



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessa – Tébessa-

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

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Ecologie animale

Thème :

Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1785 (Aves, Ciconiidae) et du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (Aves, Ardeidae) Dans deux localités de la région de Tébessa (El-Merdja et Ain-Zaroug).

Présenté par :

Khemici Amna

Menaceur Noura

Devant le jury :

Mme DJELLEB.S

M.C.B

Université de Tébessa

Présidente

Mme SBIKI.M

M .C.B

Université de Tébessa

Encadreur

Mme BOUGUESSA-CHERIAK.L

M.C.B

Université de Tébessa

Examineur

Date de Soutenance :

01 / 06 / 2017

Note : 16 / 20

Mention : Très Bien



REMERCIEMENT

Un travail scientifique n'est jamais le fruit seule personne, il est l'émanation d'une communauté, d'un réseau d'enseignants et de chercheurs, c'est le moment de remercier tous les personnes qui ont permis que ce mémoire se réalisé tous d'aborde nos remerciements Dieu) le tout puissant qui nous adonnée la patienté, le courage et la volonté de mènes à terme ce travail.

Au terme de notre travail, nous tenons à exprimer notre remerciement à notre encadreur Mme Sbiki Majda pour tous les conseils et informations fournies par nous et nous leur offrons tout le respect et l'appréciation. Nous remercions aussi très respectueusement Mme Bouguessa, Me Slim. Nous remercions aussi tous les personnels du département surtout Mme Djalleb, 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.



AMNA & NOURA

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة الموقع البيئي لكل من طائر اللقلق (*Ciconia ciconia*) وطائر بلشون الماشية (*ibis* *Bubulcus*) في منطقة تبسة حيث تمت الدراسة في جهتين مختلفتين، المرجة وعين زروق خلال الفترة الممتدة من جويلية 2016 إلى ماي 2017 أين قمنا بمتابعة مراحل الدورة البيولوجية للطائرين بالإضافة الى دراسة مختلف المصادر الغذائية المتوفرة للطائرين في هذه المنطقة حيث لاحظنا هيمنة الحشرات بنسبة كبيرة من بينها غشائية الأجنحة بنسبة 63,60%، كما تم تحليل 187 كبة إطراح للطائر بلشون الماشية و154 لطائر اللقلق الأبيض حيث أثبتت الدراسة هيمنة مستقيمات الأجنحة في منطقة المرجة بنسبة 71,78% بالنسبة للنظام الغذائي لطائر اللقلق و58,12% بالنسبة لطائر بلشون الماشية أما في منطقة عين زروق فقد لاحظنا أيضا هيمنة مستقيمات الأجنحة بنسبة 60,01% في النمط الغذائي لطائر اللقلق و54,63% بالنسبة للنظام الغذائي لطائر بلشون الماشية.

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

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 juin 2016 jusqu'à mai 2017. 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 60.34% où les Hyménoptères occupent la première place avec (63.60%).

L'analyse de 154 pelotes de régurgitations de la Cigogne blanche et de 187 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 Orthoptères par un taux (78.16%) pour le régime alimentaire de la Cigogne blanche et (73.01%) pour le spectre alimentaire du Héron garde-bœufs. Parallèlement dans la région 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 (50.28%) et (74.88)% pour le Héron garde-bœufs.

Mots clés : Régime alimentaire, Cigogne blanche, Héron garde-bœuf, le cycle biologique, El-Merdja, Ain-Zaroug, Tébessa.

Abstrat

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 June 2017 until to May 2017.

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 (60.34%) rate where beetles ranked first with (63.60%).

The analysis of 154 balls of regurgitation of the White Stork and 187 balls of regurgitation of the Cattle Egret shows that both waders are entomophagous predators. In the area of El- Merdja order *Orthoptera* is dominated by a rate (78.16%) in the diet of the White Stork and (73.01%) 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 (50.28%) and (74.88)% for the cattle egret

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

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Données comparatives sur les dates d'arrivée des Cigognes blanche dans quelques régions d'Algérie.	40
02	Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique de la Cigogne blanche dans les régions d'El-Merdja et Ain Zaroug	41
03	Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique du Héron garde-bœufs	43
04	Liste systématique des proies identifiées dans les milieux de gagnage de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs.	44
05	Importance des différents taxons des proies recensés en fonction des familles.	50
06	Fréquences d'occurrence des différents ordres des proies recensés en fonction des stations étudiées.	51
07	Mensurations et pesées des pelotes de rejection de la Cigogne blanche	51
08	Mensuration et pesées des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs.	52

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
01	La cigogne blanche : <i>Ciconia ciconia</i> .	04
02	Le Héron garde bœufs : <i>Bubulcus ibis</i> .	17
03	Limites administratives de la wilaya de Tébessa.	26
04	Diagrammes Ombro-thermiques de la région de Tébessa pendant les périodes allant de 1972-2014.	27
05	Les différents terrains cultivés existant au sein du milieu d'étude.	30
06	Balance de précision.	30
07	Loups binoculaire.	30
08	Pied à coulisse.	30
09	Boite de pétri.	30
10	Pinces.	30
11	Eau	30
12	Les échantillons dans les boites de pétri qui porte la date et la station de capture.	33
13	Mise en place sur le terrain des pots Barber.	33
14	pelote de héron garde-bœuf.	34
15	pelote de cigogne blanche .	34
16	Macération des pelotes de réjection	35
17	Détermination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche.	36
18	Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'El-Merdja.	38
19	Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'Ain Zaroug.	39
20	Le cycle biologique du Héron garde-boeuf dans la region d'El-Merdja.	42
21	Le cycle biologique du Héron garde-boeuf dans la région d'Ain Zaroug.	43
22	La fréquence d'abondance de différentes classes de proies recensées dans les milieux de gagnage.	46
23	La fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage.	47
24	Fréquences d'abondance saisonnières par ordres des proies recensées dans les milieux de gagnage.	48
25	les principaux ordres dans les milieux de gagnages.	49

Liste des Figures

26	Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'El-Merdja.	53
27	Fréquences d'abondance des classes d'insectes des proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'Ain Zaroug.	54
28	Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'El-Merdja.	55
29	Fréquences d'abondance des différents ordres des proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> dans la région d'Ain Zaroug.	55
30	Fréquences d'abondance de différentes classes de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'El-Merdja.	56
31	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.	57
32	Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'El-Merdja.	58
33	Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> dans la région d'Ain Zaroug.	58
34	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdja.	59
35	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiées dans les pelotes de la cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug.	60
36	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'El-Merdja.	61
37	Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug.	61
38	Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par la Cigogne blanche dans quatre stations de gagnages différents.	62
39	Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par le Héron garde-bœufs dans quatre stations de gagnages différents.	63

Table des matières

Titre	Page
المخلص	I
Résumé	II
Abstract	III
Liste des Tableaux	IV
Liste des Figures	V
Introduction	01
Chapitre I :Partie bibliographie	03
I. 1. Présentation générale de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	04
1.1. Description générale de l'espèce	04
1. 2. Systématique dénomination	05
1. 2.1. Systématique	05
1. 2. 2. Dénomination	06
1. 3. Répartition géographique	06
1. 3.1. Dans le Monde	06
1. 3. 2. En Algérie	06
1. 3. 3. Site de nidification et construction du nid	07
1. 4. Migration et hivernage en Afrique	08
1. 4. 1. Migration	08
1. 4. 2. Hivernage en Afrique	08
1. 5. Biologie de la reproduction	09
1. 5. 1. Maturité sexuelle	09
1. 5. 2. Formation des couples et parade nuptiale	09
1. 5. 3. Accouplement	09
1. 5. 4. Sites de nidification et construction du nid	10
1. 5. 5. La ponte	11
1.5. 6. La couvaison et éclosion des œufs	11
1. 5.7. Nourrissage et élevage des jeunes	12
1. 5. 8. Le vol	12
1. 6. Habitat	12
1. 6. 1. La disponibilité de l'abitat	13
1.6.2. La qualité de l'habitat	13
1. 7. Ecologie trophique	13
1. 7.1. Composition du régime alimentaire	14
1. 7. 2. Milieux d'alimentation	15

Table des matières

1. 7. 3. Mode de chasse	15
1. 7. 4. Capture et digestion des proies	15
1. 7. 5. Association avec d'autres animaux	15
1. 8. Etat actuel des populations	16
1. 8.1. En Algérie	16
I. 2. Partie 2 : Présentation générale du Héron garde bœufs (<i>Bubulcus ibis</i>)	16
2.1. Description générale de l'espèce	16
2. 2. Systématique et dénomination	17
2. 2. 1. Systématique	17
2. 2. 2. Sous espèces de <i>B. ibis</i> et leur distribution	18
2. 2. 3. Dénomination	18
2. 3. Migration, erratisme et sédentarisation	19
2.4. Biologie de la reproduction	20
2. 4. 1. Maturité sexuelle	20
2.4. 2. Choix des colonies de nidification et du site du nid	20
2.4. 3. Formation des couples et parades nuptiales	20
2.4. 4. Accouplement	20
1.4. 5. Construction du nid	20
2.4. 6. Ponte	21
2.4.7. Couvaion et éclosion des œufs	21
2.4. 8. Nourrissage et élevage des jeunes	21
2.4. 9. Le vol	21
2. 5. Ecologie trophique	21
2. 5. 1. Composition du régime alimentaire	21
2. 5. 2. Milieux d'alimentation	22
2. 5. 3. Association avec d'autres animaux	22
2. 5. 4. Mode de chasse	23
2. 5. 5. Digestion des proies	23
2. 5. 6. Accessibilité des proies et rythmes d'activités alimentaires	23
2. 6. Etat actuel des populations et expansion géographique	24
1.6. 1. Dans le monde	24
1.6.2. Dans Algérie	24
Chapitre II: Méthode d'étude	25

Table des matières

II. 1. Situation géographique de l'Algérie	26
2. Présentation générale de la région de Tébessa	26
2.1. Situation géographique	26
2. 2. Le climat	27
2. 2.1. Les étages bioclimatiques	27
2. 2. 2. Synthèse climatique	27
3. Présentation du site d'étude	28
3. 1. La situation géographique d'El-Merdja	28
3. 1. 1. Le couvet végétal	28
3. 1. 2. Les arbres de nidification	28
3. 2. Situation géographique du site d'Ain Zaroug	28
3. 2. 1. La flore de site d'Ain Zaroug	29
3. 2. 2. Les terrains de culture	29
4. Matériels et méthodes d'étude	30
4. 1. Matériel utilisé	30
4. 2. Méthode d'étude du cycle biologique de la cigogne blanche	32
4. 2. 1. Méthode d'étude des disponibilités des ressources alimentaires de la Cigogne blanche	32
4. 2. 1. 1. Choix et description des stations et des parcelles d'étude	32
4. 2.1.2. Diapositif de piégeage	33
4. 3. Méthode d'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche et du Héron garde- bœufs	34
4. 3. 1. Principe et choix de la méthode d'étude	34
4. 3. 1. 1. Collecte et conservation des pelotes	34
4. 3.1. 2. Mensuration et pesées des pelotes	34
4. 3. 1. 3. Macération des pelotes par voie humide	35
4. 3. 1. 4. Détermination et comptage des items	35
4. 4. Traitement des données	36
Chapitre III. Résultats et discussions	37
III. 1. Etude de cycle biologique de la cigogne blanche et le Héron garde bœufs	38
1. 1. Cycle biologique de la Cigogne blanche.	38
1. 2. Etude du cycle biologique du Héron garde-bœufs	42
2. Etude des disponibilités des ressources alimentaires	44
2. 1. Composition taxonomique du peuplement de proies potentielles	44

Table des matières

2. 2. Variation de la fréquence d'abondance des différents classes des proies recensés dans les milieux de gagnage	46
2. 3. Variation de la fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage	46
2. 4. Variation de la fréquence d'abondance selon les saisons climatiques	47
2. 5. Variation de la fréquence d'abondance selon les stations d'étude	48
2. 6. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les saisons climatiques	49
2.7. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les stations d'étude	50
3. Analyse qualitative et quantitative du régime alimentaire	51
3. 1. Caractérisation des pelotes de réjection	51
3.1. 1. Caractérisation des pelotes de réjection de la Cigogne blanche	51
3. 1. 2. Caractérisation des pelotes de réjection du Héron garde-bœufs	52
3. 2. Analyse de la composition et de la structure du régime alimentaire	53
3. 2. 1. Composition et structure globales du régime alimentaire de la Cigogne blanche	53
3. 2. 2. Composition et structure globales du régime alimentaire du Héron garde-bœufs	56
3. 3. Variation du régime alimentaire en fonction des périodes phréologiques	59
3. 3. 1. Analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fonction des périodes phénologiques	59
3. 3. 2. L'analyse du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fonction des périodes phréologiques	60
3. 4. Electivité des proies consommées par la Cigogne blanche et du Héron bœufs (Indice d'Ivlev)	62
Conclusion	65
Références bibliographiques	67

Introduction

Introduction

Parmi les vertébrés terrestres, les oiseaux sont ceux qui jouissent des plus larges possibilités d'adaptation à divers milieux. Ils occupent des niches écologiques très diversifiées qui leur permettent de se répartir sur tout le globe terrestre. Cette large distribution dans différents milieux est liée à leur adaptation éthologique (Dorst, 1971).

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 (Mammeria et al ; 2012).

Le Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis*, est une espèce d'origine indo-africaine que l'on trouve aujourd'hui répartie dans le monde entier et devenue ubiquiste grâce, à sa grande expansion, à sa grande élasticité écologique et ses capacités d'adaptation aux nouveaux milieux qu'il colonise. Ainsi que la diversification de son alimentation et à la tolérance humaine dont il bénéficie en certaines régions (Hafner, 1977).

La cigogne blanche et le Héron garde boeufs a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs dans le monde. Les études concernant la cigogne blanche et le Héron garde bœufs (Fellag ,1995 ; Sbiki , 2008) et pour la Cigogne blanche (Cramp , 1977 ; Bentamer , 1998 ; Fellag , 2006 ; Bada et Djadduo , 2006 ; Sbiki , 2008 ; Boukhtache , 2010) et pour le Héron garde-bœufs (19 Hamadache 1991 ; Ferrah 2007).

Notre études' inscrit dans le cadre de la contribution à l'étude de la niche écologique de la cigogne blanche et le Héron garde bœufs et mise en évidence la variation du spectre alimentaire de ces deux échassiers à partir du contenu des pelotes de rejection.

Ce mémoire comporte trois parties, en introduction nous présentons un rappel bibliographique relatif au sujet. Dans le premier chapitre de ce document, nous présenterons les deux espèces modèles étudiées, dans la deuxième les matériels utilisés sur le terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes choisies pour la réalisation de cette étude suivi par les résultats obtenus puis une discussion détaillée. Nous terminerons par une conclusion générale.

Chapitre I :
Partie bibliographique

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

1. 1. Description de l'espèce

La Cigogne blanche est un grand échassier blanc aux rémiges et aux grandes couvertures noires. 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 et al., 2012 ; Albert, 2010).



Figure 01 : La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Site 01

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).

Les jeunes ressemblent beaucoup aux adultes, sauf que le plumage est blanc avec du brun sur les ailes, le bec et les pattes sont de couleur brun rougeâtre (Hayman et Burton, 1977 ; Hancock et al ; 1992).

Le jeune a un duvet clairsemé, composé de courtes plumes blanchâtres. Ce duvet est remplacé environ une semaine plus tard par un plumage plus dense de duvet blanc et laineux. En trois semaines, le jeune oiseau acquiert ses scapulaires noirs et ses plumes de contour. À la sortie de l'œuf le poussin a les pattes rosâtres ; elles virent au gris-noir à mesure qu'il vieillit. Son bec est noir avec la pointe brune (Cuisin , 2005).

Quand il a fini de s'emplumer, le juvénile possède un plumage semblable à celui de l'adulte, avec toutefois des plumes noires souvent teintées de brun, et le bec et les pattes d'un brun-rouge ou orange plus terne que les parents. Le bec est généralement orange ou rouge avec la pointe sombre ; il prend sa couleur rouge définitive l'été suivant, bien que les pointes noires persistent chez certains individus. Les jeunes cigognes acquièrent leur plumage d'adulte à leur deuxième été, il est très difficile de distinguer le mâle de la femelle dans la nature, ils ont un plumage identique. En principe, le mâle est légèrement plus corpulent et son bec plus long et plus haut à la base avec un relèvement de l'arête inférieure avant la pointe (**Boute, 1950 ; Geroudet, 1978 ; Silling et Schmidt, 1994**).

1. 2. Systématique et dénomination.

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

**** les sous-espèces sont distinguées :**

- *Ciconia ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758), la sous-espèce type, vit en Europe, dans l'Ouest de l'Asie, au Moyen-Orient et en Afrique, où elle hiverne au Sud du Sahara⁶ ou pour certains oiseaux en Inde
- *Ciconia ciconia asiatica* Severtzov, 1873 niche en Asie centrale, dans le Turkestan, et hiverne de l'Iran à l'Inde. Cette sous-espèce est légèrement plus grande que la première

- *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. 2. 2. Dénomination.

La Cigogne blanche fait partie des nombreuses espèces d'oiseaux décrites par le naturaliste suédois **Carl von Linné** dans la dixième édition de son *Systema Naturae* parue en 1758, et où il lui donne pour protonyme le binôme d'*Ardea ciconia*. L'espèce est reclassée en 1760 et de manière définitive par le zoologiste français Mathurin Jacques Brisson dans un nouveau genre, *Ciconia*, dont elle constitue donc l'espèce type, cependant la dénomination spécifique faisant alors doublon avec le genre, ce qui est contraire aux pratiques de l'époque, Jacob Christian Schäffer nomme l'espèce en *Ciconia (alba ; 1774)*. L'épithète d'origine, *ciconia*, a depuis été reprise, selon les conventions du code international de nomenclature zoologique (ICZN). Le nom de genre comme la dénomination spécifique, *ciconia*, viennent du mot latin pour « cigogne », *c c n a* ; *alba* était quant à lui le mot latin pour « blanc ».

1. 3. Répartition géographique.

1. 3. 1. Dans le Monde.

La Cigogne blanche est une espèce Paléarctique, sa distribution englobe une partie de l'Europe, le moyen Orient, le centre Ouest Asiatique, le Nord-ouest de l'extrême Sud Africain (Duquet, 1990 ; Hancock et *al* ; 1992). La sous espèce *Ciconia ciconia ciconia* se trouve dans les régions tempérées méditerranéennes d'Europe, dans le Sud et l'Est du Portugal, l'Ouest et le centre de l'Espagne, l'Est de la France, les Pays-Bas, le Danemark, la région de Saint Petersburg, la Turquie, le Nord de la Grèce, l'Est de la Yougoslavie et sporadiquement le Nord de l'Italie, elle a niché dans le Sud de la Suède, l'Ouest de la France et en Belgique (Heim de balsac et Mayaud, 1962 ; Cramp et Simmons, 1977) .

En Afrique du Nord, on rencontre la même sous espèce dans le Nord-est de la Tunisie en passant par l'Algérie jusqu'au Sud du Maroc (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Ledant et al, 1981 ; Duquet, 1990**).

1. 3. 2. En Algérie.

En Algérie, la Cigogne blanche est bien plus commune ; elle est répandue dans toute la région tellienne et descend jusqu'à l'Aurès (commune à Batna), plus au sud encore, un nid

inoccupé en 1923 à Djelfa, une colonie à El Kreider (Chott-Ech-Chergui), un nid en 1966 à Aflou et un autre en 1974 à El Idrissia, mais la nidification signalée au XIX^e siècle dans le M'zab par Loche a été mise en doute (**Bouet, 1956 ; Heim de balsac et Mayaud, 1962 ; Thomas et al ; 1975 ; Ledant et al ; 1981**).

Au Nord, elle est présente dans les régions de Béjaia, Sétif, dans le Nord du Hodna (M'sila) et sur les plateaux de Bouira jusqu'à Sour-El Ghozlane. On la trouve également dans la dépression de Lakhdaria. Elle peuple aussi toute la vallée du Sébaou jusqu'à la lisière du massif forestier d'Akfadou, à Azazga ; ainsi que sur les plaines entre Ouadhias et Draâ El Mizan. Un nombre réduit de couples nichent près de Boufarik, de Rouiba, de Hadjout et de Mouzaia (**Moali-grine, 1994**).

D'après ce dernier auteur, la cigogne reste abondante dans la région humide d'El Kala et se trouve également dans le Constantinois. A l'Ouest, l'espèce peuple la vallée de Chlef et Miliana, sa répartition continue jusqu'à Mostaganem et plus loin qu'Oran sur la bande littorale jusqu'à Beni Saf.

Ayant besoin de zones humides ou cultivées, la Cigogne blanche est plus abondante dans la partie orientale que dans la partie occidentale du pays (**Isenmann et Moali, 2000**).

1. 3. 3. Sites de nidification et construction du nid.

La Cigogne blanche niche généralement en colonies sur les constructions humaines, où elle est assez bien accueillie. Elle installe son nid sur des endroits élevés, sur les cimes d'arbres, mais souvent sur une enfourchure de branches ou de tronc (Peuplier, Eucalyptus, Platane...), sur les toits, les tours, les édifices, les poteaux électriques, les bâtiments, les minarets, les églises et les grosses fermes (**Heim de balsac et Mayaud, 1962 ; Yeatman, 1976 ; Heinzl et al ; 1985-2005 ; Dubourg et al ; 2001 ; Brown, 2005**).

La fidélité au nid est considérée comme une stratégie adaptative pour l'augmentation du taux de succès de la reproduction, par conséquent, un échec dans une nichée précédente a un effet sur le changement du nid dans la nichée suivante (**Vergara et al ; 2006 ; Vergara et al ; 2007**).

Ces derniers auteurs suggèrent que l'âge des Cigognes blanches est un facteur majeur et a une relation étroite avec cette fidélité car 'explique par leur expérience .

1. 4. Migration et hivernage en Afrique.

1. 4. 1. Migration.

Le phénomène grandiose et passionnant de la migration s'effectue chaque année entre la fin du mois de juillet et la deuxième décennie du mois d'août, où les cigognes quittent leur lieu de reproduction et se rendent en Afrique pour y passer l'hiver (**Schierer, 1963 ; Goriup et Schulz, 1991 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Jonsson et al ; 2006**).

Cependant, (**Metzmacher, 1979 ; Duquet, 1990 ; et Skov, 1991**) signalent que quelques individus s'attardent jusqu'à la mi-octobre. (**Skov, 1991**), signale encore qu'il y a des cas très rares de cigognes qui ne migrent pas et passent l'hiver sur les lieux de reproduction et supportent même des températures de -25 °C au Danemark, c'est le cas d'une cigogne mâle observée pendant les hivers 1985-1986, 1986-1987 et 1987-1988.

Les cigognes blanches d'Europe se scindent en deux parties bien distinctes pour migrer, l'une suivant une voie orientale passant par le Bosphore, la Turquie et la Palestine pour rejoindre l'Est africain (les plateaux de l'Ouganda), l'autre emprunte une voie occidentale passant par la France, l'Espagne, le détroit de Gibraltar survole le Maroc, puis la Mauritanie pour qu'elle aboutisse et se dissémine entre le Cameroun et le Sénégal (**Dorst, 1962 ; Schüz, 1962 ; Thomas et al ; 1975 ; Grasse, 1977 ; Geroudet, 1978 ; Whitfield et Walker, 1999**). Une zone de démarcation qui traverse les Pays-Bas et l'Allemagne occidentale, sépare les deux courants migratoires et au milieu de laquelle passe une ligne virtuelle où le partage se fait à 50° (**Dorst, 1962**).

Le départ des lieux de reproduction vers les aires d'hivernage a lieu au Maroc et en Algérie au début d'août, époque semblable à celle observée en Europe centrale (**Heim de Balsac et Mayaud, 1962**).

1. 4. 2. Hivernage en Afrique.

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'Éthiopie jusqu'au Cap (**Creutz, 1988 ; Silling et Schmidt, 1994**).

Les cigognes blanches algériennes, par exemple, semblent hiverner de la région du fleuve Niger à la République Centre Africaine, quoique des exemplaires bagués aient aussi été repris au Zaïre et en Ouganda (**Heim de balsac et Mayaud, 1962**).

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, à 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 (**Schüz, 1936**).

Selon (**Zink, 1960**), les jeunes cigognes blanches se reproduisent à partir de la troisième année jusqu'à la sixième année. Pour (**Dorst, 1971a et Barbraud et al ; 1999**), l'âge de première nidification est en moyenne de trois ans.

1. 5. 2. Formation des couples et parade nuptial.

Le mâle arrivant généralement une semaine avant la femelle prend possession d'un nid qu'il défend contre tout autre concurrent (**Schüz, 1936 ; Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978 ; Goriup et Schulz, 1991**).

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 (**Goriup et Schulz, 1991**).

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 (**Schmitt, 1967**).

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 (Creutz, 1988 ; Silling et Schmidt, 1994).

1. 5. 4. Sites de nidification et construction du nid.

La Cigogne blanche niche généralement en colonies sur les constructions humaines, où elle est assez bien accueillie. Elle installe son nid sur des endroits élevés, sur les cimes d'arbres, mais souvent sur une enfourchure de branches ou de tronc (Peuplier, Eucalyptus, Platane...), sur les toits, les tours, les édifices, les poteaux électriques, les bâtiments, les minarets, les églises et les grosses fermes (Heim de balsac et Mayaud, 1962 ; Yeatman, 1976 ; Heinzl et al ; 1985-2005 ; Dubourg et al ; 2001 ; Brown, 2005).

Le nid (900-1.500 mm de diamètre) est une énorme construction de branchages, à base de branchettes, mottes de terre, de touffes d'herbe, réutilisé chaque année, sur lesquelles les oiseaux aménagent une coupe peu profonde garnie de foin et de plumes, parfois de papier et de chiffons (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978 ; Bolongna, 1980 ; Goriup et Schulz, 1991 ; Whitfield et Walker, 1999).

Chaque année, à son retour, la Cigogne blanche renforce son nid avec de nouvelles branches et rembourre l'intérieur avec de l'herbe fraîche, du duvet, végétaux et même de vieux chiffons (Geroudet, 1978). D'année en année, ces édifices peuvent atteindre des dimensions et poids très importants (Signallet et Mansion, 2002).

La fidélité au nid est considérée comme une stratégie adaptative pour l'augmentation du taux de succès de la reproduction. Par conséquent, un échec dans une nichée précédente a un effet sur le changement du nid dans la nichée suivante (Vergara et al ; 2006 ; Vergara et al ; 2007). Ces derniers auteurs suggèrent que l'âge des Cigognes blanches est un facteur majeur et a une relation étroite avec cette fidélité, ceci s'explique par leur expérience. En Algérie, 59 % des couples ont niché dans des agglomérations, 25 % sur des pylônes et des poteaux, 38 % sur des toits de maisons et 37 % sur des arbres (Isenmann et Moali, 2000) .

Selon (Bouet ,1936 et Geroudet , 1978), très souvent quelques couples de moineaux (*Passer domesticus* et *P. hispaniolensis*), de même que des bergeronnettes grises et des étourneaux occupent fréquemment le substratum du nid et y construisent leurs propres demeures sans être jamais molestés par leurs puissants voisins.

1. 5. 5. Ponte.

La taille de la ponte varie entre 2 et 6 œufs, assez fréquemment de 4 (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Goriup et Schulz, 1991 ; Whitfield et Walker, 1999**), rarement de 7 (**Bologna, 1980**).(**Skov, 1991b**), signale des cas de 8 œufs au Danemark.

Ces œufs sont pondus à 24 ou 48 heures d'intervalle (**Righi, 1992 ; Boukhemza, 2000**). En cas de la destruction de la couvée, une deuxième ponte de remplacement peut rarement avoir lieu (**Geroudet, 1978**).

La ponte est déposée au mois de février dans les plaines marocaines et elle se déroule entre le mois de mars et le mois d'avril en Algérie et en Tunisie (**Heim de Balsac et Mayaud, 1962 ; Etchecopar et Hüe, 1964**). Cependant, la ponte est plus tardive en Europe centrale où elle s'étale surtout sur le mois de mai et parfois même jusqu'au mois de juin (**Schüz, 1936 ; Geroudet, 1978**).

Le nombre des œufs par ponte paraît varier sensiblement et sans doute est-il en rapport avec l'abondance de la nourriture, singulièrement des criquets (**Heim de Balsac et Mayaud, 1962**). (**Valverde et al ; 1960 in Amara, 2001**), ont remarqué que les années où la sécheresse et la plus accusée, le nombre des pontes diminue, alors que les années caractérisées par d'abondantes précipitations corrént avec l'augmentation du nombre d'œufs par ponte.

1. 5. 6. Couvaion et éclosion des œufs.

La couvaion commence après la ponte du deuxième œuf ou avant que le dernier œuf soit pondu (**Schüz, 1936 ; Dorst, 1971a ; Geroudet, 1978 ; Hamadache, 1991**). Elle est assurée alternativement par les deux partenaires pendant 30 à 34 jours (**Schüz, 1936 ; Dorst, 1971a ; Bologna, 1980 ; Whitfield et Walker, 1999**). Ils se relaient à peu près toutes les deux heures, sauf la nuit où la femelle reste d'habitude sur les œufs (**Geroudet, 1978**).

D'après Boukhemza, 2000, 15 relais sont notés en 50 heures d'observation, soit 1 relais toutes les 3 heures et 30 minutes environ. Les éclosions s'échelonnent sur une dizaine de jours à l'abri des adultes (**Geroudet, 1978**), moment à partir duquel on observe un surcroît d'activité dans le nettoyage est l'élargissement du nid et une accélération dans les allées et venues au nid pour la recherche de la nourriture qui se fait tantôt individuellement tantôt en couple, cas le plus fréquent (**Boukhemza, 2000**).

1. 5.7. Nourrissage et 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 (**Geroudet, 1978 ; Boukhemza, 2000**).

Peu à peu, cependant, les jeunes se développent et passent leur temps à se quereller, assis sur leurs tarses, ils accueillent l'arrivée du nourricier avec le bec ouvert, en miaulant et en agitant leurs moignons d'ailes. Accroupis en cercle, ils se hâtent d'engloutir la provende vomie en leur milieu dont le surplus éventuel est mangé par l'adulte. Par temps chaud, celui-ci apporte aussi de l'eau et la déverse directement dans leurs becs et asperge à gros bouillons, trempés par la chaleur (**Geroudet, 1978 ; Silling et Schmidt, 1994 ; Boukhemza, 2000**).

Comme le dernier né a un retard assez important, il n'est pas rare qu'il demeure chétif et dépérisse, victime de ses frères et sœurs qui le réduisent à la famine, ou même de ses parents qui le tuent en le malmenant à coups de bec, il est alors jeté en bas de l'aire ou même dévoré par ses parents (**Geroudet, 1978**).

1. 5. 8. Envol.

Les jeunes commencent à battre les ailes vers l'âge de trois semaines mais ne volent qu'à deux mois. A six semaines, les plumes noires apparaissent aux ailes, à sept semaines la station debout est régulière et on voit des exercices de battements qui préparent les muscles à voler. Au bout de la neuvième semaine ou dixième semaine, les jeunes accomplissent leurs premiers vols (**Schüz, 1936 ; Arnhem, 1980 ; Bologna, 1980 ; Whitfield et Walker, 1999 ; Boukhemza, 2000**).

1. 6. Habitat.

Les cigognes blanches sont grégaires et familières de la présence de l'homme (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Whitfield et Walker, 1999**). Elles habitent avec prédilection les paysages ruraux à forte proportion de prairies, de cultures et de pâtures, des bas fonds humides, des eaux peu profondes, des paysages découverts, des mares temporaires, les territoires humides et les champs qui lui fournissent sa subsistance (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Boukhemza, 2000 ; Dubourg et al ; 2001 ; Moali et Moali-grine, 2001**).

** L'espèce fréquente les steppes et les savanes, mais ne pénètre guère dans les zones forestières. Elle ne montre aucun intérêt pour les rivages maritimes. Sa crainte de la mer l'empêche en

général de parvenir sur les îles éloignées (Bouet, 1938 ; Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978).

*** Les bonnes conditions de détection des proies ainsi que la possibilité de se déplacer sans être entravée par la végétation, sont des facteurs importants quant au choix des habitats d'alimentation (Geroudet, 1978 ; Nicolai *et al* ; 1985 ; Peterson *et al* ; 1986 ; Hancock *et al* ; 1992 ; Thomsen, 1995).

La distance parcourue par cet échassier pour la recherche de la nourriture semble être différente et indépendante de sa disponibilité. (Schierer, 1967), parle d'une distance ne dépassant pas les 5 km autour du nid. En Allemagne, (Skov, 1991), fait état de cigognes qui parcourt plus de 14 km pour la recherche de la nourriture.

D'après (Pinowski *et al* ; 1986), le temps consacré à la recherche de la nourriture constitue 59 % de l'activité de la Cigogne blanche dépendant ainsi du type d'habitat et de la saisonnalité.

1. 6. 1. La disponibilité de l'habitat.

La disponibilité de l'habitat correspond à l'accessibilité et la facilité de trouver les Composantes physiques et biologiques d'un habitat. La disponibilité se différencie de L'abondance en ressources, qui se réfère seulement à leur quantité dans l'habitat, quels que soient les organismes présents (Wiens, 1989 ; Jones, 2001). Théoriquement, on devrait être capable de mesurer la quantité et la qualité des ressources disponibles pour les individus d'une espèce donnée, mais en pratique il n'est pas toujours possible d'accéder à la disponibilité des ressources telle qu'elle est perçue par l'animal (Krausman, 1999).

1. 6. 2. La qualité de l'habitat.

La qualité de l'habitat correspond à la capacité de l'environnement à fournir des conditions appropriées pour que des individus et qu'une population puissent persister (Johnson, 2007).

1. 7. Ecologie trophique.

La cigogne se nourrit d'une grande variété d'espèces en fonction de la disponibilité de la nourriture et de la localisation géographique. En période sèche, elle se nourrit principalement d'insectes et de souris, alors qu'en période humide son régime est principalement basé sur les organismes aquatiques.

De manière globale, son régime alimentaire est composé de : coléoptères, orthoptères (sauterelles, grillons), amphibiens (grenouilles, têtards), petits mammifères (souris, musaraigne, campagnol, jeune rat, jeune hamaster), vers de terre. Plus rarement elle peut également prélever les jeunes ou les œufs d'oiseaux, des mollusques, des crustacés et des poissons.

La majorité des proies sont prélevées en marche avec la tête, avec quelques fois quelques battements d'ailes. Les petites proies sont avalées en entier alors que les plus grandes sont généralement tuées auparavant. L'alimentation se fait généralement en solitaire. Mais les couples, les familles ou encore des grands groupes peuvent être réunis si les ressources alimentaires sont concentrées et abondantes. (*Cuisin*, 2005)

1. 7. 1. Composition du régime alimentaire.

Selon (**Geroudet, 1978 et Skov, 1991**), la nourriture de la Cigogne blanche est exclusivement animale, elle se compose en somme de tout ce qui se présente et qui peut être avalé.

La Cigogne blanche récolte une grande variété d'insectes, tout spécialement des coléoptères et des orthoptères qui constituent une bonne part du régime alimentaire, aussi bien sur les lieux de nidification que dans les quartiers d'hiver en Afrique centrale et méridionale. Elle consomme aussi des reptiles, des petits mammifères, des grenouilles, des poissons, des vers de terre et même des jeunes oiseaux (**Étchecopar et hüe, 1964 ; Dorst, 1971a ; Burton et Burton, 1973 ; Nicolai et al ; 1985 ; Jonsson et al ; 2006**).

Elle récolte les 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**).

En Algérie, des études concernant le régime alimentaire de la Cigogne blanche ont été menées à Tizi-Ouzou dans la région du bas et du moyen Sébaou par (**Boukhemza et al ; 1995**), (**Fellag , 1995-2006**), (**Bentamer, 1998**) et (**Boukhemza , 2000**) ; dans la région de Tébessa par (**Amara , 2001**) et (**Sbiki , 2008**) ; dans la région de Béjaïa par (**Douadi et Cherchour , 1998**) et (**Zennouche, 2002**) et dans la région d'Annaba par SAKER (2006). A Batna, une seule étude a été faite par (**Djaddou et Bada, 2006**). Toutes ces études basées sur la décortication des pelotes

de réjection ont montré que la Cigogne blanche est presque exclusivement insectivore avec une grande préférence aux coléoptères et aux orthoptères.

1.7. 2. 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 ; Peterson et al ; 1986 ; Hancock et al ; 1992 ; Latus et Kujawa, 2005**).

La Cigogne blanche, étant de plus en plus anthropophile, fréquente actuellement une large gamme de milieux : marais, labours, friches, prairies. (**Blanco, 1996, Garrido et Fernández-cruz, 2003, Peris, 2003, Blázquez et al. 2006**), signalent qu'en Espagne, les décharges publiques constituent une nouvelle source humaine de gagnage pour la Cigogne blanche. Ceci a été également noté en Algérie par ((**Boukhemza, 2000 et Sbiki , 2008**).

1. 7. 3. Mode de chasse.

La cigogne blanche avance lentement, bec abaissé regard aiguisé 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. 4. Capture et digestion des proies.

Les sucs gastriques des cigognes sont très actifs et peuvent dissoudre complètement les os des proies si bien que l'on n'en trouve que peu ou pas de traces dans les pelotes. Les matières non digérées, poils, os et cuticules sclérotinisées sont régurgités sous la forme de pelotes de réjection. Ces dernières sont des agglomérats de résidus indigestes, qui s'accumulent dans l'estomac où les mouvements péristaltiques les rassemblent en boulette que l'oiseau crache plus au moins régulièrement (**Bang et Dahlstrom, 1987-2006**).

Le degré de digestion est variable : des parties osseuses peuvent être rendues intactes ou plus ou moins digérées, les élytres plus ou moins écrasés. Chaque pelote ne résulte pas d'un seul repas (**Schierer, 1962**).

1.7. 5. Association avec d'autres animaux.

La Cigogne blanche chasse seule ou en groupe (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Thomsen, 1995**). Mais elle ne donne pas d'importance à l'association avec les machines agricoles (**Rachel, 2006**).

1. 8. Etat actuel des populations.

Durant les années 1990, la Cigogne blanche était considérée comme vulnérable en Europe. Son statut s'est amélioré sensiblement depuis, l'espèce n'étant plus considérée comme menacée. L'Europe accueillerait 90% de l'effectif mondial, estimé à 120 000-150 000 couples. En France, l'espèce classée nicheur rare affiche un effectif et une distribution en augmentation de plus de 50% depuis les années 1970.

Le déclin de la population française, plus généralement de l'Ouest européen serait dû principalement à une chute du taux de survie annuelle des adultes, consécutive aux fortes sécheresses sahéliennes (**Kanyamibwa et Lebreton, 1991**).

1. 8. 1. En Algérie

En Algérie, des recensements nationaux ont donné 6.400 à 6.500 couples nicheurs en 1935 (**Bouet, 1936**) et en 1955 les couples nicheurs est 8,884 (**Bouet, 1956**). Mais cet effectif a beaucoup décliné de 1955 à 1993. Ainsi, pour (**Moali-grine et al ; 1995**), l'effectif nicheur de l'essentiel de l'aire de distribution de la Cigogne blanche en Algérie s'élève à 1.195 couples en 1992-1993, soit un déclin de l'ordre de 86,49 % par rapport au recensement de 1955. A cet effet, l'espèce reste encore relativement abondante mais le déclin est évident par rapport aux recensements de 1935 et de 1955 (**Isenmann et Moali, 2000**).

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

2. 1. Description générale de l'espèce.

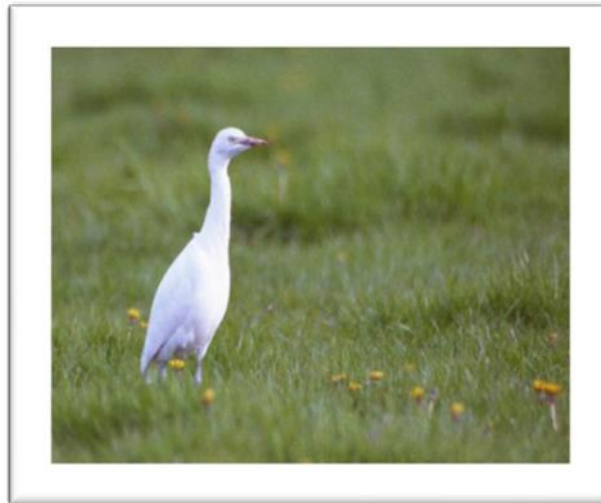
Petit héron observé souvent près du bétail. Peu farouche, il s'observe de près permettant une détermination aisée. L'oiseau paraît trapu, bas sur pattes avec un cou large et court. La tête ronde aux joues gonflées et le menton bombé prolongé par un bec court et épais lui confèrent une expression singulière (**Bredin, 1983**).

Au printemps, le blanc immaculé du plumage de l'adulte est interrompu par la crête érectile rousse orangée couvrant la tête et la nuque, et par de longues plumes effilées roux orangé à brunâtre rosé situées sur le dos et le haut de la poitrine. Le bec habituellement jaune, devient orangé à rouge écarlate, en particulier juste avant la ponte. A cette même époque, les jambes grises en hiver se colorent en rose, en jaune, puis en rouge écarlate (**Bredin, 1983**).

L'espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel marqué. Le Héron garde-boeufs présente un plumage entièrement blanc en période internuptiale, chez l'immature et chez le jeune. **(Bredin, 1983).**

La mue complète de l'adulte intervient entre juillet et novembre. Chez les jeunes, les mues partielles se déroulent en automne, puis de mars à juillet. En vol, les ailes courtes et arrondies permettent des battements rapides. **(Blaker, 1969).**

Le Héron garde-boeufs est quasiment silencieux en période hivernale et sur les lieux d'alimentation. Ce n'est que dans les colonies de reproduction ou dans les dortoirs qu'il se manifeste bruyamment. Au cours de la reproduction, le concert s'intensifie par les caquètements des jeunes au nid **(Hancock et Kushlan, 1989).**



**Figure 02 : Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*)
Si Bachir, 2007.**

2. 2. Systématique et dénomination.

2. 2.1. Systématique.

La systématique du Héron garde-boeufs 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) :**

Règne: *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.

2. 2. 2. Sous espèces de *B. ibis* et leur distribution.

Selon (Voisin, 1991), il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces

Voisines du Héron garde-boeufs :

- ***Bubulcus ibis ibis* Linné, 1758** : nidifie dans le Sud de l'Europe (seulement dans la Péninsule Ibérique et la Camargue), en ancienne U.R.S.S. et en Iran, en Israël et au Yémen. En Afrique, elle niche en Egypte, au Maroc et dans toute l'Afrique au Sud du Sahara. Elle niche aussi à Madagascar, à São-Thomé, aux Iles du Cap-Vert, aux Iles Comores et Mauritius (Dekeyser et Derivot, 1966 ; Voisin, 1991).

Dans le Nouveau Monde, l'espèce niche au quartier Nord, où elle s'y est établie jusqu'en Colombie, Californie, la côte Est des Etats-Unis et le Sud-est du Canada. Dans le quartier Sud elle niche dans le delta Amazonien en Uruguay et en Argentine. Elle a été introduite à Hawaï où actuellement elle niche également (Voisin, 1991).

2. 2. 3. 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 Ardeidés.

Toute fois sa position génétique a connu des changements. Il est appelé originellement *Ardeola ibis*, et des singularités du comportement sont parmi les critères à l'origine de quelque noms. Ainsi, le garde bœufs accompagne souvent le bétail (*Bubulcus* signifie bouvier en latin), peters 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).

2. 3. Migration, ératisme et sédentarisation.

Il est difficile de distinguer la migration et la dispersion chez les garde-boeufs, 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-boeufs se déplacent du sud-ouest de l'Europe vers le sud pour hiverner en Afrique du Nord **(Hancock et Kushlan, 1989)**. Dans les principaux quartiers de reproduction, tels la Péninsule Ibérique ou le sud de la France, 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 ; Sarasa et al ; 1994)**. Le détroit de Gibraltar constitue le seul endroit où des mouvements de migration sont observés entre l'Europe et l'Afrique du Nord mais les migrants espagnols ne dépassent vraisemblablement pas le Maroc **(Heim de Balsac et Mayaud, 1962).**

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 ; Heim de Balsac et Mayaud, 1962).**

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 construits 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. Couvaision 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, 1971et Geroudet, 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-boeufs 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. Selon (**Voisin, 1978**), 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.

Le Héron garde-bœufs fréquente principalement les marais, les garrigues dégradées, les dépôts d'ordures, les champs labourés, les cultures basses, les mares temporaires, les plaines basses, les deltas ou les larges vallées, où cet échassier jouit des ressources abondantes pendant toute l'année, comme il fréquente les prairies, les zones boisées et les marécages (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Dorst, 1971a ; Voisin, 1979-1991 ; Bredin, 1983 ; Franchimont, 1986b ; Doumandji et al ; 1988**). Cela n'exclut nullement l'exploration des collines et des zones arides quand elles sont parcourues par le bétail (**Geroudet, 1978**).

L'espèce fréquente également des lieux d'importance mineure, comme les jardins cultivés près des agglomérations (**Craufurd, 1965**) ainsi que les bords des ruisseaux. Ces derniers ne sont fréquentés que pour s'alimenter en eau (**Franchimont, 1986b**).

Dans plusieurs régions du monde, les dépôts d'ordures sont de plus en plus fréquentés par le garde-boeufs (**Hafner, 1977 ; Rencurel, 1972 ; Dean, 1978 ; Franchimont, 1986b ; Doumandji et al ; 1988 ; Boukhemza, 2000 ; Yorio et Giaccardi, 2002 ; SI Bachir, 2007**).

2. 5. 3. Association avec d'autres animaux.

Les garde-boeufs peuvent se nourrir isolément, mais l'association est la règle générale qui peut être intra ou interspécifique. Dans le cas d'association intra spécifique les groupes sont alors composés d'individus de différents âges, des deux sexes et avec d'autres échassiers (**Skead, 1956**).

Par ailleurs, l'association avec d'autres animaux domine très largement l'écologie et le comportement alimentaire du Garde-boeufs. Ce dernier est le plus souvent associé à des mammifères à l'origine sauvages et maintenant à du bétail domestique (**Blaker, 1969**). Grâce à cette technique, ils absorbent 50 % de plus de nourriture que les autres oiseaux, pour un effort moindre (**Heatwole, 1964 in Blaker, 1971 ; Whitfield et Walker, 1999**).

Plus récemment, les garde-boeufs ont pris l'habitude de suivre même les machines agricoles dans toutes les régions couvertes par son aire de répartition (**Bredin, 1983 ; Whitfield et Walker, 1999 ; Dubourg et al ; 2001**). (**Boukhtache, 2009**) .

2. 5. 4. Mode de chasse.

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

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

2. 5. 5. 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**), amontré que lors du passage dans le tractus digestif du garde-boeufs, des dents de moutons ont été totalement digérées ne laissant que peu de traces et uniquement dans les pelotes.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. 6. 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-boeufs (**Bredin, 1983**).

Aussi, les garde-boeufs 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-boeufs 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 répondeue 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 a 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 (**Farrah, 2007**).

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 ; Farrah,**

Chapitre II:
Méthode d'étude

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 Km², 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 km² 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.03).

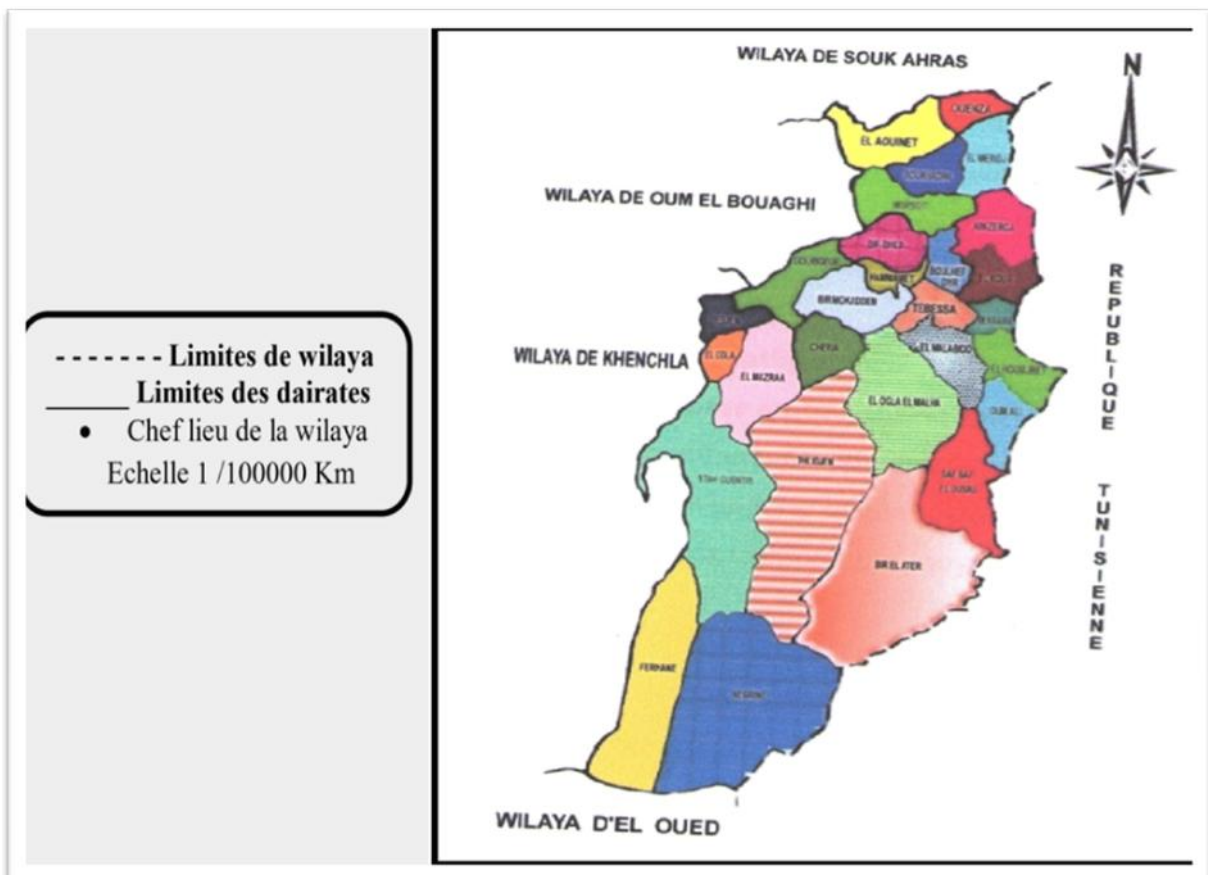


Figure 03 : Limite administrative de la wilaya de Tébessa (Anonyme 2009)

2. 2. Le climat.

2. 2. 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'Arde 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, 2013).

II. 2. 2. 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).

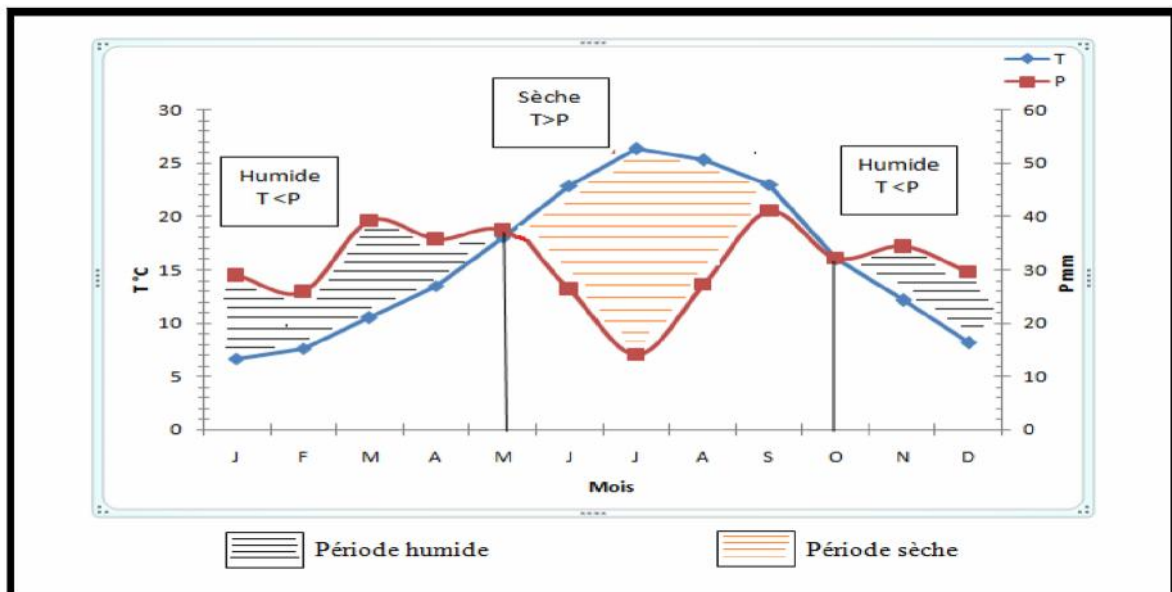


Figure 04 : Diagramme Ombro thermique de la région de Tébessa pendant la période allant de 1972 -2014

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

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

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.

3. 1. 1. Le couvet végétal.

Selon (Brahmia et Zerrouki, 2009), la région d'El-Merdja est caractérisée par la présence d'une diversité floristique composé d'un ensemble de plantes herbacées, plusieurs familles sont rencontrées, on peut citer : *Apiacées*, *Apocynacées*; *Brassicacées*, *Crucifères*, *Borraginacées*, *Caryophylacées*; *Chénopodiacées*, *Fumariacées*; *Cistacées*; *Géraniacées*, *Convolvulacées*, *Juncacées*, *Cucurbitacées*, *Labiacées*, *Euphorbiacées*, *Malvacées*, *Fabacées*, *Papilionacées*, *Papavéracées*, *Rubiacées*, *Rubiacées*, *Plantaginacées*, *Primulacées*; *Renonculacées*, *Scrofulariacées*, *Urticacées*; *Solanacées*; *Salicinées*, *Salsolacées*; *Zygophyllacées*

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 Boulhefdir et à l'ouest par Hammamet.

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.

3. 2. 1. La flore du site d'Ain Zaroug.

Le site d'Ain Zaroug un milieu ouvert composé d'un ensemble de plantes herbacées, plusieurs familles sont rencontrées, on peut citer : *Fabacées*, *Astéracées*, *Géraniacées*, *Résédacées*, *Brassicacées*, *Malvacées*, *Poacées*, *Scrofulariacée*, *Chénopodiacées*, *Euphorbiacées*, *Cistacées*, *Plantaginacées*, *Caryophyllacées*, *Rubiacées*, *Fumariacées*, *Lamiacées*, *Papavéracées*. (**Zamali et Zarougi, 2015**).

✓ Les arbres support de nids de la cigogne blanche et du Héron garde-boeufs

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 garde bœuf (*Bubulcus ibis*).

Les nids de cigognes sont portés par certaines familles probablement en raison de l'assurance apportée par ce support pour les éléments de la colonie comme *Fraxinus excelsior* (*Oleaceae*) et *Eucoylyptus globulus* (*Myrtaceae*)

A El-Merdja les nids sont portés essentiellement par *Morus nigra* (*Moraceae*) et *Populus alba* (*Salicaceae*), *Fraxinus excelsior* (*Oleaceae*) et *Pinus sylvestris* (*Pinaceae*) (Sbiki, 2008).

II. 3. 2. 2. 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* fait son apparition depuis quelques années.



Figure 05 : Les différent terraines cultivés au sein du milieu d'étude (**Photo personnelle**)

II. 4. Matériels et méthodes d'étude

II. 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

Au laboratoire

- Pied à coulisse
- Balance de précision
- Boîte de pétri en verre (grands diamètres et petits diamètre)
- Eau
- Pinces et aiguilles
- Papier hygiénique (absorbant)
- Sacs en plastique de petites dimensions
- Loups binoculaire
- Les guides d'identification



Figure 06 : Balance de précision



Figure 07 : Loups binoculaires



Figure 08 : Pied à coulisse



Figure 09 : Les boîtes de pétri



Figure 10 : Pinces



Figure 11: Eau

4. 2. Méthode d'étude du cycle biologique de la cigogne blanche

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 juin 2016 et se poursuivront jusqu' au mois de mai 2017, ce qui nous permettra de relever les différentes dates concernant les stades phénologiques de ces échassier

- Pour la Cigogne blanche nous avons noté les dates d'arrivées des individus, de formation des couples, de ponte, de couvain 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 couvain et d'élevage des jeunes et la date de première observation d'envols de héronneaux.

4. 2. 1. Méthode d'étude des disponibilités des ressources alimentaires de la Cigogne blanche.

4. 2. 1. 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 représentent parmi les milieux fréquentés par la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs qui sont localisées dans les régions d'El-Merdja (station 1 et station 2) et Ain Zaroug (station 3 et station 4).

- **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).
- **Station 3** : Fabaceae(*Medicago truncatula*, *Hedysarum pallidum*, *Astragalus hamosus*); Astéracées ; Geraniaceae (*Eurodium cicutarium* ; Brassicaceae (*Sinapis arvensis*) .

- **Station 4** : *Fabaceae* (*Médicago truncatula*); *Malvaceae* (*Malvasylvestris*) ; *Poaceae* (*Cynodomdactylon*).

Au niveau les quartes stations, nous avons réalisé un diapositif de piégeage est appliqué mensuellement au cours de la période d'étude (Juillet 2016 à mai2017).

4. 2. 1. 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 m² (**Lamotte et Bourlière, 1969**). Ces pièges sont en fait des boites 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 boite 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 12 : Les échantillons dans les boites de pétri qui porte la date et le station de capture



Figure 13 : Mise en place sur le terrain le pote berber

4. 3. Méthode d'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche et du Héron garde bœufs

4. 3. 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 14: Pelote du Héron garde-bœuf



Figure 15: Pelote de Cigogne blanche

4. 3. 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 Juin 2016 à mai 2017. 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. 3. 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 ± 0.01 g 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. 3. 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 16: Macération des pelotes de réjection

4. 3. 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).



Figure 17 : Détermination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche (photo personnelle (04/2017)).

4. 4. Traitement des données.

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

➤ **Fréquence en nombre :**

La fréquence centésimale (F_c) 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).

$$F_c = (n_i / N) \times 100$$

➤ **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 :
Résultats et discussions

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

Les sorties que nous avons réalisées dans les régions d'El-Merdja et Ain Zaroug durant la période de juin 2016 jusqu'à mai 2017 ont permis de décrire les différentes étapes concernant le cycle biologique de différentes dates concernant les stades phénologiques des deux échassiers dans les deux régions d'étude ; nous avons noté pour la Cigogne blanche les dates d'arrivées et de départs, la date de ponte, la période de couvaison et d'élevage des jeunes. De même pour le Héron garde-bœufs, nous avons noté 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.

Deux étapes sont définies approximativement comme suit :

- **Période Hors nidification** : Janvier-Février 2017
- **Période de nidification** : Juin- Août 2016 et Mars- Mai 2017.

1. 1. Cycle biologique de la Cigogne blanche

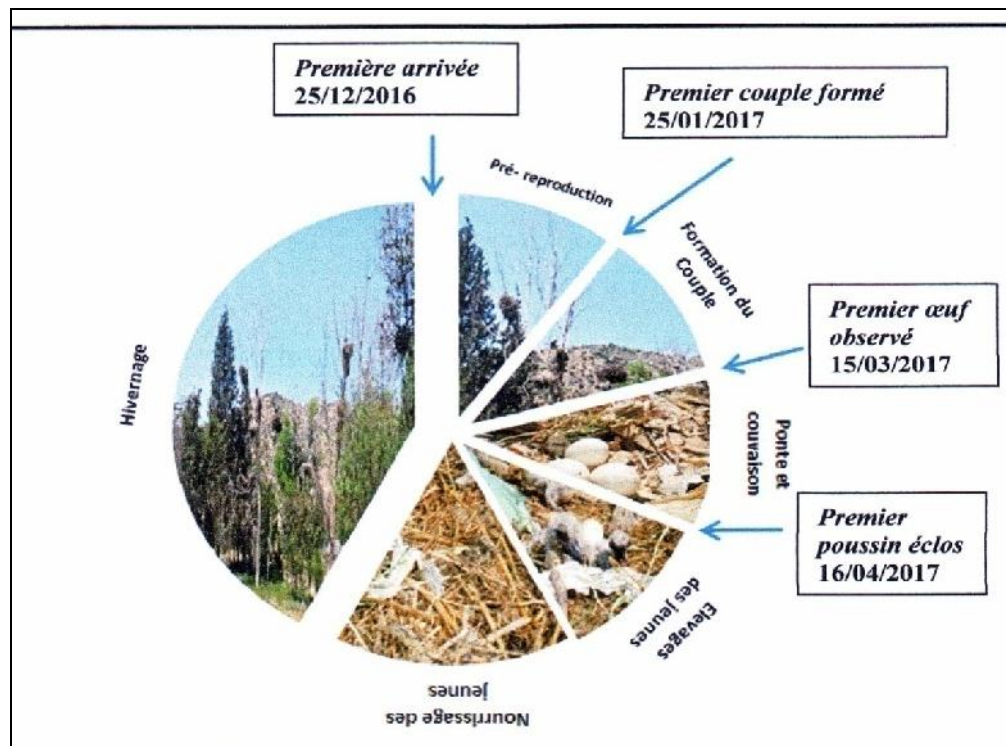


Figure 18: Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'El-Merdja

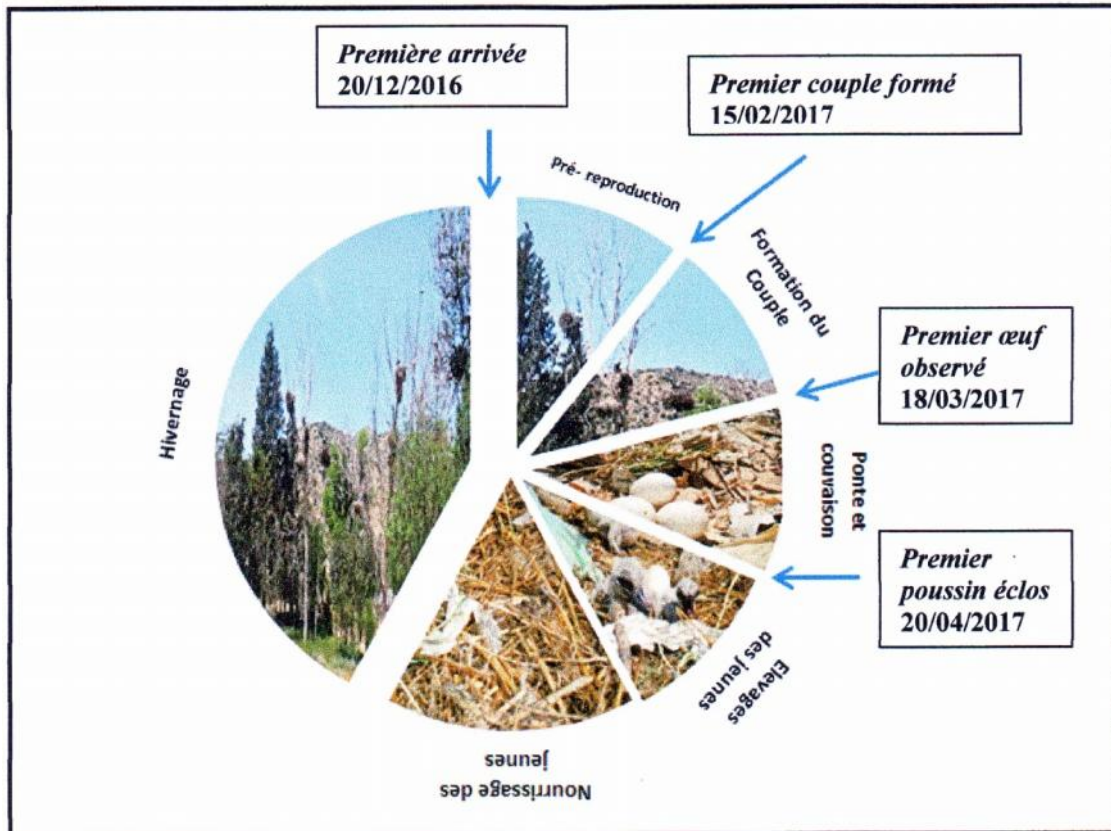


Figure 19 : Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région d'Ain- Zaroug

Dans les régions d'étude les premières arrivées de la Cigogne blanche sur les sites de reproduction sont observées en date du 25 décembre 2016 dans la région d'El-Merdja (**Figure18**) et 20 décembre 2016 dans la région Ain Zaroug (**Figure 19**)

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 01)

Tableau 01: 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	Djaddou et Bada (2006)	07/01/2006
	Sbiki (2008)	15/01/2007
	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
	Hafdahalla (2016) El-Merdja	20/12/2015
	Hafdahalla (2016) Ain zaroug	25/12/2015
	Présente étude El-Merdja	25/12/2016
	Présente étude Ain zaroug	20/12/2016

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 25 Janvier 2017. La ponte commence le 15 mars 2017, les premières éclosions sont notées le 16 avril 2017 (**Fig.18**). Dans la région d'Ain Zaroug le premier couple formé est observé le 15 Février 2017. La ponte est notée le 18 mars 2017 et les premières éclosions sont notées le 20 Avril 2017(**Fig.19**).

Tableau 02: 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)	Azzizi et Zouaoui (2015)	Bougoussa et Naceur (2015)	Hafdallah (2016)		Présente d’étude	
					El-Merdja	Ain-Zaroug	El-Merdja	Ain- Zaroug
<i>Première arrivée</i>	15/01/2007	20/12/2010	17/12/2014	13/01/2015	20/12/2015	25/12/2015	25/12/2016	20/12/2016
<i>Premier couple formé</i>	17/03/2007	20/02/2011	25/01/2015	16/03/2015	01/02/2016	26/03/2016	25/01/2017	15/02/2017
<i>Premier œuf observé</i>	23/03/2007	06/03/2011	15/03/2015	28/03/2015	25/03/2016	08/04/2016	15/03/2017	18/03/2017
<i>Premier poussin éclos</i>	25/04/2007	10/04/2011	15/04/2015	30/04/2015	24/04/2016	09/05/2016	16/04/2017	20/04/2017

En comparant les résultats de notre étude avec d'autres études dans le même région d’El-Merdja (Sbiki, 2008 ; Khelili, 2012 ; Azzizi et Zouaoui, 2015 ; Hafdallah, 2016) et (Bougoussa et Naceur 2015 ; Hafdallah, 2016) 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 d’El -Merdja que celles notées dans la région d’Ain Zaroug(Tableau 02).

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 le 26 Février 2017 et la formation des couples le 20 Mars 2017. La ponte commence le 28 Mars 2017, les premières éclosions sont notées le 29 Avril 2017 (**Fig.20**)

Dans la région d'Ain Zaroug les premiers hérons garde-bœufs en plumage nuptial sont notés le 01 mars 2017. Le premier couple formé est observé le 15 avril 2017. La ponte est notée le 30 Avril 2017 (**Fig.21**).

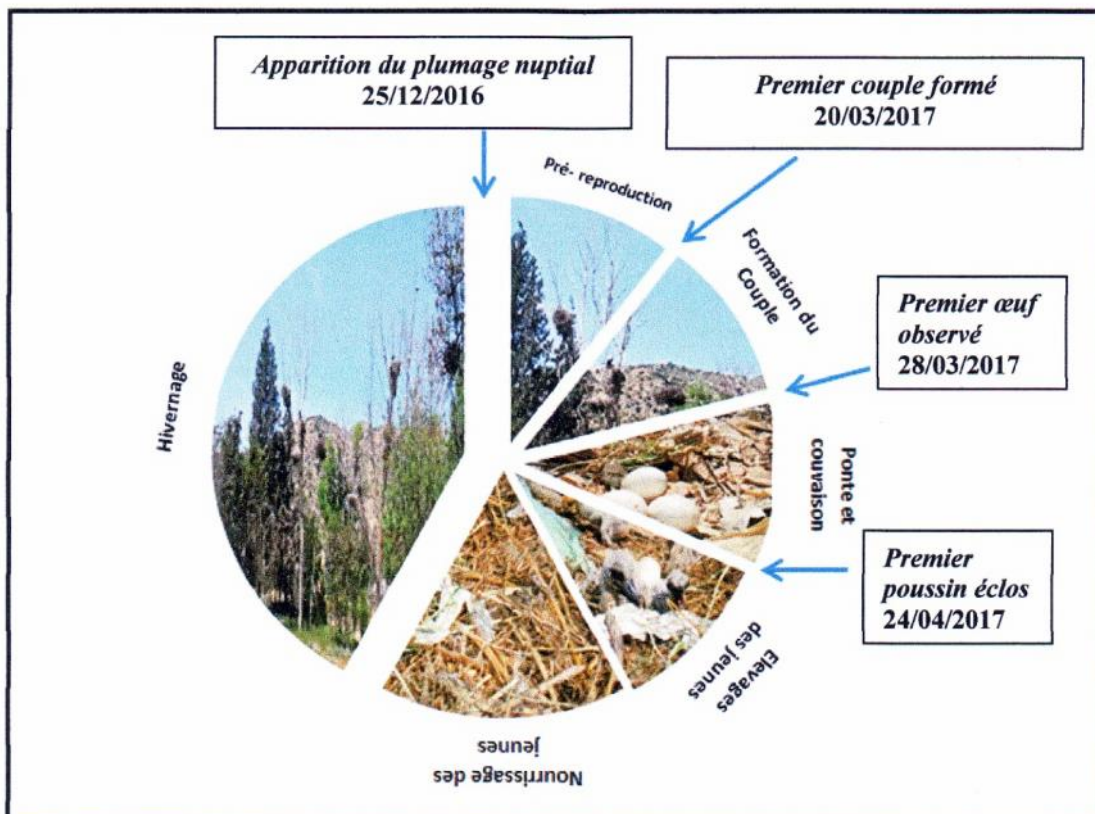


Figure 20 : Le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja

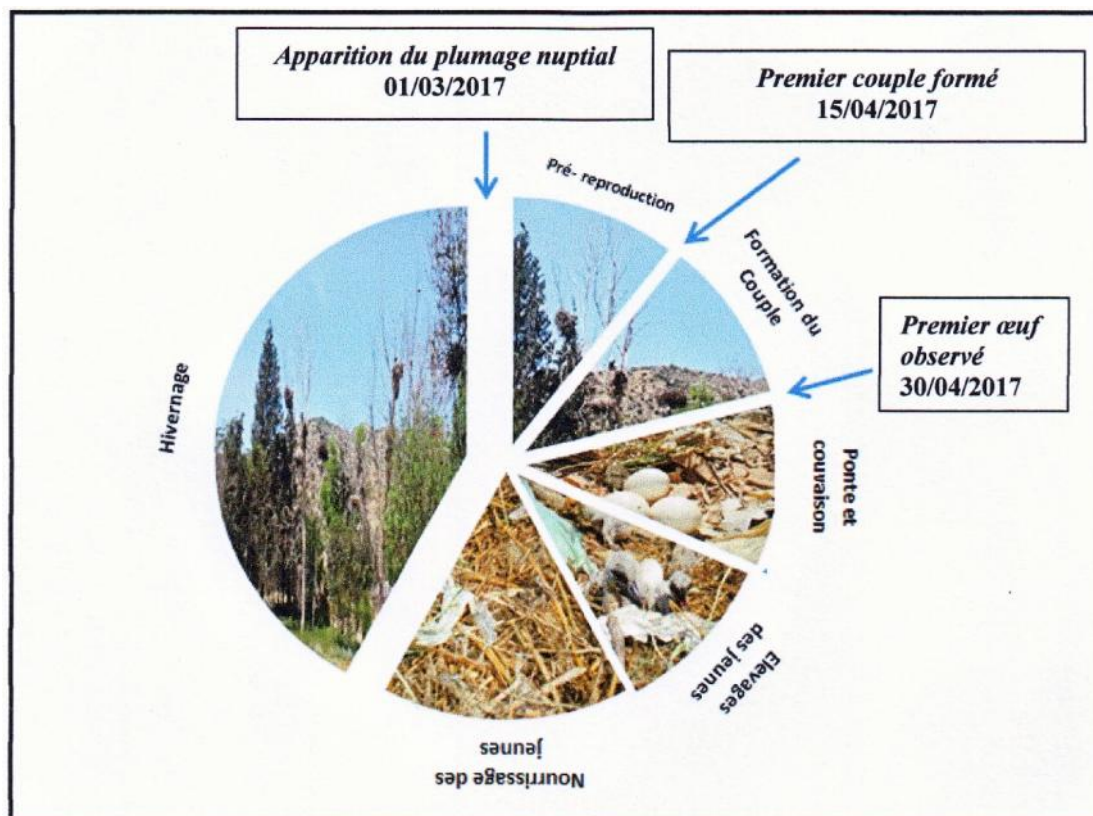


Figure 21 : Le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans la région d' Ain- Zaroug

Tableau 03 : Données comparatives sur les paramètres du cycle biologique du Héron garde-bœufs

Période	Sbiki (2008)	Hafdallah (2016)		Présente étude	
		El-Merdja	Ain-Zaroug	El-Merdja	Ain-Zaroug
Apparition du plumage nuptial	04/03/2007	28/02/2016	30/03/2016	26/02/2017	01/03/2017
Premier couple formé	07/04/2007	15/03/2016	21/04/2016	20/03/2017	15/04/2017
Premier œuf observé	15/04/2007	28/03/2016	08/05/2016	28/03/2017	30/04/2017
Premier poussin éclos	13/05/2007	26/04/2016	-	29/04/2017	
Premier poussin émancipé	24/06/2007	-	-		
Désertion totale	22/08/2007	-	-		

Selon les données obtenues par (Sbiki, 2008 ; Hafdallah, 2016) sur le cycle biologique du Héron garde-bœufs dans les régions d'El-Merdja, et Ain Zaroug, nous avons remarqués 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.

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 le Héron garde-bœufs nous a permis de recensé un total de 2347 individus repartie en 4 classe, 09 ordres et 31 famille.

Tableau 04 : 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>Crustacea</i>	<i>Isopoda</i>	<i>Porcellionida</i>
<i>Insecta</i>	<i>Dermaptera</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>Elateridae</i>
		<i>Silphidae</i>
		<i>Meloidae</i>
		<i>Tenebrionidae</i>
		<i>Orthoptera</i>
	<i>Gryllidae</i>	
	<i>Orthoptera ind</i>	
	<i>Heteroptera</i>	<i>Lygaeidae</i>
		<i>Pyrrhocoridae</i>
		<i>Miridae</i>

	<i>Heteroptera</i>	<i>Heteroptera ind</i>
	<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicida</i>
		<i>Vespidae</i>
		<i>Apidae</i>
		<i>Halictidae</i>
	<i>Diptera</i>	<i>Muscidae</i>
		<i>Culcidae</i>
		<i>Tabinidae</i>

La classe *insecta* est représenté la classe la plus important avec 06 ordre. Les classes *Arachnida*, *Crustacea* et *Gastropoda* sont représentées par un seul ordre (Tableau 05).

Tableau 05 : Importance des différents taxons des proies recensés en fonction des familles.

Classe	Ordre	Famille	
		Nombre	Pourcentages (%)
<i>Gastropoda</i>	<i>Stylommatophora</i>	01	3,23
<i>Arachnida</i>	<i>Aranea</i>	04	12,90
<i>Crustacea</i>	<i>Isopoda</i>	01	3,23
<i>Insecta</i>	<i>Dermaptera</i>	01	3,23
	<i>Orthoptera</i>	03	9,68
	<i>Heteroptera</i>	04	12,90
	<i>Coleoptera</i>	10	32,26
	<i>Hymenoptera</i>	04	12,90
	<i>Diptera</i>	03	9,68
Totaux	09	31	100

La classe *insecta* est caractérisée par un nombre important des familles dont l'ordre des *Coleoptera* avec (32,26%), *Hymenoptera* (12,90%), *Heteroptera* (12,90%) et *Diptera* avec (9,68%). Suivie par la classe *Arachnida* dont l'ordre des *Aranea* avec (12,90 %) (Tableau 04).

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 1415 individus soit (60.30%) suivie par les crustacés avec 723 individus soit (30.80%) puis les arachnides avec 134 individus (5.71%) les gastropodes avec 75 individus soit (3.19%) (**Fig.22**)

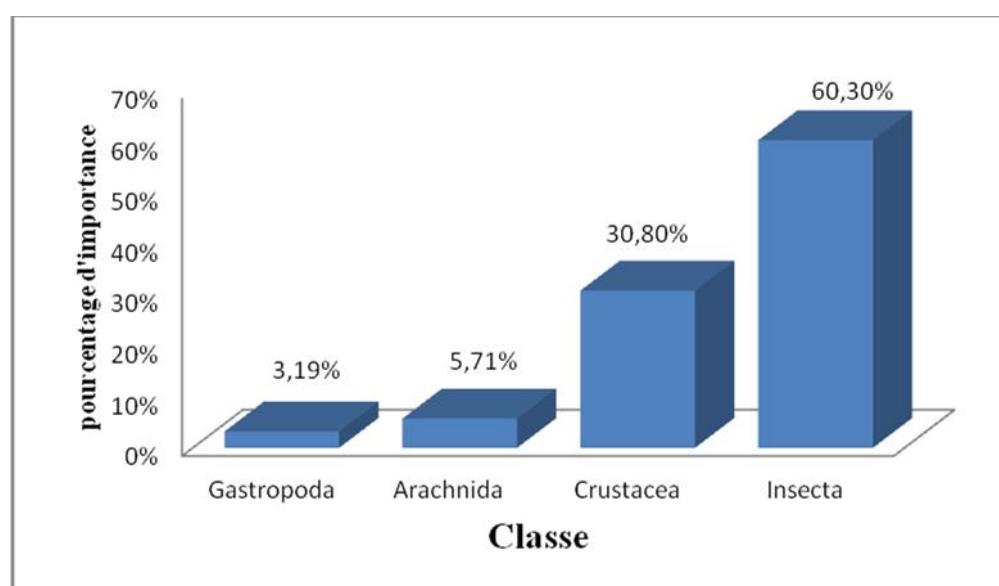


Figure 22: La fréquence d'abondance de différentes classes de proies recensées dans les milieux de gagnage.

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 dans les milieux de gagnage montre la dominance des Hyménoptères avec 900 individus soit 38.35% suivie par les Isopodes avec 723 individus soit 30.80% ; les Orthoptères avec 200 individus (8.52%), Les diptères sont représentés avec 90 individus (3.83%) et les Coléoptères avec 85 individus (3.62%), l'ordre Aranea est représentés avec 134 individus (5.70%). Les Hétéroptères sont représentés avec 80 individus (3.41%), les Dermaptères avec 60 individus (2.56%), les Styломmatophores sont représentés avec 75 individus (3.20%) (**Fig.23**)

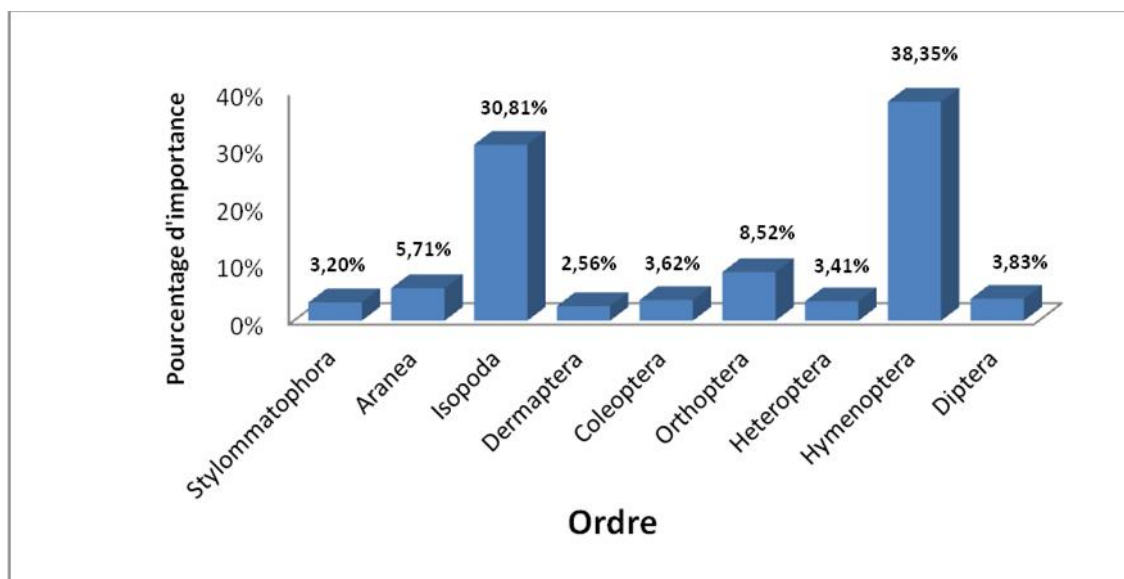


Figure 23 : La fréquence d'abondance de différents ordres de proies recensées dans les milieux de gagnage.

2. 4. Variation de la fréquence d'abondance selon les saisons climatiques

La variation de la fréquence d'abondance du différent ordre recensé dans les milieux de gagnage montre que :

En été les *Hymenoptera* sont les plus abondants avec une abondance de 70.16% suivi par les *Isopoda* avec 15.12%, les *Diptera* avec 4.15% et les *Coleoptera* avec une valeur de 4.2%. Les autres ordres sont présents avec des faibles valeurs d'abondance (**Fig.24**)

Pendant l'automne les *Hymenoptera* sont le plus abondant avec une fréquence d'abondance de 53,1%, suivi par les *Isopoda* avec 25,1%, les *Diptera* avec 8,4% et les *Coleoptera* avec 5.3%. Les autres ordres sont présents avec des faibles valeurs de l'abondance (**Fig.24**)

En hiver, les *Hymenoptera* sont le plus abondant avec une valeur de 43,3%, puis les *Isopoda* avec de 30,2%, suivi par les *Coleoptera* avec 10,3%, et les *Diptera* avec (7.2%). les autres ordres sont moins abondants (**Fig.24**).

Au printemps, les *Hymenoptera* sont les plus abondants avec une valeur de 44,2%, suivis par les *Isopoda* avec 15.3%, les *Coleoptera* avec 12.5%, et les *Aranea* avec 8.2%. Les autres ordres sont présents avec des faibles valeurs d'abondance(**Fig.24**)

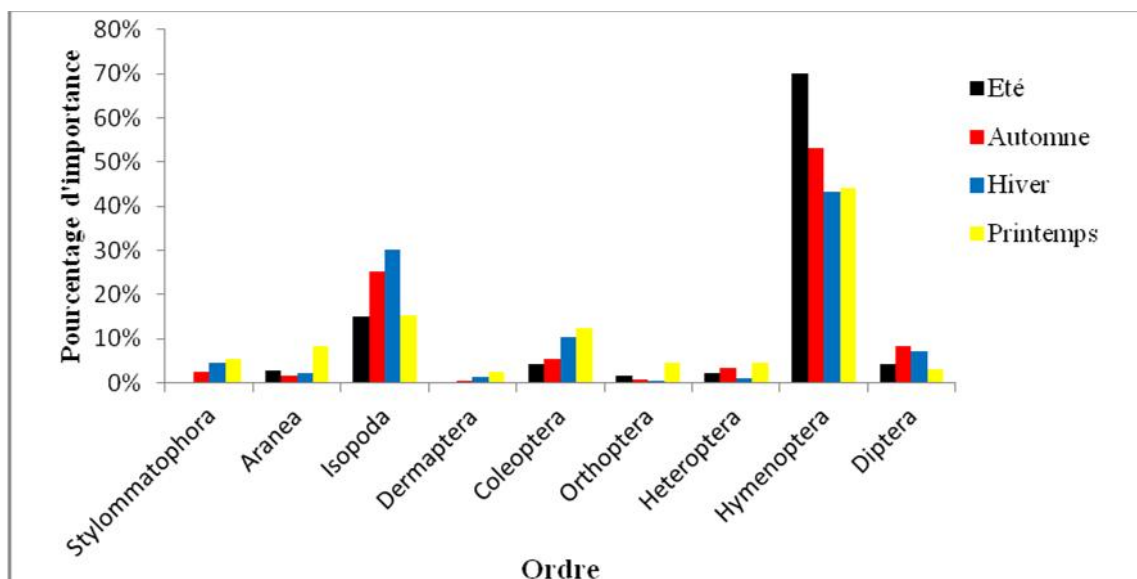


Figure 24 : Fréquences d’abondance saisonnières par ordres des proies recensées dans les milieux de gagnage.

2. 5. Variation de la fréquence d’abondance selon les stations d’étude

Dans la station 01, les *Hymenoptera* sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance 30.4% suivis par les *Isopoda* (27.5%), les *Coleoptera* (26.1%).Les autres ordres sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance (**Fig.25**)

Dans la station 02, les *Hymenoptera* sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (32.2%), suivis par les *Isopoda* (30.2%), les *Coleoptera* avec (18.2%). Les autres ordres sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance(**Fig.25**).

Dans la station 03, les *Hymenoptera* sont représenté avec la plus grande valeur d’abondance (61.3%) puis les *Coleoptera* avec (15.2%) suivi par les *Isopoda* avec (11.5%). autres ordre sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance. (**Fig.25**)

Dans la station 04, les *Hymenoptera* sont représentés avec la plus grande valeur d’abondance (63.2%) puis les *Isopoda* avec (20,1%).Les autres ordre sont présentés avec des faibles valeurs d’abondance. (**Fig.25**)

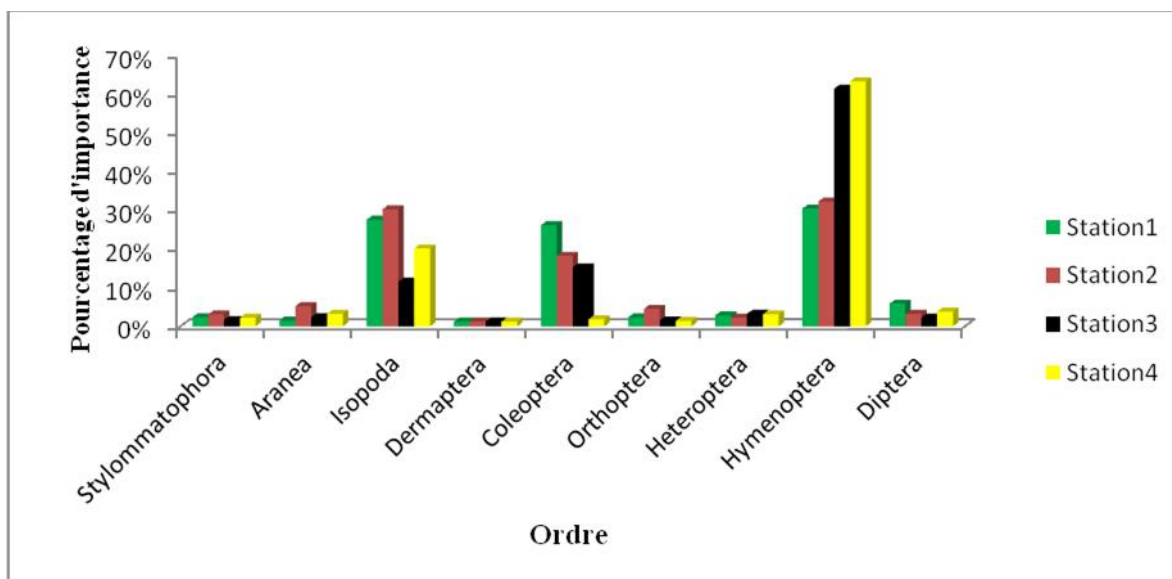


Figure 25 : les principaux ordres dans les milieux de gagnages.

Les valeurs obtenus sont en accord avec ceux notées par Sbiki (2008), dans la région de Tébessa, ou l'analyse globale montre que ce sont les Hyménoptères sont les mieux représentés. Tandis que dans la vallée de la Soummam (Salmi, 2001) ainsi que dans la région de Tizi-Ouzou (Boukhemza, 2000) 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.

2. 6. Variation de la fréquence d'occurrence (C%) des proies recensés dans les milieux de gagnage selon les saisons climatiques.

En termes d'occurrence, les Hyménoptères, les diptères sont les ordres les plus constants durant les différentes saisons climatiques contrairement que les coléoptères et les Aranea sont constant uniquement pendant l'été et l'automne. Les dermapteres sont des taxons très accidentelles pendant l'automne et l'hiver et constants pendant le printemps avec l'absence total durant l'été. Les Stylommatophores sont absent aussi pendant l'été avec l'apparition comme des taxons très accidentel pendant l'automne, l'hiver et le printemps. Les isopodes sont constants pendant l'automne et l'hiver et accessoires durant l'été et le printemps. L'ordre Aranea est constant pendant l'été et l'automne et accessoire en hiver et printemps (Tableau 05).

Tableau 05 : Fréquences d'occurrence des différents ordres proies recensés dans les stations d'étude en fonction des saisons climatiques.

Ordre	Eté		Automne		Hiver		Printemps	
	Occu.%	Ech.	Occu.%	Ech.	Occu.%	Ech.	Occu.%	Ech.
<i>Stylommatophora</i>	-	-	8	<i>Tac</i>	8	<i>Tac</i>	8	<i>Tac</i>
<i>Aranea</i>	80	<i>C</i>	50	<i>C</i>	25	<i>Ac</i>	25	<i>Ac</i>
<i>Isopoda</i>	25	<i>Ac</i>	80	<i>C</i>	80	<i>C</i>	25	<i>Ac</i>
<i>Dermaptera</i>	-	-	8	<i>Tac</i>	8	<i>Tac</i>	50	<i>C</i>
<i>Coleoptera</i>	50	<i>C</i>	50	<i>C</i>	25	<i>Ac</i>	50	<i>Tac</i>
<i>Orthoptera</i>	8	<i>Tac</i>	25	<i>Ac</i>	25	<i>Ac</i>	50	<i>C</i>
<i>Hymenoptera</i>	80	<i>C</i>	100	<i>C</i>	100	<i>C</i>	80	<i>C</i>
<i>Diptera</i>	50	<i>C</i>	50	<i>C</i>	50	<i>C</i>	50	<i>C</i>

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

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

Les valeurs de la fréquence d'occurrences, montres que les Hyménoptères, les Coléoptères et les Diptères sont les taxons les plus constants dans toutes les stations d'étude. Les *Orthopteres*, les *Stylommatophores* et les *Heteropteres* sont des ordres accessoires l'apparition d'un seul ordre très accidente qui est l'ordre *Dermaptera*. L'ordre *Aranea* est constant dans les stations 1 et 2 et accessoire dans la station 3et 4. Les isopodes sont constants uniquement dans la station 1et accessoires (Tableau 06).

Tableau 06 : Fréquences d'occurrence des différents ordres des proies recensés en fonction des stations étudiés.

Ordres	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4	
	Occu.(%)	Ech.	Occu.(%)	Ech.	Occu.%	Ech.	Occu.(%)	Ech.
<i>Stylommatophora</i>	25	Ac	25	Ac	25	Ac	25	Ac
<i>Aranea</i>	80	C	50	C	25	Ac	25	Ac
<i>Isopoda</i>	50	C	25	Ac	25	Ac	25	Ac
<i>Heteroptera</i>	25	Ac	25	Ac	25	Ac	25	Ac
<i>Dermaptera</i>	8	Tac	8	Tac	8	Tac	8	Tac
<i>Coleoptera</i>	50	C	50	C	50	C	50	C
<i>Orthoptera</i>	25	Ac	25	Ac	25	Ac	25	Ac
<i>Hymenoptera</i>	80	C	80	C	80	C	80	C
<i>Diptera</i>	80	C	80	C	80	C	80	C

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

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 07).

Tableau 07 : Mensurations et pesées des pelotes de rejection de la Cigogne blanche

Région d'étude		Poids (g).	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Ain Zaroug (N =72)	Maximum	26,46	72,89	70,98
	Minimum	2,47	34,17	70,80
	Moyenne	7,84 ± 4,24	47,11 ± 8,43	34,98 ± 7,66
El-Merdja (N=82)	Maximum	24,07	86,58	61,26
	Minimum	2,15	12,1	9,96
	Moyenne	7,73 ± 4,60	47,30 ± 12,10	35 ,25 ± 6,69

Les pelotes de rejection de la Cigogne blanche de la région d'Ain Zaroug sont caractérisées par une longueur moyenne est de $47,11 \pm 8,43$ mm, un diamètre moyen de $34,98 \pm 7,66$ mm et leurs poids moyen $7,84 \pm 4,24$ g.

Dans la région d'El-Merdja les pelotes de rejections de la Cigogne blanche sont caractérisées par une longueur moyenne de $47,30 \pm 12,10$ mm, un diamètre moyen $35,25 \pm 6,69$ mm et poids sec moyen $7,73 \pm 4,60$ g.

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) ; Hafdallah, 2016 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 Tableau 08.

Tableau 08 : Mensuration et pesées des pelotes de rejection du Héron garde-bœufs

Région d'étude		Poids (g).	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Ain Zaroug (N = 89)	Maximum	3,07	46,17	29,56
	Minimum	0,1	21,17	9,99
	Moyenne	$2,72 \pm 0,58$	$32,12 \pm 5,74$	$20,47 \pm 3,18$
El-Merdja (N = 98)	Maximum	3,88	44,47	30,64
	Minimum	0,89	10,28	8,97
	Moyenne	$1,79 \pm 0,53$	$31,09 \pm 7,05$	$20,49 \pm 4,26$

Les pelotes de rejection du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja sont caractérisées par une longueur moyenne de $31,09 \pm 7,05$ mm, un diamètre moyen $20,49 \pm 4,26$ mm, un poids sec moyen de $1,79 \pm 0,53$ g. Dans la région d'Ain Zaroug Les pelotes de rejection du Héron garde-bœufs sont caractérisées par une longueur moyenne de $32,12 \pm 5,74$ mm, un diamètre moyen $20,47 \pm 3,18$ mm, un poids sec moyen de $2,72 \pm 0,58$ g.

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) ; Hafdallah, 2016 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 (98.18%) dans la région d'El Merdja (**Fig.26**). et (98.52%) dans la région d'Ain Zaroug (**Fig.27**). Les autres classes présentent avec des faibles valeurs d'abondance

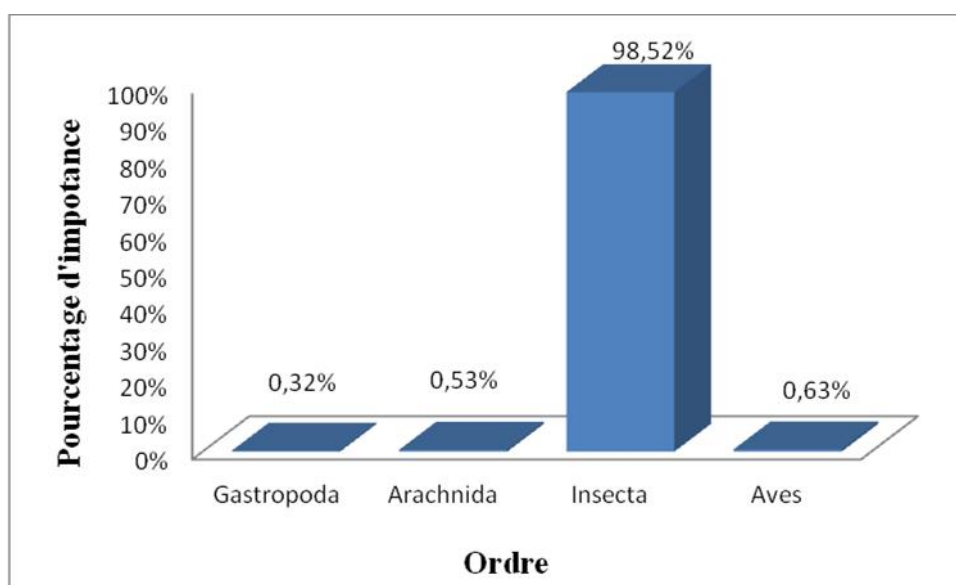


Figure 26 : Fréquences d'abondance des classes de proies identifiées les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d'El-Merdja.

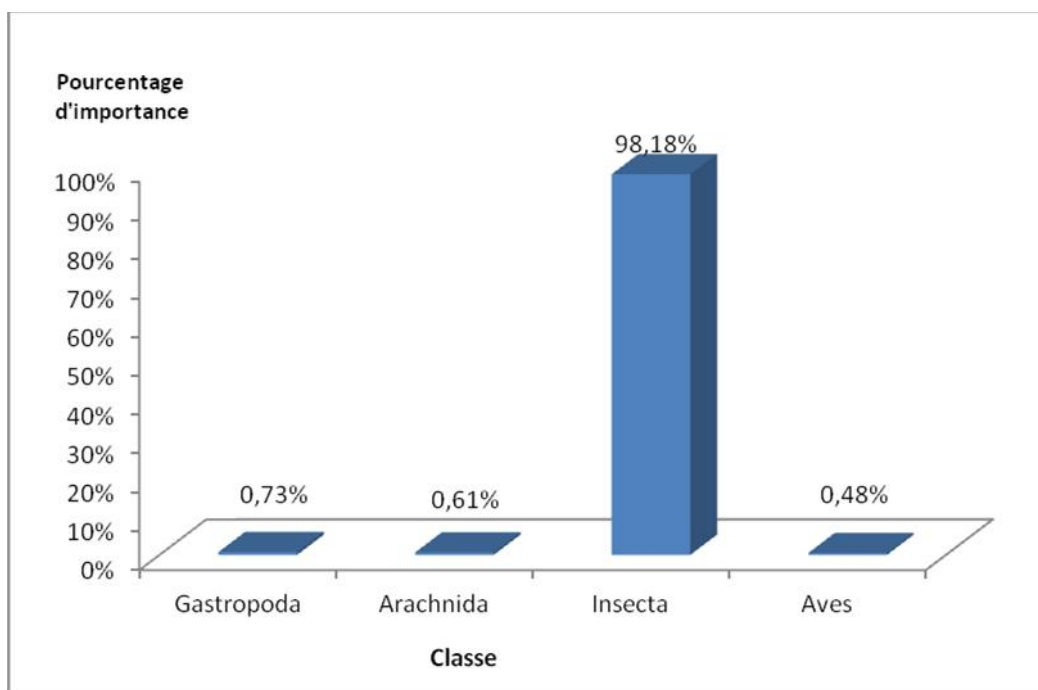


Figure 27: Fréquences d'abondance des classes de proies identifiées dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d'Ain Zaroug.

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 ; Hafdallah, 2016) 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 *Sylommatophora*, *Scorpionida*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* et *Galliformes*. La dominance de l'ordre *Orthoptera* (60.10%) suivie par l'ordre *Coleoptera* avec (36.75%) dans la région d'Ain Zaroug (**Fig.29**). Dans la région d'El-Merdja l'ordre *Orthoptera* est le plus dominant avec (71.78%) suivi par l'ordre *Coleoptera* avec (36.35%) (**Fig.28**).

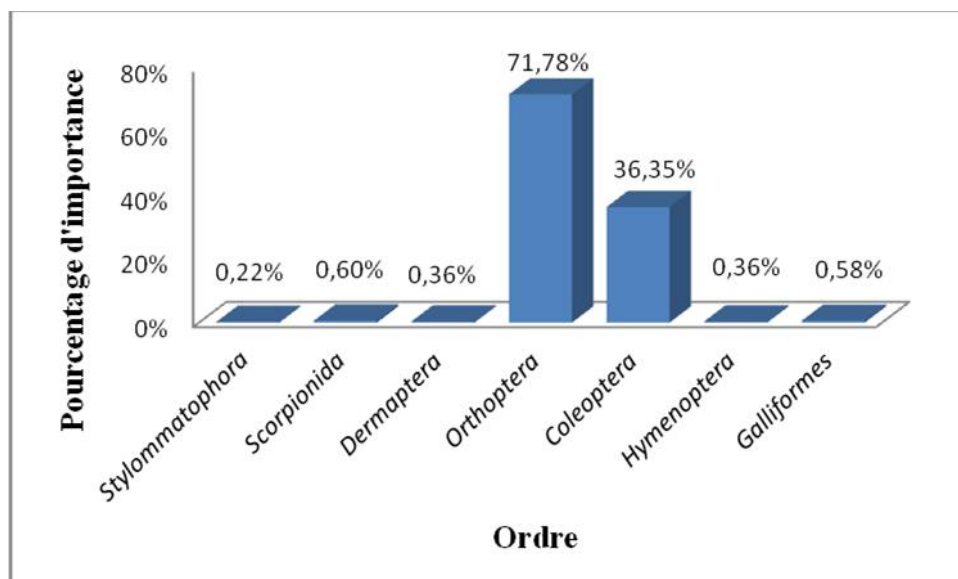


Figure 28 : Fréquences d’abondance des différents ordres des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d’El-Merdja

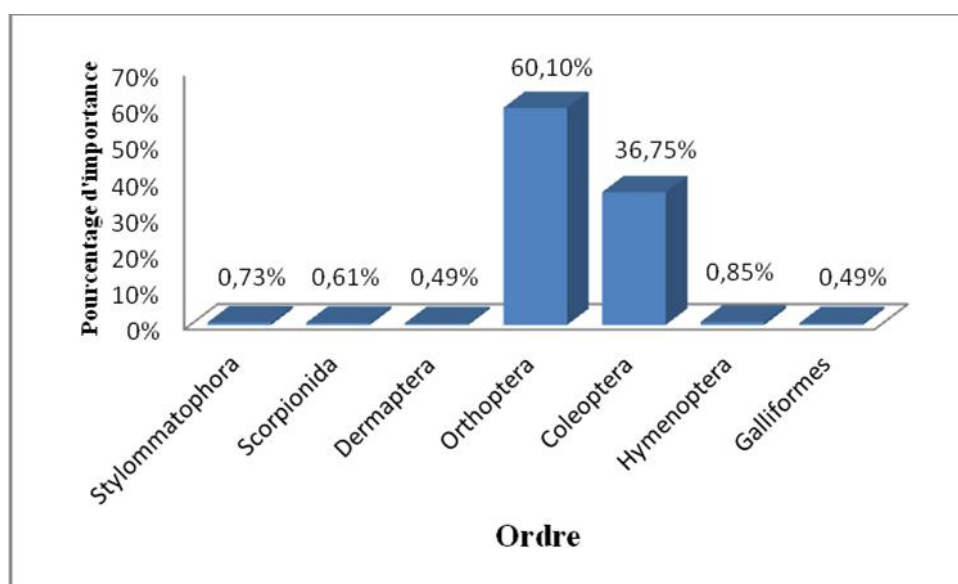


Figure 29 : Fréquences d’abondance des différents ordres des proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région d’Ain Zaroug.

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 ont également enregistré la dominance des Orthoptère et des Coléoptères 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 98.84% dans la région d'Ain Zaroug (Fig.30) et 92.99% dans la région d'El Merdja(Fig.31). Les autres classes présentent avec des faibles valeurs d'abondance.

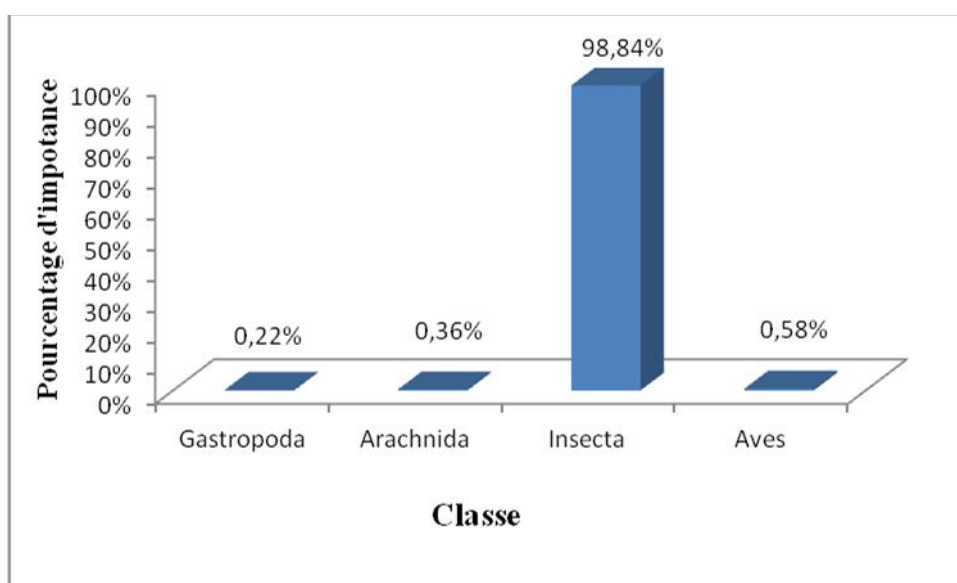


Figure 30 : Fréquences d'abondance de différentes classes de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région d'Ain Zaroug

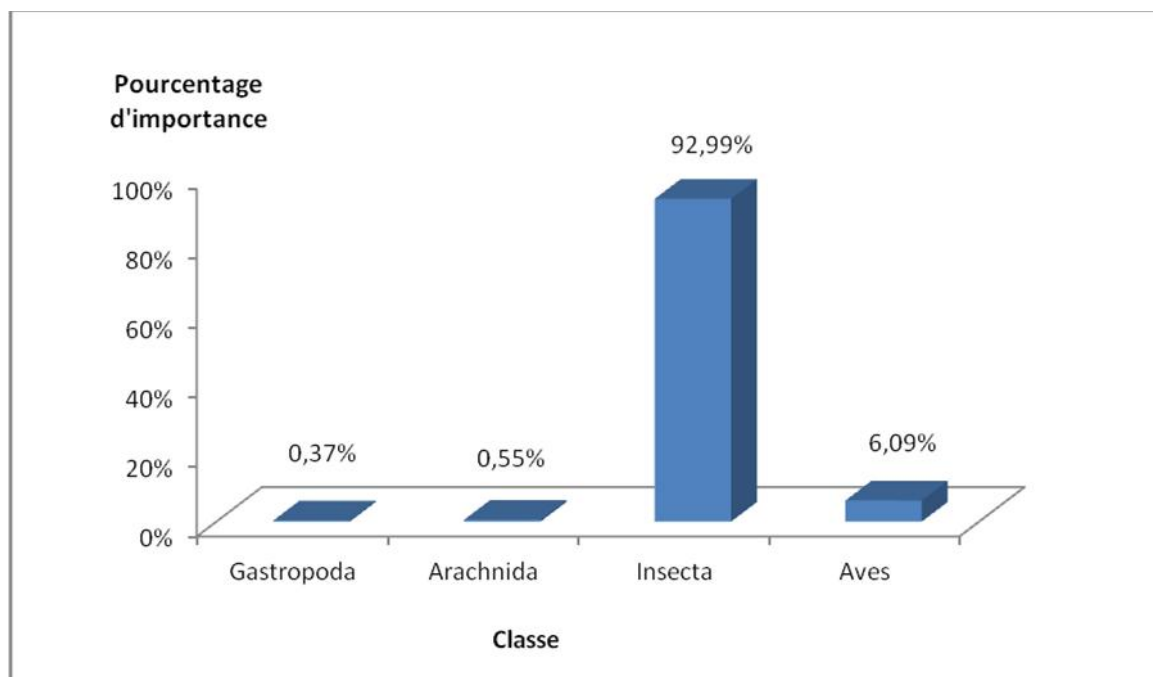


Figure 31: Fréquences d'abondance de différentes classes de proies identifiées dans les pelotes du Héron garde-bœufs dans la région d'El-Merdja.

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) ; Hafdallah (2016) dans la région de Tébessa; Si Bachir (2007) dans la région de Kabylie de Soummam ; mentionnent que les 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 et Ain Zaroug le spectre alimentaire du Héron garde-bœufs est composé de 07ordres qui sont *Stylommatophora*, *Scorpionida*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* et *Galliformes*.

Les résultats montrent la dominance de l'ordre *Orthoptera* avec (58.12%) dans la région d'El-Merdja suivie par l'ordre *Coleoptera* avec (33.21%) (Fig.32) Dans la région d'Ain -Zaroug nous avons trouvé la dominance de l'ordre *Orthoptera* avec (54.36%) suivi par l'ordre *Coleoptera* (42.79%) (Fig.33).

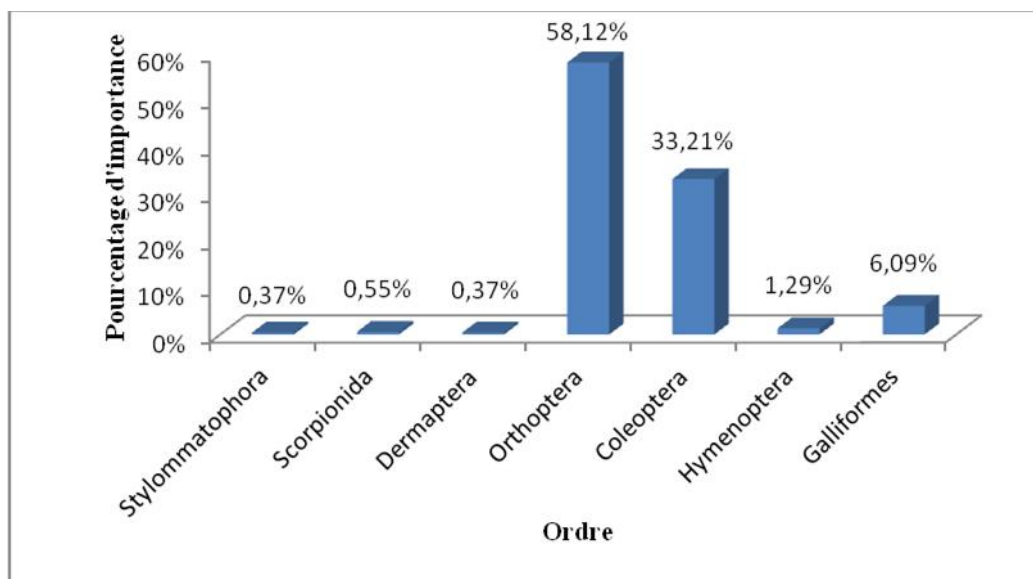


Figure 32 : Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-boeufs dans la région d'El-Merdja.

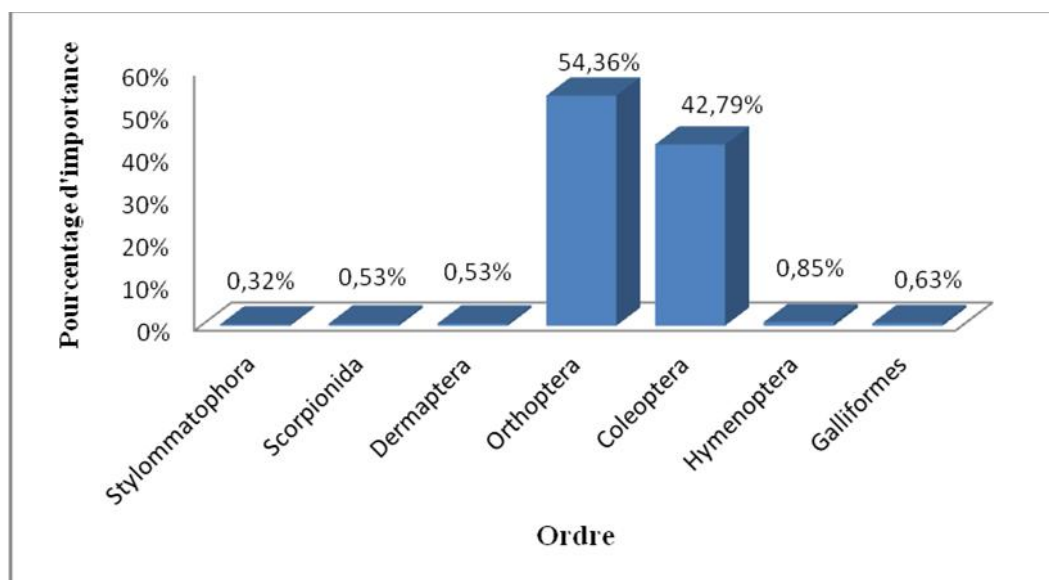


Figure 33 : Fréquences d'abondance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs dans la région d'Ain Zaroug.

Les 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 Héron 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 d’*Orthoptera* est noté une abondance plus élevée avec taux respectivement (49%) et (78.16%). L’ordre de *Coleoptera* vient en deuxième position avec (47.96%) durant la période de nidification et (19.83%) en période hors nidification (Fig.34)

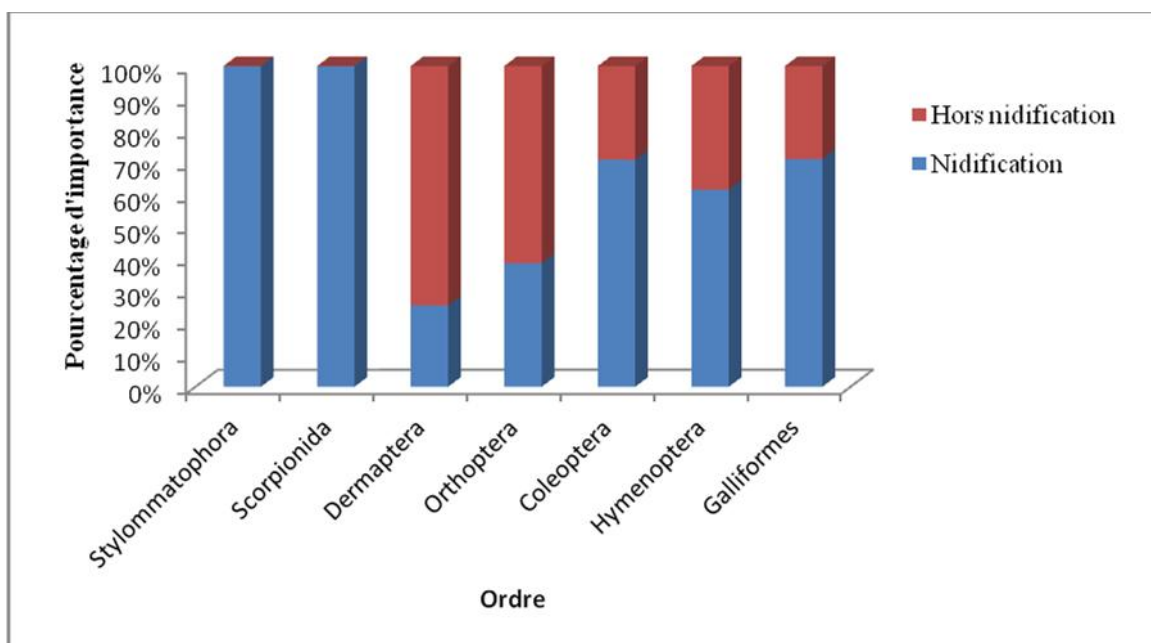


Figure 34 : Fréquences d’abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d’El-Merdja

Dans la région d’Ain Zaroug, pendant la période hors nidification l’ordre de orthoptères est noté une abondance la plus élevée avec 50.28% suivi par l’ordre de coléoptères avec 44.69%. Et en période de nidification, l’ordre d’*Orthoptera* est enregistré un taux d’abondance le plus élevé avec 61.29% suivi par l’ordre de *Coleoptera* avec 35.78% (Fig.35).

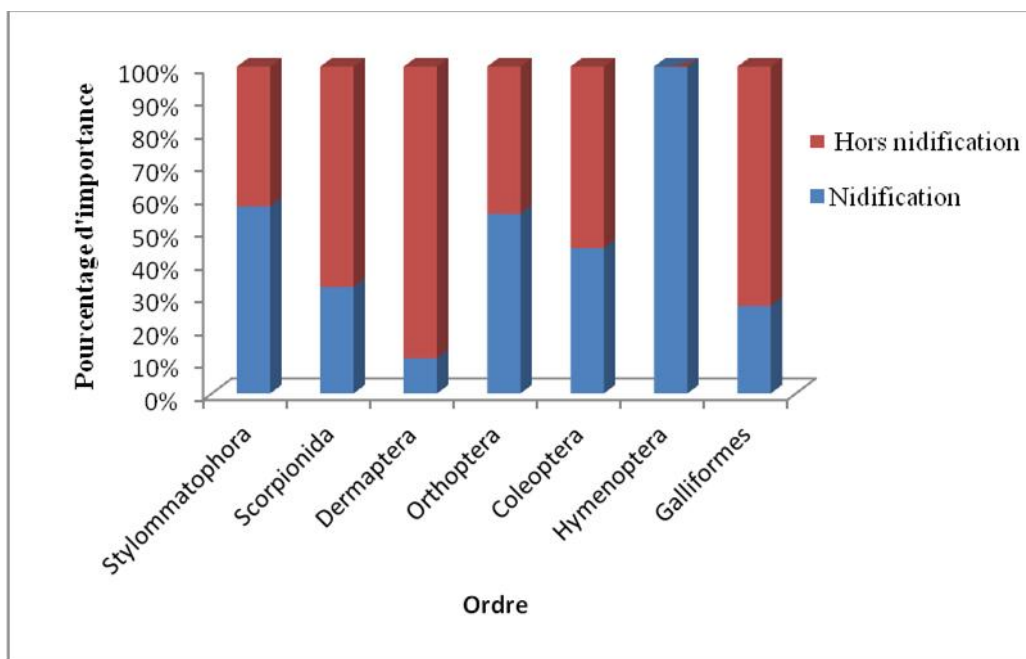


Figure 35: Fréquences d'abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes de la Cigogne blanche suivant les périodes phénologiques dans la région d'Ain Zaroug.

Ces résultats sont relativement similaires à ceux soulignés par différents auteurs, notamment Boukhemza (2000) dans la région de la Kabylie du Sébaou ; Sbiki (2008) ; Hafdallah (2016) dans la région de Tébessa ; Boukhtache (2009) dans la région de Batna qui ont également enregistré l'importance des orthoptères et des coléoptères dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche.

3. 3. 2. L'analyse du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fonction des périodes phénologiques

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 (73.01%) suivi par l'ordre de Coléoptères avec (16.37%) et dans la période de nidification l'ordre d'orthoptères est enregistré l'abondance la plus élevée avec (54.20%) suivi par l'ordre de Coléoptères avec (37.65%) (Fig.36)

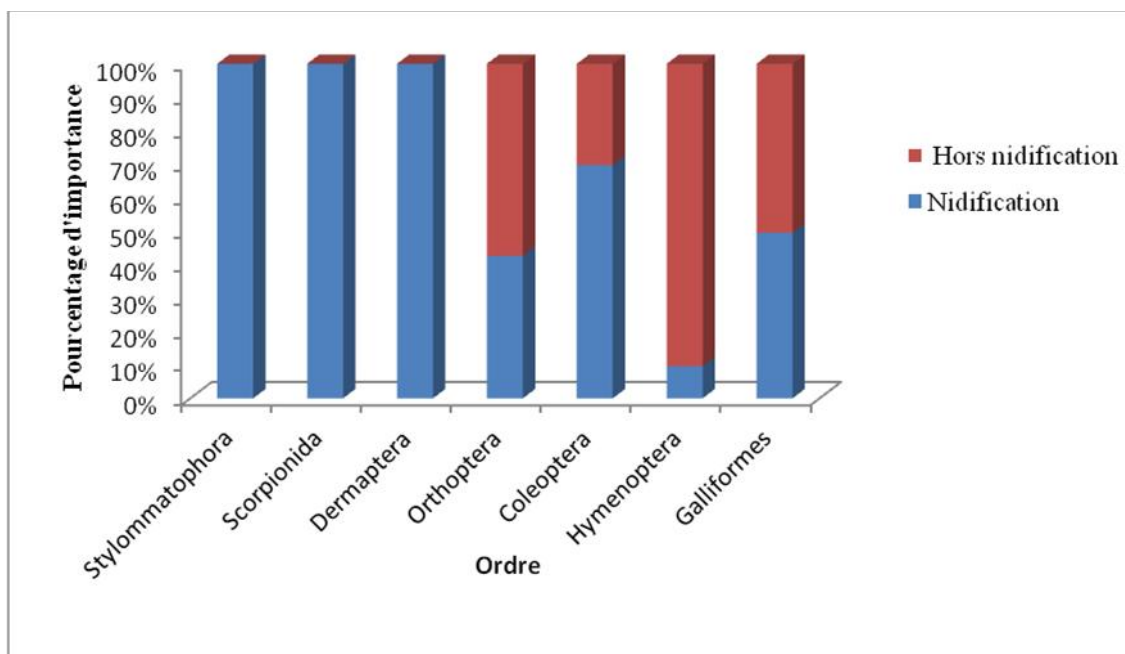


Figure 36 : Fréquences d’abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d’El-Merdja.

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 (74,88%) en période de hors nidification et (71,24%) en période de nidification suivi par l’ordre de Coléoptères avec (24,15%) pendant la période hors nidification et (26,73%) dans la période de nidification (Fig.37)

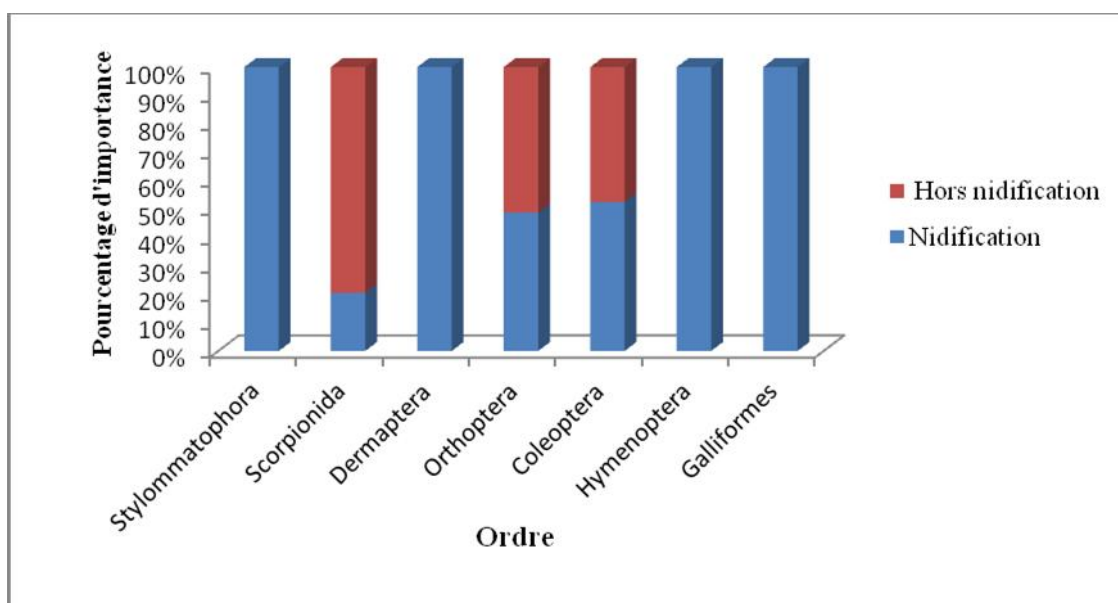


Figure 37 : Fréquences d’abondance des différents ordres de proies identifiés dans les pelotes du Héron garde-bœufs suivant les périodes phénologiques dans la région d’Ain Zaroug.

Ces résultats rejoignent ceux notés par Sbiki (2008) ; Hafdallah (2016) dans la région de Tébessa ; Boukhtache (2009) dans la région de Batna ; Hafner (1997) en Camargue ; ont noté que les orthoptères et les coléoptères constituent une part importante du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

Nos résultats montrent l'augmentation de l'ordre d'orthoptère et les coléoptères dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche et de Héron garde-bœufs est lié principalement par la disponibilité alimentaire de différents 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 + 0,85 à + 1 pour la sélection positive des proies et de - 0,68 à - 1 pour la sélection négative (Fig38.). Les valeurs positives sont enregistrées pour les dermaptères, orthoptères et coléoptères, alors que les valeurs négatives sont enregistrées pour les diptères et les hyménoptères.

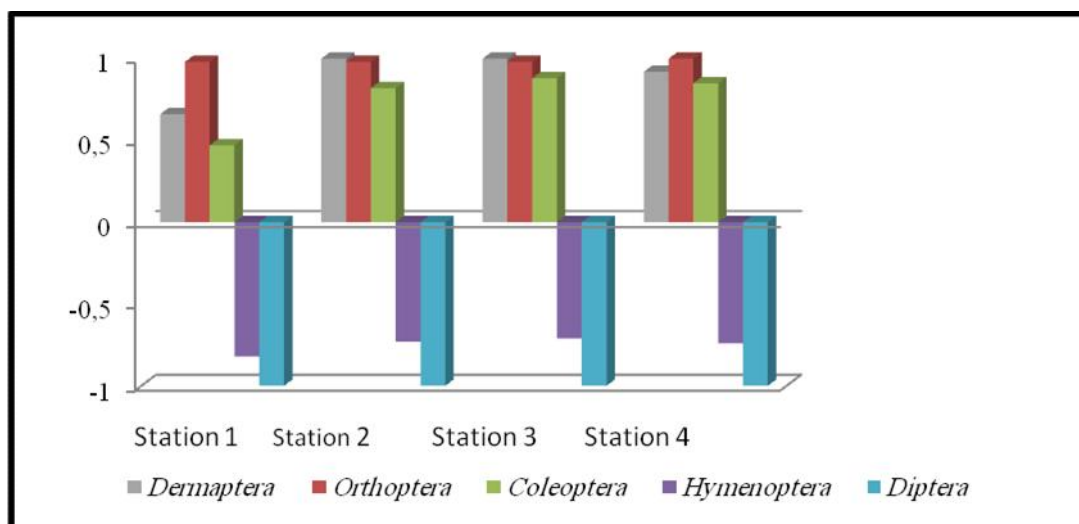


Figure 38 : Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par la Cigogne blanche dans quatre stations de gagnages différents

Pour le Héron garde-bœufs, les valeurs de l'indice d'IVLEV (E) varient de + 0,79 à + 1 pour la sélection positive des proies et de - 0,35 à - 1 pour la sélection négative (Fig.39). 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 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.

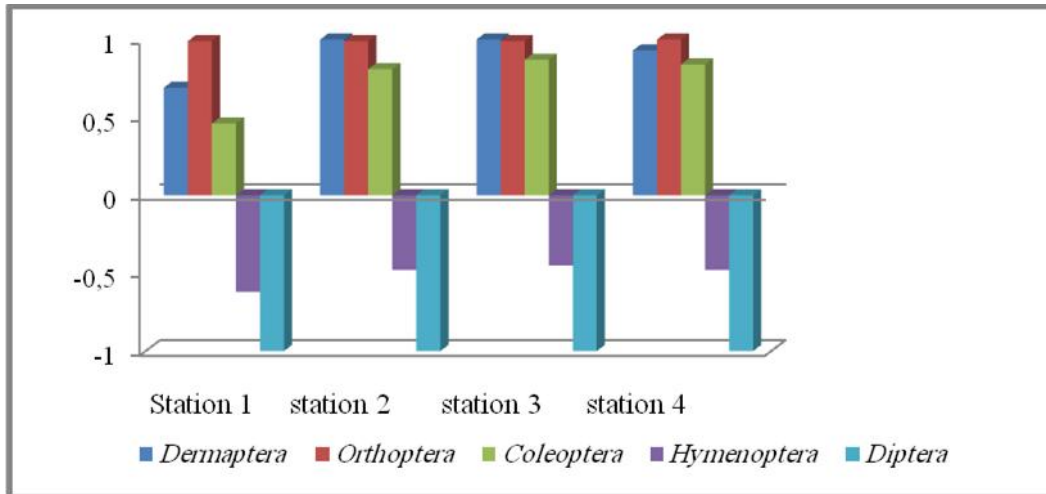


Figure 39: Indice d'électivité d'Ivlev des principales catégories de proies chassées par le Héron garde-bœufs dans quatre stations de gagnages différents.

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 dermaptères, 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.

Conclusion

Conclusion

Notre travail a porté sur l'étude de niche écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du 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 25 décembre 2016 dans la région d'El-Merdja et 20 décembre 2016 dans la région de Ain Zaroug. Pour le Héron garde bœufs l'apparition du plumage nuptial est au 26 février 2017 dans la région d'El Merdja et 01 mars 2017 dans la région de Ain Zaroug.

L'étude des ressources alimentaire dans les milieux fréquentés par la Cigogne blanche et le Héron garde bœufs dans les deux régions d'El Merdja et Ain Zaroug a permis de dénombrer 2347 individus repartis en 4 classes, 09 ordres et 31 familles. Sur l'ensemble des quatre stations d'étude la classe des insectes est domine avec 60,34%. Parmi les ordres les plus abondantes sont les Hyménoptères avec 63,6% suivies par les Isopodes avec 30,80%

Les pelotes du garde-bœufs sont généralement de forme cylindrique Elles mesurent en moyenne $32,12 \pm 5,74$ mm de longueur, un largeur de $20,47 \pm 3,18$ mm, un poids de $2,72 \pm 0,58$ g dans la région d'Ain-zaroug et $31,09 \pm 7,05$ mm de longueur et, $20,49 \pm 4,26$ mm de largeur, un poids de $1,79 \pm 0,53$ g dans la région d'El-Merdja. Par ailleurs ; les pelotes de la Cigogne blanche mesurent en moyenne $47,11 \pm 8,43$ mm longueur $34,98 \pm 7,66$ mm de largeur, un poids de $7,84 \pm 4,24$ g dans la région d'Ain-zaroug et $47,30 \pm 12,10$ mm de longueur, $35,25 \pm 6,69$ mm de largeur, avec un poids de $7,73 \pm 4,60$ g dans la région d'El-Merdja. La variation de la taille et du poids des pelotes s'expliquerait par le type et le nombre de proies ingérées.

L'étude du régime alimentaire des deux échassiers basée sur la décortication des pelotes de réjection, montre que ce sont des prédateurs entomophages, s'alimentant essentiellement d'insectes avec des taux respectifs de 98.18% dans la région d'El Merdja et 98.52% dans la région d'Ain Zaroug pour la Cigogne blanche et 98.84% dans la région d'Ain Zaroug et 92.99% dans la région d'El Merdja pour le Héron garde-bœufs.

Les spectres alimentaires de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs sont composé de 04 classes et 07 ordres. Parmi les ordres les plus abondantes et les plus constantes dans les régimes alimentaires des deux échassiers de nous avons noté les orthoptères suivis par les coléoptères.

Selon les cycles biologiques, les spectres alimentaire des deux échassiers subit des variations dans son contenu, le nombre de proies le plus élevé est noté durant la période de nidification, ceci peut être explique par l'augmentation des besoins nutritives des individus des deux échassiers.

Références
Bibliographiques

Références Bibliographiques

-A-

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 lacigogne blanche *Ciconia ciconia* (L) 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 deTebessa.Dir.
4. **Arnhem R . (1980)** : Nos oiseaux (XX). La Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. *L'homme et l'oiseau*, Rev. Trim. Vol. II (avril-mai-juin) 18ème année, pp. 76-77.
5. **Azzizi S ; 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 Ténessi –Tébessa 75p.

-B-

6. **Bang P. et P. Dahlstrom . (1987)** : Guide des traces d'animaux. Ed. Delachaux & Niestlé, 4^e édition, 240 p.
7. **Bang P. et P. Dahlstrom . (2006)** : Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 264 p
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. et Barbraud J-C. et M. Barbraud . (1999)** : Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. *Ibis*, 141: 469-479.
10. **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.
11. **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.
12. **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.
- 13. Blakerd. (1969) :** Behaviour Of *cattle Egret* .*Ostrich* 40:75-12
- 14. Blaker D. (1971) :** Range expansion of the Cattel egret. *Ostrich, Sup.* 9: 27-30.
- 15. Blanco G. (1996) :** Population dynamic and communal roosting of white storks foraging at a Spanish Refuse Dump. *Colonial waterbirds*, 19 (2): 273-276
- 16. Blázquez E. Aguirre J.I. Martínez-haro M. Mateo R. et B. Jiménez . (2006) :** The use of white stork (*Ciconia ciconia*) nestlings in a biomonitoring programme for organochlorines through the region of Madrid (Spain). *Organohalogen Compounds*, 68: 2081-2084.
- 17. Bologna G. (1980) :** Les oiseaux du monde. Ed, Guide vert, Solar, Paris, 510 p.
- 18. Boubida 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.
- 19. Boudiar C. (2013):**l'impact de la sur-urbanisation sur la niche trophique d'un échassier: la Cigogne Blanche (*ciconiaciconia L, 1758*) dans la région d'EL-Merdja à Tébessa. Mémoire Master. Université de Tebessa, 74p
- 20. Bouet G. (1938) :** Nouvelles recherches sur les cigognes de l'Afrique du Nord. *L'oiseau et la R.F.O.*, 8 : 20-45.
- 21. Bouet G.(1950) :** La vie des cigognes. Braun et Cie Ed., Paris, 112 p.
- 22. Bouet G. (1956) :** Une mission Ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes. *L'oiseau et la R.F.O.*, 26 : 227-240p.
- 23. Bouguessa K ; 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.
- 24. 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.
- 25. 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.
- 26. 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.

27. **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.
28. **Bredin D. (1983)**: Contribution à l'étude écologique d *Ardeola ibis*(L) : Héron garde boeufs de Camargue. Thèse doctorat.Uni-Paul Sabatier, Toulouse.315p.
29. **Bredin D. (1984)** : Régime alimentaire du Héron garde-boeufs à la limite de son expansion géographique récente. *Terre et Vie* (Rev. Ecol.), 39 : 431-445.
30. **Brown .Ferguson j. Lawrence M. et D. Lees. (2005)** : Guide des traces et indices d'oiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 333 p.
31. **Burton M. et R. Burton. (1973)** : Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Bordas, Paris, N°4, pp. 607-811.

-C-

32. **Chinery M. (1988)** : Insectes de France et d'Europe occidentale. Edit. Arthaud.Paris
320p
33. **Coulter M.C.; Qishan W. C.S. Luthin . (1991)** : Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana*. *Savannah River Ecology Laboratory*, Aiken, South Carolina, USA, 244 p.
34. **Cramp S. et Simmons k. 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.
35. **Craufurd R.Q. (1965)** : Notes on the ecology of the Cattle Egret *Ardeola ibis* at Rokupr, Sierra Leone. *Ibis*, 108: 411-418
36. **Creutz G. (1988)** : Der Wei storch *Ciconia ciconia*. Die neueBrehmBüch. 375-
Wittenberg Lutherstadt.
37. **Cuisin M. (2005)**:Les cigognes, Éditions Artemis, coll. « Portraits sauvages », P 63.

-D-

38. **Dajoz R. (1982)** : Précis d'écologie. Éd. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
39. **Dajoz R. (1985)** : Précis d'écologie. Ed. (c) BORDAS, Paris, 505 p.
40. **Darley B. (1985)** : Systématique des vertébrés. Centre Universitaire de Tizi-Ouzou. Office des publications universitaire, Alger, 124 p
41. **Dekeyser et Derivot. (1966)** : Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar ,507p .
42. **Dean A.R. (1978)** : Cattle egrets feeding on refuse tip. *British Birds*, 71: 268.

43. **Djaddou N. et N. Bada . (2006)** : Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région de Batna : Recensement des colonies, biologie de la reproduction et écologie trophique. Mém. Ing. Ecol et Enviro., Dpt. de Biologie, Uni. Batna, 76 p.
44. **Djenna A. (2014)** : Etude de la niche écologique de la cigogne blanche dans son nouvel environnement dans la région d'El Mardja –Tébessa .Mémoire de master. Univ de Tébessa. 67p.
45. **Dorst J. (1971)** : La vie des oiseaux : Ed. Bordas, Paris, Vol. 11, T. I.382p.
46. **Dorst J. (1962)** : Les migrations des oiseaux. Petite bibliothèque Payot, Paris, 43
47. **Douadi S. et F. Cherchour . (1998)** : Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Bejaia, Mém. Ing. Ecol. Env., Inst. Sci. Nat., Bejaia, 136 p
48. **Doumandji S., Benkouider M., Bakkar H., Mertad A., Biche M., Harizia A. et AKoudour . (1988)** : Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans l'ouest algérien en janvier 1988. Ann. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 12 (2) : 99- 119
49. **Dubourg a.b., Van den berg a., Van der Have t., keijl g. & d. Mitchell . (2001)** : Guide d'observation des oiseaux. Ed. Sélection du Readers Diegest. 288 p.
50. **Duquet M. (1990)** : Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23 p.

-E-

51. **Etchecopar R.D. et Hue F. (1964)** : Les oiseaux du Nord d'Afrique : Ed Boubé et Cie. 606p.
52. **Etienne P. et Carruete P. (2002)** : La Cigogne blanche. Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 180p.

F-

53. **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.
54. **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

55. **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 .vegétale et environnement. Univ. Batna.75p.
56. **Franchimont J. (1985) :** Biologie de la reproduction du héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. *Aves*, 22 (4): 225-247.
57. **Franchimont J . (1986) :** Aperçu de la Situation du Héron Garde- Boeufs, (*Bubulcus ibis*) en Afrique du Nord Dans le contexte de l'expansion Mondiale de l'espece.*Aves*, 23(2) : 121-134
58. **Franchimont J. (1986b) :** Les lieux d'alimentation du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 23 (4): 216-224.

-G-

59. **Garrido J. R. et M. Fernández-cruz . (2003) :**Effects of power lines on a white stork *ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola* 50 (2): 191-200.
60. **Geroudet P. (1978) :** Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p
61. **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.
62. **Goriup "P. et Schulz . R (1991) :** Conservation management of the White stork: an international opportunity. I.C.B.P Study report n°37. Cambridge U.K.
63. **Grasse P. P. (1977) :** Précis de Zoologie. Vertébrés, T. III, Reproduction, Biologie, Evolution et Systématique, Oiseaux et Mammifères. 2^e édition, Ed. Masson, 395 p.
64. **Grussu M. (1997) :** Evoluzione della popolazione nidificante di Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* in Sardegna: 1993- 1996. *Avocetta*, 21: 32.

-H-

65. **Hafdallah S . et Hafdallah I . (2016) :** Contribution à l'étude de la niche écologique de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758(*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., (*Aves, Ardeidae*) dans deux localités de la région de Tébessa (El-Mardja et Ain Zaroug). Mémoire master.uni Labri Tébessi – Tébessa .83p

- 66. Hafner H. (1977) :** Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
- 67. Hafner 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.Beitrag, 31 :249-287.
- 68. Hamadache A. (1991) :** Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect à ^{Draà}El-Mizan- Tala Guilef. Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrache, 71 p.
- 69. Hancock J. et Kushlan J.A. (1989):** Guide des hérons du monde-aigrettes bihoreauxbutprshérons-onorés : Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 288 p.
- 70. Hancock J.J. Kush A. et M.P. Kahl . (1992):** Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt Brace Jovanovitchpublishers, London.
- 71. Hayman P. et Burton . (1977) :** le grande livre des oiseaux de France et de l'Europe . Ed. Fernande Nathan, Paris, 260 P.
- 72. Heim de Balsac H . et Mayaud N. (1962):** Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Lechevalier. Paris Vie. 487 p.
- 73. Heinzel H., Fitter R. et J. Parslow . ('1985) :** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchatel, (Suisse), 319 p.
- 74. Heinzel H. Fitter R. et J. Parslow . (2005) :** Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 384 p.

- I-

- 75. Isenmann P. et A. Moali . (2000) :** The birds of Algeria- Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol., France, Muséum Nat. Hist. Nat., Paris, 336 p.

-J-

- 76. Jacobs J. (1974) :** Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's index. *Oecologia (Berl.)*, 14 : 413 - 417.
- 77. Johnson M. D . (2007) :** Measuring Habitat Quality : A Review . *The Condor* . 109 (3), 489- 504
- 78. Jones J . (2001) :** Habitat selection strategies in avian ecology :A critical Review . *The Auk* . 118(2), 557-562

79. **Jonsson L., Dubois Ph-J., Duquet M., Lesaffre G., Geroudet P. & D. Lafontaine . (2006)** : Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan, Paris, 559 p.
80. **Jonsson L . (1994)** : Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan, Paris, 558 p.

-K-

81. **Kanyamibwa S. et . Lebreton J. (1991)** : Variation des effectifs de la Cigogne blanche et facteurs du milieu : un modèle démographique. *In: Mériaux J.L. & al. (Eds.), Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe. Institut Européen d'Écologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 259-264.*
82. **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.
83. **Krausman P . (1999)** : Some basic principles of Habitat use . *In : Crazying baba vior of livestock and wildlif (eds Launshbaugh K,L , Sanders K . D . et Mosley J . C) Moxow, ID : Uni Idaho Forest , Wildlif and Rang Experiment station Bulletin 70, 85- 90 .*
84. **Kushlan J.A et Hafner H. (2000)** : Héron conservation : Academic Press, Hondback. 689p.

-L-

85. **Lamotte J. et Bourlière A. (1969)** : *Problèmes d'Écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Édit. MASSON, Paris, 151 p
86. **Latus C. et k. kujawa . (2005)** : The effect of land cover and fragmentation of agricultural landscape on the density of white stork (*ciconia ciconia* L.) in Brandenburg, Germany. *Polish Journal of Ecology*, 53 (4): 535-543.
87. **Ledant P., Jacobs J.P., Malher F., OPchando B. et J .Rroche . (1981)** : Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71: 295-398.

-M-

88. **Mahler U. et F. Weick . (1994)** : Der Weibstorch-Vogel des jahres 1994. Das weibstorch-Projekt in Baden-Württemberg, 48
89. **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.
90. **Matile L.(1993)** : Diptères d'Europe occidentales. Edit Boubée .TomeI.Paris.439pp

- 91. Metzmacher M. (1979) :** Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie) : non passereaux. *Aves*, 16: 89-123.
- 92. Metz-Tessy C. (2000) :** La Cigogne blanche Sciences et technologie : École Primaire Publique de Metz-Tessy. LPO 74.2p
- 93. Moali-grine N. (1994) :** Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie : Effectif, distribution et reproduction. Thèse de Magister, Uni. Tizi-Ouzou, 78 p
- 94. Moali A. et N. Moali-grine . (1995) :** Etat actuel de la population de la Cigogne blanche en Algérie : effectifs et distribution. *In* Biber O., Enggist P., Marti C., Salathe T. (Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 89-90.
- 95. Moali A. et N. Moali-grine . (2001) :** Les Cigognes blanches d'Algérie. Labo. D'Ecologie et Environnement, Bejaia (Algérie), 14 p.

-N-

- 96. Nicolai J. Singer D. et k. Wothe. (1985) :** Gros plan sur les oiseaux de l'Atlantique à l'Oral, du Groenland à la Méditerranée. Ed. Fernand Nathan, Paris, 252 p.

-P-

- 97. Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. et P. Geroudet. (1986) :** Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460 p.
- 98. Peris S. J. (2003) :** feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by the white stork (*ciconia ciconia*). *Ardeola*, 50(1): 81-84
- 99. Perrier R. (1971):** La faune de la France illustrée .Coléoptèra 2 partie .Edit Delagrave. Tome VI.Par
- 100. Pierrier R. (1972):** La faune de la France illustrée. Arachnides, crustacés. Edit Delagrave. TomeII. Paris 220 pp is.229pp.
- 101. Pinowski V.J.B. Pinowska R. Graaf et Visser J. (1986) :** Der Einflub des Mileus auf die Nahrungs – Effektivitat des Weibstorchs (*Ciconia ciconia* L.). Beih Veroff Naturshutz Landschaftspflege. Bad Wurttt 43 : 243-252.

-R-

- 102. Rachel M.(2006) :** Foraging sites of breeding White Storks *Ciconia ciconia* in the South Wielkopolska region. The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation, pp.161-167
- 103. 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, université de Tébessa, 69 p.
- 104. Rencurel P. (1972) :** Observations sur la nidification du héron garde-boeufs (*Ardeola ibis* L.) dans l'île de Bou-Regreg. *Alauda*, 40: 278-286.
- 105. 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.

-S-

- 106. Salmi R. (2001) :** Bio écologie, en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde boeufs *Bubulcus ibis* (Linné 1758) (*Aves, Ardeidae*) dans la basse vallée de la Soummam (Bejaia). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 213p.
- 107. Sarasa C.G. Garrido J.R. Bartolome J. Igual J.M. et M. Fernándezcruz . (1994) :** Movimientos poblacionales y tasa de mortalidad de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis ibis*, L.1758) en la Península Ibérica. Actas de las XII Jornadas Ornitologicas Espanolas : 239-244.
- 108. 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
- 109. Schierer A. (1962) :** sur le régime alimentaire de la cigogne blanche en Alsace L'oiseau et R.F.O., 32 :256-268.
- 110. Schierer A . (1963) :** Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, 31: 137-148
- 111. Schierer A. (1967) :** La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966. Lien Ornithologique d'Alsace, 257 p.
- 112. Schierer A. (1981) :** Connaître les oiseaux protégés : La Cigogne blanche. Dépliant. L.P.O. Rochefort, 6 p.

- 113. Si Bachir A. Hafner H. Tourenq J.N.Doumandji S. et S. Lek . (2001) :** Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new north african colony (Petite Kabylie, Algérie) : taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48 (2): 217-223
- 114. Si Bachir A . (2007):** Bio- écologie et facteurs d'expansion du Héron garde bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758). Dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'état (Université Ferhat Abbas. (Sétif) Algérie .247 p.
- 115. Siegfried, W.R. (1971a) :** Communal roosting of the Cattle egret. *Transvaal Royal SocietySouth Africa*, 39: 419 - 443.
- 116. Siegfried W.R. (1971b):** Plumage and moult of the Cattle egret. *Ostrich*, suppl. 81. 9 :153 - 164.
- 117. Siegfried W R. (1971c) :**The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol.*, 8 : 447
- 118. Siegfried W.R. (1972):** Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. *Ostrich*, 43: 43 - 55
- 119. Siegfried W.R. (1978):** Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep. 7:315-324.
- 120. Signollet S. et D. Mansion.(2002) :**Identifier les traces d'animaux. Ed. OuestFrance,125 ph
- 121. Silling G. et Schmidt J. (1994) :** Der Weibstorch, *Ciconia ciconia*Vögel des jahres 1994. Der falke, 1: 11-16
- 122. Skead C.J. (1956):**The Cattle egret in South Africa. *Audubon Mag.*, 59:206-209,221:224-226.
- 123. Skov H. (1991 b):** 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. Schüz E. (1936) :** The White Stork as a subject of research. *Bird-Banding*, VII (3): 99-107.
- 125. Schüz E. (1962) :** Über die Nordwestliche zugcheide des weissen Storchs. *Die vogelwarte*, 21: 269-290
- T-
- 126. Thomas J.P. Heringua A.G. Ledant J.P. et W. Mazern . (1975) :** Recensement national des cigognes blanches. Rapport polycopié, Inst. Nat. Agro / Algérie - Actualités, 41 p
- 127. Thomsen K.M. (1995) :** Auswirkungen moderner Landwirtschaft of die

Nahrungsökologie des Weißstorchs. In: Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathe (Eds), conservation of the White stork western population. Proceedings of International Symposium on White Storks, 7-10 april 1994, Basle (Schweiz), pp. 121-134

- 128. Thomsen k. et H. Hötker . (2006) :** The sixth International White Stork Census: 2004-2005. *Waterbirds around the world*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 493-495p. 305.
- 129. Tsachalids EP, Gutner V. (2002):** Diet of White stork in Greene in Relation to habitat Waterbird.25 :417-423.

-V-

- 127. Vergara P., Aguirre J.I., Fargallo J.A. et J.A. Dávila . (2006) :** Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, 148 (4): 672-677
- 128. Vergara P., Aguirre J.I. et M. fernández-cruz . (2007) :**Arrival date, age and breeding success in white stork *Ciconia ciconia*. *Journal of Avian Biology*, 38 (5): 573-579
- 129. Vincent J. (1947) :** Habits of *Bubulcus ibis*, the Cattle egret, in Natal. *Ibis*, 89: 489-491.
- 130. Voisin C. (1978) :** Utilisation des zones humides du Delta Rhodanien par les Ardédés. *L'oiseau et R.F.O.* 48 (3) : 216-353
- 131. Voisin C. (1979) :** Les populations arboricoles d'Ardédés dans le Delta du Rhône de 1968 à 1977 : Evolution des effectifs et période de reproduction. *Alauda*, 47 (3): 151-156.
- 132. Voisin C . (1991):** The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London. 364p.

-W-

- 133. Walters M., Lesaffre G. et P. Marechal. (1998) :** L'inventaire des oiseaux du monde, plus de 9000 espèces doiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé S.A. Lausanne (Switzerland). Paris, 381 p
- 134. Whitfield PH. et walker R. (1999) :** Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier.Paris. 616 p.
- 135. Wines J . A . (1989) :** Spatial scaling in ecology . *Functionl Ecology* 3, 385 – 397 .
- 136.. Wolda H.(1990) :** Food availability for an insectivore and how to measure it. *Studies in Avian Biology* 13: 38-43.

-Y-

- 137. Yeatman L. (1976) :** Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. Soc. Ornith. de France, Paris, 281 p.
- 138. Yorio P. et M. Giaccardi .(2002) :** Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitologia Neotropical*, 13: 283- 292.

-Z-

- 139. Zahraduik S . (1988) :** Guide des insectes .Edit. Habi, Prague. 318 p.
- 140. Zemali K ;Zerougui S.(2015) :** Traits fonctionnels des espèces végétales dans les milieux steppiques (planté et abandonné) dans la région de Tébessa (Station de Ain zaroug).
Mémoire master.uni Labri Tébessi – Tébessa.
- 141. Zennouche O. (2002) :** Contribution à la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L. 1775 dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Ecodeveloppement, Uni. A. Mira, (Béjaia), 100 p.er. Prague.317 pp.
- 142. Zink G. (1960) :** Zur Frage des Brutreifealters sudwestdeutscher Weiss-Störche *Ciconia ciconia*. In: D. W. Snow (Ed.), Proceedings of the XIVth International Ornithological Congress, Helsinki, 1958, pp. 662-666.

Les sites internet :

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