

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologique
Option : Parasitologie

THEME

Etude de l'Ecologie trophique de l'Héron garde bœuf (*Ardeola ibis*) en milieu urbain de Laghouat.

Soutenu publiquement devant le jury composé de

Mr . Dr. GOUZI Hicham.

Président

Mr. Dr. MERABTI Brahim.

Examineur

Mr. Dr. GHERMAOUI Mohammed. Encadreur

Présenté par :

Melle :KHOUBZI Fatima
Zohra

Melle :ZADAIK Noussiba

Année Universitaire 2017/2018

Remerciements

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

Au terme de cette étude, nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur Mr. Mohamed GHERMAOUI, Maître de conférences A à l'université de Amar Thelidji Laghouat, pour nous avoir guidés 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 GOUZI Hicham, Professeur à l'université de Laghouat pour avoir accepté de nous faire l'honneur de présider ce jury. Nous remercions également Monsieur MRABTI Brahim Maître de conférences A à l'université de Laghouat, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions vivement toute l'équipe du Laboratoire de Biologie de l'Université de Laghouat.

Enfin, nous tenons à exprimer nos profondes reconnaissances à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Khoubzi Fatima Zahra & Zedaik Noussiba.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, de respect et de dévouement avec un cœur plein d'humilité :

À mes très chers parents en reconnaissance à leurs divers sacrifices, à leurs précieux conseils, à leur soutien moral et à leurs encouragements, je les remercie du fond du cœur d'être présents pour moi.

À mes très chers Sœurs : NADJWA, TOTO, ZINEB

*À mes très chers frères : OMAR, AISSA, SAID,
ATTAILLAH*

*À mes très chères Amies : MARWA, HOUDA, NAIMA,
NOUSSIBA*

À tous les membres de ma famille : KHOUBZI

À tous mes camarades de promotion ;

À tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce modeste travail.

FATIMA ZAHRA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, de respect et de dévouement avec un cœur plein d'humilité :

A mes très chers parents en reconnaissance à leurs divers sacrifices, à leurs précieux conseils, à leur soutien moral et à leurs encouragements, je les remercie du fond du cœur d'être présents pour moi.

A mes très chers Sœurs : Safia , Amina

A mes très chers frères : Mohamed, Ibrahim, ,

A mes très chères Amies : Ilham, Sara, Fella, Fatima Zahra

A tous les membres de ma famille ;

A tous mes camarades de promotion ;

A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce modeste travail.

Noussiba

Table de matière

Introduction.....	1
Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf.....	3
I.1- Présentation du Héron garde bœuf, <i>Bubulcus ibis</i>	3
I.2- Systématique et dénomination de <i>Bubulcus ibis</i>	3
I.2.1 - Synonymie (nomenclature).....	3
I.2.2-Classification et position systématique.....	4
I.3-Description.....	5
I.3.1-Les adultes.....	5
I.3.2-Les jeunes.....	6
I.3.3-Les sexes.....	6
I.3.4-La voix.....	6
I.3.5-Le vole.....	7
I.3.6-Mensuration.....	8
I.4- Habitat.....	8
I.4.1-Gagnages.....	8
I.4.2-Dortoirs.....	9
I.4.3-Colonie de nidification.....	10
II- Répartition géographique du Héron garde-bœufs.....	11
II.1- Dans le monde.....	11
II.2-En Algérie.....	12
II.3- Causes de l'expansion de l'espèce.....	13
II.4-Migration et sédentarisation.....	14
III-Régime alimentaire.....	15
III.1-Composition du régime alimentaire.....	15
III.2-Comportement trophique.....	16
III.2.1- Association avec d'autre animaux et aux machines agricoles.....	16
III.2.2-Accessibilité des proies.....	16
III.2.3-Mode de chasse.....	16
III.2.4-Capture et ingestion des proies.....	17
III.2.5-Rythme d'activités alimentaires.....	17
Chapitre II : Matériels et Méthodes.....	18
I- Présentation du cadre d'étude.....	18
I.1 présentation géographique de wilaya de Laghouat.....	18
I.1.1 Situation géographique.....	18

I.2 Facteurs climatiques.....	18
I.2.1-La pluviométrie.....	19
I.2.2-Les températures.....	19
I.3-La synthèse climatologique.....	20
I.3.1-Le diagramme ombrothermique.....	20
I.3.2 -Climagramme D'EMBERGER.....	21
I.4-Le lieu de nidification L'université (Amar Telidji) de Laghouat.....	23
II- Méthode d'étude du régime alimentaire du Héron garde bœuf.....	25
II.1-Analyse par voie humide des pelotes de réjection des adultes de <i>Bubulcus ibis</i> ...	26
II.1.1-Sur le terrain.....	27
II.1.2-Au laboratoire.....	28
II.1.2.1-Mensuration et pesées des pelotes.....	28
II.1.2.2 - Macération des pelotes.....	28
II.2-Méthode d'identification des proies.....	31
II. 2.1-Identification des différentes catégories-proies.....	31
II.2.1.1-Identification de vertébrés.....	31
II.2.1.1.1-Identification des mammifères.....	32
II.2.1.2-Identification des invertébrés.....	32
II.2.1.2.1-Identification des arachnides.....	32
II.2.1.2.2-Identification des insectes.....	33
III-Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	38
III.1-Richesse totale (S).....	38
III.2-Richesse moyenne (Sm).....	38
III.3-Fréquence centésimale (Fc).....	38
III.4-Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	38
III.5-Indice d'équirépartition ou d'équitabilité.....	39
Chapitre III-Résultats et discussion.....	40
III.1-Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.....	40
III.2-Composition du régime alimentaire du <i>Bubulcus ibis</i>	41
III.2.1-Composition taxonomique de régime alimentaire du Héron garde bœufs de la colonie d'université Amar Thelidji de Laghouat.....	41
III.2.2- Spectre alimentaire.....	41
III.3-Exploitation de régime alimentaire du Héron garde-bœufs par les indices	

écologiques.....	42
III.3.1-Richesses totales et moyennes, nombres de pelotes et effectifs des proies des Hérons garde-bœufs.....	42
III.3.2-Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde-bœufs.....	44
III.3.3-Fréquences centésimales mensuelles des insectes proies du Héron garde-bœufs rassemblées par ordre.....	46
III.3.4-Fréquences centésimales mensuelles des familles des Coléoptères-proies du Héron garde-bœufs.....	47
III.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.....	49
Conclusion.....	51
Références bibliographiques.....	53
Annexes	

Liste des figures

Figure n°1 -Aspect morphologique de <i>Ardea ibis</i> dans la saison de reproduction et en période de nidification (clichés GHERMAUI, 2018).....	04
Figure n°2 -Répartition géographique mondiale du Héron garde-bœufs, <i>Bubulcus ibis</i> (MATTHEWS et al. 2007).....	11
Figure n°3 -Evolution de l'air de nidification avec effectifs de nicheurs (A) et répartition hivernale du Héron garde-bœufs en Algérie (B) (Si Bachir, 2007).....	13
Figure n°4 -Situation géographique de Laghouat.....	18
Figure n°5 -Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Laghouat 2006-2017.....	20
Figure n°6 -Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger.....	22
Figure n° 7 -Vue Satellitaire de l'emplacement de la zone d'étude (Google Arte).....	24
Figure n°8 -Vue générale sur la zone de nidification dans L'université.....	24
Figure n° 9 -Spectre alimentaire du Héron garde-bœufs.....	41
Figure n°10 -Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde bœufs.....	45
Figure n°11 -Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les hérons garde-bœufs	46
Figure n°12 -Fréquences centésimales mensuelles des familles de Coléoptères composant le régime alimentaire du Héron garde bœufs	48

Liste des photos.

Photo n°1 - vol des Hérons garde bœufs (Original,2018).....	7
Photo n°2 - Les arbres ou la colonie de l'héron garde bœuf s'installe à l'université (original,2018).....	23
Photo n°3 - Pelote de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> (Original, 2018).....	25
Photo n°4 - Collection des pelotes de rejection sur terrain.....	27
Photo n°5 - Conservation de pelote.....	27
Photo n°6 -Les différents types de pelotes récoltées du Héron garde bœufs.....	28
Photo n°7 - Dissection par voie humide.....	30
Photos n°8 - Quelques étapes de la méthode d'analyse des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs. (Original 2018).....	30
Photo n°9 -Poils.....	31
Photo n°10 - des plumes des oiseaux	32
Photo n°11 -Dare.....	32
Photo n°12 -Quelques fragments d'Orthoptera trouvés dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> (original, 2018).....	33
Photo n°13 -Fragment de Dermaptera trouvé dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> (original, 2018).....	35
Photo n°14 -Fragment de des coléoptères trouvé dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> (original,2018).....	37
Photo n°15 -Fragment de des hyménoptères trouvé dans des pelotes de rejection de <i>Bubulcus ibis</i> (original,2018).....	

Liste des tableaux

Tableau 01: Synonymes vernaculaires du Héron garde-bœufs.....	03
Tableau02 : Mensurations moyennes des Héron garde-bœufs mâles et femelles.....	08
Tableau03 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat en 2006-2017.....	19
Tableau04 : Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2006-2017.....	19
Tableau05 : Calcul de quotient pluviométrique d’Emberger.....	21
Tableau06 : Indice de continentalité.....	23
Tableau07: L’humidité moyenne mensuelle enregistrée à Laghouat entre 2006-2017.....	23
Tableau08: Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs.....	40
Tableau09: Nombre de pelotes, nombre d’individus, richesses totales et moyennes et nombre moyen de proies par pelote.....	43
Tableau10: Valeurs de l’indice de diversité de Shannon – Weaver, de la diversité maximale et d’équitabilité des espèces-proies du Héron garde-bœufs	49

Introduction

Introduction

Introduction

Le Héron garde-bœuf, *Ardeola (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).

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

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 SIBACHIR et *al.* (2008).

Notre travail s'intéresse à l'étude de l'écologie trophique de le Héron garde bœuf, dans le milieu urbain dans l'Université, d'une région saharien aride de Laghouat.

Introduction

La présente étude s'articule autour de trois chapitres:

Dans 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, les méthodes d'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœuf. Les indices écologiques, utilisées pour l'exploitation des résultats,

Le troisième est réservé à la description des résultats et discussion portant sur les résultats se retrouvent.

Ce travail se termine par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I: Présentation Générale de l'Héron garde bœuf

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Au sein de ce chapitre cinq 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 du Héron garde bœuf, *Bubulcus ibis*

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

I.2- Systématique et dénomination de *Bubulcus ibis*

I.2.1 - Synonymie (nomenclature)

Le garde-bœuf, ainsi désigné et nommé par différents synonymes vernaculaires en plusieurs langues qui sont cités par ETCHEOCOPAR et HUE (1964) (Tableau 1)

Tableau 01 : Synonymes vernaculaires du Héron garde-bœufs

Pays	Nomination
Anglais	Cattle egret
Hollandis	Koreiger
Espagnol	Garcillaboeyera
Suédois	Kohäger
Italien	Aironeguarda-buoï
Allemand	Kuhreiher
Arabe (Tunisie, Algérie et Maroc).	Tir-elbgar ou bien Dadjdj El B'gar
Amazigh (Berbère)	Asaboua et Tir-Amellal.
Russe	Yegipetskayatsoplya
Français	Héron garde-bœufs

I.2.2 - Classification et position systématique

La systématique du Héron garde-boeufs a de tout temps connu des changements : actuellement, l'espèce est dénommé *Ardea ibis* et classée dans la sous famille des Ardeidae tribu des Ardeine (KUSHLAN & HANCOCK, 2005). Qui regroupe tous les échassiers (Héron, Aigrette, Butors), bien adaptés dans les eaux profondes : cou, bec et pattes longs, queue assez courte, ailes larges, et arrondies (HEINZEL, et al, 2004). Ce petit héron arboricole appartient à l'ordre des Ciconiiformes qui compte soixante familles dont celle-ci est la plus importante.

Différents travaux de systématique de l'espèce s'accordent à présenter ces espèces dans les classifications suivantes : (GEROUDET, 1978 ; DARLEY, 1985 ; VOISIN, 1991 ; BOCK, 1994 ; WHITFIELD & WALKER, 1999 ; HAYMAN & HUME, 2008).

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 : *Ardeola(Bubulcus)*

Espèce : *Ardeola(Bubulcus)ibis* (Linné, 1758)

Il existe récemment dans le monde trois sous espèces du Héron garde-bœufs (Hancock et KUSHLAN, 1989 ; VOISIN, 1991 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000), en citent :

- *B. 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.
- *B. ibis scoromandus* (BODDAERT, 1783), vivant en Asie, en Australie et en Océanie, es caractérisée par un tarse plus long.

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

- *B. ibis seychellarum* (SALOMONSEN, 1934), forme intermédiaire entre les deux premiers se trouve 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.*).

Actuellement, l'espèce est dénommée *Ardea ibis* et classé dans la sous famille des *Ardeinae*, tribu des *Ardeini* (KUSHLAN et HANCOCK, 2005).

I.3 - 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 96cm (ETCHECOPAR et H-E, 1964 ; GEROUDET, 1978 ; PETERSON *et al.*, 1986-2006 ; JONSSON, 1994 ; WHITFIELD et WALKER, 1999).



Figure N° 01 : Aspect morphologique de *Ardeola ibis* dans la saison de reproduction et en période de nidification (GHERMAUI, 2018).

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

I.3.1 -les adultes

Le Héron se reconnaît à sa forme trapue, des ailes courtes, larges et arrondies, queue courte, un cou épais et une posture voutée au repos (ETCHECOPAR et HUE, 1964 ; YEATMAN, 1976; GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Il est facilement reconnaissable à son plumage blanc, à une crête érectile de plumes roux pâle et à un bec jaune relativement court.

L'iris et le lorums sont de couleur jaune pâle. Les jambes sont courtes de couleur vert foncé et peuvent apparaître noires (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Peau nue autour de l'oeil rose violet brillant (ETCHECOPAR et HUE, 1964).

En période inter nuptiale ; bec et lorums jaunes, pattes en général gris ardoisé verdâtre ou jaunâtre ; iris jaune paille. Mue partielle entre février et avril, intéressant le développement des ornements nuptiaux.

Durant la période nuptial, la crête est érectile de plumes filiformes roux orangé sur la tête et la nuque et une parure de longues plumes effilées roux orangé à brunâtre rosé sur le dos et en haut de la poitrine, bec puissant, variant du jaune orangé au rouge écarlate, lorums nus rose violacé ; jambes de teinte variable (gris , jaune , orangé ou rose); pieds brun foncé ; iris rouge. Mue complète entre juillet et novembre (ETCHECOPAR et HUE, 1964 ; GEROUDET, 1978; VOISIN, 1991).

I.3.2 - Les jeunes

Les jeunes ont d'abord un plumage tout blanc, sans plumes filiformes colorées, puis à cinq mois avec une crête brunâtre. Le bec est noir. A l'âge d'un mois environ, il devient jaune pâle puis, petit à petit, le jeune s'intensifie, ce qui rend la différenciation difficile entre jeune et adultes sur le terrain. Les pattes sont d'un gris verdâtre à jaune orangé et l'iris jaunâtre. Mues partielles en automne, puis de mars à mai : plumage comme chez l'adulte inter nuptial ; bec jaune et jambes ardoisé verdâtre (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; Voisin, 1991).

I.3.2 - Les sexes

Le dimorphisme sexuel est peu net, les deux sexes sont pratiquement semblables. En dehors de la période de reproduction, même si le mâle est un peu plus grand et développe des couleurs un peu plus étendues en période de reproduction .Les adultes ressemblent aux jeunes, seule une variation dans les mensurations existe, les femelles sont plus petites, mais ceci n'est pas décelable sur le terrain (BLAKER, 1969 ; VOISIN, 1991).

En hiver, la femelle se différencie du mâle par la longueur moindre des plumes du manteau et du bas de la gorge (ETCHECOPAR et HUE, 1964).

I.3.3 - La voix

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Les garde-bœufs se manifestent vocalement par des sons (émissions vocales et nasales rauques) émises lors des cérémonies de salutation et des d'alarmes parfois légers et parfois assourdissants de type « Kok et Kaah » (VOISIN, 1991), et le vacarme des centaines ou millier de voix s'augmente sensiblement des caquètements des jeunes au nid (GEROUDET, 1978).

I.3.4 - Le vol

Comme tout Ardéidé, le garde-bœufs vole le cou replié en forme de « S », les pattes sont tenues en arrière dépassant fortement la queue, les doigts allongés et le pouce généralement dressé (DROST, 1971 ; GEROUDET, 1978).

En vol normal le garde-bœufs bat jusqu'à 198 fois/minute (20-30 secondes d'observation sur des sujets différents), même jusqu'à 216 battement, chez les immatures à bec jaune dont les ailes blanches sont plus courtes (BLAKER, 1969).

En période nuptiale, en volant usuellement en groupes, les ailes blanc brillant réfléchissent les rayons solaires et l'individu paraît comme s'il changeait de direction (VOISIN, 1991). Au crépuscule, les vols en lignes ou en « V » comptant de 10 à 200 individus sillonnent le ciel pour rejoindre les dortoirs (LANGRAND, 1995).



Photo N° 1 : vol des Hérons garde bœufs (Original, 2018)

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Les jeunes commencent leurs excursions hors du nid dès le 9ème jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière, dans le but d'attendre le retour des adultes vers les nids (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FRANCHIMONT, 1986a ; VOISIN, 1991). Ils commencent alors à grimper les branches avoisinantes du nid et à battre des ailes à l'âge de 25 -30 jours. Les premières vols sont observés à 25 jusqu'à 30 jours d'âge. Les poussins volent jusqu'à 600 mètres du nid, à partir de 40 à 45 jours d'âge (BLAKER, 1969).

I.3.5 - Mensuration

Selon YEATMAN (1976) ; GEROUDET, (1978) ; HANCOCK et KUSHLAN, (1989), les garde-bœufs a une longueur de 50 à 56 cm, une envergure de 90 à 96 cm et un poids de 300 à 475g.

Dans le tableau suivant sont consignées quelques mensurations prises sur *Ardea ibis* par GEROUDET (1978).

Tableau 02 : Mensurations moyennes des Héron garde-bœufs mâles et femelles.

Organe	Dimension en (mm) (Moyenne) Mâle et Femelle
Aile pliée	249
Queue	90
Bec	56
Tarse	75

FERRAH (2007)

Selon VOISIN, 1991, le jeune héronneau possède un poids moyen de 23 g (intervalle de 22-25 g).

I.4 - Habitat

I.4.1- Gagnages

Contrairement aux autres Ardéidés, le Héron garde-bœufs est un oiseau semi-aquatique et dans certaines régions il est essentiellement (terrestre). On le rencontre souvent dans les lieux sec, accompagnant les troupeaux d'animaux domestiques ou sauvages (FRANCHIMONT, 1986b).

Le Héron garde-bœufs fréquente principalement les marais, les garrigues dégradées , les dépôts d'ordure, les champs labourés, les cultures basses, les mares temporaires ,les plaines basses, les deltas ou le larges vallées, où cet échassier jouit des ressources abondantes pendant

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

toute l'année, comme il fréquente les prairie, les zones boisées et les marécages (ETCHEOPAR et Hue, 1964 ; DORST, 1971 ; GEROUDET,1978 ; VOISIN, 1991 ; BREDIN, 1983 ; FRANCHIMONT, 1986 b).Cela n'exclut nullement l'exploration des collines et des zones arides quand elles sont parcourues par le bétail (GEROUDET, 1978). L'espèce fréquente également des lieux d'importance mineure, comme les jardins cultivés près des agglomérations (CRAUFURD, 1965), ainsi que les bords des ruisseaux. Ces derniers ne sont fréquentés que pour s'alimenter en eau (FRANCHIMONT, 1986b).

Dans plusieurs région du monde, les dépôts d'ordures sont régulièrement fréquentés par le garde-bœufs (HAFNER, 1977 ; RENCUREL, 1972 ; FRANCHIMONT, 1986b; BOUKHEMZA, 2000 ; SI BACHIR, 2007).

I.4.2 - Dortoirs

Les Héron garde-bœufs se nourrissent exclusivement le jour, ils se réfugient la nuit dans des dortoirs collectifs, qui occupent un espace bien limité de préférence dans un marais ou à proximité de l'eau (HAFNER, 1977 ; GEROUDET, 1978).

Différence essences d'arbre sont utilisées par les garde-bœufs comme dortoir, nous en citons: le Caroubier; Ceratoniaislique, le Pistachier; Pistaciaatlantica, l'Oleastre; Olea Europeae, le Cyprès; Cupressus sempervirens, le Frêne; Fraxinusangustifokia et les Eucalyptus (FRANCHIMONT, 1985 ; BOUKHEMZA, 2000 ; SI BACHIR, 2007).

Les dortoirs peuvent être pluri ou mono spécifique (HAFNER, 1977), Le nombre d'oiseaux qui s'y rassemble varie de 20 à 5000 individus (BLAKER, 1969).

I.4.3 - Colonie de nidifications

Comme les dortoirs, les colonies de nidification sont située dans des arbres et une colonie peut être accueillir plusieurs milliers de couples de A.ibis uniquement ou de plusieurs espèces de ciconiiformes (HAFNER, 1977 ; BLAKER, 1969).

Dans une colonie mixte la colonisation à lieu d'abord dans les zones centrales ensuite elle s'étale vers la périphérie. Le centre offre de meilleurs conditions aux nicheurs ainsi qu'une meilleure protection pour leurs nouveaux nés (HAFNER, 1980; SI BACHIR, 2007; SAMRAOUI et al. 2007).

En Inde, HALALUDDIN et al.,(2003) et en Camargue, DAMI et al., (2006), dans une colonie mixte du Héron garde-bœufs et de l'Aigrette gazette, le garde-bœufs occupe par s'agressivité les meilleurs et les plus hauts emplacements et déplace l'aigrette aux périphériques.

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Les essences d'arbres utilisées diffèrent d'une région à une autre notamment en Camargue le support des nids est divers, parmi les arbres porteurs de nids on trouve le peuplier blanc, l'ormeau ; le Frêne ainsi que le figuier (HAFNER, 1980).

A Asjène (Maroc), la héronnière s'établit sur des caroubiers, des pistachiers et des oliviers (FRANCHIMONT, 1985), ainsi que des jujubiers épineux observés par GEROUDET (1978). Parfois ils s'installent dans des bosquets de Pins, d'Eucalyptus et même de Chêne liège (ETCHECOPAR et HUE, 1964). À Haina en Chine, elles s'installent sur l'acacia (*Acacia confusa*) et l'eucalyptus, (*Eucalyptus* sp.) (LIANG et al, 2006).

En dehors de la période de reproduction, la colonie est soit désertée soit utilisée comme dortoir (BLAKER, 1969 et GEROUDET, 1978). Toutefois, les colonies de nidification ne sont construites que dans des sites sécurisés contre les aléas climatiques et les prédateurs, généralement à proximité de milieux de gagnages et où des branches sèches procurent des matériaux de construction (FRANCHIMONT, 1985 ; SIEGFREID, 1972b ; SI BACHIR, 2007).

II -Répartition géographique du Héron garde-bœufs

II.1-Dans le monde

Depuis le début du XX^{ème} siècle, le garde-bœufs est une espèce en pleine expansion tant par l'évolution de son aire répartition ou par l'augmentation locale de ses effectifs (BREDIN, 1983).

En Afrique, la colonisation a débuté à l'extrême sud entre la fin du XIX^{ème} et le début du XX^{ème} avec une augmentation des effectifs et des territoires occupés depuis la fin des années 1920 (SKEAD, 1956 ; SIEGFRIED, 1966 a) .GEROUDET (1978), note que l'espèce habite toute l'Afrique à l'exception des zones désertiques.

Sur le continent américain bien que la première capture de cette espèce remonte à 1937 (BLAKER, 1969), ce n'est qu'à partir des années 1950 que l'on commença à assister à une véritable conquête du nouveau monde (BREDIN, 1983). L'expansion s'est étendue jusqu'au Canada au nord et jusqu'au Chili et l'Argentine au sud (HAFNER, 1994).

En Europe, l'espèce n'était jadis commune qu'en Andalousie (XIX^{ème}) (RIDDEL, 1944). Ce n'est qu'à la fin des années 1960 que l'on observa une progression vers le nord (FERNANDEZ- CRUZ, 1975). Depuis, l'implantation s'est faite progressivement, au Portugal, en France, en Europe septentrionale (delta de la Volga, Russie) et plus récemment en Italie, en Grèce et en Roumanie. La population nicheuse estimée à la fin des années 1990 dépasse les 100.000 couples (KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Selon BREDIN (1983), en plus de l'expansion naturelle, certains individus furent introduits en Australie par des éleveurs pensant qu'ils débarrasseraient le bétail de ses parasites. Au Japon, IKEDA (1956), a noté un accroissement sensible des effectifs dès les années 1950.

L'aire de distribution de l'espèce est délimitée à une longitude d'environ 45° n sur les deux masses terrestres de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie et à une latitude méridionale atteignant le sud des îles Falkland et la Terre de Feu à 55° S (HANCOCK et KUSHLAN, 1989 ; MORALES in KUSHLAN et HAFNER, 2000).

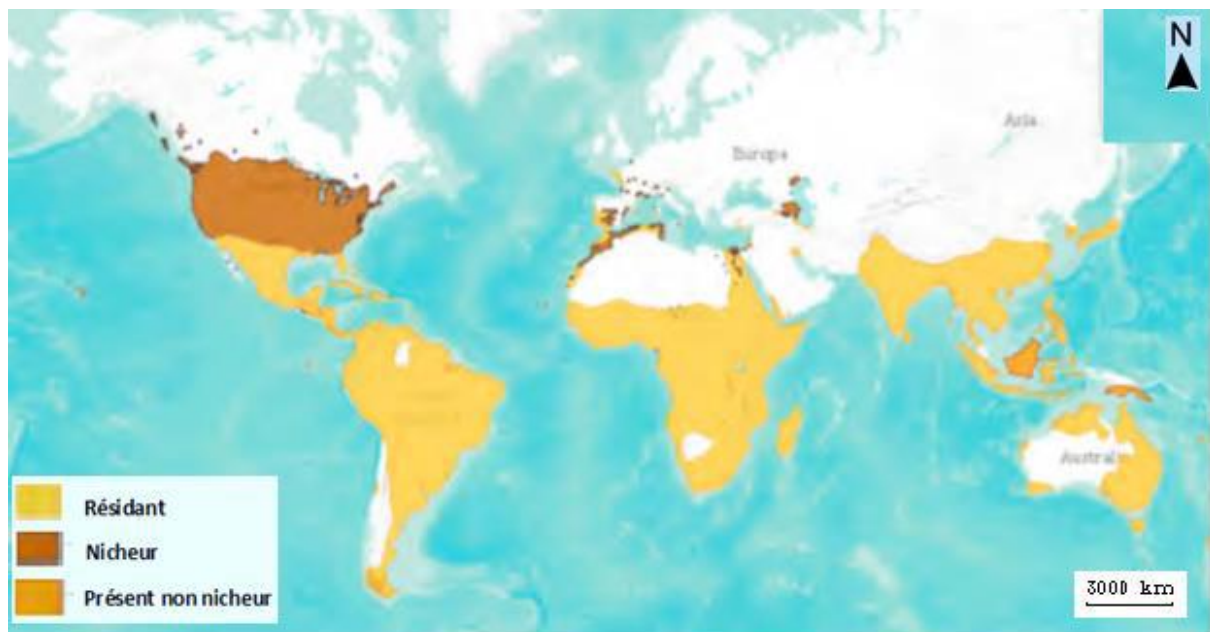


Figure N° 03 : Répartition géographique mondiale du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (MATTHEWS et al, 2007)

II.2- En Algérie

Au XIX^{ème}, l'espèce n'était nicheuse que dans les anciens lacs Fetzara et Halloula (extrême nord-est) et peut – être ailleurs dans le tell (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962).

Selon LEDANT et *al*, (1981) citant SPAANS et *al*. (1976), METZMACHER (1976) et VAN WIJK (1977), signalent plusieurs colonies réparties depuis El Asnam (36°10N, 01°19 E) jusqu'à Hassi El Ghella (34°28 N, 01°02 E) et dans la région d'El Kala (36° 53'N, 08°31' E).

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

L'évolution des populations du garde-bœufs n'a pas été suivie dans le temps, sauf dans le cas de certains travaux. Le nord algérien, montre une dynamique évidente des populations de l'espèce tant en hibernation qu'en nidification ; ainsi, cette espèce qui ne peuplait que certaine milieux est devenue très répondeuse dans plusieurs régions sud de pays. On la trouve actuellement hivernante et nicheuse à Tizi-Ouzou (FELLAG, 1995 ; BENTAMER, 1998), à Bejaia (BENALLAOUA et BENAIDA, 1997), à Sétif, à El-Khroub et à Ain-Smara (SI BACHIR, 2007). En moins de 30 années, l'aire de nidification de l'espèce a connu une expansion de près de 2° de longitude vers le sud (SI BACHIR, 2007).

Il s'y rencontre maintenant dans tout le territoire tellien (ISEMMANN & MOALI , 2000), dans la vallée du Sébaou, en Kabylie (BOUKHEMZA et al., 2000 ; BOUKHEMZA et al., 2006), la vallée du Soummam, à Béjaia (SI BACHIR, 2005 ; GHERBI-SALMI et al., 2012 ; GHERBI-SALMI, 2013), le marais Sidi Achour à Annaba (SAMRAOUI et al., 2007), Sebket Djendli à Batna (BENSIZERARA, 2014), le lac de Timerganine à Oum El-Bouaghi (SEDDIK et al., 2010), et plus récemment en milieu insulaire de Rachgoun (GHERMAOUI et al., 2013, GHERMAOUI, 2018).

II.3- Causes de l'expansion de l'espèce

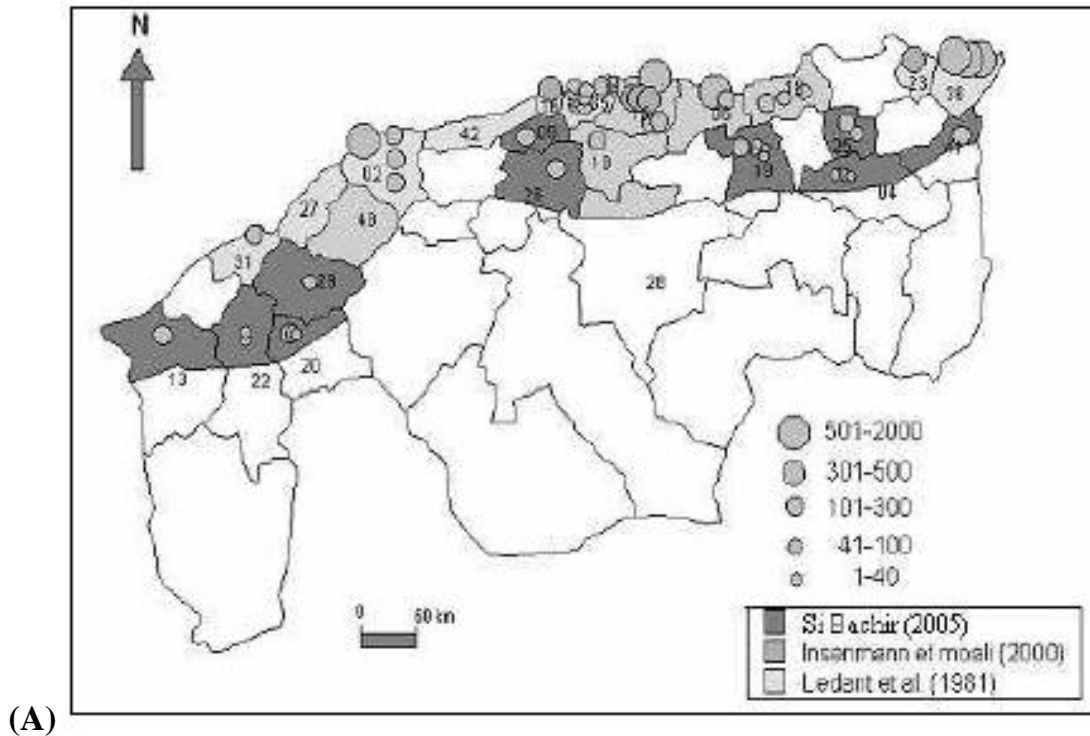
Plusieurs auteurs s'accordent à dire que l'expansion géographique mondiale du Héron garde-bœufs est favorisée non seulement par des facteurs propres à l'espèce (taille des pontes, succès de reproduction élevé, période d'immaturité courte et plasticité alimentaire), mais aussi par des facteurs liés aux modifications des conditions du milieu (déboisements, extension de l'agriculture, développement de l'élevage et de l'irrigation) (SKEAD, 1956 ; HAFNER, 1977-1980 ; HAFNER et MOSER, 1980 ; BREDIN, 1984 ; HANCOCH et KUSHLAN, 1989).

Parmi ces facteurs les auteurs ont cité :

- La taille moyenne des pontes est importante (1 à 5 œufs, rares sont les pontes de 6,7 et même de 9 œufs). Dans la majorité des régions entre 3 et 4 œufs par nid et éventuellement plus d'une nichée par an (HAFNER, 1970-1977).
- Le développement d'un comportement migratoire, sur de longues distances afin d'éviter les effets néfastes d'un hiver rigoureux (HOPKINS, 1972 ; BOCK et LEPHTIEN, 1976).
- Une période d'immaturité courte : le garde-bœufs est capable de se reproduire dès la première année (SIEGFRIED, 1971b-1971c).
- L'espérance de vie calculée à l'âge de la première reproduction est relativement élevée, passant de 3 ans à l'envol du nid à 3,5 ans lorsque l'individu a franchi sa première année et le succès de reproduction élevé de l'espèce (FRANCHIMONT, 1986 a).

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

- Les nouvelles pratiques agricoles créatrices de nouveaux milieux favorables (habitats artificiels, élevage intensif de bovidés, augmentation des surfaces irriguées) serait responsables de la fixation et de l'extension démographique de l'espèce dans plusieurs régions (SIEGFRIED, 1971b ; PAREJO et SANCHEZ-GUZMAN, 1999) et de la diversification de leur régime alimentaire qui est très poussé. Cette plasticité alimentaire d *A. ibis* lui a valu le nom d'espèce (généraliste opportuniste) (SIEGFRIED, 1978).



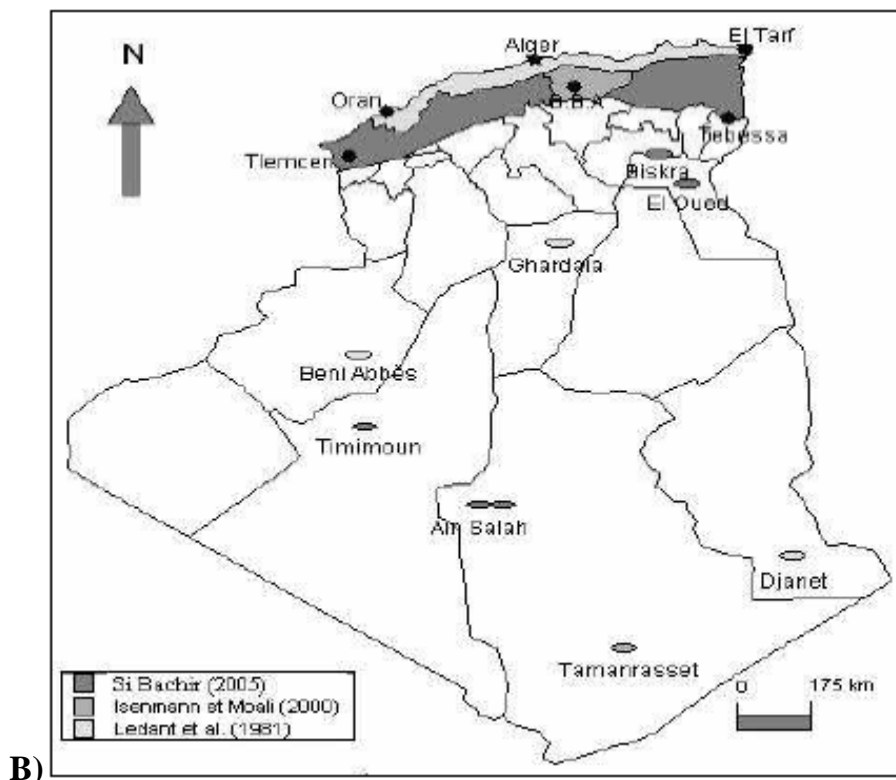


Figure N° 04 : Evolution de l'air de nidification avec effectifs de nicheurs (A) et répartition hivernale du Héron garde-bœufs en Algérie (B) (Si Bachir, 2007).

II.4 - Migration et sédentarisation

Il est difficile de distinguer la migration de la dispersion chez les garde-bœufs, car ces derniers ont une tendance marquée pour le vagabondage. Cette tendance est sans doute en grande partie responsable de la forte extension de l'air de distribution qui peut être caractérisée par des incursions répétées, des colonisations temporaires, des régressions et selon les conditions, l'établissement dans des régions de plus en plus distance (HANCOCK et KUSHLAN, 1989)

Toutefois, les garde-bœufs sont capables de migrations transatlantiques et sont régulièrement retrouvés jusqu'en Antarctique. Ils sont supposés migrer entre l'Australie et la Tasmanie entre 1000 et 2000 m d'altitude pour profiter des vents, échappant totalement aux observateurs locaux (MADDOCK et BRIDGMAN, 1992). Des migrations saisonnières entre l'Australie et plusieurs régions de l'hémisphère sud (Tasmanie, nouvelle Zélande) ont été détectées par télémétrie satellitaire (BRIDGMAN et al, 1998).

Les garde-bœufs se déplacent du sud-ouest de l'Europe vers le sud pour hiverner en Afrique du nord (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Dans les principaux quartiers de reproduction, tels la Péninsule ibérique ou le sud de la France, le garde-bœufs est aujourd'hui

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

largement sédentaire et ne s'éloigne qu'en automne par des distances relativement faibles, quelques centaines de kilomètres au plus (KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Les populations nichant en Turquie et en Europe orientale migrent aussi peut être vers l'Irak, l'Arabie et l'Iran. En Amérique, les populations septentrionales migrent vers le sud en septembre et novembre. Celles du Texas et de la Californie partent pour le Mexique et l'Amérique centrale (HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

Les reproducteurs nord-africains sont considérés comme résidents mais certainement pas sédentaires. Ils se dispersent en direction du sud le long de la bande côtière, suivant peut être davantage les fluctuations des ressources alimentaires qu'un logique schéma migratoire saisonnière. Dans leurs déplacements, les populations nord-africaines ainsi que celles de l'Ethiopie évitent le Sahara (HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

Les hérons présents en Kabylie semblent présenter deux populations distinctes, l'une formée de nicheurs et qui est en pleine expansion et l'autre constituée d'hivernants provenant d'autres région où les effectifs nicheurs sont probablement plus importants (MOALI, 1999; SI BACHIR, 2007).

III - Régime alimentaire

III.1- Composition du régime alimentaire

De nombreux auteurs ont montré que l'espèce se nourrit essentiellement d'insectes : KADRY BEY (1942) en Egypte, IKEDA (1956) au Japon, SIEGFRIED (1970 a) en Afrique du sud, FOGARTY et HETRICH (1973) en Floride (U.S.A), BREDIN (1983-1984) en Camargue (France) et RUIZ et JOVER (1981) en Espagne.

En Algérie, les résultats les plus notables, obtenus suite à l'analyse des pelotes de régurgitation des adultes ou des régurgités de poussins montrent que le garde-bœufs 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 ; FELLAG, 1995 ; BENALLAOUA ET BENAIDA, 1997 ; BENTAMER, 1998 ; DOUADI ET CHERCHOUR, 1998 ; KASRI ET LALOUNI, 1998 ; AREZKI ET AMRAOUI, 1999 ; BACHA, 1999 ; BOUKHEMZA ET *AL.*, 2000 ; SALMI, 2001 ; SI BACHIR ET *AL.*, 2001 ; SETBEL ET *AL.*, 2004 ; SI BACHIR, 2007), GHERMAOUI, 2018).

Toutefois, au sein d'une même région, la nourriture de *A. ibis* subit des variations au cours des différentes saisons et des variations au cours ces années. Parmi les invertébrés non

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

aquatiques, SIEGFRIED (1971 a), 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 périodes de gel, les vers de terre, indisponibles sont remplacés par des petits mammifères en Camargue (BREDIN, 1983- 1984).

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

L'alimentation des jeunes au nid est fortement fondée sur la capture des Amphibiens anoures par rapport au volume total des proies (JENNI, 1973 ; HAFNER, 1977 ; BREDIN, 1984). Il semble que les adultes ont tendance à (choisir) les proies qu'ils donnent à leurs jeunes en leur réservant les plus grosses (SIEGFRIED, 1970a ; SI BACHIR, 2007). Ces variations seraient alors l'expression de la différence entre le régime alimentaire du poussin et celui de l'adulte.

III.2- Comportement trophique

III.2.1 - Association avec d'autre animaux et aux machines agricoles

Les garde-bœufs peuvent se nourrir isolément, mais l'association est la règle générale qui peut-être intra ou interspécifique. Dans le cas d'association intra spécifique les groupes sont alors composés d'individus de différents âge, des deux sexes et avec d'autres échassiers (SKEAD, 1956). L'association avec d'autres animaux domine très largement l'écologie et le comportement alimentaire du garde-bœufs. Ce dernier est le plus souvent associé à des mammifères à l'origine sauvages et maintenant à du bétail domestique. BLAKER (1969), a noté que les garde-bœufs fréquentaient préférentiellement certain types de bétail plutôt que d'autres. Plus récemment, les garde-bœufs ont pris l'habitude de suivre même les machines agricoles dans toutes les régions couvertes par son aire de répartition (BREDIN, 1983).

III.2.2 - Accessibilité des proies

Il existe de toute évidence un lien étroit entre le régime alimentaire, le mode de chasse et les milieux fréquentés par les garde-bœufs.

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

Pour les proies, le terme (d'accessibilité) est préféré à celui de (disponibilité) qui est généralement réservé pour la nourriture. Il tient compte de la présence et de l'absence des (espèces proies) donc de leur cycle biologique, mais aussi de certains de leurs comportements qui les rendent accessibles aux garde-bœufs (BREDIN, 1983).

Selon BREDIN (1983), le Héron garde-bœufs montrerait une tendance à (choisir) les proies qu'il capture plus aisément. L'oiseau est donc capable de reconnaître et de sélectionner ses proies puisqu'il n'essaie pas de capturer toutes celles qu'il voit telles des libellules.

Aussi, les garde-bœufs adoptent leur mode de chasse en fonction du type de proies accessibles : à la chasse à l'affût par exemple correspond la capture de mammifères. Le phénomène d'association est également en relation étroite avec l'accessibilité des proies que délogent le bétail et les machines agricoles (BREDIN, 1983).

III .2.3-Mode de chasse

Le Héron garde-bœufs est spécialiste dans la marche sur la terre. En suivant le bétail et les machines agricoles, il accroît l'efficacité de la recherche de nourriture et se procure d'avantage d'aliments que s'il se nourrissait seul. En suivant les commensaux, les garde-bœufs utilisent des comportements variés, incluant la marche rapide, la course, la capture à l'affût des Insectes, le glanage, le balancement latérale de la tête et du cou, la marche lente, les sauts successifs et les captures aériennes des insectes (BREDIN, 1983 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

III.2.4 - Capture et ingestion des proies

Chez le garde-bœufs avant (le coup de bec), le cou est tendu puis le bec est propulsé vers l'avant légèrement ouvert et se ferme sur la proie. Les petites proies sont avalées d'un seul coup avec un rapide hochement de la tête (BREDIN, 1983). Les grosses proies sont tuées par une compression au niveau du cou, le bec agissant comme une puissante paire de pinces avec une agitation latérale violente (BLAKER, 1969).

Les Hérons sont connus pour avoir des sucs digestifs très acides et très puissants, certains peuvent même digérer les os de poisson (GEROUDET, 1978). BREDIN (1983), a montré que lors du passage dans le tractus digestifs du garde-bœufs des dents de moutons ont été totalement digérées ne laissant que peu de traces et uniquement dans les pelotes. La vitesse de digestion est élevée et varie suivant les proies ; les poissons et les grenouilles, par exemple, sont digérés dans les six heures (VINOKUROV, 1960 *in* BREDIN, 1983).

Les Hérons, régurgitent des pelotes qui contiennent des parties non digestibles des proies consommées : poils, os, plumes, chitine (KUSHLAN, 1978). Sous l'effet du dérangement, les poussins régurgitent leur dernier repas quel que soit son état de digestion

Chapitre I : Présentation générale d' Héron garde bœuf

(SKEAD, 1966 ; JENNI, 1973). Ce phénomène est également observé chez certains hérons adultes en dehors des colonies (KUSHLAN, 1978. BREDIN1983), a noté que le garde-bœufs ne rejette qu'une pelote par 24 heures généralement peu avant l'aube.

III.2.5 - Rythme d'activités alimentaires

En saison défavorable (saison sèche et hiver), les garde-bœufs cherchent à passer le plus de temps sur les gagnages, ils quittent alors les dortoirs plus tôt. Une fois sur les gagnages, ils consacrent la plus grande partie de la journée à s'alimenter que ce soit derrière les tracteurs ou non. Juste après la période d'élevage des jeunes, le temps consacré à l'alimentation est très important (BREDIN, 1983).

Le temps occupé par le toilettage et le repos pendant la journée semble normal pour l'espèce (SIEGFRIED, 1971(b-c)). Ce même auteur, a noté que l'activité du garde-bœufs présentait deux pics : un en milieu de matinée et un autre en milieu d'après-midi avec un fort relâchement en milieu de journées.

Chapitre II : Matériels et Méthode

I-Présentation du cadre d'étude

I.1 Présentation géographique de wilaya de Laghouat :

I.1.1 - Situation géographique

La wilaya de Laghouat est située au cœur du pays à 400 km au sud de la capitale Alger, la wilaya s'étend sur une superficie de 25.052 km². Située à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux, la wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2.000 mètres ("Djebel AMOUR" 2.200 mètres). Laghouat est limitée au Nord et à l'Est par la Wilaya de Djelfa, au Nord-Ouest par les Wilayas de Tiaret et El Bayadh et au Sud par la wilaya de Ghardaïa (D.P.A.T 2010).



Figure N° 5 : Situation géographique de Laghouat

I.2- Facteurs climatiques

Les paramètres climatiques influencent les comportements des oiseaux. Il est donc important de mettre en évidence les températures puis les précipitations de la région d'étude.

Chapitre II : Matériels et Méthode

I.2.1 - La pluviométrie

La pluviométrie annuelle varie selon plusieurs paramètres locaux caractéristiques de chaque région dont l'altitude, l'exposition et l'orientation jouent le rôle principal. A partir des données enregistrées sur une période de 11 ans (2006-2017). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 155.27mm. Le mois de septembre est le plus pluvieux avec de moyenne de 25,4. On enregistre une valeur inférieure au mois de juin. (Tab.03).

Tableau 03 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat en 2006-2017 :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avl	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul
P (mm)	12.4	7.3	8.9	16.5	8.9	7.7	6.1	12.2	23.9	21.5	10.2	12.2	148.2

(SM ; Laghouat ,2017)

La répartition mensuelle des précipitations moyennes au niveau de station de Laghouat, le mois le plus arrosé est le mois de septembre avec une pluviométrie de 23.9 mm. (Tab.03).

I.2.2 - Les températures :

La wilaya de Laghouat : a un climat continental aride avec de moyennes de températures -5° l'hiver et de plus de 40° l'été. (Tab.04).

Tableau 04 : Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2006-2017 :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avl	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T :moy En C°	8.4	9.8	13.5	18.2	22.9	28	32.1	30.9	25.4	19.8	12.5	8.8	19.19

(SM ; Laghouat ,2017)

Le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température moyenne de 32.1 °C. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 8.4 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid. La température moyenne varie de 23.7 °C.

I.3 -La synthèse climatologique

I.3.1 -Le diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (DAJOZ, 2003).

D'après FRONTIERET *al*, (2004), les diagrammes ombrothermique de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé «humide »dans le cas contraire (FRONTIER et *al*, 2004).

Pour localiser les périodes humides et sèches de la zone d'étude, nous avons tracé diagrammes ombrothermiques pour les périodes allant de 2006-2017 pour la région de Laghouat.

Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat (Fig.06) pour la période allant de 2006-2017, fait apparaître une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois de l'année.

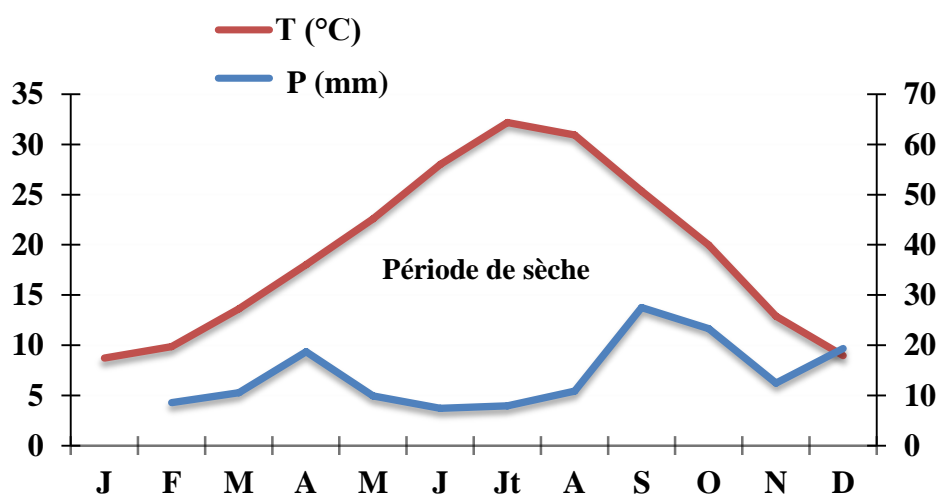


Figure N° 06: Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Laghouat 2006-2017.

I.3.2 - Climagramme D'EMBERGER

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 1985-2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique Q en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWARTE, 1969) :

$$Q = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

P : pluviométrie annuelle en mm.

M : température moyenne maximale du mois le plus chaud en °C.

m : température moyenne minimale du mois le plus froid en °C.

Le quotient pluviothermique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide (DAJOZ, 1985). FAURIE et *al.* (1998-2003) avancent que cet indice n'est vraiment établi que pour la région méditerranéenne et qu'en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

- humides pour $Q > 100$;
- tempérées pour $100 > Q > 50$;
- semi-arides pour $50 > Q > 25$;
- arides pour $25 > Q > 10$;
- désertiques pour $Q < 10$.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région de Laghouat et la situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviothermique Q avec des données climatiques.

Tableau 05 : Calcul de quotient pluviométrique d'Emberger

Période	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2
(2006-2017)	148.2	32.1	1, 1	21.44

Le calcul de Q2 pour notre région d'étude durant la période (2006-2017) (Tab.05) nous a permis de la localiser sur le climagramme pluviothermique d'Emberger (fig.07).

Cette figure positionne notre aire d'étude dans un étage bioclimatique Saharien a hiver frais.

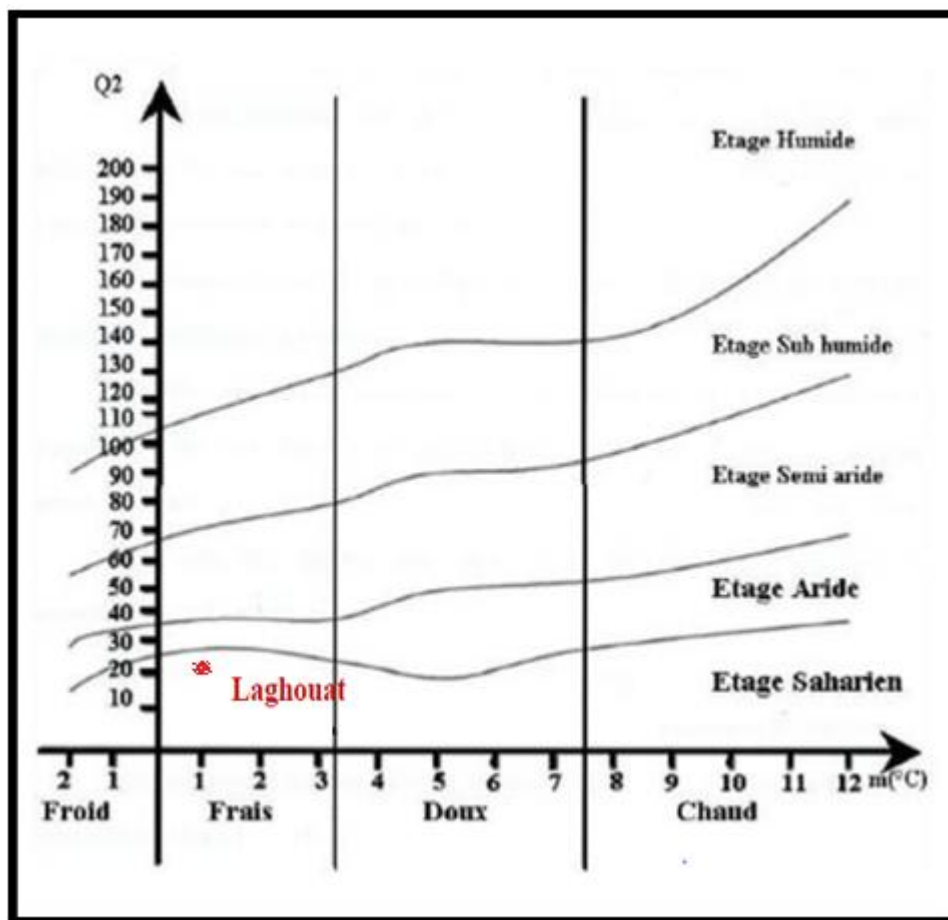


Figure N° 07 : Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger.

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 continentale : $M-m > 35\text{ °C}$.

Calculés pour le période, le résultat d'indice de continentalité est porté dans le tableau 06.

Avec un indice de continentalité de 23.4 Laghouat présente un climat semi-continentale.

Chapitre II : Matériels et Méthode

Tableau 06 : Indice de continentalité.

Période	M – m (°C)	Type
(2006-2017)	32.1 - 8.4 = 23.4	semi-continental

Tableau 07 : L'humidité moyenne mensuelle enregistrée à Laghouat entre 2006-2017:

Mois	Jan	Fév	Mar	Avl	Mai	Jiu	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Humidité en %	62.1	55	46.5	40	35.9	32.5	25.6	29.1	41.6	51.2	55.9	61.1	44.7

I.4 - Le lieu de nidification L'université (Amar Telidji) de Laghouat :

La colonie d'Héron garde bœuf s'effectue dans une implantation des arbres d'*Eucalyptus*, dans l'Université Amar Telidji.(fig.10).



Photo N°2: Les arbres ou la colonie d'héron garde bœuf s'installe dans l'université

(Original, 2018)



Figure N° 08 : Vue Satellitaire de l'emplacement de la zone d'étude (Google earth2018).



Figure N° 09 : Vue générale sur la zone de nidification dans L'université.

II - 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 Décembre2017 jusqu'à Mars2018.

La collecte des pelotes est faite sous la colonie de nidification du Héron garde bœuf L'université Amar Telidji. Dans ce cadre un échantillon de 63 pelotes est récolté (21 à Décembre, 11 à Janvier, 11 à Février et 20Mars).

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).



Photo N°3 : Pelote de rejection de *Bubulcus ibis* (Original, 2018).

II.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 longueur et la largeur de ces pelotes sont mesurées grâce à un pied à coulisse ($\pm 0,1$ mm de précision) et ses poids sec sont obtenus à l'aide d'une balance analytique.

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

Les pelotes du Héron garde bœufs se reconnaissent par leur forme souvent cylindrique, légèrement effilée. Elles sont soit entières, soit fragmentées, de couleur très variable et d'un petit volume (Fig.14). Les pelotes contenant des insectes entiers, pouvant appartenir à des individus n'ayant pas encore atteint l'âge adulte, ne sont pas analysées.

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.

Le travail est réparti en deux étapes : la première est réalisée sur le terrain la seconde au laboratoire :

II.1.1 - Sur le terrain

Autour du 63 pelotes entre Décembre 2017 jusqu'à Mars 2018, nous avons récolté des pelotes fraîches régurgitées sous les arbres composant la héronnière au l'université (fig12). Les pelotes sont numérotées, datées puis conservées dans boîtes pétries en plastique (fig13).



Photos N°4 : Collection des pelotes de rejection sur terrain.



Photo N°5 : Conservation de pelote



Photo N°6 : Les différents types de pelotes récoltées du Héron garde-bœufs.

II.1.2 - Au laboratoire

Le travail au laboratoire suivi les étapes suivantes :

II.1.2.1 - Mensuration et pesées des pelotes

Afin de les caractériser, les pelotes du Héron garde bœufs collectées sont soumises à des mensurations, des pesées et une description globale (forme, couleur) avant d'être analysées par la méthode de dissection par voie humide.

II.1.2.2 - Macération des pelotes

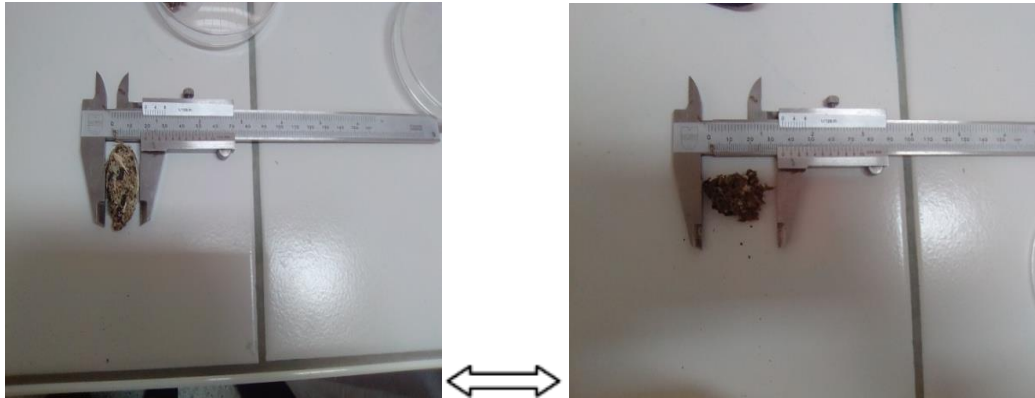
La dissection des pelotes se fait après macération pendant quelques minutes dans l'eau (dissection par voie humide) (CHALINE *et al*, 1974 ; DEJONGHE, 1983). (fig. 15).



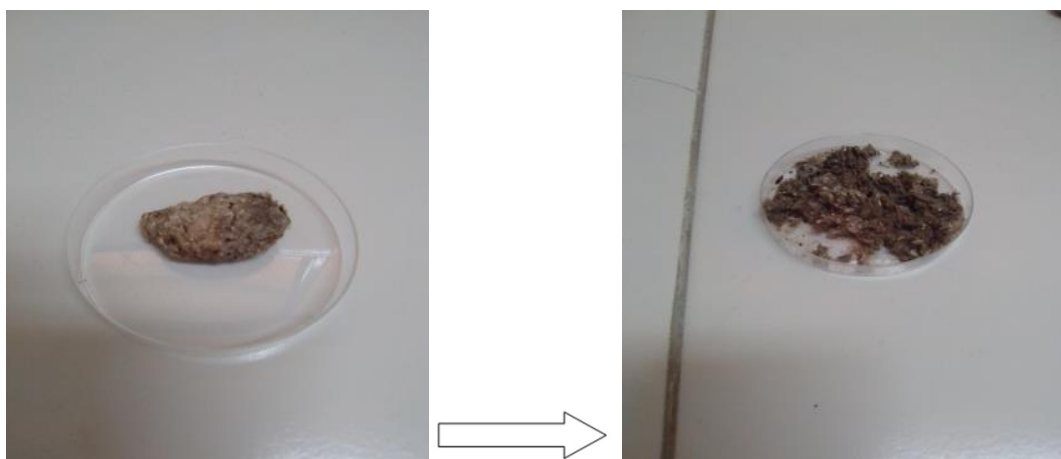
Photo N°7 : Dissection par voie humide

Chapitre II : Matériels et Méthode

Une à une, les pelotes sont triturées dans une boîte de pétri avec l'utilisation des pinces (Annexe 2) et des aiguilles, afin de recueillir tous les fragments non digérés.



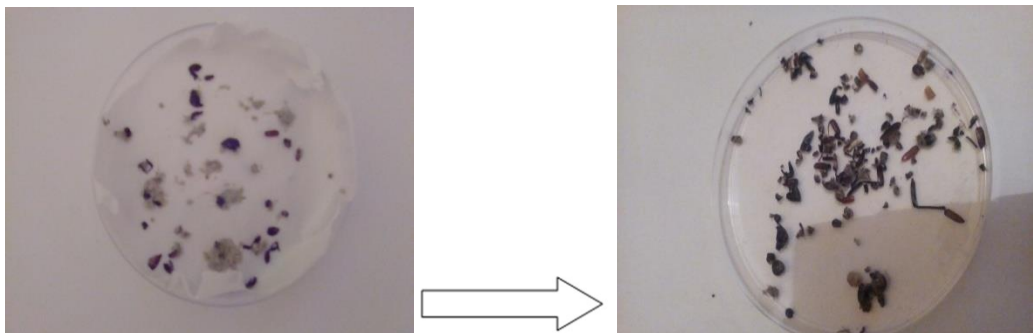
Mensuration et pesées les pelotes



Macération de la pelote



Identification des fragments sous une loupe binoculaire



Des fragments séparés d'échantillon

Photos N°8 : Quelques étapes de la méthode d'analyse des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs. (Original, 2018).

II.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. En se référant aussi à deux guides d'identification (DIEL, 1988 ; Maurice, 1980), (Thèse de magistère de Bakour, 2017 ; mémoire de Ben Saada ,2017).

II. 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.

II.2.1.1 - Identification de vertébrés

II.2.1.1.1 - Identification des mammifères

- Présence de micromammifères dans les pelotes

Le critère qui nous a aidé à identifier 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.



Photo N°9 : Poils.

-Présence d'oiseaux dans les pelotes

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



Photo N°10 : des plumes des oiseaux.

II.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.

II.2.1.2.1 - Identification des arachnides

- Présence d'arachnides dans les pelotes

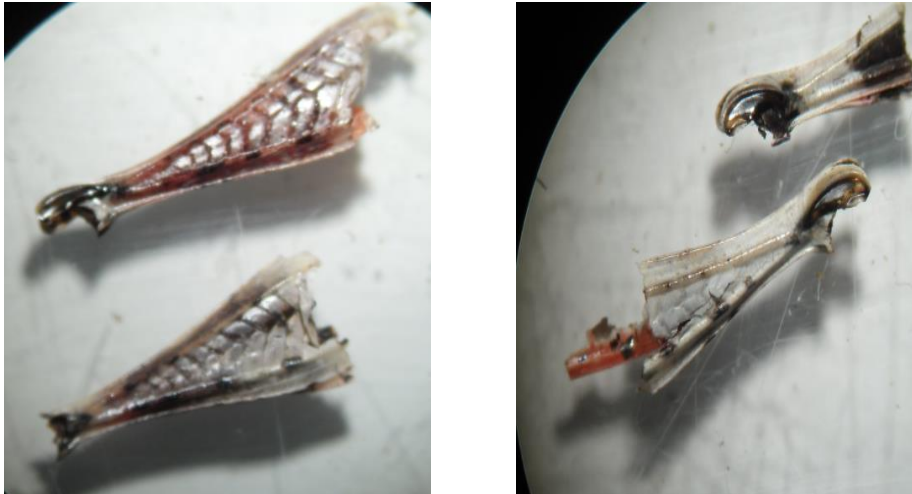
L'identification des Arachnides est assurée par la présence de céphalothorax, des pattes mâchoires, des tibias tubuleux et des chélicères en forme de pince.



Photo N° 11 : Dare .

II.2.1.2.2 - 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.

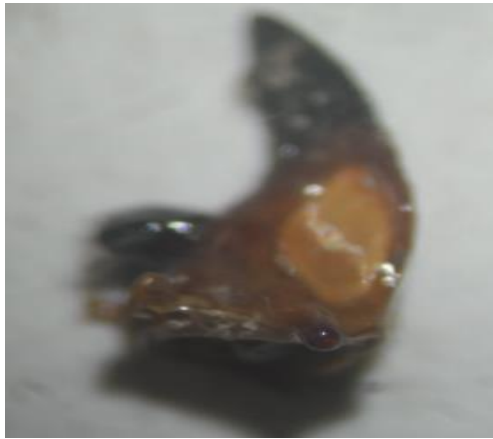


Fémurs.



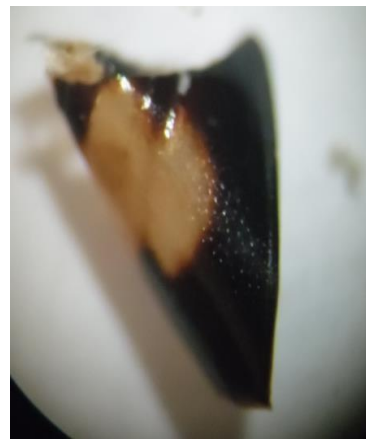
Mandibule.

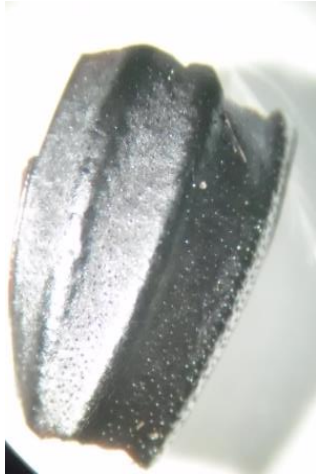
Photos N° 12 : Quelques fragments d'Orthoptera trouvés dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original ,2018)



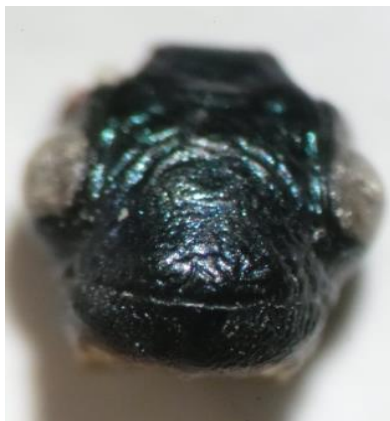
Cerque

Photo N°13: Fragment de Dermaptera trouvé dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original).

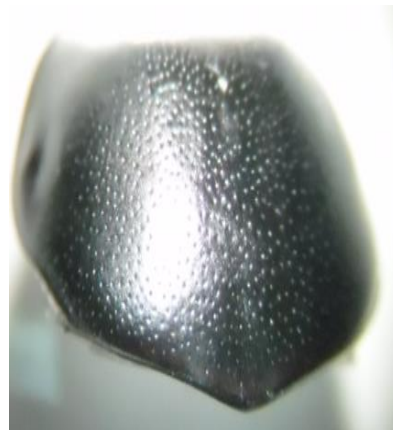




Des Elytres



Tête.



Thorax.



Elytres.



Pattes



Des elytres



Thorax

Photos N°14 : Fragment de des coléoptères trouvé dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original, 2018).



Aille.

PhotoN°15: Fragment de des hyménoptères trouvé dans des pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* (original ,2018).

III - Exploitation des résultats par les indices écologique

III.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 - 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.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 (ni) au nombre total des proies (N). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

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

N est le nombre des individus de toutes espèces confondues.

III.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 :

$$H' = - \sum P_i \text{Lg}2 P_i$$

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.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.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Chapitre : III-Résultats et discussions

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

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

Durant l'année (2017-2018) pendant la période de (Décembre jusqu'à Mars), 63 pelotes de rejection de *Bubulcus ibis* ont été prélevé, en raison de 21 en Décembre, 11 en Janvier, 11 en Février et 20 en Mars, sous la colonie de nidification du Héron garde-bœufs à L'université Amar Thelidji de Laghouat.

Tableau N° 08 : Mensurations des pelotes de rejection et nombre de proies par pelote du Héron garde-bœufs

	Maximum	Minimum	Moyenne
Grand diamètre (mm)	35.66	11	23.33
Longueur (mm)	56.98	16	36.49
Poids (g)	9.66	0.26	4.96

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 36.49 mm de long et 23.33 mm pour son plus grand diamètre.

Par rapport au grand diamètre nos résultats sont proches de ceux de SI BACHIR et *al.*, (2000) (22,49 mm) dans la basse vallée de la Soummam, de ceux de SETBEL et *al.* (2004), (24 mm) en juin dans une colonie de *Bubulcus ibis* à Boudouaou 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.

III.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.

III.2.1-Composition taxonomique de régime alimentaire du Héron garde bœufs de la colonie d'université Amar Thelidji deLaghouat

L'analyse des pelotes de rejection montre que le Héron garde bœufs est une espèce à large spectre alimentaire. L'analyse de 63 pelotes de rejection récoltées dans la colonie d'université Amar Thelidji de Laghouat, nous a permis de dresser la liste systématique des proies (Classe, Ordre, Famille, espèce) composant le régime alimentaire de cette espèce de (Décembre 2017-Mars 2018).

III.2.2- Spectre alimentaire

Le spectre alimentaire (Fig.25) représente la composition globale de régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

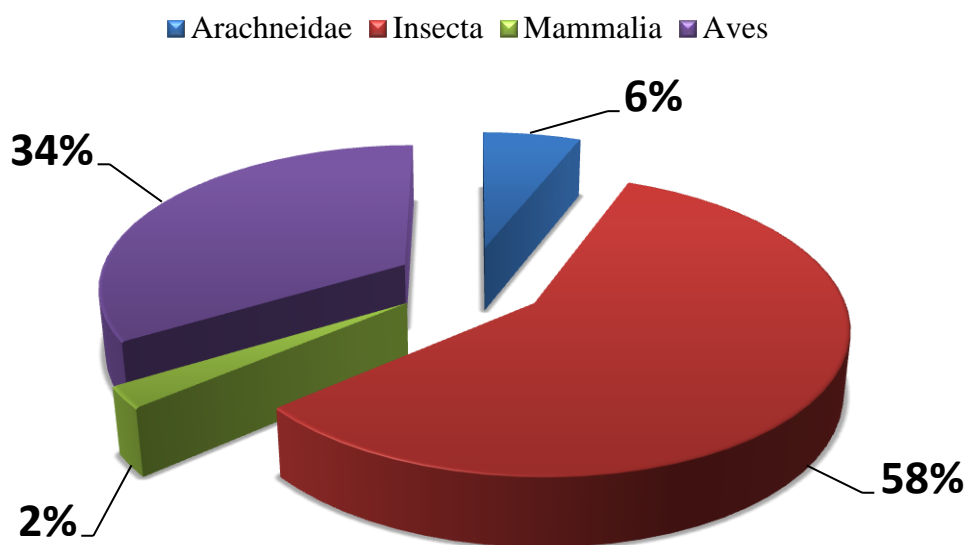


Figure N° 9 : Spectre alimentaire du Héron garde-bœufs

Le régime alimentaire du Héron garde bœufs est composé principalement d'Insecta. Il est complété par des Arahnida, des Mammalia et des Aves.

Chapitre : III-Résultats et discussions

Et on remarque que la classe Insecta domine en nombre avec un taux 58 %. Ils sont suivis de loin par les Aves avec 34%. Le troisième rang est occupé par les Arachnida avec de fréquence de 6%. Cependant les Mammalia sont des proies occasionnelles (Fig.24, et Tab. 01, Annexe 2).

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).

III.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 Coléoptères sont suivies par la diversité des différentes espèces proies de *Bubulcus ibis*.

III.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 09.

Tableau N° 09 : Nombre de pelotes, nombre d'individus, richesses totales et moyennes et nombre moyen de proies par pelote

Chapitre : III-Résultats et discussions

Mois	Décembre	Janvier	Février	Mars
N ^{br} de Pelotes	21	11	11	20
N	130	118	83	350
S	21	07	05	15
Sm	1	0.63	0.45	0.75
M	6.19	10.72	7.54	17.5

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 égales 21 espèces comptées en Décembre et 07 en Janvier et 05 en Février et 15 en Mars. Quant à la richesse moyenne, elle varie entre espèces 1 en Décembre et 0.63 espèces en Janvier et 0.45 espèces en Février et 0.75 espèces en Mars. Le nombre de proies par pelote varie entre 6.19 proies par pelote en Décembre et 10.72 proies par pelote en Janvier et 7.54 proies par pelote en Février et 17.5 proies par pelote en Mars.

Durant la période d'étude 63 pelotes ramassées 21 en Décembre et 11 en Janvier et 11 en Février et 20 en Mars 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 analysé 841 en Floride et 20 par SNODDY (1969) en été en Georgie.

Dans le présent travail, La richesse totale est 21 espèces en Décembre et 7 en Janvier et 5 en Février et 15 en Mars. SIBACHIR *et al.* (2001) font état de 73 espèces dans la Basse

Chapitre : III-Résultats et discussions

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 (TiziOuzou), 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.

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

La figure 26 regroupe les fréquences centésimales mensuelles des différentes classes de proies composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

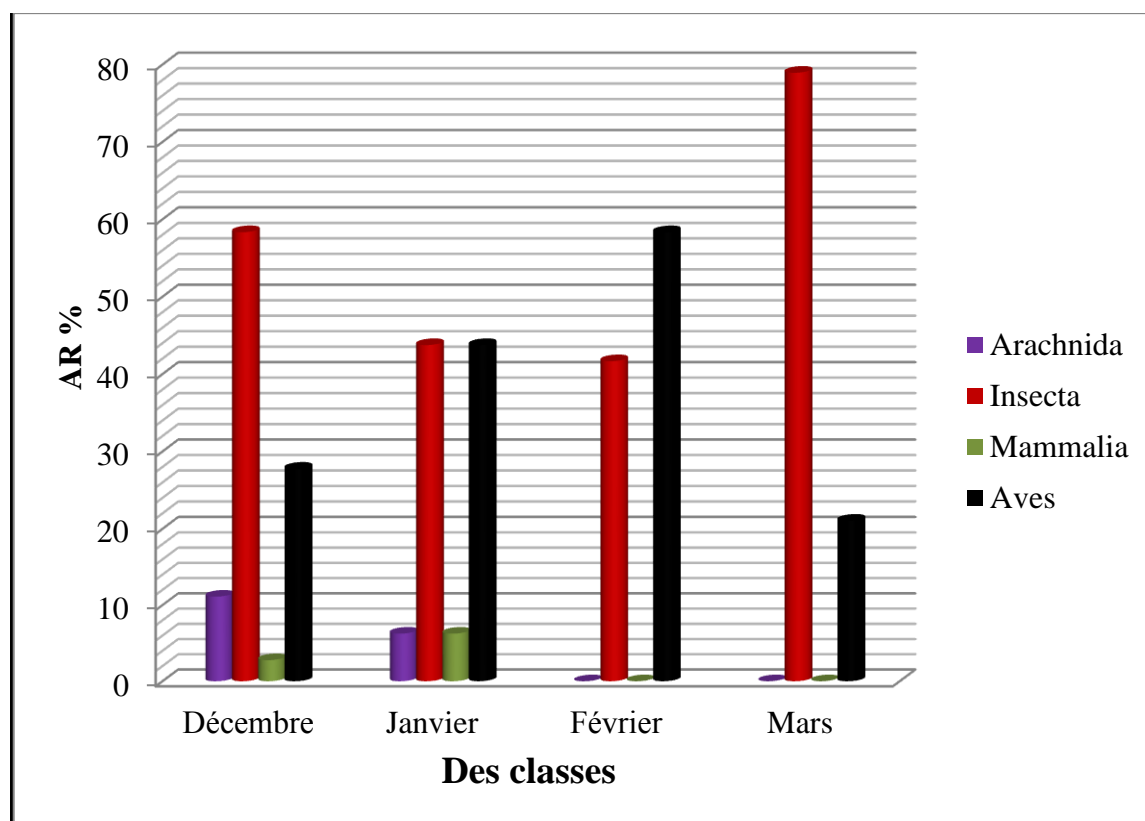


Figure N° 10 : Fréquences centésimales mensuelles des classes de proies du Héron garde bœufs.

Les Insectes dominent dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs avec des fréquences centésimales qui varient entre 58.33% en Décembre à 43.75 % en Janvier et 41.66 % en Février et 78.94 % en Mars. Ils sont suivis par les Aves avec des taux compris entre 27.77% et 43.75 % en Janvier et 58.33 % en Février et 21.05% en Mars.

Par contre, les Arachnides et les mammifères sont des proies occasionnelles dans le régime alimentaire de *Bubulcus ibis* (Fig.25, Tab.02 Annexe2).

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.

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

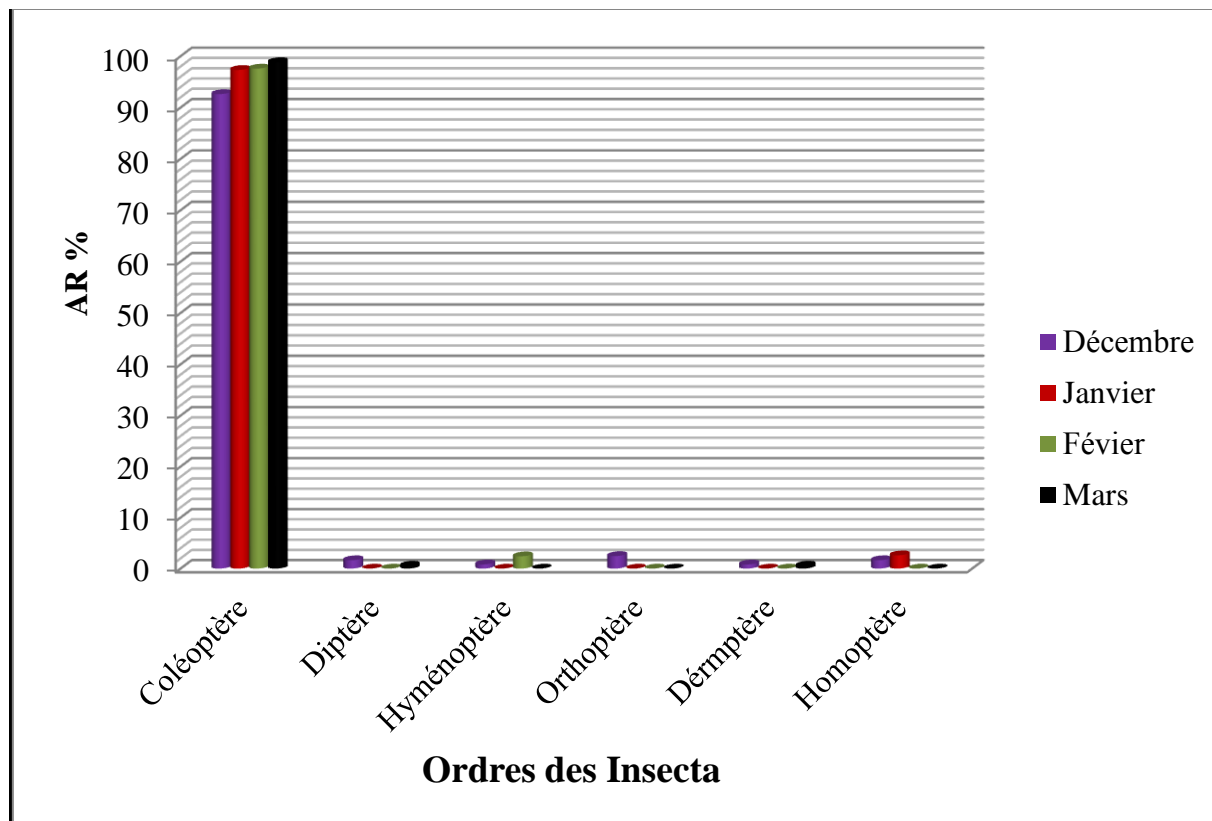


Figure N°11 : Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les hérons garde-bœufs à L'université.

En termes d'abondances relatives des Insectes, les Coléoptères sont les mieux représentés. Ils correspondent à des abondances relatives fluctuant entre A.R. % = 94.16 en Décembre et A.R. % = 97.33 en Janvier et A.R.% = 97.59 en Février et A.R.% = 98.85 en Mars, les Orthoptères occupent la deuxième position en Décembre avec 2.50 % suivi par les Homoptères avec 1.66 % et 2.60 % en Janvier. Par contre, les Diptères occupent la Troisième position en Décembre avec un taux de 1.66% et 0.57% en Mars suivis par les Dermoptères avec 0.83% en Décembre et 0.57% en Mars. Les Hyménoptères occupent la quatrième position avec 0.83% en Décembre et 2.40 % en Février. (Fig26 ; Tab. 03, Annexe 2).

Chapitre : III-Résultats et discussions

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 dominent 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 dominent (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.

III.3.4 - Fréquences centésimales mensuelles des familles des Coléoptères-proies du Héron garde-bœufs

Les fréquences centésimales mensuelles appliquées aux différentes familles de Coléoptères - proies du Héron garde-bœufs sont consignés dans la figure 27.

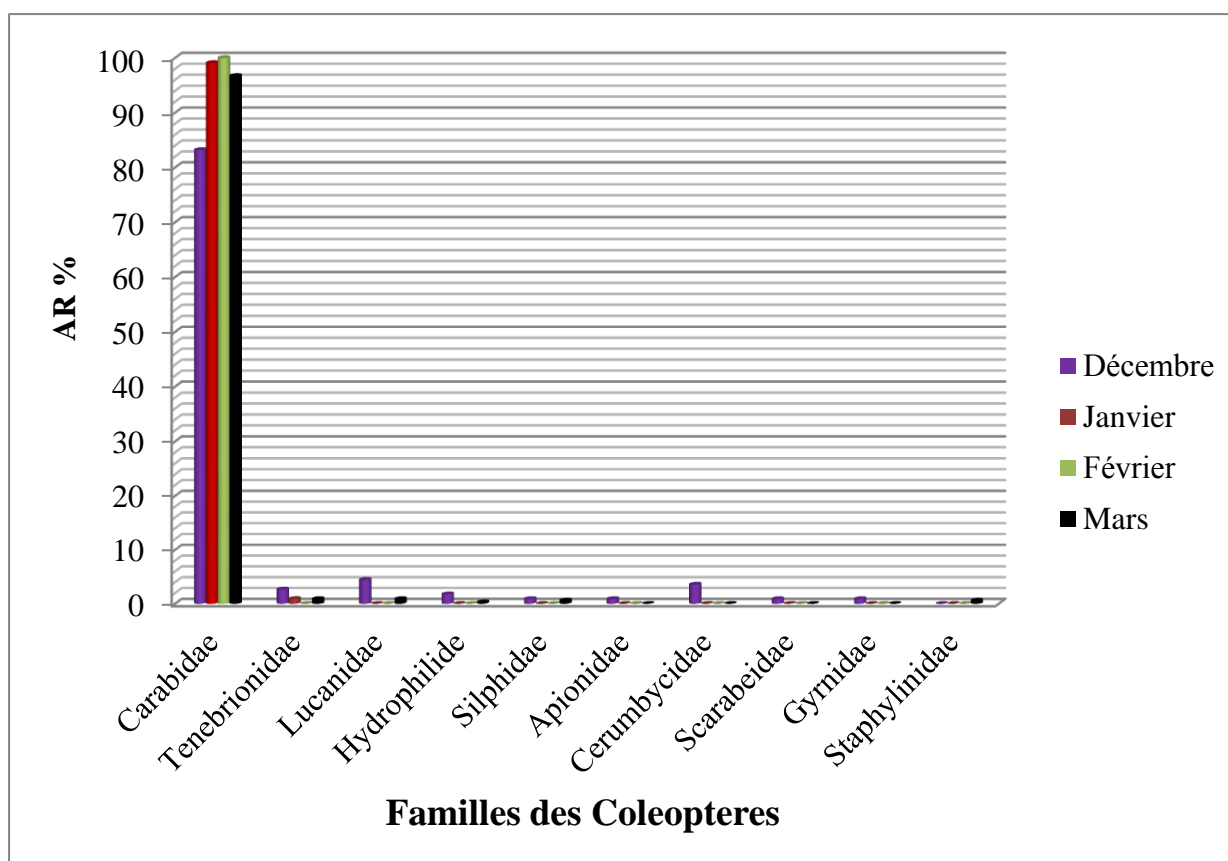


Figure N° 12 : Fréquences centésimales mensuelles des familles de Coléoptères composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs

Une analyse plus détaillée de l'ordre des Coléoptères-proies du Héron garde-bœufs a montré que la famille des Carabidae apparaît la plus représentée. Elle correspond à des taux fluctuant entre 83.92 % en Décembre et 99.08%en Janvier et 100% en Février et 96.71% en Mars. Les Tenebrionidae occupent la deuxième place avec des abondances relatives variant entre 2.67 % en Décembre et 0.91 % en Janvier et 0.89% en Mars. Ils sont suivis en troisième place par les Lucanidae avec des fréquences centésimales fluctuant entre 4.46% en Décembre et 0.89 % en Mars. Par contre Les Hydrophilidae, Silphidae et Apionidae, Cerumbycidae, Scarabidae, Gyrinidae, Staphylinidae sont des proies rares dans le menu trophique des hérons garde-bœufs (Fig.27, Tab.04 Annexe 2).

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

Chapitre : III-Résultats et discussions

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'untaux 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.

III.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 10.

Tableau N°10 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité des espèces-proies du Héron garde-bœufs

Mois Paramètres	Décembre	Janvier	Février	Mars
S	21	11	11	20
H' (bits)	0.45	0.43	0.25	0.49
H max (bits)	4.41	3.47	3.47	4.34
E	0.10	0.12	0.07	0.11

S : Richesse spécifique totale

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

H max (bits): $H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$

E: Equitabilité

Chapitre : III-Résultats et discussions

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 0.45 bits en Décembre et 0.43 bits en Janvier et 0.25bits en Février et 0.49 bits en Mars , ce qui traduit un peu diversité de régime alimentaire de cet Ardeidae. De même toutes les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 0.13 ($0,07 \leq E \leq 0,12$), ce qui signifie que les effectifs des différentes espèces de proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab.10).

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'*Eyreprocne misplorans* 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 *Eyreprocnemisplorans* 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'équirépartition 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 et perspective

Conclusion et perspective

Ce travail vise à déterminer la richesse et la diversité de régime alimentaire du Héron garde-bœufs pendant la période de nidification (Décembre 2017 et Janvier, Février et Mars 2018) à L'université Amar Thelidji Laghouat.

De ce fait 63 pelotes de rejection de cette espèce de taille moyenne de (36.49 ×23.33) mm et poids (4.96) sont récolté en Décembre 2017 et en Janvier, Février, Mars 2018.

L'analyse de ces pelotes nous a permis d'identifier 40 taxons-proies différents, appartenant à 4 classes. Les Insectes avec 38, les Arachnides avec 2, les mammifères, les oiseaux avec 01 taxon proie pour chacune des classes.

Il est à remarquer que ce sont les Insectes qui dominent dans le menu de *Bubulcus ibis*, avec une fréquence centésimale de 57.83%. Ils sont suivis de loin par les Aves avec 33.73%, les Arachnides avec 6.02, Mammalia 2.40%.

Parmi les Insectes, les Coléoptères sont les mieux représentées en effectifs dans le menu trophique de *Bubulcus ibis*, avec une fréquence de 94.16% en Décembre et 97.33% en Janvier et 97.59% en Février et 98.85% en Mars , suivis par Orthoptères avec une fréquence de 2.50 % en Décembre, par les Homoptères avec une fréquence de 1.64 % en Décembre et 2.60% en Février, par Hyménoptères avec une fréquence de 0.83% en Décembre et 2.40% en Février, par Diptères avec 1.66% en Décembre et 0.57% en Mars et enfin par Dermoptères avec une fréquence 0.83% en Décembre et 0.57% en Mars.

Concernant, les Coléoptères on remarque que ce sont les Carabiedae, les Tenebrionidae, les Lucanidae, Hydrophilidae, Silphidae, qui sont régulièrement ingérés en Décembre. Les Carabiedae dominant avec une fréquence de 83.92% en Décembre et 99.08% en Janvier et 100 % en Février et 96.7% en Mars.

La richesse totale est de 21 espèces en Décembre et 07 en Janvier et 5 en Février et 15 en Mars pour les 4 mois .Ces niveaux correspondent à de grandes diversités des proies de cet Ardeidae. Les valeurs de l'indice de diversité, H' varient entre 0.45 bits en Décembre et 0.43 bits en Janvier et 0.25 bits en Février et 0.49 bits en Mars.il est à constater que les valeurs de l'équitabilité E sont de 0.10 en Décembre et 0.12 en Janvier et 0.07 en Février et 0.11 en Mars.

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 ;

Conclusion et perspective

- 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.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- AEZKI,Z., &Amraoui, K. (1999). Contribution à l'étude de régime alimentaire des poussins du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* dans une colonie de la vallée de la Soummam Béjaïa, Algérie). Mém. Ing. Ecol. Environ. Univ. Béjaïa, 72 p.
- ARNENDT, W.J. &Arendt A.L.(1988). Aspects of the breeding biology of the cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Montserrat, West Indies and its impacts nest vegetation. Colonial Waterbirds 11(1): 72-84.
- BACHA, C. (1999). Contributions à l'étude de la structure et de la variation du régime alimentaire des adultes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (*Aves, Ardeidae*) en période de reproduction dans une colonie d'El Kseur (Béjaïa, Algérie). Mém. Ing. Ecol. Environ. Univ. Béjaïa, 81p.
- BAKOUR, S. (2016). Ecologie trophique du Héron garde bœuf *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) de l'île Rachgoun (Oranie, Algérie) P : 17.
- BALSAC, H.,&N.,Mayaud, (1962). Les oiseaux du Nord-ouest de l'Afrique. Ed. P. Le chevalier, Paris, 486 p.
- BENALLAOUA, M., &Benaida, H.; 1997 – Approche Etho-Ecologique du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L. I 758) dans la région de Béjaïa, Mem. Ing. en Ecologie et environnement, Inst. Scien. de la nature Béjaïa, 70 p.
- BENTAMER, N. (1998).Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leurs utilisations par deux échassiers : la Cigogne blanche (*CiconiaCiconia*) et le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse de Magister, Inst. Nat, Agro. El-Harrach, 24p.
- BLAKER, D. (1969). Behaviour Of cattle Egret. Ostrich 40: 75-129.
- BLONDEL, J., Ferry, C.,&Frochot, B., (1973). Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Rev. Alauda, 10 (1-2): 63-84.
- BOCK, C.E., &Lephtien., LW. (1976). population growth in the Cattle egret. Auk, 33: 164-166.
- BOUKHEMZA, M., (2000). Etude Bioécologique de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*L.1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L.1775) En Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse de Doctorat, Inst. Nat. agro. El Harrach. (Alger), 188 p.
- BREDIN, D., (1983). Contribution à l'étude écologique d'*Ardeola ibis* (L) : Héron garde-bœufs de Camargue. Thèse de Doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.
- BREDIN, D., (1984) : Régime alimentaire du Héron garde-bœufs à la limite de son expansion géographique récente. *Terre et vie* (Rev.Ecol) ,39 :431-445.
- BRIDGMAN, H. A., Maddock, M., &Geering, D., (1998). Assessing relationships between Cattle egret migrations and meteorology in the south west Pacific: A review. *Intern. J. Biometeo*, 41, 143- 154.
- CRAUFURD, R., Q. (1965). Notes on the ecology of the Cattle Egret *Ardeola ibis* at Rokupr, Sierra Leone. *Ibis*, 108, 411 - 418.
- DAJOZ, R., (1985). Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- DARMALLAH H. (1989) : Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) au niveau du marais de Bou Rdim, Parc National d'El Kala (Algérie). Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger, 67 p.
- DOUADI, S., & Cherchour F. (1998) : Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Béjaïa (Algérie). Mém. Ing. Ecol. Environ., Univ. Béjaïa, 136 p.
- DOUMANDJI, S., &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.

Références bibliographiques

- DOUMANDJI, S., & 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.
- DOUMANDJI, S., Doumandji-Mitiche, B. & H. HAMADACHE (1992). Place des orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*. L.) à Drâa El-Mizan en grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Londboww.Univ. Gent*, 57 / 3a : 675 - 678.
- DOUMANDJI, S., Harizia, A., Doumandji-Mitiche, B., & S.K. Ait Mouloud. (1993). Régime alimentaire du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). *Med. Fac. Landbboww. Univ. Gent*, 58 / 2 a: 365 - 372.
- ETCHECOPAR, R.D., & Hüe F. (1964). Les oiseaux du Nord de l'Afrique. Ed Boubée et Cie 606 p.
- FELLAG, M., (1995). Analyse comparative de la composition des régimes alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia* L. 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*. L) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Memoire Ing. Agro., Univ. Blida*, 81 p.
- FERNANDEZ-CRUZ, M., (1975). Revision de las actuales colonias d'ardéidés d'España. *Ardeola*, 21 (1) : 65 – 126.
- FERRAH, (2007). Contribution à l'étude de la niche écologique d'une espèce invasive ; Le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* Linné, 1758 : *Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. *Mém. Ing. Ecol. végétale et environnement. Univ. Batna*. 75p.
- FOGARTY, M. J., & Hetrick, W. M., (1973). Summer foods of Cattle Egrets in north central Florida. *The Auk*, 90: 268 - 280.
- FOGARTY, M.J., & Wallace, H. K., (1973). Spiders in the summer diet of cattle egrets. *Florida Sci.*, 36 (2 - 4): 189 -192.
- FRANCHIMONT, J., (1985) : Biologie de la reproduction du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. *Aves*, 22 (4) : 225 - 247.
- FRANCHIMONT, J., (1986a) : Les causes de l'expansion géographique mondiale du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*). *Cah. Ethol. Appliquée*, 66 (4) : 373 - 388.
- FRANCHIMONT, J., (1986b). Les lieux d'alimentation du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 23 (4) : 216 - 224.
- FRANCHIMONT, J., (1986c). Causes de mortalité aux stades des œufs et des poussins chez les Ardéidés. *Aves*, 23 (1) : 34 – 44.
- GEROUDET, P., (1978). Grands échassiers, Gallinacés, Râles d' Europe.
- 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.
- GHERMAOUI, M., (2018). Biologie de reproduction et écologie de trois espèces d'oiseaux (Goéland leucopnée, Héron garde bœuf et Aigrette garzette) dans l'île de Rachgoun (W. Ain-Temouchent).
- HAFNER, H. (1970). La reproduction des Ardéidés en Camargue en 1968 et 1969. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 24 : 580 - 593.
- HAFNER, H., & M. Moser (1980). Les hérons et la pisciculture en Camargue. *Bull. Men. Off. Nat. Chasse*, n° sp. : 255 - 260.
- HAFNER, H., (1977). Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.

Références bibliographiques

- 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.
- HAFNER, H., (1994) in Yeatman-Berthelot D. (1994) : Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989. Ed. Soc. Ornith. France, 864 p.
- HANCOCK, J. & J.A. Kushlan (1989) : Guide des hérons du monde – aigrettes – bihoreaux - butors - hérons - onorés. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.
- HERRERA, M.C. (1974). Observaciones sobre un a colonia de Garcillasbuyeras en Andalucia. *Ardeola*, 20: 287 - 306.
- HILALUDDIN, Shah J.N. & Shawal, T.A. (2003). Nest site selection and breeding success by Cattle Egret and Little Egret in Amroha, Uttar Pradesh, India. *Waterbirds*, 26 (4):444-448.
- HOPKINS, Jr. M.N., (1972). Cattle Egret recoveries from South Georgia nesting colonies. *Birds Banding*, 43: 220 - 221.
- IKEDA, S., (1956). On the food habits of the indian Cattle egret (*Bubulcus ibis coromandus*). *Japanese J. Appl. Zool.*, 2: 83 - 86.
- ISENMANN, P., & MOALI, A., (2000). The birds of Algeria – Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol. France, Muséum Nat. Hist. Nat., Paris, 336 p.
- JENNI, D.A., (1969). A study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. *Ecological Monographs*, 39: 243 - 270 p.
- JENNI, D.A., (1973). Regional variation in the food nesting Cattle Egret. *Auk*, 90: 821 - 826.
- JESPERSEN, P., (1949). Sur les dates d'arrivée et de départ de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*L) en Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, 40 (5-6) : 138-160.
- KADRY-BEY, I., (1942). The economic importance of the Buff- backed Egret (*Ardeola ibis* L.) to egyptian agriculture. *Bull. Zool. Soc.*, 4 : 20 - 26.
- KASRI, A., & Lalouni a., (1998). *Contribution à l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis Linné, 1758) dans la région de Béjaia (Algérie)*. Mémoire Ing. Ecol. Environ., Univ. Béjaia, 94 p.
- KUSHLAN, J.A., & H. Hafner, (2000). Heron Conservation. Academic Press, Hardback, 689 p.
- KUSHLAN, J.A., & Hancock J.A., (2005). The Hérons. Oxford University Press, Oxford, 433 p.
- LANGRAND, O. (1995). Guide des oiseaux de Madagascar. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 415, Ostrich, 43: 43 - 55. p.
- LEDANT, J.P., Jacob J.P., Jacobs P., Malher F., Ochando, B., et J. Roché (1981). Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71: 295 - 398.
- LIANG, W., Wong, L.C., & Wong J.Y.P. (2006). Ardeid nesting colony survey in Hainan, China. *Waterbirds*, 29 (1): 69-75.
- MADDOCK, M., & Brindgman, H., (1992). Cattle Egret migration and meteorological conditions. *Notornis* 39: 73-86.
- MAGURRAN, A.E. (1988). Ecological diversity and its measurment. Univ. Press, Cambridge, 177 p.
- MOALI, A., (1999). Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse doctorat d'Etat, Univ. Tizi Ouzou, 221 p.
- PERRY, R., & Woodcock, M.; 1994. Oiseaux à vue d'oeil. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 240.p.

- PETERSON, R., Moutfourd, G., Hollom, P.A. D & Geroudet, P. (1986). Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 460 p. populations du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (Aves, Ardeidae).
- RAMADE, F., (1984). Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- RENCUREL, P., (1972). Observations sur la nidification du héron garde-bœufs (*Ardeola ibis* L.) dans l'île de Bou-Regreg. *Alauda*, 40: 278 – 286.
- RIDDEL, W. H. (1944). The Buff-backed Heron, *Ardeola ibis ibis* (Linnaeus). *Ibis*, 86: 503 - 511.
- RUIZ, X., & Jover L. (1981). Sobre l'alimentation otonal de la Garcillabueyera- *Bubulcus ibis* (L) en el delta del Ebro Tarragona (Espana). *P. Dep. Zool., Barcelona*, 6 : 65 - 72.
- 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 (Béjaia). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 213p.
- SAMRAOUI, F., Menai, R. & Samraoui, B. (2007): Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north –eastern Algeria. *Ostrich*, 78 (2): 481-487.
- 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.
- SETBEL, S., & 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.
- SI BACHIR, A., (2007). Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758). Dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'état (Université Ferhat Abbas. (Sétif) Algérie, 247 p.
- SI BACHIR, A., Hafner, H., Tourenq J.N., Doumandji, S., & Lek S. (2001). Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new north african colony (Petite Kabylie, Algérie): taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48 (2): 217 - 223.
- SI BACHIR, A., Hafner, H., Tourenq, J.N. & S. Doumandji (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). *Revue d'Ecologie (Terre et vie)*, 55 : 33 - 43.
- SIEGFRIED W.R., (1978). Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. *Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep.*, 7: 315 - 324.
- SIEGFRIED, W.R., (1966). The status of the Cattle egret in South-Africa with notes on the neighbouring territories. *Ostrich*, 37: 157 – 169.
- SIEGFRIED, W.R., (1971a). Food of the Cattle Egret. *J. Appl. Ecol.*, 8 (2): 447- 468.
- SIEGFRIED, W.R., (1971b). Communal roosting of the Cattle egret. *Transvaal Royal Society South Africa*, 39: 419 - 443.
- SIEGFRIED, W.R., (1971c): Communal roosting of the Cattle egret. *Transvaal Royal Society South Africa*, 39: 419 - 443.
- SIEGFRIED, W.R., (1971d). Plumage and moult of the Cattle egret. *Ostrich*, suppl. 9: 153 - 164.
- SIEGFRIED, W.R., (1971e). The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol.*, 8: 447 - 468.
- Parejo, D., & J.M. Sanchez-Guzman (1999). Effects of agricultural development

Références bibliographiques

- on colonial ardeid populations in southwestern Spain. *Waterbirds*, 22 (2): 302 - 306.
- SIEGFRIED, W.R., (1972). Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret.
- SKEAD, C.J., (1956). The Cattle egret in South Africa. *Audubon Mag.*, 59: 206 - 209, 221: 224 - 226.
- SNODDY, E., (1969). On the behaviour and food habits of the Cattle egrets. *J.GeorgiaEntomol. Spc.* 41 (4): 156 -158.
- TAYLOR, P.W., (1979). Cattle egret eating Yellow wagtail. *Brit. Birds*, 72: 475.
- 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.
- VOISIN, C., (1991). The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London, 364 p.
- YEATMAN, L., (1976). Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. Soc. Ornith. de France, Paris, 281 p.

Annexe

Annexe

Annexe 1

Tableau N° : Systématique de différentes proies identifiées dans le régime alimentaire du Héron garde bœufs de région d'université Amar Thelidji (Laghouat) durant notre période d'étude (entre Décembre 2017 et Mars 2018) (N = 63 pelotes):

Embranchement	Classe	Ordre	Famille
Arthropoda	Insecta	Coléoptera	Carabidae
			Hydrophilidae
			Scarabeidae
			Tenebrionidae
			Silphidae
			Staphilinidae
			Cerambycidae
			Lucanidae
			Apionidae
			Orthoptera
		Acrididae	
		Hyménoptera	Emenidae
		Vespidae	

Annexe

		Dermaptera	carcinophoridae
		Homoptera	Adelgidae
			Pemphigidae
Arthropoda	Arachnida	Solifugae	solifuga IND
		Scorpionida	Buthidae
Chordata	Aves	-	Oiseau IND
Chordata	Mammifera	-	Mammifère IND

Annexe 2

Tableau N° 01 : Spectre alimentaire du Héron garde-bœuf à L'université.

Classe	ni	Fc (%)
Arachnida	5	6.02
Insecta	48	57.83
Mammalia	2	2.40
Aves	28	33.73

Tableau N° 02 : Fréquences centésimales mensuelles des proies du Héron garde bœufs regroupées par classe

Classe \ Mois	Décembre	Janvier	Février	Mars
	AR %	AR %	AR %	AR %
Arachnida	11.11	6.25	0	0
Insecta	58.33	43.75	41.66	78.94
Mammalia	2.77	6.25	0	0
Aves	27.77	43.75	58.33	21.05
Totaux	100	100	100	100

Tableau N° 03 : Abondances relatives mensuelles par ordre des Insecta ingérés par les Hérons garde-bœufs à L'Université

Annexe

Mois Ordres	Décembre AR %	Janvier AR %	Février AR %	Mars AR %
Coléoptera	94.16	97.33	97.59	98.85
Diptera	1.66	0	0	0.57
Hymenoptera	0.83	0	2.40	0
Orthoptera	2.50	0	0	0
Dermaptera	0.83	0	0	0.57
Homoptera	1.66	2.60	0	0
Totaux	100	100	100	100

**Tableau N° 04 : Fréquences centésimales mensuelles des familles de Coléoptères
composant le régime alimentaire du Héron garde-bœufs**

Mois Famille	Décembre AR %	Janvier AR %	Février AR %	Mars AR %
Carabidae	83.92	99.08	100	96.7
Tenebrionidae	2.67	0.91	0	0.89
Lucanidae	4.46	0	0	0.89
Hydrophilidae	1.78	0	0	0.29
Silphidae	0.89	0	0	0.59
Apionidae	0.89	0	0	0
Cerambycidae	3.57	0	0	0
Scarabaeidae	0.89	0	0	0
Staphilinidae	0	0	0	0.59
Gyrinidae	0.89	0	0	0
Totaux	100	100	100	100

Annexe

Annexe 3

Matérielles utilisée au laboratoire :



Balance



Pied culluse



Les pincés



Eau distillé



Loupe binoculaire

Annexe

Annexe 4

Quelques aliments déférents :



Fibre synthétique



Aliment d'origine végétale



Mortalité de Héron garde bœuf dans la colonie.

Résumé

L'analyse de 63 pelotes de rejection de Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) récoltées à L'université Amar Thelidji Laghouat durant la période de Décembre 2017 et jusqu'à Mars 2018 montre que les insectes prédominent dans son régime alimentaire avec un taux de 58 %. Les autres catégories alimentaires sont les Aves avec un taux de 34 % et Arachnida, et Mammalia apparaissent avec des fréquences moins importantes. Les ordres d'Insectes les plus ingurgités sont les Coléoptères avec un taux de 94 % en Décembre et 97 % en Janvier et 98 en Février et 99 % en Mars, suivis par les Orthoptères avec une fréquence de 3 % en Décembre et par les Homoptères avec 2 % en Décembre et 3% en Janvier. Parmi les Coléoptères consommés les Carabiedae sont les plus rencontrées avec 84 % en Décembre et 99 % en Janvier et 100 % en Février et 97 % en Mars. *Bubulcus ibis* montre une grande élasticité trophique vis-à-vis l'abondance et diversifié des espèces-proies.

Mots clés : garde bœuf (*Bubulcus ibis*), L'université Amar Thelidji, régime alimentaire.

Abstract

The analysis of 63 regurgitates of Cattle Egrets rejection (*Bubulcus ibis*) obtained from Amar Telidji University Laghouat during December 2017 and March 2018 show a dominance of insects in their aliment diets with a yield of 58%. The others food diets are birds with a yield of 34% and Arachnidae and Mammaliae appear with a less important frequency. The most ingurgitate insect order are the Coleoptera with a yield varied between 94 and 99% observed during period from December to March 2018 followed by the Orthoptera and Homoptera with 2% during December. The Carabiedae are the most consumed Coleoptera in particularly during period from January and March (97-100%). *Bubulcus ibis* exhibits a large elasticity toward the abundance and diversity of the consumed species.

Keywords: Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*), University of Amar Telidji, food diet.

ملخص

يظهر تحليل لفيفة البلشون راعي البقر (*Bubulcus ibis*) التي تم جمعها في جامعة عمار ثليجي الاغواط خلال فترة ديسمبر 2017 حتى مارس 2018 أن الحشرات تسود في نظامها الغذائي بمعدل (58 %). اما فئات الطعام الأخرى الطيور بنسبة (34 %) أما العنكبوتيات والتدبيات تظهر بمعدلات منخفضة والرتبة الاكثر استهلاكا هي غمدية الأجنحة بمعدل (94-99 %) و من الأسرة (Carabiedae) هي الأكثر وجود بمعدل (84-100 %). يعرض نوع البلشون راعي البقر مرونة غذائية كبيرة فيما يتعلق بوفرة و تنوع انواع الفرائس .

الكلمات المفتاحية: بلشون راعي البقر (*Bubulcus ibis*). جامعة عمار ثليجي . نظام غذائي .