



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Larbi Tébessi –Tébessa-

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des êtres vivants

**MEMOIRE DE MASTER II**

**Domaine: Sciences de la nature et de la vie**

**Filière: Sciences Biologiques**

**Spécialité: Biodiversité et préservation des écosystèmes**

**Intitulé : Contribution à l'étude de la niche écologique de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758(Aves, *Ciconiidae*) et du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (Aves, *Ardeidae*) dans deux localités de la région de Tébessa (El-Mardja et Ain Zaroug).**

Présenté par:

**Hafdallah Iness**

**Hafdallah Sonia**

Devant le jury:

**Mme Machroum Amel**

**MAA Université de Tébessa**

**Président**

**Mme Sbiki Majda**

**MAA Université de Tébessa**

**Rapporteur**

**Mme Hemaidia Houda**

**MAA Université de Tébessa**

**Examineur**

Date de soutenance:

31 /05/2016.

Note : 16/20

Mention : Très bien



# *Dédicace*



Les mots se font défont, je ne trouve pas les paroles pouvant traduire mon vif remerciement :

Mes frès chers parents pour m'avoir soutenu tout le long de mes études et qui ne conservent de me prodiguer conseil et orientation pour me relever la morale sa cours la durée d'étude.

Pour ma vie, ma joie, mes idées à écrire, mon sourire qui ton absence mes fait souffrir mon père ... (رحمه الله), et ma mère j'espère que Allah la protège.

Mon cher frère : Fares

Mes frès chères sœurs : S, H, A, S, A.

Je remercie ma chère sœur et mon amie Rabab, Je lui souhaite de plus en plus de succès.

Mon prénom et intime sœur Iness Je lui souhaite de plus en plus de succès.

Toutes mes amies et compagnons fidèles : Loulou, Bassouma ...

Tous ceux que je n'ai pas cités mais qui restent dans mon cœur sans oublier. ...

**SONIA**



# *Dédicace*

*Avant tout je dois remercier (mon Dieu) le clément qui a donné la force et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.*

*À mon idole, mon ombre protectrice qui me donne tout l'amour et le soutien moral et matériel mon très cher  
PERE, ma très chère MAMAN.*

*À mes très chers frère Salim, Mohamed, Hichem, Chamso, Taki, Sami et surtout Saddam et Ali.*

*À mes chères sœurs Hayet, Hanen, Ilhem.*

*À mes chers amis. Je suis très heureuse pour tous les moments passés ensemble surtout Farida.*

*À mon binôme et ma sœur SONIA*

*Merci ...*

*INESS*

# REMERCIEMENT

*Nous tenons à exprimés nos remerciement et nos profondes gratitudes avant tout a (Dieu) le tout puissant qui nous a donné le courage et la force pour mener ce travail à terme.*

*Au terme de notre travail, nous tenons à exprimer notre remerciement a notre encadreur Mme Sbiki Majda pour toute les conseils et informations fournies par nous et nous leur offrons tout le respect et l'appréciation.*

*Et je remercies aussi Mme Macheroum et Mme Hemaïdia*

*Nous remercions aussi tous les personnels du département surtout Mme Djaleb, et nous exprimons nos sentiments de reconnaissances, de respect envers tous nos Enseignants et l'encadrement de l'Université en général.*

*Un grand merci va aussi aux personnels de laboratoire et la bibliothèque de l'université de la biologie. Encore merci.*

يهدف البحث إلى دراسة الموقع البيئي لكل من طائر اللقلق *Ciconia ciconia* وطائر بلشون الماشية *Bubulcus ibis* في منطقة تبسة حيث تمت الدراسة في جهتين مختلفتين المرجة و عين زروق خلال الفترة الممتدة من سبتمبر 2015 إلى غاية ماي 2016.

أينا قمنا بمتابعة مراحل الدورتين البيولوجيتين للطائرين بالإضافة إلى دراسة مختلف المصادر الغذائية المتوفرة للطائرين في هذه المنطقة حيث لاحظنا هيمنت الحشرات بنسبة كبيرة من بينها غمديات الأجنحة بنسبة 69,93 % كما أن تم تحليل 130 كبة اطراح لطائر بلشون الماشية و 87 لطائر اللقلق الأبيض أثبت هيمنة غمديات الأجنحة في منطقة المرجة بنسبة 49,01 % بالنسبة للنظام الغذائي لطائر اللقلق و 49,38 % بالنسبة لطائر بلشون الماشية أما في منطقة عين زروق فقد لاحظنا هيمنة مستقيمت الأجنحة بنسبة 49,74 % في النمط الغذائي لطائر اللقلق و 68,60 % بالنسبة للنظام الغذائي لطائر بلشون الماشية.

الكلمات المفتاحية: تبسة، النظام الغذائي، اللقلق الأبيض، بلشون الماشية، الدورة البيولوجية، المرجة، عين زروق، الوظيفة الغذائية.

## Abstract:

Our work this ecological niche of the White Stork (*Ciconia ciconia*) and the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in two different locations in the Tébessa region (Ain-Zaroug and El-Merdja) during the spread period September 2015 until to May 2016.

During this period we followed the life cycle of both species in each study area. The study of the availability of food resources in these microhabitats shows the dominance of insects with a 69.93% rate where beetles ranked first with (37.04%).

The analysis of 87 balls of regurgitation of the White Stork and 130 balls of regurgitation of the Cattle Egret shows that both waders are entomophagous predators. In the area of El-Merdja order *Coleoptera* is dominated by a rate (49.01%) in the diet of the White Stork and (49.38%) for the food spectrum of Egret oxen. Meanwhile in the region of Ain Zaroug we reported the dominance of *Orthoptera* in the food bowl of the two waders for the White Stork with a rate of (49.74%) and 68.60% for the cattle egret

**Key words:** Tébessa, Food diet, white stork, Cattle Egret, Biology cycle, El Marja, Ain Zaroug.

## Résumé :

Notre travail présente la niche écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans deux localités différentes de la région de Tébessa (Ain-Zaroug et El-Merdja) durant la période étalée de septembre 2015 jusqu'à mai 2016.

Pendant cette période nous avons suivi le cycle biologique de deux espèces dans chaque région d'étude.

L'étude des disponibilités des ressources alimentaires dans ces micro-habitats montre la dominance des insectes avec un taux 69,93% où les coléoptères occupent la première place avec (37,04%).

L'analyse de 87 pelotes de régurgitations de la Cigogne blanche et de 130 pelotes de régurgitations du Héron garde-bœufs montre que les deux échassiers sont des prédateurs entomophages. Dans la région d'El-Merdja l'ordre domine est les Coléoptères par un taux (49.01%) pour le régime alimentaire de la Cigogne blanche et (49.38%) pour le spectre alimentaire du Héron garde bœufs. Parallèlement dans la région de d'Ain Zaroug, nous avons signalé la dominance des Orthoptères dans le bol alimentaires des deux échassiers pour la Cigogne blanche avec un taux de (49.74%) et 68.60% pour le Héron garde bœufs.

**Les mots clés :** Tébessa, le régime alimentaire, la Cigogne blanche, Héron garde-bœuf, le cycle biologique, El-Merdja, Ain-Zaroug.



# Table des matières

## - Liste des tableaux :

<b>Tableau N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Noms vernaculaires du Héron garde bœufs dans plusieurs langues	<b>15</b>
<b>02</b>	Les espèces végétales recensées au niveau du site d'El-Merdja pendant la période « 2001-2009 »	<b>26</b>
<b>03</b>	Les espèces végétales récoltes au niveau du d'Ain Zaroug pendant la période d'étude	<b>33</b>
<b>04</b>	Données comparatives sur les dates d'arrivée des Cigognes blanche dans quelques régions d'Algérie	<b>46</b>
<b>05</b>	Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'El-Merdja.et Ain Zaroug	<b>47</b>
<b>06</b>	Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique du Héron garde-bœufs	<b>49</b>
<b>07</b>	Liste systématique des proies identifiées dans les milieux de gagnage de la cigogne blanche.	<b>50</b>
<b>08</b>	Importance des différents taxons des proies recensés en fonction des familles.	<b>51</b>
<b>09</b>	Fréquences d'occurrence des différents ordres proies recensés dans les stations d'étude en fonction des saisons climatiques.	<b>56</b>
<b>10</b>	Fréquences d'occurrence des différents ordres des proies recensés en fonction des stations étudiés.	<b>57</b>
<b>11</b>	Mensurations et pesées des pelotes de rejection de la Cigogne blanche (N = 87 pelotes).	<b>58</b>
<b>12</b>	Mensuration et pesées des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs (N=130)	<b>59</b>

# Table des matières

## - liste des figures :

Figure N°	Titre	page
01	La cigogne blanche : <i>Ciconia ciconia</i>	04
02	Le Héron garde bœufs : <i>Bubulcus ibis</i>	13
03	La migration chez le Héron garde bœufs	16
04	Limites administratives de la wilaya de Tébessa	23
05	Diagrammes Ombro-thermiques de la région de Tébessa pendant les périodes allant de 1972-2014	24
06	Situation géographique d'El-Merdja	25
07	Situation géographique de site d'Ain Zaroug	32
08	Les différents terrains cultivés existant au sein du milieu d'étude	35
09	Pied à coulisse	36
10	Loups binoculaire	36
11	Pinces	36
12	Eau	36
13	Balance de précision Balance de précision	36
14	Mise en place sur le terrain des pots Barber	39
15	Les échantillons dans les boites de pétri qui porte la date et la station de capture	39
16	pelote de héron garde-bœuf	39
17	pelote de cigogne blanche	39
18	Les différentes fragments de proies qui contenus dans une pelote triturée de la Cigogne blanche	40
19	Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'El-Merdja	45
20	Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'Ain-Zaroug	45
21	Le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja	48
22	Le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans la région d'Ain Zaroug	48
23	La fréquence d'abondance de différentes classes de proies recensées dans les milieux de gagnage.	52
24	La fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage.	53
25	Fréquences d'abondance saisonnières par ordres des proies recensées dans les milieux de gagnage.	54
26	les principaux ordres dans les milieux de gagnages	55
27	Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'El-Merdja.	55
28	Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiés	60

## Table des matières

	dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'Ain Zaroug.	
<b>29</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'El-Merdja	<b>61</b>
<b>30</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d' Ain Zaroug.	<b>62</b>
<b>31</b>	Fréquences d'abondance des différents classes des proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'El-Merdja .	<b>63</b>
<b>32</b>	Fréquences d'abondance de différentes classes de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'Ain Zaroug	<b>63</b>
<b>33</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'El-Merdja.	<b>64</b>
<b>34</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'Ain Zaroug.	<b>65</b>
<b>35</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdja.	<b>66</b>
<b>36</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug .	<b>67</b>
<b>37</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdja.	<b>69</b>
<b>38</b>	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug.	<b>70</b>
<b>39</b>	Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par la Cigogne blanche dans quatre stations de gagnages différents	<b>72</b>
<b>40</b>	Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par le Héron garde-bœufs dans quatre stations de gagnages différents.	<b>72</b>

# Table des matières

---

## Sommaire :

### -Introduction

### Chapitre 01 :Partie bibliographie

1.	Présentation générale de la Cigogne blanche ( <i>Ciconia ciconia</i> ) .....	4
1.1.	Description générale de l'espèce .....	4
1.1.1.	Les adultes .....	4
1.1.2.	Les jeunes .....	4
1.1.3.	Les sexes .....	5
1.2.	Systématique .....	5
1.2.1.	Systématique .....	5
1.2.2.	Sous espèces de <i>C. ciconia</i> et leur distribution .....	5
1.3.	Répartition géographique .....	6
1.3.1.	Aires de nidification .....	6
1.3.2.	Migrations saisonnières.....	6
1.4.	Migration et hivernage en Afrique .....	7
1.4.1.	Migration .....	7
1.4.2.	Hivernage en Afrique .....	8
1.5.	Biologie de la reproduction.....	8
1.5.1.	Maturité sexuelle .....	8
1.5.2.	Formation des couples et parade nuptiale.....	8
1.5.3.	Accouplement .....	9
1.5.4.	Sites de nidification et construction du nid .....	9
1.5.5.	La ponte .....	10
1.5.6.	La couvaison .....	10
1.5.7.	L'éclosion .....	10
1.5.8.	L'élevage des jeunes .....	10
1.5.9.	Le vol .....	10
1.6.	Habitat.....	11
1.7.	Ecologie trophique.....	11
1.7.1.	Régime alimentaire .....	11
1.7.2.	Caractérisation des pelotes de rejection .....	11
1.7.3.	Milieux d'alimentation .....	12
1.7.4.	Mode de chasse .....	12
1.7.5.	Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires .....	12

# Table des matières

---

2.	Présentation générale du Héron garde bœufs ( <i>Ardea ibis</i> ) .....	13
2.1.	Description générale de l'espèce.....	13
2.2.	Systématique et dénomination.....	14
2.2.1.	Systématique .....	14
2.2.2.	Dénomination .....	15
2.3.	Migration, erratisme et sédentarisation .....	16
2.4.	Biologie de la reproduction.....	17
2.4.1.	Maturité sexuelle .....	17
2.4.2.	Choix des colonies de nidification et du site du nid :.....	17
2.4.3.	Formation des couples et parades nuptiales : .....	17
2.4.4.	Accouplement : .....	17
2.4.5.	Construction du nid : .....	18
2.4.6.	Ponte :.....	18
2.4.7.	Couvaison et éclosion des œufs :.....	18
2.4.8.	Nourrissage et élevage des jeunes : .....	18
2.4.9.	Le vol : .....	18
2.5.	Ecologie trophique.....	19
2.5.1.	Composition du régime alimentaire: .....	19
2.5.2.	Milieux d'alimentation:.....	19
2.5.3.	Digestion des proies:.....	19
2.5.4.	Accessibilité des proies et rythmes d'activités alimentaires: .....	20
2.6.	Etat actuel des populations et expansion géographique .....	20
2.6.1.	Dans le monde:.....	20
2.6.2.	Dans Algérie :.....	21
<b>Chapitre 02 :Méthode d'étude</b>		
1.	Situation géographique de l'Algérie.....	23
2.	Présentation générale de la région de Tébessa.....	23
2.1.	Situation géographique :.....	23
2.2.	Le climat .....	24
2.2.1.	Les étages bioclimatiques : .....	24
2.2.2.	Synthèse climatique :.....	24
3.	Présentation du site d'étude .....	25
3.1.	La situation géographique d'El-Merdja : .....	25
3.1.1.	Le couvet végétal : .....	26



# Table des matières

---

3.1.2. Les arbres de nidification :.....	31
3.2. Situation géographique du site d'Ain Zaroug.....	31
3.2.1. Le couvet végétal.....	32
3.2.2. Les arbres de nidification :.....	34
3.2.3. Les terrains de culture :.....	35
4. Matériels et méthodes d'étude.....	35
4.1. Matériel utilisé :.....	35
4.2. Méthode d'étude du cycle biologique de la cigogne blanche.....	37
4.2.1. Méthode d'étude des disponibilités des ressources alimentaires de la Cigogne blanche :.....	37
4.2.1.1. Choix et description des stations et des parcelles d'étude .....	37
4.2.1.2. Diapositif de piégeage :.....	38
4.3. Méthode d'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs .....	39
4.3.1. Principe et choix de la méthode d'étude : .....	39
4.3.1.1. Collecte et conservation des pelotes .....	40
4.3.1.2. Mensuration et pesées des pelotes.....	40
4.3.1.3. Macération des pelotes par voie humide :.....	40
4.3.1.4. Détermination et comptage des items.....	41
4.4. Traitement des données .....	41
<b>Chapitre 03: Résultats et discussions</b>	
1. Etude de cycle biologique de la cigogne blanche et le Héron garde bœufs.....	44
1.1. Cycle biologique de la Cigogne blanche.....	44
1.2. Etude du cycle biologique du Héron garde-bœufs.....	47
2. Etude des disponibilités des ressources alimentaires .....	49
2.1. Composition taxonomique du peuplement de proies potentielles.....	49
2.2. Fréquence d'abondance des différents classes des proies recensés dans les milieux de gagnage.....	52
2.3. Variation de la fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage.....	52
2.4. Variation de la fréquence d'abondance selon les saisons climatiques.....	53
2.5. Variation de la fréquence d'abondance selon les stations d'étude.....	54
2.6. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les saisons climatiques .....	55

# Table des matières

---

2.7. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les stations d'étude.....	56
3-Analyse qualitative et quantitative du régime alimentaire.....	58
3.1- Caractérisation des pelotes de réjection.....	58
3.1.1- Caractérisation des pelotes de réjection de la Cigogne blanche.....	58
3.1.2- Caractérisation des pelotes de réjection du Héron garde-bœufs.....	58
3-2- Analyse de la composition et de la structure du régime alimentaire.....	59
3-2-1 Composition et structure globales du régime alimentaire de la Cigogne blanche.....	59
3-2-2- Composition et structure globales du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.....	62
3-3-Variation du régime alimentaire en fonction des périodes des périodes phénologiques.....	65
3-3-1-Analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fonction des périodes phénologiques.....	65
3-3-2-L'analyse du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fonction des périodes phénologiques.....	68
3.4- Electivité des proies consommées par la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs (Indice d'Ivlev).....	71
-Conclusion.....	74
- Références bibliographiques.....	76

# ***INTRODUCTION***

## INTRODUCTION

Les oiseaux en générales et les échassiers en particulier, sont de bons indicateurs des conditions environnementales des milieux. Les échassiers sont des oiseaux qui vivent dans des milieux aquatiques et qui disposent de longues pattes. Ils peuvent aller dans les eaux peu profondes des marais ou du bord de mer. La plupart sont migrateurs comme la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs. (Boukhemza, 2000).

La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), est une grande espèce d'oiseaux échassiers de la famille des Ciconiidae. Son plumage est principalement blanc, avec du noir sur les ailes. (Habbssi et al, 2005) est un oiseau grégaire, formant des groupes de milliers d'individus sur les chemins migratoires et dans les aires d'hivernage en Afrique (Mammeri et al, 2012). La Cigogne blanche consomme une grande variété de proies animales. Elle préfère se nourrir dans les prairies qui se trouvent dans un rayon de 5 km autour de son nid et sur les sites où la végétation est courte, de sorte que ses proies sont plus accessibles. Son régime alimentaire varie selon la saison, cet échassier fréquente les prairies, les cultures et les pâtures, les paysages découverts. (Etchecopar et Hue, 1964, Skov, 1991).

Le Héron garde-bœufs est une espèce de la famille ardeidae. Cet oiseau d'origine Indo Africaine est en pleine expansion géographique depuis le début du XX siècle (Franchimont, 1985). C'est un oiseau trapu blanc, orné de plumes de couleur chamois pendant la saison de reproduction. (Bredin, 1983), est un échassier vivant près des eaux douces. Le nid est une plate-forme de branches placée dans les arbres ou les arbustes. (Hafner, 1977 ; Blaker, 1969).

La cigogne blanche et le Héron garde bœufs a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs dans le monde. Les études concernant la cigogne blanche (Boukhemza et al., 1995 ; Boukhemza, 2000 ; Fellag, 2006 ; Boukhtache, 2009 ; Sbiki, 2008 ; Barbraud et al., 2002 ;) et pour le Héron garde bœufs (Blaker, 1969 ; Siegfried, 1971 a et b ; Franchimont, 1985 ; Voisin, 1991, Bredin, 1983 ; Si Bachir, 2007 ; Sbiki, 2008).

Notre étude s'inscrit dans le cadre de l'étude de la niche écologique de la cigogne blanche et le Héron garde bœufs qui est basé sur l'étude de trois paramètres concernant : le suivi du cycle biologique. L'analyse de la composition du régime alimentaire ces deux échassiers à partir du contenu des pelotes de rejection. Une évaluation des disponibilités alimentaires grâce à un protocole d'échantillonnage précis dans les milieux de gagnage qui sont fréquentés par les deux échassiers.

# *Introduction*

---

Après une étude bibliographique rapportée en chapitre concernant les deux espèces modèles étudiée nous avons consacré le deuxième respectivement à la présentation des deux régions d'étude (El-Mardje et Ain-Zaroug) et la méthodologie du travail et le troisième chapitre traite les résultats obtenus et les discuter et les interpréter. Puis nous avons terminé le travail par une conclusion générale qui récapitulation de l'ensemble des résultats obtenus.



# *Chapitre I*

## *PARTIE BIBLIOGRAPHIE*

## 1. Présentation générale de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)

### 1.1. Description générale de l'espèce

La Cigogne blanche est un grand échassier blanc aux rémiges et aux grandes couvertures noires (Habbssi et *al.*, 2005). Longueur : 110-115 cm Envergure : 185 à 200 cm. Le bec, de forte taille et les grandes pattes sont rouges. Le plumage inter nuptial ne diffère pas sensiblement du plumage nuptial. La distinction des sexes est très difficile, le mâle ayant le bec un peu plus long et plus haut à la base. Le jeune ressemble beaucoup à l'adulte, avec cependant le bec noirâtre devenant progressivement rougeâtre à pointe noire et les pattes brun-rouge (Schierer, 1967 ; Bavoux, 2012 ; Albert, 2010).



**Figure 01** : La cigogne blanche *Ciconia ciconia*  
(site 01)

#### 1.1.1. Les adultes :

Les adultes sont facilement reconnaissables à leur plumage blanc et noir, ailes robustes et larges, bec rouge vif et long, droit et très pointu et pattes hautes, minces de couleur rouge vif, doigts reliés par une petite membrane (Hancock et *al.*, 1992 et Silling et Schmidt, 1994).

#### 1.1.2. Les jeunes :

Selon Heim De Balsac et Mayaud (1962), le plumage est blanc avec du brun sur les ailes, le bec et les pattes sont de couleur brun rougeâtre. A l'éclosion, les Cigogneaux sont couverts d'un duvet blanc et laineux, très épais au début de leur existence (Heim De Balsac et Mayaud,

1962). Les jeunes ressemblent beaucoup aux adultes, sauf que leurs becs sont brunâtres puis rougeâtres à point sombre et leurs pattes sont plutôt rouges brunâtres (Righi, 1992).

### **1.1.3. Les sexes :**

Il est très difficile de distinguer le mâle de la femelle dans la nature, en principe le mâle est légèrement plus corpulent et son bec plus gros (Geroudet, 1978 ; Righi, 1992 et Silling et Schmidt, 1994).

## **1.2. Systématique**

### **1.2.1. Systématique :**

Geroudet (1978), Schierer (1981), Darley (1985), Creutz (1988) Mahler et Weick (1994) et Whitfield et Walker (1999) classent la Cigogne blanche dans les taxons suivants :

- Règne : *Animalia*
- Sous règne : *Metazoa*
- Super embranchement : *Cordata*
- Embranchement : *Vertebrata*
- Sous embranchement : *Gnatostomata*
- Super classe : *Tetrapoda*
- Classe : *Aves*
- Sous classe : *Carinates*
- Ordre: *Ciconiiformes*
- Famille : *Ciconiidae*
- Genre : *Ciconia*
- Espèce : *Ciconia ciconia* L., 1758
- Synonyme : *Ciconia alba* Bechstei

### **1.2.2. Sous espèces de *C. ciconia* et leur distribution :**

Il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces de la Cigogne blanche (Cramp et Simmons, 1977) :

- *Ciconia ciconiaciconia* Linné, 1758 : niche dans une partie de l'Asie mineure, en Europe centrale (Autriche, Bulgarie, Portugal), en Afrique du Nord (du Maroc à la Tunisie), en

Afrique du Sud (province du Cap). Rencontrée en Afrique de l'Ouest tous les mois de l'année sauf au mois de juin (Dekeyser et Derivot, 1966).

- *Ciconia ciconia asiatica* Severtzov, 1872 : son aire de reproduction se situe en Asie centrale et niche donc au Turkestan, l'ancienne URSS, Ouzbékistan, Tadjikistan et à l'extrême ouest de Sin-Kiang en Chine : 59° et 79° E, 38° et 43° N (Creutz, 1988).
- *Ciconia ciconia boyciana* Swinhowe, 1873 : considérée souvent comme une espèce propre, nidifie en Asie Orientale, de l'Ussuri à la Corée et au Japon (Coulter et *al.*, 1991).

### **1.3. Répartition géographique**

#### **1.3.1. Aires de nidification :**

Les territoires accueillant la cigogne blanche en nidification concernent une vaste zone géographique. L'essentiel des couples se concentre en Eurasie, depuis la Péninsule Ibérique à l'extrême ouest d'Europe occidentale jusqu'en Asie occidentale, en passant par l'Afrique du nord (Cramp et Simmons, 1977). Dans sa limite septentrionale, l'espèce est freinée par la Baltique et ne dépasse pas l'Estonie, tandis qu'au sud, elle ne s'aventure guère au-delà du bassin méditerranéen, en dehors de quelques couples nichant en Afrique du sud (Cramp et Simmons, 1977). La limite orientale de son aire de répartition se situe au niveau de l'Arménie, de l'Azerbaïdjan, de la Mésopotamie et du nord de l'Iran. Au-delà, l'espèce n'est plus représentée que par la race *ciconia ciconia asiatica*, qui se trouve isolée au Turkestan (Géroudet, 1994).

En Europe occidentale, l'espèce fréquente la Péninsule Ibérique, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique, la Suisse et la France, où, depuis les années 1980, on observe un phénomène d'expansion de son aire de nidification, naturel et encore mal connu (Barbraud et *al.*, 1999). C'est ainsi que le 2<sup>e</sup> bastion français de l'espèce s'est formé en Charente-Maritime, département que la cigogne avait fui en 1967 après y avoir niché sporadiquement depuis 1960, et qui l'accueille maintenant, depuis 1978, chaque année. D'autres régions, parmi lesquelles les Pays-de-la-Loire, la Normandie, l'Aquitaine, le Centre et la Bourgogne, accueillent elles aussi des couples nicheurs, pour certaines depuis les années 50 (premier couple nicheur observé en Loire-Atlantique – Pays-de-la-Loire - en 1955). (Albert, 2010).

#### **1.3.2. Migrations saisonnières :**

Les Cigognes sont des oiseaux migrateurs surprenants qui forment souvent nuées de plusieurs centaines d'individus. Tous les ans, dès le mois d'août, les cigognes quittent leurs

secteurs de couvée européens et partent vers le sud dans leurs quartiers d'hiver africains. Elles reviennent en Europe au printemps suivant (mars – avril). Les Cigognes blanches contournent la Méditerranée par 2 trajets de migration. Le trajet Est passe par les Balkan, l'Israël, la Turquie jusque vers l'Afrique du Sud. Les oiseaux qui utilisent le trajet Ouest passent par la France, l'Espagne, Gibraltar puis vont vers le Nord et l'Ouest de l'Afrique. Le chemin vers l'Afrique du Sud dure 8 à 15 semaines (150 à 300 km par jour). Les Cigognes blanches utilisent les courants d'air chaud ascendants pour migrer. La Méditerranée étant un « désert » d'ascendances thermiques, les Cigognes évitent cet itinéraire, bien qu'il soit plus court. Les cigognes planent en spirales dans un « thermique » afin de gagner de la hauteur puis se laissent glisser jusqu'au thermique suivant afin d'éviter une trop grande consommation d'énergie. En Suisse, au moins la moitié des Cigognes nicheuses sont issues de captivité et ne migrent généralement pas. L'autre moitié est constituée de descendants sauvages qui partent donc en migration. (Stucki, 2006 ;Ethol, 2000).

#### **1.4. Migration et hivernage en Afrique**

##### **1.4.1. Migration :**

Les Cigognes blanches d'Europe se partagent en deux blanches, la démarcation entre elles se situe dans une zone qui va des Pays-Bas, du Danemark et de la Poméranie au Sud de la Bavière, de ces régions, les départs peuvent se diriger aussi bien vers l'Est que vers l'Ouest (GerouDET, 1978). L'une suivant une ligne orientale, plus difficile à évaluer à cause de son importance, passant par le Bosphore, la Turquie et la Palestine pour rejoindre l'Est Africain (les plateaux de l'Ouganda). L'autre, occidentale passant par la France, l'Espagne, le détroit de Gibraltar survole le Maroc, puis la Mauritanie, elle aboutit et se dissémine entre le Caméroun et le Sénégal (GerouDET, 1978 ; Silling et Schmidt, 1994).

Début août, les Cigognes blanches quittent leurs nids et on assiste au départ des jeunes vers la mi-août puis ils sont suivis de 10 à 15 jours après par les adultes. Les Cigognes d'Afrique et de Tunisie semblent prendre une voie différente en franchissant le Sahara par le Hoggar pour gagner la zone Sahélienne (GerouDET, 1978).

Selon Bouet (1938), la ville de Tamanrasset est une importante capitale et un lieu de passage des Cigognes de migration d'arrivée au printemps et aux migrations de retour en automne; et ce chaque année du 15 février à fin Mars, exceptionnellement un passage a eu lieu le 20 Mai 1933. La migration d'arrivée se fait par étapes et pendant le jour, alors que la migration de retour est massive et rapide pour éviter les conditions climatiques du Sahara (Bouet, 1938).



Puis fin décembre ou début janvier, l'instinct les rappelle peu à peu vers le Nord et la migration reprend, les voies de retour sont sensiblement les mêmes que celles de l'Automne (GerouDET, 1978).

#### **1.4.2. Hivernage en Afrique :**

La Cigogne blanche *Ciconia ciconia* est une espèce protégée dont les effectifs ont connu un déclin dans leurs aires de répartition. la cause étant liée aux mauvaises conditions d'hivernage en Afrique, aux transformations des terres agricoles et au manque de nourriture (Mammeria et al, 2012).

La Cigogne blanche n'a pas de quartiers d'hivernage bien définis. Les cigognes partent en troupes d'importance variable vers les quartiers d'hivernage qui s'étendent d'une part, dans l'Ouest entre la zone désertique et celle des forêts tropicales du Sénégal au Soudan, et d'autre part dans l'Est sur les steppes et savanes échelonnées depuis le Soudan et l'Ethiopie jusqu'au Cap (Silling et Schmidt, 1994).

### **1.5. Biologie de la reproduction**

#### **1.5.1.Maturité sexuelle :**

A l'âge de première année la jeune cigogne blanche ne rentre jamais à son aire natale et elle est souvent observée dans ses quartiers d'hivernage en été. A l'âge de deux ans, le mécanisme de l'activité reproductive est mieux développé, mais ne se reproduit pas encore. A l'âge de trois ans la Cigogne se reproduit, mais habituellement avec un nombre moindre de petits par rapport aux Cigognes âgées. A quatre ans, la Cigogne blanche est bien mature (Dorst ,1971) les jeunes cigognes blanches se reproduisent à partir de la troisième année jusqu'à la sixième année. Pour (Dorst ,1971 et Barbraud et al., 1999), l'âge de première nidification est en moyenne de trois ans.

#### **1.5.2. Formation des couples et parade nuptiale :**

Le mâle arrivant généralement une semaine avant la femelle prend possession d'un nid qu'il défend contre tout autre concurrent (Etchecopar et Hüe, 1964 ; GerouDET, 1978). La première femelle qui arrive est souvent acceptée et un couple saisonnier monogame se forme. Ceci se manifeste par un grand bruit de claquettements de bec. Dans tous les cas observés, c'est la femelle qui prend l'initiative et va au devant de son partenaire, le mâle reste passif, très excité, claquette en effectuant de lents et amples battements d'ailes (il pompe) ; trois phases sont

observées durant la formation d'un couple, une phase d'approche, une phase intermédiaire et une phase terminale (Boukhtache, 2009).

### **1.5.3. Accouplement :**

L'accouplement a lieu sur le nid, et il n'existe qu'une seule nichée par an (Whitfield et Walker, 1999). Les accouplements sont exécutés sur l'aire, debout le mâle sautant sur la femelle en s'accrochant les pattes sur les épaules avant de s'accroupir en battant des ailes, tandis que caresse du bec le cou de l'autre (Silling et Schmidt 1994).

### **1.5.4. Sites de nidification et construction du nid :**

#### **➤ Nidification :**

Le nid de la cigogne blanche est toujours placé dans des lieux hauts et découverts, faciles d'accès pour ces grands oiseaux. On les trouve sur des tours, des clochers, des pylônes, des arbres où plusieurs nids peuvent se côtoyer (Wilfrid, 1951). Ces nids sont employés année après année. Les cigognes rajoutent de nouveaux matériaux, donnant parfois des volumes énormes. (Anonyme, 2002).

#### **➤ Construction du nid :**

Le site le plus naturel et en certaines régions le plus fréquent est la cime d'un arbre, moins souvent une enfourchure de branches ou de tronc (Righi, 1992). La Cigogne blanche niche sur les toits, les tours, les édifices, les grands arbres (Peuplier, Eucalyptus, Platane,...), les poteaux électriques, les bâtiments, les minarets, les églises et les grosses fermes (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978 ; Righi, 1992). Les deux sexes construisent un volumineux échafaudage de branches entassées et très solides qui est une base forte et maintenues entre elles par des mottes de terre, des mottes de gazon, du fumier et de brindilles sèches et sont couverts de ramilles (petits rameaux), des touffes d'herbes, la dépression centrale est garnie de foin, de mousses, de feuilles et de racines avec l'adjonction hétéroclite de chiffons, de papiers, de sacs en plastic, de fils électriques et d'autres objets de rencontre (Geroudet, 1978 ; Righi, 1992 ; Silling et Schmidt, 1994). Chaque année, à son retour, la Cigogne blanche renforce son nid avec de nouvelles branches et rembourse l'intérieur avec de l'herbe fraîche, du duvet, végétaux et même des vieux chiffons (Geroudet, 1978) .

**1.5.5. La ponte :**

La ponte est déposée en avril ou mai en Europe centrale (GerouDET, 1978). Le nombre d'œufs par ponte varie de 3 à 5, mais le plus fréquent est de quatre (04) (Etchecopar et Hüe, 1964 ; GerouDET, 1978 ; Skov, 1991). Rarement de 1 à 7 (Silling et Schmidt, 1994).

Selon GerouDET (1978), l'œuf mesure en moyenne 73 x 52 mm. Pour (Righi, 1992), Selon Etchecopar et Hue (1964), les œufs sont d'un blanc crayeux à coquille épaisse, le plus souvent mat, tirant quelque fois sur du jaunâtre ou du verdâtre, à coquille finement granulée. Le poids moyen frais d'un œuf est de 101,63 g (Righi, 1992). Il peut même atteindre un poids de 110 g (GerouDET, 1978 ; Silling et Schmidt, 1994). Les œufs de même ponte de la Cigogne blanche sont pondus à un intervalle de 48 h (Righi, 1992).

**1.5.6. La couvaison :**

La couvée commence après la ponte du deuxième œuf (GerouDET, 1978). Les œufs sont couvés par les deux sexes tour à tour pendant quatre semaines et demi (GerouDET, 1978 ; Righi, 1992 et Silling et Schmidt, 1994). Ils se relaient à peu près toutes les deux heures, sauf la nuit la femelle reste d'habitude sur les œufs (GerouDET, 1978).

**1.5.7. L'éclosion :**

Les éclosions s'échelonnent sur une dizaine de jours à l'abri de l'adulte (GerouDET, 1978).

**1.5.8. L'élevage des jeunes :**

Les parents apportent la nourriture dans le jabot et la dégorgent toujours sur le nid où les petits la picorent, encore enrobée de salive. Si ces derniers mangent sans aucune aide, ce dont ils ont d'abord besoin, c'est d'être réchauffés, plus tard d'être protégés du soleil et de la pluie (GerouDET, 1978).

**1.5.9. Le vol :**

Les Cigognes blanches pratiquent le vol à voile, ce sont d'excellents planeurs. Ils utilisent les courants d'air ascendants qu'on ne rencontre qu'au dessus de la terre ferme (Silling et Schmidt, 1994).

Selon Etchecopar et Hüe (1964) la Cigogne blanche vole le cou tendu en avant et les pattes dépassent la queue.

Les Cigognes blanches regagnent souvent la terre par une descente acrobatique (Geroudet, 1978).

## **1.6. Habitat**

La cigogne blanche est avant tout un échassier marcheur, qui, pour satisfaire ses besoins alimentaires, recherche les milieux ouverts à végétation rase, qui l'autorisent à décoller ou atterrir facilement (Cramp et Simmons, 1977). Pâtures, prairies, marais dégagés, fossés et zones inondables sont les habitats qui lui sont le plus favorables, car ils lui permettent de déambuler à souhait, à la recherche de ses proies. La cigogne blanche est associée à tort aux milieux aquatiques. Elle ne fréquente en effet que les eaux calmes et peu profondes, au bord des étangs par exemple, fuyant les eaux courantes et les rivages maritimes (Géroudet, 1994). L'humidité seule du sol suffit à attirer la cigogne, créant une recrudescence de proies.

## **1.7. Ecologie trophique**

### **1.7.1. Régime alimentaire :**

La Cigogne blanche est omnivore (Geroudet, 1978), la nourriture est exclusivement animale, elle se compose en somme de tout ce qui se présente et qui peut être avalé. Sa diversité reflète celle de la petite faune terrestre au gré des saisons et des lieux. Parmi les Invertébrés, la Cigogne blanche récolte une grande variété d'insectes, tout spécialement des Coléoptères et des Orthoptères, ainsi que des Mollusques, notamment les escargots dont elle casse la coquille avant de les ingurgiter; elle glane beaucoup de vers de terre, surtout en début de saison quand les autres aliments sont encore rares, et prend à l'occasion des Crustacés, par exemple le Crabe Chinois, dans les cours d'eau qu'il a envahis (Geroudet, 1978 ; Skov, 1991). Parmi les vertébrés, les Campagnols et autres micromammifères, les grenouilles et les Tritons sont très appréciés, tandis que les Crapauds ne sont pas mangés; à l'occasion des Poissons, des Lézards et des Reptiles constituent un appoint bienvenu, parfois des Levrauts, des œufs et oisillons au nid ou des poissons, voire des bêtes mortes (Geroudet, 1978) Selon Etchecopar et Hue (1964), en terrain sec, elle fait une grande consommation de Sauterelles.

### **1.7.2. Caractérisation des pelotes de rejection :**

La réjection alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* nommée, les pelotes de régurgitation sont généralement de forme cylindrique, de taille et de couleur très variable. Dont les contenues à ces pelotes selon les contenues de la zone d'alimentation et formée des fragments

d'insectes, des poiles, des plumes, des téguments, en plus des graines végétales et des fragments inertes en plastiques, en verre, en bois et en papier fils...etc. Les pelotes de régurgitation (Belge, 1973 in Belghit et Rebiai, 2010) ne sont pas des excréments mais des rejets par la bouche contenant des restes d'os et de poils de tégument et autres n'ayant pu être digérés. La formation des pelotes correspond à une vidange périodique de l'estomac. Le degré de digestion est également variable, les parties osseuses peuvent être rendues intactes ou plus ou moins digérées alors que les élytres sont plus ou moins écrasées (Belge, 1973 in Schierer, 1962). Chaque pelote ne résulte pas d'un seul et unique repas, Hornberger trouve que la durée requise pour la formation d'une pelote est de 12 à 16 heures, ce temps varie selon la composition de la nourriture (Schieerer, 1962).

### **1.7.3. Milieux d'alimentation :**

Vu son mode d'alimentation, la Cigogne blanche fréquente les milieux ouverts avec une végétation assez basse pour n'entraver ni sa marche ni sa vue (Geroudet, 1978). La différence dans la proportion de ces taxons est significative entre les principaux habitats d'alimentation (lacs, rivages) et les habitats secs (Tsahalidis et Gutner, 2002).

### **1.7.4. Mode de chasse :**

La cigogne blanche avance lentement, bec abaissé, regard aigu et saisit rapidement l'animal qui s'enfuit devant elle (Etienne et Carruete, 2002). La recherche de la nourriture occupe 10.5 heures de leur temps journalier (Skov, 1991).

### **1.7.5. Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires :**

La distance parcourue par cet échassier pour la recherche de la nourriture semble être différente et dépendante ainsi de sa disponibilité, elle peut atteindre jusqu'à 14km (Skov, 1991). Le temps consacré à la recherche de la nourriture constitue 59% de l'activité de la cigogne blanche dépendant ainsi du type de l'habitat et de la saisonnalité (Pinowski et al., 1986).

Le taux de nourrissage est influencé par les disponibilités de l'habitat et les besoins respectifs de chaque couple reproducteur, ce dernier dépendant de l'âge et du nombre de juvéniles à nourrir (Struwe et Thomsen, 1991).

## 2. Présentation générale du Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*)

Depuis la fin du XIX siècle, la distribution du Héron garde- bœufs *Bubulcus ibis* passe par un processus de continuel accroissement. Son aire de répartition devient presque cosmopolite (Bredin ,1983). Le héron garde bœufs est l'un des plus primitifs et des grand plus petits membres de la famille *ardéidés*, cet oiseaux d'origine indo- africain(site 2).

### 2.1.Description générale de l'espèce

Le Héron garde bœufs *Bubulcus ibis*, est un petit Héron blanc. Il présente une envergure de 90 à 96 cm (figure 02).Les deux sexes sont semblables et on ne distingue les adultes, des jeunes uniquement par leur taille. La longueur de l'adulte varie de 50 à 56 cm. Les adultes, ont un plumage blanc qui se caractérise par une couleur chamois rosâtre ou chamois orangé en coiffe sur la calotte et en bas de la gorge avec les pattes rouges vireux sombre (Bredin, 1983).



**Figure 02** : Le Héron garde bœufs : *Bubulcus ibis*

On le connaît sous deux aspects relativement différents : Le plumage nuptial et le plumage d'hiver :

#### ➤ Plumage d'hiver :

En hiver, le plumage pâlit et donne une tendance nuancée au blanc, dans sa totalité, avec les pattes tendant vers une couleur verdâtre plus ou moins sombre. Le bec est jaune dès l'âge de deux à cinq mois ; chez les jeunes, les pattes sont de couleur brun verdâtre, le bec jaune et le plumage est blanc, sans nuances roussâtres, et cette caractéristique de crête érectile de plumes rousses pales, apparaît dès l'âge de cinq mois (Bredin ,1983).

➤ **Plumage nuptial :**

Apparaît pendant la saison de multiplication. Les oiseaux adultes développent leur plumes et deviennent légèrement longues effilées, de cuir épais, en couleur, orangées (chamois) à brunâtre rosé se développent sur le dos et le haut de la poitrine (Bredin, 1983 et Voisin, 1991). La couleur de la crête intensifie aussi, devenant roux orangé (Bredin, 1983). Pendant les 10 à 20 jours de la parade nuptiale le bec devient rouge brillant (lumineux). (Hancock et Kushlan, 1989). Ou roses à orangée rougeâtres.

Ces changements sont dus à un afflux de sang provoqué par les hormones et peuvent affecter aussi les nicheurs âgés d'un plus d'un an (Geroudet, 1978).

Cette espèce présente une mue totale complétée juillet et novembre (fin de l'automne) puis une mue partielle entre février et avril, intéressant le développement des ornements nuptiaux (Bredin, 1983).

## **2.2. Systématique et dénomination**

### **2.2.1. Systématique :**

La systématique du Héron garde-bœufs a de tout temps connu des changements ; Actuellement, l'espèce est dénommée *Ardea ibis* et classée dans la sous famille des Ardeidae tribu des Ardeine. Ce petit héron arboricole, appartient à l'ordre Ciconiiformes qui compte soixante(60) familles dont celle-ci est la plus importante.

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

- **Régne :** *Animalia*
- **Sous règne :** *Métazoa*
- **Super embranchement :** *Cordata*
- **Embranchement :** *Vertebrata*
- **Sous embranchement :** *Gnastomata*
- **Superclasse :** *Tetrapoda*
- **Classe :** *Aves*
- **Sous classe :** *Carinates*
- **Ordre :** *Ciconiiformes*
- **Famille :** *Ardeidae*
- **Genre :** *Bubulcus*
- **Espèce :** *Bubulcus ibis* Linné, 1758

- **Synonymes :** *Ardeola ibis*, *Ardea veranyi* Roux et *Ardeola Bubulcus* Gray. (Linné, 1758).

**B. *ibisibis*** (Linnée, 1758) que l'on trouve en Afrique, en L'Europe, en Asie et en Amérique se distingue par des plumes nuptiales variant de l'or sombre à la cannelle foncée.

### 2.2.2 Dénomination :

Le nom héron garde, malgré les apparences, ne vient pas du grec érodios (héron) qui donna ordea en latin, mais de l'Allemand heigro qui produisit au XIIe siècle hairon, aigron puis héron. Tous ces mots sont commun avec hure, hurluberlu et ahuri qui est l'idée de le hérissément. Il est connu de tout temps et par tous systématiciens que le héron garde bœufs est un oiseau de l'ordre des Ciconiiformes et de la famille des Ardéidés. Toute fois sa position génétique a connu des changements. Il est appelé originellement *Ardeola ibis*, et des singularités du comportement sont parmi les critère sà l'origine de quelque noms. Ainsi, le garde bœufs accompagne souvent le bétail (*Bubulcus* signifie bouvier en latin), paters l'a nommé *Bubulcus ibis* en 1931, bock en 1956 l a reclassé dans le genre *Ardeola*, Verheyen en 1959 optait de nouveau pour le genre *Bubulcus*, le reclassait dans le genre *Ardeola* en émettant des réserves (Sbiki, 2008).

Le Héron garde bœufs, est désigné par des noms et synonymes vernaculaires en plusieurs langues, d'après (Etchecopar et hue ,1964;Geroudet, 1978).

Ce tableau présente les Noms vernaculaire en plusieurs langues :

**Tableau 01 :** Noms vernaculaires du Héron garde bœufs dans plusieurs langues.

(Langue)	Nomenclature
Anglais	Cattle egret
Français	Héron garde bœufs
Allemand	Kuhreiher
Espagnol	Garcilla boeyera
Norvégien	Kuheire
Hollandais	Koeriger
Suédois	Kohager
Italien	Airone guarda buoi
Afrikans	Bosluisvoel



Pour les régions nord africaines, nous retenons les noms suivants :

- -En arabe (Tunisie, Algérie et Maroc): Tir El Bgar ou Dadjadj El Bgar.
- -En berbère (Kabylie et Aurès) : Asaboua et Tir Ammelal.
- -En Libye, Egypte et Soudan Septentrional : Abou Kardan, Abou Bakar, Abou Ghanem.

### **2.3. Migration, erratisme et sédentarisation**

Il est difficile de distinguer la migration et 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'aire 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 distantes (Hancock et Kushlan, 1989).

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, telle la péninsule ibérique ou le sud de la France, l'espèce est aujourd'hui 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 reproducteurs nord-africains sont considérés comme résidants 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 saisonnier. Dans leurs déplacements, les populations nord-africaines ainsi que celles de l'Ethiopie évitent le Sahara (Hancock et Kushlan, 1989).



**Figure 03:** La migration chez le Héron garde bœufs

## **2.4. Biologie de la reproduction**

### **2.4.1. Maturité sexuelle :**

Les garde-bœufs sont généralement monogames et sont capables de se reproduire dès la première année d'âge (Bredin, 1983). La maturité sexuelle atteinte à l'âge d'un an alors que le plumage adulte n'est pas encore complètement acquis. Toutefois, la proportion d'oiseaux se reproduisant dès cet âge n'est pas connue (Siegfried 1971a et b).

### **2.4.2. Choix des colonies de nidification et du site du nid :**

Comme les dortoirs, les colonies de nidification sont situées dans des arbres et une colonie peut accueillir plusieurs milliers de couples de *Bubulcus ibis* uniquement ou de plusieurs espèces de Ciconiiformes (Hafner, 1977 ; Blaker, 1969).

En dehors de la période de reproduction, la colonie est soit désertée soit utilisée comme dortoir (Blaker, 1969 ; 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 (Siegfried, 1972 ; Si Bachir, 2007).

### **2.4.3. Formation des couples et parades nuptiales :**

Au stade de l'association nuptiale des deux sexes, le mâle délimite un territoire. Il choisit une place qu'il défend et à ce moment il devient agressif (Hancock et Kushlan, 1989). La femelle initie la formation du couple en battant ses ailes sur le dos du mâle (Voisin, 1991). Dans les salutations d'accueil, le mâle parcourt lentement ses perchoirs ou se balance d'un pied sur l'autre en émettant des cris. Attirées par ce comportement, les femelles viennent roder autour du séducteur, se perchent tout près et l'observent en silence, le plumage collé au corps (Voisin, 1991). Il n'est pas rare qu'un mâle s'accouple avec plusieurs femelles (Blaker, 1969).

### **2.4.4. Accouplement :**

La copulation a lieu au nid ou à moins de 50 cm de ce dernier. La femelle s'accroupit respire à petits coups. Le mâle saute sur cette dernière en s'accrochant des pieds et saisissant les plumes de la calotte ou du cou et en exhibant des mouvements rythmiques avant de baisser sa queue en vue d'établir le contact cloacal en battant des ailes pour maintenir son équilibre. Durant cet acte, le mâle caresse du bec les plumes du cou et de la tête de la femelle (Blaker, 1969 ; Voisin, 1991).

**2.4.5. Construction du nid :**

La construction du nid est assurée principalement par la femelle, tandis que la collecte des matériaux est surtout le travail du mâle qui collecte des branchettes et des petits bâtons morts et séchés de 1 à 30 cm de longueur généralement trouvés par terre, ramassés avec le bec dans les endroits les plus proches de la héronnière, mais peut aussi arracher des brindilles d'arbres environnant la héronnière (Bredin, 1983 ).

**2.4.6. Ponte :**

La ponte a généralement lieu environ 7 jours après la formation des couples (Blaker, 1969). Le nombre d'œufs par ponte varie entre 2 et 7 avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid. Les œufs blancs avec une nuance vert pâle ou bleu, sont de forme ovale large et un peu pointue (Geroudet, 1978).

La ponte est déposée parfois dès janvier, comme au Maroc (Franchimont, 1985).

**2.4.7. Couvaison et éclosion des œufs :**

La couvée chez le Héron garde-bœufs commence après la ponte d'un œuf, les deux sexes font l'incubation et les œufs ne sont jamais laissés sans surveillance (Blaker, 1969 ; Bredin, 1983 ; Voisin ,1991). Chez un couple observé par Blaker (1969), l'un couvait de 9h 00' à 16h 00' et l'autre de 16h 00' à 9h 00' et les œufs n'étaient jamais laissés non gardés.

**2.4.8. Nourrissage et élevage des jeunes :**

Après la naissance des poussins, on note deux phases principales d'activité. Elles correspondent à l'époque de gardiennage qui dure jusqu'à l'âge de 15 jours et à la phase où les poussins restent seuls dans les nids après avoir dépassé 15 jours d'âge (Hafner, 1980). Ce sont les deux parents qui élèvent leurs poussins durant leur première semaine d'âge. Les adultes, debout, bec pointé en bas, laissent tomber les proies entre les jeunes poussins dont les becs sont ouverts en quête de nourriture. Le premier né de ces poussins reçoit la plus grande partie de nourriture, car il est le plus fort et le plus volumineux et arrive le premier à la rencontre des parents qui nourrissent indifféremment leur progéniture (Voisin, 1991).

**2.4.9. Le vol :**

Lorsque les hérons garde bœufs volent, le cou est replié sous forme de <<S>>, les pattes sont tenues en arrière dépassent fortement la queue (Dorst, 1971etGeroudet, 1978). Le vol

normal le garde bœufs bat jusqu'à 198fois/min même jusqu'à 216battements, chez les immatures a bec jaunes dont les ailes blanches sont plus courtes (Blaker, 1969).

## **2.5. Ecologie trophique**

### **2.5.1. Composition du régime alimentaire:**

De nombreux auteurs dans le monde ont montré que le Héron garde-bœufs se nourrit essentiellement d'insectes (Siegfried 1971c, 1978) en Afrique du sud, (Bredin 1983, 1984) en Camargue (France).

En Algérie, les résultats les plus notables, obtenus suite à l'analyse des pelotes de réjection des adultes ou des régurgitas de poussins montrent que l'espèce a principalement un régime alimentaire insectivore. Selon la région d'étude et la période de l'année, l'espèce se nourrit essentiellement d'orthoptères et de coléoptères (Si Bachir et *al.*, 2001).

### **2.5.2. Milieux d'alimentation:**

Contrairement aux autres Ardéidés, le Héron garde-bœufs est un oiseau semi-aquatique et dans certaines régions il est essentiellement «terrestre». Parmi les milieux aquatiques fréquentés, seuls les zones d'eau douce ou légèrement saumâtres sont exploitées.

Aucun garde-bœufs n'a jamais été vu dans les salins (exploitations de sel) de Camargue ; l'espèce niche pourtant non loin de là. Le garde-bœufs chasse et pêche, le plus souvent, dans des milieux pourvus d'une végétation assez abondante (Voisin, 1979).

### **2.5.3. Digestion des proies:**

Les hérons sont connus pour avoir des sucs digestifs très acides et très puissants, certains peuvent même digérer les os de poissons (Bredin, 1983), a montré que lors du passage dans le tractus digestif 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 (Bredin, 1983).

**2.5.4. Accessibilité des proies et rythmes d'activités alimentaires:**

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).

Aussi, les garde-bœufs adoptent leur mode de chasse en fonction du type de proie accessible : 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). 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).

**2.6. Etat actuel des populations et expansion géographique****2.6.1. Dans le monde:**

Depuis le début du XXème siècle, le garde bœufs est une espèce en pleine expansion tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (Siegfried ,1978 ; Bredin, 1983).

En Afrique, à partir de l'Afrique tropicale, l'espèce est répondeuse à travers toute l'Afrique méridionale dès la fin du siècle dernier (Bredin ,1983). Ainsi, la colonisation a débuté à l'extrême sud entre la fin du XIXème et le début du XXème siècle avec une augmentation des effectifs et des territoires occupés depuis la fin des années 1920 (Vincent, 1947 ; Skead, 1956).

En Afrique du Nord, le Héron garde bœufs a également colonisé de nouvelles régions de plus en plus méridionales. Au sud du Maroc, par exemple, cette espèce se reproduit jusque dans la région d'Ouarzazate et à Tiznit depuis 1994 (Kushlan et Hafner, 2000).

En Europe, l'espèce n'était jadis commune qu'en Andalousie au XIXème .Ce n'est qu'à la fin des années 1960 que l'on observa une progression vers le nord. Depuis les années 1980 la distribution et les effectifs des couples nicheurs du Héron garde bœufs ont connu un grand essor, estimés à la fin des années 1990, ils dépassent les 100.000 couples (Ferrah, 2006).

**2.6.2. Dans Algérie :**

Le nord Algérien montre une dynamique évidente des populations du héron garde bœufs tant en hibernation qu'en nidification ; ainsi, cette espèce qui ne peuplait que certaines zones est devenue très répandue dans plusieurs régions du pays. On la trouve actuellement hivernante et nicheuse à Tizi-Ouzou (Boukhemza, 2000), à Béjaia (Si Bachir, 2007), à Sétif, à El-Khroub et à Ain-Smara (Si Bachir, 2007 ).

# *Chapitre II*

## **METHODE D'ETUDE**

## 1. Situation géographique de L'Algérie

L'Algérie est un pays d'Afrique du nord faisant partie du Maghreb .Avec une superficie de 2 381 741 Km<sup>2</sup>, l'Algérie est la plus vaste nation en Méditerranée et se classe en première position au niveau Africain, bordée au nord par la mer méditerranée sur une distance de 1280 Km. Elle partage également sept frontières terrestres avec les pays suivants : la Tunisie au Nord-Est, la Libye à l'Est, le Niger au Sud-Est, le territoire du Sahara occidentale, la Mauritanie, le Mali au Sud-Ouest, et enfin le Maroc à l'Ouest (Anonyme, 2001).

- **Coordonnées Lambert** : 28° 00 N., 3° 00 E.

## 2. Présentation générale de la région de Tébessa

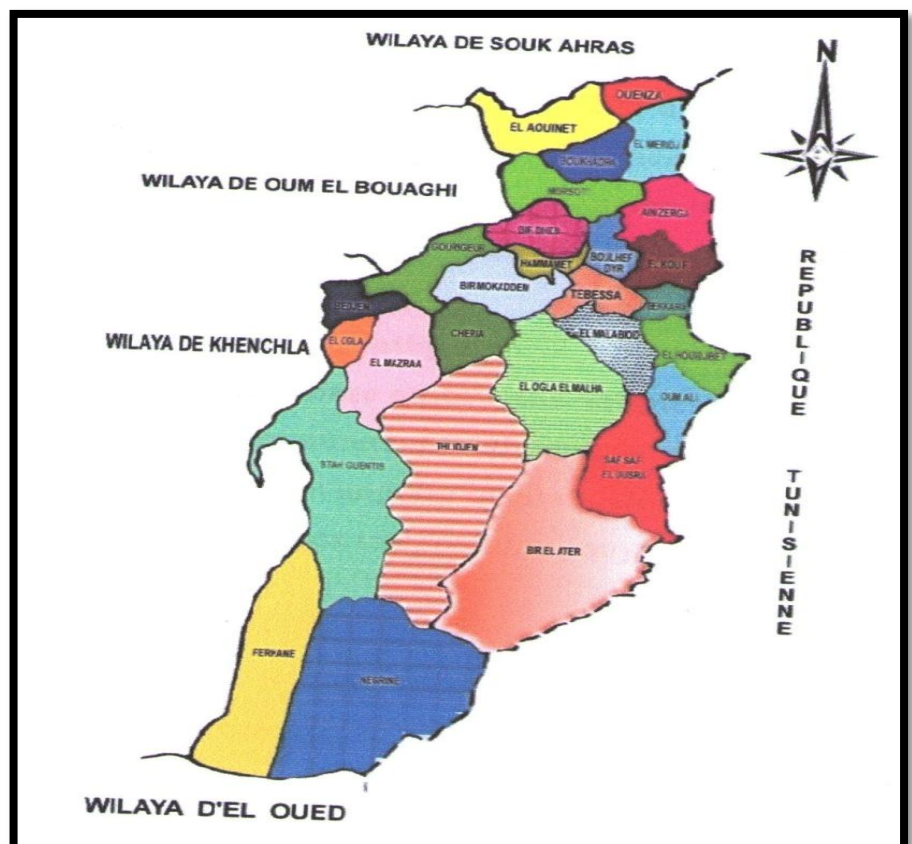
### 2.1.Situation géographique :

La wilaya de Tébessa est située au Nord-est de l'Algérie avec ses 13 878 km<sup>2</sup> se rattache naturellement à l'immense étendue steppique du pays, elle est limitée : au Nord par la wilaya de Souk-Ahras, à l'Ouest par les wilayas d'Oum El-Bouaghi et Khenchela, au Sud par la wilaya d'El-Oued, à l'Est, sur 300 km de frontières, par la Tunisie (Anonyme, 2001) (Fig.04).

----- Limites de wilaya  
 ———— Limites des dairates

- Chef lieu de la wilaya

Echelle 1 /100000 Km



**Figure 04** : Limites administratives de la wilaya de Tébessa (Anonyme, 2001)



## 2.2. Le climat

### 1. Les étages bioclimatiques :

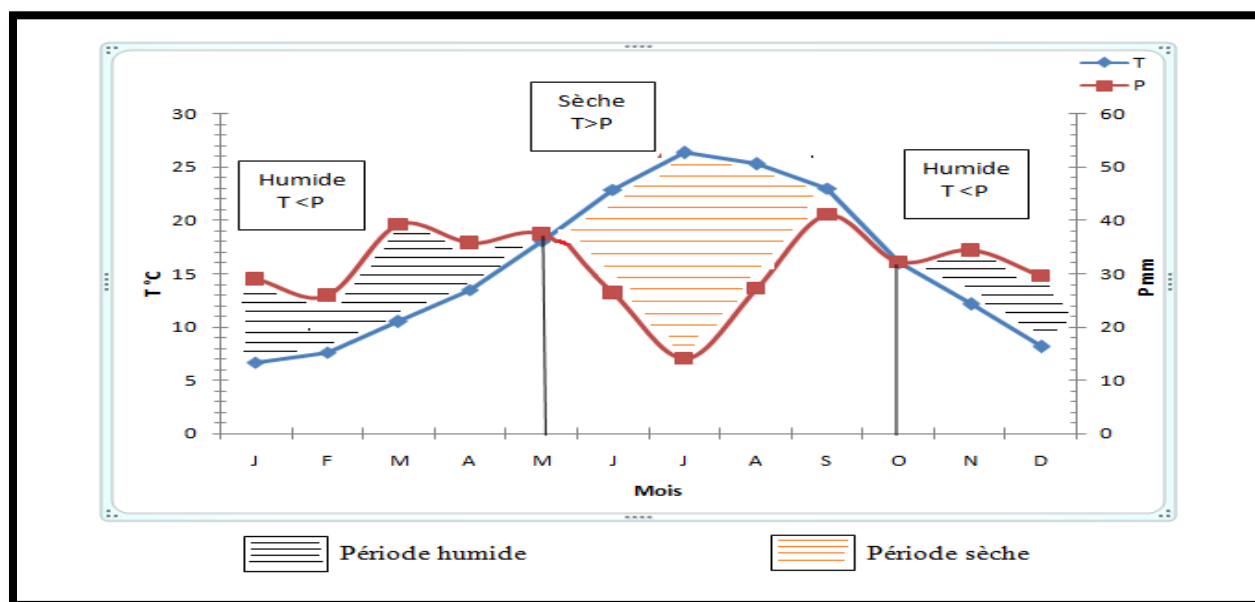
D'après les données météorologiques recueillies au niveau de la station météorologique de TEBESSA La wilaya de Tébessa se distingue par quatre étages bioclimatiques :

- **Le sub-humide (400 à 500 mm/an)** : très peu étendu il ne couvre que quelques îlots limités au sommet de quelques reliefs (Djebel-Serdies et Djebel –Bouroumane).
- **Le semi-aride (300 à 400 mm/an)** : représenté par les sous étages frais couvre toute la partie Nord de la wilaya.
- **Le sub–aride (200 à 300 mm/an)** : Couvre les plateaux steppiques de (Oum-Ali-Saf-Saf –El-Ouesra-Thlidjene et Bir El-Ater)
- **L'Aride ou saharien doux (-200 mm/an)** : commence et s'étend qu'- delà de l'Atlas saharien et couvre les plateaux de (Negrine et Ferkane) (Anonyme, 2007).

### 2. Synthèse climatique :

#### Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

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 et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003).



**Figure 05** : Diagrammes Ombro-thermiques de la région de Tébessa pendant les périodes allant de 1972-2014

Le diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa pour la période allant de 1972 à 2014 fait apparaître deux périodes :

- Période sèche et chaude s'étalant sur 5 mois, depuis la mi-mai jusqu'à la mi-octobre.
- Période humide et froid s'étalant sur 7 mois, depuis la mi-octobre jusqu'à la mi-mai.

### **3. Présentation du site d'étude**

#### **3.1. La situation géographique d'El-Merdja :**

Notre étude est réalisée au lieu dit El-Merdja. Celle-ci est localisée au Nord-Est de la Wilaya de Tébessa. Elle est limitée, à l'Est par la route départementale (Tébessa, El-Kouif) à l'Ouest par l'aéroport de Tébessa et au Nord par le Djebel El-Dyr (Fig 6).

3. Cordonnées Lambert : 35° 29' N., 08°08'E.

D'après les coordonnées Lambert, la région d'El-Merdja est située dans les hautes plaines et fait partie de l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.



**Figure 06** : Situation géographique d'El-Merdja. (Google Earthe)

## 3.1.1. Le couvet végétal :

La région d'El-Merdja est caractérisée par la présence d'une diversité floristique, Le tableau (02) regroupe un nombre important de genres et d'espèces herbacées récolté au niveau du site d'El-Merdja «Tébessa » au cours des années « 2001-2009».

**Tableau 02 :** Les espèces végétales recensées au niveau du site d'El-Merdja pendant la période « 2001-2009 » (Brahmia et Zerrouki, 2009).

Familles	Genres et espèces	2001	2002	2006	2009
<i>Apiaceae</i> ( <i>Ombeliferae</i> )	▪ <i>Coniummaculatum</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Daucus carota</i>	+	-	+	+
	▪ <i>Pastinacasativa</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Ridolfiasp</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Thapsia sp.</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Foeniculumsp.</i>	-	-	-	+
<i>Apocynaceae</i>	▪ <i>Neriumoleander</i>	+	+	+	+
<i>Asteraceae</i> ( <i>Compositae</i> )	▪ <i>Anacylusclavatus</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Anthemisarvensis</i>	-	-	+	+
	▪ <i>Artemisiaarboresens</i>	+	-	-	-
	▪ <i>Anthemisaltissima L.</i>	-	+	-	-
	▪ <i>Anthemiscotula L</i>	-	+	-	-
	▪ <i>Centaureasolstitialis</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Calendula arvensis L.</i>	+	+	-	+
	▪ <i>Carduncellussp.</i>	-	-	-	+
	▪ <i>Carduusnutans</i>	-	-	-	+
	▪ <i>Centaurea alba L.</i>	+	+	-	-
	▪ <i>Centaureacalcitrapa L.</i>	-	+	-	-
	▪ <i>Centaureapectinata</i>	-	-	-	+
	▪ <i>Centaureasolstitialis</i>	-	-	-	+
	▪ <i>Cichoriumintybus</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Cichoriumspinosum</i>	+	-	+	-
	▪ <i>Cinaracardunculus</i>	-	-	+	+
▪ <i>Cirsium lanceolatum</i>	-	-	+	+	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Cirsium acarna</i></li> <li>▪ <i>Chrysanthemum coronarium</i></li> <li>▪ <i>Microlonchus salmanticus</i></li> <li>▪ <i>Matricaria discoidea</i> D.C.</li> <li>▪ <i>Matricaria perforata</i> Mérat</li> <li>▪ <i>Galactites tomentosa</i> Moench</li> <li>▪ <i>Scolymus grandiflorus</i></li> <li>▪ <i>Scolymus hispanicus</i> L.</li> <li>▪ <i>Senecio leucanthemifolius</i></li> <li>▪ <i>Senecio vulgaris</i></li> <li>▪ <i>Sonchus oleraceus</i> L.</li> <li>▪ <i>Sylibum marianum</i></li> <li>▪ <i>Sonchus arvensis</i></li> <li>▪ <i>Echinops ritro</i> L.</li> <li>▪ <i>Echinops spinosus</i>ssp. <i>spinosus</i>.</li> <li>▪ <i>Picris hieracioides</i> L.</li> <li>▪ <i>Picris echioides</i> Gaertn.</li> <li>▪ <i>Xanthium spinosum</i></li> </ul>	-	-	-	+
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		-	+	-	-
		-	+	-	-
		-	+	-	-
		-	+	+	+
		-	-	+	+
		-	-	+	+
		-	+	+	-
		-	-	-	+
		-	+	-	-
		-	+	-	-
		-	-	-	+
		-	-	-	+
		-	+	-	-
		-	+	-	-
		-	-	-	+
		-	+	+	+
		-	+	-	-
		+	+	-	-
		-	+	-	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		+	-	+	-
		-	-	+	+
		-	-	+	-
		+	+	-	-
<b>Brassicacées (Crucifères)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Arabis</i> sp.</li> <li>▪ <i>Arabidopsis thaliana</i></li> <li>▪ <i>Capsella bursa-pastoris</i></li> <li>▪ <i>Capsella bursa</i> Moench</li> <li>▪ <i>Sinapis arvensis</i> L.</li> <li>▪ <i>Sinapis alba</i> L.</li> <li>▪ <i>Conium maculatum</i></li> <li>▪ <i>Erucaversicaria</i> sp.</li> <li>▪ <i>Moricandia arvensis</i></li> <li>▪ <i>Pastinaca sativa</i></li> <li>▪ <i>Ridolfia</i> sp.</li> </ul>	-	-	-	+
		+	+	+	+
		-	+	-	-
		+	+	-	-
		-	+	-	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		+	-	+	-
		-	-	+	+
		-	-	+	-
		+	+	-	-

	▪ <i>Raphanusraphanistrum L.</i>	+	+	+	+
<b>Borraginacées</b>	▪ <i>Anchuzaazurea L.</i>	+	+	-	-
	▪ <i>Echiumsp</i>	+	+	-	+
	▪ <i>Echiumplantagineum</i>	+	+	-	-
	▪ <i>Anchusaarvensis L.</i>	-	+	-	-
	▪ <i>Boragoofficinalis L.</i>	-	-	+	+
	▪ <i>Heliotropiumeuropaeum</i>	-	-	-	+
<b>Caryophilacées</b>	▪ <i>Alsine setacea</i>	-	-	+	+
<b>Chénopodiacés</b>	▪ <i>Atriplexhalimus</i>	+	+	+	+
<b>Fumariacées</b>	▪ <i>Fumariaofficinalis</i>	-	-	+	-
<b>Cistacées</b>	▪ <i>Helianthemumhelianthemoides</i>	-	-	+	-
<b>Géraaniacées</b>	▪ <i>Erodiummoshatum</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Erodiumsp.</i>	-	-	+	-
<b>Convolvulaccés</b>	▪ <i>Convolvulus althaeoides</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Convolvulus tricolor L.</i>	-	+	-	-
	▪ <i>Convolvulus arvensis L.</i>	-	+	-	+
<b>Juncacées (Joncée)</b>	▪ <i>Juncussp.</i>	-	-	+	-
	▪ <i>JuncuscommunisE.Mey</i>	-	+	-	-
<b>Cucurbitacées</b>	▪ <i>Ecballium elaterium</i>	-	-	+	+
<b>Labiacées</b>	▪ <i>Stachysarvensis.</i>	-	-	+	+
	▪ <i>Marrubiumvulgare.</i>	-	-	-	+
<b>Euphorbiacés</b>	▪ <i>Euphorbiahelioscopia.</i>	-	+	+	+
	▪ <i>Euphorbianicaensis L.</i>	-	+	-	-
<b>Malvacées</b>	▪ <i>Laveteratrimestris</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Malavasylvestris</i>	+	+	+	+
	▪ <i>Laveteraarborea</i>	+	-	-	+
<b>Fabacée (Papilionacées)</b>	▪ <i>Barbareasp.</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Lotus corniculatus</i>	-	-	+	+
	▪ <i>Medicagotuberculata</i>	-	-	+	-
	▪ <i>Medicagoploycarpa</i>	-	-	-	+
	▪ <i>Medicagosativa L.</i>	-	+	-	+

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Melilotusindica</i></li> <li>▪ <i>Trifolium sp.</i></li> <li>▪ <i>Lathyrusaphaca L.</i></li> <li>▪ <i>Vicia sp.</i></li> </ul>	-	-	+	+
<b>Papavéracées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Glanciumcorniculatum</i></li> <li>▪ <i>Papaver argemone</i></li> <li>▪ <i>Papaver rhoeas L.</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Rubiacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Galium aparine</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Polygonacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Polygonumequisetiforme</i></li> <li>▪ <i>Rumex crispus</i></li> <li>▪ <i>Rumex bucephalophorus</i></li> <li>▪ <i>Chenopodiumsp.</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Plantaginacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Plantagoalbicans.</i></li> <li>▪ <i>Plantagocoronopus</i></li> <li>▪ <i>Plantagologopus</i></li> <li>▪ <i>Plantago major</i></li> <li>▪ <i>Plantagoovata</i></li> </ul>	-	-	-	+
<b>Primulacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Anagallis monelli</i></li> <li>▪ <i>Anagallis avernsis</i></li> </ul>	-	-	+	+
<b>Poacées (Graminées)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Avenasativa.</i></li> <li>▪ <i>Avenafatura.</i></li> <li>▪ <i>Avenasterilis L.</i></li> <li>▪ <i>Bromusintermedius</i></li> <li>▪ <i>Bromusmonostockys</i></li> <li>▪ <i>Bromus mollis L.</i></li> <li>▪ <i>Bromusrubens</i></li> <li>▪ <i>Bromushodeaceus</i></li> <li>▪ <i>Bromusarvensis L.</i></li> <li>▪ <i>Erodiumsp.</i></li> <li>▪ <i>Hordeumbulbosum</i></li> <li>▪ <i>Imperatasp.</i></li> <li>▪ <i>Melica minuta</i></li> </ul>	-	-	-	+
		-	+	+	-
		-	+	-	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		+	+	-	-
		-	-	+	+
		-	-	+	-
		-	+	-	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-
		-	-	+	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Melicaciliata.</i></li> <li>▪ <i>Melicasp.</i></li> <li>▪ <i>Paspalumdistichum</i></li> <li>▪ <i>Phalaris canariensis</i></li> <li>▪ <i>Phalaris nodosa</i></li> <li>▪ <i>Phalaris sp</i></li> <li>▪ <i>Phalaris paradox</i></li> <li>▪ <i>Poatrivialis</i></li> <li>▪ <i>Poabulbosa</i></li> <li>▪ <i>Poapalustrus</i></li> <li>▪ <i>Aegilops sp</i></li> <li>▪ <i>Cynodondactylon</i></li> <li>▪ <i>Loliummultiflorum</i></li> <li>▪ <i>Loliumsp</i></li> <li>▪ <i>Hordeummurinum L.</i></li> <li>▪ <i>Hordeumsp.</i></li> <li>▪ <i>Loliumtemulentum L.</i></li> <li>▪ <i>Loliumperenne L.</i></li> <li>▪ <i>Triticumsativum L.</i></li> </ul>	-	-	-	+
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Adonis annua</i></li> <li>▪ <i>Adonis aestivalis L.</i></li> <li>▪ <i>Nigelladamascena</i></li> <li>▪ <i>Ranunculusneapolitanus</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Renonculacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Adonis annua</i></li> <li>▪ <i>Adonis aestivalis L.</i></li> <li>▪ <i>Nigelladamascena</i></li> <li>▪ <i>Ranunculusneapolitanus</i></li> </ul>	-	+	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Nigelladamascena</i></li> <li>▪ <i>Ranunculusneapolitanus</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Scrofulariacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Linariapurpurea</i></li> <li>▪ <i>Linariatriphylla</i></li> <li>▪ <i>Verbascumsinatum</i></li> <li>▪ <i>Veronica sp.</i></li> </ul>	-	-	+	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Linariatriphylla</i></li> <li>▪ <i>Verbascumsinatum</i></li> <li>▪ <i>Veronica sp.</i></li> </ul>	-	-	+	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Veronica sp.</i></li> </ul>	-	-	-	+
<b>Urticacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Urticapilulifera</i></li> </ul>	-	+	+	+
<b>Solanacées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Solanumnigra</i></li> </ul>	-	-	+	-
<b>Salicinées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Populus alba L.</i></li> </ul>	-	+	-	-
<b>Salsolaceae</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Salicorniasp.</i></li> </ul>	-	-	-	+
<b>Zygophyllacée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Peganumharmala</i></li> </ul>	-	-	+	-

**3.1.2. Les arbres de nidification :**

Selon Sbiki (2008), la colonie d'El-Merdja est occupée conjointement par le Héron garde-bœufs (*Ardea ibis*) et la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dont les nids sont bâtis sur des arbres hauts de 6 à 17 m, des peupliers blancs *Populus alba* (*Salicaceae*) des frênes épineux *Fraxinus excelsior* (*Oleaceae*) des pins sylvestre *Pinus sylvestris* (*Pinaceae*) et des *Morus nigra* (*Moraceae*).

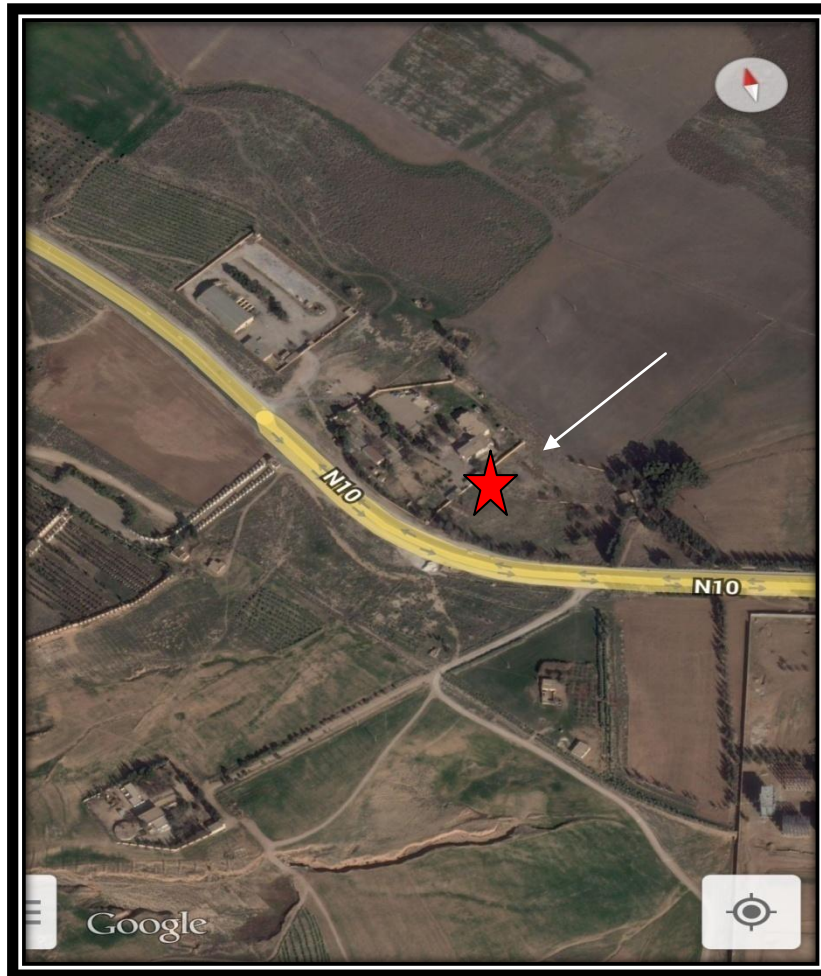
**3.2. Situation géographique du site d'Ain Zaroug**

Notre étude a été réalisée au lieu-dit Ain Zaroug. Appelé aussi Ain chabrou, celui-ci est localisé à l'Ouest de la route nationale n°10 à une distance de 10 km de la Wilaya de Tébessa. Elle est limitée, au sud-est par la wilaya de Tebessa, nord-est par Boulhef dir et à l'ouest par Hammamet. (fig. 07)

- **Cordonnées Lambert :** 35° 26' N., 08°00'E.

D'après les coordonnées Lambert, la région d'Ain Zaroug fait partie de l'étage bioclimatique semi-aride.





**Figure 07:** Situation géographique de site d'Ain Zaroug (Google earth).

### 3.2.1. Le couvet végétal

La région d'Ain Zaroug est caractérisée par une diversité floristique démontrée par les différentes études effectuées sur cette région.

Le tableau (03) regroupe un nombre important de genres et d'espèces herbacées récolté au niveau du site d'Ain Zaroug «Tébessa» au cours d'année d'étude (Zamali et Zarougi, 2015 in Bouguessa et Naceur, 2015)

Tableau 03 : Les espèces végétales récoltes au niveau du site d'Ain Zaroug pendant la période d'étude.

Famille	Espec
<i>Fabaceae</i>	<i>Médicagotruncatula</i>
	<i>Médicagopolymorpha</i>
	<i>Medicagoarbicularis</i>
	<i>Hedysariumpallidium</i>
	<i>Vicia sativa</i>
	<i>Astragalushamosus</i>
<i>Astéraceae</i>	<i>Urospermumdalechampii</i>
	<i>Silybummarianum</i>
	<i>Scolymushispanicus</i>
	<i>Reichardiapicroides</i>
	<i>Calondulaarvensis</i>
	<i>Carduusacicularis</i>
	<i>Anthemisarvensis</i>
	<i>Evacidiumdiscolor</i>
	<i>Calendula suffrulicosa</i>
	<i>Bellis pennis</i>
	<i>Sonchustenerrimus</i>
<i>Geraniaceae</i>	<i>Eurodiumcicutarium</i>
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda alba</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Snapis alba</i>
	<i>Sinapisarvensis</i>
	<i>Sisymbriumirio</i>
<i>Malvaceae</i>	<i>Malvasylvestris</i>
<i>Poaceae</i>	<i>Cynodomdactylon</i>
	<i>Bromusrubens</i>
	<i>Rostrariacristata</i>
	<i>Hordeunmarinum</i>
<i>Scophulariaceae</i>	<i>Linariatriphylla</i>

<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplexhalimus</i>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbiahelioscopia</i>
<i>Citaceae</i>	<i>Cistussaliifolius</i>
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantagolagopus</i>
	<i>Plantagolanceolata</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silenesedroides</i>
	<i>Sileneitalica</i>
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium corrudifolium</i>
<i>Fumariaceae</i>	<i>Fumariaofficianilis</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Marubiumvulgare</i>
<i>Papaveraceae</i>	<i>papaver rhoeas</i>

A partir de ces données, nous constatons la présence de variations dans la diversité floristique de cette station. Cette flore est répartie en 17 familles. Trois familles dominent nettement la flore de la zone d'étude : *Chenopodiaceae*, *Asteraceae* et *Brassicaceae*. La famille des Chénopodiacées regroupe un bon nombre d'individus qui sont capables de résister à la salinité et à la sécheresse qui règne pendant la saison défavorable. Certaines familles ont un faible pourcentage de présence, cela n'exclue pas leur importance du point de vue écologique (Benabadji, 2012 in Bouguessa et Naceur, 2015) ainsi que leur contribution à la richesse et à la biodiversité de la flore de la station (Tableau 03)

### 3.2.2. Les arbres de nidification de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

En plus des espèces herbacées, la région d'Ain Zaroug renferme des arbres appartenant à différentes familles et espèces dont certains abritent les nids de cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et de Héron gardes bœuf (*Bubulcus ibis*).

Les nids de cigognes et du Héron garde-bœufs sont portés par certaines familles probablement en raison de l'assurance apportée par ce support pour les éléments de la colonie comme *Fraxinus excelesior* (*Oleaceae*) et *Eucolyptus globulus* (*Myrtaceae*)

**3.2.3. Les terrains de culture :**

La région d'Ain Zaroug est caractérisée par un large terrain cultivé, la culture de blé est dominante, la culture de *l'opuntia ficus indica* a fait son apparition depuis quelques années. (Fig. 08).



**Figure 08:** Les différents terrains cultivés existant au sein du milieu d'étude (photo personnelle).

**4. Matériels et méthodes d'étude****4.1. Matériel utilisé :**

Nous avons utilisé dans le cadre de cette étude (qui a été réalisée sur le terrain et au laboratoire) le matériel suivant :

**➤ Sur le terrain**

- Gants de protection
- Sacs en plastique
- Appareil à photo numérique 1
- Les guides d'identifications

**➤ Au laboratoire**

- Pied à coulisse
- Balance de précision
- Boite de pétri en verre (grands diamètre et petits diamètre)
- Eau
- Pincettes et aiguilles
- Papier hygiénique (absorbant)

- Sacs en plastique de petites dimensions
- Loup binoculaire



Figure 09 : Pied à coulisse



Figure10 : Loup Binoculaire



Figure 11 : Pinces



Figure 12 : Eau



Figure13 : Balance de précision

#### 4.2. Méthode d'étude du cycle biologique de la cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

L'étude de cycle biologique est réalisée dans une colonie située au lieu-dit El Merdja dans la ferme Djenna et Ain-Zaroug.

Les sorties sur le terrain ont commencé au mois de septembre 2015 et se poursuivront jusqu'au mois de mai 2016, ce qui nous permettra de relever les différentes dates concernant les stades phénologiques de ces échassiers

1. Pour la Cigogne blanche nous avons noté les dates d'arrivées des individus, de formation des couples, de ponte, de couvaison et d'élevage des jeunes.
- Pour le Héron garde-bœufs, nous avons enregistré les dates de première observation du plumage nuptial, de première observation d'accouplements et de pontes, les périodes de couvaison et d'élevage des jeunes et la date de première observation d'envols de héronneaux.

#### 4.3. Méthode d'étude des disponibilités des ressources alimentaires de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

##### 4.3.1. Choix et description des stations et des parcelles d'étude :

La disponibilité des proies est définie par l'abondance des types de proies potentielles vivant dans les micro-habitats fréquentés par l'oiseau prédateur lors de la recherche de nourriture (Wolda, 1990).

Un échantillonnage a été réalisé en quatre stations représentatives parmi les milieux fréquentés par la cigogne blanche et le Héron garde-bœufs qui sont localisées dans les régions d'El-Merdja et Ain Zaroug .

- **Station 1** : dominé par *Hordeum murinum* (Poaceae), (*Bromus sp*)(Poaceae), *Silybum marianum*(Asteraceae), *Echinops spinosus* (Asteracées)
- **Station 2** : dominé par *Medicago polycar* (Fabaceae), *Scolymus hispanicus* (Asteraceae), *Arabidopsis thaliana* (Brassicacées), *Bromus sp* (Poaceae), *Galactites sp* (Asteraceae), *Juncus sp* (Juncaceae), *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae), *Salvia verlaque* (Lamiaceae), *Sinapis arvensis*(Brassicaceae), *Picris echioides* (Asteraceae), *Erodium sp* (Geraniaceae), *Stipa* ( Poaceae), *Marrubium vulgare* ( Lamiaceae ), *Galactites sp.*(Asteraceae), *Lolium perenne* (Poaceae), *Anacyclus clavatus*(Asteraceae).

Ces deux stations sont situées dans la région El-Merdja.

- **Station 3** : *Fabaceae*(*Médicago truncatula*, *Hedysarium pallidum*, *Astragalus hamosus*) ;*Astéraceae* ; *Geraniaceae* (*Eurodium cicutarium*) ;*Brassicaceae* (*Sinapis arvensis*) .
- **Station 4** : *Fabaceae*(*Médicago truncatula*);*Malvaceae* (*Malva sylvestris*) ;  
*Poaceae*(*Cynodon dactylon*).

Ces deux stations sont situées dans la région Ain Zaroug.

Au niveau les quartes stations, nous avons réalisé un diapositif de piégeage est appliqué mensuellement au cours de la période d'étude (septembre 2015 à mai 2016).

#### **4.3.2. Diapositif de piégeage :**

##### **✓ Pièges enterrés ou pots Barber**

Durant la période d'étude, nous avons appliqué un dispositif de collecte. Le dispositif de piégeage approprié et installé dans quatre stations différentes (deux dans la région d'El-Merdja et deux dans la région Ain Zaroug) .Nous avons placé un total de 9 pots Barber ont été disposés sur une parcelle homogène de forme carrée et d'une surface de 400 m<sup>2</sup> (Lamotte et Bourlière, 1969). Ces pièges sont en fait des boîtes de conserve cylindrique de 10 cm de diamètre de et de 12 cm de profondeur enterrées à ras du sol et alignés 3 à 3 rangées distantes de 5 m l'une de l'autre.

Les pièges trappes utilisés ont été remplis au 2/3 d'eau additionnée à un détergeant .Les insectes piégés sont récoltés une fois par semaine, Pour récolter les échantillons obtenus à partir du dispositif de piégeage, en faisant passer le contenu de chaque boîte dans une passoire à mailles fines de manière à pouvoir récupérer toutes les espèces piégées qui sont transportés dans des petits flacons portant , la date, la station de capture.





**Figure 14 :** Mise en place sur le terrain des pots Barber



**Figure 15 :** Les échantillons dans les boîtes de pétri qui porte la date et la station de capture

#### 4.4. Méthode d'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

##### 4.4.1. Principe et choix de la méthode d'étude :

Dans notre étude nous avons opté au choix de la méthode de l'analyse des pelotes de réjection, notamment, pour la facilité d'obtention de ces dernières, la simplicité de son emploi et pour le fait que les pelotes régurgitées par la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs contiennent les parties non digestibles des principales proies consommées par ces oiseaux, en particulier les proies arthropodologiques à partir des fragments chitinisés et mammalogiques grâce à leurs poils.



**Figure 16:** Pelote de Cigogne blanche



**Figure 17 :** Pelote de Héron garde-bœuf



**4.4.1.1. Collecte et conservation des pelotes :**

La collecte des pelotes de régurgitation de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs a été réalisée sous les nids de la ferme « Djenna » et Ain Zaroug entre la période allant janvier 2016 à mai 2016. Nous avons récolté à l'aide de gants de protection, le maximum de pelotes fraîches de façon régulière de chaque stade de cycle de vie. Les pelotes, récoltées en entier ou fragmentées en plusieurs morceaux, sont placées dans un sac en plastique et transportées au laboratoire sur lesquels sont mentionnés la date, et le numéro de pelote.

**4.4.1.2. Mensuration et pesées des pelotes :**

Les pelotes que nous avons collectées sont soumises à des mensurations et des pesées avant être analysées par la méthode de dissection par voie humide.

Ce sont des mensurations de longueur et de largeur réalisées à l'aide d'un pied à coulisses de 0,1 mm de précision et leur poids humides est pris à l'aide d'une balance électronique de  $\pm 0.01g$  de précision.

Après les mensurations et les pesées, les pelotes sont numérotées, datées puis conservées dans des cornets en papier en vue de leur analyse ultérieure.

**4.4.1.3. Macération des pelotes par voie humide :**

La dissection des pelotes se fait après macération d'une dizaine de minutes dans l'eau additionnée de quelques gouttes d'alcool pour aseptiser le milieu et éviter les mauvaises odeurs.

A l'aide des pinces et sous une loupe binoculaire, on procède à un tri de tous les fragments que contient la pelote triturée (Tête, thorax, élytres, pattes, fémurs, mandibules, écailles, agglomérat de poils, ossements...etc). Ces items sont triés par classe et déplacés dans une autre boîte de Pétri tapissée de papier buvard portant l'identification de l'échantillon ; la date, le numéro de la pelote.



**Figure 18 :** Les différents fragments de proies qui contenus dans une pelote triturée de la Cigogne blanche

**4.4.1.4. Détermination et comptage des items**

Bien que la détermination des fragments d'invertébrés soit très délicate du fait que les parties chitineuses observées soient souvent incomplètes ou dénaturées, nous avons poussé la détermination systématique des items jusqu'à l'ordre.

Les guides utilisées pour l'identification sont : Matile ( 1993) ; Perrier( 1971) ; Pierrier ( 1972) ; Zahraduik (1988) ; Chinery ( 1988).

**4.5. Traitement des données**

Afin de statuer sur la structure et l'organisation des peuplements entomologiques recensés, nous avons calculé selon les saisons climatiques (automne, hiver, printemps) et les différentes stations la fréquence centésimale et l'indice d'occurrence

**➤ Fréquence en nombre**

La fréquence centésimale (Fc) représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Dajoz, 1985).

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

**➤ La constance ou l'indice d'occurrence**

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ( $P_i$ ) au nombre total de relevés (P) exprimé en pourcentage (Dajoz, 1982).

$$C (\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

Bigot et Bodot (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués.
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49% des prélèvements.
- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25%.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10%.

➤ **Electivité des proies (Indice d'Ivlev).**

Nous avons utilisé l'indice de sélection ou d'électivité d'Ivlev. Symbolisé par E, cet indice permet de comparer l'abondance relative des proies disponibles dans le milieu et le choix des proies consommées par le prédateur. Il se calcule par la formule suivante :

$$E = \frac{(r - p)}{(r + p)}$$

Où : r représente la fréquence d'un item dans le spectre alimentaire d'une espèce et p la fréquence du même item dans le milieu environnant. E varie de -1 à 0 pour une sélection négative et de 0 à +1 pour une sélection positive (Jacobs, 1974).

# *Chapitre III*

## *RESULTATS ET DISCUSSIONS*

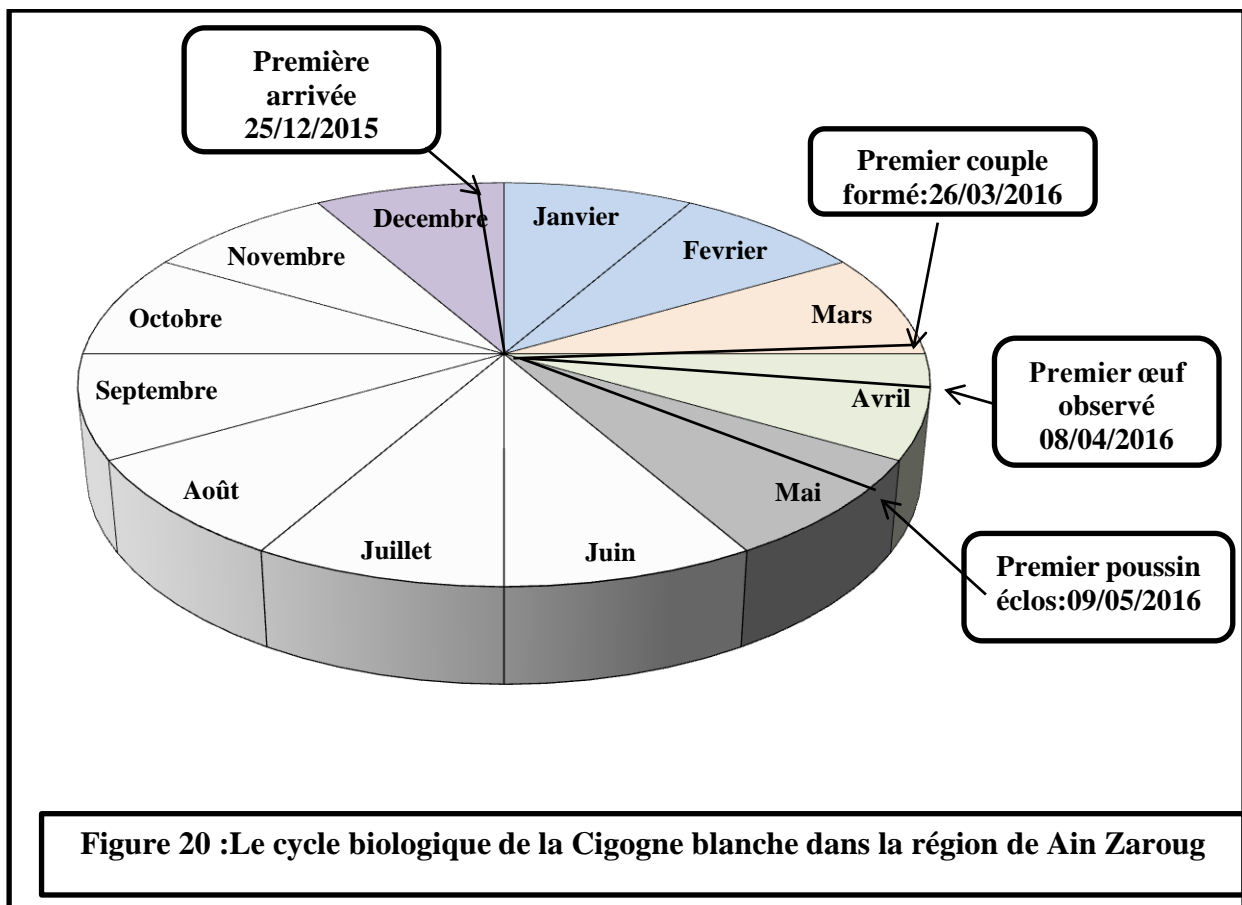
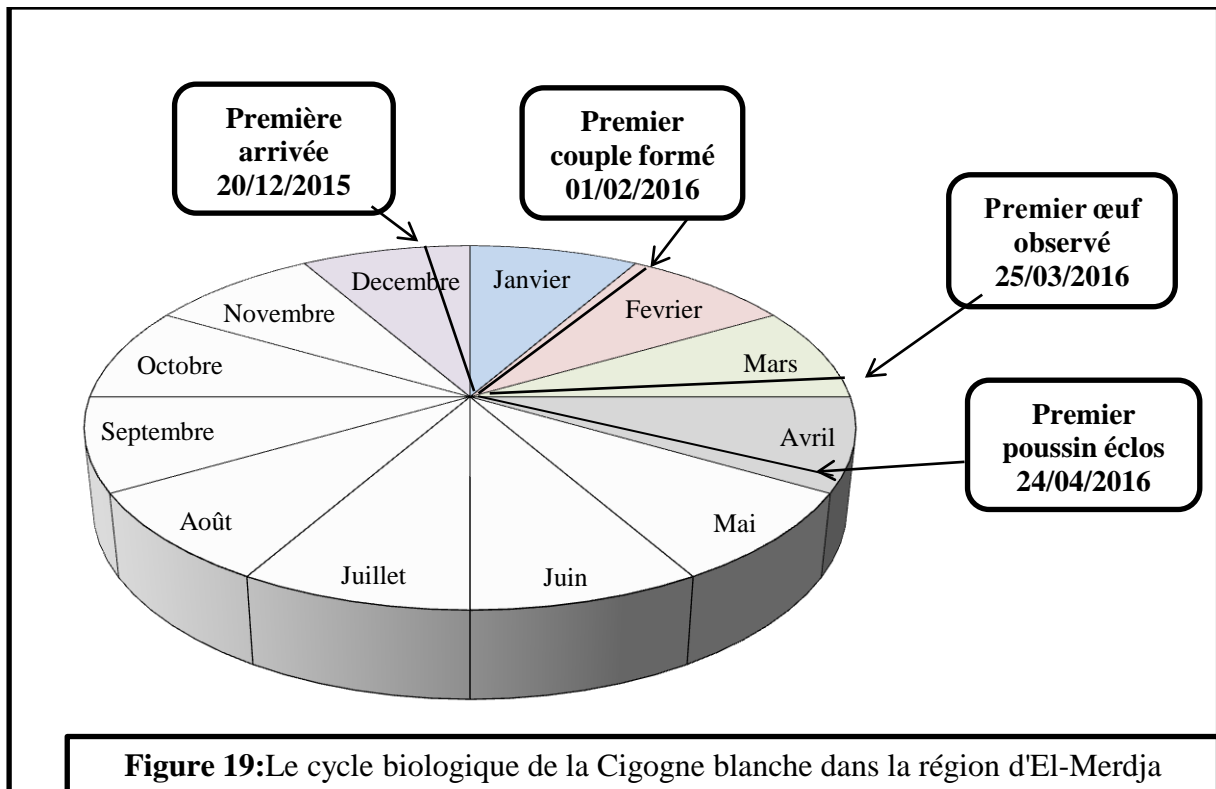
## **1. Etude du cycle biologique de la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs**

### **1.1- Cycle biologique de la Cigogne blanche**

Les sorties que nous avons réalisées dans les régions d'El-Merdja et Ain Zaroug durant toutes la période d'étude ont permis de noter certaines remarques concernant le cycle biologique de cette espèce à savoir : les dates d'arrivé, la formation du premier couple, d'observation du premier œuf et du premier poussin éclos. En raison du temps limité dont nous disposons pour la réalisation de cette étude, nous n'allons pas apporter d'information concernant l'envol des poussins et le départ ce qui va nous empêcher de former le cycle biologique de la Cigogne blanche pendant l'année en cours.

Deux étapes sont définies approximativement comme suit :

- **Période Hors nidification** : Janvier-Février
- **Période de nidification** : Mars- Avril- Mai.



Dans les régions d'étude les premières arrivées de la Cigogne blanche sur les sites de reproduction sont observées en date du 20 décembre 2015 dans la région d'El-Merdja (Figure 19) et 25 décembre 2015 dans la région Ain Zaroug (Figure 20)

D'après Jespersen (1949), la date moyenne d'arrivée des cigognes, relevée dans plusieurs régions d'Algérie, se situe pour la période 1928-1935, entre le 08 et le 9 février et pour la période 1936-1942 entre le 31 janvier et le 1er février.

Les dates d'arrivées et de départ sont très variables d'une région à une autre et d'une année à une autre dans la même région (Tableau 04)

**Tableau 04:** Données comparatives sur les dates d'arrivée des Cigognes blanche dans quelques régions d'Algérie :

Région	Auteur	Date d'arrivée
Bejaia	Douadi et Cherchour (1998)	16/01/1998
	Zennouche (2002)	28/12/2001
Tizi-Ouzou	Boukhemza (2000)	03/02/1992
	Fellag (2006)	20/01/2002
Batna	Djedou et Bada (2006)	07/01/2006
Tébessa	Galmi et al. (1995)	Mars 1993
	Sbiki (2008)	15/01/2007
	Lalmi et Khelifa (2008)	13/12/2007
	Gherissi (2010)	30/12/2009
	Khelili (2012)	20/12/2010
	Boudiar (2013)	26/12/2012
	Djenna (2014)	18/12/2013
	Bouguessa et Naceur (2015)	13 /01/2015
	Azzizi et Zouaoui(2015)	17/12/2014
	Présente étude El-Merdja	20/12/2015
	Présente étude Ain zaroug	25/12/2015

Selon les données obtenues, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* de la région de Tébessa, comme dans plusieurs régions d'Algérie, devient de plus en plus précoce à l'arrivée.

Dans la région d’El-Merdja nous avons noté la formation des couples le premier février 2016. La ponte commence le 25 mars 2016, les premières éclosions sont notées le 24 avril 2016 (Fig.20)  
 Dans la région d’Ain Zaroug le premier couple formé est observé le 26 mars 2016. La ponte est notée le 08 avril 2016 et les premières éclosions sont notées le 09 mai 2015(Fig.21).

**Tableau 05 :** Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique de la Cigogne blanche dans les régions d’El-Merdja et Ain Zaroug

	Sbiki (2008)	Khelili (2012)	Boudiar (2013)	Djenna (2014)	Azzizi et Zouaoui (2015)	Bouguessa et Naceur (2015)	Présente étude	
							El-Merdja	Ain-Zaroug
<i>Première arrivée</i>	15/01/2007	20/12/2010	26/12/2012	18/12/2013	17/12/2014	13/01/2015	20/12/2015	25/12/2015
<i>Premier couple formé</i>	17/03/2007	20/02/2011	15/02/2013	10/01/2014	25/01/2015	16/03/2015	01/02/2016	26/03/2016
<i>Premier œuf observé</i>	23/03/2007	06/03/2011	15/03/2013	02/03/2014	15/03/2015	28/03/2015	25/03/2016	08/04/2016
<i>Premier poussin éclos</i>	25/04/2007	10/04/2011	15/04/2013	01/04/2014	15/04/2015	30/04/2015	24/04/2016	09/05/2016

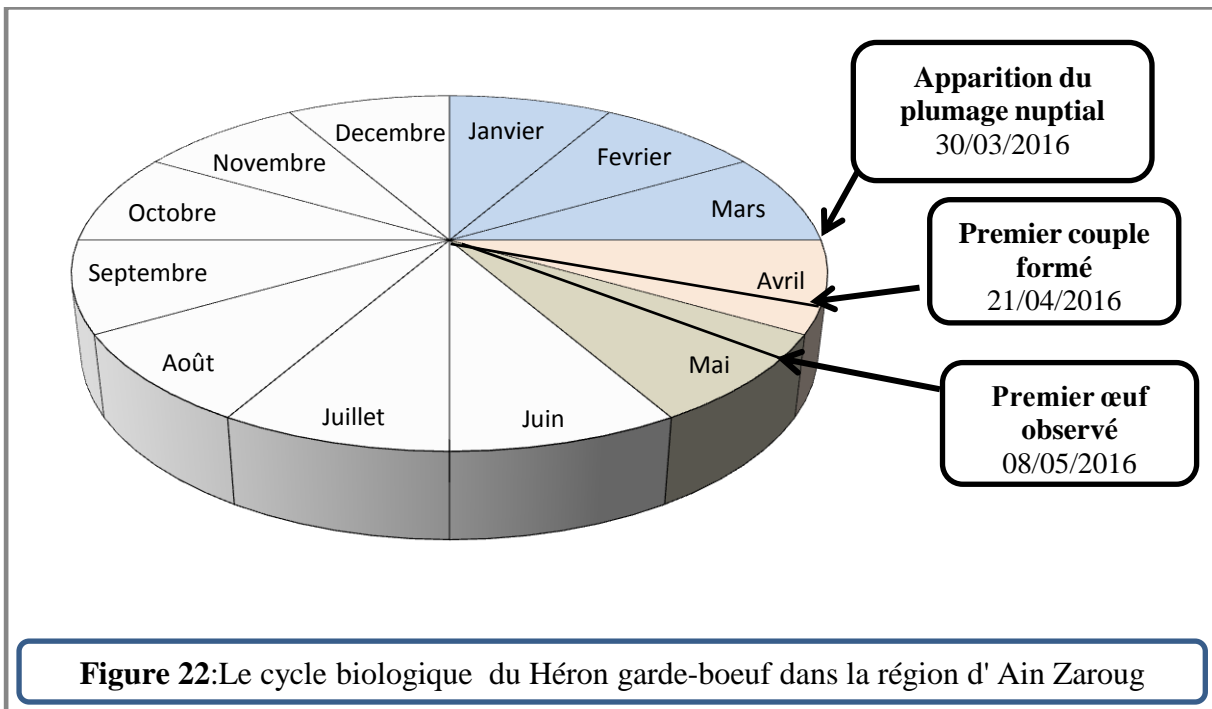
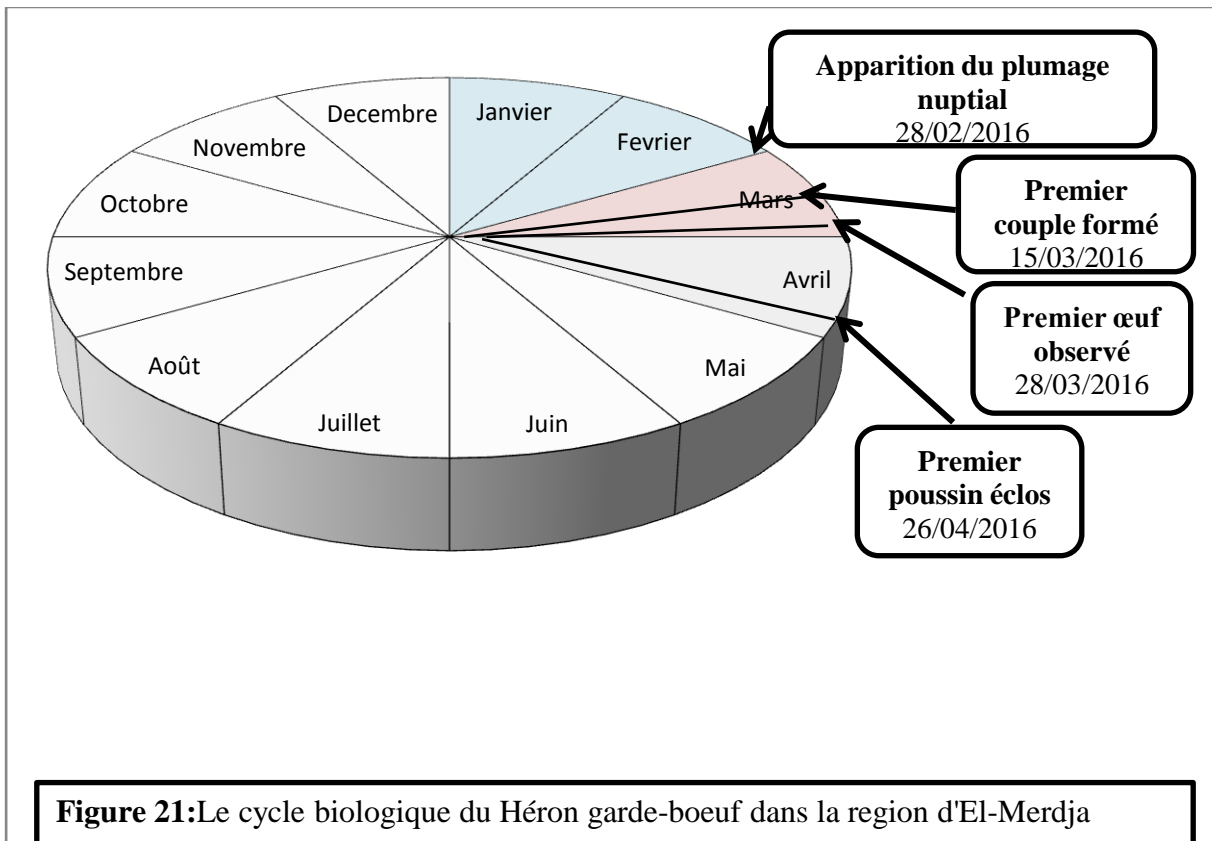
En comparant les résultats de notre étude avec d'autres études dans le même région d’El-Merdja (Sbiki, 2008 ;Khelili ; 2012 ; Boudiar, 2013 ; Djenna, 2014 ; Azzizi et Zouaoui, 2015) et Bouguessa et Naceur (2015) dans la région d’Ain Zaroug nous avons remarqué que les différentes périodes qui caractérisant le cycle biologique de l’espèce sont enregistrées à des dates relativement plus précoces dans la région El Merdja que celles notées dans la région d’Ain Zaroug.(Tableau 05)

**1.2.Etude du cycle biologique du Héron garde-bœufs**

Dans la région d’El-Merdja nous avons noté les premiers hérons garde-bœufs en plumage nuptial 28 février 2016 et la formation des couples 15 mars 2015. La ponte commence le 28 mars 2016, les premières éclosions sont notées le 26 avril 2016(Fig.21)

Dans la région d’Ain Zaroug les premiers hérons garde-bœufs en plumage nuptial sont le 30 mars 2016. Le premier couple formé est observé 24avril 2016. La ponte est notée 08 mai 2016(Fig.22).





**Tableau 06 :** Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique du Héron garde-bœufs

	Sbiki (2008)	Ferrah (2007) Batna		Présente étude	
		Colonie d'El-Madher	Colonie Merouana	El-Merdja	Ain-Zaroug
<b>Apparition du plumage nuptial</b>	04/03/2007	20/02/2007	25/01/2007	28/02/2016	30/03/2016
<b>Premier couple formé</b>	07/04/2007	22/04/2007	26/03/2007	15/03/2016	21/04/2016
<b>Premier œuf observé</b>	15/04/2007	02/05/2007	03/04/2007	28/03/2016	08/05/2016
<b>Premier poussin éclos</b>	13/05/2007	28/05/2007	30/04/2007	26/04/2016	-
<b>Premier poussin émancipé</b>	24/06/2007	12/07/2007	15/06/2007	-	-
<b>Désertion totale</b>	22/08/2007	26/08/2007	09/08/2007	-	-

Selon les données obtenues par (Sbiki, 2008) sur le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja, et (Ferrah, 2007) qui a étudié le cycle biologique de même échassier dans deux colonies différentes dans la région de Batna, nous avons remarqué que les différentes périodes caractérisant le cycle biologique de l'espèce sont enregistrées à des dates relativement plus précoces dans la région d'El-Merdja. Par contre dans la région d'Ain Zaroug les différentes périodes du cycle biologique de l'espèce sont notées à des dates relativement plus tardives (Tableau 06).

## 2. Etude des disponibilités des ressources alimentaires

### 2.1. Composition taxonomique du peuplement de proies potentielles

Les résultats obtenus suite à la disposition des pièges d'échantillonnage dans des milieux fréquentés par la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs nous a permis de recensé un total de 818 individus répartie en 4 classe, 10 ordres et 43 famille.

Tableau 07. : Liste systématique des proies identifiées dans les milieux de gagnage de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

Classe	Ordre	Famille
<i>Gastropoda</i>	<i>Stylommatophora</i>	<i>Helicidae</i>
<i>Arachnida</i>	<i>Aranea</i>	<i>Clubionidae</i>
		<i>Araneidae</i>
		<i>Lycosidae</i>
		<i>Metidae</i>
		<i>Clubionadae</i>
		<i>Gnaphosidae</i>
		<i>Oxyopidae</i>
<i>Crustacea</i>	<i>Isopoda</i>	<i>Porcellionidae</i>
<i>Insecta</i>	<i>Dermaptères</i>	<i>Carcinophoridae</i>
	<i>Coleoptera</i>	<i>carabeidae</i>
		<i>Scarabeidae</i>
		<i>Curculionidae</i>
		<i>Coccinilidae</i>
		<i>Trogidae</i>
		<i>Hydrophilidae</i>
		<i>Dyticidae</i>
		<i>Elateridae</i>
		<i>Silphidae</i>
		<i>Harpalidae</i>
		<i>Meloidae</i>
		<i>Staphilinidae</i>
		<i>Tenebrionidae</i>
	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>
		<i>Gryllidae</i>
		<i>Pamphagidae</i>
	<i>Heteroptera</i>	<i>Lygaeidae</i>
	<i>Lepidoptera</i>	<i>Pieridae</i>
		<i>Nymphinidae</i>
	<i>Hyménoptera</i>	<i>Formicidae</i>
		<i>Vespidae</i>
		<i>Sphecidae</i>
		<i>Megachilidae</i>
		<i>Andrenidae</i>
		<i>Apidae</i>
		<i>Scoliidae</i>
<i>Halictidae</i>		

	<i>Diptères</i>	<i>Bibionidae</i>
		<i>Culcidae</i>
		<i>Tabinidae</i>
		<i>Muscidae</i>
		<i>Fanniidae</i>
		<i>Tachinidae</i>

La classe *insecta* est représenté la classe la plus important avec 7 ordre. Les classes *Arachnida* , *Crustacea* et *Gastropoda* sont représentées par un seul ordre(Tableau 07).

**Tableau 08:** Importance des différents taxons des proies recensés en fonction des familles.

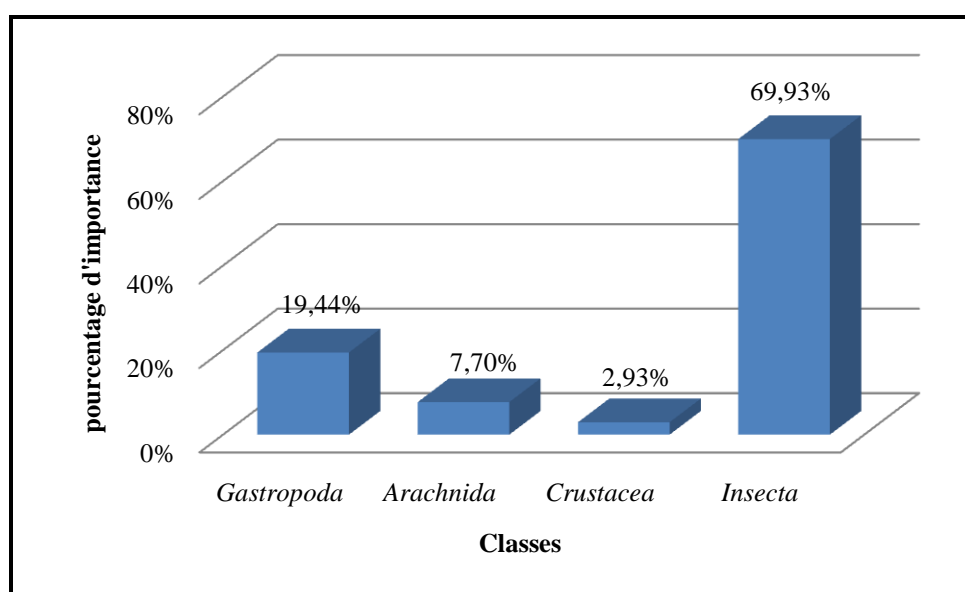
Classe	Ordre	Famille	
		Nombre	%
<i>Gastropoda</i>	<i>Stylommatophora</i>	1	2,33
<i>Arachnida</i>	<i>Aranea</i>	7	16,28
<i>Crustacea</i>	<i>Isopoda</i>	1	2,33
<i>Insecta</i>	<i>Dermaptera</i>	1	2,33
	<i>Orthoptera</i>	3	6,98
	<i>Heteroptera</i>	1	2,33
	<i>Coleoptera</i>	13	30,23
	<i>Hymenoptera</i>	8	18,6
	<i>Lepidoptera</i>	2	4,65
	<i>Diptera</i>	6	13,95
Totaux		43	100

La classe *insecta* est caractérisé par un nombre important des familles dont l'ordre des *Coleoptera* avec (30,23%),*Hymenoptera* avec(18,6%) et *Diptera* avec (13,95%).Suivie par la classe *Arachnida* dont l'ordre des *Aranea* avec (16,28%) (Tableau 08).

Les résultats obtenus sont comparables à ceux qui ont été obtenus avec d'autres études (Fellag, 1995 ; Bentamer, 1998 ; Salmi, 2001 ; Boumaraf, 2002 ; Sbiki, 2008 ; Boukhtache, 2009) tous ont confirmé que la classe des insectes est la plus dominante.

## 2.2. Variation de la fréquence d'abondance de différentes classes de proies recensées dans les milieux de gagnage

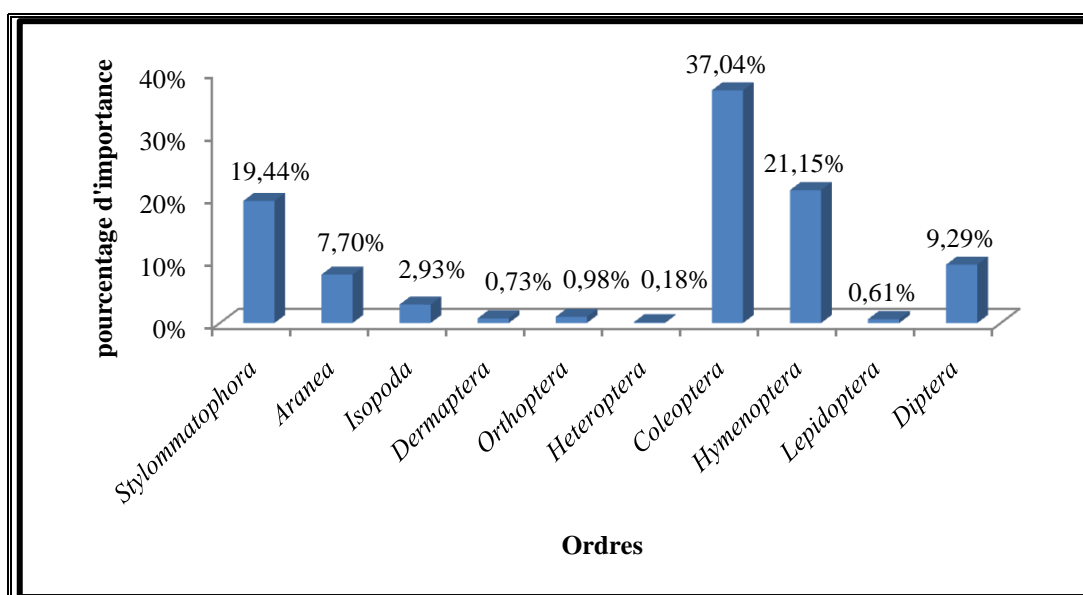
L'analyse globale de proies recensées indique que la classe des insectes est la plus représentée avec 572 individus soit (69,93%) suivie par les gastropodes avec 159 individus soit 19,44% puis les arachnides avec 63 individus (7,70%) les crustacés avec 24 individus soit 2,93% (Fig.23).



**Figure 23:** La fréquence d'abondance de différentes classes de proies recensées dans les milieux de gagnage.

## 2.3. Variation de la fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage

La fréquence d'abondance des différents ordres recensés montre la dominance des Coléoptères avec 303 individus soit 37,04% suivie par les Hyménoptères avec 173 individus soit 21,15% ; les Stylommatophora avec 159 individus (19,44%), Les diptères sont présentés avec 76 individus (9,29%) et l'ordre Aranea avec 63 individus (7,70%), l'ordre Isopoda est représentés avec 24 individus (2,93%). les Orthoptères sont présentés avec 8 individus (0,98%), les Dermaptères avec 6 individus (0,73%), les Lépidoptères avec 5 individus (0,61%) et les Héteroptères avec un seul individu (0,18%) (Fig.24).



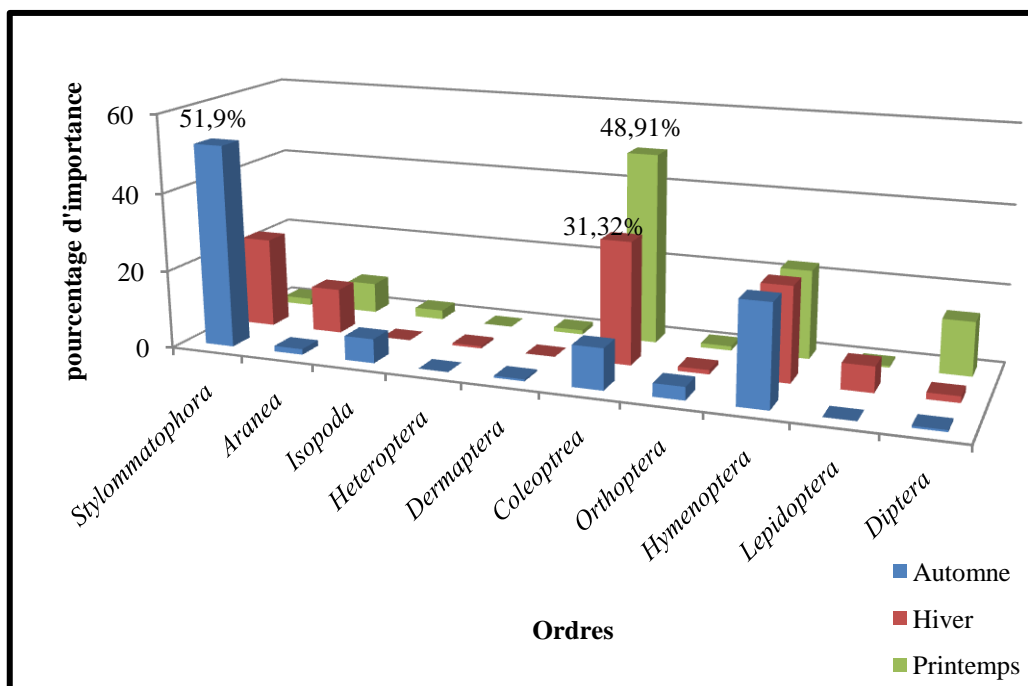
**Figure 24 :** La fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage.

#### 2.4. Variation de la fréquence d'abondance selon les saisons climatiques

L'étude des variations de la fréquence d'abondance du différent ordre recensé montre que pendant **automne** les Stylommatophores sont le plus abondant avec une fréquence d'abondance de (51,9%) suivi par les Hyménoptères avec (25,71%), puis les Coléoptères avec (10,48%). Les autres ordres sont présents avec des faibles valeurs de l'abondance (Fig.25).

**En hiver**, les Coléoptères sont représentés avec des la plus grande valeur d'abondance avec (31,32%), puis les Hyménoptères avec de (24,18%), suivi par les Stylommatophores avec (23,08%), Les autre ordres sont moins abondants (Fig.25).

**Au printemps**, les Coléoptères sont les plus abondants avec (48,91%) suivi par les Hyménoptères avec (22,71%) puis les Diptères avec (13,76%). Les autres ordres sont moins abondants (Fig.25).



**Figure 25 :** Fréquences d’abondance saisonnières par ordres des proies recensées dans les milieux de gagnage.

**2.5. Variation de la fréquence d’abondance selon les stations d’étude**

Dans la station 01, les Coléoptères sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (48,79%) puis les Hyménoptères (19,44%) puis les Stylommatophores avec (14,65%). Les autres ordres sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance(Fig.26).

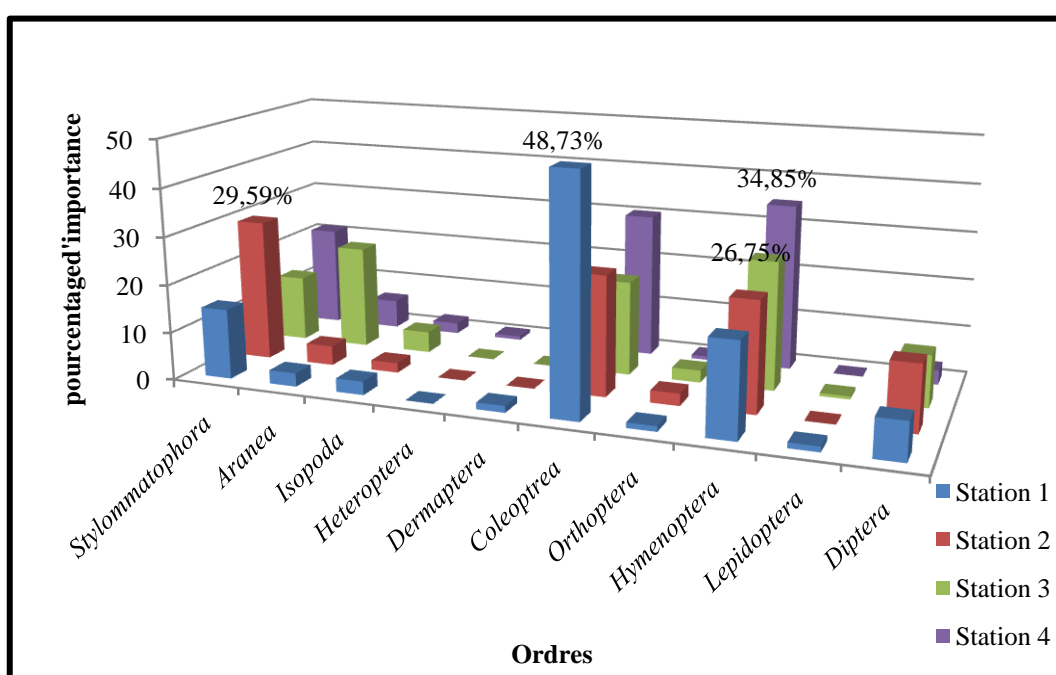
Dans la station 02, les Stylommatophores sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (29,59%) puis les Hyménoptères (22,96%) puis les Diptères avec (13,78%). Les autres ordres sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance (Fig.26).

Dans la station 03, les Hyménoptères sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (26,75%) puis l’ordre Aranea avec (21,66%) puis les Coléoptères avec (19,75%) suivi par les Stylommatophores avec (13,8%).Les autres ordre sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance(Fig.26).

Dans la station 04, les Hyménoptères sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (34,85%) puis les Stylommatophores avec (21,21%).Les autres ordre sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance(Fig.26).

Selon la station 01 et durant l'hiver et le printemps, les coléoptères sont les mieux représentés. Et selon les stations 03 et 04, les Hyménoptères sont les mieux représentés.

Ces valeurs sont en accord avec ceux notées par Sbiki(2008), dans la région de Tébessa, où l'analyse globale montre que ce sont les Hyménoptères qui sont les mieux représentés. Tandis que dans la vallée de la Soummam (Salmi, 2001) ainsi que dans la région de Tizi-Ouzou (Boukhemza, 2000), ce sont les Coléoptères qui prédominent, alors que les Hyménoptères constituent une rare catégorie. Ceci montre que les disponibilités alimentaires varient d'une région à une autre et d'une période à une autre.



**Figure 26:** les principaux ordres dans les milieux de gagnages

**2.6. Variation de la fréquence d’occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les saisons climatiques :**

L'étude de variation d'occurrence des différents ordre recensés montre que pendant l'automne les ordres constante sont *Stylommatophora*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Hymenoptera* suivi par *Isopoda*, puis les ordres accessoires *Aranea*, *Dermaptera*, *Diptera*, et les autres ordres sont présenté avec faibles valeurs d'occurrences (Tableau 09).

**En hiver** les ordres constantes *Stylommatophora*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Aranea* suivi par *Diptera*, puis les ordres *Orthoptera*, et les autres ordres sont présenté avec faibles valeurs



d' occurrences (Tableau 09)

**Au printemps**, les ordre constantes *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Arenea*, *Isopoda*, *Orthoptera*, puis les ordres *Stylommatophora*, *Lepidoptera*, et les autres ordres sont présenté avec faibles valeurs d occurrences ( Tableau 09).

**Tableau 09** : Fréquences d'occurrence des différents ordres proies recensés dans les stations d'étude en fonction des saisons climatiques.

Ordres	Automne		Hiver		Printemps	
	Occu. (%)	Ech.	Occu. (%)	Ech.	Occu. (%)	Ech.
<i>Stylommatophora</i>	100	C	100	C	50	C
<i>Aranea</i>	25	AC	100	C	75	C
<i>Isopoda</i>	75	C	-	-	75	C
<i>Heteroptera</i>	-	-	25	AC	-	-
<i>Dermaptera</i>	25	AC	-	-	25	AC
<i>Coleoptera</i>	100	C	100	C	100	C
<i>Orthoptera</i>	100	C	50	C	75	C
<i>Hymenoptera</i>	100	C	100	C	100	C
<i>Lepidoptera</i>	-	-	25	AC	50	C
<i>Diptera</i>	25	AC	75	C	100	C

(-) : Absence ; **Occu.** : Occurrence ; **Ech.** : Echelle de constance ; **C** : Constant ; **Ac** : Accessoire ; **A** : Accidentel ; **Tac** : Très accidentel.

### 2.7. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les stations d'étude:

Dans la première station les ordres constantes qui sont représenté *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Stylommatophora*, *Diptera*. Il ya des ordres accessoires comme *Isopoda*, *Orthoptera*, *Lepidoptera* et deux ordres accidentelles comme *Arenea*, *Dermaptera* ( Tableau 10)

Pour la deuxième station les ordres constants sont *Hymenoptera*, *Stylommatophora*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Diptera*, suivie par les ordres accessoires *Isopoda*, *Arenea* ( Tableau 10)

La troisième station les ordres constants sont *Arenea*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Stylommatophora*, *Diptera*. Les deux ordres *Orthoptera* et *Lepidoptera* sont accidentelle avec l'apparition d'un seul ordre accessoire qui est l'ordre *Isopoda* (Tableau 10)

Dans la quatrième station il ya deux ordres constante qui sont *Coleoptera* et *Hymenoptera* et deux ordres accessoires *Stylommatophora* et *Diptera* et les ordres *Aranea*, *Isopda*, *Heteroptera*, *Dermaptera*, *Orthoptera* et *Lepidoptera* sont accidentelles (Tableau 10)

**Tableau 10** : Fréquences d'occurrence des différents ordres des proies recensés en fonction des stations étudiés.

Ordres	Station 1		station2		station3		station4	
	Occu. (%)	Ech.	Occu. (%)	Ech.	Occu. (%)	Ech.	Occu. (%)	Ech.
<i>Stylommatophora</i>	75	C	75	C	50	C	37,5	AC
<i>Aranea</i>	12,5	A	25	AC	100	C	-	-
<i>Isopoda</i>	37,5	AC	37,5	AC	37,5	AC	12,5	A
<i>Heteroptera</i>	-	-	-	-	-	-	12,5	A
<i>Dermaptera</i>	12,5	A	-	-	-	-	12,5	A
<i>Coleoptera</i>	87,5	C	62,5	C	75	C	87,5	C
<i>Orthoptera</i>	37,5	AC	50	C	12,5	A	12,5	A
<i>Hymenoptera</i>	87,5	C	87,5	C	62,5	C	75	C
<i>Lepidoptera</i>	25	AC	-	-	12,5	A	12,5	A
<i>Diptera</i>	50	C	50	C	50	C	37,5	AC

(-) : Absence ; **Occu.** : Occurrence ; **Ech.** : Echelle de constance ; **C** : Constant ; **Ac** : Accessoire ;

**A** : Accidentel ; **Tac** : Très accidentel.

### 3-Analyse qualitative et quantitative du régime alimentaire

#### 3.1- Caractérisation des pelotes de réjection

##### 3.1.1- Caractérisation des pelotes de réjection de la Cigogne blanche

Les caractérisations physiques des pelotes de réjection de la Cigogne blanche (taille, poids) dans les deux régions d'étude, sont représentées dans le Tableau 11.

**Tableau 11:** Mensurations et pesées des pelotes de rejection de la Cigogne blanche (N = 87 pelotes).

Région d'étude		Maximum	Minimum	Moyenne
El-Merdja N=51	Poids (g).	20,75	3,95	9,91 ± 3,91
	Longueur (cm).	7,2	2,7	5,02 ± 0,86
	Diamètre (cm).	5,8	2,2	3,63 ± 0,78
Ain Zaroug N=36	Poids (g).	20,02	3,95	9,21 ± 3,95
	Longueur (cm).	6,2	3,1	4,85 ± 0,72
	Diamètre (cm).	4,8	2,3	3,41 ± 0,59

Les pelotes de rejection de la Cigogne blanche de la région d'El Merdja, sont caractérisées par une longueur moyenne est de  $5,02 \pm 0,86$  cm, un diamètre moyen  $3,63 \pm 0,78$  cm et leurs poids moyen  $9,91 \pm 3,91$  g.

Dans la région d' Ain Zaroug les pelotes de rejections de la Cigogne blanche sont caractérisées par une longueur moyenne est de  $4,85 \pm 0,72$  cm, un diamètre moyen  $3,41 \pm 0,59$  cm et poids sec moyen  $9,21 \pm 3,95$ .

Les pelotes de rejection de *Ciconia ciconia* mesurées dans la région de Tébessa sont caractérisées par un poids moyen qui proche les résultats de Sbiki (2008) dans la région de Tébessa ; Boukhtache (2009) dans la région de Batna ; Boukhemza et al,(1995) dans la vallée de Sébaou (Tizi-Ouzou)

##### 3.1.2- Caractérisation des pelotes de réjection du Héron garde-bœufs

Les caractérisations physiques des pelotes de réjection du Héron garde-bœufs (taille, poids) dans les deux régions d'étude, sont représentées dans le Tableau12.

**Tableau 12 : Mensuration et pesées des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs**  
(N=130)

Région d'étude		Maximum	Minimum	Moyenne
<b>El-Merdja</b> <b>N=50</b>	<b>Poids (g).</b>	7,32	0,44	2,35±1,15
	<b>Longueur (cm).</b>	5,7	1,9	3,67±0,93
	<b>Diamètre (cm).</b>	3,9	1,4	2,37±0,51
<b>Ain Zaroug</b> <b>N=80</b>	<b>Poids (g).</b>	4,58	1,01	2,37±1,05
	<b>Longueur (cm).</b>	5,7	1,9	4,14±0,95
	<b>Diamètre (cm).</b>	3,9	1,4	5,52±0,61

Les pelotes de rejection du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja sont caractérisées par une longueur moyenne de 3,67±0,93 cm, un diamètre moyen 2,37±0,51 cm, un poids sec moyen de 2,35±1,15 g .

Dans la région d' Ain Zaroug Les pelotes de rejection du Héron garde-bœufs sont caractérisées par une longueur moyenne de 4,14±0,95 cm, un diamètre moyen 5,52±0,61 cm, un poids sec moyen de 2,37±1,05g .

Les pelotes de rejection du héron garde-bœufs mesurées dans la région de Tébessa sont caractériser par un poids moyen qui proche les résultats de Sbiki (2008) dans la région de Tébessa ;Boukhtache (2009) dans la région de Batna, Si Bachir (2007) dans la vallée de la Soummam à Bejaia.

Les mensurations et le poids des pelotes de rejection de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs présentent des variations d'une région à une autre. Cette variation est liée avec la quantité et le type de proies ingérées, et donc leurs disponibilités dans le milieu de gagnage.

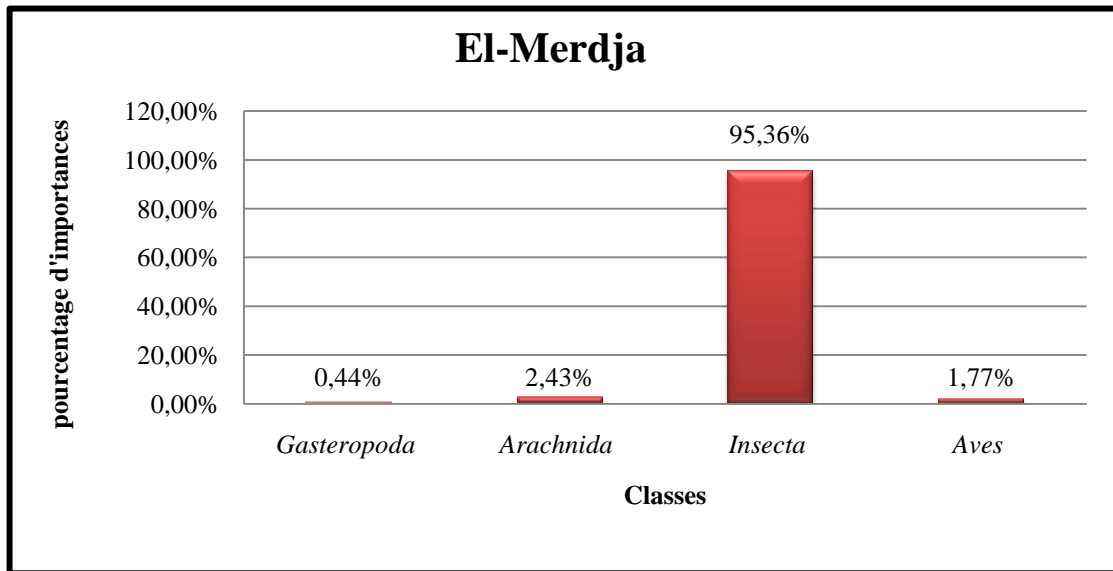
### **3-2- Analyse de la composition et de la structure du régime alimentaire**

#### **3-2-1 Composition et structure globales du régime alimentaire de la Cigogne blanche**

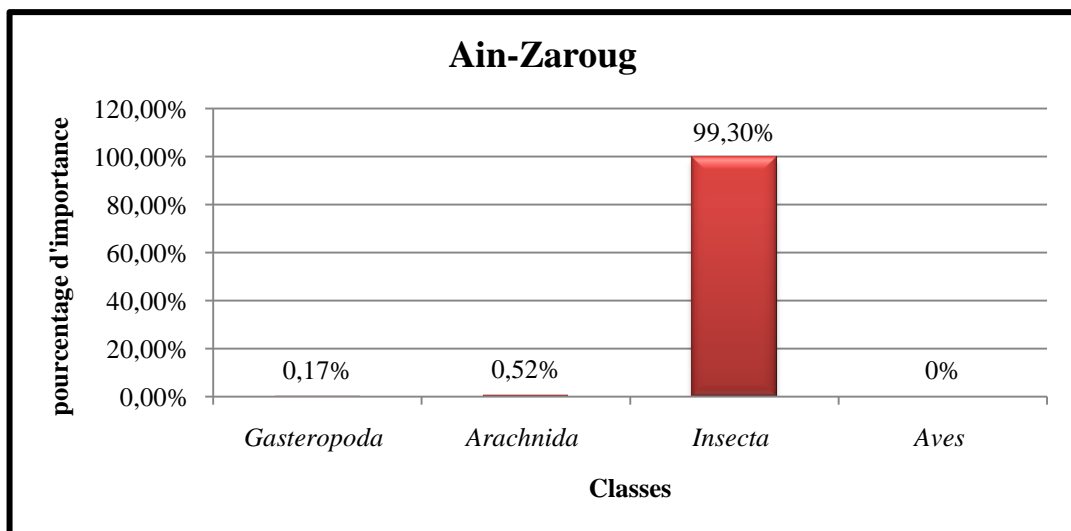
- **Fréquence d'abondance de différente classe des proies identifiées dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans les deux stations d'étude**

À travers les résultats obtenus, nous constatons que le régime alimentaire de la cigogne blanche composé a 04 classes d'importances : les *Gastropoda*, les *Arachnida* ; les *Insecta* et les *aves*.

La classe *Insecta* domine toutes les autres catégories consommées avec une abondance de (95,36%) dans la région d'El Merdja et (99,30%)(Fig.27). Dans la région d'Ain Zaroug. Les autres classes présentent des valeurs d'abondance faibles( Fig.28).



**Figure 27 :** Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d'El-Merdja.

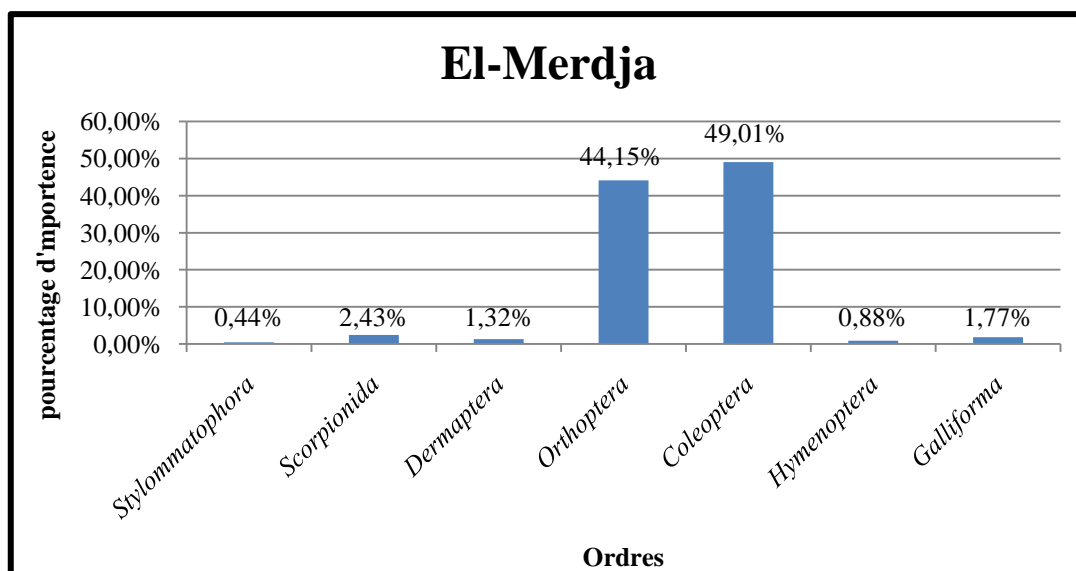


**Figure 28 :** Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d'Ain Zaroug.

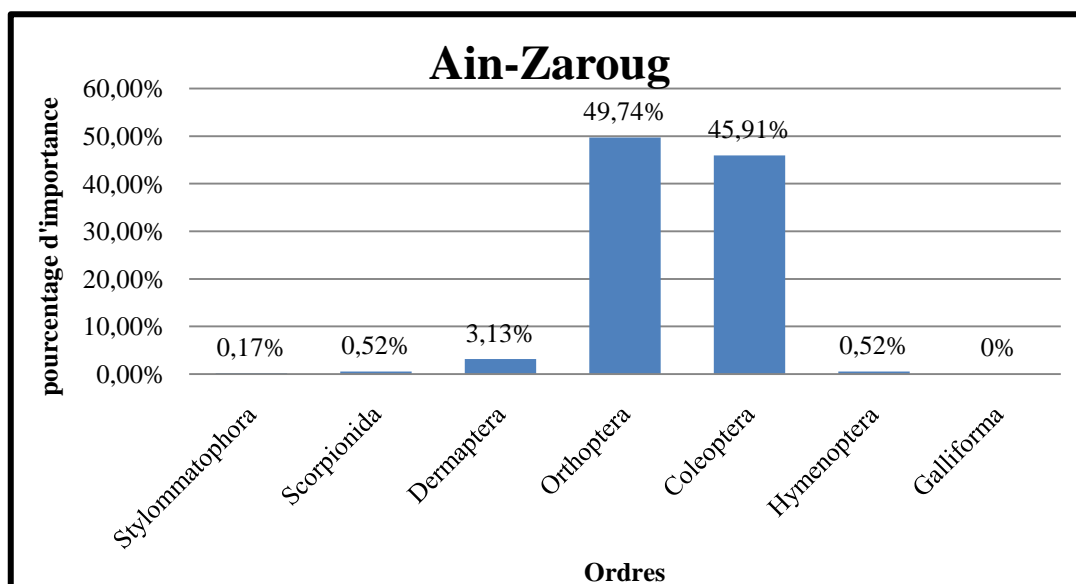
Nos résultats rejoignent plusieurs études : dans la région de Tébessa (Boubida et Bendar, 2000 ; Amara, 2001 ; Sbiki, 2008 ; Gherissi, 2010 ; Khelili, 2012 ; Azzizi et Zouaoui, 2015 ; Bouguessa et Naceur, 2015 ) et d'autre d'étude dans le monde (Koros, 1991) en Hongrie, (Tsachalidis et Goutner, 2002) en Grèce, (Barbraud et Barbraud, 1997 ; Barbraud et *al.*, 2002) en France. Toutes mentionnent la dominance de la classe des insectes dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche.

➤ **Fréquence d'abondance de différents ordres des proies identifiées dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans chacune des régions d'étude.**

Dans les deux régions d'étude le spectre alimentaire de la Cigogne blanche est composé de 07 ordres qui sont *Sylommatoptera*, *Scorpionida*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* et *Galliforma* avec la dominance de l'ordre *Coleoptera* (49,01%) suivie par l'ordre *Orthoptera* avec (44,15%) dans la région d'El-Merdja (Fig.29). Par contre dans la région d'Ain Zaroug l'ordre *Orthoptera* est le plus dominant avec (49,74%) suivi par l'ordre *Coleoptera* avec (45,91%)(Fig.30).



**Figure 29:** Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d'El-Merdja



**Figure 30 :** Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d' Ain Zaroug.

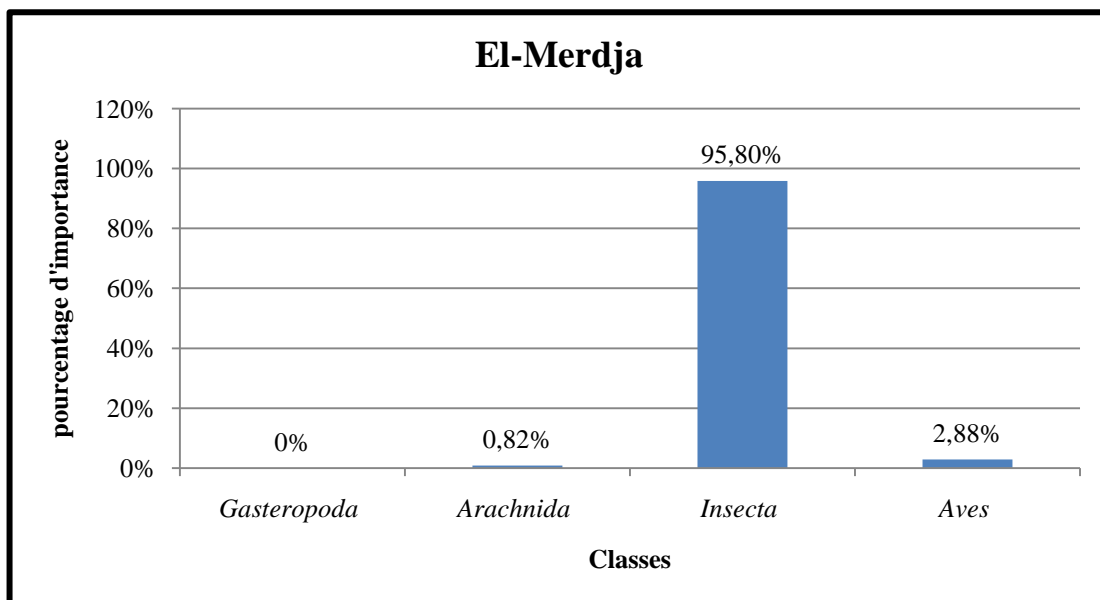
Nos résultats sont comparables avec les différentes études réalisées dans la région d'El Merdja (Boubida et Bendar, 2000 ; Amara, 2001 ; Rahem et Chibani, 2001 ; Sbiki, 2008 ; Gherissi, 2010 ; Belghit et Rebiai, 2010 ; Khelili, 2012 ; Azzizi et Zouaoui, 2015 ) et Bouguessa et Naceur (2015) dans la région d' Ain Zaroug et Boukhtache, 2009 dans la région de Batna ont également enregistré la dominance des Coléoptères et des Orthoptères dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche

### 3-2-2- Composition et structure globales du régime alimentaire du Héron garde-bœufs

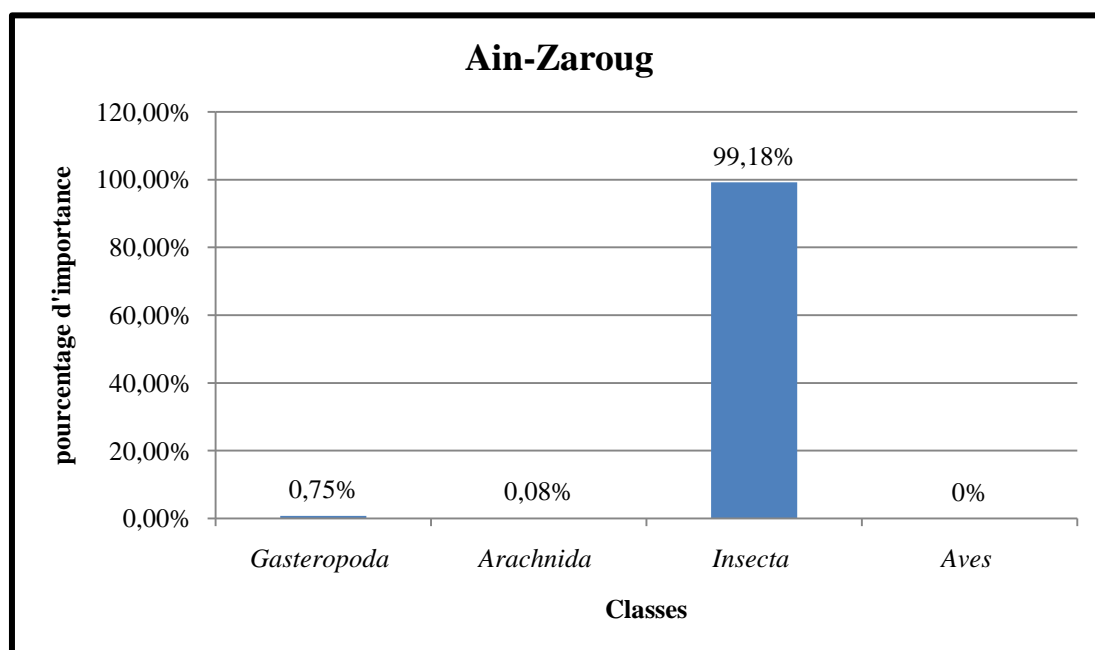
- **Fréquence d'abondance de différente classe des proies identifiées dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans chacune des régions d'étude**

À travers les résultats obtenus, nous constatons que le régime alimentaire du Héron garde bœufs est composé de 04 classes : les gastropodes, les arachnides, les insectes et les aves.

La classe *Insecta* domine toutes les autres catégories consommées avec une valeur d'abondance de (95,8%) dans la région d'El Merdja et (99,18%)(Fig.31). Dans la région d' Ain Zaroug. Les autres classes présentent valeurs d'abondance faibles(Fig.32).



**Figure 31 :** Fréquences d'abondance des différents classes des proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région d'El-Merdja .



**Figure 32:** Fréquences d'abondance de différentes classes de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région d'Ain Zaroug

Nos résultats sont relativement similaires à ceux soulignés par différents auteurs, notamment en Algérie Boukhemza (2000) dans la région de la Kabylie du Sébaou; Sbiki (2008) dans la région de Tébessa ; Si Bachir (2007) dans la région de Kabylie de la Soummam

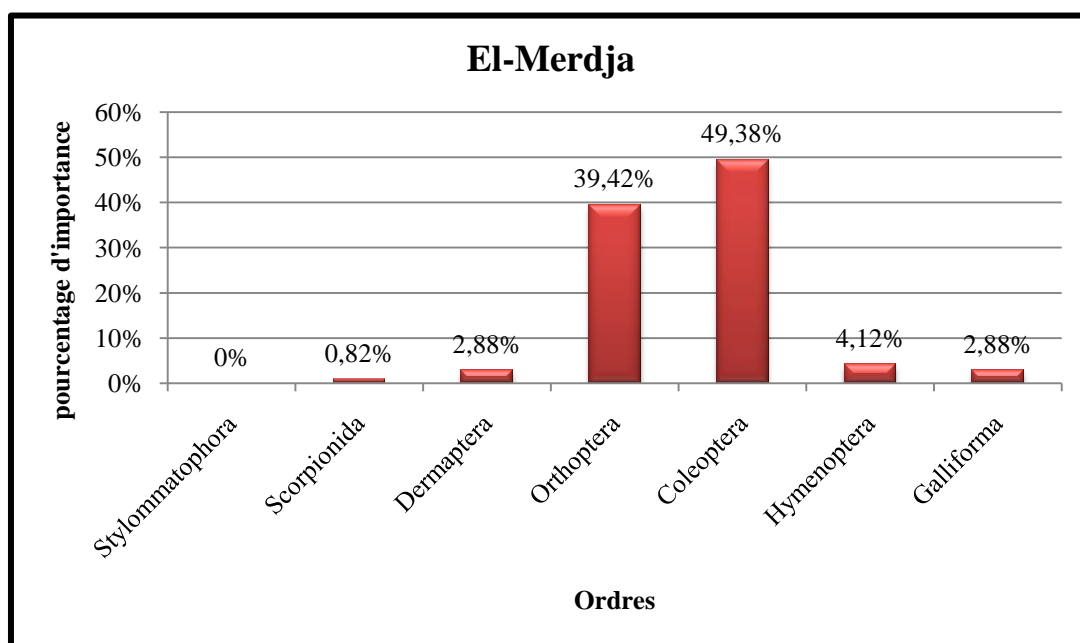


mentionnent que des insectes représentent la classe la plus abondantes dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

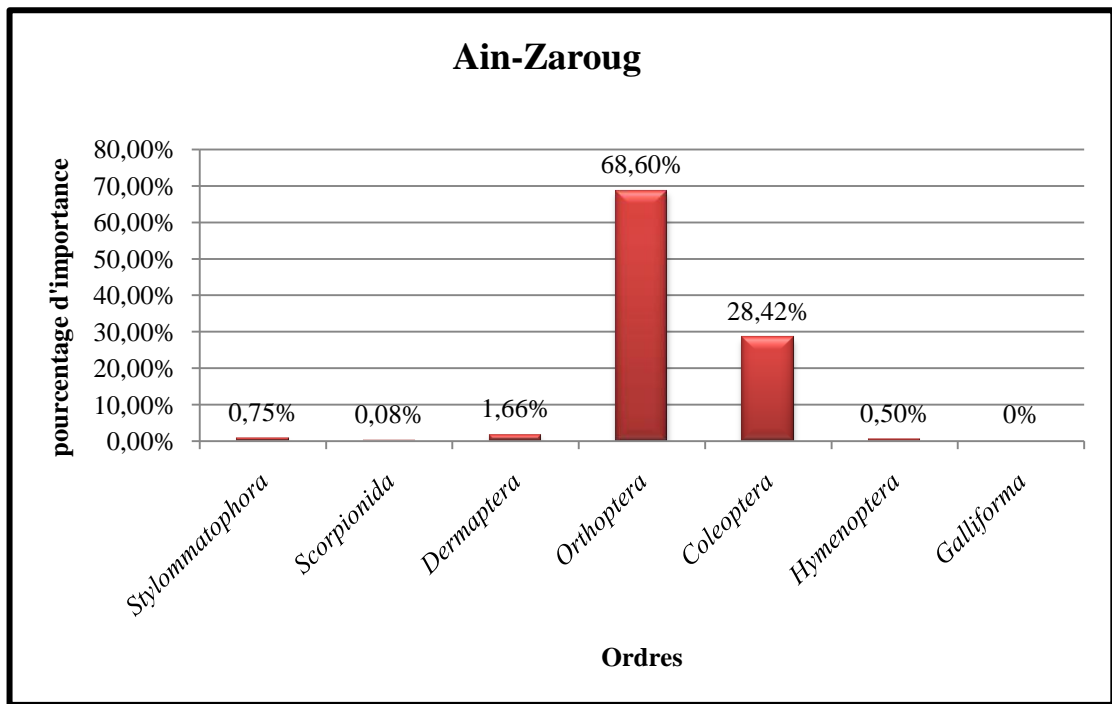
➤ **Fréquence d'abondance de différents ordres des proies identifiées dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans chacune des régions d'étude**

Dans la région d'El-Merdja le spectre alimentaire du Héron garde-bœufs est composé de 07ordres qui sont *Stylommatophora*, *Scorpionida*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Coleoptera*, *Hymenopter* et *Galliforma*. Par contre dans la région d'Ain Zaroug nous avons noté dans la spectre alimentaire 06 ordres qui sont *Stylommatophora*, *Scorpionida*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Coleoptera* et *Hymenoptera*.

Les résultats montrent la dominance de l'ordre *Coleoptera* avec (49,38%) dans la région d'El-Merdja suivie par l'ordre *Orthoptera* avec (39,42%) (Fig.33). Par contre dans la région d'Ain – Zaroug nous avons trouvé la dominance de l'ordre *Orthoptera* avec (68,60%) suivi par l'ordre *Coleoptera* (28,42%)(Fig.34).



**Figure 33** : Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région d'El-Merdja.



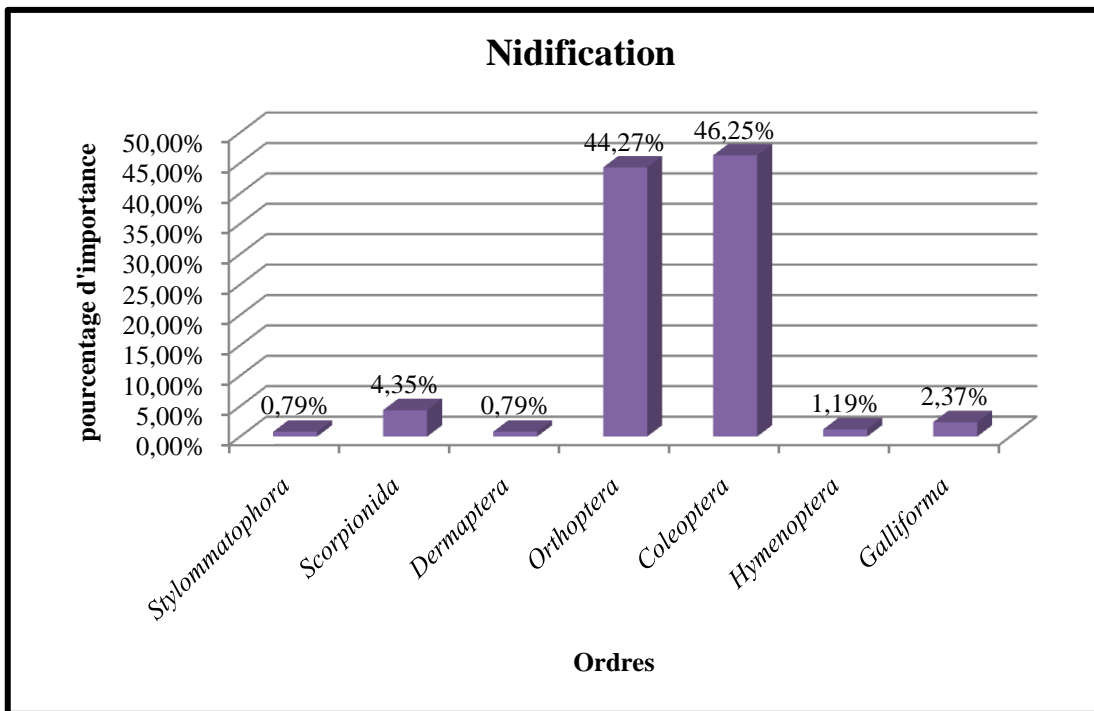
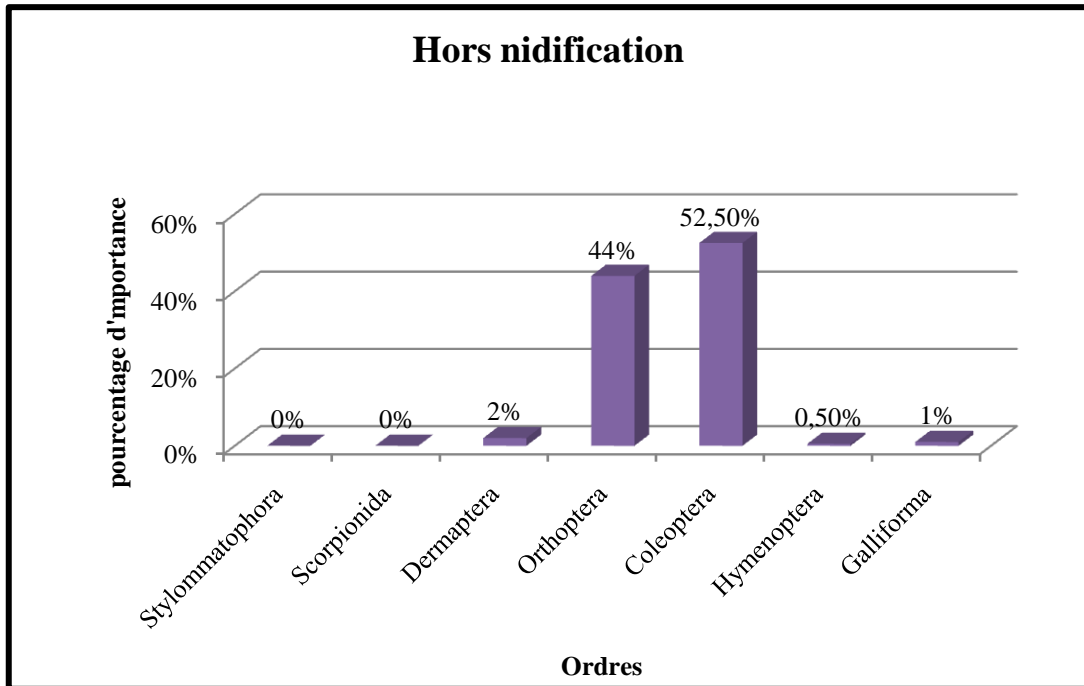
**Figure 34** : Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région d'Ain Zaroug.

Ces résultats obtenus sont comparable avec Boukhemza (2000) dans la région de la Kabylie du Sébaou; Sbiki (2008) dans la région de Tébessa ; Boukhtache (2009) dans la région de Batna ; Si Bachir(2007) dans la région de Kabylie de la Soummam qui ont signalé l'importance de l'ordre de coléoptères et l'ordre d'orthoptère dans le régime alimentaire du garde-bœufs.

### **3-3-Variation du régime alimentaire en fonction des périodes des périodes phénologiques.**

#### **3-3-1-Analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fonction des périodes phénologiques.**

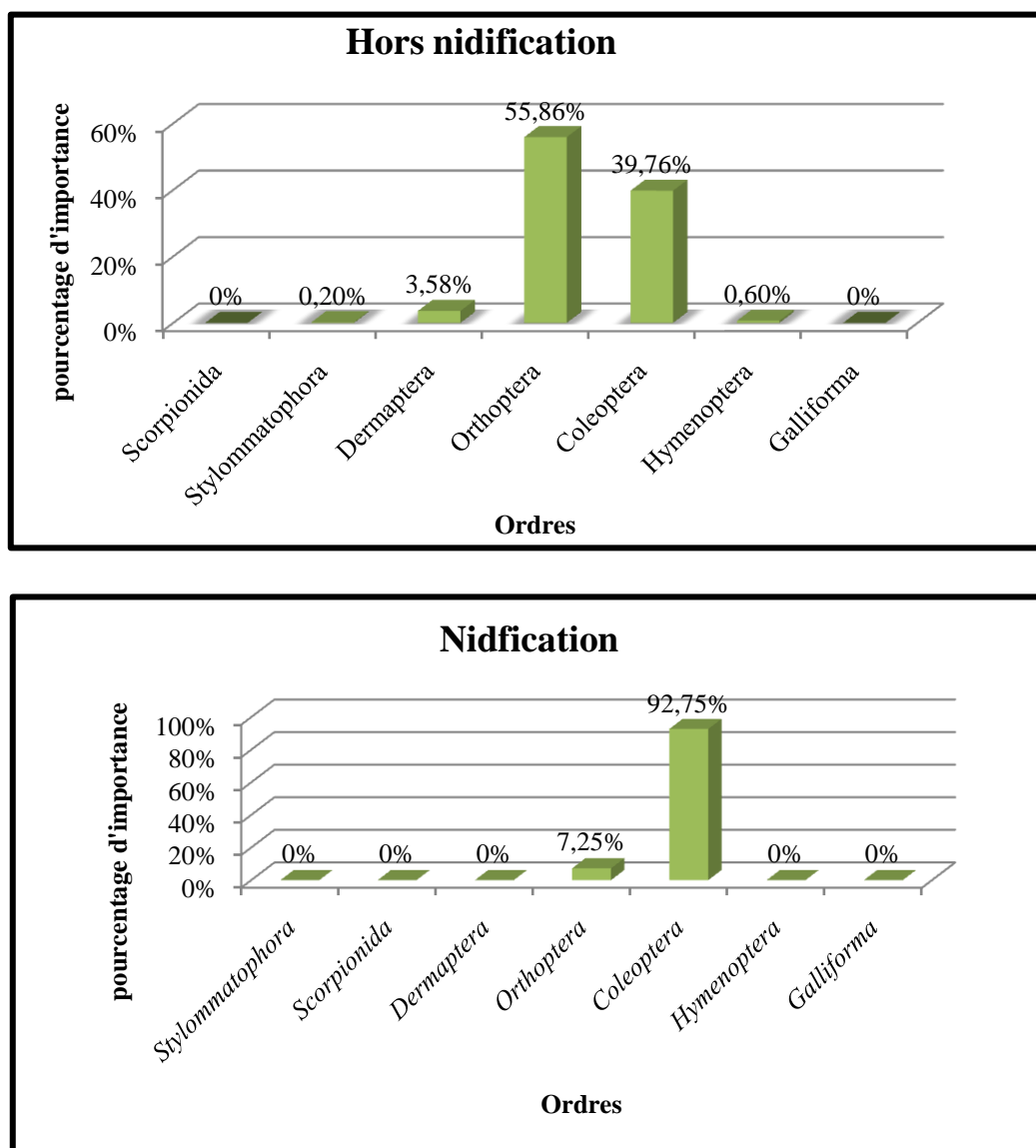
Dans la région d'El-Merdja, pendant les deux périodes phénologiques (nidification et hors nidification, l'ordre des coléoptères est noté une abondance plus élevée avec taux respectivement 46,25% et 52,50%. L'ordre des orthoptères vient en second lieu avec 44,27% durant la période de nidification et 44% en période hors nidification (Fig.35)



**Figure 35:** Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdja.

Dans la région d' Ain Zaroug, pendant la période hors nidification l'ordre de orthoptères est noté une abondance la plus élevée avec 58,66% suivi par l'ordre de coléoptères avec 39,76%.

A l'opposé, en période de nidification, l'ordre de coléoptères est enregistré un taux d'abondance le plus élevé avec 92,75% suivi par l'ordre de orthoptères avec 7,25% ( Fig.36)

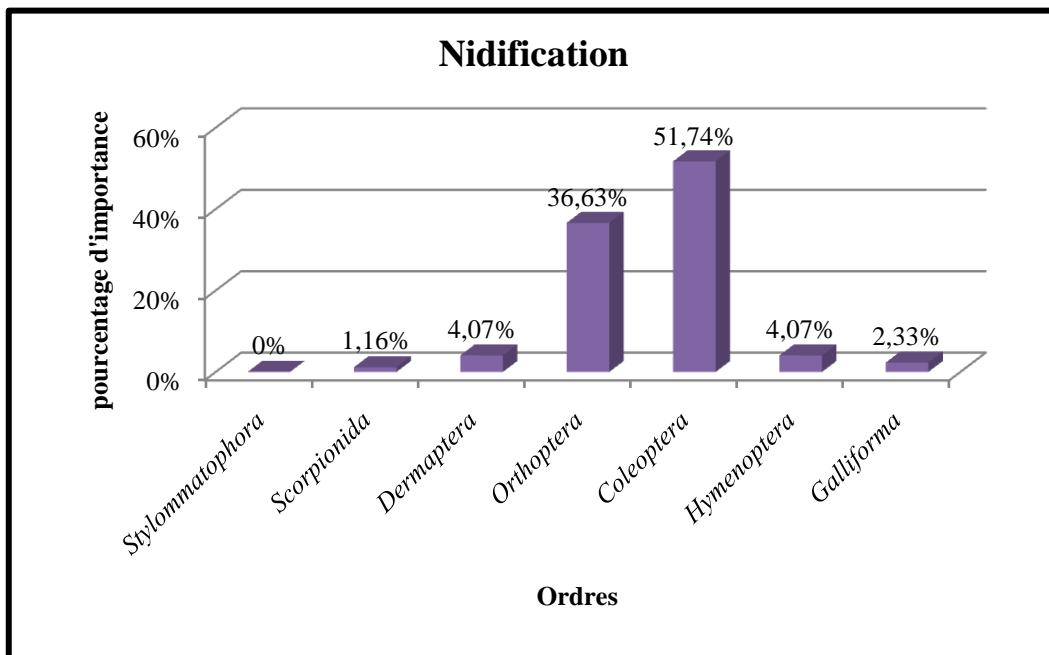
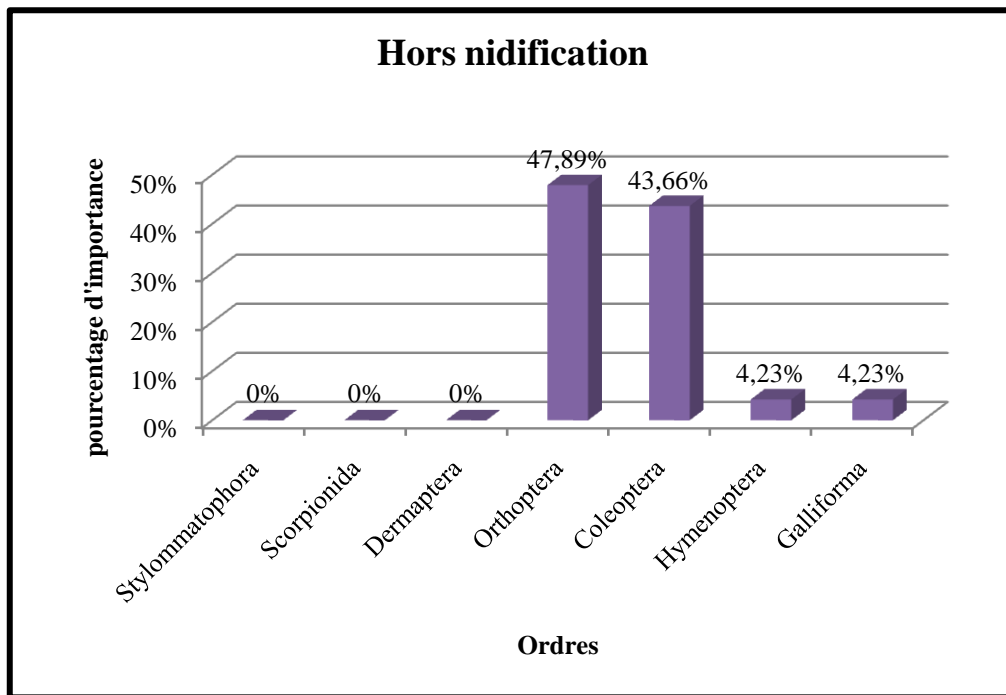


**Figure 36 :** Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug .

Ces résultats sont relativement similaires à ceux soulignés par différents auteurs, notamment Boukhemza (2000) dans la région de la Kabylie du Sébaou ; Sbiki (2008) dans la région de Tébessa et Boukhtache (2009) dans la région de Batna et Bouguessa et Naceur (2015) dans la région de Tébessa (Ain Zaroug) qui ont également enregistré l'importance des coléoptères et des orthoptères dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche.

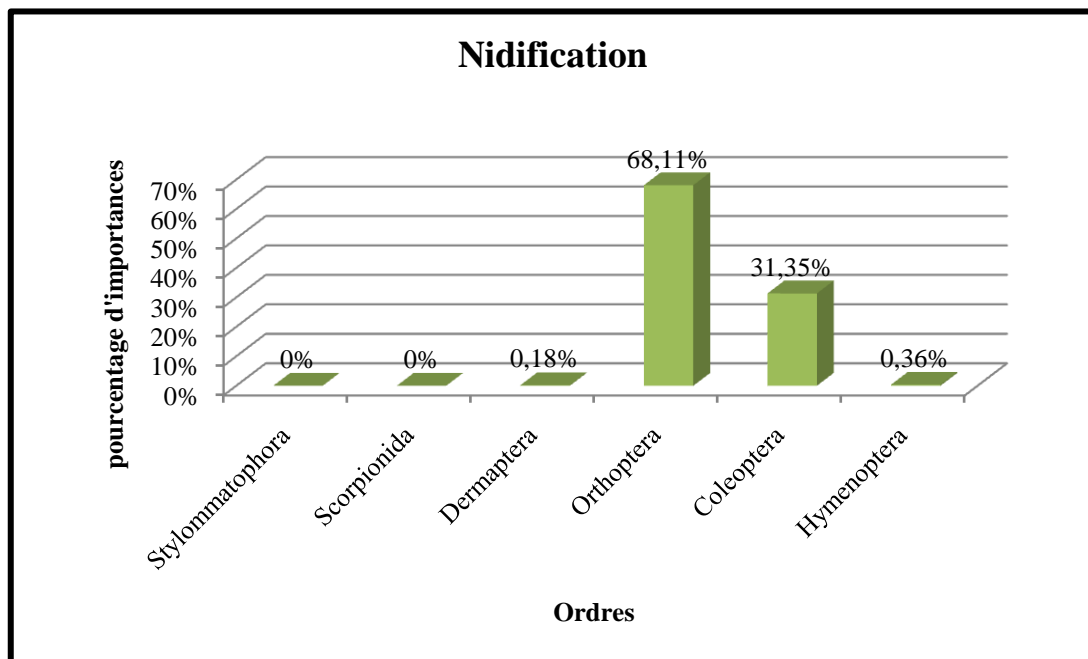
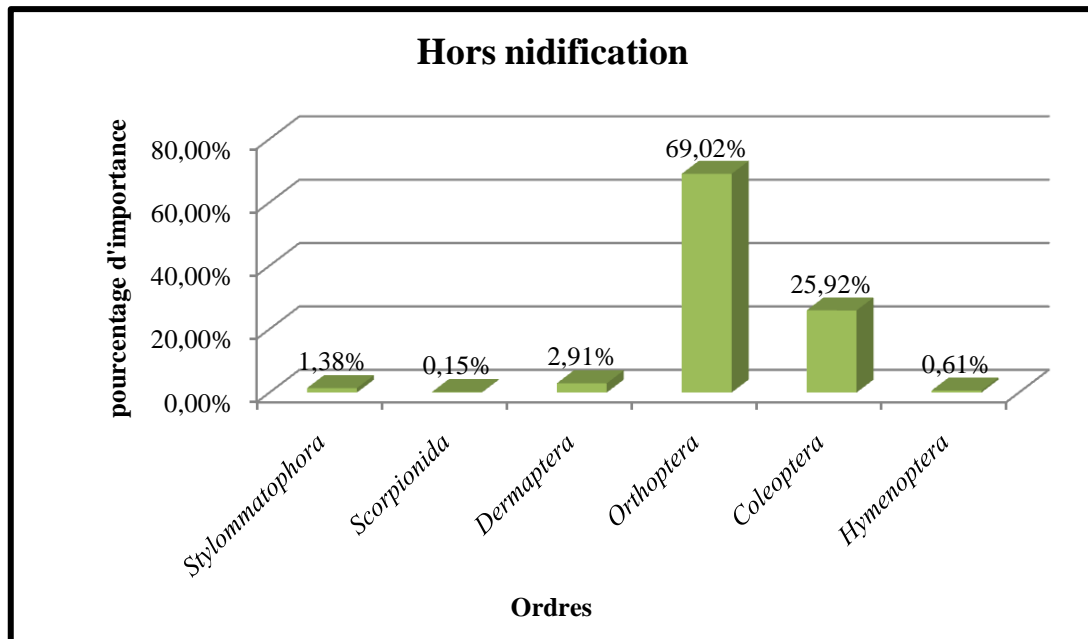
### **3-3-2-L'analyse du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fonction des périodes phréologiques**

Dans la région d'El-Merdja, pendant la période de hors nidification, l'ordre d'orthoptères est noté une abondance la plus élevée dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs avec une valeur de 47,89% suivi par l'ordre de Coléoptères avec 43,66% par contre dans la période de nidification l'ordre de coléoptères est enregistré l'abondance la plus élevée avec 51,74% suivi par l'ordre de Orthoptères avec 36,63% ( Fig.37)



**Figure 37:** Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdia.

Dans la région d'Ain Zaroug l'ordre d'orthoptères est représenté par les valeurs les plus importants dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs allant de 69,02% en période de hors nidification et 68,11% en période de nidification suivi par l'ordre de Coléoptères avec 25,92% pendant la période hors nidification et 31,35% dans la période de nidification (Fig.38)



**Figure 38** : Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug.

Les résultats de notre travail est comparable avec des autres études comme Sbiki (2008) dans la région de Tébessa et Boukhtache (2009) dans la région de Batna ; Hafner (1997) en Camargue ont noté que les coléoptères et les orthoptères constituent une part importante du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

Nos résultats montrent l'augmentation de l'ordre de coléoptères et l'orthoptère dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs est lié principalement par la disponibilité alimentaire de différentes proies dans les milieux de gagnage et le taux de fréquentation de ces échassiers et aussi par les stades phénologiques des proies.

### **3.4-Electivité des proies consommées par la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs (Indice d'Ivlev).**

Pour étudier la relation existante entre les disponibilités alimentaires évaluées dans les milieux de gagnage et la composition du régime alimentaire à partir de l'analyse des pelotes de réjection des deux espèces étudiées, nous avons calculé l'indice d'IVLEV ( $E$ ), qui permet de comparer l'abondance relative des proies disponibles dans le milieu par rapport à l'abondance de proies retrouvées dans les pelotes.

Pour la Cigogne blanche, les valeurs de cet indice varient de + 0,88 à + 1 pour la sélection positive des proies et de - 0,71 à - 1 pour la sélection négative (Fig 39). Les valeurs positives sont enregistrées pour les dermoptères, orthoptères et coléoptères, alors que les valeurs négatives sont enregistrées pour les diptères et les hyménoptères.

Pour le Héron garde-bœufs, les valeurs de l'indice d'IVLEV ( $E$ ) varient de + 0,87 à + 1 pour la sélection positive des proies et de - 0,45 à - 1 pour la sélection négative (Fig. 40). De même que pour la cigogne, chez le garde-bœufs, les valeurs positives sont enregistrées pour les dermoptères, les orthoptères et les coléoptères, alors que les valeurs négatives sont notées pour les diptères et les hyménoptères.

Nous remarquons également que les ordres mentionnés avec des valeurs positives ou négatives sont relativement identiques dans les quatre stations de gagnages.

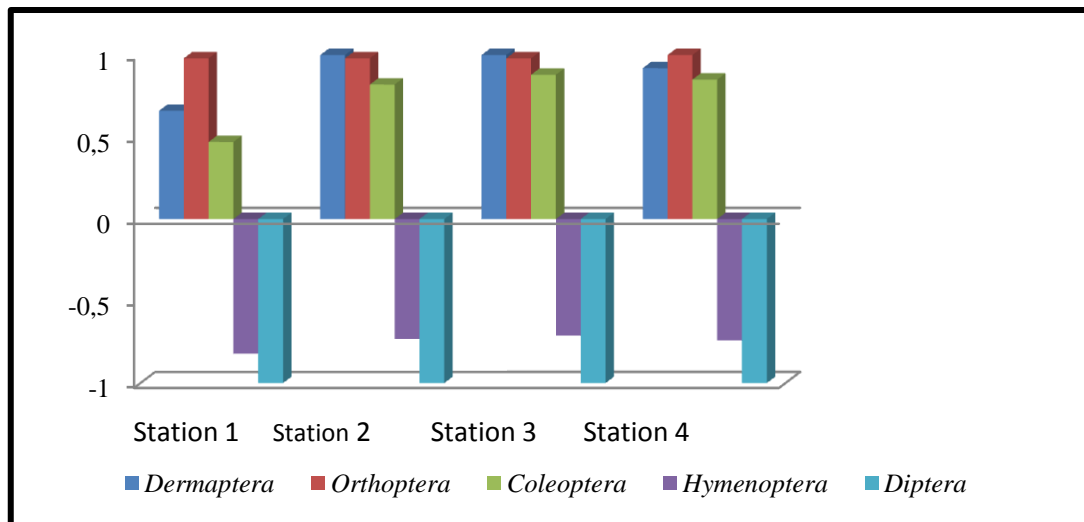
Dans la région de Batna, l'indice d'Ivlev pour la Cigogne blanche, les valeurs de cet indice varient de + 0,12 à + 0,96 pour la sélection positive des proies et de - 0,93 à - 0,98 pour la sélection négative. Les valeurs positives sont enregistrées pour les dermoptères, orthoptères et coléoptères, alors que les valeurs négatives sont enregistrées pour les aranéides et les hyménoptères et Pour le Héron garde-bœufs, les valeurs de l'indice d'IVLEV ( $E$ ) varient de + 0,1 à + 0,94 pour la sélection positive des proies et de - 0,46 à - 0,86 pour la sélection négative. De même que pour la cigogne, chez le garde-bœufs, les valeurs positives sont enregistrées pour



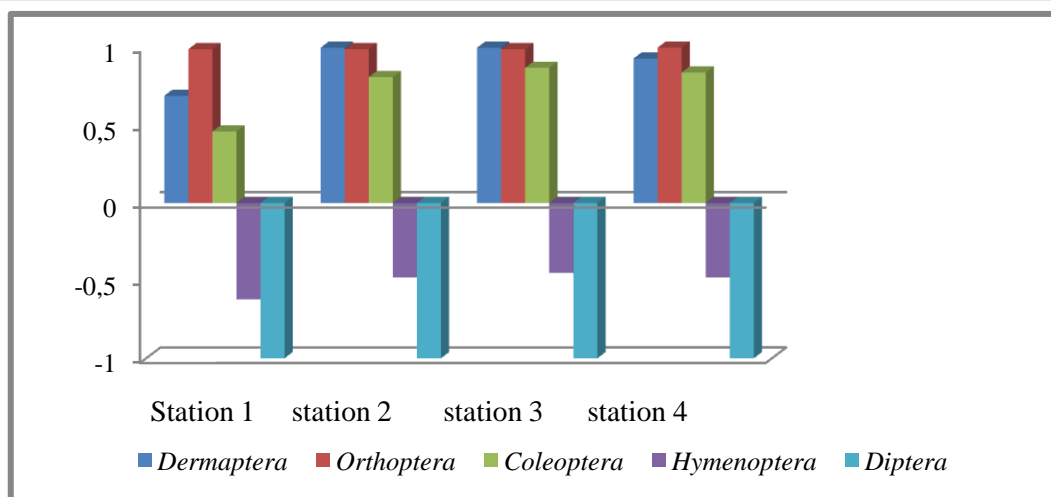
les dermaptères, les orthoptères et les coléoptères, alors que les valeurs négatives sont notées pour les aranéides et les hyménoptères.

Si Bachir (2007) dans la région de Bejaia, noté que l'électivité des Orthoptères et des dermaptères est positive dans les trois milieux étudiés (Agrume, Friche et Prairie) alors que la sélection négative est notée dans le cas des Diptères et des Coléoptères.

Cette étude montre que l'alimentation de la cigogne blanche du Héron garde-bœufs est basée sur le choix de certaines proies qui répondent à ses besoins alimentaires. Les Coléoptères et les Orthoptères sont en général le type de proies le plus prisé.



**Figure 39 :** Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par la Cigogne blanche dans quatre stations de gagnages différents



**Figure 40:** Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par le Héron garde-bœufs dans quatre stations de gagnages différents.

# *Conclusion*

### Conclusion

Notre étude a porté sur l'étude de niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* et le Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* dans la région de Tébessa, Nous avons mis en évidence que le cycle biologique de la Cigogne blanche débute par les premier arrivées au 20 décembre 2015 dans la région d'El-Merdja et 25 décembre 2015 dans la région de Ain Zaroug, pour le Héron garde bœufs l'apparition du plumage nuptial est au 28 février 2016 dans la région d'El Merdja et 30 mars 2016 dans la région de Ain Zaroug.

Les pelotes de rejection de deux échassiers sont collectées puis décortiqué, ces deux échassiers sont des prédateurs entomophages, s'alimentent essentiellement l'insecte, l'analyses des pelotes de rejection collectées du Héron garde bœufs a révélé que les dimensions des pelotes de rejections sont de longueur moyenne de  $4,14 \pm 0,95$  mm et de largeur moyenne de  $5,52 \pm 0,6$  mm, avec un poids moyen  $2,37 \pm 1,05$ g dans la région d'Ain-zaroug; et dans la région d'El-Merdja sont de longueur moyenne de  $3,67 \pm 0,93$  mm et de largeur moyenne de  $2,37 \pm 0,51$  mm, avec un poids moyen  $2,35 \pm 1,15$ g et pour le la cigogne blanche la longueur moyenne est  $5,02 \pm 0,86$  mm, la largeur moyenne  $3,63 \pm 0,78$  mm, et aussi le poids moyen est  $9,91 \pm 3,91$ g dans la région d'El-Merdja. et dans la région d'Ain-zaroug sont de longueur moyenne de  $4,85 \pm 0,72$  mm et de largeur moyenne de  $3,41 \pm 0,59$  mm, avec un poids moyen  $9,21 \pm 3,95$ g et pour les deux échassiers dans la région d'El Merdja l'ordre domine est les Coléoptères mais le plus rare Stylommatophores et par rapport la région de Ain Zaroug nous avons signaler la dominance des orthoptères puis le galliformes qui présente avec un pourcentage rare.

L'étude de disponibilité de la ressource alimentaire dans les milieux fréquentés par la Cigogne blanche et le Héron garde bœufs dans les deux régions d'El Merdja et Ain Zaroug. Nous constatons la présence de classe des insectes est les plus représentés avec (69,93%) qui présente la dominance des coléoptères par contre les hétéroptères et les dermoptères sont le plus faibles.

Selon les saisons climatiques, en hiver et au printemps les coléoptères sont le plus représentés avec un taux de (31,32%) et (48,91%), contrairement en automne les stylommatophores sont le plus abondant avec une fréquence d'abondance de (51,9%).

A l'échelle stationnaire, les hyménoptères sont représenté avec la plus grande valeur d'abondance dans les station 03 et 04 avec un taux (26,75%) et (34,85%) contrairement dans station 01, les coléoptères sont représenté avec la plus grande valeur d'abondance (48,79%) et la station 02 les Stylommatophores sont représenté avec la plus grande valeur d'abondance (29,59%)

*Références*  
*Bibliographiques*

### Références Bibliographiques

1. **ALBERT S. (2010):** Stratégies d'occupation spatiale de la Cigogne blanche dans les marais de l'Ouest Atlantique. Mémoire de fin d'études Master II mention « Ecologie et Ethologie » Faculté des Sciences et Techniques, Saint Etienne France. P49.
2. **AMARA C-B. (2001) :** Contribution a l'étude comparative du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia*(L,1758) pendant trois années d'étude : 1997-1998-1999, période (mai, juin ,juillet) dans la région d El Merdja. Mém.Ing. C.U. Tebessa, 78p.
3. **ANONYME (2001) :** Rapport sur le secteur de l'agriculture dans la wilaya de Tebessa.Dir. gén.for .conser .Tébessa.
4. **ANONYME, (2002) :** Cigogne blanche. *Ciconia ciconia* avec liens de Fiche de la cigogne blanche du site Pouyo et les oiseaux D'après Buffon : la cigogne.
5. **ANONYME (2007):** Données de la station météorologique de Tébessa. La station météorologique de Tébessa.
6. **ARNOLD P. (1992):** Cigogne.Ed.la nué bleu: DNA. Strasbourg, 142 p.
7. **AZZIZI S ET ZOUAOUI H (2015) :** Contribution à l'étude des disponibilités des ressources alimentaire et le régime alimentaire de la cigogne blanche (*ciconia ciconia*) dans la région d'El-Merdja. Memoire master.uni Labri Tébessi –Tébessa 75p.
8. **BARBRAUD C ET BARBRAUD JC. (1997):** Le régime alimentaire des poussines des cigognes blanches *Ciconia ciconia*. En Charente maritime : importance des insectes. Alauda 65 : 259-262.
9. **BARBRAUD C. BARBRAUD JC. BARBRAUD M ET DELORD K. (2002) :** Changement récentes dans le régime alimentaire des poussins de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Charente maritime Alauda 70 : 437-442.
10. **BARBRAUD C., BARBRAUD J-C.M. AND BARBRAUD M. (1999):**Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France: Ibis, 141: 469-479
11. **BAVOUX C. ET LEMARCHAND C. (2012) :** Portrait succinct d'une espèce accueillie au centre de sauvegarde en 2012 : Ed L'Écho du Piaf oléronais, n° 4 .Les Ressortières, 17550 Dolus-d'Oléron.2P.
12. **BELGHIT N. ET REBIAI L. (2010) :** Composition du régime alimentaire de deux colonies de cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) nichant dans la wilaya de Tebessa et d'Oum El-Bouaghi. Mem. Ingénieur d'Etat, Uni de Tebessa, 156p.

13. **BENTAMER N. (1998)** : Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leurs utilisations par deux échassiers : la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse de Magister, Inst. Nat, Agro. El Harrach, 24p.
14. **BLAKERD. (1969)**: Behaviour Of *cattle Egret* .Ostrich 40:75-129.
15. **BOUBIDA ET H.BENDAR A. (2000)** : Contribution à l'étude de régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région de Tébessa .Mme. Ingénieur d'état. Uni. De Tébessa, 65p.
16. **BOUET G.(1938)**- Nouvelles recherches sur les cigognes de l'Afrique du Nord. L'oiseau et la R.F.O, 8 : 20-45.
17. **BOUGUessa K ET NACEUR C M.(2015)** : Contribution a l'étude de la niche trophique de la population de la cigogne blanche d'Ain Zaroug. Memoire master.uni Labri Tébessi –Tébessa 69p.
18. **BOUKHEMZA M., RIGHI M. et S. DOUMANDJI(1995)** : Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda* 63(3): 31-39.
19. **BOUKHEMZA M. (2000)**: Etude Bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. These doctorate, Inst. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.
20. **BOUKHEMZA M., RIGHI M. ET DOUMANDJI S. (1995)**: Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda* 63 (3): 31-39.
21. **BOUKHTACHE. N. (2009)** : Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. Mémoire de Magester.etat Univ. El Hadj Lakhdar-Batna.2001p.
22. **BOUMAARAF F.(2002)** :Contribution de l'étude comparative du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* deux localités différentes (Constantine Khenchela). Mme d'Ingénieur. UNIV ; De Tébessa ; 60 p.
23. **BRAHMIA N. ET ZERROUKI N. (2009)** : Biodiversité floristique et palynologique dans la région de Tébessa 2008-2009 (El Hammamet, Bekkaria, El Kouif, Djebel Anoual et El-Merdja). Mem. Ingénieur d'état en biologie Végétale. Uni. de Tébessa, p 37-43.

24. **BREDIN D.** (1983): Contribution à l'étude écologique d *Ardeola ibis*(L) : Héron garde bœufs de Camargue. Thèse doctorat.Uni-Paul Sabatier, Toulouse.315p.
25. **BREDIN D.**(1984) : Régime alimentaire du héron garde bœufs a la limite de son expansion géographique récente :Revue écolo. (Terre vie).39 : 431-445p.
26. **BIGOT L. ET BODOT.P**, 1973- Contribution à l'étude biocénétique de la garrigue à
27. *Quecus coccifera* – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et*
28. *Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C): 229-249.
29. **CHINERY M.** (1988) : Insectes de France et d'Europe occidentale. Edit. Arthaud.Paris 320pp
30. **COULTER M.C., QISHAN W. AND C.S. LUTHIN**, 1991- Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana*. *Savannah River Ecology Laboratory*, Aiken, South Carolina, USA, 244 p.
31. **CRAMP S. ET SIMMONSK.E.L. (1977)**: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. Vol 1. Oxford University Press, Oxford. 722 p.
32. **CREUTZ G. (1988)** : Der Weißstorch *Ciconia ciconia*. Die neueBrehmBüch. 375- Wittenberg Lutherstadt.
33. **DAJOZ R. (1975)** : Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 549 p.
34. **DAJOZ R. (2013)** : Précis decologie.Ed.Dnnod, Paris, 615P .
35. **DARLEY B. (1985)** : Systématique des vertébrés. Centre Universitaire de Tizi-Ouzou. Office des publications universitaire.Alger.124 p.
36. **DEKEYSER ET DERIVOT. (1966)** : Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar, 507p .
37. **DELAFOSSE W. M. (1951)** : Les cigognes en Moselle : Communication faite à l'Académie de Metz le 6 décembre 1951. 53p.
38. **DEROUAUX A. (2000)** : catalogue des espèces et habitats des sites natura 2000 de la région wallonne, Cigogne blanche : édité par la dgarne/dnf - disponible sur : natura2000: A031.Wallonie.be.2P.
39. **DORST J. (1971)** : La vie des oiseaux : Ed. Bordas, Paris, Vol. 11, T. I.382p.
40. **ETCHECOPAR R.D. ET HUE F. (1964)** : Les oiseaux du Nord d'Afrique : Ed Boubée et Cie.606p.

41. **ETHOL J. (2010)** : Breeding dispersal directions in the white stork (*Ciconia ciconia*) are affected by spring migration routes : Japan Ethological Society and Springer 2010.28:393–397.
42. **ETIENNE P. ET CARRUETE P. (2002)** : La Cigogne blanche. Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 180p.
43. **JACOBS J. (1974)** - Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's index. *Oecologia (Berl.)*, 14 : 413 - 417.
44. **FELLAG M., 1995** – Analyse comparative des régimes alimentaires de la Cigogne blanche(*Ciconia ciconia L. 1775*) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis L. 1775*) dans la vallée de Sébaou (Kabylie Algérie). Mém. Ing. Agro. Ins. Ens. Sup. Agro. Uni. Scien. Tech. Blida, 77 p.
45. **FELLAG M. (2006)** -Ecologie trophique des poussins de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*. Linne 1758) dans la vallée du Sébaou en Kabylie (Algérie). Thèse Magistère. Sci. Agro. Ins.Nat. Agro El Harrache, 187 p
46. **FERRAH (2007)** : Contribution à l'étude de la niche écologique d'une espèce invasive ; Le Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis ibis* Linné, 1958 : *Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. Mém. Ing. Ecol .végétale et environnement. Univ. Batna.75p.
47. **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.
48. **FRANCHIMONT J. (1986)** : Aperçu de la Situation du Héron Garde- Bœufs, (*Bubulcus ibis*) en Afrique du Nord Dans le contexte de l'expansion Mondiale de l'espèce.*Aves*, 23(2) : 121-134.
49. **GEROUDET P. (1978)**: Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
50. **GHERISSI O. (2010)**: Analyse comparative du spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* de la région de Tébessa durant deux étapes du cycle biologique. Mémoire d'Ingénieur. Université de Tébessa, 93p.
51. **HABBASSI B-M ET AL. (2005)** :S.O.S cigognes de Kenitra : SOS.21p.
52. **HAFNAR H. (1980)** : Etude écologique des colonies du héron arboricole (*Egretta garzetta L.*, *Ardeola r. ralloides Scop.*, *Ardeola i .ibis L.*, *Nycticorax n. nycticorax L.*)en camargue : Bonn. Zool.Beitrage, 31 :249-287.



53. **HAFNER H. (1977)** : contribution à l'étude écologique de quatre espèces de héron (*Egretta g.garzetta*L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
54. **HANCOCK J. ET KUSHLAN J.A. (1989)** : Guide des hérons du monde-aigrettes-bihoreaux-butprs-hérons-onorés : Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 288p.
55. **HANCOCK J.J., KUSH A. AND M.P. KAHL .(1992)** :Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt BraceJovanovitchpublishers, London.
56. **HEIM DE BALSACH ET MAYAUD N. (1962)** : Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Lechevalier . Paris Vie. 487 p.
57. **JESPERSEN P.(1949)** :sur les dates d'arrivée et de départ de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L)en Algérie .*Bull .Soc.Hist.Nat.del'Afr.*du Nord ,40(5-6) :138-160.
58. **KHELILI N. (2012)** : Contribution à l'étude écologique de la reproduction des Cigogne blanches *Ciconia ciconia* dans la Wilaya de Tebessa (Est de l'Algérie). Mme. Magister, Uni. De Tebessa, 122p.
59. **KOROS T.(1991)** : Diet of with strok in hungry and methods ofanalysis.La cigogne d Europe. Cigogne blanche et cigogne noire-Alimentation-migration- population-facteurs létaux. Colloque international. Institut Européen d'Ecologie-association Multidisciplinaire des biologies de l'Environnement, Metz ,26-29p.
60. **KUSHLAN J.A AND HAFNAR H. (2000)** : Héron conservation : Academic Press, Hondback. 689p.
61. **LAMOTTE M. ET BOURLIERE F. (1969)** : Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements d'animaux en milieu terrestre. Ed. Masson et Cie, Paris, pp. 1 - 100.
62. **MAHLER U. AND ETWEICK F.(1994)** : Der Weibstorch-Vogel des jahres 1994. Das weibstorch-Projekt in Baden-Württemberg. 48 p
63. **MAMMERIA AB ; BITAM I ET MOUSSA H. (2012)** : Ornithologie : la cigogne blanche *ciconia ciconia* dans les zones humides de la wilaya d'eltarf (nord-est algérien) (1996-2011). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 2012, 137(1-4) : 103-111.
64. **MATILE L.(1993)** : Diptères d'Europe occidentales. Edit Boubée .TomeI.Paris.439pp
65. **METZ-TESSY C. (2000)** : La Cigogne blanche Sciences et technologie : École Primaire Publique de Metz-Tessy. LPO 74.2p
66. **PERRIER R.(1971)** : La faune de la France illustrée .Coléoptèra 2 partie .Edit Delagrave. Tome VI.Paris.229pp

67. **PIERRIER R.(1972)** : La faune de la France illustrée. Arachnides, crustacés. Edit Delagrave. TomeII. Paris 220 pp
68. **PINOWSKI V.J.B. PINOWSKA R. GRAAF AND VISSER J. (1986)** : Der Einflub des Mileus auf die Nahrungs – Effektivitat des Weibstorchs (*Ciconia ciconia* L.). Beih Veroff Naturshutz Landschaftspflege. Bad Wurt 43 : 243-252.
69. **RAHEM N. ET CHIBANI S.,(2001)**: Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* dans deux régions de Tébessa (Ain Zaroug) et (El-Merdja). Mémoire d'Ingénieur, universitéde Tébessa, 69 p.
70. **RAPHAEL B. (2009)** : Le Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* : une nouvelle espèce nicheuse dans le département de la Vienne : LPO Vienne, 389 avenue de Nantes 86000 Poitiers. L'outarde(46) :22-26.
71. **RICHARD L. (2009)**.Oiseaux et lignes électriques ERDF n° 6 : Bulletin de liaison du Comité National Avifaune LPO • FNE • RTE • ERDF.4P.
72. **RIGHI M. (1992)** : Recherche sur la bio-étho-écologie de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775), dans la vallée du moyen Sébaou (Tizi-Ouzou). Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., Uni. Scie. Tech.Blida.97 p.
73. **SALMI R. (2001)** : Bio écologie, 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 (Bejaia). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 213p.
74. **SBIKI M. (2008)** : contribution à l'étude comparative des niches trophique de deux échassiers de la région de Tébessa : la cigogne blanche (*ciconia ciconia*)et du Héron garde-bœuf(*Ardea ibis*). Mem .Magister, Uni de Tébessa, 193p.
75. **SCHIERER A. (1962)** : sur le régime alimentaire de la cigogne blanche en AlsaceL'oiseau et R.F.O., 32 :256-268.
76. **SCHIERER A. (1981)** : Connaître les oiseaux protégés : La Cigogne blanche. Dépliant. L.P.O. Rochefort. 6 p.
77. **SI BACHIR A., HAFNER H., TOURNEQ J.N., DOUMANDJI S. AND LEK S. (2001)**: Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.1758) in a new north African colony (petite Kabylie, Algerie): taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48(2) : 217-223.
78. **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 Abbes. (Sétif) Algérie .247 p.

79. **SIEGFRIED, W.R. (1971A)** : Communal roosting of the Cattle egret. *Transvaal Royal Society South Africa*, 39: 419 - 443.
80. **SIEGFRIED W.R. (1971B)**: Plumage and moult of the Cattle egret. *Ostrich*, suppl. 81. 9 :153 - 164.
82. **SIEGFRIED W.R. (1971C)** :The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol.*, 8 : 447
83. **Siegfried W.R. (1972)**: Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. *Ostrich*, 43: 43 - 55.
84. **SIEGFRIED W.R. (1978)**: Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. *Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep.* 7:315-324.
85. **SILLING G. ET SCHMIDT J. (1994)** : Der Weibstorch, *Ciconia ciconia* Vögel des jahres 1994. *Der falke*, 1: 11-16.
86. **SKEAD C.J. (1956)**:The Cattle egret in South Africa. *Audubon Mag.*, 59:206-209,221:224-226.
87. **SKOV H. (1991)**: Population studies on the White stork *Ciconia ciconia* in Denmark. In Mériaux J.L. & al (eds), *Actes du colloque international, les cigognes d'Europe*. Institut Européen d'écologie/ Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), 119-124.
88. **STRUWE B AND THOMSENK-M. (1991)** : Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Weiss torches (*Ciconia ciconia*, L. 1758) in Bergenhusen 1989. *Corax*, 14(3): 210-238.
89. **STUCKI S. (2006)** : Cigogne blanche - *Ciconia ciconia* : "WWF" and "living planet" are Registered Trademarks. Suisse.3P.
90. **TSACHALIDS EP AND GUTNER V. (2002)**: Diet of White stork in Greece in Relation to habitat Waterbird.25 :417-423.
91. **VICENT J. (1947)**: Habits of *Bubulcus ibis*. The Cattle egret.in *Natal. Ibis*, 89:489-401.
92. **VOISIN C. (1979)**: La population arboricole d'ardéidés dans le Delta du Rhône de 1968à1977 : Evolution des effectifs et période de reproduction. *Alauda*, 47(3) : 151-156.
93. **VOISIN C. (1991)**: The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London. 364p.
94. **ZAHRADUIK S . (1988)** : Guide des insectes .Edit. Habier. Prague.317 pp.
95. **WHITFIELD PH. ET WALKER R. (1999)** : Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier.Paris. 616 p.
96. **WOLDA H. (1990)**: Food availability for an insectivore and how to measure it. *Studies in Avian Biology* 13: 38 - 43.

### **Les sites internet**

**Site 01** :<http://mrw.wallonie.be/dgrne/ong/aves/COA/cigogne2.htm>

**Site 02** :[http://www .Oiseau/heron.garde-boeuf.html](http://www.Oiseau/heron.garde-boeuf.html)