



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi – Tébessa-

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

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes

Thème :

***Etude comparative de la biodiversité trophique de la cigogne
blanche (Ciconia ciconia L., 1758) des localités d'El Hammamet et
El kouif***

Présenté par :

Derbal Mariem et Amrane Amel

Devant le jury :

Mlle Sbiki Majda	MAA	Université de Tébessa	Président
M ^{me} Amri Cherine	MAA	Université de Tébessa	Examineur
M ^{me} Bouguessa Cheriak Linda	MAA	Université de Tébessa	Rapporteur

Date de soutenance : 29/ 05 / 2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Résumé



Résumé

Notre étude est une contribution à l'identification de la composition alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une partie de son aire de reproduction en Algérie : la région de Tébessa. Le contenu alimentaire est connu sous forme d'étude comparative entre un milieu Naturel (El Hammamet) et un autre urbanisé (El Kouif)

Ce travail a été réalisé entre Mai - Aout 2015 et Janvier - Avril 2016. En se basant sur l'analyse de 98 g des fragments des pelotes de régurgitations par la voie humide chaque mois.

La Cigogne blanche consomme un large éventail de proies, invertébrées et vertébrées. C'est un oiseau insectivore par excellence dans les deux stations, ce sont principalement, les Orthoptera. Suivi par Coleoptera puis les Dermaptera qui constituent les principaux ordres d'insectes proies.

La famille Acrididae est la famille la plus abondante dans les deux stations

La biomasse ingérée des Coleoptera occupe la première position dans les deux stations, Suivi par les Orthoptera puis les Dermaptera.

Mots clé : cigogne blanche (*Ciconiaciconia*), El Hammamet, El Kouif, Insecta, le régime alimentaire,

Abstract

Our study is a contribution to the identification of the food composition of the white stork *Ciconia ciconia* in part of its breeding range in Algeria's Tebessa region. The beverage is known as comparative study between a middle Natural (El Hammamet) and another urbanized (El Kouif) This work was carried out between May to August 2015 and from January to April 2016 based on the analysis of 98 g fragments regurgitation pellets by wet month.

White Stork uses a wide range of prey, invertebrate and vertebrate. It is an insectivorous bird of choice in both stations, it is mainly the Orthoptera. followed by Coleoptera and the Dermaptera which are the main prey insect orders.

the Acrididae family is the most abundant family in both stations

Coleoptera of ingested biomass occupies the first position in both stations, Followed by the Orthoptera and Dermaptera

Keywords: white stork (*Ciconiaciconia*), El Hammamet, El Kouif, Insecta, diet.

الملخص

تساهم دراستنا في التعرف على مكونات غذاء اللقلق الأبيض في جزء من مجموعة تكاثرها في منطقة تبسه الجزائر على شكل دراسة مقارنة بين وسط طبيعي الحمامات و آخر حضري الكويف .

تم تنفيذ هذا العمل ما بين ماي- اوت 2015 و بين جانفي-افريل 2016 بناء على تحليل 98 غ جزيئات كبات طرح عن طريق التحليل المائي خلال كل شهر .

يستهلك اللقلق الأبيض مجموعة كبيرة من الفرائس فقاريات و لافقاريات يعتبر هذا الطير من آكلات الحشرات بامتياز في المحطتين خاصة مستقيمات الأجنحة تليها غمديات الأجنحة ثم جلديات الأجنحة .

العائلة Acrididae هي الأكثر وفرة في كلتا المحطتين.

الكتلة الحيوية المستهلكة من غمديات الأجنحة تحتل المركز الأول في كلتا المحطتين تليها مستقيمات الأجنحة . ثم جلديات الأجنحة .

الكلمات المفتاحية... اللقلق الأبيض- الحمامات- الكويف- الحشرات- النظام الغذائي.

Sommaire



Sommaire

	Titre	Page
	Résumé	
	Abstract	
	ملخص	
	Remerciement	
	Liste des tableaux	
	Liste des figures	
	Liste d'abreviation	
	INTRODUCTION	01
	Chapitre I : Présentation générale de la région d'étude	
1.1.	Situation géographique de L'Algérie	10
1.2.	Situation géographique de la wilaya de « Tébessa »	10
1.3.	Situation géographique de station d'étude « El Hammamet »	11
1.3.1.	Considérations floristiques de la région de Hammamet	12
1.4.	Situation géographique de station d'étude « El kouif »	14
1.4.1.	Considérations floristiques de la région d'El Kouif:	17
1.5.	Diagramme Ombro-thermique de Gaussen	20
	Chapitre02 : Matériels et méthodes de travail	
2.1	matériels utilisés	22
2.1.1	Sur le terrain	22
2.1.2	Au laboratoire	22
2.1.3	Matériels biologique	24

2.2	la méthodologie de travail	24
2.2.1.	Sur le terrain	24
2.2.2.	Au laboratoire	25
	les pesées des pelotes fragmentées	25
	conservation du matériel biologique	26
	Macération	26
	séparation des items	27
	Détermination du type, du nombre des proies consommées	28
2.2.3	Traitement des données	29
	Sur un plan qualitative	30
	Sur un plan comparative	30
	Chapitre03 : Résultat	
3.1.	La composition alimentaire	30
3.1.1.	Etude global	30
3.1.2.	Importance des ordres d'insectes proies dans les stations d'études	32
3.1.3.	Importance des familles d'insectes proies dans les pelotes des deux stations	33
3.2.	Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> pendant la période de Mai à Aout 2015 et de Janvier à Avril 2016	34
3.2.1.	Station d'El Hammamet	34
3.2.1.1.	Fluctuations mensuelles des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la	34

	période d'étude :	
3.2.1.2.	Fluctuations mensuelles des ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude	36
3.2.1.3.	Fluctuations mensuelles des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de station d'El Hammamet pendant la période d'étude	38
3.2.2.	Station d'El Kouif	40
3.2.2.1.	Fluctuations mensuelles des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude.	40
3.2.2.2.	Fluctuations mensuelles des ordres d'insecte proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude	41
3.2.2.3.	Fluctuations mensuelles des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de station d'El Kouif au cours des mois d'étude	43
3.3.	Etude globale de la biomasse	48
3.3.1.	importance des ordres insecta en fonction de leurs biomasses	49
3.3.2.	importances des familles en fonction de leur biomasse	50
3.3.3.	Fluctuation de biomasse en fonction des mois	52
3.3.3.1.	La station d'El Hammamet.	52
3.3.3.1. 1.	Fluctuations mensuelles de la biomasse relative des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude	52
3.3.3.1.2.	Fluctuations mensuelles de biomasse relative des ordres d'insecta identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude	54

3.3.3.1.3.	Fluctuations mensuelles de biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude	57
3.3.3.2.	La station d'El Kouif	58
3.3.3.2.1.	Fluctuations mensuelles de biomasse des catégories des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude	58
3.3.3.2.2.	Fluctuations mensuelles de biomasse des ordres d'insecta identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude	59
3.3.3.2.3.	Fluctuations mensuelles de biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude	61
	Chapitre04 : Discussion.	
	La composition alimentaire	62
	Etude globale comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche sur le plan qualitatif.	62
	Etude comparative des fluctuations mensuelles des catégories des proies identifiées dans le régime alimentaire en fonction des mois d'études	63
	Etude globale comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche sur le plan quantitatif (biomasse)	64
	Etude comparative des fluctuations mensuelles de la biomasse des catégories des proies identifiées dans le régime alimentaire en fonction des mois d'études.	65
	CONCLUSION	66
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	71



	ANNEXE	
--	---------------	--



Liste des tableaux

tableaux	Titre	Page
01	Inventaire des espèces végétales de la région d'El Hammamet	13
02	Inventaire des espèces végétales de la région d'El Kouif	17
03	Importance des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les régions d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.	29
04	Importance des différents ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les régions d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.	31
05	Importance de différentes familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations : El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.	32
06	Evolution des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	35
07	Evolution des ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Hammamet pendant la période d'étude en fonction des mois d'étude.	37
08	Evolution des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Hammamet pendant la période d'étude en fonction des mois d'étude.	38
09	Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude	40
10	Evolution des ordres de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude	41
11	Evolution des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Kouif pendant la période d'étude en fonction des mois d'étude.	43
12	Importance des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de sa biomasse dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude	47

13	Importance des ordres proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de sa biomasse dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.	48
14	Importance des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de sa biomasse dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude	50
15	Evolution de la biomasse des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	52
16	Evolution de biomasse des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude	53
17	Importance de la biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude.	-
18	Evolution de la biomasse des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	57
19	Evolution de biomasse des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude	58
20	Importance de la biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude.	-

Liste des figures

figure	Titre	Page
01	Situation géographique de Tébessa	10
02	Situation géographique de la région d'El Hammamet	11
03	Site d'étude d'El Hammamet (photo personnelle 21-04-2016).	12
04	Situation géographique de la région d'El Kouif.	15
05	station d'étude d'El Kouif lieux de nidification (photo personnelle 28-02-2016)	16
06	station d'étude d'El Kouif lieu de gagnage (photo personnelle, 06-05-2016)	17
07	Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2014).	20
08	Matériels utilisés au laboratoire (a, b, c, d, e, f,g) (photo personnelle).	22
09	Des pelotes de <i>Ciconia ciconia</i> entières ou fragmentées.	23
10	La Collecte des fragments des pelotes de rejection fraîches sous les nids. (photoPersonnelle).	24
11	La pesée des fragments des pelotes de régurgitation (photo personnelle).	25
12	Conservation des fragments des pelotes (photo personnelle).	25
13	L'étape de macération (photo personnelle).	26
14	Separation des fragments (photo personnelle).	27
15	Determination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche	27
16	Abondance relative des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) de la station d'El Hammamet pendant la période d'étude.	30

17	Les classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) de la région d'El kouif pendant la période d'étude.	30
18	les ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans les régions d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.	32
19	les importantes familles d'insecta proies les plus consommées par la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.	34
20	Evolution de l'abondance des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude	36
21	Evolution de l'abondance des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude	38
22	Evolution de l'abondance des familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	39
23	Evolution de l'abondance des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	41
24	Evolution de l'abondance des ordres d'insectes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	42
25	Variation de l'abondance des principales familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	44
26	Quelques fragments de proies retrouvés dans les pelotes de la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif.(08x10)	45
27	la biomasse des classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans les stations d' El Hammamet et d'El kouif pendant la période d'étude .	48
28	la biomasse des Ordres proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans les stations d' El Hammamet et d'El kouif pendant la période d'étude .	49
29	la biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans les stations d' El Hammamet et d'El kouif pendant la période d'étude.	51
30	Evolution de biomasse des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	53

31	Evolution de biomasse des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	55
32	Evolution de biomasse des familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.	56
33	Evolution de biomasse des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	58
34	Evolution de biomasse des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	59
35	Evolution de biomasse des familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.	60

Liste d'abréviation

ni	Nombre de proie.
AR%	Abondance relative.
-	Absence d'individu.
N	Nombre total.
B(g)	Biomasse en gramme.
BR (%)	Biomasse relative.

Introduction



Introduction

La cigogne blanche est une espèce anthropophile (**Heim de Balsac et Mayaud, 1962**) qui depuis des siècles est considérée comme un symbole de chance, de bonheur et de fertilité, elle a toujours été un élément important dans la culture européenne, comme messager de printemps et de prospérité (**Van den Bossche et al. 2002**).

C'est un bon indicateur de la qualité de l'environnement naturel, qui ne vit que dans les endroits où l'environnement n'est pas sérieusement transformé, si les cigognes quittent une zone, ceci indique une baisse de sa valeur naturelle.

La famille de la Cigogne blanche, celle des Ciconiidae, est depuis 2008 la seule de l'ordre des Ciconiiformes, qui autrefois comptait notamment certains Pélécaniiformes (les hérons, le Bec-en-sabot du Nil et l'Ombrette africaine) (**Hackett et al, 2008**).

La petite vingtaine d'espèces actuelles de la famille qui se distinguent par leurs ailes larges et arrondies, leur queue courte et leur anisodactylie avec les trois doigts antérieurs légèrement palmés est répartie en six genres constituant trois grands groupes : le premier rassemble les genres *Mycteria* (quatre tantales) et *Anastomus* (deux becs-ouverts), le second les grandes espèces des genres *Ephippiorhynchus* (deux jabirus), *Jabiru* (du Jabiru d'Amérique) et *Leptoptilos* (trois marabouts), et le troisième ne compte que le genre *Ciconia*, les cigognes vraies. Ce dernier groupe contient la Cigogne blanche et six autres espèces actuelles, qui se caractérisent par leurs becs droits et pointus et les espèces les plus proches de la Cigogne blanche sont la grande Cigogne orientale (*Ciconia boyciana*) d'Asie de l'Est, qui était autrefois considérée comme une sous-espèce de *Ciconia ciconia* (**Elliott, 1992**), et la Cigogne maguari (*C. maguari*) d'Amérique du Sud. Ces relations au sein du genre *Ciconia* sont à la fois appuyées par des similitudes comportementales et par des études biochimiques, avec l'analyse des séquences du cytochrome *b* du gène mitochondrial et par l'hybridation ADN (**Slikas , 1997**)

La Cigogne blanche est un grand oiseau mesurant entre 100 et 115 cm de long, cette mesure étant prise du bout du bec au bout de la queue sur un individu mort ou une peau placée sur le

Introduction

dos (**Cramp, 1977**). Debout elle mesure de 100 à 125 cm, son envergure est de 155 à 215 cm et son poids de 2,3 à 4,4 kg (**Elphic et al 2007**).

Comme toutes les cigognes, l'espèce a de longues pattes, le tarse mesure de 20 à 25 cm, un long cou et un long bec droit et pointu(**Elliott,1992**),. Il y a peu de dimorphisme sexuel apparent, mais les mâles sont en moyenne plus grands que les femelles (**Elliott,1992**), leur bec est plus large et en moyenne plus long, mesurant 15 à 17 centimètres contre 14 à 17 centimètres et le mandibule inférieure est en moyenne plus anguleux chez les mâles et rectiligne pour les femelles (**Cuisin,2005**).

Le plumage est entièrement blanc pur, à l'exception des rémiges primaires et secondaires qui sont noires ; le pigment responsable de cette coloration est la mélanine (**Manuel Grande et al,2004**). Les plumes de la poitrine sont longues, formant une collerette qui est parfois utilisée lors de la parade nuptiale, L'iris est brun terne ou gris, et la peau du cercle oculaire est noire (**Cramp et Simmons ,1977**).

L'adulte a un bec rouge vif et des pattes rouges (**Elliott ,1992**), dont la coloration provient de caroténoïdes présents dans l'alimentation. Dans certaines parties de l'Espagne, des études ont montré que le pigment est synthétisé depuis l'astaxanthine d'une espèce introduite d'écrevisses(l'écrevisse de Louisiane*Procambarus clarkii*), et les couleurs vives du bec apparaissent même chez les oisillons, ce qui n'est pas le cas dans le reste de la répartition où les jeunes ont des couleurs ternes(**Negro et Garrido,2000**).

Les adultes sont facilement reconnaissables à leur plumages blanc et noir (**Cramp et Simmons ,1977**) , ailes robustes et larges, à leur grand cou et brève queue , bec rouge vif et long, droit et très pointu et pattes hautes minces de couleur rouge vive, rémiges primaires et secondaires noires et doigts reliés par une petite membrane (**Peterson et al., 1986**).

Les jeunes sont presque identiques et 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 (**Bologna, 1980**). Ils mesurent 1m à 1.5m, c'est un oiseau relativement lourd, son poids varie de 3 à 4.4 kg augmente généralement avec l'alimentation estivale (**Etienne et Carruete, 2002**).

Introduction

Comme chez les autres cigognes, les ailes sont longues et larges, adaptées au vol ascensionnel (**Elliott, 1992**). En vol battu, les mouvements d'ailes sont lents et réguliers. Comme la plupart des membres de sa famille, la cigogne vole avec le cou tendu en avant, et ses longues pattes dépassent largement de sa courte queue. Au sol elle marche à un rythme lent et régulier, avec la tête relevée, mais rentre souvent celle-ci entre ses épaules au repos. La mue n'a pas été étudiée, mais semble avoir lieu tout au long de l'année, et les rémiges primaires sont remplacées au cours de la saison de reproduction (**Cramp et Simmons, 1977**).

La cigogne blanche *Ciconia ciconia* figure parmi les oiseaux d'Europe dont le comportement général a été étudié d'une façon approfondie dont, la nourriture, le rythme de reproduction, la mortalité, les fluctuations dans le nombre au cours des années ont été l'objet d'investigations très fouillées. Il en est de même pour la migration, les arrivées et les départs, les routes empruntées ainsi que le mode de déplacement (**Verheyden, 1950**).

Selon **Barbraud et al. (2002)** les suivis de la reproduction des populations alsaciennes et de la façade atlantique entrepris depuis de nombreuses années doivent se poursuivre, tout en développant des études sur l'écologie alimentaire et l'utilisation de l'espace. Ces données sont à mettre en parallèle avec les mesures de gestion des sites (**Johst et al, 2001**) s'appuyant sur les résultats obtenus par la télémétrie (**Michard et al, 1997**) et par le suivi d'oiseaux équipés de balise.

Il convient également de mener des études sur l'hivernage en Afrique (**Brouwer et al., 2003**) en accentuant les recherches sur l'alimentation, les habitats fréquentés et l'éco toxicologie.

Au Sud et à l'Est de son aire de distribution Européenne, la Cigogne blanche niche en colonie principalement sur des bâtiments, mais également sur des arbres ou des pylônes électriques, parfois en nombre important.

En France, l'espèce adopte deux types de stratégies de nidification. Dans l'Est, les couples issus de la population originelle alsacienne s'installent en colonies sur des bâtiments. En revanche, le grégarisme apparaît peu développé chez la population colonisatrice de la façade atlantique où les couples, souvent isolés, nichent principalement sur des plates-formes artificielles et plus rarement sur des arbres. Cependant, la nidification en groupe se développe depuis plusieurs années en Aquitaine et plus récemment en Charente-Maritime (**Caupenne, 2001**).

Introduction

Les premiers retours sur les sites de reproduction sont notés dès le 20 janvier, avec l'arrivée en priorité des mâles qui prennent possession du territoire et du nid. Ceux-ci y stationnent jour et nuit dans l'attente d'une partenaire.

L'installation des couples s'intensifie en février et mars, puis faiblit en avril. Des couples tardifs peuvent encore s'installer en mai et concernent souvent des oiseaux immatures (la maturité sexuelle n'est pas atteinte avant trois ou quatre ans).

Après la formation du couple, commence la phase de construction ou de réfection du nid qui dure quelques jours. Elle est assurée par les deux sexes, tout comme la couvaison et l'élevage des jeunes.

La Cigogne blanche se reproduit dans les zones agricoles ouvertes près de zones humides, construisant son grand nid de branches dans les arbres, sur les bâtiments, ou sur une plateforme bâtie par l'homme et prévue à cet effet (**Tryjanowski et al. 2006**).

Les nids sont généralement construits en colonies lâches (**Vergara et Aguirre, 2006**) mais on a compté jusqu'à neuf nids sur un même toit (**Elliott, 1992**).

Généralement placé à grande hauteur, il est à l'abri des prédateurs terrestres mais peut occasionnellement être construit au sol. L'espèce nidifie souvent à proximité de l'habitat humain ; les nids peuvent être construits sur les églises ou d'autres bâtiments. Chaque nid mesure de un à deux mètres de profondeur, de 0,8 à 1,5 m de diamètre et pesant de 60 à 250 kg (**Tryjanowski et al. 2009**). Il est généralement utilisé année après année, en particulier par les plus vieux mâles. Le mâle revient plus tôt dans la saison, et choisit le nid. Les grands nids produisent plus de jeunes à l'envol, et semblent être recherchés (**Vergara et al. 2010**). Un changement de nid est souvent lié à une saison de reproduction mauvaise l'année précédente ; les jeunes oiseaux sont ainsi plus susceptibles de changer de site de nidification (**Vergara et al. 2006**). Si un individu arrivant à un nid reste généralement pour s'y reproduire, on a observé dans le Sud-Ouest de la Pologne plusieurs couples se succéder dans un même nid avant qu'un ne se décide à s'y établir (**Wuczyński, 2005**).

La ponte débute dès le 15 mars, parfois un peu plus tôt chez les couples précoces, mais a lieu en général de la fin mars au 15 avril. Elle peut se poursuivre jusqu'en mai chez les quelques couples retardataires. Son volume est habituellement de quatre à cinq œufs avec des extrêmes de un à sept. Ils sont pondus au rythme de un, tous les deux jours. L'incubation des œufs s'étale sur 31-35 jours.

L'éclosion s'échelonne sur une dizaine de jours. Pendant les trois premières semaines de leur vie, les poussins sont protégés par les adultes. A l'âge de sept semaines, les jeunes se tiennent debout sur le nid et à dix semaines, ils sont

Introduction

Aptes au vol. Ils quittent le nid mais reviennent cependant y passer la nuit. Par la suite, les liens avec le nid s'estompent progressivement et les familles se rassemblent en groupe sur des secteurs riches en nourriture.

Les résultats des suivis réalisés en Charente-Maritime de 1995 à 2004 montrent que le nombre moyen de jeunes volants par couple installé, atteint 2,49 sur cette période de dix ans (**Caupenne, 2004**), 2,72 avant 2002 avec des maxima de 3,54 en 1999 et 3,09 en 2000 (**Caupenne, 2000 ; Caupenne, 2001**). Cette moyenne est inférieure à deux en Alsace (**Schierer, 1991**).

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 (**Schuz, 1936**).

Les aires de gagnages sont habituellement attendant ou proche des sites de nidification (**Hancock et al. 1992**).

La cigogne blanche est une espèce à la fois solitaire et grégaire (**Van denbossche et al. 2002**), la recherche de nourriture se fait soit individuellement, soit en petits ou en grands groupes quand les proies sont abondantes (**Etienne et Carruete, 2002**). L'abondance et la disponibilité des ressources apparaissent comme l'un des principaux facteurs limitant les densités des populations animales et les oiseaux en particulier (**Boukhemza, 2000**).

Le drainage et la mise en culture des zones humides, plus précisément la transformation des prairies humides en monocultures céréalières, l'utilisation des pesticides et l'abandon des pratiques pastorales constituent des menaces importantes qui peuvent limiter l'expansion de la Cigogne blanche.

Mais de toutes les menaces, la plus importante est sans doute l'électrocution, secondairement la collision des oiseaux adultes mais particulièrement, celle des jeunes sur les lignes électriques. Ce problème constitue actuellement une cause de mortalité importante. Elle semble générale à l'échelle européenne et a fait l'objet de nombreuses publications.

Les sécheresses persistantes des zones d'hivernage sahéliennes durant les années 1970 ont été à l'origine du déclin de la population Ouest européenne. D'autres causes importantes sont également connues. Dans son étude sur les causes de mortalité de la Cigogne blanche en France (**Hancock, 1992**) évoque les pertes dues aux tirs illégaux (15,9% des cas de mortalité recueillis). Ce phénomène est accentué sur les lieux d'hivernage africain, en particulier au Mali où **Thauront et Duquet(1991)** signalent que plus de 700 oiseaux peuvent être prélevés certaines années.

Introduction

Depuis quelques années seulement, un autre type de destruction directe, qui reste heureusement très localisé, affecte l'espèce en période de reproduction. Il s'agit de la destruction volontaire des plates-formes artificielles occupées par des couples nicheurs, souvent au stade de la couvaison. Ces actes de vandalisme sont connus en particulier en Charente-Maritime, plus rarement en Normandie (**Hermieu, 1998**).

L'activité de la cigogne blanche, diurne, est rythmée par le soleil. Mais la recherche alimentaire se prolonge parfois au clair de lune. Repos au nid, Fréquents toilettages, surveillance accrue de l'aire et de ses abords, apports de matériaux... sont les principales activités avant que ne débute l'élevage des jeunes (**Etienne et Carruete, 2002**).

Bien que les cigognes blanches se nourrissent d'animaux de toute espèce qu'elles peuvent maîtriser par surprise, elles paraissent être morphologiquement équipées pour la chasse aux grenouilles du genre *Rana* : celles-ci, en effet, à la vue de la couleur rouge du bec et des pattes de la cigogne, réagissent par l'abandon de leurs avantages mimétiques en s'approchant comme poussées en avant par quelque tropisme (**Verheyen, 1950**)

La façon de chasser des cigognes blanches consiste en une marche assez rapide dans les herbes courtes, sur sol partiellement dénudé ou dans les eaux peu profondes, la tête baissée afin de maintenir à la hauteur du tapis de couverture, la pointe du bec prêt à intervenir dans la capture de la proie (**Verheyen, 1950**).

Le régime alimentaire des oiseaux non reproducteurs est similaire à celui des oiseaux nicheurs, mais les proies sont plus souvent prises dans les zones sèches (**Antczak et al., 2002**). Lorsque les cigogneaux sont âgés de plusieurs semaines, près de 4 kg de nourriture sont quotidiennement nécessaires pour nourrir une famille (**Cuisin, 2005**).

Les Cigognes blanches qui passent l'hiver en Inde se nourrissent parfois avec la Cigogne épiscopale (*Ciconia episcopus*) (**Pande et al., 2007**). Des cas de cleptoparasitisme ont été reportés. le Busard cendré (*Circuspygargus*) est connu pour harceler les Cigognes blanches se nourrissant de campagnols dans certaines parties de la Pologne (**Kitowski, 2007**)

La Cigogne blanche consomme une grande variété de proies mais exclusivement animales, Son alimentation se compose de divers proies, et relativement petits vertébrés et grands invertébrés, et le choix de la nourriture dépend de l'étape du cycle de vie et de l'habitat saisonniers (**Tsachalidis et Goutner, 2002 ; Antczak et al., 2002**), Parmi les invertébrés, la Cigogne blanche récolte une grande variété d'insectes et spécialement des Coléoptères et des

Introduction

Orthoptères, ainsi que des Mollusques, notamment les escargots dont elle casse la coquille avant de les ingurgiter. Elle glane beaucoup de vers de terre, surtout en début de saison quand les autres aliments sont encore rares (**Geroudet, 1978 ; Skov, 1991**). Elle consomme aussi des Reptiles, des petits Mammifères, des Grenouilles, des Poissons et même des jeunes oiseaux (**Dorst, 1971 ; Geroudet, 1978**).

Elle préfère se nourrir dans les prairies qui se trouvent dans un rayon de 5 km autour de son nid et sur les sites où la végétation est courte, de sorte que ses proies soient plus accessibles (**Johst et al., 2001**).

D'après **Cuisin (2005)** son régime alimentaire varie selon la saison, l'endroit et la disponibilité des proies. Les proies les plus courantes sont les insectes, principalement des Coléoptères et des Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons), la proportion des insectes lors d'une étude sur trois ans effectuée en Espagne à partir des pelotes de réjection, représente 99,3 % du nombre total des proies, viennent ensuite les lombrics, les reptiles, les amphibiens (notamment les grenouilles) tels que la grenouille verte *Rana kl. esculenta* et la grenouille rousse (*Rana temporaria*) et de petits mammifères comme les campagnols (notamment *Microtus arvalis* et les espèces du genre *Arvicola* (**Johst et al., 2001**)), les taupes et les musaraignes (**Cramp et Simmons, 1977**). Elle attrape ses rongeurs en les guettant à la sortie de leur trou. Moins souvent, la Cigogne blanche consomme aussi des œufs d'oiseaux, de jeunes oiseaux, des poissons, des mollusques, des crustacés et, en Afrique du Nord, des scorpions (**Cramp et Simmons, 1977**).

La différence dans les proportions des taxons est significative entre les principaux habitats d'alimentation (lacs, rivières) et les habitats secs (**Tsachalidis et Goutner, 2002**).

Bien que l'ensemble des études sur le régime alimentaire de la cigogne blanche montrent qu'il existe des variations géographiques et saisonnières parmi les espèces-proies consommées, très peu d'études ont mis en évidence des changements importants dans le régime alimentaire de la cigogne blanche sur des durées pluriannuelles, particulièrement suite à des changements dans la communauté de proies potentielles (**Barbraud et al. 2002**).

En été la cigogne blanche attrape une quantité d'insecte, même des courtilières difficiles à capturer, mais surtout des sauterelles plus facile à prendre (**Geroudet, 1967 ; Grizwek, 1975**), dans certaines langues africaines, la cigogne est souvent appelée « oiseau des sauterelles » ou « mangeuse de sauterelles » (**Etienne et Carruete, 2002**).

Introduction

Pendant l'hiver, la cigogne est attirée par les cendres qui résultent des feux de brousse ; des terrains véritablement riches en cadavre d'invertébrés et surtout d'insectes (**Thiollay, 1971**). Selon **Etienne et Carruete (2002)**, En hivernage, le régime alimentaire des cigognes comporte une part végétale (**Etienne et Carruete, 2002**) où elles fréquentent des régions tapissées d'herbe courte et dénuée, des endroits où la majorité des graminées sont de petite taille leurs conviennent également (**Verheyen, 1950**).

Dès le début du printemps, des vers de terre jouent un grand rôle en tant que proies destinées particulièrement à ses petit encore tout jeunes (**Geroudet, 1967 ; Grizwek, 1975**). Ce régime alimentaire a été modifié avec le temps : depuis quelque année, elle devient de plus en plus « déchétivore », se nourrissant en grand nombre sur les grandes décharges publiques proches des villes (**Martinez et Rodriquez, 1995 in Sbiki, 2008**).

Ce fait est particulièrement fréquent en Espagne lors des escales migratoires (**Blanco, 1996**)

La consommation de charognes diverses et de déchets collectés dans les décharges à ciel ouvert, fait que l'on note aussi en Hongrie que les cigognes se sont adaptées aux périodes de disette en se nourrissant dans les charniers. On trouve ainsi des portions d'intestin de mouton dans le régime alimentaire (**Etienne et Carruete, 2002**).

Des observations similaires ont été observées en Algérie quant à l'utilisation des décharges comme lieux d'alimentation et d'hivernage, en 1996 dans la wilaya de Sidi Bel Abbés, en 1997 au niveau de la décharge de Beni Mester (wilaya de Tlemcen) et dernièrement une dizaine d'individus en début février 2001 au niveau de la décharge d'Oued Semar (W. Alger). Les risques encourus de maladies ou de mortalité par l'ingurgitation de matières nocives et dangereuses sont pour le moment inconnus (**Anonyme, 2001**).

Plusieurs études sur le régime alimentaire de la cigogne blanche se sont succédées dans différentes régions en Algérie notamment en Kabylie (**Boukhemza et al. 1995**), à Batna (**Boukhtache et si Bachir, 2010**) à Khenchela (**Berkani et Boumaaraf, 1998 ; Boumaaraf, 2002**) à Oum El Bouaghi (**Rebiai et al. 2010**) et à Tébessa où la population de la station d'El Merdja a eu le plus grand intérêt, nous citerons ici : (**Redjel, 1999**) ; (**Amara, 2000**) ; (**Lami et Khelifa, 2008**) ; (**Ghrissi, 2010**) ; (**Boudiar, 2013**) ; (**Bouguessa et Nacer cherif, 2015**).

La présente étude a pour premier but mettre en évidence la richesse des stations choisies en faune terrestre, à travers la composition alimentaire de cet échassier opportuniste puis de comparer dans un second objectif la composition faunistique obtenue en prenant en

Introduction

considération la spécificité des deux habitats choisis pour cette étude. Une partie consacrée à l'étude de la biomasse des proies ingérées va compléter cette étude.

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

Présentation des zones d'étude



Chapitre01-Présentation des zones d'étude:

1.1. 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 elle 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.

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

1.2. Situation géographique de la wilaya de Tébessa :

La wilaya de Tébessa fait partie des hautes plaines constantinoises. Elle est située à l'extrême Nord –Est de l'Algérie. Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Souk-Ahras, à l'Ouest par la wilaya d'Oum el Bouaghi et Khenchela, au Sud par la wilaya d'El Oued et à l'Est par la Tunisie.

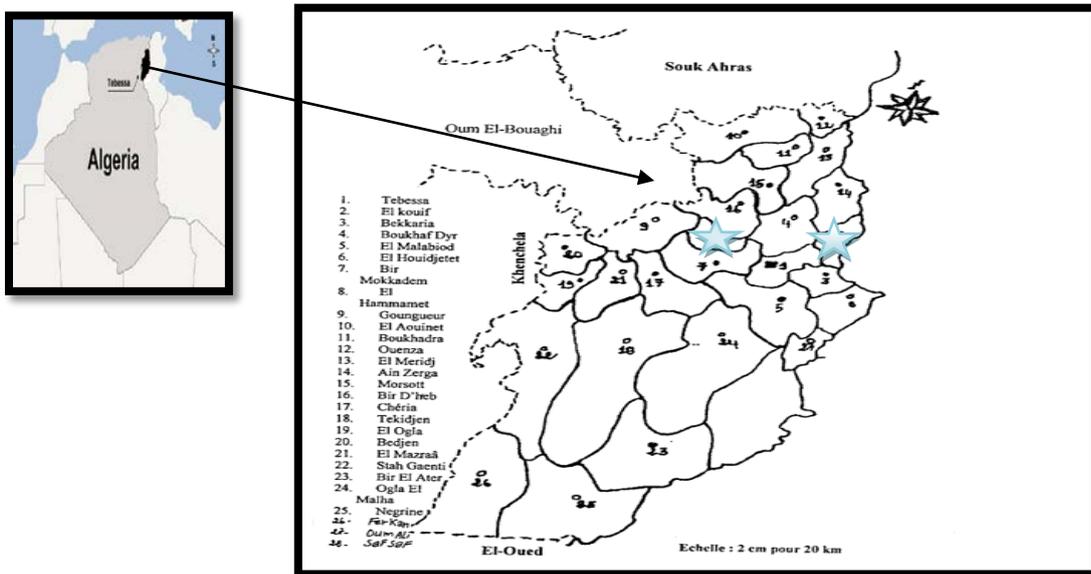


Figure 01: Situation géographique du la wilaya de Tébessa

Chapitre 01 : Présentation des zones d'étude

Pour la réalisation de cette étude nous avons choisis les stations El Hammamet et El Kouif

1.3. Situation géographique de station d'étude « El Hammamet » :

La région d' El-Hammamet est située au Nord-Ouest de Tébessa avec une superficie d'environ 420,6 Km², Celle-ci s'inscrit entre les coordonnées suivantes :

35°25'06.11"N et 7°55' 48.34"E , à une latitude 620°à758°est, et longitude 35° à 36° ouest.

Elle est limitée :

- Au Sud : par la ville de Tébessa
- A l'Ouest : par le fossé d'effondrement d'El-Hammamet, Djebel Troubia, Djebel Essen et les villes de Cheria et BirMokadem
- Au l'Est : par le fossé d'effondrement de Tébessa-
- Au Nord : par le fossé d'effondrement de Tébessa-Morssott, Djebel Belkfif(Fig.02)



Figure 02: Situation géographique de la région d'El Hammamet.



Figure 03 : Site d'étude d'El Hammamet (photo personnelle 21-04-2016).

1.3. 1.Considérations floristiques de la station d'Hammamet :

La station d'étude est caractérisée par une dominance de la céréaliculture avec une strate herbacée regroupant un nombre important de genres et d'espèces porte sur le tableau suivant (tab.01).

Tableau 01 : Inventaire des espèces végétales de la région d'El Hammamet

famille	Genres et espèces
Apiacées (ombellifères)	<i>Bupleurum spinosum</i>
Agavaceae	<i>Agave americana</i>
Aracées	<i>Arisarum oleander</i>
Araliacées	<i>Hedera helix</i>
Asteracées (composées)	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Artemisia herba-alba</i>
	<i>Atractylis cancellata</i>
	<i>Centaurea solstitialis</i>
	<i>Crepis sp</i>
	<i>Pallenis spinosa</i>
	<i>Anacyclus clavatus</i>
	<i>Calendula arvensis</i>
	<i>Echinops spinosus</i>
	<i>Hertia cheirifolia</i>
	<i>Pallenis spinosa</i>
	<i>Urospermum dalechampii</i>
	<i>Xanthium spinosum</i>
Brassicacées (crucifères)	<i>Brassica sp</i>
	<i>Psychine stylosa</i>
	<i>Sinapis arvensis</i>
caryophyllacées	<i>Alsine tenuifolia</i>
	<i>Silenenutanus</i>
Euphorbiacées	<i>Euphorbia helioscopia</i>
Fabacées (papilionacées)	<i>Ebenu spennata</i>
	<i>Genista sp</i>
Fumariacées	<i>Fumaria capreolata</i>
	<i>Fumaria officinalis</i>
	<i>Fumaria parviflora</i>
labiacées	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Salvia verbenaca</i>
	<i>Thymus algeriensis</i>
Liliacées	<i>Ruscusaculiatus</i>
	<i>Smilax aspera</i>
linacées	<i>Linus sp</i>
oléacée	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Poacées (graminées)	<i>Stipa tortilis</i>
primulacées	<i>Anagallis arvensis</i>
Renonculacées	<i>Nigella damascena</i>
Rosacées	<i>Crataegus oxyacantha</i>
	<i>Rosa sp</i>
Rubiacées	<i>Galium aparine</i>
Scrofulariacées	<i>Verbascum phlomoides</i>
	<i>Verbascum sinuatum</i>

	<i>Veronica polita</i>
Urticacées	<i>Urtica pilulifera</i>
Valerianacées	<i>Centran thusruber</i>
Violacées	<i>Viola odonata</i>
Zygophyllacées	<i>Peganum harmala</i>

Selon Brahmia et Zerrouki (2009) la strate herbacée de la station d'El Hammamet est composée de 24 familles, de 49 genres, 43 espèces, la famille la plus dominante est Astéracée, parmi ces espèces : *Artemisia campestris*, *Atractylis cancellata*.

La colonie de cigogne blanche renferme environ de 13 nids sont portés sur 07 poteaux électriques.

1.4. Situation géographique de station d'étude « El Kouif »

El Kouif est une commune de la wilaya de Tébessa en Algérie située à l'Est des Aurès, ville frontalière avec la Tunisie, située à l'extrême Nord-Est algérien. Elle est assise à trente-quatre kilomètres au Nord de la wilaya de Tébessa , fait partie des régions semi-aride (Fig.04). Cette commune s'étend sur une superficie d' environ 257 km² (25700 hectares) avec une altitude atteignant les 1089 m.

Elle est limitée par :

- Au Sud : Le village de Bekkaria.
- A l'Ouest : Le massif de la forêt Bou Rbaia .
- Au l'Est : La frontière tunisienne.
- Au Nord : le village de Ras Aioun.
- Au sud-ouest : par la wilaya de Tébessa.

Elle s'inscrit entre les coordonnées suivantes : 35°29 L54''Nord et 08° 19/19''Est.

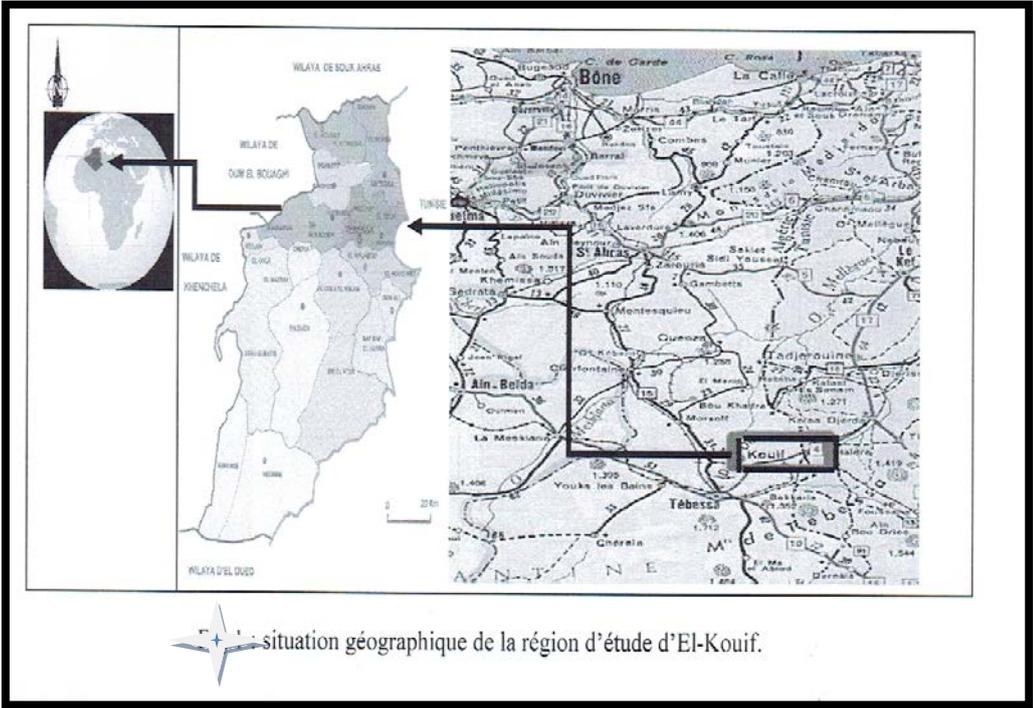


Figure 04: Situation géographique de la région d'El Kouif.

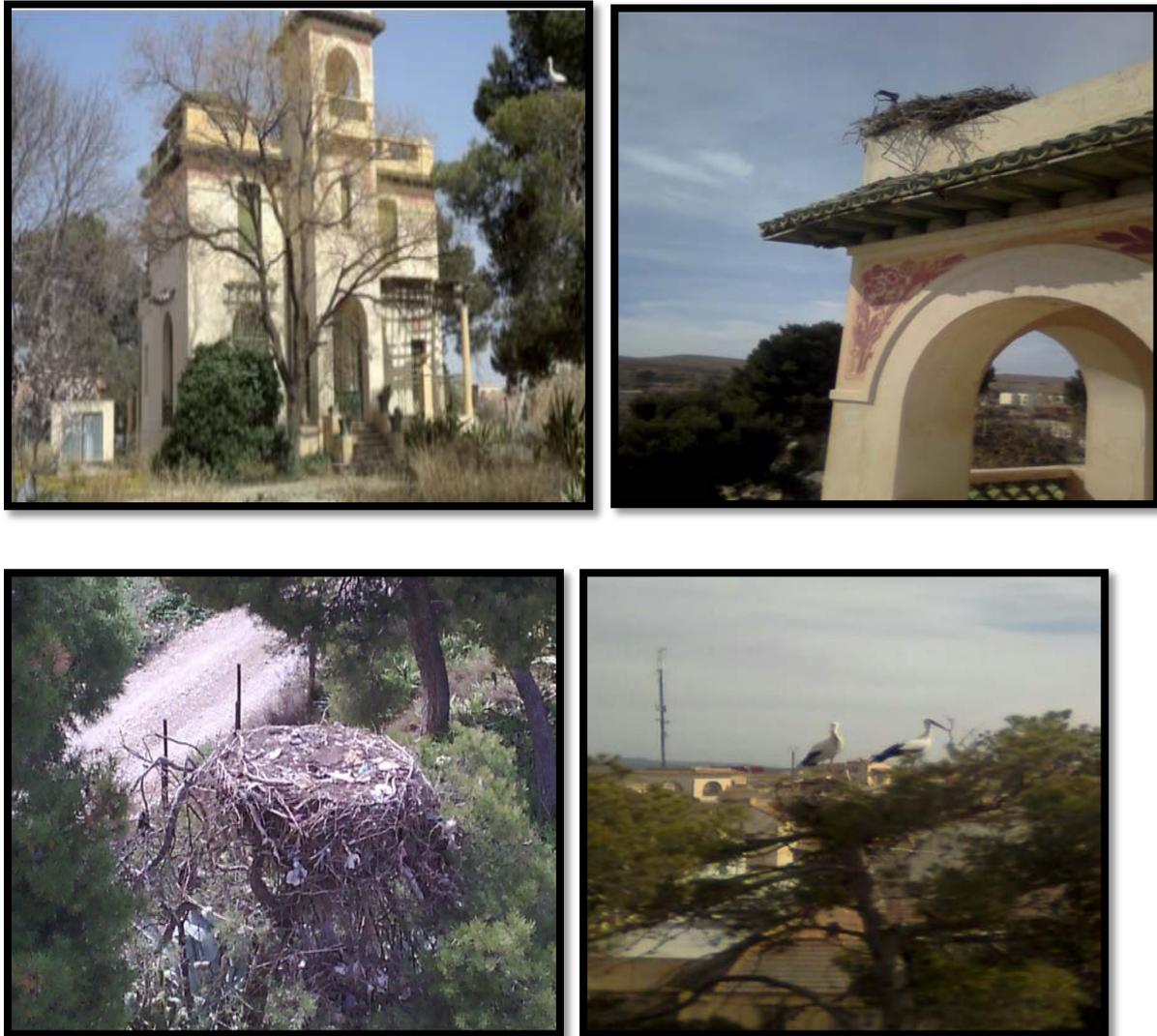


Figure 05 : station d'étude d'El Kouif lieux de nidification (photo personnelle 28-02-2016)



Figure 06 : Station d'étude d'El Kouif lieu de gagnage (photo personnelle, 06-05-2016)

1.4.1. Considérations floristiques de la région d'ElKouif:

Le tableau suivant regroupe un nombre important de genres et d'espèces herbacées dans la région d'El Kouif. (Brahmia ; Zerrouki 2009) .

- **Tableau 02** : Inventaire des espèces végétales de la région d'El Kouif :

Familles	Genres et espèces
Agavaceae	<i>Agave americana</i>
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>
Apiaceae (Ombellifère)	<i>Daucus carota</i>
	<i>Foeniculum vulgare</i>
Asteraceae	<i>Anacylus clavatus</i>
	<i>Anthemis arvensis</i>
	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Artemisia herba-alba</i>
	<i>Atractylis caespitosa</i>
	<i>Calendula arvensis</i>
	<i>Catanancheaerulea</i>
	<i>Centaureamelitensis</i>
<i>Echinopsspinosus</i>	

	<i>Hertia cheirifolia</i>
	<i>Pallenis spinosa</i>
	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
	<i>Xanthium spinosum</i>
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i>
	<i>Sinapis arvensis</i>
Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i>
	<i>Echium humile</i>
	<i>Echium plantagineum</i>
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Caryophyllaceae	<i>Herniaria mauritanica</i>
	<i>Paronchia argentea</i>
chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Chenopodium sp</i>
Cistaceae	<i>Fumana aevipes</i>
	<i>Helianthemum helianthemoides</i>
	<i>Helianthemum polifolium 1</i>
Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i>
	<i>Convolvulus lineatus</i>
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>
Ephedraceae	<i>Ephedra fragilis</i>
Fabaceae(papillonaceae)	<i>Astragalus armatus sp. tragacanthoides</i>
	<i>Erinacea antyllis</i>
	<i>Lathyrus cicera</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Vicia sativa</i>
Lamiaceae(labiaceae)	<i>Ajugaiva</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Salvia verbenaca</i>
	<i>Thymus algeriensis</i>
Liliaceae	<i>Muscari comosum</i>
Linaceae	<i>Linum tenue</i>
Malvaceae	<i>Lavatera trimestris</i>

	<i>Malva sylvestris</i>
Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum</i>
	<i>Papaver hybridum</i>
	<i>Papaver roheas</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i>
	<i>Plantago logopus</i>
Poaceae	<i>Aven afatua</i>
	<i>Cynodondactylon</i>
	<i>Festuca sp</i>
	<i>Hordeum mirinum</i>
	<i>Lamarckia aurea</i>
	<i>Lolium perenne</i>
	<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Stipa tenacissima</i>
<i>Stipa tortilis</i>	
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>
	<i>Anagalis monelli</i>
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>
Ranaunculaceae	<i>Nigella damascena</i>
Resdaceae	<i>Reseda alba</i>
rubiaceae	<i>Galium aparine</i>

Selon Brahmia et Zerrouki (2009) la strate herbacée de la station d'El Kouif est composée de 26 familles, de 67 genres, et de 64 espèces, la famille la plus dominante est Astéracée, parmi ces espèces : *Atractylis caespitosa* , *Calendula arvensis*.

La colonie de cigogne blanche est urbaine renferme environ de 8 nids, 3 nids sont portés sur les poteaux électriques et les autres sur les arbres de pin d'Alep.

1.5. Diagramme Ombro-thermique de Gaussen :

Le diagramme Ombro-thermique 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).

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

La région de Tébessa appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, caractérisé par un hiver froid et un été très chaud et pour localiser les périodes humides et sèches de la région, nous avons tracé le diagramme Ombro-thermique pour la période allant de 1972 à 2014. Les données météorologiques nécessaires pour ce diagramme concernent les températures moyennes mensuelles de chaque année exprimées en C° et les pluviométries annuelles en mm ; ces données sont fournies par la station météorologique de la station de Tébessa.

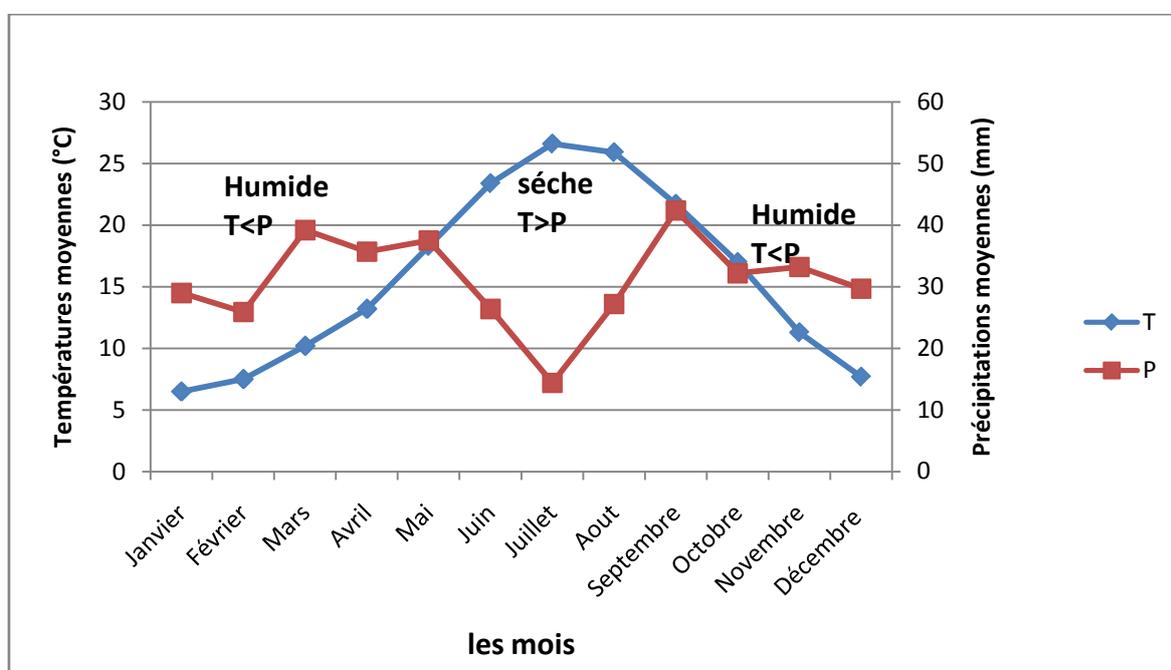


Figure 07: Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2014).

Chapitre 01 : Présentation des zones d'étude

D'après le diagramme (Fig. 07) nous remarquons que la période sèche s'étale de la mi-mai jusqu'à la mi-septembre (cinq mois) par contre la période humide dure près de sept mois et s'étale sur les mois restants.

Matériels et Méthodes



Chapitre02 : Matériels et méthodes de travail :

2.1. Matériels utilisés :

Pour l'élaboration de cette étude, qui a été réalisée sur le terrain et au laboratoire, nous avons utilisé le matériel suivant :

2.1.1. Sur le terrain :

- Des gants de protection.
- Des sacs en plastique.
- Des pinces.
- Un appareil photo.

2.1.2. Au laboratoire :

- Des boites de pétri en verre (grandes dimensions 18.5 cm) (**Fig. 08-e**).
- Des boites de pétri plastique (petites dimensions 8 cm) (**Fig. 08-e**).
- Une balance analytique ($\pm 0.1g$ de précision) (**Fig. 08-b**).
- Eau.
- Des pinces et des aiguilles. (**Fig. 08-f**).
- Un papier hygiénique (absorbant). (**Fig. 08-c**).
- Des sacs en plastique de petites dimensions. (**Fig. 08-d**).
- Loupe binoculaire (**W 10 /23**) (**Fig. 08-a**).



a. Loupe binoculaire.



b. Balance de précision



c. papier absorbant



d. sac en plastique



e. boîtes de pétris



f. Trousse dissection

Figure 08 : Matériels utilisés au laboratoire (a, b, c, d, e, f.) (photo personnelle).

2.1.3. Matériel biologique :

Les pelotes de régurgitation de la cigogne blanche entières ou fragmentées (Fig 08.)



Fig. 09 : Des pelotes de *Ciconia ciconia* entières ou fragmentées.

2.2. La méthodologie de travail : la méthode de travail comporte deux phases : la première sur le terrain et la seconde au laboratoire.

2.2.1. Sur le terrain :

Les pelotes de la Cigogne blanche sont reconnaissables par leur forme globuleuse légèrement effilée à l'une des extrémités, de couleur très variable et leur aspect brillant conféré par la présence de fragments d'Arthropodes (**Zennouche, 2002**).

Dans notre travail nous avons collecté des pelotes de régurgitation fragmentées dans l'ensemble mais quelques fois elles sont complètes.

La collecte a été effectuée sous les nids des cigognes blanche à El Kouif et El Hammamet à raison d'une à deux sortie par mois (une des sorties est obligatoirement effectuée à la fin de chaque mois) durant la période mai - aout 2015 et janvier - avril 2016.

Nous avons récolté à l'aide de gants de protection, le maximum de fragments de façon aléatoire.

Les pelotes sont placées dans un papier journal sur lequel est mentionnée la date de récolte des pelotes puis sont transportées au laboratoire.



Figure 10: la collecte des fragments des pelotes de rejection fraîches sous les nids.
(Photo Personnelle 21-04-2016).

2.2.2. Au laboratoire :

Une fois au laboratoire Le travail est réalisé selon les étapes suivantes :

- **la pesées des pelotes fragmentées :** Les fragments que nous avons collectées sont soumises à des pesées avant d'être analysées par la méthode de dissection par voie humide à l'aide de balance analytique (Fig.10) ; la pesée va nous permettre d'analyser le même poids mensuelle des fragments des pelotes pour l'étude comparative de la composition alimentaire entre les mois d'étude ; pour cela le poids considéré dans notre cas est 98 g qui correspondant aux poids moyen mensuelles des pelotes de rejections analysées lors des études précédemment réalisées sur le régime alimentaire de *Ciconia ciconia* dans la région de Tébessa



Figure 11 : la pesée des fragments des pelotes de régurgitation (photo personnelle).

➤ **Conservation du matériel biologique**

Pour la réalisation de cette étude nous avons analysée 98 g des fragments des pelotes pour chaque mois, Ces fragments sont placés dans des petits sacs sur lesquels on mentionne la date et la station d'étude en attendant l'analyse.(Fig.11)



Figure 12 : conservation du matériel biologique (photo personnelle).

➤ **Macération :**

Les morceaux de pelotes sont un a un placée dans un récipient rempli d'eau. Cette manipulation nous permet de ramollir l'agglomérat de poils et de fragments chitineux.

Avec des pinces à pointes fines, on procède à la décortication afin de recueillir tous les fragments non digérés, ces derniers sont ensuite placés dans une autre boîte de pétri tapissée de papier absorbant. (Fig. 12)



Figure13 :L'étape de macération (photo personnelle).

➤ **Séparation des items:**

A l'aide de deux pinces et sous une loupe binoculaire, on procède à un tri de tous les fragments (Tête, thorax, élytres, pattes, fémurs, mandibules, écailles, agglomérat de poils, ossements...etc.). Puis on rassemble les pièces qui se ressemblent afin de les comptabiliser. (Fig. 13).



Figure 14:Séparation des fragments (photo personnelle).

➤ **Détermination du type, du nombre des proies consommées :**

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 et la famille. Une fois les fragments déterminés, nous passons au dénombrement des proies consommées par catégories (niveau systématique) (Fig.14)



Figure 15 : Détermination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche.

2.2.3. Traitement des données

Etant donné que notre étude vise à évaluer qualitativement la variation du régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de son cycle biologique nous allons traiter nos résultats selon deux plans :

➤ **Sur un plan qualitative :**

L'exploitation des données sur ce plan comprend une présentation de différentes classes animales qui composent le régime alimentaire de la cigogne blanche, par la suite les différents ordres composant ces classes et enfin les différentes familles de proies appartenant à ces ordres.

Ces résultats sont interprétés sous forme de pourcentages pour chacune de ces catégories de proies, tout d'abord pour une étude globale du régime alimentaire puis pour une comparaison du contenu alimentaire en prenant en considération le facteur temps qui correspond.

➤ **Sur un plan comparative:**

Les résultats obtenus vont nous permettre de connaître le degré des fluctuations mensuelles selon la dénombrement et la biomasse du régime alimentaire de la cigogne blanche ;en comparant les résultats obtenus au sein des deux stations choisies pour cette étude, puis avec des travaux réalisés dans d'autres stations faisant partie de la région de Tébessa puis dans d'autres régions en Algérie et même dans le monde.

Résultats



Chapitre 03 : Résultats.

3.1-La composition alimentaire:

3.1.1-Etude globale :

L'analyse des pelotes de la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et El Kouif, nous a permis d'obtenir les résultats portés sur le tableau.

Tableau 03: Importance des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Catégories de proies		El Hammamet	El Kouif
		AR%	AR%
Invertébrés	Insecta	99.53	98.71
	Arachnida	0.23	0.44
	Gasteropoda	0.12	0.70
Vertébrés	Aves	0.12	0.15
total		100	100

AR% : abondance relative.

Les résultats du tableau 03, nous renseignent sur le nombre total de proies qui est supérieur dans la station d'El Hammamet que El Kouif. Le régime alimentaire de la cigogne blanche est composé dans les deux stations de deux catégories de proies : vertébrées et invertébrées, cette dernière est composée de 3 classes d'importances différentes : Insecta, Arachnida, Gasteropoda, alors que les proies vertébrées sont représentées par une seule classe Aves. Avec respectivement (99.53%) et (98.71%) les insecta sont dominants à El Hammamet et El Kouif

A El Hammamet ils sont suivis par Arachnida avec (0,23%) puis les Gastropoda et Aves avec (0,12%) (Fig. 16)

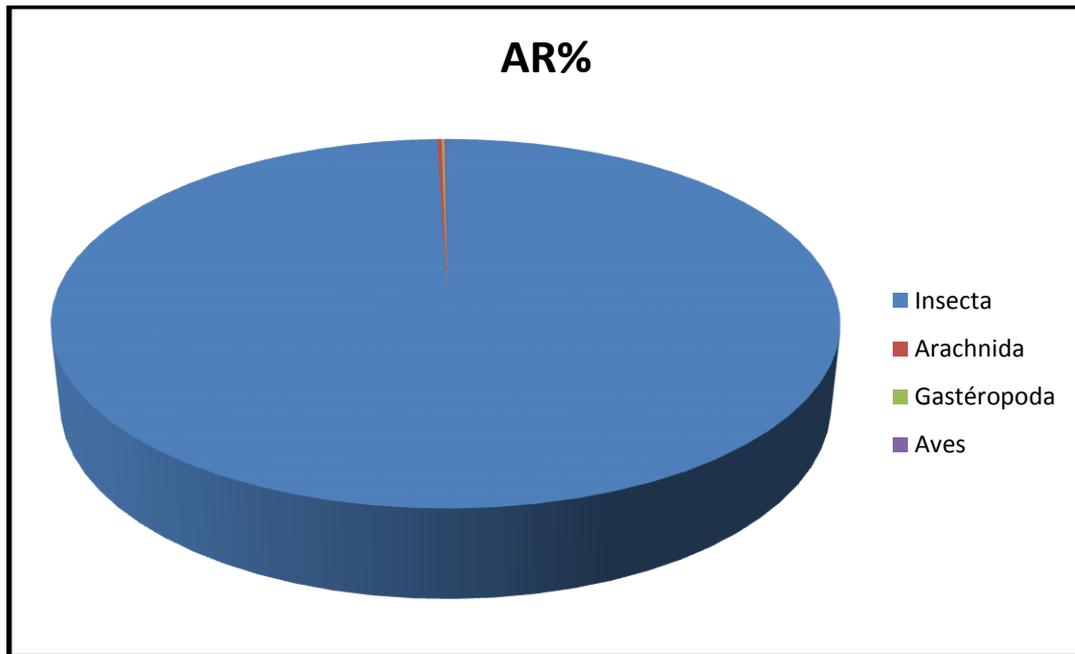


Figure16:Abondance relative des classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) de la station d'El Hammamet pendant la période d'étude.

A El Kouif les insecta sont suivis par Gasteropoda avec (0.70%) puis Arachnida(0.44%).la classe Aves ne dépasse pas(0.15%) de l'ensemble des proies (Fig.17).

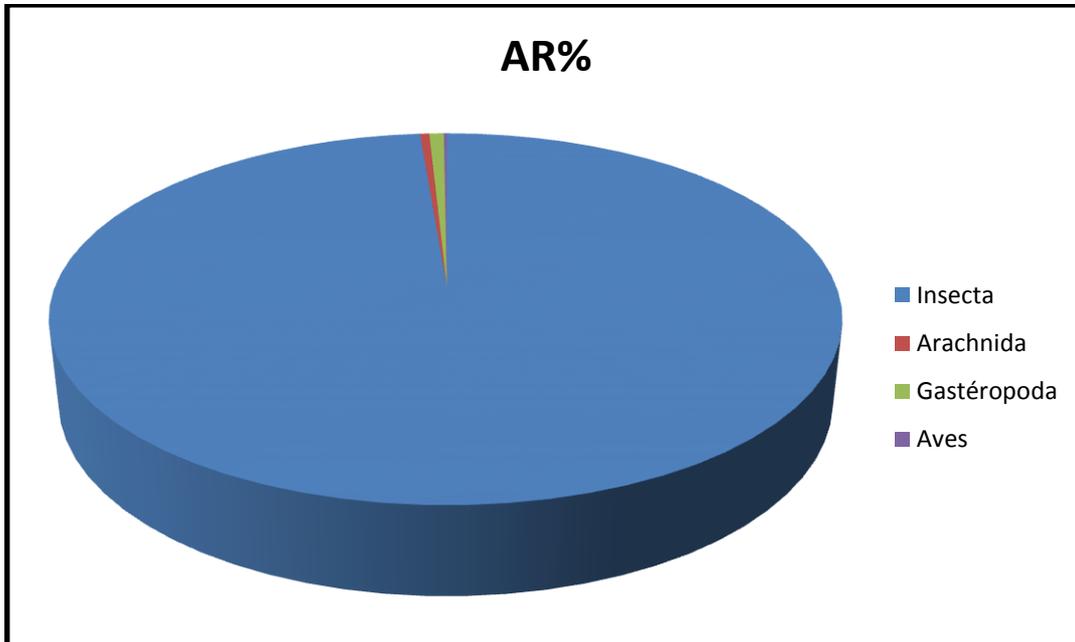


Figure17 :l'abondance relative des classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) de la station d'El Kouif pendant la période d'étude.

Chapitre 03 : Résultats

3.1.2-Importance des ordres d'insectes proies dans les stations d'études :

En raison de la dominance de la classe insecta en nombre dans les deux stations, notre travail sera plus approfondi dans la composition de cette classe. Les différents ordres d'insectes proies constituant cette classe sont portés sur le tableau 04.

Tableau 04 : Importance des différents ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Ordres d'insecta	EL Hammamet	El Kouif
	AR%	AR%
Coleoptera	26.23	18.36
Orthoptera	72.05	75.68
Dermaptera	1.28	5.70
Hymenoptera	0.44	0.26
Total	100	100

AR% : abondance relative.

La classe insecta est composée de 04 ordres différents : Orthoptera occupe la première position dans les deux stations avec (72,05%) à El Hammamet et (75,68%) à El Kouif (Tab.04).

Les Orthoptera sont suivi par les Coleoptera avec (26.23%) et (18.36%) dans respectivement El Hammamet et El Kouif puis les Dermaptera avec (1.28%) à El Hammamet et (5.70%) à El Kouif. L'ordre restant est peu important et ne représente qu'un faible pourcentage (0.44%) et (0.26 %) respectivement dans les deux stations.



Figure 18 : les ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.

Chapitre 03 : Résultats

3.1.3-Importance des familles d'insectes proies dans les pelotes des deux stations :

Dans un total de 04 ordres d'insecta proies nous avons identifié 21 familles dans la station d'El Hammamet et 19 familles dans la station d'El Kouif regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 05 : importance de différentes familles d'insectes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations : El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Familles	El Hammamet	El kouif
	AR%	AR%
Scarabaeidae	1.62	2.75
Carabidae	16.08	4.09
Cetonidae	1.06	2.71
Tenebrionidae	04	5.84
Pterostychidae	0.06	-
Curculionidae	0.62	0.82
Geotrupidae	0.62	0.96
Melolonthidae	0.31	0.03
Buprestidae	0.37	0.37
Chrysomelidae	0.22	0.07
Brachyceridae	0.12	0.18
Hydrophilidae	1.03	0.03
Silphidae	0.09	0.44
Carcinophoridae	1.28	5.70
Acrididae	53.48	53.14
Pamphagidae	16.05	20.82
Gryllotalpidae	0.25	0.52
Gryllidae	1.97	0.93
Tettigonide	0.18	0.29
Conosiphidae	0.06	-
Formicidae	0.43	0.26
Total	100	100

(-) : Absence des individus.

AR% : abondance relative.

Parmi les 21 familles d'insecta proies retrouvée sous forme de fragments dans les pelotes de réjection analysées pour la station d'El Hammamet ,03 familles constituent les proies les

Chapitre 03 : Résultats

plus consommées (Acrididae, Carabidae et Pamphagidae) , pour la station d'El Kouif parmi les 19 familles d'insecta proies : 02 familles seulement constituent les proies les plus consommées (Acrididae et Pamphagidae) . Les autres familles sont faiblement représentées dans les deux stations. (Tab 05.)

La famille Acrididae (ordre Orthoptera) est la famille la plus abondante dans les deux stations, elle correspond au pourcentage de (53.48%) à El Hammamet et (53.14%) à El Kouif suivie par la famille Carabidae (ordre Coleoptera) avec un pourcentage de (16.08%) à El Hammamet et par la famille Pamphagidae (20.82%) pour la station d'El Kouif, cette même famille occupe le troisième rang à El Hammamet (Fig. 19.)

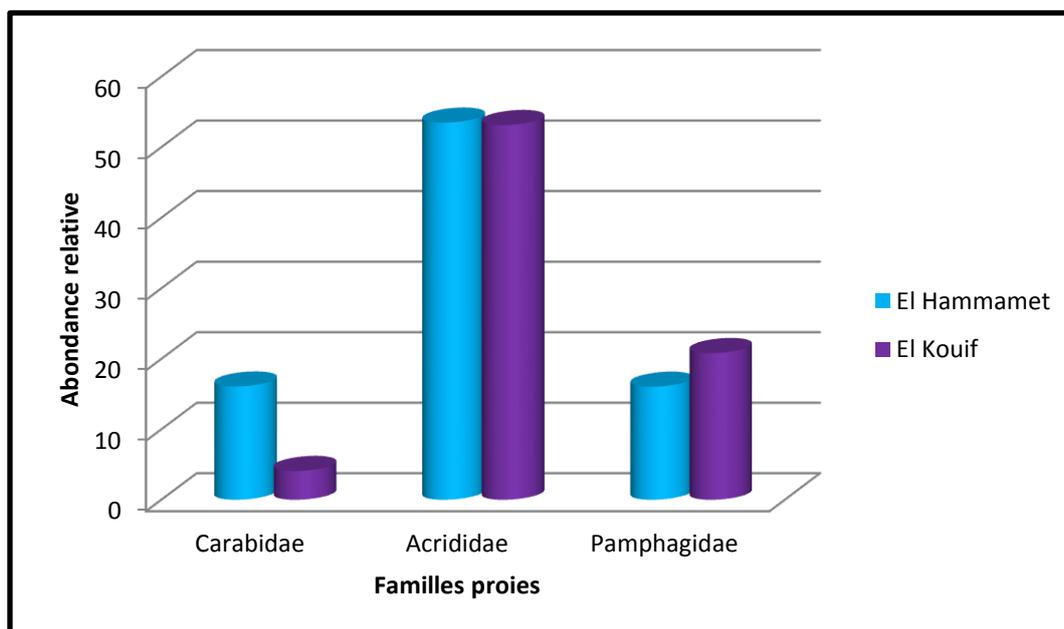


Figure 19 : les familles d'insectes proies les plus consommées par la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.

3.2-Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* pendant la période de Mai à Aout 2015 et de Janvier à Avril 2016.

3.2.1-Station d'El Hammamet :

3.2.1.1. Fluctuations mensuelles des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

Chapitre 03 : Résultats

L'importance des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet varie d'un mois à un autre. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude

Tableau 06: Evolution des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

	classes Mois	Insecta	Arachnida	Gasteropoda	Aves	Total
		AR%	AR%	AR %	AR%	AR%
2015	Mai	98.45	0.62	0.62	0.31	100
	Juin	99.69	0.31	-	-	100
	Juillet	100	-	-	-	100
	Aout	100	-	-	-	100
2016	Janvier	99.77	-	-	0.23	100
	Février	99.77	0.23	-	-	100
	Mars	99.22	0.39	0.19	0.19	99.99
	Avril	99.22	-	0.39	0.39	100

(-) : Absence des individus.

AR % : abondance relative.

A partir des résultats du tableau 06, nous constatons que la classe insecta est dominante dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet durant tous les mois d'étude avec un maximum de consommation relevé pendant les mois de juillet et Aout avec respectivement(100%), le minimum est constaté au mois de Mai (98.45%) coïncidant avec l'augmentation de la proportion des Arachnida (0.62%). Les autres classes apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

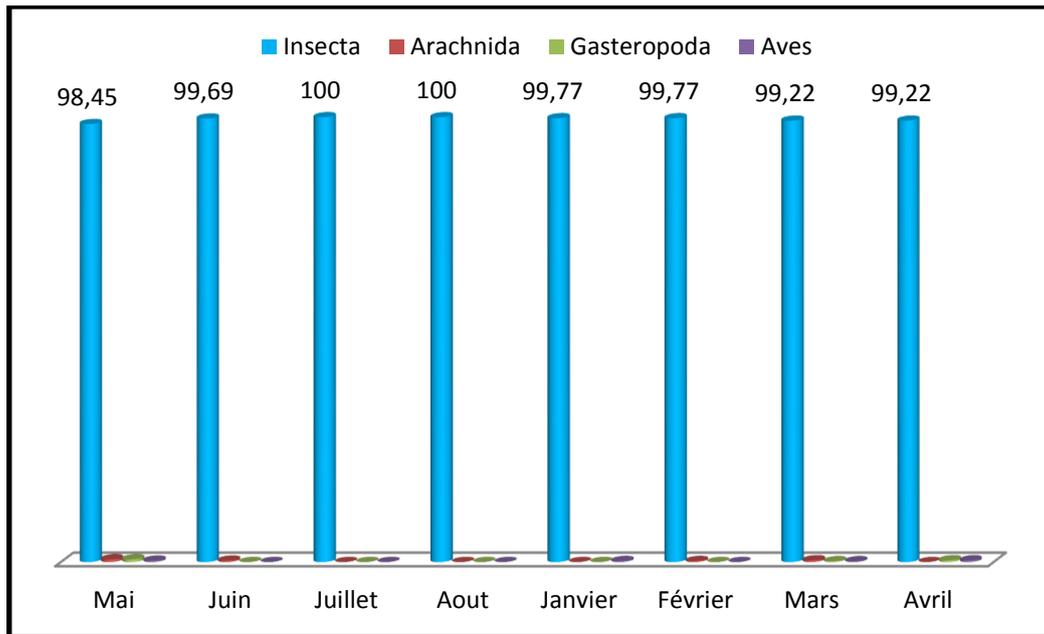


Figure 20 : Evolution de l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

3.2.1.2. Fluctuations mensuelles des ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

Dans notre station d'étude, La cigogne blanche *Ciconia ciconia* consomme des insectes appartenant à 04 ordres différents, nous remarquons la présence régulière des 02 ordres Coleoptera, Orthoptera durant tous les mois d'étude mais avec des fréquences différentes.

Tableau07 : Evolution des ordres d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Hammamet pendant la période d'étude en fonction des mois d'étude.

	Ordres d'insecta	Coleoptera	Dermaptera	Orthoptera	Hymenoptera	Total
	Mois	AR%	AR%	AR %	AR%	AR%
2015	Mai	50.31	0.31	48.42	0.94	99.98
	Juin	18.26	0.15	81.57	-	99.98
	Juillet	53.66	-	46.33	-	99.99
	Aout	21.19	-	78.80	-	99.99
2016	Janvier	27.10	-	70.56	2.33	99.99
	Février	18.22	7.97	73.80	-	99.99
	Mars	12.25	0.79	86.95	-	99.99
	Avril	30.07	-	69.53	0.39	99.99

(-) : Absence des individus.

AR% : abondance relative.

A partir des résultats du tableau 07, la classe Insecta domine le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet avec 04 ordres différents, Les Orthoptera sont dominants durant presque tous les mois, leur maximum est noté en Mars (86.95%) Coïncidant avec l'absence des Hymenoptera pendant ce mois même d'un côté et le minimum des Dermaptera consommé de l'autre (0.79%). Les Coleoptera sont dominants au mois de Mai (50.31%) et au mois de Juillet (53.66%) coïncidant avec le minimum consommé des Dermaptera et des Hymenoptera (Fig. 21).

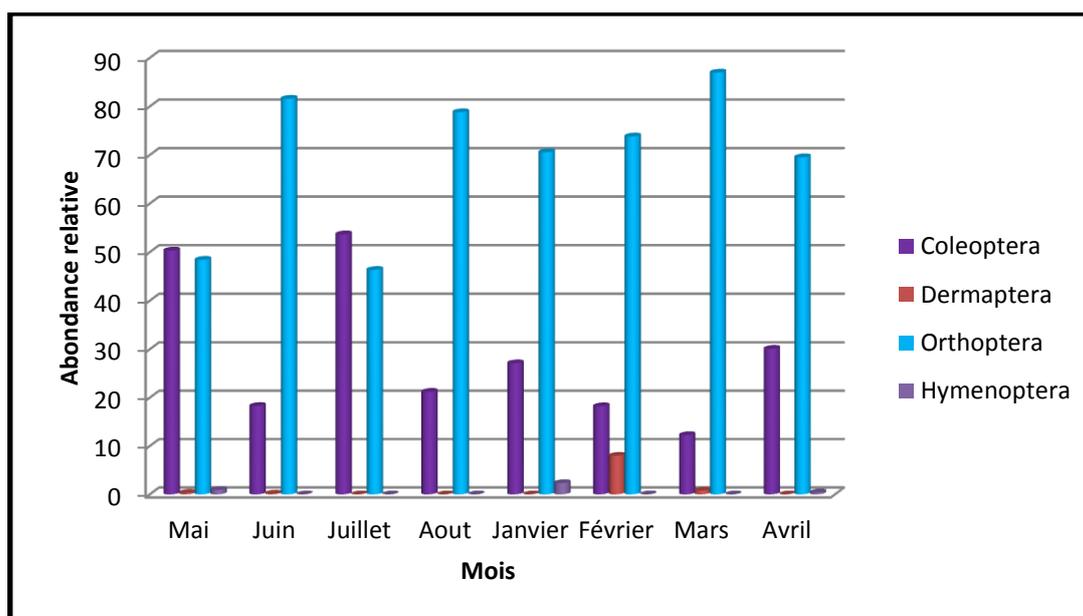


Figure 21: Evolution de l'abondance relative des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

3.2.1.3. Fluctuations mensuelles des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

L'abondance des familles d'insecta proies au nombre de 20 identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche a El Hammamet varie au court des mois d'étude, comme le montrent les résultats du tableau 08.

Tableau08 : Evolution des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

Années/ Mois Familles proies	2015				2016			
	mai	juin	juillet	aout	Janv.	Févr.	Mars	Avril
Scarabaeidae	0.31	3.56	5.33	0.33	0.93	0.45	0.39	1.17
Carabidae	14.77	13	38.33	18.06	14.25	15.72	9.88	13.28
Cetonidae	5.66	0.61	0.66	0.33	0.7	-	-	2.34
Tenebrionidae	18.23	0.46	0.2	1.003	6.78	0.45	0.79	8.98
Pterostychidae	0.31	-	0.33	-	-	-	-	-
Curculionidae	4.08	-	0.33	0.67	0.7	-	0.19	0.78
Geotrupidae	0.94	-	4.33	-	0.47	-	-	-
Melolonthidae	2.83	-	0.33	-	-	-	-	-
Buprestidae	1.88	-	0.33	-	0.47	0.45	-	0.39
Chrysomelidae	0.31	-	0.33	-	0.93	-	-	-
Brachyceridae	0.94	-	-	-	0.23	-	-	-
Hydrophilidae	-	0.61	1.33	1.003	1.17	1.13	0.79	3.12
Silphidae	-	-	-	-	0.47	-	0.19	-

Chapitre 03 : Résultats

Carcinophoridae	0.31	0.15	-	-	-	7.97	0.79	-
Acrididae	42.45	48.45	26	32.78	60.04	68.56	81.02	45.7
Pamphagidae	0.62	30.65	18.66	45.81	7.94	2.73	4.34	20.31
Gryllotalpidae	0.31	-	-	-	0.7	0.91	-	-
Gryllidae	5.03	2.16	1.33	-	1.86	1.59	1.18	2.73
Tettigonide	-	0.31	0.33	-	-	-	-	0.78
Conosiphaliidae	-	-	-	-	-	-	0.39	-
Formicidae	0.94	-	-	-	2.33	-	-	0.39
Total	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99

(-) : Absence des individus.

D'après les résultats du tableau 08, nous constatons que parmi les 20 familles d'insecta proies retrouvées, 03 seulement présentent des proportions importantes, il s'agit de la famille d'Acrididae, Pamphagidae et Carabidae. Les autres familles proies apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

La famille Acrididae (ordre Orthoptera) représente la famille la plus importante et domine pendant tous les mois, son maximum consommé est noté pendant le mois de Mars avec un pourcentage de (81.02%), suivi par la famille Carabidae dont leur maximum est noté au cours du mois de Juillet (38.33%), puis Pamphagidae avec un maximum de (30.65%) relevé pendant le mois de Juin (Fig 22.).

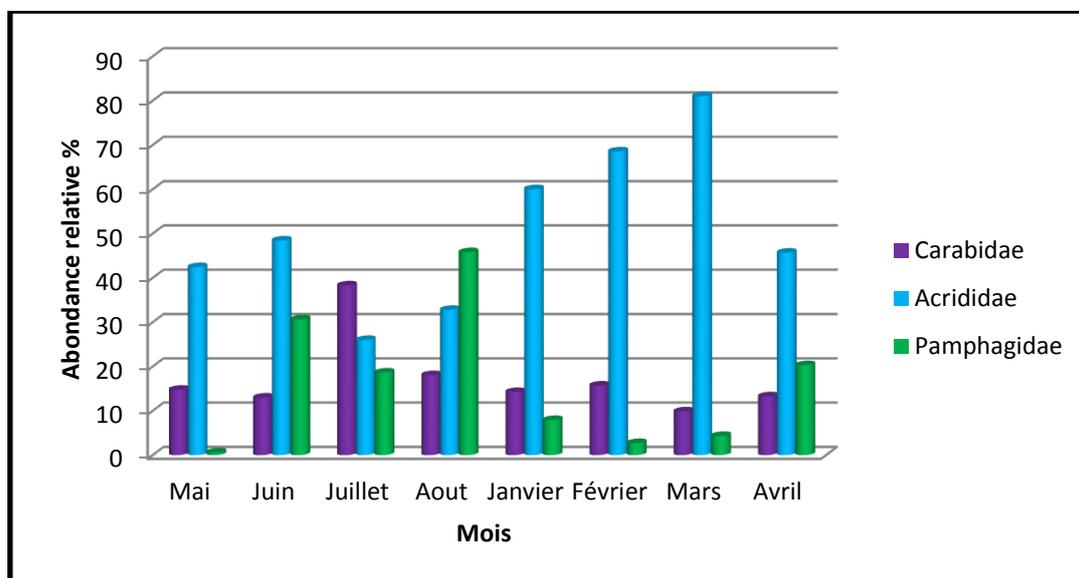


Figure 22: Evolution de l'abondance relative des familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

Chapitre 03 : Résultats

3.2.2. Station d'El Kouif :

3.2.2.1. Fluctuations mensuelles des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude.

L'importance des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif varie d'un mois à un autre. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude.

Tableau 09: Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

	classes Mois	Insecta	Arachnida	Gasteropoda	Aves	Total
		AR%	AR%	AR %	AR%	AR%
2015	Mai	97.99	01	01	-	99.99
	Juin	98.16	-	1.38	0.46	100
	Juillet	99.26	0.37	0.18	0.18	99.99
	Aout	99.08	0.18	0.55	0.18	100
2016	Janvier	98.77	0.61	0.61	-	99.99
	Février	97.92	0.77	1.30	-	99.99
	Mars	98.35	0.82	0.41	0.41	99.99
	Avril	99.22	-	0.77	-	99.99

(-) : Absence des individus.

AR% : abondance relative.

Les résultats du tableau montre que c'est toujours la classe insecta qui domine les autres classes dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif durant tous les mois d'étude avec un maximum de consommation relevé pendant les mois de juillet, Aout et Avril avec respectivement (99.26%) ,(99.08%) et (99.22%) le minimum est constaté au mois de Mai (97.99%) coïncidant avec l'augmentation de la proportion des Arachnida (1.00%) (Fig.23).

Les autres classes apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

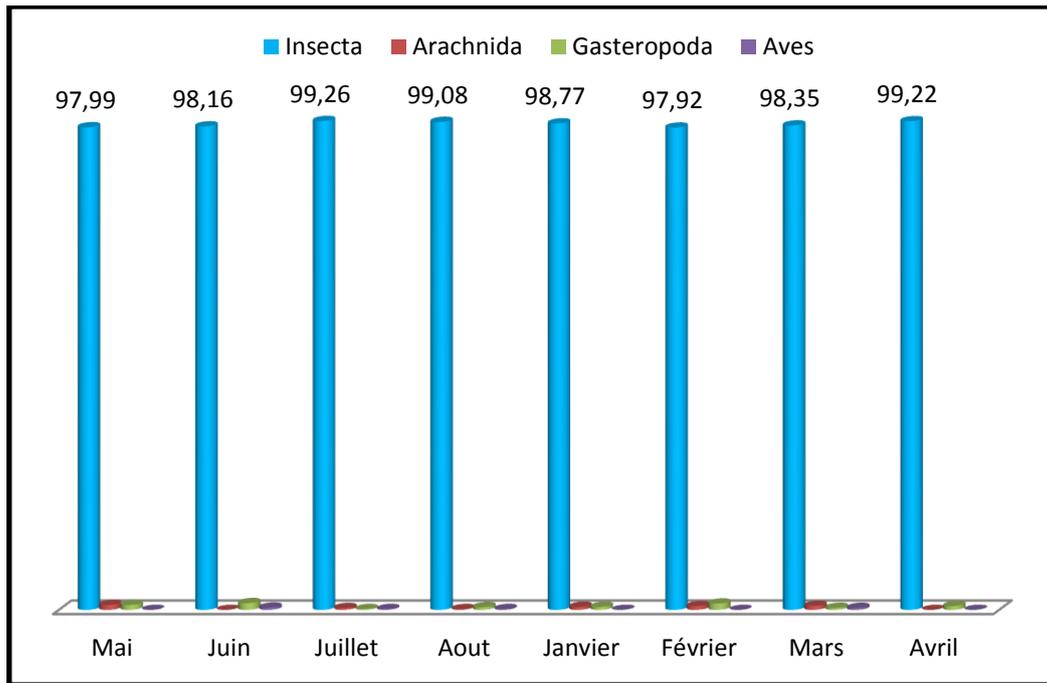


Figure 23: Evolution de l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

3.2.2.2. Fluctuations mensuelles des ordres d'insecte proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude :

Dans notre station d'étude, La cigogne blanche *Ciconia ciconia* consomme des insectes appartenant à 04 ordres différents, nous remarquons la présence régulière des 02 ordres Coleoptera, Orthoptera durant tous les mois d'étude mais avec des fréquences différentes.

Chapitre 03 : Résultats

Tableau 10 : Evolution de l'abondance relative des ordres d'insectes proies de la cigogne blanche de la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

	Ordres d'insectes	Coleoptera	Dermaptera	Orthoptera	Hymenoptera	TOTAL
	Mois	AR%	AR%	AR %	AR%	AR%
2015	Mai	41.02	2.56	56.41	-	99.99
	Juin	6.57	1.40	92.02	-	99.99
	Juillet	13.08	7.91	78.82	0.18	99.99
	Aout	8.34	2.78	88.86	-	99.98
2016	Janvier	22.74	14.64	62.61	-	99.99
	Février	20.1	1.05	78.57	0.26	99.98
	Mars	47.28	7.94	44.76	-	99.98
	Avril	8.17	6.61	83.27	1.94	99.99

(-) : Absence des individus.

AR% : abondance relative.

A partir des résultats du tableau 10, Les Orthoptera sont dominants durant presque tous les mois, leur maximum est noté en Juin (92.02%) Coïncidant avec l'absence totale des Hymenoptera. Les Coleoptera sont dominants au mois de Mars (47.28%) lorsque les Hymenoptera et les Dermaptera enregistrent leur minimum(Fig.24)

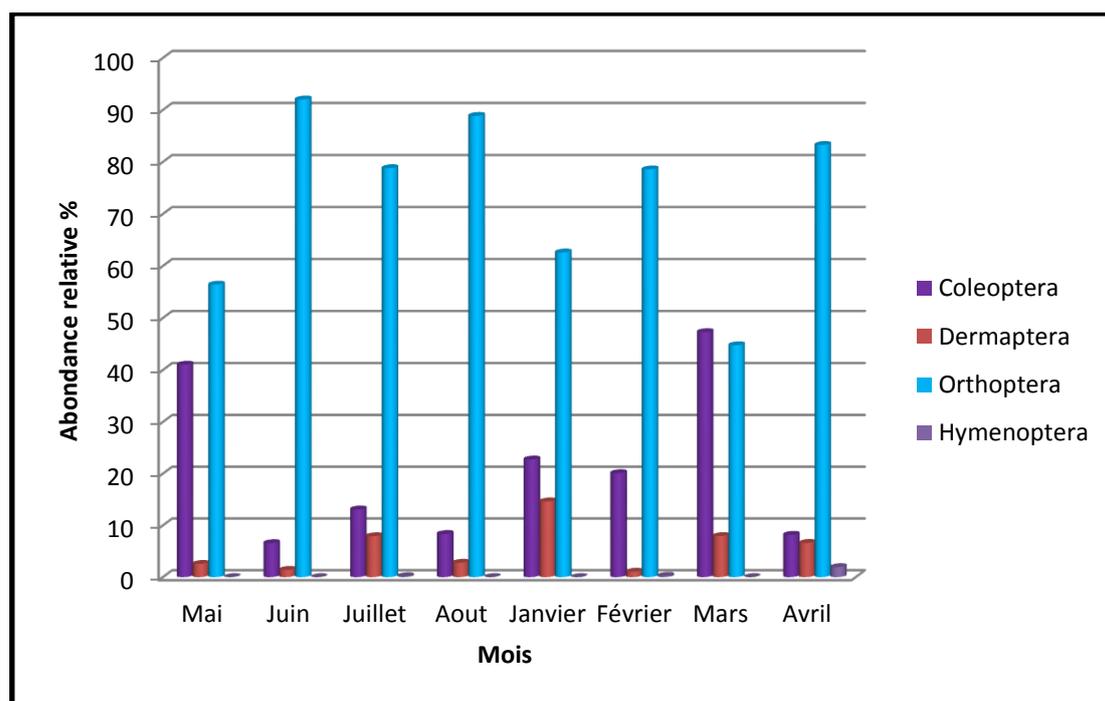


Figure 24 : Evolution de l'abondance relative des ordres d'insectes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

3.2.2.3. Fluctuations mensuelles des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de station d'El Kouif au cours des mois d'étude :

L'abondance des familles d'insecta proies au nombre de 19 identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche a El Kouif varie au court des mois d'étude, comme le montrent les résultats du tableau 11.

Tableau11 : variation de l'abondance relative des familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

Familles	2015				2016			
	Mai	Juin	Juillet	Aout	Janv.	Févr.	Mars	Avril
Scarabaeidae	3.07	0.93	1.29	0.55	6.54	1.58	10.87	1.16
Carabidae	13.84	0.93	2.21	3.15	5.29	1.05	10.87	1.94
Cetonidae	6.15	2.81	1.47	1.66	4.04	2.38	4.18	2.33
Tenebrionidae	7.69	0.93	4.05	1.11	6.54	12.16	16.73	1.94
Pterostychidae	-	-	-	-	-	-	-	-

Chapitre 03 : Résultats

Curculionidae	5.12	-	0.92	0.37	-	0.52	1.25	-
Geotrupidae	2.05	-	2.39	0.37	-	0.79	1.67	-
Melolonthidae	-	-	-	0.18	-	-	-	-
Buprestidae	1.02	0.46	-	0.18	-	0.52	0.83	0.77
Chrysomelidae	-	-	0.18	-	-	0.26	-	-
Brachyceridae	-	0.46	2.39	-	-	-	0.41	-
Hydrophilidae	-	-	-	-	0.31	-	-	-
Silphidae	2.05	-	-	0.74	-	0.79	0.41	-
Carcinophoridae	2.56	1.4	7.93	2.78	14.64	1.05	7.94	6.61
Acrididae	30.76	53.99	59.96	62.33	49.22	59.78	25.94	56.42
Pamphagidae	22.56	38.02	18.26	23.93	13.08	16.93	16.73	23.34
Gryllotalpidae	-	-	-	1.29	0.31	0.52	1.25	0.38
Gryllidae	3.07	-	0.55	0.55	-	1.05	0.41	3.11
Tettigonide	-	-	0.18	0.74	-	0.26	0.41	-
Conosiphaliidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Formicidae	-	-	0.18	-	-	0.26	-	1.94
Total	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99

(-) : Absence des individus.

Parmi les 19 familles d'insectes retrouvées, 03 familles constituent les proies les plus consommées.

Les résultats de ce tableau montrent que la famille Acrididae (ordre Orthoptera) représente la famille la plus importante et domine les autres familles proies pendant tous les mois, son maximum est noté pendant le mois d'Aout avec un pourcentage de (62.34%) suivit par la famille Pamphagidae (23.93%) leur maximum pendant le même mois ; puis la famille de Tenebrionidae (12.17%) leur maximum pendant le mois de Février .

les autre familles apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

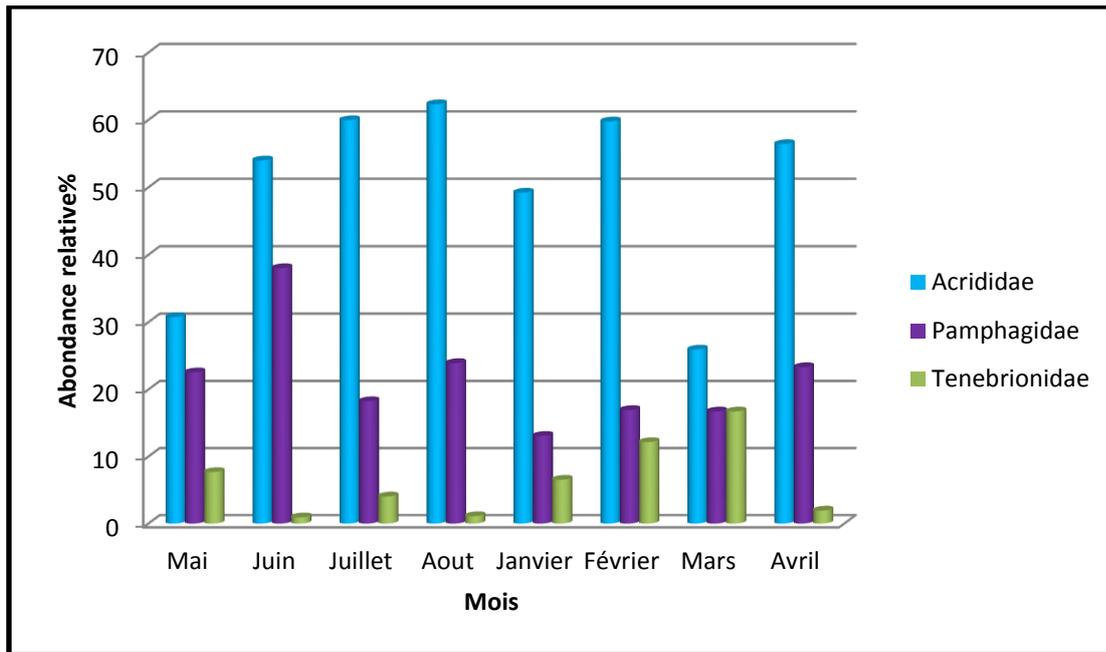
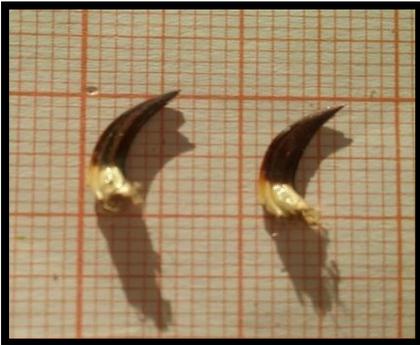


Figure 25: Variation de l'abondance relative des principales familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

Chapitre 03 : Résultats



Os : Aves



ovipositeurs :Tettigonidae



Mandibules :Acrididae



Fragments de pattes : Orthoptera



Elytre :Carabidae



Corp : Buprestidae



Patte: Scarabaeidae



Patte :Tenebrionidae



Corp:Tenebrionidae



patte :Mellolonthidae



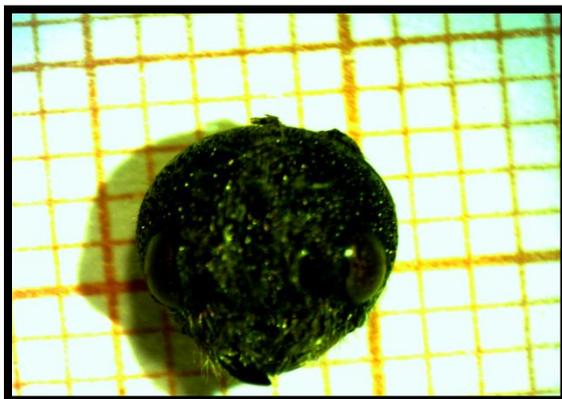
Patte :Cetoniidae



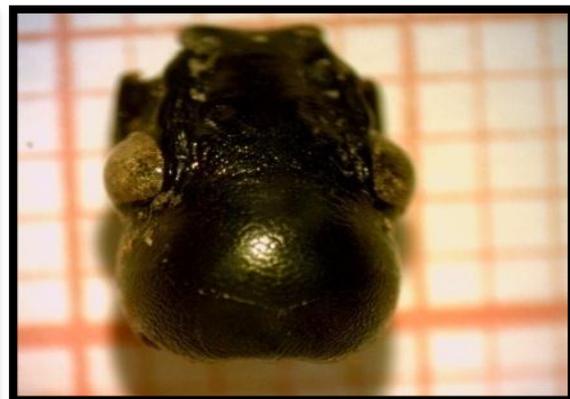
Tête : Formicidae



Tête : Hydrophilidae



Tête:Buprestidae



Tête : Carabidae

Figure 26 : Quelques fragments de proies retrouvés dans les pelotes de la cigogne blanche dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif (08x10).

Chapitre 03 : Résultats

3.3. Etude globale de la biomasse :

Afin de mesurer l'importance de chaque catégorie de proies composant le régime alimentaire de la cigogne blanche ; nous avons calculé le pourcentage d'importance du poids sec réellement ingérés, ce dernier est estimé en biomasse (biomasse relative).

Tableau 12 : Importance des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de sa biomasse dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Catégories de proies		El Hammamet	El Kouif
		BR(%)	BR (%)
Invertébrés	Insecta	90.36	82.10
	Arachnida	0.07	0.22
	Gasteropoda	4.63	10.92
	Total	95.06%	93.24%
Vertébrés	Aves	4.94	6.76
total		100	100

BR(%) : la biomasse relative.

A partir des résultats du tableau 12, nous constatons que la biomasse des proies consommées par la cigogne blanche dans la station d'El Kouif est supérieure à celle d'El Hammamet.

Le régime alimentaire de la cigogne blanche est composé de deux catégories de proies dans les deux stations : vertébrées et invertébrées. Avec respectivement (95.06%) et (93.24%) La biomasse relative des proies invertébrées est plus élevée que celle des proies vertébrées dans les deux stations, insecta est la classe dominante du point de vue biomasse relative dans les deux stations avec respectivement (90.36 %) et (82.10%) à EL Hammamet et EL Kouif suivi par Aves avec (4.94%) à El Hammamet et Gasteropoda à El Kouif avec (10.92%). La troisième position est occupée par Gasteropoda (4.63%) à El Hammamet et par Aves (6.76%) à El Kouif. Les Arachnida sont faiblement représentés dans les deux stations.

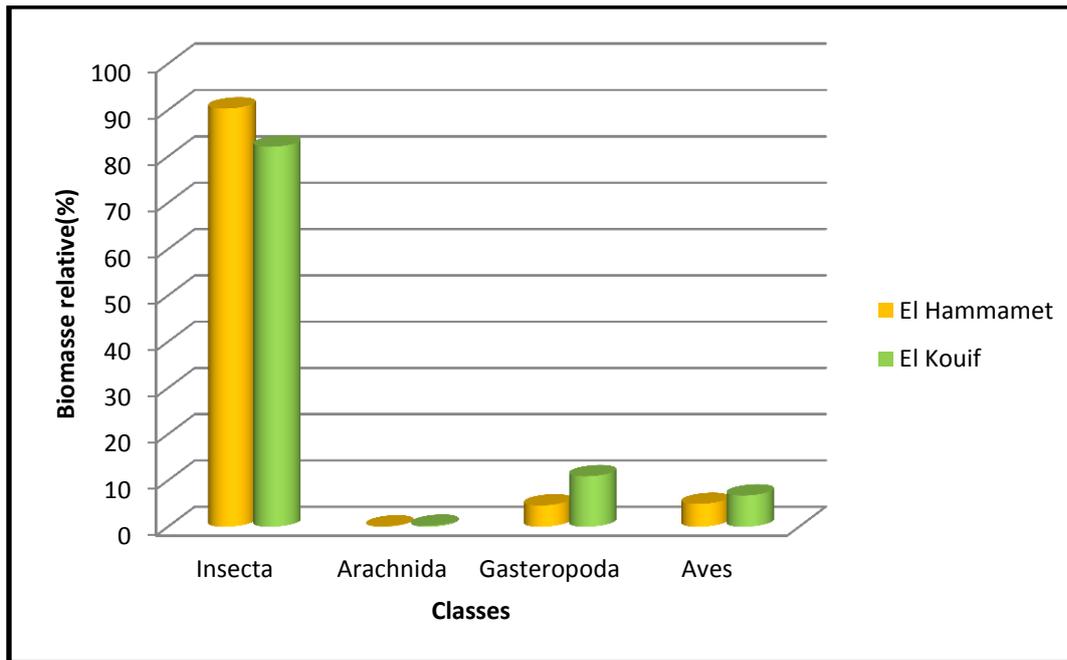


Figure 27 : la biomasse des classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.

3.3.1- importance des ordres insecta en fonction de leurs biomasses :

Les insecta représentent la classe la plus importante dans le régime alimentaire de l'espèce en biomasse ; et il est composé de 04 ordres d'importances différentes du point de vue biomasse et biomasse relative dans les deux stations (Tab 13.)

Tableau 13 : Importance des ordres proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de la biomasse relative dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Ordre d'insectes	EL Hammamet	El Kouif
	BR(%)	BR(%)
Coleoptera	66.85	64.95
Orthoptera	32.88	34.2
Dermaptera	0.21	0.81
Hymenoptera	0.06	0.04
Total	100	100

BR(%) : la biomasse relative.

Les Coleoptera occupent la première position dans les deux stations. correspondant à un pourcentage de (66.85%) à El Hammamet Soit (64.95%) à El Kouif (Tab.13).

Ils sont suivis par les Orthoptera avec (32.88%) et (34.2%) dans respectivement El Hammamet et El Kouif puis les Dermaptera avec (0.21%) à El Hammamet et de (0.81%) à El

Chapitre 03 : Résultats

Kouif. L'ordre restant est peu important et ne représente qu'un faible pourcentage (0.06%) et (0.04 %) respectivement dans les deux stations : El Hammamet et El Kouif. (Fig 28.)

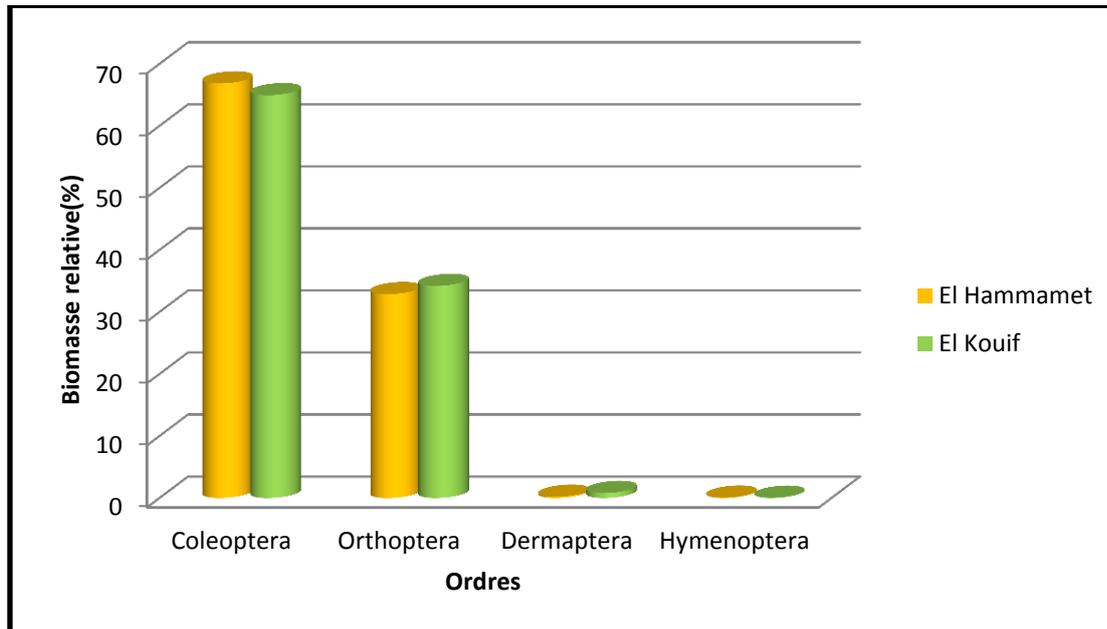


Figure28 : la biomasse des Ordres proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.

3.3.2- importances des familles en fonction de leur biomasse :

Les 04 ordres du régime alimentaire de la cigogne blanche dans les stations d'étude représentent 20 familles dans la station d'El Hammamet ; et 19 dans la station d'El Kouif ;

Ces familles représentent des importances différentes du point de vue biomasse et biomasse relative dans les deux stations (Tab 14.)

Tableau14 : Importance des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction de la biomasse relative dans les stations d'El Hammamet et El Kouif pendant la période d'étude.

Famille	El Hammamet	El Kouif
	BR(%)	BR(%)
Scarabaeidae	8.85	2.97
Carabidae	13.46	6.05
Cetoniidae	1.97	8.37
Tenebrionidae	36.35	44.13
Pterostychidae	0.03	-
Curculionidae	0.38	0.64
Geotrupidae	3.97	1.16
Melolonthidae	0.33	0.01

Chapitre 03 : Résultats

Buprestidae	0.84	0.76
Chrysomelidae	0.19	0.03
Brachyceridae	0.49	0.99
Hydrophilidae	0.14	0.01
Silphidae	0.03	0.24
Carcinophoridae	0.20	0.83
Acrididae	15.22	16.07
Pamphagidae	17.15	16.96
Gryllotalpidae	0.06	0.08
Gryllidae	0.12	0.12
Tettigonidae	0.06	0.20
Conosiphidae	0.15	-
Formicidae	0.06	0.19
Total	100	99.81

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative.

Parmi les familles d'insecta proies identifiés dans les deux stations d'études El Hammamet et El Kouif, 04 familles seulement sont représentées par des poids importants dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations, il s'agit de Tenebrionidae, Acrididae, Pamphagidae et Carabidae. Les autres familles sont faiblement représentées dans les deux stations. (Tab14.)

La famille Tenebrionidae (ordre Coleoptera) est la famille la plus importante selon sa biomasse relative dans les deux stations avec un pourcentage de (36.35%) et de (44.13%) respectivement dans les stations : El Hammamet et El Kouif (Fig 29.)

Suivi par la famille Acrididae (ordre Orthoptera), qui correspond au pourcentage de (53.48%) à El Hammamet et (53.14%) à El Kouif puis par Carabidae (ordre Coleoptera) avec un pourcentage de (16.08%) à El Hammamet et par Pamphagidae (20.82%) à El Kouif,

Cette famille occupe le troisième rang à El Hammamet.

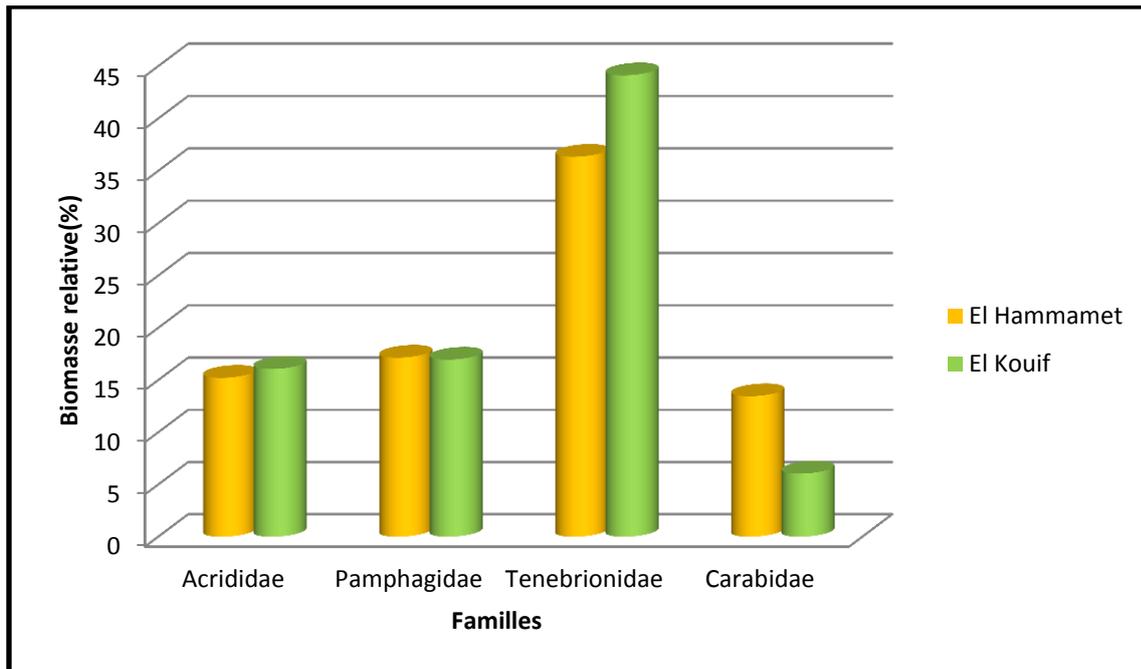


Figure 29: la biomasse d'importantes familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les stations d'El Hammamet et d'El Kouif pendant la période d'étude.

3.3.3. Fluctuation de biomasse en fonction des mois :

L'importance de la biomasse de différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations d'étude varie d'un mois à un autre.

3.3.3.1. La station d'El Hammamet.

3.3.3.1. 1. Fluctuations mensuelles de la biomasse relative des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

L'importance de la biomasse des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet varie d'un mois à un autre. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude.

Chapitre 03 : Résultats

Tableau 15 : Evolution de la biomasse relative des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

	classes Mois	Insecta	Arachnida	Gasteropoda	Aves	Total
		BR(%)	BR(%)	BR (%)	BR(%)	BR(%)
2015	Mai	80.92	0.06	8.88	10.13	99.99
	Juin	99.81	0.18	-	-	99.99
	Juillet	100	-	-	-	100
	Aout	100	-	-	-	100
2016	Janvier	94.75	-	-	5.24	99.99
	Février	99.66	0.33	-	-	99.99
	Mars	81.07	0.23	18.69	-	99.99
	Avril	79.39	-	9.74	10.86	99.99

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative.

Les résultats du tableau 15 montrent que la biomasse relative de la classe Insecta est dominante dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station d'El Hammamet durant tous les mois d'étude.

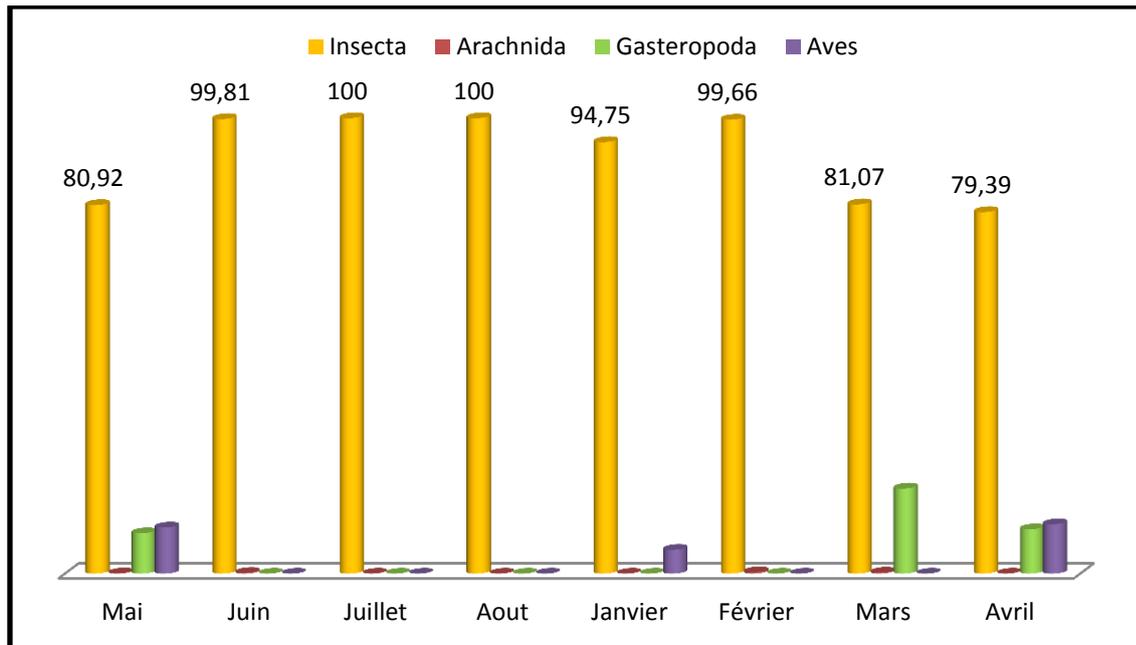


Figure 30: Evolution de biomasse relative des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'études.

Le maximum relevé pendant les mois de juillet et Aout (100%), le minimum est constaté au mois d'Avril (79.39%) coïncidant avec l'augmentation de la part du poids des proies Aves (10.86 %) et Gasteropoda (9.74%) (Fig.29).

3.3.3.1.2. Fluctuations mensuelles de biomasse relative des ordres d'insecta identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

Les insecta représentent la classe la plus importante dans le régime alimentaire de l'espèce en biomasse. L'importance de la biomasse de leur ordres varie d'un mois à un autre dans la station d'El Hammamet. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude

Chapitre 03 : Résultats

Tableau 16 : Evolution de biomasse relative des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

	Ordres d'insectes	Coleoptera	Dermaptera	Orthoptera	Hymenoptera	TOTAL
	Mois	BR(%)	BR(%)	BR(%)	BR(%)	BR(%)
2015	Mai	91.85	0.08	7.98	0.08	99.99
	Juin	53.11	0.09	46.80	-	99.99
	Juillet	82.50	-	17.49	-	99.99
	Aout	22.49	-	77.51	-	99.98
2016	Janvier	80.53	-	19.27	0.19	99.99
	Février	44.89	3.40	51.70	-	99.98
	Mars	35.73	0.28	63.98	-	99.99
	Avril	62.45	-	37.43	0.12	99.99

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative.

la biomasse totale la plus élevée est constatée au mois de Mai (91.85%) alors que la minimale est notée au mois de Aout (22.49%) (Tab 16.)

L'ordre Coleoptera est dominant durant tous les mois à l'exception des mois d'Aout, février et Mars où ce sont les Orthoptera qui sont dominants.

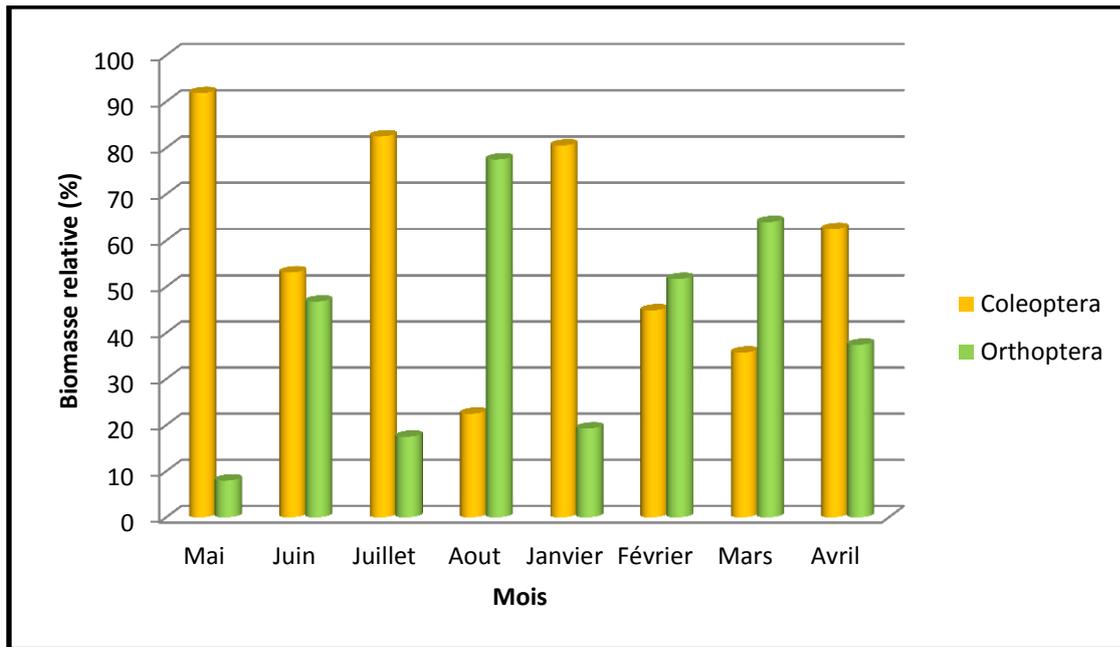


Figure 31 : Evolution de biomasse relative des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

La valeur maximale de la biomasse relative des Coleoptera est constatée au mois de Mai (91.85%) coïncidant avec le minimum de la biomasse relative des Orthoptera (7.98%) alors que le minimum est relevé au mois d'Aout (22.49%) lorsque les Orthoptera atteignent leur maximum (77.51%) (Fig. 31.)

Les autres ordres sont faiblement représentés.

3.3.3.1.3. Fluctuations mensuelles de biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet pendant la période d'étude :

La biomasse des familles d'insecta proies au nombre de 20 identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche à El Hammamet varie au cours des mois d'étude, comme le montrent les résultats du tableau 17 (voir Annexe)

Les familles d'insecta proies au nombre de 20 portées sur le tableau 17 montrent des variations dans leurs biomasses au cours des mois d'étude dans cette station.

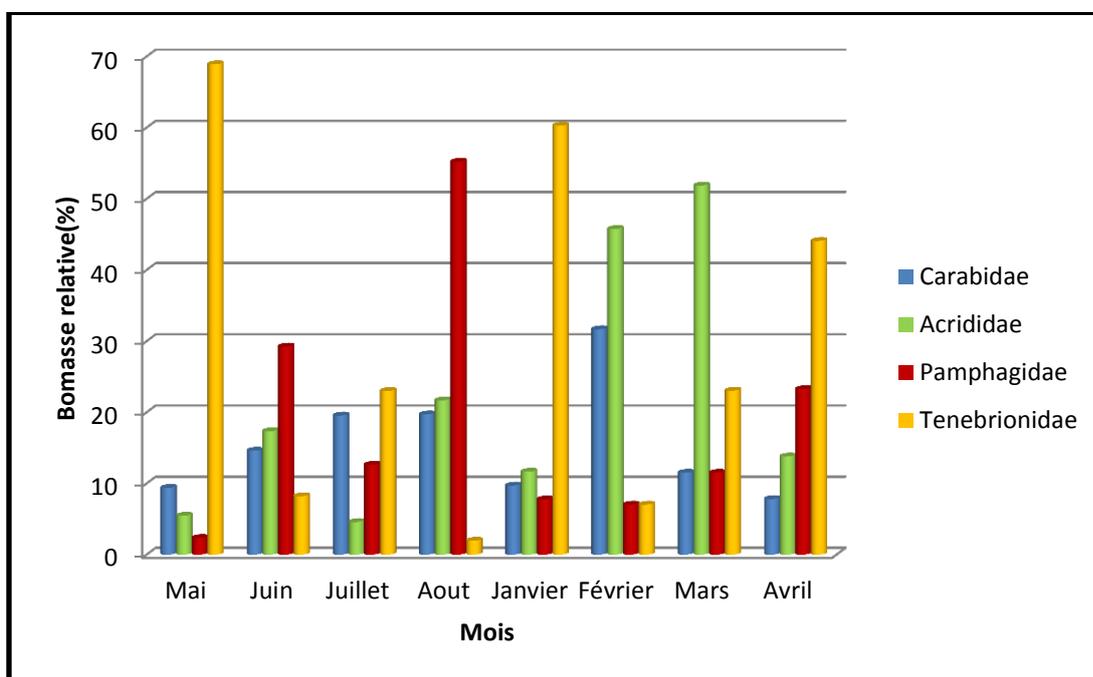


Figure 32 : Evolution de biomasse relative des familles d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet en fonction des mois d'étude.

Parmi les familles les plus importantes, Tenebrionidae obtient son pic le mois de Mai et Janvier par contre la famille Acrididae a augmentée pendant les mois de Février et de Mars La famille Pamphagidae atteint son pic le mois d'Aout (Fig.32)

3.3.3.2. La station d'El Kouif:

3.3.3.2.1.. Fluctuations mensuelles de biomasse des catégories des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude :

L'importance de la biomasse des classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif varie d'un mois à un autre. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude

Tableau 18: Evolution de la biomasse relative des classes de proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

	classes Mois	Insecta	Arachnida	Gasteropoda	Aves	Total
		BR(%)	BR(%)	BR (%)	BR(%)	BR(%)
2015	Mai	91.53	0.32	0.18	-	99.99
	Juin	77.33	-	19.83	2.83	99.99
	Juillet	87.89	0.22	2.16	9.72	99.99
	Aout	62.45	0.09	1.87	35.58	99.99
2016	Janvier	76.66	0.07	23.26	-	99.99
	Février	95.04	0.16	4.79	-	99.99
	Mars	88.28	0.73	7.32	3.66	99.99
	Avril	70.58	-	29.71	-	99.99

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative

Selon les résultats du tableau 18, la biomasse de la classe insecta domine le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif durant tous les mois d'étude.

Le maximum de consommation est noté pendant le mois de Février avec un pourcentage (95.04%) le minimum est constaté au mois d'Aout (62.45%) coïncidant avec l'augmentation de la proportion des Aves (35.58%).

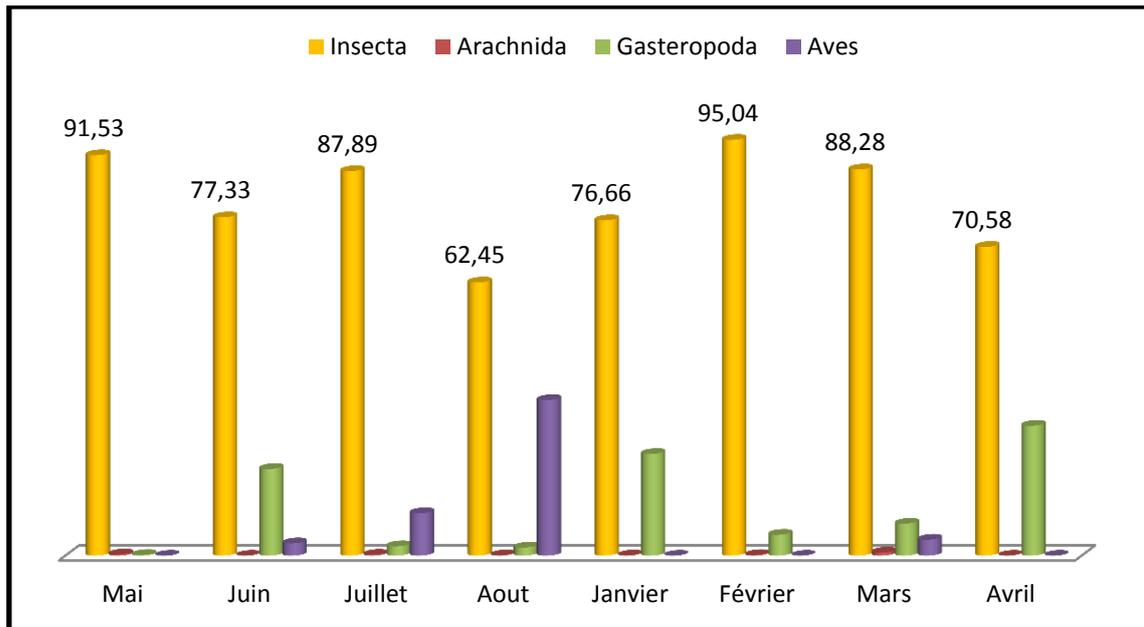


Figure 33 : Evolution de biomasse relative des classes proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

La biomasse des Gasteropoda varie d'un mois à autre, le maximum est constaté au mois d'Avril (29,71%), Janvier (23,35%) et juin (19,83%). (Fig.33).

3.3.3.2.2. Fluctuations mensuelles de biomasse des ordres d'insecta identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude :

Les insecta représentent la classe la plus important dans le régime alimentaire de l'espèce en biomasse. L'importance de la biomasse de leur ordres varie d'un mois a un autre dans la station d'El Kouif. Le tableau suivant renseigne sur les fluctuations alimentaires au cours des mois d'étude.

Tableau 19 : Evolution de biomasse relative des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

Ordres d'insectes	Coleoptera	Dermaptera	Orthoptera	Hymenoptera	TOTAL	
	BR%	BR%	BR %	BR%	BR%	
2015	Mai	80.98	0.17	18.84	-	99.99
	Juin	26.37	0.36	73.26	-	99.99
	Juillet	44.4	2.46	51.9	1.23	99.99
	Aout	41.08	0.14	58.77	-	99.99
2016	Janvier	76.41	0.98	22.6	-	99.99
	Février	80.24	0.08	19.59	0.08	99.99
	Mars	87.31	0.82	11.86	-	99.99
	Avril	27.18	1.3	71.32	0.19	99.99

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative.

A partir des résultats du tableau 19, nous constatons que la biomasse des ordres Coleoptera et Orthoptera est la plus importante, les biomasses des autres ordres Dermaptera et Hymenoptera sont soit faibles ou irrégulièrement apparues.

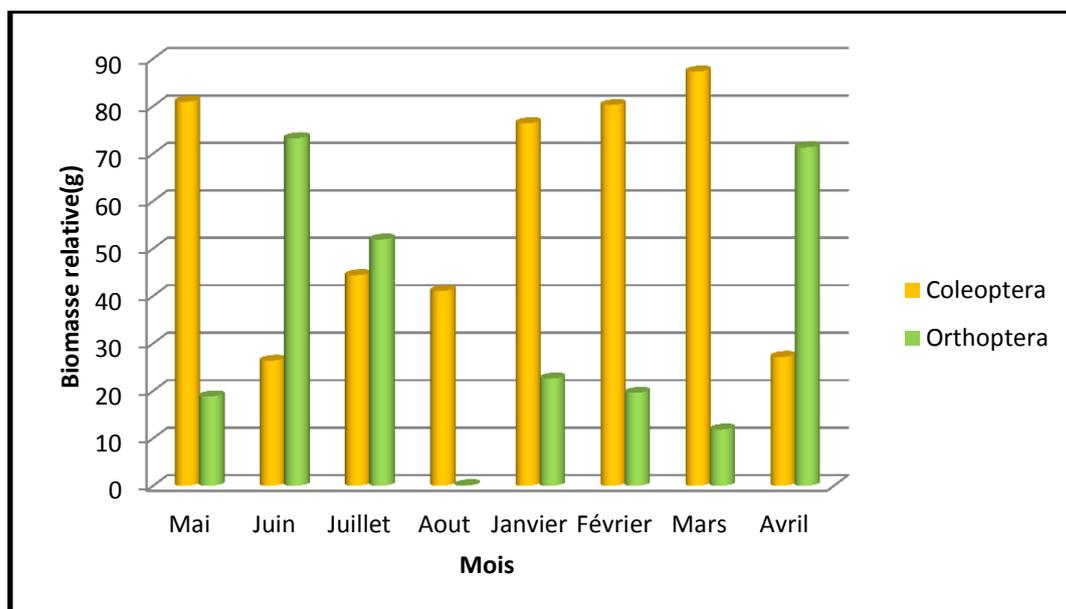


Figure 34 : Evolution de biomasse relative des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

Chapitre 03 : Résultats

la biomasse des Coleoptera est dominante durant les mois de Mai, Janvier, Février et Mars, son maximum est noté en Mars (87.31%) Coïncidant avec le minimum des Orthoptera.

La biomasse des Orthoptera est dominante au mois de Juin, Juillet, Aout et Avril, leur maximum est noté en Juin (73.26%) (Fig.34).

3.3.3.2.3. Fluctuations mensuelles de biomasse des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude :

La biomasse des familles d'insecta proies au nombre de 19 identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche a El Kouif varie au court des mois d'étude, comme le montrent les résultats du tableau 20 (voir Annexe).

A partir des résultats portés sur le tableau 20 (voir Annexe), nous constatons la présence de 19 familles d'insecte proies dont l'importance varie d'un mois à un autre.

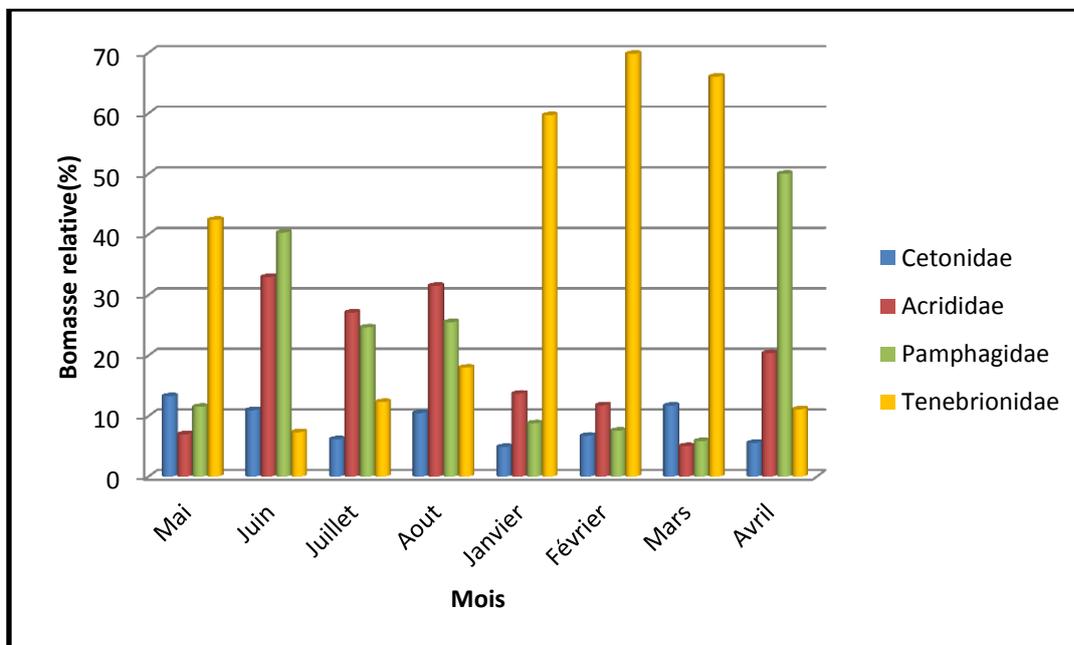


Figure 35 : Evolution de biomasse relative d'importante famille d'insecta proies de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif en fonction des mois d'étude.

La famille de Tenebrionidae atteint son pic les mois de Mai, Janvier, Février et Mars. La famille Pamphagidae a augmenté durant les mois d'Avril et Juin, alors que les Acrididae enregistrent leur pic pendant les mois de Juin, Juillet, Aout.

La famille Cetonidae atteint son maximum au cours des mois de Mai et Mars. (Fig.35).

Discussion



Chapitre 04 : Discussion

La composition alimentaire :

Etude globale comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche sur le plan qualitatif :

Notre étude a été réalisée dans les deux stations El Hammamet et El Kouif durant la période (Mai à Aout 2015) et (Janvier à Avril 2016).

La méthodologie consiste à récolter les pelotes de rejection une à deux fois par mois et de les analyser au laboratoire par la voie humide.

Le spectre alimentaire de la Cigogne blanche est supérieur dans la station d'El Hammamet que la station d'El Kouif appartenant à deux catégories vertébrée et invertébrée. Cette dernière est répartie en 03 classes d'importance différente (Insecta, Arachnida, Gasteropoda).

Les vertébrés sont peu représentés apparaissant avec une seule classe (Aves). Les 04 classes sont présentes dans les deux stations.

Ce résultat rejoint ceux obtenus par **Djenna (2014)** dans la station d'El Merdja avec un nombre de proies de 971, Par contre **Bouguessa et Nacercherif (2015)** ont constaté la présence de 2959 proies avec l'apparition de la classe Myriapoda dans la station d'Ain Zarougen plus des classes citées alors que Dans la station de Sigus a Oum El Boughi 07 classes sont signalées, dont Mammifera et Reptilia (**Belghit et Rebiai, 2010**)

Les insecta sont dominants dans les deux stations, rejoignant ainsi les résultats de **Bouguessa et Nacercherif (2015)** à Ain Zaroug, **Djenna (2014)** à El Merdja et (**Belghit et Rebiai, 2010**) à Oum El Bouaghi. En Europe toutes les études confirment que les insectes représentent la principale proie consommée par la cigogne blanche dont la proportion augmente en allant vers le sud (**Alvrezze, 2009**).

La classe insecta est composée de 04 ordres d'importances différents (Orthoptera, Coleoptera, Dermaptera, Hymenoptera) avec la dominance de l'ordre Orthoptera suivi par les Coleoptera

Chapitre 04 : Discussion

dans les deux stations (El Hammamet et El Kouif), ces résultats rejoignent ceux obtenus par **Bouguessa et Nacercherif (2015)** et s'éloignent de ceux de **Djenna (2014)**, **Belghit et Rebiai(2010)** qui ont montré la dominance de l'ordre Coleoptera.

Pour la station d'El Hammamet, 20 familles proies de la classe Insecta sont notées, dont 03 familles sont consommées en priorité pendant toute la période d'étude, il s'agit de la famille Acrididae (ordre Orthoptera) la plus importante suivi par la famille Carabidae puis la famille Pamphagidae, alors que dans la station d'El Kouif parmi les 19 familles recensées 02 sont dominantes, la famille Acrididae suivi par la famille Pamphagidae.

Bouguessa et Nacercherif(2015) signalent la présence de 25 familles d'insecta (dont 05 constituent les proies les plus consommées) : la famille Acrididae (ordre Orthoptera) est la famille la plus importante, suivit par Carabidae, Carcinophoridae, Pamphagidae et Tenebrionidae.

Selon **Djenna (2014)** parmi les 22 familles d'insecta obtenus, 05 constituent les proies les plus consommées : la famille Acrididae suivit par Tenebrionidae ; Cetonidae ; Scarabaeidae et Carabidae.

Belghit et Rebiai (2010) ont obtenu 36 familles, dont 05 sont considérées comme les plus importantes (Scarabaeidae, Carabidae, Carcinophoridae, Acrididae et Pamphagidae)

Etude comparative des fluctuations mensuelles des catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire en fonction des mois d'études :

La classe Insecta qui domine le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations (El Hammamet et El Kouif) pendant tous les mois d'études, atteint son maximum de consommation durant les mois de Juillet et Aout et leur minimum est constaté au mois de Mai dans la station d'El Hammamet, alors que le maximum de consommation de cette classe est obtenu pendant les mois Juillet, Aout, Avril et leur minimum est noté au mois de Mai dans la station d'El Kouif. Ces résultats s'éloignent de ceux obtenus par **Bouguessa et Nacer cherif (2015)** qui rapportent que le maximum des proies Insecta est noté pendant le mois de Janvier et le minimum pendant le mois du Mai, dans la station d'El Merdja le maximum est noté au cours du mois du Mars et le minimum au mois d'Avril (**Djenna, 2014**).

Chapitre 04 : Discussion

Ces résultats sont différents de ceux obtenus dans la station d'Oum El Bouaghi , ou le maximum est enregistré lors du mois de Juin et le minimum au d'Avril (**Belghit et Rebiai, 2010**).

L'ordre Orthoptera domine durant tous les mois d'étude dans les deux stations (El Hammamet et El Kouif) leur maximum de consommation est noté pendant les mois Mars, Juin respectivement, Suivi par Coleoptera dont le maximum est noté pendant le mois de Mai et Juillet dans la station d'El Hammamet et pendant le mois de Mars dans la station d'El Kouif. Ces résultats ne concordent pas avec ceux obtenus dans la station d'Ain Zaroug, ou le max des Orthoptera est signalé durant le mois du Juillet (**Bouguessa et Nacercherif ,2015**), ni avec **Djenna (2014)**.

Dans la région d'Oum Bouaghi, l'ordre Coleoptera est maximal pendant le mois de Juin, Orthoptera et Dermaptera pendant le mois d'Aout (**Belghit et Rebiai, 2010**).

La famille Acrididae est la plus importante et dominée pendant tous les mois dans les stations d'El Hammamet et El Kouif , avec un maximum de consommation noté pendant les mois de Mars et Aout respectivement, suivi par les familles Carabidae ,Pamphagidae dans la station d'El Hammamet et les familles Pamphagidae et Tenebrionidae pour la station d'El Kouif.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus par **Bouguessa et Nacer cherif (2015)** à Ain Zarougou le pic de consommation de la famille Acrididae est constaté pendant le mois de Juillet suivi par Carabidae, contrairement aux résultats obtenus dans la station d'El Merdja ou nous enregistrons la dominance de la famille Tenebrionidae suivi par Cetonidae (**Djenna, 2014**) .**Belghit et Rebiai(2010)** ont obtenus la dominance des Carcinophoridae suivi par les Tenebrionidae.

Etude globale comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche sur le plan quantitatif (biomasse) :

Durant les 8 mois d'étude nous avons obtenu un total de biomasse supérieur dans la station d' El Hammamet que El Kouif, ces biomasses correspondent au poids des restes de proies ingérées par cet oiseau. Ils appartiennent à deux catégories (vertébrées et invertébrées).

La biomasse relative des proies invertébrées est plus élevée que celle des proies vertébrées dans les deux stations avec respectivement 95.06% et 93.24%.

Chapitre 04 : Discussion

Insecta est la classe dominante du point de vue biomasse relative dans les deux stations avec respectivement 90.36 % et 82.10% à EL Hammamet et EL Kouif suivi par Aves à El Hammamet et Gasteropoda à El Kouif. La troisième position est occupée par Gasteropoda à El Hammamet et par Aves à El Kouif. Le résultat obtenu à El Hammamet est similaire à celui de la station d'Oum El Bouaghi (**Belghit et Rebiai, 2010**).

Les Arachnida sont faiblement représentés dans les deux stations.

Dans la région de Khenchela la biomasse totale est 241.31g (**Djeddi ,2013**), elle présente la dominance de la classe Insecta suivi des Gasteropoda puis les Arachnida.

Du point de vue biomasse Orthoptera représente l'ordre le plus important dans les 2 stations suivi par Coleoptera .

Belghit et Rebiai (2010) ont signalé la dominance des Coleoptera dans la station d'Oum El Bouaghi suivi des Orthoptera, ces résultats sont semblables à ceux de la station de Khenchela (**Djeddi ,2013**).

La famille Tenebrionidae occupe la première position selon la biomasse dans les 2 stations (El Hammamet et El Kouif) suivi par Acrididae et la troisième position est occupée par Carabidae à El Hammamet et Pamphagidae à El Kouif. Contrairement à ce qui a été obtenu par **Belghit et Rebiai(2010)** qui montrent que les biomasses les plus importantes sont celles des Scarabaeidae, Carabidae, Cetonidae, Tenebrionidae respectivement. Ces résultats s'éloignent de ceux de (**Djeddi ,2013**) dont les familles les plus importantes selon leurs biomasses est Tenebrionidae, Carabidae, Carcinophoridae et Cetonidae respectivement.

Etude comparative des fluctuations mensuelles de la biomasse des catégories des proies identifiées dans le régime alimentaire en fonction des mois d'études :

Les résultats montrent que c'est toujours la classe insecta qui domine les autres classes dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif et El Hammamet durant tous les mois d'étude avec un maximum de consommation relevé pendant les mois de juillet, Aout pour les deux et Avril seulement pour El Kouif ;les autres classes apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier, à Oum el Bouaghi Les Insecta enregistrés leur maximum pendant le mois du Juin (**Belghit et Rebiai, 2010**).

Chapitre 04 : Discussion

Les Orthoptera sont dominants durant presque tous les mois, leur maximum est noté en Mars suivi par Coleoptera qui domine au mois de Mai dans la station d'El Hammamet. Ce sont les Coleoptera qui dominent dans la station d'El Kouif, leur maximum est noté en Mars, suivi par Orthoptera. Ces résultats rejoignent ceux obtenus à Oum El Bouaghi (**Belghit et Rebiai, 2010**)

Pour la station d'El Hammamet la famille Tenebrionidae atteint son pic pendant les mois de Mai et Janvier, Acrididae aux mois de Février et Mars, à El Kouif la famille Tenebrionidae obtient son pic durant les mois de Mai, Janvier, Février et Mars, Suivi par Pamphagidae. Contrairement aux résultats obtenus par **Belghit et Rebiai(2010)** ou la famille Cetonidae est dominante atteignant un maximum pendant le mois d'Aout suivi par Tenebrionidae et Scarabaeidae respectivement durant les mois de Février et Mars. Les autres familles sont moins importantes pour toutes les stations.

Conclusion



Conclusion

Conclusion générale :

Notre étude a été réalisée dans les deux stations El Hammamet et El Kouif durant la période (Mai à Aout 2015) et (Janvier à Avril 2016).

L'objectif de ce travail est de connaître la richesse faunistique terrestre que renferme chacune des deux stations étudiées à travers le régime alimentaire de la cigogne blanche, puis de comparer dans un second objectif la composition faunistique obtenue en prenant en considération la spécificité des deux habitats choisis pour cette étude. Une partie consacrée à l'étude de la biomasse des proies ingérées va compléter cette étude.

Afin de suivre l'évolution du peuplement faunistique présent dans les zones d'étude, les résultats des principales proies ont été comparés entre les deux stations d'étude et aussi avec les études antérieures.

La méthode d'étude consiste à récolter des pelotes de rejection à la fin de chaque mois d'étude. L'expérimentation consiste à analyser les pelotes par voie humide.

Les pelotes sont décortiquées et analysées afin de définir la composition du régime alimentaire de l'oiseau durant toute la période d'étude.

Le spectre alimentaire de la Cigogne blanche est supérieur dans la station d'El Hammamet et que la station d'El Kouif appartenant à deux catégories vertébrée et invertébrée cette dernière est réparties en 03 classes d'importances différentes (Insecta, Arachnida, Gasteropoda). Les vertébrés sont peu représentés apparaissant avec une seule classe (Aves). Les 03 classes sont présentées dans les deux stations.

Les insecta sont dominants dans les deux stations, ils renferment 4 ordres dont les Orthoptera sont dominants dans les deux stations, suivies par les Coleoptera, puis les Dermaptera dans les deux stations. L'ordre restant (Hymenoptera) est peu important et ne représente qu'un faible pourcentage.

La classe Insecta comprend 20 familles proies dans la station d'El Hammamet dont 03 familles sont consommées en priorité : Acrididae, Carabidae, Pamphagidae, alors que la station d'El Kouif regroupe 19 familles dont 02 : Acrididae, Pamphagidae sont les plus consommées pendant toute la période d'étude.

Conclusion

La famille Acrididae (ordre Orthoptera) est la famille la plus abondante dans les deux stations, elle est suivie par la famille Carabidae (ordre Coleoptera) à El Hammamet et par la famille Pamphagidae (20.82%) à El Kouif, cette même famille occupe le troisième rang à El Hammamet.

Les fluctuations mensuelles des catégories de proies, montrent la présence permanente de deux catégories Invertébrée et vertébrée durant la période d'étude, la classe Insecta (invertébrés) est dominante dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Hammamet durant tous les mois d'étude avec un maximum de consommation relevé pendant les mois de juillet et Aout, le minimum est constaté au mois de Mai coïncidant avec l'augmentation de la proportion des Arachnida. Les autres classes apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

la même classe domine dans la station d'El Kouif durant tous les mois d'étude avec un maximum de consommation relevé pendant les mois de juillet, Aout et Avril, le minimum est constaté au mois de Mai coïncidant avec l'augmentation de la proportion des Arachnida

Les Orthoptera sont dominants durant presque tous les mois à El Hammamet, leur maximum est noté en Mars coïncidant avec l'absence des Hymenoptera pendant ce mois même d'un côté et le minimum des Dermaptera consommé de l'autre. Les Coleoptera sont dominants au mois de Mai et au mois de Juillet alors que les Dermaptera et des Hymenoptera atteignent leur minimum.

Ce sont Les Orthoptera qui est dominants dans la station d'El Kouif durant presque tous les mois, leur maximum est noté en Juin coïncidant avec l'absence totale des Hymenoptera. Les Coleoptera sont dominants au mois de Mars lorsque les Hymenoptera et les Dermaptera enregistrent leur minimum.

La famille Acrididae (ordre Orthoptera) représente la famille la plus importante et domine pendant tous les mois, son maximum consommé est noté pendant le mois de Mars, suivi par la famille Carabidae dont leur maximum est noté au cours du mois de Juillet, puis Pamphagidae avec un maximum de relevé pendant le mois de Juin pour la station d'El Hammamet.

Il en est de même pour la station d'El Kouif, la famille Acrididae (ordre Orthoptera) représente la famille la plus importante et domine les autres familles proies pendant tous les

Conclusion

mois, son maximum est noté pendant le mois d'Aout, suivit par la famille Pamphagidae dont le maximum est constaté pendant le même mois, puis la famille de Tenebrionidae avec un pic de consommation maximal pendant le mois de Février. Les autres familles apparaissent irrégulièrement dans l'alimentation de cet échassier.

La biomasse totale obtenue à partir des fragments retrouvés dans les pelotes de la cigogne blanche supérieur à El Kouif que El Hammamet et qui appartiennent aux deux catégories vertébrées et invertébrées.

La biomasse relative des proies invertébrées est plus élevée que celle des proies vertébrées dans les deux stations. Insecta est la classe dominante du point de vue biomasse relative dans les deux stations, suivi par Aves à El Hammamet et Gasteropoda à El Kouif. La troisième position est occupée par Gasteropoda à El Hammamet et par Aves à El Kouif.

Les Arachnida sont faiblement représentés dans les deux stations.

Les Coleoptera occupent la première position du point de vue biomasse dans les deux stations.

Ils sont suivis par les Orthoptera, puis les Dermaptera. L'ordre restant est peu important et ne représente qu'un faible pourcentage dans les deux stations

Parmi les familles d'insecta proies identifiés dans les deux stations d'étude 04 familles seulement sont représentées par des poids importants dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations, il s'agit de Tenebrionidae, Acrididae, Pamphagidae et Carabidae. Les autres familles sont faiblement représentées dans les deux stations.

La famille Tenebrionidae (ordre Coleoptera) est la famille la plus importante selon sa biomasse relative dans les deux stations avec un pourcentage, Suivi par la famille Acrididae (ordre Orthoptera), puis par Carabidae (ordre Coleoptera) à El Hammamet et par Pamphagidae à El Kouif, Cette famille occupe le quatrième rang à El Hammamet.

L'importance de la biomasse relative des fragments des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations varie d'un mois à un autre.

La biomasse relative de la classe Insecta (dominante) dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des deux stations (d'El Hammamet et El Kouif) durant tous les mois d'étude est la plus importante avec un maximum relevé pendant les mois de juillet et Aout le minimum est constaté au mois d'Avril coïncidant avec l'augmentation du poids des proies

Conclusion

Aves et des Gasteropoda pour la station d'El Hammamet. A El Kouif la classe Insecta proie s'atteint son maximum de consommation pendant les mois de Février avec un pourcentage le minimum est constaté au mois d'Aout (62.45%) coïncidant avec l'augmentation du poids des Aves.

Le poids des restes des proies Coleopterique est dominant durant tous les mois à l'exception des mois d'Aout, février et Mars où ce sont les Orthoptera qui sont dominants. La valeur maximale de la biomasse relative des Coleoptera est constatée au mois de Mai coïncidant avec le minimum de la biomasse relative des Orthoptera, alors que le minimum est relevé au mois d'Aout lorsque les Orthoptera atteignent leur maximum, Les autres ordres sont faiblement représentés dans la station d'El Hammamet.

dans la station d'El Kouif la biomasse relative des Coleoptera est dominante durant les mois de Mai, Janvier, Février et Mars son maximum est noté en Mars coïncidant avec le minimum des Hymenoptera, alors que la biomasse des Orthoptera est dominante au mois de Juin, Juillet, Aout et Avril, son maximum est noté en Juin .

La biomasse des familles d'insecta proies au nombre de 20 identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche à El Hammamet varie au cours des mois d'étude.

La famille de Tenebrionidae obtient son pic dans le mois de Mai et Janvier par contre la famille des Acrididae a été augmentée dans le mois de Février et Mars. et la famille de Pamphagidae, son pic dans le mois d'Aout.

Nous constatons la présence de 19 familles d'insecte proies dont l'importance varie d'un mois à un autre dans la station d'El Kouif.

La famille Tenebrionidae obtient son pic dans les mois de Mai, Janvier, Février et Mars. La famille Pamphagidae a augmenté pendant les mois de Avril et Juin et les Acrididae durant les mois de Juin, Juillet et Aout. suivi par la famille Cetonidae où son maximum est noté pendant les mois de Mai et Mars.

Références

Bibliographiques



Références bibliographique

- A -

Anonyme (2001) : Rapport national sur la cigogne blanche en Algérie. Agence Nationale pour la Conservation de la Nature. 137p.

Antczak M., Konwerski S., Grobelny S. et Tryjanowski P. (2002) : The food composition of immature and non-breeding white storks in Poland. *Waterbirds* 25 (4) :

-B-

Barbraud C., Barbraud J.C., Barbraud M. et Delord K. (2002) : Changements récents dans le régime alimentaire des poussins de cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Charente Maritime (Centre- ouest, France). *Alauda* 70 (4) : 437-444.

Barkani S. et Boumaaraf Z. (1998) : Etude du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* (L) dans les localités de Bouhmama et Kais à Khenchela. Mémoire ingénieur. Centre Universitaire de Tébessa. 123p.

Belghit N. et Rebai E. (2010), Composition du régime alimentaire de deux colonies de cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) nichant dans la wilaya de Tébessa et Oum El Bouaghi. mémoire de Ingénieura . Univ de Tébessa. p 159.

Bentamer N. (1998): Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leur utilisation par deux échassiers: la Cigogne blanche (*CiconiaCiconia*) et le Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse Magister, Inst.Nat. Agro, El-Harrach, 247 p.

Blanco G. (1996) : Population Dynamic and Communal roosting of white storks Foraging at Spanish Refuse Dump. *Colonial Waterbirds* 19 (2) : 273-276.

Bologna G. (1980) : Les oiseaux du monde. Ed. Guide vert. Solar. Paris 510 p.

Bouguessa K. et Nacer cherif. (2015), Contribution a l'étude de la niche trophique de la population de la cigogne blanche d'Ain zaroug. Mémoire de master. univ de Tébessa. P 72.

Boukhemza. (2000): Etude Bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse doctorat, Insti. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.

Boukhtache N. et Si Bachir A. (2010): Variation du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* L.1758 (Aves, ciconiidae) dans deux localités de la région de Batna

Références bibliographique

et Ouargla, Actes du Séminaire international sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides.

Boumaaraf F. (2002): Contribution de l'étude comparative du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* de deux localités différentes (Constantine-Khenchela).

Brahmia N. et Zerrouki N. (2009) : Biodiversité floristique et palynologique dans la région de Tébessa 2008-2009 (El Hammamet, Bekkaria, El Kouif, Djebel Anoual et El-Merdja). Mem. Ingénieur d'état en biologie Végétale. Univ. de Tébessa, p 37-43.

Brouwer J., Mullié W.C. et Scholte P. (2003) :White storks *Ciconia ciconia* wintering in Chad, northern Cameroun and Niger : a comment on Berthold *et al.*(2001). Ibis, 145 : 499-501

Burton M .et Burton R. (1973): Le grand dictionnaire des animaux. Ed, Bordas, Paris, N°4, 607.811p.

-C-

Caupenne M. (2000) : Bilan de la nidification 1999 de 4 espèces patrimoniales Des marais charentais : Cigogne blanche, Héron pourpré, Spatule blanche, Guifette noire . Rapport LPO. 8P.

Caupenne M. (2001) : Bilan 2001 de la reproduction de la Cigogne blanche En Charente-MaritimeRapport LPO. 11 p.

Caupenne M. (2004) : Résultats de la nidification de la Cigogne blanche En Charente-Maritime en 2004 et bilan de 10 années de suivi.Rapport LPO.19 p.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L.(1977): Birds of Europe. The middle East and North Africa. Vol 1 Oxford univ. Press. 428 p.

Cuisin M. (2005) : *Les cigognes*, Éditions Artemis, coll. « Portraits sauvages », 62 p.

-D-

Références bibliographique

Dajoz R. (2003): Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.

Djeddi T. (2013), contribution à l'étude comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche dans la wilaya de Khenchela . Mémoire de Master, univ de Tébessa. p 37.

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.p 67.

Dorst J. (1971) : Les oiseaux dans leur milieu. Edit Rencontre, Lausanne. Vol. 14 : 383p.

-E-

Elliott A. et Jordi S. (1992): *Hand book of the Birds of the World*, vol. 1 : *Ostrich to Ducks*, Barcelone, Lynx Edicions,

Etchecopar R. et HÜE. (1964) : Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée & Cie, Paris VIe, 608 p.

Etienne P. et Carruete P. (2002) : La cigogne blanche. Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 180p.

-G-

GerouDET P. (1978): Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.

GerouDET P. (1994) : Grands échassiers, Gallinacées, Râles d'Europe. Paris, Delachaux et Niestlé S.A: 108-127.

Gherissi O. (2010): Analyse comparative du spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* de la région de Tébessa durant deux étapes du cycle biologique. Mémoire d'Ingénieur. Université de Tébessa, 93p

-H-

Hackett S.J., Kimball R. T., Reddy S., Bowie R. C. K., Braun E. L., Braun M. J., Chojnowski J. L., Cox W. A., Han K.L., Harshman J., Huddleston C. J., Marks B. D., Miglia K. J., Moore W. S., Sheldon F. H., Steadman D. W., Witt C. C et Yuri T : A Phylogenomic Study of Birds Reveals Their Evolutionary History , *Science*, vol. 320, n° 5884, 27 juin 2008, p. 1763-1768.

Hancock J.A., Kushlan J.A. et Kahl P.M. (1992) : Storks, Ibises and spoonbills of the world. Academic Press, London.

Références bibliographique

Hayman P. et Burton P. (1977) : Le grand livre des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Fernand Nathan, Paris 260 p.

Heim de Balsac H. et Mayaud N. (1962) : Les oiseaux du nord ouest de l'Afrique. 68-75p.

HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J. (1985) : Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, (Suisse), 319 p.

Hermieu V. (?) : Le retour de la cigogne blanche. L'actualité Poitou-Carentes. N°5.

-J-

Johst K., Brandl R. et Pfeifer R. (2001): Foraging a patchy and dynamic landscape : Human land use and the white stork. *Ecological Applications*, 11(1), pp.60-69.

-K-

Kitowski I. (2007):Why do Montagu's Harriers disturb foraging sessions of White Storks in South-East Poland (PDF). *Berkut*16 (1): 110–8

-M-

Michard, D., Zorn, T., Gender, J.P. et Y., L.M. (1997):La biologie et le comportement de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* révélés par le marquage électronique *Alauda* 65(1): 53-58

Muller Y. et Schierer A. (2002) : La cigogne blanche. Editions EVEIL NATURA. 72p.

-P-

PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW PAD. & P. GEROUDET. (1986): Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux&Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460 p

-R-

Rubio-Garcia J.C., Rodriguez de los Santos M. et Santo Rosa R. (1983) : Reproduction de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans les Marismas du Guadalquivir (Espagne). *Alauda* 51 (4) : 250-257.

-S-

Références bibliographique

Schierer A. (1962) : Sur le régime alimentaire de la cigogne blanche en Alsace. L'oiseau et R.F.O., 32 : 256-268.

Schierer A. (1963) : Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. Alauda. XXX. 2. P. : 136-148.

Schierer A. (1983) : Cronisme chez la cigogne blanche *Ciconia ciconia*. 7 (1): 43-48.

Schuze A. (1936): The White Stork as a subject of research. Bird-Banding, VII (3): 99- 107.

Skov H. (1991): The ecology of the white stork *Ciconia ciconia* in Denmark. Les cigognes d'Europe. Colloque international, Metz. P. 34-36.

Slikas B. (1997): "Phylogeny of the avian family Ciconiidae (storks) based on cytochrome b Sequences and DNA-DNA hybridization distances". Molecular Phylogenetics and Evolution 8 (3): 275-300

-T-

Thauront M. et Duquet M. (1991) : Distribution et conditions d'hivernage de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. Alauda 59 (2) : 100-110.

Thiollay J-M. (1971) : L'exploitation des feux de brousse par les oiseaux en Afrique occidentale. Alauda, vol. XXXIX, n°1. Pp. 54-72.

Tryjanowski T.H., Ptaszyk J. et Kosicki J., (2004): Do White Storks *Ciconia ciconia* always profit from an early return to their breeding grounds? Bird Study 51: 222-227

Tryjanowski P ; Tim H ; Sparks et Piotr Profus. (2005) :Uphill Shifts in the Distribution of the White Stork *Ciconia ciconia* in Southern Poland: the Importance of Nest Quality , *Diversity and Distributions*, vol. 11, n° 3, p. 219-23

Tsachalidis E-P. et Goutner V. (2002) : Diet of white stork in Greece in relation to habitat. Waterbirds 25(4) : 417-423.

-V -

Van den Bossche W., Berthold P., Kaatz M., Nowak E. Et Querner U .(2002): Eastern European white stork population : migration studies and elaboration of conservation measures .BfN-SKripten 66.

Vergara P., Aguirre J.I. Fargallo J.A. et Davila J.A. (2006) :Nest-site fidelity and breeding success in white stork *Ciconia ciconia*. Ibis, 148 : 672-677.

Références bibliographique

Vergara P; Gordo O.; Aguirre et José I. (2010)."Nest size, nest building behaviour and breeding success in a species with nest reuse: The White Stork" *Ciconia ciconia*". *Annales Zoologici Fennici* **P**: 184–94.

Verheyen R. (1950) : La cigogne blanche dans son quartier d'hiver. *Le Gerfaut-Fascicule I-II*. 15 p.

Vrezek Al. (2009): Iuseets in the white shorts *Ciconiaciconiadiel* as indicators of its feeding conditions: the first diet study in Slovenia : *accocephalus* 30 (140):25-29.

-W-

Wuczyński, A (2005)."The turnover of White Storks *Ciconiaciconia* on nests during spring migration". *Acta Ornithologica* **40** (1): 83–5.

-Z-

Zennouche O. (2002): Contribution à la bio écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. L. 1775 dans la région de Bejaia. Thèse de Magister. Université de Béjaia, 100 p.

Annexe 02 : Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes annuelles et mensuelles de la région de Tébessa calculées sur la période 1972-2014.

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	5,6	7,4	10,0	9,8	14,3	21,4	24,1	23,2	19,8	13,7	10,7	5,7
1973	4,4	4,8	5,6	10,5	19,9	23,1	26,9	23,6	21,7	17,1	9,3	6,3
1974	6,2	6,4	9,8	10,8	15,6	23,5	23,9	24,1	20,8	13,3	9,1	5,9
1975	5,9	6,0	8,5	11,9	16,4	21,3	25,4	23,2	22,7	14,2	9,2	7,4
1976	5,2	6,6	7,4	11,8	16,0	20,0	23,6	23,8	19,9	15,4	7,8	8,2
1977	8,0	9,8	11,8	12,9	17,5	21,8	27,8	24,6	19,8	16,6	11,0	7,9
1978	5,1	9,8	9,2	12,7	17,0	23,1	25,5	24,6	20,4	12,6	7,9	9,6
1979	9,8	8,6	10,5	10,2	16,7	22,0	26,1	25,2	18,8	17,6	8,4	7,4
1980	5,8	7,3	9,0	10,3	14,9	22,4	24,9	25,7	21,7	14,2	11,0	4,5
1981	3,9	6,3	12,4	15,2	19,0	23,3	24,5	24,1	20,7	17,3	9,2	9,7
1982	7,7	7,4	9,2	11,8	17,0	24,2	28,0	25,9	21,5	15,9	10,8	5,7
1983	4,7	6,7	9,3	15,3	18,9	22,5	27,1	26,0	21,6	15,0	12,2	7,2
1984	6,1	6,0	8,5	13,0	17,0	23,1	26,1	25,1	20,6	14,5	12,0	6,4
1985	5,4	10,4	8,3	14,2	16,9	25,1	27,7	25,6	20,4	15,7	13,0	8,0
1986	6,3	8,1	9,4	13,7	19,9	22,0	25,0	26,8	21,0	16,6	10,2	6,4
1987	6,3	7,7	8,8	14,3	16,7	24,3	26,7	27,9	23,6	19,3	10,7	10,5
1988	8,2	7,4	9,9	14,8	20,5	22,5	28,0	26,7	20,6	18,2	11,6	5,8
1989	5,4	7,2	11,5	13,7	18,2	20,9	25,6	26,1	22,2	15,5	13,4	10,7
1990	6,1	10,4	10,4	12,7	17,2	25,1	24,9	22,5	24,1	20,0	11,5	5,5
1991	5,5	6,8	11,6	10,4	14,2	21,9	26,3	25,6	21,8	16,7	10,6	5,5
1992	4,7	6,7	9,4	11,8	16,3	20,9	23,9	25,7	21,9	18,0	12,1	7,8
1993	5,2	5,6	8,7	13,9	19,2	24,8	26,8	27,0	22,3	19,1	11,1	7,7
1994	7,5	8,91	11,9	11,8	21,9	24,2	27,0	28,6	23,6	16,7	13,2	8,1
1995	5,7	10,3	9,2	12,7	20,1	22,9	27,1	24,6	21,1	16,3	11,3	9,8
1996	9,1	6,3	10,1	12,4	18,2	20,8	25,9	26,6	20,3	15,0	12,4	10,2
1997	8,7	9,3	9,3	1,2	20,4	26,6	27,5	25,2	20,5	17,0	11,8	8,5
1998	7,2	8,2	9,8	15,1	17,7	24,6	27,8	25,7	23,2	15,0	10,2	6,3
1999	7,1	5,8	10,2	14,9	22,1	25,8	26,2	28,9	23,6	19,2	11,1	7,1
2000	4,1	7,8	11,7	16,1	21,0	22,4	27,5	26,8	22,1	15,9	12,8	9,4
2001	8,0	7,5	15,6	14,0	19,6	25,0	28,4	27,1	22,3	21,1	11,8	6,8
2002	6,3	9,0	12,5	15,0	19,4	25,1	26,6	24,9	21,2	17,8	12,2	8,8
2003	6,9	6,1	10,0	14,1	18,9	25,2	29,2	27,4	21,5	19,6	12,3	7,0
2004	6,9	9,6	11,2	12,8	15,9	22,4	26,2	27,0	20,8	20,5	10,2	8,1
2005	4,5	4,9	11,2	14,2	21,1	23,7	28,5	25,9	21,6	17,8	12,1	6,5
2006	4,9	7,2	11,8	16,6	21,3	24,8	26,5	25,9	21,4	19,0	12,1	7,9
2007	8,8	9,2	9,7	13,5	18,5	25,3	26,5	26,7	22,0	17,6	10,5	6,9
2008	7,0	8,3	10,9	15,5	19,3	23,4	28,7	27,2	22,2	16,9	10,1	6,3
2009	7,1	6,4	9,7	11,5	19,0	24,2	28,7	26,8	21,0	15,7	12,4	10,7
2010	8,3	10,1	13,1	15,9	17,4	24,0	27,2	27,1	21,7	16,8	11,9	8,8
2011	7,6	6,4	9,5	14,8	17,4	22,4	27,5	27,0	23,5	15,7	12,3	7,9
2012	5,9	4,1	10,5	14,4	19,3	27,1	28,8	28,8	22,4	19,3	14,2	8,8
2013	7,2	6,7	12,9	15,7	18,8	23,1	27,0	25,4	22,6	21,3	10,9	7,2
2014	7,8	8,9	8,7	15,2	19	23,6	27,4	28,3	24,6	19,1	14	7,9

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	71,9	25,1	34,9	95,0	26,4	47,7	11,1	8,4	36,9	99,3	11,2	34,9
1973	46,0	42,7	171,1	31,3	44,7	65,5	5,3	36,4	16,3	12,9	6,0	94,4
1974	14,0	28,3	29,2	50,2	10,4	24,8	4,5	12,1	27,1	37,9	18,5	14,2
1975	23,4	67,8	33,6	21,6	66,6	0,0	25,4	23,7	26,1	11,0	47,3	6,2
1976	22,4	38,2	49,1	32,4	35,8	59,0	27,3	39,3	26,1	23,1	134,5	10,3
1977	14,7	6,6	45,1	40,4	38,2	9,1	15,0	19,4	11,2	3,3	46,7	3,9
1978	3,9	54,7	102,5	23,0	23,9	3,9	0,0	50,1	5,4	26,0	20,4	3,6
1979	10,3	44,6	40,3	89,4	22,7	27,7	0,0	11,7	116,1	18,5	21,3	1,7
1980	33,7	29,8	76,8	28,1	41,0	4,3	0,2	3,4	65,8	3,7	24,1	47,5
1981	13,4	18,8	24,1	11,7	35,8	72,4	3,6	4,1	37,3	23,0	1,9	15,3
1982	21,8	45,6	12,4	56,2	80,1	8,5	3,7	15,5	12,0	58,5	50,3	24,7
1983	2,8	7,3	18,1	5,7	30,4	42,7	0,7	31,5	3,9	31,7	17,9	12,2
1984	18,9	92,4	24,0	24,1	4,3	6,8	0,2	15,4	27,2	26,2	19,1	51,0
1985	25,7	11,3	54,5	26,4	65,2	27,2	2,4	6,0	50,8	23,1	3,5	13,5
1986	31,1	14,3	83,1	2,5	35,8	15,2	51,0	13,1	24,4	28,7	44,7	20,7
1987	10,2	27,4	62,6	13,2	25,1	4,2	33,7	5,0	15,5	18,7	33,8	9,2
1988	23,7	4,2	35,8	31,6	55,6	62,1	8,3	6,5	21,4	20,6	35,1	35,4
1989	18,3	17,4	14,0	16,3	8,4	57,3	8,7	99,3	44,6	12,0	10,8	8,7
1990	83,0	0,2	34,8	43,1	66,9	17,1	15,2	136,6	53,3	22,4	99,8	64,9
1991	30,3	12,8	54,0	43,0	67,8	14,4	6,4	65,6	74,7	34,4	44,3	14,2
1992	34,0	29,9	24,3	43,6	82,0	23,2	13,4	4,5	51,2	28,4	61,6	48,4
1993	9,3	27,9	21,4	2,6	31,1	12,8	20,1	1,8	22,7	3,8	16,8	28,7
1994	31,0	23,9	19,4	23,3	41,0	2,4	4,5	11,0	7,2	66,8	0,6	6,8
1995	24,7	3,0	32,3	22,1	7,4	37,9	1,7	44,1	149,7	39,7	26,6	18,2
1996	24,9	72,9	56,3	49,8	30,2	38,9	13,2	30,0	12,4	4,1	1,2	15,0
1997	31,6	7,1	18,9	46,8	16,1	10,3	20,2	23,7	64,0	72,5	45,2	21,5
1998	22,3	10,2	28,7	29,2	16,7	31,0	0,0	15,1	78,6	36,2	55,1	14,5
1999	56,4	11,7	45,6	15,4	30,9	16,9	18,9	33,7	22,1	81,5	64,6	34,5
2000	3,7	4,1	10,0	14,7	86,5	76,4	21,6	18,8	51,0	18,3	17,0	13,7
2001	27,1	15,8	15,1	2,7	49,3	2,4	7,6	1,4	55,0	10,7	23,3	7,1
2002	17,0	11,8	5,2	29,0	40,6	13,3	58,0	84,7	36,5	38,0	76,4	30,3
2003	100,4	38,9	18,0	97,8	29,2	9,5	2,8	12,1	70,2	45,5	17,5	168,4
2004	20,6	3,2	72,6	29,4	39,4	91,6	16,4	44,0	19,0	26,0	117,0	66,9
2005	29,2	34,0	24,0	20,4	1,2	31,5	1,4	46,6	33,3	94,1	31,6	77,3
2006	34,9	14,4	5,5	43,6	37,6	26,9	8,4	26,0	6,4	12,0	3,7	63,2
2007	5,2	11,0	61,0	59,1	13,8	38,8	30,2	54,4	49,7	15,4	9,3	28,7
2008	6,1	7,0	36,4	28,0	67,4	12,9	4,3	18,7	84,5	52,0	12,8	47,1
2009	76,9	11,6	26,7	111,9	65,9	0,0	23,0	12,7	96,7	2,0	2,0	7,0
2010	38,7	3,1	13,1	79,3	35,0	25,9	20,2	2,4	77,0	17,0	55,1	5,5
2011	26,5	66,7	60,6	43,4	47,2	28,4	54,2	10,2	3,0	86,1	3,4	8,9
2012	46,4	57,2	39,4	24,1	27,8	2,1	3,5	35,5	41,0	51,9	13,2	2,6
2013	20,1	8,6	25,0	33,4	9,0	0,7	14,8	26,5	46,8	38,7	40,0	28,8
2014	38,7	48,4	27,9	2,3	19,9	29	22,5	8,7	49,3	7,1	43,2	49,5

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative.

Tableau20: Importance de la biomasse relative des familles proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station d'El Kouif pendant la période d'étude

Familles	Mai	Juin	Juillet	Aout	Janvier	Février	Mars	Avril
	BR %	BR %	BR %	BR %	BR %	BR%	BR%	BR%
Scarabaeidae	2.8	3.66	2.46	0.14	5.87	1.69	2.52	5.56
Carabidae	14.65	3.66	9.85	8.99	5.87	0.85	5.02	2.96
Cetoniidae	13.27	10.98	6.15	10.50	4.89	6.73	11.71	5.56
Tenebrionidae	42.4	7.33	12.31	17.99	59.68	69.81	66.05	11.11
Pterostychidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Curculionidae	2.97	-	2.46	0.14	-	0.08	0.08	-
Geotrupidae	2.1	-	3.69	1.50	-	0.08	1.68	-
Mellolonthidae	-	-	-	0.14	-	-	-	-
Buprestidae	2.27	0.37	-	0.14	-	0.85	0.83	2.41
Chrysomelidae	-	-	0.13	-	-	0.08	-	-
Brachyceridae	-	0.37	7.39	-	-	-	0.08	-
Hydrophilidae	-	-	-	-	0.09	-	-	-
Silphidae	0.53	-	-	1.50	-	0.08	0.08	-
Carcinophoridae	0.17	0.37	2.46	0.14	0.98	0.08	0.83	1.29
Acrididae	6.98	32.96	27.09	31.50	13.69	11.77	5.02	20.37
Pamphagidae	11.51	40.29	24.63	25.50	8.80	7.57	5.85	50.00
Gryllotalpidae	-	-	-	0.14	0.09	0.08	0.08	0.18

Gryllidae	0.34	-	-	0.14	-	0.08	0.08	0.37
Tettigonide	-	-	0.13	1.50	-	0.08	0.08	-
Conosiphallidae	-	-	-	-	-	-	-	-
Formicidae	-	-	1.24	-	-	0.08	-	0.18
Total	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.98	99.99	99.99

(-) : Absence des individus.

BR(%) : la biomasse relative