde-bœufs. Ce régime est complété surtout par des diptères, des coléoptères, des odonates et des arachnides. Les reptiles sont des proies occasionnelles sans doute importantes du fait de leurs poids (HAFNER, 1977).

I.2- Reproduction chez *Bubulcus ibis*

Les hérons garde-bœufs sont généralement monogames. Les adultes commencent à stationner tout le jour sur le site de nidification bien avant le début de la construction des nids. Leur présence de plus en plus constante coïncide avec le développement de leurs ornements nuptiaux (BREDIN, 1983).

La période de reproduction varie suivant les régions. Elle correspond localement à la période d'abondance de la nourriture. Dans certaines régions elle peut être étalée sur presque toute l'année (BREDIN, 1983). En Europe, elle débute de la fin avril et va jusqu'à la mi-août (VOISIN, 1979).

I.3 -Répartition géographique de *Bubulcus ibis*

D'après HAFNER (1991), le garde-bœufs a connu au cours du dernier demi-siècle, une progression géographique considérable. C'est une espèce habitant l'Afrique depuis l'Inde jusqu'au Japon et le Nord de l'Australie. Ainsi il est commun même en Amérique de Sud. *Bubulcus ibis* s'est établi en Guyane, puis en Amérique de Sud et en Amérique du Nord. Il s'est reproduit sur tout le littoral du Mexique, en Amérique centrale et aux Antilles. Il a étendu son aire nord-américaine tout le long de la côte atlantique jusqu'au Canada. Il s'est installé en Californie. Maintenant le héron garde-bœufs possède une aire de répartition très grande dans le monde, l'Afrique, le sud-ouest de l'Europe le Sud et l'Est de l'Asie et l'Amérique (FARINHA, 1997).

Présentation de la région d'étude

Chapitre II - Présentation de la région d'étude

Après la présentation de la situation géographique de la région, différentes données abiotiques et biotiques sont exposées.

II .1 - Situation géographique de la région d'étude

La région d'étude (El-Kseur) près de Béjaïa ($36^{\circ} 38'$ à $36^{\circ} 45'$ N; $4^{\circ} 51'$ à $5^{\circ} 20'$ E) est limitée à l'est et au sud-est par les Babors auxquels plus au Sud les Bibans viennent se souder, au nord par la Mer Méditerranée et à l'ouest par le Djurdjura (D.A.T.B., 1996). Elle s'étend sur une superficie de $3.268,26 \text{ km}^2$ dont 50,5 % soit 193.314 ha de cette superficie est utilisée pour l'agriculture (D.S.A., 1997).



Fig. 2 - Localisation de la région d'étude

http://1.bp.blogspot.com/_39Mri9Kpm7s/STsPnScG9gl/AAAAAAAAACQ/sHTEGorGGE0/s320/carte_

II.2- Facteurs abiotiques de la région d'étude

Sur le plan abiotique, les facteurs pris en considération pour la région d'étude sont d'ordres physiques et climatiques.

II .2.1- Caractéristiques physiques de la région retenue

Parmi les facteurs physiques, il est essentiel de traiter d'abord le relief avant de voir les facteurs édaphiques et hydrographie de la région.

II .2.1.1 - Relief de la région de Béjaïa

La région de Béjaïa est constituée essentiellement par la vallée de la Soummam et par des reliefs accidentés. En fait la physionomie de la région est caractérisée par une prédominance de montagnes constituée de la chaîne des Bibans Babors et de l'ensemble Akfadou Gouraya, Elle occupe les trois quarts de la superficie totale de la région dont les pentes excèdent 25 % et dont les altitudes varient entre le niveau de la mer et 1000m avec une moyenne proche de 600 m. (B.N.E.D.E.R., 1980).

II.2.1.2 - Facteurs édaphiques

D'après DURAND (1954) la formation des sols dépend essentiellement de la nature de la roche mère ainsi que de la topographie. Les sols de la région de Béjaïa se répartissent entre quatre classes principales, celles des sols bruns parfois lessivés, des sols d'apports alluviaux, des sols peu évolués d'érosion récente et enfin des sols calcaires installés sur des marnes (B.N.E.D.E.R., 1980).

II.2.1.3 - Hydrographie de la région de Béjaïa

Faisant partie d'une région assez arrosée, Le réseau hydrographique de la région de Béjaïa est formé par plusieurs oueds et cours d'eau dont les plus importants sont l'oued Soummam, l'oued Djemmaa, l'oued Boussellam, l'oued Zitouna et enfin l'oued Amasine (B.N.E.D.E.R., 1980).

II.2.2 - Facteurs climatiques de la région de Béjaïa

Selon DAJOZ (1975) les être vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité et de pluviométrie. Précisément dans le cadre de la présente étude les valeurs thermiques et pluviométriques retiennent l'attention.

II .2.2.1 - Températures de la région d'étude

D'après RAMADE (1984), la température joue le rôle d'un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Tableau 1- Températures mensuelles moyennes en °C dans la région de Béjaïa durant l'année 2016.

mois	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aout	sep	oct	nov	déc
Temp (°C)	14.1	14.7	13.4	16.2	18.6	21.9	25.0	25.3	23.9	23.2	18	14.6

<http://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2016/bejaia/valeurs/60402.html>

D'après le Tableau I Il est à constater que le mois le plus chaud pour l'année 2016 est Aout (25,3 °C) par contre Janvier est le mois le plus froid (14,1°C).

II .2.2.2 - Précipitations de la région de Béjaïa

L'eau exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leur répartition dans la biosphère et sur la densité de leurs populations (RAMADE ,1984).

Tableau 2 - Hauteurs des précipitations exprimées en mm dans la région de Béjaïa durant l'année 2016.

mois	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aout	sep	oct	nov	déc	tot
Préci (mm)	101	113	196	48	61	13	0	0	39	20	45	45	681

<http://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2016/bejaia/valeurs/60402.html>

Il est constaté que les mois de Juillet et Aout sont les plus secs au cours de l'année 2016. Cependant le mois le plus pluvieux est le mois du Mars (196 mm).

II .2.2.3 - Synthèse climatique de la région de Béjaïa

Le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger sont employés pour établir une synthèse climatique de la région d'étude.

II .2.2.3.1 - Diagrammes ombrothermiques de Gaussen

Gaussen considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) donnée en degrés Celsius ($P < 2 T$) (DAJOZ, 1985). Partant de ce principe, il est établi un

diagramme ombrothermique pour la période 2006 – 2016 et pour l'année 2016 (Fig. 3).

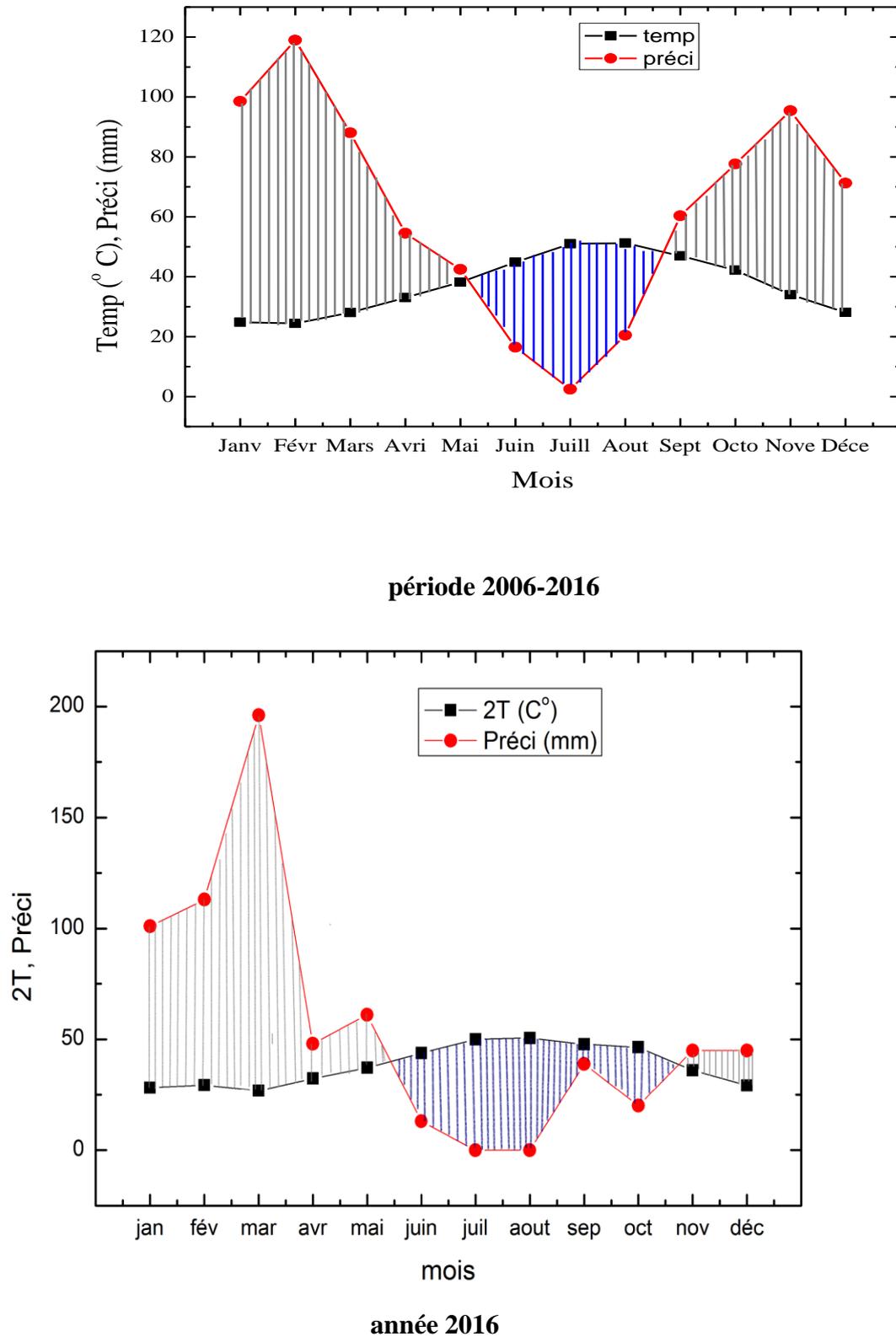


Fig. 3 - Diagramme Ombrothermique de la région d'étude en 2006-2016 et en 2016

Par rapport aux données de la période 2006-2016 la région de Béjaia subit une période sèche de 4 mois qui s'étale de juin à septembre. La période humide couvre les huit mois restants. L'année 2016 est caractérisée aussi par deux périodes humides, la première s'étale de janvier jusqu'à mai et la deuxième s'étale tout le mois de décembre interrompues par une période sèche qui s'étend sur six mois allant de juin jusqu'à novembre.

II .2.2.3.2 - Climogramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climogramme d'Emberger. Le calcul du quotient $Q2$ est possible grâce à la formule suivante :

$$Q2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

$Q2$: Quotient pluviothermique d'Emberger

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Tableau 3: Calcul de quotient pluviométrique d'Emberger

Période	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2
(2000-2016)	610	25.8	7.09	111.8

Le calcul de $Q2$ pour notre région d'étude durant la période (2000-2016) (Tab.3) nous a permis de la localiser sur le climogramme pluviothermique d'Emberger (fig.4).

Cette figure positionne notre aire d'étude dans un étage bioclimatique méditerranéen subhumide à hiver chaud.

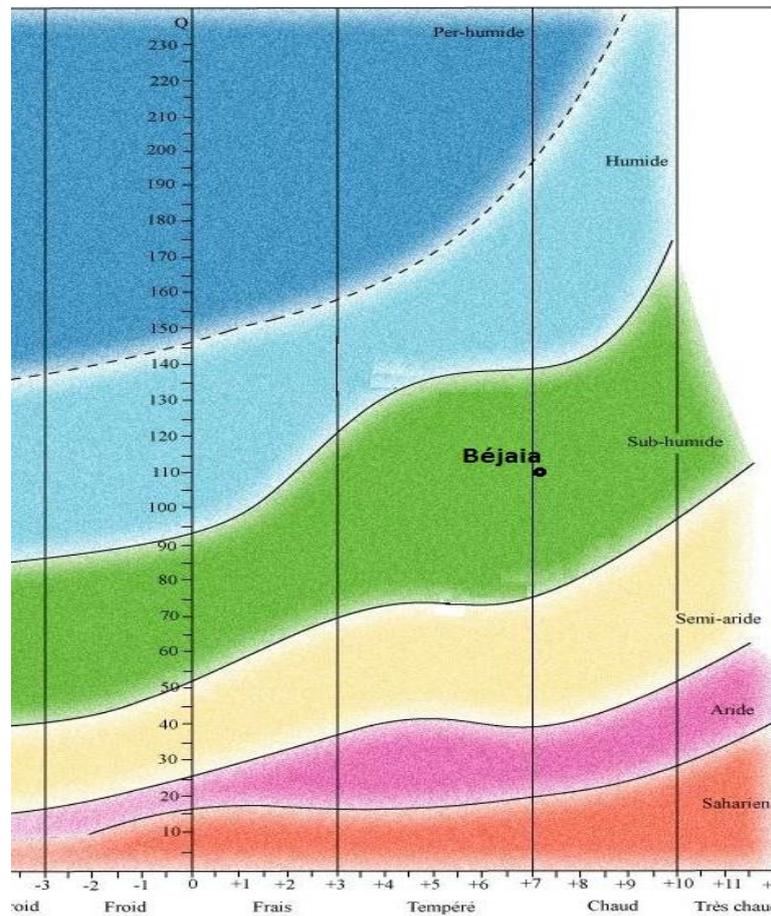


Fig. 5– Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger

II .3- Facteurs biotiques

Les données bibliographiques portant sur les facteurs biotiques sont présentées par la faune de la région d'étude.

II .3.1- Données bibliographiques sur la faune de la région de Bejaia

Neuf espèces de Gastropoda sont identifiées lors d'échantillonnage pour la détermination des disponibilités alimentaires de *Bubulcus (Ardea) ibis* : *Helix aspersa* (Muller, 1774), *Helix aperta*, (Born, 1778), *Cochlicella ventricosa* (Draparnaud, 1881), *Cochlicella acuta*, *Theba pisana* (Muller, 1774), *Eobania vermiculata*, *Helicella* sp.,

Chapitre II - Présentation de la région d'étude

Helicella pyramidata et *Helicella variegata* (Dacosta, 1778) (GHERBI-SALMI, 2013). Le même auteur dans les mêmes conditions de travail font état de 203 espèces d'Arthropoda. Celles-ci appartiennent à quatre classes dont celle des Insecta domine (185 espèces) suivie par les Arachnida (8 espèces), les Myriapoda (2 espèces) et les Crustacea (1 espèce). La Soummam est l'un des principaux oueds d'Algérie. Elle abrite près de 36 % des espèces de l'ichtyofaune des eaux continentales algériennes, soit 19 espèces répartis entre 17 genres, dont 16 sont autochtones (BACHA et AMARA, 2007). La présence d'une espèce de Batrachia *Discoglossus pictus* (Otth., 1837), *Tarentola mauritanica* (Linné., 1758), *Anguis* sp., et *Chalcides chalcides* sont des Reptelia identifiés dans le régime alimentaire des poussins de *Bubulcus ibis* (GHERBI-SALMI *et al.*, 2012). Un total de 110 espèces aviennes, représentant un peu plus du quart de l'avifaune d'Algérie citée par ISENMANN et MOALI (2000). Parmi les échassiers observés dans la région, il est à noter l'une des plus importantes colonies de cigognes blanches (*Ciconia ciconia* Linné, 1775) en Algérie dans le village d'El Kseur (SI BACHIR, 2005). Il est signalé la présence du Magot (*Macaca sylvanus* Linnaeus, 1758) (Mammifères, Cercopitheciés), unique primate non humain de l'Afrique du Nord, actuellement représenté par des populations en expansion, notamment dans le Parc national de Gouraya, et dont plusieurs nouvelles troupes se sont constituées çà et là dans la région (MOUSLI, 1997).

Méthodologie

Chapitre III – Méthodologie

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.

Elle se déroule en trois étapes. La première est effectuée sur le terrain. Il s'agit de la collecte des pelotes de rejection durant la période de nourrissage des poussins (juin et juillet). La collecte des pelotes est faite sous la colonie de nidification du Héron garde-bœuf d'El-kseur. Dans ce cadre un échantillon de 15 pelotes est récolté (07 en juin et 08 en juillet 2016). 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.

Une pelote de réjection d'un Héron garde bœufs renseigne sur la quantité de nourriture consommée en une journée (bol alimentaire journalier), en considérant que l'espèce régurgite une pelote par jour (BREDIN, 1983).

III.1.1- Analyse par voie humide des pelotes de réjection des adultes de *Bubulcus ibis*

Chez les espèces d'oiseaux qui rejettent des pelotes (les échassiers, les rapaces, les corvidés...), les résidus indigestes des aliments s'accumulent dans le gésier. Grâce aux mouvements des muscles, ils se rassemblent en une boulette compacte. La boulette est enduite d'un film de mucus qui facilite son expulsion par le bec.

Les pelotes du Héron garde-bœufs se reconnaissent par leur forme cylindrique, légèrement effilée sur un côté et de couleur très variable.

La dissection des pelotes se fait après macération pendant quelques minutes dans l'eau (dissection par voie humide

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 à deux pointes, les différentes parties sont dispersées dans une boîte de Pétri portant la date de la récolte et le numéro de la pelote. Les différentes parties sont regroupées selon leurs affinités

systematiques en vue de leur détermination sous une loupe binoculaire (DOUMANDJI et al.,1992).

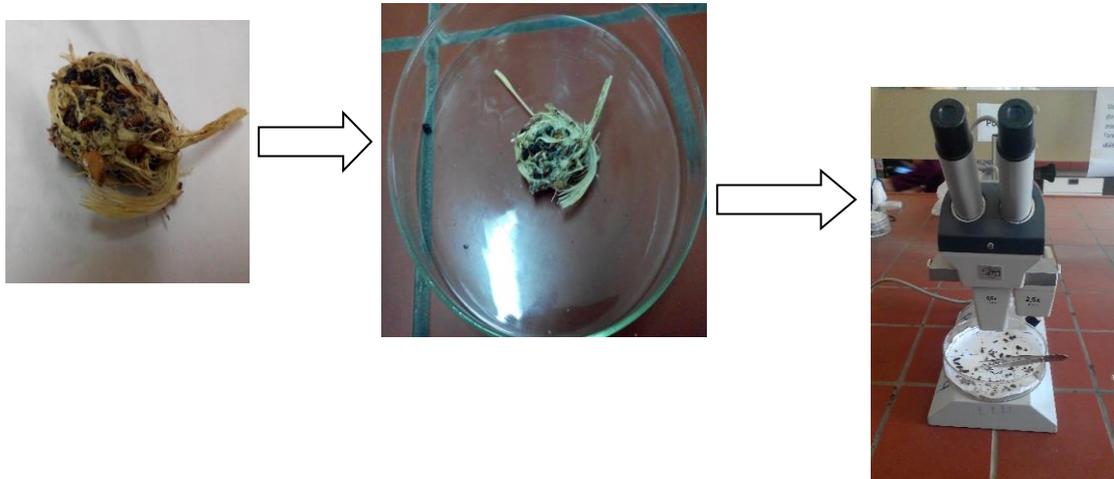


Fig. 5- Quelques étapes de la méthode d'analyse des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs

III.1.1.1- Procédés d'identification des proies de *Bubulcus ibis*

a-Détermination et individualisation des différentes classes

La détermination et l'individualisation des différentes classes de proies dans les pelotes de réjection est difficile étant donné que le suc digestif des hérons garde-bœufs est très acide. Les fragments cuticulaires constitués de chitine et surtout de sclérotine échappent à la digestion et sont régurgités sous la forme de pelotes.

a1- Présence de reptiles dans les pelotes

Cette classe a été retrouvée à plusieurs reprises, grâce à la présence d'écailles triangulaires à nervure médiane et de couleur marron sale.

a2- Présence d'oiseaux dans les pelotes

La présence de cette classe est révélée par la présence de plumes.

a3- Présence de micromammifères dans les pelotes

Le critère d'identification qui nous a aidé à déterminer cette classe est surtout la présence des poils qu'on retrouve sous forme de boules enchevêtrées.

a4- Présence d'arachnides dans les pelotes

Cette classe est identifiée grâce à la présence de pattes mâchoires, de pinces et de tibias tubulaires .

a5-Présence d'insectes dans les pelotes

C'est la classe la plus dominante tant en nombre qu'en espèces. Son identification est révélée par la présence de fragments chitineux comme les têtes, les thorax, les élytres, les fémurs, les tibias et les mandibules.

b- Dénombrement des individus

b1- Dénombrement des invertébrés

Le nombre d'individus de chaque espèce est déterminé par le nombre de têtes et de thorax. Lors du comptage des élytres, des mandibules, des pattes, des cerques et des coxas, le nombre d'appendices gauches et droits sont pris en considération.

b2- Dénombrement des vertébrés

α -Cas des reptiles

Chaque fois que des écailles de reptiles sont notées dans une pelote, on compte un seul individu.

β -Cas des oiseaux

Un seul individu est pris en considération quand des plumes d'oiseaux sont présentes dans une pelote de réjection.

δ -Cas des micromammifères

Quand nous retrouvons des poils d'une seule espèce, nous considérons que c'est un seul individu.

c -Détermination spécifique de chaque individu

c₁ -Détermination des invertébrés

α -Cas des arachnides

La détermination spécifique pour cette classe n'est possible que chez les *Scorpio-nidae* où les pinces sont robustes chez *Scorpio maurus* et fines chez *Buthus occitanus*.

β -Cas des insectes

La détermination chez cette classe arrive jusqu'à l'espèce dans la plupart du temps. Cela est facilité par la présence de collections de référence présentes à l'insectarium de l'institut agronomique d'El Harrach et avec le concours précieux du Professeur DOUMANDJI.

β_1 - Détermination des Héteroptères

Leur détermination est basée sur les caractéristiques des têtes et des thorax identifiés dans les pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* .

β_2 -Détermination des Orthoptères

Afin de déterminer les espèces d'orthoptères, nous nous sommes basés surtout sur les particularités des fémurs, des tibias puis des mandibules. La différence est remarquable entre les mandibules d'ensifères qui sont pointues comme chez *Gryllus bimaculatus* et de Caelifères qui sont larges comme celles d'*Eyprepocnemis plorans*. Au sein d'une même espèce nous distinguons les mâles qui ont des mandibules de petite taille par rapport à celles des femelles qui sont relativement plus grandes.

β_3 - Détermination des dérmaptères

La détermination des espèces de cet ordre est possible grâce à la présence des têtes, des tergites abdominaux et des cerques. Ces derniers éléments aident à faire la différence entre les espèces. Au niveau de la même espèce il existe également dimorphisme sexuel traduit par une différence de forme des cerques chez les femelles et chez les mâles (Fig.6).



Fig.6 - cerque d'*Anisolabis mauritanicus*

β4-Détermination des coléoptères

Les espèces des différentes familles de cet ordre sont déterminées à partir des têtes (Fig.7) et des thorax (Fig. 8) ainsi que par la présence des élytres (Fig.9).



Fig. 7- Tête de *Silpha opaca*



Fig .8-Thorax de *Silpha opaca*



Fig .9-Elytres de *Silpha opaca*

β5-Détermination des hyménoptères

La détermination des espèces de cet ordre est facilitée grâce à la présence des têtes (Fig.10) et des thorax notamment des formicides.



Fig. 10 -Tête de *Messor barbara*

III.2 - Exploitation des résultats par les indices écologique

III.2.1 - Richesse totale (S)

La richesse totale est le nombre total d'espèces que compte un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1984). Dans le cas présent, la richesse totale représente le nombre total des espèces recensées séparément lors de l'analyse des contenus stomacaux, de l'examen des composants des régurgitats et des pelotes de réjection de *Bubulcus ibis*.

III.2.2 - Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne Sm est d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 1984). Elle est calculée par le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon. Dans le cas présent la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces signalées dans un ensemble de n1 pelotes ou n2 régurgitats.

$$S_m = \frac{\sum \text{Nombre d'espèces recensées lors de chaque relevé}}{\text{Nombre de relevés}}$$

III.2.3 -Fréquence centésimale (Fc)

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

$$F_c = \frac{n_i}{N} \times 100$$

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 .4- Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme un paramètre écologique important, capable de traduire la diversité des peuplements (BLONDEL et *al.*, 1973). Bien que cet indice varie directement en fonction du nombre des espèces, les espèces rares pèsent d'un poids beaucoup plus faible que les plus communes (RAMADE, 1984). Selon MAGURRAN (1988), l'indice de Shannon-Weaver est calculé grâce à la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \lg_2 P_i$$

P_i est la probabilité de rencontrer l'espèce i .

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

N est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

III.2 .5- Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

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

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\text{Log}2S}$$

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

S est la richesse totale.

D'après RAMADE (1984), les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tendent vers 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même nombre d'individus.

Résultats et discussions

Chapitre IV-Résultats et discussions

Dans ce présent chapitre, les caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Héron garde -bœufs sont développés. Ensuite la composition du régime alimentaire du *Bubulcus ibis* est traitée. Enfin l'exploitation des résultats par des indices écologiques sont présentés et discutés.

IV.1-Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Héron garde-bœufs

Durant l'année 2016 et pendant la période de nourrissage des poussins (juin et juillet), 15 pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* à raison de 8 en juin et 7 en juillet ont pu être prélevées sous la colonie de nidification du Héron garde- bœufs à El-kseur.

Tableau 4 - Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs

	Minimum	maximum	moyenne
Grand diamètre (mm)	18	30	22,9
Longueur (mm)	38	55	47,5

L'analyse de l'ensemble de ces pelotes nous a permis de caractériser le régime alimentaire de cet Ardéidé.

Les pelotes du Héron garde-bœufs sont de forme cylindrique, légèrement effilée sur un côté et de couleur très variable. En moyenne, une pelote mesure 47,5 mm de long et 22,9 mm pour son plus grand diamètre .

Par rapport au grand diamètre nos résultats sont proche de ceux de Si Bachir et *al.*, (2000) (22 ,49 mm) dans la basse vallée de la Soummam,de ceux de SETBEL et *a.l.* (2004) (24 mm) en juin dans une colonie de *Bubulcus ibis* à Boudouaou Mais la longueur reste toujours supérieur des résultats de Si Bachir et *al.* (2000) (36 mm) et de ceux SETBEL et *al.* (2004) (30,4 mm). Cependant en Camarague BREDIN (1983) a signalé que les pelotes du héron garde-bœufs sont plus petite et mesure en moyenne (28,8 ×13,8) mm.

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.

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

Après avoir caractérisé les pelotes de rejection du Héron garde-bœufs, il est nécessaire de connaître la composition taxonomique de son régime alimentaire.

IV.2.1-Composition taxonomique de régime alimentaire du Héron garde bœufs de la colonie d'El - Kseur

L'analyse des pelotes de rejection montre que le Héron garde bœufs est une espèce à large spectre alimentaire. L'analyse de 15 pelotes de rejection récoltées dans la colonie d'El-Kseur, nous a permis de dresser la liste systématique des proies (Classe, Ordre, Famille, espèce) composant le régime alimentaire de cette espèce en juin et juillet 2016. (Tab .5, annexe).

IV.2.2 -Spectre alimentaire

Le spectre alimentaire (Fig.11) représente la composition globale de régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

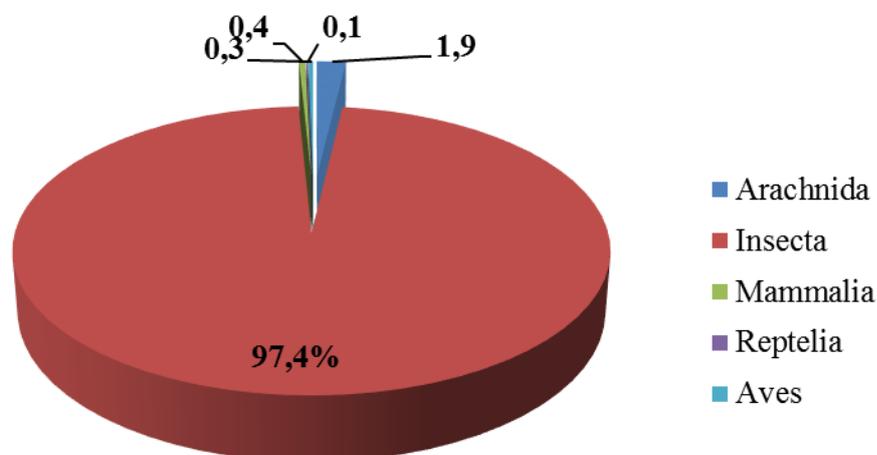


Fig .11- Spectre alimentaire du Héron garde-bœufs à El-Kseur en juin et juillet 2016

Le régime alimentaire du Héron garde bœufs est composé principalement d'Insecta. Il est complété par des Arachnida, des Reptelia, des Aves et des Micromammalia .Il est à constater que la classe Insecta domine en nombre avec un taux

élevé 97,4 %. Ils sont suivis de loin par les Arachnida avec 1,86 %. Le troisième rang est occupé par les Micromammalia avec de fréquence de 0,4 %. Cependant les Reptelia et les Aves sont des proies occasionnelles (Fig. 11 et Tab. 6, annexe).

Ces observations concordent avec celles de DOUMANDJI *et al.* (1992, 1993), BOUKHEMZA *et al.* (2000), SI BACHIR *et al.* (2001), GHERBI-SALMI (2013), SETBEL *et al.* (2004) et SETBEL et DOUMANDJI (2001, 2012). Dans la présente étude les Arachnida n'ont qu'une importance secondaire. SETBEL et DOUMANDJI (2012) signalent de faibles taux d'Arachnida, 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. Cependant dans la région de Béjaia, le troisième rang est occupé par des Mammalia. Ce n'est pas le cas d'après SETBEL et DOUMANDJI (2012) qui notent l'absence des Rodentia dans le menu du Héron garde-bœufs à Mascara, à Hadjout, à Ouled Fayet et à Boudouaou. Par contre ces auteurs en ont identifié à Bouira, à Tizi-Ouzou et à Bou Redim, un seul à chaque fois. Il est à constater dans la présente étude que les Reptelia sont des proies rares. Cette remarque se rapproche de celle de SETBEL et DOUMANDJI (2012). La présence des plumes du Héron garde-bœufs dans les pelotes de rejection est un cas de cannibalisme (proie occasionnelle) signalé déjà en 1998 dans le même site d'étude par SALMI (2001).

IV.3– Exploitation de régime alimentaire du Héron garde-bœufs par les indices écologiques

La caractérisation des espèces consommées se fait par les richesses totales et moyennes, par l'abondance relative par classe et par ordre d'Insecta. Les abondances relatives des familles d'Orthoptera sont suivies par la diversité des différentes espèces-proies de *Bubulcus ibis*.

IV.3.1 - Richesses totales et moyennes, nombres de pelotes et effectifs des proies des Hérons garde-bœufs

Les effectifs de pelotes et des espèces, les richesses totales et moyennes et les nombres moyens de proies par pelote sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7- Nombre de pelotes, nombre d'individus, richesses totales et moyennes et nombre moyen de proies par pelote

Mois	Juin	juillet
Nombre de Pelotes	7	8
N	436	639
S	71	71
Sm	18	15,37
M	62 ,28	79 ,87

P – Nombre de pelotes N – Nombre d'individus S- Richesse totale
 Sm –Richesse moyenne M- Nombre moyen de proies par pelote

les valeurs de la richesse totale sont égaux 71 espèces comptées en juin et même en juillet. Quant à la richesse moyenne, elle varie entre 18 espèces en juin et 15,37 espèces en juillet. Le nombre de proies par pelote varie entre 62,28 proies par pelote en juin et 78,87 proies par pelote en juillet.

Durant la période d'étude 15 pelotes ramassées 7 en juin et 8 en juillet sont prises en considération. On constate que le nombre de pelotes analysées est assez variable, d'un auteur à un autre. GHERBI-SALMI (2013) a étudié 140 pelotes dans la vallée de la Soummam. Dans le même site 100 pelotes sont analysées par SI BACHIR *et al.* (2001) en 1997. Un lot de 150 pelotes sont examinées par BOUKHEMZA *et al.* (2000). Le nombre total des pelotes étudiées par SEBEL et DOUMANDJI (2012) apparaît plus élevé, soit 30 à Mascara, 20 à Hadjout, 104 à Boudouaou, 20 à Bouira, 28 à Tizi-Ouzou, 28 à Bou Redim et 28 à Ouled Fayet. Certains auteurs comme IKEDA (1956) ne se sont pas penchés sur la composition des pelotes. En effet cet auteur examine 21 contenus stomacaux du Héron garde-bœufs recueillis entre mai et septembre au Japon. Un total de 348 contenus stomacaux sont analysés en Afrique de Sud par SIEGFRIED (1971). BURNS et CHAPIN (1969) en ont examiné 74 en Louisiane aux Etats Unis d'Amérique. FOGARTY et HETRICK (1973) et FOGARTY et WALLACE (1973) ont en analysé 841 en Floride et 20 par SNODDY (1969) en été en Georgie.

Dans le présent travail, La richesse totale est 71 espèces en juin et juillet. SI BACHIR *et al.* (2001) font état de 73 espèces dans la Basse vallée de la Soummam. Dans un étage bioclimatique semi-aride à Chlef, DOUMANDJI *et al.* (1993) mentionnent des valeurs de la richesse totale fluctuant entre 38 espèces en octobre et 80 espèces en juin. Cependant SETBEL *et al.* (1999) dans la région d'Annaba près du marais de Bou-Redim (Parc national d'El Kala) signale 151 espèces en août et 161 espèces en septembre. SETBEL (2008) ayant travaillé dans plusieurs localités en Algérie rapporte des valeurs de la richesse totale par pelote fluctuant entre 5 et 22 espèces à Tanezrouft El Kehf (Tizi Ouzou), entre 17 et 67 espèces à Bou Redim, entre 15 et 52 à Bouira, entre 3 et 30 espèces à Ouled Fayet et entre 23 et 127 espèces par pelote à Hadjout. L'effectif de proies par pelote fluctue entre 62 ,28 proies en juin et 79 ,87 proies en juillet. Selon SETBEL (2008) à Bouira, le nombre d'individus oscillent entre 34 et 177 par pelote, à Boudouaou entre 8 et 132 individus par pelote, à Ouled Fayet, entre 17 et 88 individus par pelote, à Hadjout entre 35 et 201 par pelote et à Mascara entre 8 et 66 individus par pelote de rejection du Héron garde-bœufs.

IV.3.2 - Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde- bœufs

La figure 12 regroupe les fréquences centésimales mensuelles des différentes classes de proies composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

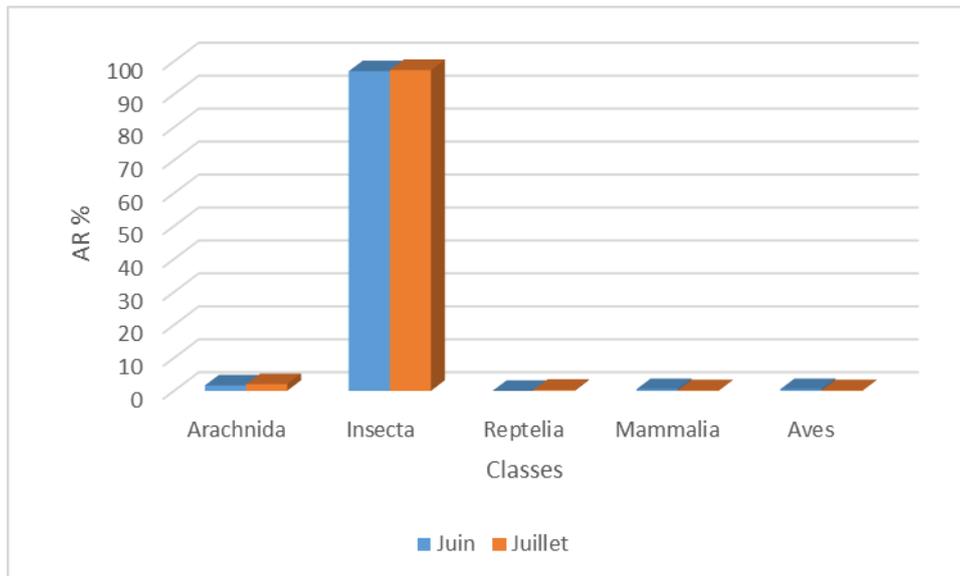


Fig.12 - Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde-bœufs

Les Insectes dominent dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs avec des fréquences centésimales qui varient entre 97% en juin à 97,34 % en juillet. Ils sont suivis par les Arachnides avec des taux compris entre 1,63% en juin et 2,03 % en juillet.

Par contre, les mammifères, les oiseaux et les reptiles sont des proies occasionnelles dans le régime alimentaire de *Bubulcus ibis* (Fig. 12 .Tab. 8. Annexe).

Nos résultats sont comparables à ceux de DOUMANDJI *et al.* (1992, 1993), BOUKHEMZA *et al.*(2000), SI BACHIR *et al.* (2001), SETBEL *et al.* (2004) et de SALMI *et al.* (2002). Dans la présente étude les Arachnida n'ont qu'une importance secondaire avec des pourcentages fluctuant entre 1,63 % en juin et 2,03 % en juillet. Ces remarques confirment celles faites par SETBEL (2008) qui rapporte des taux variant entre 2,5 % à Mascara et 7,1 % à Boudouaou. Dans la Basse vallée de la Soummam, par contre, les Reptelia, les Aves et les Mammalia sont des proies rares dans le menu trophique du Héron garde-bœufs ce qui concorde avec les observations de SETBEL (2008) dans ses différentes régions d'étude.

IV.3.3 - Fréquences centésimales mensuelles des insectes proies du Héron garde- bœufs rassemblées par ordre

Les fréquences centésimales des ordres des Insectes composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs sont présentées dans La figure 13.

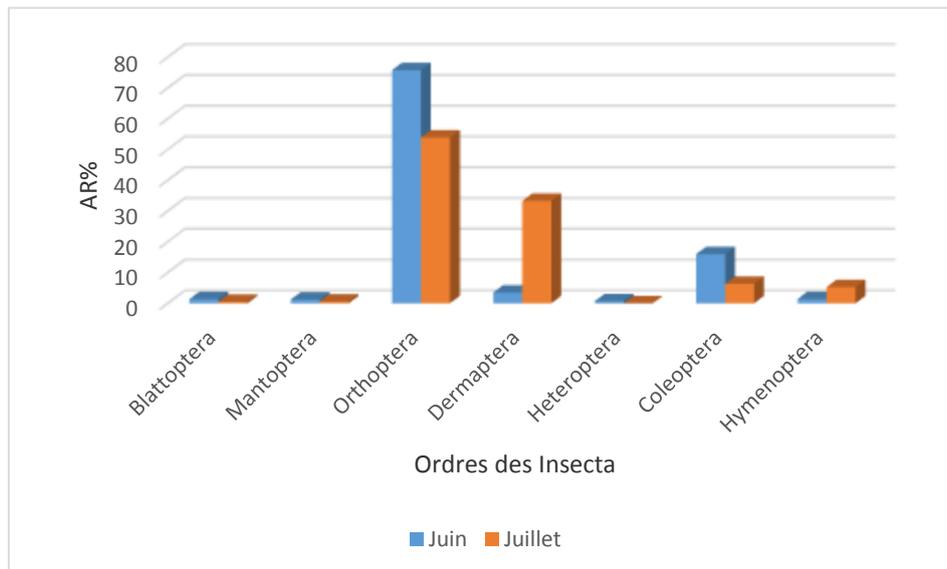


Fig.13 - Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les hérons garde-bœufs à El-Kseur

En termes d'abondances relatives des Insectes, les Orthoptères sont les mieux représentés. Ils correspondent à des abondances relatives fluctuant entre A.R. % = 75,76% en juin et A.R. % = 53,9 % en juillet, les Coléoptères occupent la deuxième position en juin avec 16 % suivi par les Dermaptera avec 3,53 %. Par contre, les Dermoptères occupent la deuxième position en juillet avec un taux de 33,3% suivis par les Coléoptères avec 6,3%. Les Hyménoptères occupent la quatrième position avec 1,4% en juin et 5,3 % en juillet. Les Heteroptera, Mantoptera et Blattoptera sont des proies rares dans le régime alimentaire de *Bubulcus ibis*. (Fig 13.Tab. 9,annexe)

Les présents résultats sont comparables à ceux de de SI BACHIR *et al.* (2001) qui font état de 63,2 %. Même BOUKHEMZA (2001) signale que les Orthoptera atteignent un maximum de captures en septembre avec 87,2 %. Quant à SETBEL (2008) elle fait état de valeurs plus modestes que ce soit à Mascara (43,5%), à Bouira (39,9%) à Bou Redim (59,6%) ou à Tizi-Ouzou (39,7 %). 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 montrent la dominance des Orthoptera, avec 68,3 % au Mexique (VASQUEZ et MARQUEZ, 1972), et 96,8 % en Floride aux Etats Unis d'Amérique. Cependant DOUMANDJI *et al.* (1993) à Chlef, région située dans un étage bioclimatique aride à hiver doux trouvent que ce sont les Coleoptera qui dominent alors que les Orthoptera ne sont fortement représentés que durant les mois d'octobre, de décembre, de janvier et de mai. Dans le même sens à Batna, région située dans un étage bioclimatique semi-aride à hiver frais, BOUKHTACHE (2010) mentionne la dominance des Coleoptera (39 %) devant les Orthoptera qui arrivent en deuxième position avec un taux de 32,5 %. SETBEL (2008) signale que les Coleoptera dominant dans la région de Boudouaou (41,9 %) et dans celle de Hadjout (62,7 %). Au contraire le mois de juillet, les Dermaptera qui arrivent en deuxième position avec un taux de 33.3%.les Hymenoptera occupent la quatrième place en juin et en juillet 2016.Ces remarques infirment celles de SETBEL (2008) signale qu'à Ouled Fayet les Hymenoptera dominant (49,4 %) devant les Orthoptera qui arrivent en deuxième position (22 %) et les Coleoptera (21 %).les Mantoptera, les Heteroptera ,Blattoptera ,ils sont des proies rares dans le menu trophique des adultes du Héron garde-bœufs .

IV.3.4 - Fréquences centésimales mensuelles des familles des Orthoptera-proies du Héron garde-bœufs

Les fréquences centésimales mensuelles appliquées aux différentes familles d'Orthoptera - proies du Héron garde-bœufs sont consignés dans la figure 14.

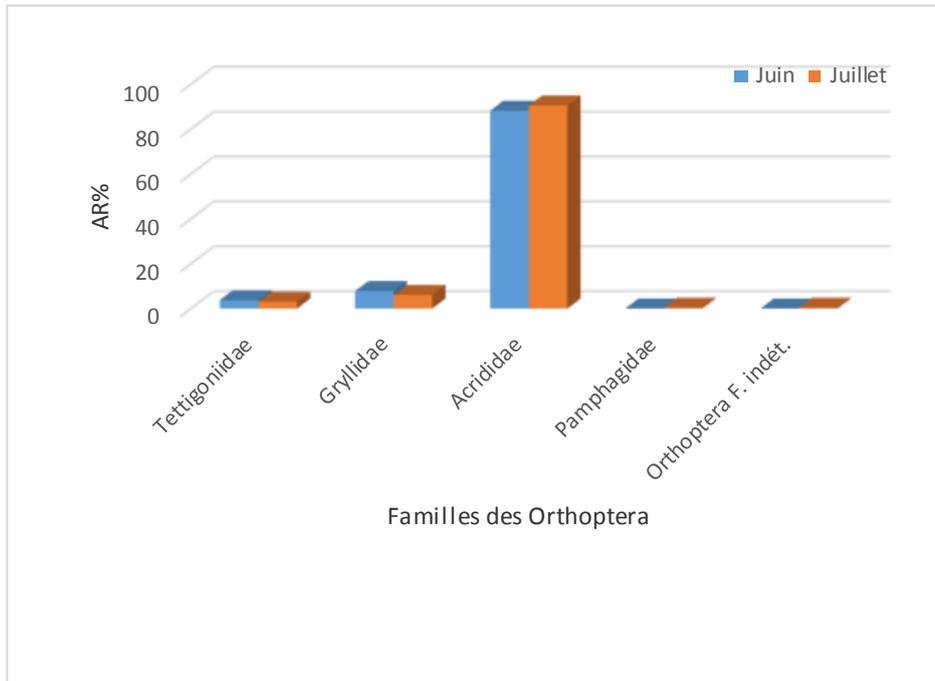


Fig.14 - Fréquences centésimales mensuelles des familles d'Orthoptera composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs

Une analyse plus détaillée de l'ordre des Orthoptera-proies du Héron garde-bœufs a montré que la famille des Acrididae apparaît la plus représentée. Elle correspond à des taux fluctuant entre 88,2 % en juin et 90,45 % en juillet. Les Gryllidae occupent la deuxième place avec des abondances relatives variant entre 7,76 % en juin et 5,97 % en juillet. Ils sont suivis en troisième place par les Tettigoniidae avec des fréquences centésimales fluctuant entre 3,73 % en juin et 2,99 % en juillet. Par contre Les Pamphagidae sont des proies rares dans le menu trophique des hérons garde-bœufs (Fig14.tab 10, annexe)

Cela concorde avec les résultats de DOUMANDJI *et al.* (1992) qu'ils signalent à Draâ El Mizan en janvier-février un taux global de 99,7 % pour les Acrididae hivernants. Dans la présente étude les Gryllidae se trouvent au second rang avec 8,07 % en juin et 5,97% en

juillet. BOUKROUT-BENTAMER (1998), obtient des résultats similaires avec un taux maximum de A.R. % = 54,2 % en juillet. Néanmoins DOUMANDJI et al. (1992) qu'un taux de 0,3 % de Gryllidae en hiver. SETBEL (2008), mentionne la dominance des Gryllidae à Tizi-Ouzou avec un taux de 52,7 %. Les Tettigoniidae occupent le troisième rang avec 3,73 % en juin et 2,99% en juillet. Ces remarques sont conformes à celles émises SETBEL (2008) qui note que les Tettigoniidae participent avec de faibles taux soit 1,4 % à Boudouaou et 11,5 % à Tizi Ouzou. Cependant BOUKROUT –BENTAMER (1998), ne signale qu'un taux de 14,4 % en juillet. Les Pamphagidae sont des proies rarement capturées par les Hérons garde-bœufs.

IV.3.5 - Résultats sur l'exploitation des espèces-proies de *Bubulcus ibis* par les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux espèces-proies du Héron garde-bœufs sont placées dans le tableau 11.

Tableau 11- Valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité des espèces-proies du Héron garde-bœufs

Mois	juin	juillet
S	71	71
H' (bits)	5,05	4,06
H max (bits)	6,15	6,15
E	0,82	0,66

S : Richesse spécifique totale

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

H max (bits) : $H' \max = \log_2 S$

E : Equitabilité

Durant toute la période d'étude, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des proies ingérées par le Héron garde-bœufs sont élevées. Elles s'élèvent à 5,05 bits en juin et 4,06 bits en juillet, ce qui traduit une grande diversité de régime alimentaire de cet Ardeidae. De même toutes les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 1 ($0,66 \leq E \leq 0,8$), ce qui signifie que les effectifs des différentes espèces de proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 11).

Ces valeurs confirment celles avancées près de Tizi- Ouzou par BOUKROUT-BENTAMER (1998) qui fait état pour les proies du Héron garde-bœufs des valeurs comprises entre $H' = 2,38$ bits en décembre et $H' = 5,07$ bits en juin. Il est à remarquer que les diversités mentionnées par SETBEL (2008) se retrouvent dans la fourchette des valeurs obtenues dans la Basse vallée de la Soummam. Cet auteur donne 3,01 bits près du marais de Bou- Redim près d'Annaba, 3,19 bits à Ouled Fayet, 3,41 bits à Mascara, 3,46 bits à Boudouaou, 3,93 bits à Bouira, 2,93 bits à Tizi-Ouzou et 4,89 bits à Hadjout.

Dans la présente étude les valeurs de l'équitabilité sont toutes supérieures à 0,5, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies des adultes du Héron garde-bœufs tendent à être en équilibre entre eux. 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. Ces auteurs soulignent que l'indice d'équirépartition est le plus bas en décembre ($E = 0,32$) et en janvier ($E = 0,23$) à cause de la grande consommation d'*Eyprepocnemis plorans* soit 445 en décembre et 1049 en janvier sur un effectif global de 1648 individus. BOUKROUT-BENTAMER (1998) mentionne des valeurs de E fluctuant entre 0,49 en septembre et 0,86 en mai. La première valeur $E = 0,49$ reflète une légère tendance au déséquilibre entre les effectifs des espèces-proies de *Bubulcus ibis* à cause de la présence dans le menu de 303 *Pezotettix giornai* et 160 *Eyprepocnemis plorans* sur un effectif global de 515 individus. 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).

Conclusion

Conclusion

Ce travail vise à déterminer la richesse et la diversité de régime alimentaire du Héron garde-bœufs pendant la période de nourrissage des poussins (juin et juillet 2016) à El kseur.

De ce fait 15 pelotes de rejection de cette espèce de taille moyenne de (47,5 × 22,9) mm sont récolté en juin et en juillet. L'analyse de ces pelotes nous a permis d'identifier 103 taxons-proies différents, appartenant à 5 classes. Les Insectes avec 93, les Arachnides avec 07, les mammifères, les Reptiles et les oiseaux avec 01 taxon proie pour chacune des classes.

Il est à remarquer que ce sont les Insectes qui dominant dans le menu de *Bubulcus ibis*, avec une fréquence centésimale de 97,4%. Ils sont suivis de loin par les Arachnidas 1,86%, les Micromammalia 0,4%, les Aves 0,3% et les Reptelia avec 0,1%.

Parmi les Insectes, les Orthoptères sont les mieux représentées en effectifs dans le menu trophique de *Bubulcus ibis* avec une fréquence de 75,76% en juin et 53,3% en juillet, suivis par Dermaptères avec une fréquence de 33.3% en juillet et par les Coléoptère avec une fréquence de 16 % en juin .

Concernant, les Orthoptères, on remarque que ce sont les Acrididae, les Gryllidae et les Tettigoniidae qui sont régulièrement ingérés. Les Acrididae dominant avec une fréquence de 88,2 % en juin et 90,45 % en juillet.

La richesse totale est de 71 espèces pour les deux mois .Ces niveaux correspondent à de grandes diversités des proies de cet Ardeidae. Les valeurs de l'indice de diversité, H' varient entre 5,05 bits au mois de juin et 4,06 bits au mois de juillet, il est à constater que les valeurs de l'équitabilité E sont de 0,82 en juin et de 0,66 en juillet. Il semble donc que les effectifs des espèces-proies sont en équilibre entre eux.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- BACHA M. et AMARA R., 2007 - Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Etude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybium*, 31 (3): 351 - 358.
- 2- BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Rev. Alauda*, 10 (1-2): 63-84.
- 3- B.N.E.D.E.R, 1980 - Etude d'inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord, Wilaya de Béjaïa. rapport général, Alger, 205 p.
- 4-BOUKHEMZA M., 2001-Etude bioécologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie : analys démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse Doctorat état, Inst. nati. Agro., El Harrach, 189 p.
- 5-BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. et VOISIN J. F., 2000 Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 55 (4) : 361 - 381.
- 6-BOUKHTACHE N., 2010 - Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. Thèse Magister, Univ. Batna, 196 p.
- 7-BOUKROUT-BENTAMER N., 1998-Disponibilités en ressources entomologiques : la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la Vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El Harrach, 247 p.
- 8-BREDIN D., 1983- Contribution à l'étude écologique d'*Ardeola ibis* (L.) Héron garde-bœufs de Camargue. Thèse Doctorat sci., Univ. Paris, 293 p.
- 9-BREDIN D., 1984 – Régime alimentaire du Héron garde-bœufs à la limite de son expansion géographique récente. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 39 (3): 431 – 445.
- 10-BURNS E.C. et CHAPIN J.B., 1969 -Arthropodes in the diet of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in Southern Louisiana. *J. Econ. Entomol.*, 62 (6): 736 - 738.
- 11-DAJOZ R., 1975 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 417 p.
- 12-DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 p.

- 13-D.A.T.B.**, 1996 – Annuaire statistique de la wilaya de Béjaïa. Direction plan. aménag. Ter wilaya Béjaïa, 22 p.
- 14-DOUMANDJI S.** et **DOUMANDJI-MITICHE B.**, 1992- Observations préliminaires sur les caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja (Alger). Mém. Soc. r. Belge Ent., 35 : 619 - 623.
- 15-DOUMANDJI S.** et **MERRAR K.**, 1993 - Quelques indices écologiques du peuplement d'oiseaux d'un maquis de l'Akfadou et d'une friche à Souk Ou Fella (Sidi Aich, Petite Kabylie, Algérie). L'oiseau R.F.O., 63 (1): 62 – 66.
- 16-DOUMANDJI S.**, **DOUMANDJI-MITICHE B.** et **HAMADACHE A.**, 1992 - Place des orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* Linné à Draâ El-Mizan en Grande Kabylie (Algérie). Med. fac. Landbouww. Univ. Gent, 57/3a : 675 - 678.
- 17-DOUMANDJI S.**, **HARIZIA M.**, **DOUMANDJI-MITICHE B.** et **AIT-MOULOUD S.K.**, 1993-Régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L.) en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). Med. Fac., Landbouww, Univ. Gent., 58/2a: 365 - 372.
- 18-D.S.A.**, 1997-L'Agriculture en quelques chiffres. Direction serv. Agri., wilaya Béjaïa, 5 p. 117 - **DURAND J.H.**, 1954 – Les sols d'Algérie. Ed. Service d'étude des sols (S.E.S), Alger, 244 p.
- 19-FARINHA J.C.**, 1997-The Ebcc Atlas of European breeding birds, their distribution and abundance. Ed. T. and A. D. Poyser, London, 54 p.
- 20-FOGARTY M. J.** et **HETRICK W. M.**, 1973 - Summer foods of Cattle Egrets in north central Florida. The Auk, 90: 268 - 280.
- 21-FOGARTY M. J.** et **WALLACE H. K.**, 1973 -Spiders in the summer diet of cattle egrets. Florida Sci., 36 (2 - 4): 189 -192.
- 22-FRANCHIMONT J.**, 1985-Biologie de la reproduction du Héron garde- bœufs (*Bubulcus ibis* L.) dans une héronnière mixte du Nord-Ouest marocain. Aves, 22 (4) : 225 – 247.
- 23-GEROUDET P.**, 1978-Grands échassiers, Gallinacés, râles d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 427 p.
- 24-GHERBI-SALMI.**, 2013-Etude de l'Éco éthologie trophique du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* Linné, 1758 (Aves, Ardeidae) dans la Kabylie de la Soummam (Bejaia).Thèse .Doctorat, Bio .Uni. Béjaia ,204p.

- 25-GHERBI-SALMI R.** et **DOUMANDJI S.**, 2012a - Variation annuelle de régime Alimentaire des poussins du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la Basse vallée de la Soummam (Bejaia) Algérie (1998 et 2006 - 2008). 3ème Congrès Franco-Maghrébin Zool.Ichtyol., 6 - 10 novembre 2012, Marrakech, p. 51.
- 26-GHERBI- SALMI R.** et **DOUMANDJI S.**, 2012b - Sélection des proies par le Héron garde-bœufs dans la Basse vallée de la Soummam. 2ème Colloque internati. Ornithologie algérien ., 17 - 19 novembre 2012, Oum-El Bouaghi, p. 44.
- 27-GHERBI-SALMI R.**, **DOUMANDJI S.** and **VOISIN C.**, 2012- Diet of chicks of Cattle Egrets *Bubulcus ibis* in the lower Soummam valley, Algeria. Ostrich, 83 (2): 99 – 104.
- 28-HAFNER H.**, 1977 - Contribution à l'étude de l'écologie de quatre espèces de hérons (*Egretta garzetta L.*, *Ardeola ralloïdes Scop.*, *Ardeola ibis L.*, *Nycticorax nycticorax L.*) pendant leur nidification en Camargue. Thèse Doctorat 3ème cycle, sci., Univ. Toulouse, 173 p.
- 29-Hafner H.**, 1978-Le succès de reproduction de quatre espèces d'Ardéidés (*Egretta g. garzetta L.*, *Ardeola r. ralloïdes Scop.*, *Ardeola i. ibis L.*, *Nycticorax n. nycticorax L.*) en Camargue. Terre et Vie (Rev. Ecol.), 32 : 279 - 289.
- 30-Hafner H.**, 1980 - Etude écologique des colonies des hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta L.*, *Ardeola r. ralloïdes Scop.*, *Ardeola i. ibis L.*, *Nycticorax n. nycticorax L.*) en Camargue. Bonn. Zool. Beiträge, 31: 249 - 287.
- 31-HAFNER H.**, 1991-Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* p. 74 - 75 cité par **YETMAN BERTHELOT D.** et **JARRY G.**, 1991 - Atlas des oiseaux de France en hiver. Ed. Société ornithologique de France, Paris, 575 p.
- 32-HANCOCK J.** et **KUSHLAN J.**, 1989 – Guide des Hérons du monde, aigrettes, Bihoreaux , butors, hérons, onorés. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.
- 33-IKEDA S.**, 1956 – On the food habits of the Indian Cattel Egret (*Bubulcus ibis* Cormandus (Boddaert). Japanese J. appl. Zool., 2: 83 – 86.
- 34-ISENMANN P.** et **MOALI A.**, 2000 - The birds of Algeria – Les oiseaux d'Algérie. Ed. Soc. ét. ornithol. France, Muséumnati. hist. natu., Paris, 336 p.
- 35-LANGRAND O.**, 1995 – Guide des oiseaux de Madagascar. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 415 p.

-
- 36-** MAGURRAN A.E., 1988 – Ecological diversity and its measurement. Univ. Press, Cambridge, 177 p.
- 37-** MOUSLI M.L., 1997 - Recensement, habitat et démographie du singe Magot (*Macaca sylvanus L.*) dans le parc national de Gouraya (Béjaïa). Thèse Magister Biol., Univ. Sétif, 98 p.
- 38-**PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. et GEROUDET P., 1986 -Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Paris : Delachaux et Niestlé, 460 p.
- 39-**RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 40-**SALMI R., 2001 – Bioécologie, en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (Aves, Ardeidae) dans la Basse vallée de la Soummam (Béjaïa). Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El-Harrach, 213 p.
- 41-**SALMI R., DOUMANDJI S. et SI BACHIR A., 2000 - Contribution à l'étude des Disponibilités alimentaires du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée de la Soummam (Béjaïa). 5ème Journée Ornithologie, 18 avril 2000, Dép. Zool. agri. for. Inst. nati. Agro., El Harrach, p. 26.
- 42-**SALMI R., DOUMANDJI S. et SI BACHIR A., 2002 - Variations mensuelles du Régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Béjaïa. Rev. Ornithologia algerica, 2 (1) : 50 – 55.
- 43-**SALMI R., DOUMANDJI S et SI BACHIR A., 2004 Ecologie trophique du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* L., 1759 (Aves, Ardeidae) dans la basse vallée de la Soummam. 2ème Congrès Internati. Ecol. peuplem. Commun. Anim. Ouest Méditerranée, 3 - 6 Octobre 2004, El Goléa, p. 46.
- 44-**SETBEL S., 2008 – Expansion du Héron garde-bœufs en Algérie : Processus, Problèmes et solutions. Thèse Doctorat, Inst. nati. Agro. El-Harrach, 341 p.
- 45-**SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2001 – Régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (Aves, Ardeidae) dans la région de Boudouaou. Rev. Ornithologia algerica, 1 (1) : 22 – 33.
- 46-**SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2012 - Régime alimentaire du Héron garde-bœufs dans les stations de Bou Redim, de Tizi Ouzou, de Bouira, de Boudouaou,

-
- d'Ouled Fayet, de Hadjout et de Mascara. 2ème Colloque internati. Ornithol. Algérien , 17 - 19 novembre 2012, Oum-El Bouaghi, p. 17.
- 47-**SETBEL S., DOUMANDJI S. et BOUKHEMZA M., 2004 - Contribution à l'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans un nouveau site de nidification à Boudouaou (Est-Mitidja). *Alauda*, 72: 193 – 200.
- 48-**SETBEL S., DOUMANDJI S. et ZOUAIDIA R., 1999 – Etude du comportement Trophique durant la période estivale du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L.) au niveau du Marais de Bou-Redim. 4ème Journée Ornithologie, 16 mars 1999, Dép. Zool. agro.for. El Harrach, p. 6.p. 8.
- 49-**SI BACHIR A., 2005 - Ecologie du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de la Soummam, Algérie) et son expansion en Algérie. PhD, thesis, Univ. Paul Sabatier, Marseille, 238 p.
- 50-**SI BACHIR A., 2012 – L'avifaune Algérienne au coeur de la question des changements globaux. 2ème Colloque Internati. Ornithologie algérien., 17 - 19 novembre 2012, Oum El Bouaghi, p. 5.
- 51-**SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. et DOUMANDJI S., 2000 Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 55 (1): 33 - 43.
- 52-**SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N., DOUMANDJI S. and LEK S., 2001-Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new North African colony (Petit Kabylie, Algérie) : taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48 (2): 217 - 223.
- 53-** SIEGFRIED W.R., 1971 – The food of the Cattle Egret. *J. Appl. Ecol.*, 8 (2): 447- 468.
- 54-**SNODDY E., 1969 – On the behaviour and food habits of the Cattle egrets. *J. Georgia Entomol. Spc.*, 41 (4) : 156 -158.
- 55-**TELFAIR R.C .II., 1994 – Cattle Egret: The birds of North America. *Rev. Acad. natu. Sci. Philadelphia*, (113): 13 - 31.
- 56-**VASQUEZ TORRES M. y. et MARQUEZ MAYAUDON M.C., 1972 – Algunos aspectos ecologicos y la alimentacion de la ‘‘Garza garrapatera’’ *Bubulcus ibis ibis* (Linneo) en la region de La Mancha. Actopan, Veracruz. *An. Inst. biol. nat. Univ. Mexico*, 43 ser. Zool., 1: 89 – 116.

Références bibliographiques

57-Voisin C., 1979 - Les populations arboricoles d'Ardéidés dans le Delta du Rhône de 1968 à 1977 : Evolution des effectifs et période de reproduction. *Alauda*, 47 (3): 151 - 156.

58 -VOISIN C., 1991 – The Heron of Europe. Academy Press, London, 357 p.

- Sites internet

http://1.bp.blogspot.com/_39Mri9KPm7s/STsPnScG9gI/AAAAAAAAACQ/sHTEGorGGE0/s320/carte

-<http://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2016/bejaia/valeurs/60402.html>

Annexes

Annexe

Tableau 5 - liste systématique des proies (Classe, Ordre, Famille , espèces) composant le spectre alimentaire *Bubulcus ibis* en juin et juillet 2016.

CLASSE	Ordre	Famille	Taxon proie	juin	juillet
Arachnida	Araneae	/	Araneïdae sp1 ind.	+	+
		/	Araneïdae sp2 ind.	+	+
		/	Araneïdae sp3 ind	-	+
		Dysderidae	Dysdera sp.	+	+
	Solifugae	/	Solifuge sp.	-	+
	Opiliones	Phalangidae	Phalangidae sp	-	+
Phalangidae sp1 ind.			+	-	
Insecta	/	/	insecta sp	-	+
	Blattoptera	/	Blattoptera sp 1 ind.	-	+
		Blattidae	Ectobius sp. ind	+	+
	Mantoptera	/	Mantoptera sp1	+	+
		/	Mantoptera sp2	+	+
		Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	+	+
	Orthoptera	/	Orthoptera sp	-	+
		Gryllidae	Gryllidae sp	+	+
			<i>Gryllus bimaculatus</i>	+	+
			Gryllulus sp.	+	+
		/	Ensefera sp,	+	-
		Tettigoniidae	Tettigoniidae sp ind	+	-
			Tettigoniidae sp1	-	+
			Tettigoniidae sp2	-	+
			<i>Amphiestris baetica</i>	+	+
			<i>Decticus albifrons</i>	+	+
			<i>Odontura algerica</i>	+	+
			<i>Platypleis tessellata</i>	+	+
		Acrididae	Acrididae sp ind,	+	+
			<i>Anacridium aegyptium</i>	+	+
			<i>Tropidopola cylindrica</i>	+	+
			<i>Acrida turrita</i>	+	+
			<i>Aiolopus thalassinus</i>	+	+
			<i>Aiolopus strepens</i>	+	+
			<i>Acrotylus patruelis</i>	+	+
			<i>Eyprepocnemis plorans</i>	+	-
	<i>Platypterna tibialis</i>		+	-	
<i>Pezotettix giornai</i>	+		+		
<i>Calliptamus barbarus</i>	+	+			

			<i>Locusta migratoria</i>	+	+	
			<i>Oedipoda coerulescens sulf.</i>	+	+	
		Pamphagidae	<i>Pamphagus elephas</i>	-	+	
Dermaptera	/		Dermaptera sp	-	+	
		Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>	+	+	
			<i>Anisolabis mauritanicus</i>	+	+	
			<i>Labidura riparia</i>	-	+	
Hemiptera		lygaeidae	lygaeidae sp1	+	-	
			lygaeidae sp2	+	-	
		/	Heteroptera sp. ind.	+	-	
Coleoptera		/	Coleoptera sp. ind.	-	+	
			Carabidae sp ind.	-	+	
			Carabidae sp1 ind.	-	+	
			Carabidae sp2 ind.	-	+	
			Carabidae sp3	-	+	
			Carabidae sp4 ind.	+	-	
			Harpalus sp.	-	-	
			<i>Harpalus fulvus</i>	-	+	
			<i>Carterus interseptus</i>	-	-	
			<i>Ophonus ardociacus</i>	-	+	
			<i>Ophonus rotundicollis</i>	+	-	
			<i>Ophonus ardociacus</i>	+	-	
			<i>Ophonus sp</i>	+	-	
			<i>Acinopus picipes</i>	+	+	
			<i>Chlaenius sp.</i>	+	+	
			<i>Chlaenius velutinus</i>	+	-	
			<i>Chlaenius circumseptus</i>	-	+	
			<i>Agonum marginatum</i>	+	-	
			<i>Scarites buparius</i>	+	-	
			<i>Amara ovata</i>	+	+	
			<i>Poecilus purpurascens</i>	+	+	
			<i>Licinus silphoides</i>	+	-	
			Dytiscidae	Dytiscidae sp1. Ind.	+	-
			Stahylinidae	<i>Ocypus olens</i>	+	-
			Silphidae	<i>Silpha opaca</i> .	-	+
			Tenebrionidae	Tenebrionidae sp.1 ind.	+	+
				Tenebrionidae sp.2 ind.	-	+
			Elateridae	Elateridae sp1. ind..	+	-
				Elateridae sp2. ind..	+	+
			Chrysomelidae	<i>Psamodromus sp</i>	-	+

			Chrysomelidae sp1.	+	-	
			Chrysomelidae sp2	-	+	
		scarabeidae		Scarabeidae sp1	+	-
				Onthophagus sp.1	-	+
				Onthophagus sp.2	+	+
				Rhizotrogus sp1	-	+
				Melonlentinae sp	-	+
				<i>Amphimallon sp</i>	+	+
				Geotrupidae	<i>Geotrupes sp.</i>	+
		Curculionidae		<i>Sitona sp.</i>	+	-
				Curculionidae sp	-	+
				Curculionidae sp.3 ind.	-	+
		Dynastidae	<i>Phylognatus selinus</i>	-	+	
		Citoniidae	<i>Oxythyrea squalida</i>	-	+	
	Buprestidae	Buprestidae sp	+	-		
	Hymenoptera	/		Hymenoptera sp	+	+
		Formicidae		<i>Messor barbara</i>	-	+
				<i>Tapinoma simrothi</i>	-	+
				<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	+	-
				<i>Pheidole pallidula</i>	-	+
Vespidae		Vespidae sp.ind.	+	-		
Apidae			Apidae sp.1	+	+	
			Apidae sp.2	+	-	
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	+	+	
Reptelia	/	/	Reptelia sp1	-	+	
Aves	Ciconiiformes	Aréidés	<i>Bubulcus ibis</i>	+	+	

Tableau 6 - Spectre alimentaire du Héron garde-bœuf à El-Kseur.

Classe	ni	Fc (%)
Arachnida	20	1,86
Insecta	1047	97,4
Mammalia	4	0,4
Reptelia	1	0,1
Aves	3	0,3

Tableau 8 - Fréquences centésimales mensuelles des proies du Héron garde bœufs regroupées par classe

Mois	Juin AR %	Juillet AR %
Arachnida	1,63	2,03
Insecta	97	97,34
Reptelia	0	0,31
Mammalia	0,5	0,16
Aves	0,5	0,16
Totaux	100	100

Tableau 9 - Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les Hérons garde-bœufs à El-Kseur

Mois Ordres	Juin AR %	Juillet AR %
Blattoptera	1,4	0,5
Mantoptera	1,2	0,6
Orthoptera	75,76	53,9
Dermaptera	3,53	33,3
Heteroptera	0,7	0
Coleoptera	16	6,3
Hymenoptera	1,4	5,3

Totaux	100	100
---------------	-----	-----

**Tableau 10 - Fréquences centésimales mensuelles des familles d'Orthoptera
composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs**

Mois Famille	Juin AR %	Juillet AR %
Tettigoniidae	3 ,73	2 ,99
Gryllidae	7 ,76	5,97
Acrididae	88,2	90,45
Pamphagidae	0	0 ,3
Orthoptera F. indét.	0	0 ,3
totaux	100	100

Résumé

L'analyse de 15 pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* récoltées à El Kseur , Béjaia durant la période de juin et juillet 2016 montre que les insectes prédominent dans son régime alimentaire avec un taux de 97,4%. Les autres catégories alimentaires sont (Arachnida, Reptelia, Mammalia et Aves) apparaissent avec des fréquences moins importantes. Les ordres d'Insectes les plus ingurgités sont les Orthoptères avec un taux de 75,76 % en juin et 53,9 % en juillet, suivis par les Coléoptera avec une fréquence de 16 % en juin et par les Dermaptera avec 33,3% en juillet. Parmi les Orthoptères consommés les Acrididae sont les plus rencontrées avec 88,2% en juin et 90,45 % en juillet. *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 équilibres entre elles.

Mots clés : Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, régime alimentaire, Insectes, El Kseur

Abstract:

The analysis of 15 reject ballons of *Bubulcus ibis* harvested in El Kseur, Béjaia during the period of June and July 2016 shows that the insects predominated in its diet with a rate of 97.4%. The other food categories (Arachnida, Reptelia, Mammalia and Aves) appear with lower frequencies. Orthoptera with a rate of 75.76% in June and 53.9% in July, followed by the Coleoptera with a frequency of 16% in June and the Dermaptera with 33.3% in July. Among the Orthoptera consumed Acrididae are the most encountered with 88.2% in June and 90.45% in July.

Bubulcus ibis shows great ecological elasticity with respect to environmental conditions. Its diet is diversified and the numbers of prey species are in balance.

Key words: Cattle Egret ,diet, *Bubulcus ibis* , Insectes, El Kseur,