



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique



Université Labri Tébessi -Tébessa-

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

Département des êtres vivants

**Présenté en vue de l'option de diplôme de MASTER**

**Domaine** : Science de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences biologiques

**Spécialité** : Biodiversité et préservation des écosystèmes

**Intitulé**

**Impact de l'habitat sur la biodiversité trophique de la  
cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) en période de  
reproduction dans la région de Tébessa**

**Présenté par :**  
**AIDOUDI Nabil**

**Devant le jury :**

Melle SBIKI MAJDA	MCB	Université de Tébessa	Président
Mme BOUGUESSA CHERIAK LINDA	MCB	Université de Tébessa	Rapporteur
Mr BOUAZDIA KARIM	MAA	Université de Tébessa	Examineur

**Date de soutenance : 30 mai 2017**

**Note : 16/20**

**Mention : Très bien**

# REMERCIEMENTS

*Premièrement et dernièrement, tout le remerciement à Dieu qui nous a donné la patience, le courage et la force pour réaliser ce travail.*

*Nous voudrions remercier **Mme BOUGUËSSA CHERJAK LINDA**, notre directrice de mémoire qui nous a permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions... Merci aussi pour nous avoir fait partager votre expérience et votre culture scientifique et pour votre confiance qui est une source prodigieuse de motivation. Travailler sous votre direction a été un plaisir et un honneur. Difficile de vous remercier en quelques phrases. Tout simplement, nous avons pu réaliser ce travail en toute sérénité dans des conditions idéales grâce à vous, alors merci.*

*Un remerciement à **Mr BOUGUËSSA SLIM**, pour ces précieux conseils. De nous aider à réaliser ce travail.*

*Et à **Melle SBIKI MAJDA** pour son gentillesse, et son soutien pendant toute la réalisation de ce travail et pour votre grand effort. Merci beaucoup*

*Nous souhaitons remercier les membres de mon jury:*

*À commencer par, **Melle SBIKI MAJDA** nous sommes très honorés d'avoir bien voulu juger ce travail.*

*Nous' adressons mes sincères remerciements à **Mr BOUAZDIA KARIM** d'avoir examiné notre travail et pour son aide et sa gentillesse.*

*Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation au cours de nos années universitaires, sans oublier tout le personnel de département de Biologie et aux responsables de laboratoire surtout Mrs Tahar.*

## ملخص

القلق الأبيض من بين الأنواع ذات الانتشار العالمي الواسع وعلى صلة مباشرة بالتنوع البيولوجي ونظرا لحساسيته لأي تغيير في بيئته الطبيعية يعتبر من المؤشرات الحيوية الجيدة تساهم دراستنا في التعرف في على التنوع الغذائي من القلق الأبيض في منطقة تبسة والجانب البيئي من مكونات الأغذية والجانب الكمي من النظام الغذائي في اثنين من مواقع مختلفة من المنطقة تبسة (عين زروق والمرجة) خلال الفترة تكاثر وتربية العصافير أي من شهر مايو إلى يوليو 2016 واستخدمنا طريقتين للتحليل للحصول على نبي للطنائر القلق من تنوع حيواني كبير.

يتغذى القلق الأبيض على مجموعة كبيرة من الفرائس ، اللافقاريات والفقاريات. إن القلق الأبيض يستهلك مجموعة كبيرة من الفرائس اللافقارية أكثر منها فقارية مما يبين إن هذا النوع هو من

الحشرات مع ظهور ثلاث أنواع ذات اهميات مختلفة. acrididae Pamphagidae Carabidae من بين عائلات

اثبت دراستنا انه لا يمكن الحكم على التنوع الغذائي للقلق الأبيض من تحليل كرات المطروحة فقط

فما اعطه نتائج تحليل بقايا الاكل الغير مهضوم

مفتاحية : القلق الأبيض – التنوع البيولوجي – عين زروق –

## *Abstract*

The respect of the biodiversity is often in direct relation with the white Stork *Ciconia ciconia* which represents a good biological indicator of the natural quality of its environment

Our study is a contribution to the identification of the diversity of the diet of the white stork in the area of Tébessa then the ecological aspect of the food composition and the quantitative aspect of the diet, in two localities different from the area of Tébessa (Ain-Zaroug and El-Merdja) during the period of reproduction and elvage of young May has July 2016 obtained by two methods of analysis. is made up of 3 junctions: Arthropoda, Mollusca and Chordata, from the diversity point of view the Arthropoda junction is most significant, it counts 03 classes, 07 orders and 24 families, whereas Chordata counts 3 class, 4 orders, 6 families, Mollusque do not count that only one order with only one family, La station of El Merdja is slightly richer in preys than Ain Zaroug.

The white Stork consumes a broad range of preys, invertebrate and vertebrate. It is an insectivorous bird par excellence in the two stations, they are mainly, Coleoptera and Orthoptera. And then Dermaptera which constitute the principal orders of insects preys

the method of study of the remainders to the nest brings more information on diversity of the preys than the method of analysis of the balls of rejection.

**Key words:** white stork, diversity, the diet, cycle reproduction, Ain-Zaroug, El-Merdja,

## *Résumé*

Le respect de la biodiversité est souvent en relation directe avec la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* qui représente un bon bio-indicateur de la qualité naturelle de son environnement .

Notre étude est une contribution à l'identification de la diversité du régime alimentaire de la cigogne blanche dans la région de Tébessa puis l'aspect écologique de la composition alimentaire et l'aspect quantitatif du régime alimentaire, dans deux localités différentes de la région de Tébessa (Ain-Zaroug et El-Merdja) durant la période de reproduction et elvage des jeunes mai a juillet 2016 obtenue par deux méthodes d'analyse , est composée de 3 embranchements : Arthropoda, Mollusqua et Chordata , du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus important , il compte 03 classes , 07 ordres et 24 familles, alors que Chordata compte 3 classe , 4 ordres , 6 familles , Mollusque ne comptent qu'un seul ordre avec une seule famille ,La station d'El Merdja est légèrement plus riche en proies que Ain Zaroug .

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 Coleoptera et Orthoptera, Et puis les Dermaptera qui constituent les principaux ordres d'insectes proies

la méthode d'étude des restes au nid apporte plus d'information sur la diversité des proies que la méthode d'analyse des pelotes de rejection.

**Mots clé** : cigogne blanche, diversité , le régime alimentaire, cycle de reproduction , Ain-Zaroug , El-Merdja ,

**Abstract**

**Résumé**

**Liste des figures**

**Liste des Tableaux**

**Liste des Symboles**

**Introduction**

## **CHAPITRE I : PRESENTATION DU LA CIGOGNE**

1 .1. Présentation générale de la Cigogne blanche .....	3
1 .1.1.Nomenclature.....	3
1 .1.2. Taxonomie.....	4
1 .1.3. Description générale.....	5
1 .2. Biologie de la reproduction.....	5
1 .2.1. Arrivée des individus et installation des couples.....	5
1 .2.3. Edification, entretien et évolution du nid.....	6
1 .2.4. Accouplements parades.....	7
1 .2.5. Ponte et incubation.....	7
1 .2.6. Ecllosion et développement des juvéniles.....	8
1 .2.7. Envol.....	8
1.3. Ecologie trophique.....	9
1 .3.1. Habitat alimentaire.....	9
1 .3. 2. Mode de chasse.....	9
1 .3. 3. Composition du régime alimentaire.....	9

## **CHAPITRE II PRESENTATION GENERALE DE LA REGION D'ETUDE**

2.1. Situation géographique de la région d'étude « Tébessa ».....	11
2.1. 1.Facteurs climatiques .....	12
2.1. 1.1. La température .....	12
2.1. 1.2.Les précipitations .....	12
2.1. 1.3. Synthèse climatique.....	12

2.1.2. Considérations floristiques et faunistiques.....	13
2.2. Présentation des stations d'échantillonnage.....	14
2.2.1. Station 1 : Ain Zaroug.....	14
2.2.1.1. La flore du site d' Ain Zaroug.....	14
2.2.1.1.1. Espèces herbacées de la station d'étude.....	14
2.2.1.1. 2.Les arbres support de nids de la cigogne blanche.....	16
2.3.1.1. 3.Les espèces végétales qui composent les nids de cigogne blanche.....	16
2.2.1.2. Les terrains de culture .....	17
2.2.2. Station 2 : El-Merdja .....	17
2.2.2.1.La flore du site d'El Merdja .....	18
2.2.2.1.1. les arbres support de nids de la cigogne blanche .....	18
2.2.2.1.2. Espèces herbacés de la station études .....	18

### **CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES**

3 .1. Présentation générale et choix de la colonie d'étude.....	21
3 .2. La méthodologie.....	23
3 .2.1. Sur le terrain.....	23
3.2.1.1.La méthode d'étude de la biologie de la reproduction de la cigogne blanche.....	23
3 .2.1.2. La méthode d'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche.....	25
3.2.2. Au laboratoire .....	26
3.2.3. Traitement des données.....	29

### **CHAPITRE IV : RESULTATS**

4 .1. Aspect reproducteur de la cigogne blanche .....	30
4. 2.La composition alimentaire de la cigogne blanche.....	34
4. 2.1. Biodiversité de la faune de proies de la cigogne blanche.....	34
4. 2.1.1. Biodiversité globale de la faune de proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa .....	34
4.2.1.2. Étude comparaison de la faune de proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug.....	37
4. 2.2. Bio écologie de la faune de proies de la cigogne blanche .....	38
4. 2.2.1. Richesse des proies de la cigogne blanche.....	38

4.2.2.1.1. La richesse comparative des proies de la cigogne blanche des stations El-Merdja et Ain Zaroug .....	38
4.2.2.1.2. La richesse comparative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .....	40
4. 2.2.2. Abondance et abondance relative .....	41
4.2.2.2.1.L'abondance et l'abondance relative des proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa .....	41
4. 2.2.2.1.1.L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa .....	41
4. 2.2.2.1.2. L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa .....	42
4. 2.2.2.1.3. L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa .....	42
4.2.2.2.2. L'abondance et l'abondance relative des proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug .....	43
4.2.2.2.2.1. L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug .....	43
4.2.2.2.2.2. L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug .....	45
4.2.2.2.2.3.L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug .....	47
4.2.2.2.3. L'abondance et l'abondance relative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .....	50
4. 2.2.2.3.1. L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .....	50
4.2.2.2.3.2. L'abondance et l'abondance relative des Ordres proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .....	52
4.2.2.2.3.3. L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .....	53
4.2.2.3. Phénologie des proies de la cigogne blanche en fonction des mois d'étude (période de reproduction et élevage des jeunes).....	55
4. 2.2.3.1. Phénologie des classes proies de la cigogne blanche de la station El Merdja...	55

4.2.2.3.2. Phénologie des classes proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug.....	56
4. 2.2.3.3. Phénologie des ordres proies de la cigogne blanche de la station El Merdja.....	57
4. 2.2.3.4. Phénologie des ordres proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug.....	58
4. 2.2.3.5. Phénologie des familles proies de la cigogne blanche des stations El Merdja.....	60
4. 2.2.3.6. Phénologie des familles proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug.....	60
4. 2.2.4. Analyse quantitative du régime alimentaire de la cigogne blanche .....	61
4.2.2.4.1 Etude comparative de La biomasse des proies de la cigogne blanche des stations Tébessa El Merdja et Ain Zaroug .....	<b>61</b>
4. 2.2.4.1.1 Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche des stations Tébessa El Merdja et Ain Zaroug .....	61
4. 2.2.4.1.2 Etude comparative de la biomasse des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug .....	63
4. 2.2.4.2 Etude comparative de La biomasse des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin .....	64
4. 2.2.4.2.1 Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin .....	64
4. 2.2.4.2.2 Etude comparative de La biomasse des classes de proies invertébrées de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin .....	66
4.4.2.2.4.2.3 Etude comparative de La biomasse des ordres de proies invertébrées de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin .....	67

## **CHAPITRE V : DISCUSSION**

### **CONCLUSION**

### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### **ANNEXE**



# LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
01	La Cigogne blanche ( <i>C. ciconia</i> ) adulte sur une habitation non achevée (El Merdja, 25 mai 2016, Photo personnelle)	05
02	Formation des couples (El-Merdja, Tébessa) (photo personnelle 05/04/2016).	06
03	d'emplacement horizontal des nids des cigognes blanches dans zone (El-Merdja, Tébessa ( photo personnelle 13/06/2016)	07
04	une Cigogne blanche ( <i>C. ciconia</i> ) avec sa progéniture (El Merdja , 25/5/2016, Photo personnelle).	08
05	Situation géographique du la wilaya de Tébessa	11
06	Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2016).	13
07	Situation géographique de site d'Ain Zaroug (Google earth).	14
08	Les différents terrains cultivés existant au sein du milieu la station Ain Zaroug (photo personnelle).	17
09	Situation géographique de site d'El-Merdja (Google earth)	18
10	Différentes vue de la station El Merdja (Photo. personnelle).	19
11	un des nids de cigogne blanche choisi a d'El- Merdja (photo personnelle)	21
12	Le nid de cigogne blanche à Ain Zaroug (photo personnelle)	21
13	Le matériels utilisé	22
14	la morphométrie chez des jeunes de cigogne blanche (photos personnelles 21/06/2016).	24
15	La pesée de l'individu (Photo personnelle 21/06/2016)	24
16	Les restes alimentaire non digérés recueillis dans le nid de Cigogne blanche de la station Ain Zaroug (photo personnelle 13/06/2016)	25
17	Collecte des pelotes de rejection fraîches (Photo personnelle10/04/2016.	26
18	les restes de proies au nid de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug (photo personnelle 21/02/2017)	26
19	les étapes de décortication des pelotes de rejection.	28
20	Cycle biologique de la cigogne blanche dans la station El Merdja.	30
21	Cycle biologique de la cigogne blanche dans la station Ain Zaroug.	31
22	les pelotes de régurgitation de la cigogne blanche (Photo personnelle 06/2016).	34
23	les fragments de proie issue dans les pelotes de rejection	36



<b>24</b>	les fragments de proie issue dans les reste alimentaire non digère	<b>37</b>
<b>25</b>	Etude comparative des différentes classe proies de la cigogne blanche des Stations d'El- Merdja Et Ain Zaroug	<b>45</b>
<b>26</b>	Etude comparative des différents ordres proies importants identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations El- Merdja Et Ain Zaroug	<b>47</b>
<b>27</b>	étude comparative de différentes familles proies importants identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station d'El- Merdja et Ain Zaroug	<b>50</b>
<b>28</b>	Etude comparative de différentes classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse de station Ain Zaroug	<b>51</b>
<b>29</b>	Etude comparative des différents Ordres des proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse de station de Ain Zaroug	<b>53</b>
<b>30</b>	Etude comparative de différentes familles importantes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse de station de Ain Zaroug	<b>55</b>
<b>31</b>	Phénologie comparative des classes proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug	<b>57</b>
<b>32</b>	Phénologie comparative des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug	<b>59</b>
<b>33</b>	Etude comparative de La biomasse des catégories proies de la cigogne blanche des stations Tébessa El Merdja et Ain Zaroug	<b>63</b>
<b>34</b>	Etude comparative de La biomasse des ordres proies de la cigogne blanche des stations Tébessa El Merdja et Ain Zaroug	<b>64</b>
<b>35</b>	Etude comparative de La biomasse des catégories proies de la cigogneBlanche issue deux méthode des station Ain Zaroug au mois de juin	<b>65</b>
<b>36</b>	Etude comparative de La biomasse des classes proies invertébré de la cigogne Blanche issue deux méthode de la station Ain Zaroug au mois de juin	<b>67</b>
<b>37</b>	Etude comparative de La biomasse des ordres proies invertébré de la cigogne Blanche issue deux méthode de la station Ain Zaroug au mois de juin	<b>68</b>



# LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
01	la nomenclature de la cigogne blanche selon certains pays et certaine langues	03
02	Les espèces végétales récoltes au niveau du site d'Ain Zaroug pendant la période d'étude	15
03	espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche.	16
04	Les espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche	18
05	Les espèces végétales récoltes au niveau de la station d'El-Merdja pendant l'année 2009	20
06	poids des oisillons de cigognes blanches suivis dans les deux station	32
07	le poids corporel des poussins de cigogne blanche par catégories d'âge	33
08	Mensurations et pesées des oisillons de cigognes blanches suivis dans les deux stations par âge	33
09	Biodiversité globale de la faune de proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa	35
10	La richesse comparative des proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug	39
11	La richesse comparative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse.	40
12	L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa.	41
13	L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa	42
14	L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa.	43
15	abondance et abondance relative des classes proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug.	44
16	abondance et abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug.	46
17	abondance et abondance relative des Familles proies la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug	48
18	abondance et abondance relative des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse .	50
19	abondance et abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse	52
20	abondance et abondance relative des Familles proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse	54
21	nombre de classes proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja	56
22	nombre de classes proies chez la cigogne blanche pendant la période de	57



	reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'Ain Zaroug.	
<b>23</b>	nombre des ordres proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja	<b>58</b>
<b>24</b>	nombre de ordres proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'Ain Zaroug	<b>59</b>
<b>25</b>	nombre des familles proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja	<b>60</b>
<b>26</b>	nombre des familles proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque mois de station d'Ain Zaroug	<b>61</b>
<b>27</b>	Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations Tébessa El Merdja et Ain Zaroug pendant la période de reproduction et élevage des jeunes	<b>62</b>
<b>28</b>	Importance de la biomasse des différents ordres proiesde catégories invertébrés identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug pendant la période de reproduction et élevage des jeunes	<b>63</b>
<b>29</b>	Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations Ain Zaroug pendant au mois de juin	<b>65</b>
<b>30</b>	Importance de biomasse des différentes classes de proies invertébrées identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin	<b>66</b>
<b>31</b>	Importance de la biomasse des différents ordres des proies invertébrées identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin	<b>67</b>



# LISTE DES SYMBOLES

**(A)**: nombre de proie , abondance .

**(AR%)** : pourcentage du nombre de proie, abondance relative

**(BM)** : Biomasse de proie.

**(BM%)** : Pourcentage de Biomasse.

**(gr)** : gramme.

**(-)** : absence des individus.

**(+)** : présence des individus.

**(A.Z)** : Ain Zaroug .

**(M)** : El Merdja .

.



# Introduction

La fragmentation et la modification des habitats naturels, essentiellement anthropique entraînent le déclin et la disparition d'un grand nombre d'espèces animales. Ces dernières années, différents concepts ont été développés pour protéger, gérer et restaurer la biodiversité. Le développement de l'industrie et de l'habitat par l'urbaniste ainsi que les changements induits par les pratiques modernes, ont eu un impact considérablement négatif sur la biocénose. La cigogne blanche, à l'instar des autres espèces animales, ne saurait échapper à l'effet de ces modifications pouvant entraîner des chutes alarmantes de ses effectifs (**SCHULZ, 1998 in BOUKHEMZA, 2000**).

La Cigogne blanche, espèce paléarctique, dans une large partie de son aire de répartition a vu ses populations diminuer depuis les années 1930 ; ce déclin s'est accentué après les années 1950 (**SCHULZ, 1999**). Néanmoins, les résultats des deux derniers recensements internationaux organisés en 1994-1995 et 2004-2005 ont révélé un développement positif des populations de cigognes dans la majorité des sites de sa reproduction (**THOMSEN & HÖTKER, 2006**).

De tous les oiseaux, la cigogne blanche est un bon indicateur de la qualité de l'environnement naturel. Elles ne vivent que dans les endroits où l'environnement n'est pas sérieusement transformé ou les oiseaux sont capables de trouver des aires d'alimentation riche en assurant leur survie. Si les cigognes quittent une zone, ceci indique une baisse de sa valeur naturelle, La Cigogne blanche a suscité l'attention d'un bon nombre d'écologistes notamment en Europe, En Algérie, les premiers à s'intéresser au régime alimentaire de cette espèce sont (**BOUET 1956**) en analysant respectivement le contenu de 4 pelotes de rejection récoltées en Kabylie et les contenus stomacaux de deux cigognes blanches trouvées mortes dans la région de l'Oriane. (**BOUKHEMZA et al., 1995**).

Quatorze ans plus tard Mebarki a repris les études sur cette échassier suivis par (**BOUKHEMZA et al., 1995**), (**FELLAG 1995**), (**SBIKI 2008**) A Tébessa plusieurs études (1999-2015) ont porté sur le régime alimentaire de la population de cigognes qui avait élu domicile dans la région de Tébessa



L'objectif de ce travail est définir la période de reproduction et élevage des poussins en définissant les différents âges sur la base de plusieurs structures morphologiques puis de comparer la biodiversité trophique de cet oiseau durant cette période dans deux stations l'une est urbaine l'autre rurale du point de vue quantitatif et qualitatif.

Le travail débute par une introduction où sera présenté un rappel bibliographique relatif au sujet. Dans le premier chapitre de ce document, nous présenterons la région d'étude, ou nous donnerons un aperçu sur les facteurs abiotiques comme les précipitations ,les températures permettant d'établir la synthèse bioclimatique et biotique telle que la végétation, le second chapitre est consacré au matériel utilise et à la méthode adoptée. Dans Le chapitre suivant nous exposerons tous les résultats obtenus qui seront suivie par une discussion correspondante basée sur la bibliographie, enfin le travail se termine par une conclusion et des résumés.



## CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA CIGOGNE

### I.1. Présentation générale de la Cigogne blanche

#### 1.1.1. Nomenclature

La cigogne blanche *Ciconia Ciconia* L., 1758 est parmi les représentants les plus connues de la famille des Ciconiidae. Elle est connue sous différents noms vernaculaires dans son aire de reproduction (THOMAS *et al.*, 1975 ; BOLOGNA ,1980) Tableau 1 .

**Tableau 1** : la nomenclature de la cigogne blanche selon certains pays et certaine langues

Pays (langue)	Nomenclature	Pays (langue)	Nomenclature
Anglais	White stork	Roumain	Barzã albã
Français	Cigogne blanche	Italien	Cigogna bianca
Allemand	Weiãstorch, Weiss-storch	Portugais	Cegonha branca
Espagnol	Cigüeña comùn	Turc	Leklek, Bu-Laqlaq
Norvégien	Hvit stork	Hindou	Laglag, Haji Lag-lag
Hollandais	Ooievar	Hongrois	Fehér golya
Suédois	Vit stork	Polonais	Bocian bialy
Danois	Hvid stark	Grecque	Pelargos
Tchécoslovaque	Cápa bily	Russe	Bely Aist
Yougoslave	Roda bijela	Afrikans	Homerkop

D'après (ETCHECOPRA & HÛE ,1964 in BOUKHTACHE, 2010)

La Cigogne blanche est appelée encore dans les régions Nord de l'Afrique :

- Arabe parlé (Algérie, Maroc, Tunisie, et régions septentrionales de la Mauritanie et du Sahara Occidental): Bellaredj, Berraredj et Hadj-Kacem.
- Berbère (Kabylie, Gourara et Aurès) : Falcou
- Libye, Egypte et Soudan septentrional : Laklak et Hadj laklak.



### 1.1.2.Taxonomie

Selon (GEROUDET 1978) , (WHITFIELD & WALKER 1999) la Cigogne blanche est classée dans les taxons suivants

Règne : *Animalia*

Sous règne : *Metazoa*

Super embranchement : *Cordata*

Embranchement : *Vertebrata*

Sous embranchement : *Gnatostomata*

Super classe : *Tetrapoda*

Classe : *Aves*

Sous classe : *Carinates*

Ordre : *Ciconiiformes*

Famille : *Ciconiidae*

Genre : *Ciconia*

Espèce : *Ciconia ciconia* L., 1758

Synonyme : *Ciconia alba* Bechstei

Il existe actuellement dans le monde, trois sous-espèces de *Ciconia ciconia* de distributions différentes (CRAMP & SIMMONS, 1977) :

- 1) *Ciconia ciconia ciconia* L., 1758 : niche dans une partie de l'Asie mineure, en Europe centrale (Autriche, Bulgarie, Portugal), en Afrique du Nord (du Maroc à la Tunisie), en Afrique du Sud (province du Cap). (DEKEYSER & DERIVOT, 1966).
- 2) *Ciconia ciconia asiatica* S., 1872 : son aire de reproduction se situe en Asie centrale et niche donc au Turkestan, l'ancienne URSS, Ouzbékistan, Tadjikistan et à l'extrême ouest de Sin-Kiang en Chine (CREUTZ, 1988).



- 3) *Ciconia ciconia boyciana* S., 1873 : nidifie en Asie Orientale, de l'Ussuri à la Corée et au Japon (COULTER et al., 1991).

### 1.1.3. Description générale

la Cigogne blanche est l'échassier le plus facile à observer. Les adultes sont facilement reconnaissables à leurs plumages blanc et noir, 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 vif, rémiges primaires et secondaires noires et doigts reliés par une petite membrane (BURTON & BURTON, 1973).

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



**Figure 1** : La Cigogne blanche (*C. ciconia*) adulte sur une habitation non achevée (El Merdja, 25 mai 2016, Photo personnelle)

## 1.2. Biologie de la reproduction

### 1.2.1. Arrivée des individus et installation des couples

Les Cigognes blanches reviennent chaque année à leurs lieux d'hivernages et se dirigent sans erreur vers leurs nids, elles reviennent à l'endroit où l'année précédente elles ont élevé leurs petits et parfois elles mènent de dures combats pour défendre leurs foyers (HOEHER, 1973).



Les mâles qui prennent possession du territoire et du nid. Ceux-ci y stationnent jour et nuit dans l'attente d'une partenaire (**LEJEUNE, 2009**). Celle-ci doit arriver tôt pour accumuler des réserves suffisantes pour produire des œufs (**PROFUS, 1986**).

L'installation des couples s'intensifie en février et mars, puis faiblit en avril. Après la formation du couple, commence la phase de construction ou de réfection du nid qui dure quelques jours (**LEJEUNE, 2009**).

L'arrivée des cigognes Algériennes s'échelonne depuis le début du mois de janvier jusqu'au mois d'avril avec un plus grand effectif en février (**JESPERSEN, 1949**).

Selon (**SBIKI 2008**) et (**DJENNA 2014**) et (**BOUGUessa & NACEUR 2015**), la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* de la région de Tébessa, comme dans plusieurs régions d'Algérie, devient de plus en plus précoce à l'arrivée depuis le début du mois de janvier (Figure2).



**Figure2** : Formation des couples (El-Merdja, Tébessa) (photo personnelle 05/04/2016).

### 1.2.2. Edification, entretien et évolution du nid

Le nid des cigognes blanches est très volumineux et circulaire, Le diamètre des nids est variable selon la nature du support. La base est formée de branches de dimension variables sur lesquelles sont entassées des brindilles, des touffes d'herbe sèches et d'autres matière végétales (feuilles, racines, mousse), du papier, de la paille, des chiffons, des plume et des morceaux de fumier ou des mottes de terre (**HOECHER, 1973**).



Le nid doit être placé dans un endroit élevé de manière à faciliter les allées et venues en vol, et offrir une vue dégagée permettant de surveiller les alentours (**ETIENNE & CARRUETE, 2002**).

La position horizontale des nids a été relevée selon les emplacements décrits par (**HAFNER, 1977 in SI BACHIR, 2005**). (Figure3)



**Figure 3** : d'emplacement horizontal des nids des cigognes blanches dans zone (El-Merdja, Tébessa) ( photo personnelle 13/06/2016)

### 1 .2.3. Accouplements, parades

L'accouplement a lieu sur le nid, et il n'existe qu'une seule nichée par an .

Les accouplements sont exécutés sur l'aire, debout le mâle sautant sur la femelle en s'accrochant les pattes sur les épaules avant de s'accroupir en (**WHITFIELD & WALKER, 1999**).

### 1 .2.4. Ponte et incubation

La ponte est déposée en générale au mois de février dans les plaines marocaines et elle se déroule entre le mois de mars et le mois d'avril en Algérie et en Tunisie (**LEJEUNE, 2009**).

Les cigognes blanches ont une couvée par an et 2 à 6 œufs sont incubés pendant 33 à 34 jours (**VAN DEN BOSSCHE et al., 2002**), rarement de 7 œufs (**SKOV 1991**) signale des cas de 8 œufs au Danemark.



Le nombre des œufs par ponte varie sensiblement en rapport avec l'abondance de la nourriture, puisque le nombre des pontes diminue les années de sécheresse alors que les années caractérisées par d'abondantes précipitations corrént avec l'augmentation du nombre d'œufs par ponte (**HEIM DE BALSAC & MAYAUD, 1962 ; VAVERD et al., 1960 in AMARA, 2001**) .

Les deux adultes participent à l'incubation, ils se relaient toutes les deux heures environ, prenant soin de retourner régulièrement chaque œuf pour assurer une meilleure répartition de la chaleur (**ETIENNE & CARRUETE, 2002**).

### **I.2.5. Eclosion et développement des juvéniles**

L'éclosion se produit toutes les 48 heures d'où les différences de taille des petits (**GEROUDET, 1976 in BARKANI & BOUMAARAF ,1998**). (Figure 4)

Les parents apportent la nourriture dans le jabot et la dégorgent toujours sur le nid où les petits la picorent, encore enrobée de salive (**GEROUDET, 1978 ; BOUKHEMZA, 2000**).



**Figure 4:** une Cigogne blanche (*C. ciconia*) avec sa progéniture (El Merdja , 25/5/2016, Photo personnelle).

### **I.2.6. Envol**

Les jeunes commencent à battre les ailes vers l'âge de trois semaines mais ne volent qu'à deux mois. A six semaines, les plumes noires apparaissent aux ailes, à sept semaines la station



debout est régulière et on voit des exercices de battements qui préparent les muscles à voler. Au bout de la neuvième semaine ou dixième semaine, les jeunes accomplissent leurs premiers vols (**WHITFIELD & WALKER, 1999 ; BOUKHEMZA, 2000**).

### **1.3. Ecologie trophique**

#### **1.3.1. Habitat alimentaire**

La Cigogne blanche privilégie les prairies herbeuses ouvertes pour trouver son alimentation, les terres cultivées, souvent aux abords des cours d'eau, ainsi que les marais et les zones inondables, plus que les zones plus végétalisées, buissonneuses ou forestières (**TSACHALIDIS & GOUTNER, 2002**).

Selon (**THOMSEN 1995**) , les bonnes conditions de détection des proies ainsi que la possibilité de se déplacer sans être entravée par la végétation, sont des facteurs importants quant au choix des habitats d'alimentation .

#### **1.3.2. Mode de chasse**

Bien que les cigognes blanches se nourrissent d'animaux de toute espèce qu'elles peuvent maîtriser par surprise, La façon de chasser des cigognes en général consiste en une marche assez rapide dans les herbes courtes, sur sol partiellement dénudé ou dans l'eau peu profonde, la tête baissées 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**).

#### **1.3.3. Composition du régime alimentaire**

La Cigogne blanche est opportuniste en ce qui concerne sa nourriture, car elle utilise les ressources qui sont les plus facilement disponibles, dans les différents types d'habitat (**JAKUB et al., 2006**).

la nourriture de la Cigogne blanche est exclusivement animale, elle se compose de tout ce qui se présente et qui peut être avalé (**GEROUDET ,1978 ; SKOV, 1991**) .

La Cigogne blanche récolte une grande variété de proies, parmi les invertébrés, les insectes sont très recherchés, en particulier les Coléoptères et les Orthoptères qui constituent une bonne part du régime alimentaire, aussi bien sur les lieux de nidification que dans les quartiers d'hiver (**JONSSON et al., 2006**).



Elle, consomme aussi des mollusques, des reptiles, des micromammifères, des grenouilles, des poissons et même des jeunes oiseaux qui représentent également une part importante du régime (**VAN DEN BOSSCHE et al., 2002**) .

Elle glane beaucoup de vers de terre surtout en début de saison quand les autres aliments sont encore rares ainsi que des cadavres qui complètent le menu (**GEROUDET, 1978 ; SKOV, 1991**).





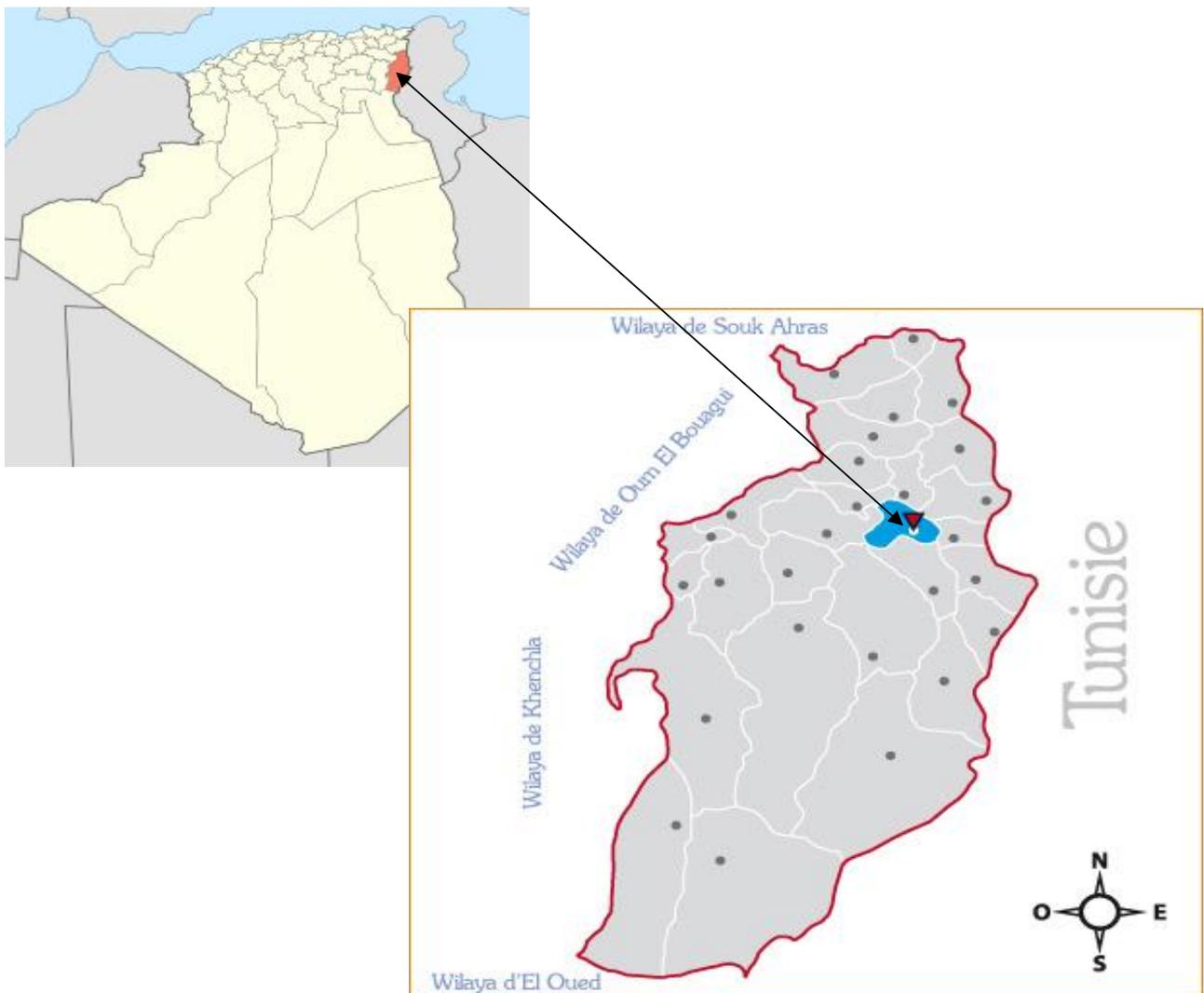
## II. PRESENTATION GENERALE DE LA REGION D'ÉTUDE

Dans ce chapitre nous présenterons le cadre d'étude qui est la région de Tébessa et les zones d'échantillonnage, Ain Zaroug et El Merdja dans lesquelles s'est déroulée la présente étude .

### 2.1. Situation géographique de la région d'étude « Tébessa »

Située au nord-est de l'Algérie, la wilaya de Tébessa avec ses 13878 Km<sup>2</sup> se rattache naturellement à l'immense étendue steppique du pays, elle est limitée au nord par la wilaya de Souk-Ahras, à l'ouest par les wilayas d'Oum El Bouaghi et Khenchela, au sud par la wilaya d'El Oued et à l'est, sur 300 Km de frontières, par le territoire Tunisien (Figure 05) .

- **Coordonnées Lambert : 35° 29' N., 08° 08'E**



**Figure 05:** Situation géographique de la wilaya de Tébessa



## 2.1. 1. Facteurs climatiques

Le climat est l'une des composantes fondamentales d'un écosystème terrestre. A cet effet, il est particulièrement connu que l'influence de la nourriture, comme une ressource, et du climat, comme un agent, affectent la distribution, la migration et la reproduction des oiseaux (DENAC, 2006).

Les oiseaux, avec les autres organismes, sont supposés répondre aux changements climatiques de l'une des deux manières : ils peuvent faire des adaptations aux nouvelles conditions de vie, ou ils ont une réponse spatiale en ajustant leur distribution géographique (HUNTLEY *et al.*, 2006 in BOUKHTACHE, 2009).

### 2.1. 1.1. La température

Les températures de la zone d'étude collectées durant la période allant de 1972 à 2016 sont représentées dans le tableau ci-dessous, elles démontrent d'énormes balancements au cours des mois et des années. (voir annexe 6 )

Les résultats enregistrés pour l'année d'étude 2016 montrés que les mois les plus chauds sont Juillet et Aout avec respectivement  $27.2\text{ C}^\circ$  et  $25.7\text{ C}^\circ$ , alors que les mois les plus froids sont Janvier et Février enregistrant une température très basse de l'ordre de ( $8.6\text{ C}^\circ$ ) .

### 2.1. 1.2. Les précipitations

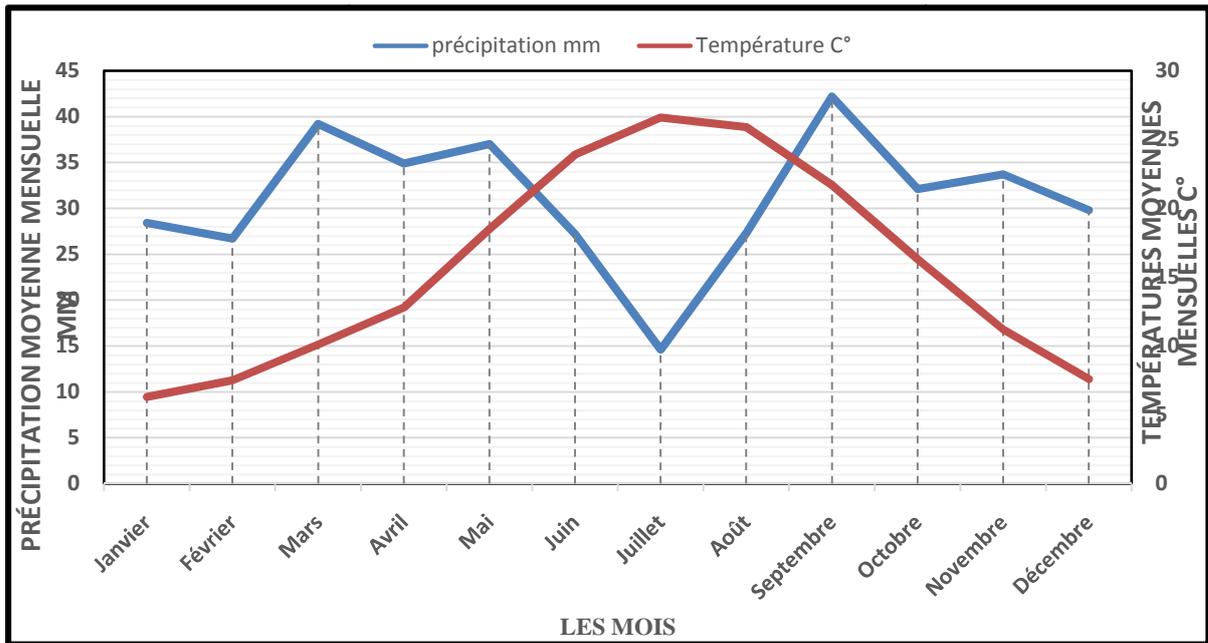
Les précipitations notées dans la région de Tébessa connaissent de grandes fluctuations d'un mois à un autre et d'une année à une autre. (Voir annexe 6).

Les résultats enregistrés pour l'année d'étude 2016 montrent que les mois les plus arrosés durant cette période sont Décembre et Octobre avec 60.97 mm et 49.53 mm respectivement alors que les mois les plus secs sont les mois, Juillet et Aout (0.7 mm, 1.01 mm).

### 2.1. 1.3. Synthèse climatique

Afin de caractériser d'une manière objective le climat de notre zone d'étude, nous avons élaboré le diagramme Ombro-thermique de Gaussen.

Pour localiser les périodes humides et sèches de la région de Tébessa, nous avons tracé le diagramme Ombro-thermique pour la période allant de 1972 à 2016. (figure 6)



**Figure 6:** Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2016).

D'après ce diagramme établi à partir des données des températures et des précipitations fournies par la station météorologique de Tébessa, nous remarquons que la période sèche s'étale de la mi-mai jusqu'à la mi-septembre (cinq mois) alors que la période humide est relevée pendant le reste des mois.

### 2.1. 2. Considérations floristiques et faunistiques

La région de Tébessa est caractérisé par une diversité faunistique et floristique, cependant les études sur l'écologie de la région sont rares ou inexistantes. Les données signalées ici sont fournies par la conservation des forêts de la wilaya de Tébessa.

La végétation que l'on rencontre dans la wilaya de Tébessa en général se compose principalement par : l'Alfa, l'Armoise blanche et l'Armoise champêtre, l'Atriplex, le Chêne vert, l'Eucalyptus, l'Oliviers sauvage, le Pin d'Alep, le Palmiers, le Peuplier blanc, le Jonc. (ANONYME, 2006).

Parmi les principales espèces animales signalées dans la région de Tébessa nous notons la présence de plusieurs espèces d'oiseaux : l'Alouette des champs, l'Aigrette gazette, les Chouettes, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs, la Cigogne blanche, le Foulque Marcoule, L'Hirondelle de cheminée, le Moineau domestique, le pinson des arbres, la Poule d'eau, le Pigeon biset, le Pigeon ramier, le Serin sin, le Rouge gorge. Les mammifères sont représentés par : le Sanglier, le Chacal, l'Hyène, le Renard, le Lièvre, le Hérisson. (ANONYME, 2006).



## 2.2. Présentation des stations d'échantillonnage

### 2.2.1. Station 1 : Ain Zaroug

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

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



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

#### 2.2.1.1. La flore du site d'Ain Zaroug

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

##### 2.2.1.1. 1. Espèces herbacées de la station d'étude

Le tableau suivant regroupe un nombre important de genres et d'espèces herbacées récolté au niveau de la station Ain Zaroug



**Tableau 02 :** Les espèces végétales récoltes au niveau du site d'Ain Zaroug pendant la période d'étude (ZAMALI et ZAROUGI, 2015 in BOUGUESSA et NACEUR, 2015).

Famille	Espec
Fabaceae	<i>Médicago truncatula</i>
	<i>Médicago polymorpha</i>
	<i>Medicago arbicularis</i>
	<i>Hedysariu mpallidium</i>
	<i>Vicia sativa</i>
	<i>Astragalus hamosus</i>
Astéraceae	<i>Urospermum dalechampii</i>
	<i>Silybum marianum</i>
	<i>Scolymus hispanicus</i>
	<i>Reichardia picroides</i>
	<i>Calondula arvensis</i>
	<i>Carduus acicularis</i>
	<i>Anthemis arvensis</i>
	<i>Evacidium discolor</i>
	<i>Calendula suffrulicosa</i>
	<i>Bellis pennis</i>
	<i>Sonchus tenerrimus</i>
Geraniaceae	<i>Eurodium cicutarium</i>
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>
Brassicaceae	<i>Snapis alba</i>
	<i>Sinapis arvensis</i>
	<i>Sisymbrium sp</i>
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>
Poaceae	<i>Cynodom dactylon</i>
	<i>Bromus rubens</i>
	<i>Rostraria cristata</i>
	<i>Hordeum marinum</i>
Scophulariaceae	<i>Linaria triphylla</i>
Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>
Citaceae	<i>Cistus salvifolius</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
Caryophyllaceae	<i>Silene sedoides</i>
	<i>Silene italica</i>
Rubiaceae	<i>Galium corrudifolium</i>
Fumariaceae	<i>Fumaria officianlis</i>
Lamiaceae	<i>Marubium vulgare</i>
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>



A partir de ces données, nous constatons la présence de variations dans la diversité floristique de cette station. Cette flore est répartie en 17 familles. Trois familles dominent nettement la flore de la zone d'étude : Chenopodiaceae, Asteraceae et Brassicaceae. La famille des Chénopodiacées regroupe un bon nombre d'individus qui sont capables de résister à la salinité et à la sécheresse qui règne pendant la saison défavorable. Certaines familles ont un faible pourcentage de présence, cela n'exclue pas leur importance du point de vue écologique ainsi que leur contribution à la richesse et à la biodiversité de la flore de la station. (Tableau. 02) (BENABADJI, 2012 in BOUGUessa & NACEUR, 2015).

### 2.2.1.1. 2. Les arbres support de nids de la cigogne blanche

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

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

### 2.3.1.1. 3. Les espèces végétales qui composent les nids de cigogne blanche

Le tableau ci-après regroupe les fragments d'espèces végétales prélevés au niveau des nids de la cigogne blanche.

**Tableau 03** : Les espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche (SBIKI, 2008).

Espèces végétale	Nom commun
<i>Arundo mauritanica</i>	Roseau
<i>Juniperus Oxycedis</i>	Genévrier oxycèdre
<i>Quercus sp.</i>	Chêne
<i>Artemisia sp.</i>	Armoise
<i>Asphodelus sp.</i>	Asphodèles



### II.2.1.2. Les terrains de culture

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



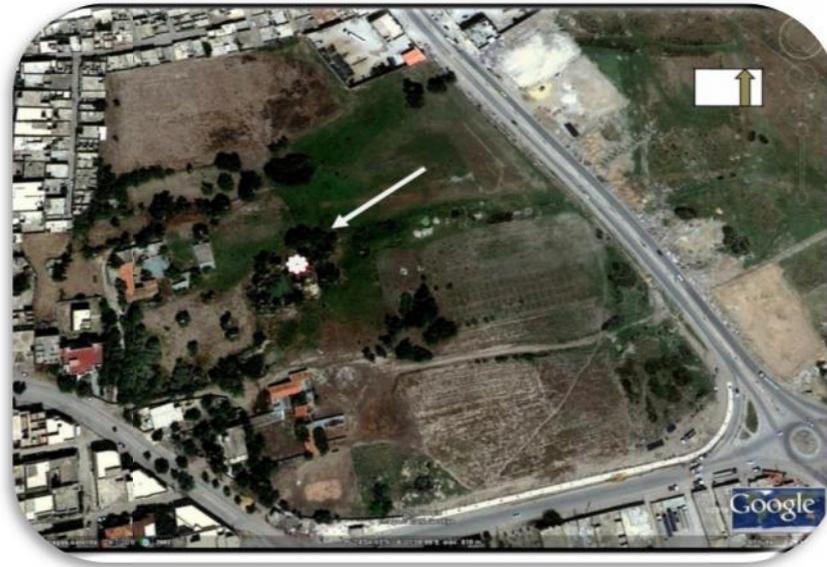
**Figure08:** Les différents terrains cultivés existant au sein du milieu la station Aïn Zaroug (photo personnelle).

### II.2.2. Station 2 : El-Merdja

El-Merdja est un milieu urbain, (une forte concentration de population humaine), Celle-ci est localisée au Nord-Est de la Wilaya de Tébessa. Elle est limitée, à l'est par la route départementale (Tébessa, El-Kouif) à l'ouest par l'aéroport de Tébessa et au Nord par le Djebel El-Dyr , les population de cigogne blanche niche dans cette station où elle a élu domicile sur les maisons achevée ou non , les poteaux électriques , et les arbres (figure 09) .



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



**Figure 09:** Situation géographique de site d'El-Merdja (Google earth)

### 2.2.2.1. La flore du site d'El Merdja

#### 2.2.2.1.1. Les arbres support de nids de la cigogne blanche:

en plus des espèces herbacées, la région d'El-Merdja renferme des familles d'arbres qui abritent les nids de cigogne blanche.( Tableau 04 ) .

**Tableau 04 :** Les espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche (SBIKI ,2008)

Famille	Espèces
Salicaceae	<i>Populus alba</i>
Oleaceae	<i>Fraxinux excelesior</i>
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i>
Moraceae	<i>Morus nigra</i>

#### 2.2.2.1.2. Les espèces herbacées de la station d'étude:

Selon (LALMI et KHELIFA, 2008) la région d'El-Merdja est caractérisée par une diversité de la flore , Mais ces dernières années Le grand nombre de travaux d'urbanisation d'abattage des arbres laisse une mineure partie de la couverture végétale, (Le tableau 05) , regroupe un nombre important de genres et d'espèces herbacées récolté au niveau de cette station .



**Figure 10** : Différentes vue de la station El Merdja  
(Photo. personnelle).



**Tableau05** : Les espèces végétales récoltes au niveau de la station d'El-Merdja pendant l'année 2009 (BRAHMIA et ZERROUKI, 2009)

Famille	Genres et espèces	Famille	Genres et espèces	Famille	Genres et espèces
<b>Apiacées</b> ( <b>Ombellifères</b> )	<i>Foeniculum sp.</i>	<b>Caryophyllacées</b>	<i>Alsine setacea</i>	<b>Poacées</b> ( <b>Graminées</b> )	<i>avena sativa</i>
	<i>Daucus carota</i>	<b>Chénopodiacées</b>	<i>Atriplex halimus</i>		<i>bromus rubens</i>
<b>Apocycées</b>	<i>Nertum oleaudes</i>	<b>Convolvulacées</b>	<i>Convolvulus arvensis L</i>		<i>poa bulbosa</i>
<b>Asteracées</b> ( <b>Composées</b> )	<i>Anthemis arvensis</i>	<b>Cucurbitacées</b>	<i>Echallium elaterium</i>		<i>poa palustrus</i>
	<i>Calendula arvensis L.</i>	<b>Lubiacées</b>	<i>Marrubium vulgare</i>		<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Carduncellus sp</i>		<i>Stachys arvensis</i>		<i>Hordeum murinum l.</i>
	<i>Carduus nutans</i>	<b>Euphorbbiacées</b>	<i>Euphorbia helioscopia</i>		<i>Hordeum sp</i>
	<i>Centaurea pectinata</i>	<b>Fabacées</b> ( <b>Papilionacées</b> )	<i>Medicago polycarpa</i>		<i>melica ciliata</i>
	<i>Centaurea solstitialis</i>		<i>Lolius corniculatus</i>		<i>melica sp</i>
	<i>Cynara cardunculus</i>		<i>Medicago stavia</i>		<i>phalaris sp</i>
	<i>Cirsium lanceolatum</i>		<i>Melilotus sp</i>	<i>phalaris nodosa</i>	
	<i>Cirsium acarna</i>		<i>Trifolium sp</i>	<i>phalaris paradox</i>	
	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	<b>Malvacées</b>	<i>Lavetera arborea</i>	<b>Renonculacées</b>	<i>Ranunculus neapolitanus</i>
	<i>Senecio vulgaris</i>		<i>Malva sylvestris</i>	<b>Urticacées</b>	<i>Urtica pilulifera</i>
	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	<b>Polygonacées</b>	<i>Rumex bucephalophorus</i>	<b>Salsolaceae</b>	<i>Salicornia sp</i>
	<i>Sylibum marianum</i>		<i>Chenopodium sp.</i>	<b>Beasicacées</b> ( <b>Crucifères</b> )	<i>Moricandia arvensis</i>
<i>Echinops ritro L.</i>	<b>Plantaginacées</b>	<i>Plantago albicans.</i>	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>		
<i>Picris hieracioides L.</i>		<i>Plantago lagopus</i>	<i>Arabidopsis thaliana</i>		
<b>Borraginacées</b>		<i>Borago officinalis</i>	<i>Plantago major</i>		<i>Arabis sp</i>
	<i>Heliotropium europaeum</i>	<b>Primulacées</b>	<i>Anagallis monelli</i>		
	<i>Echium sp</i>				





## CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

### 3.1. Présentation générale et choix de la colonie d'étude

En vue d'étudier la composition alimentaire durant la période de reproduction et élevage des jeunes, des sorties sont réalisées dans la région de Ain Zaroug et d'El Merdja de la mi janvier 2016 jusqu' juillet 2016.

Pour cela, nous avons choisi :

1. 05 nids accessibles de la colonie d'El Merdja. Ces derniers sont localisés sur une habitation non achevée à 12 m de hauteur (Figure11) .
2. un nid accessibles de la colonie de Ain Zaroug qui est localisé sur un Château d'eau au sein de la pépinière de Ain Zaroug , a 15 m de hauteur (Figure12) .



**Figure 11** : un des nids de cigogne blanche choisi a d'El- Merdja (photo personnelle)



**Figure 12** : Le nid de cigogne blanche à Ain Zaroug (photo personnelle)

Pour cela nous avons eu besoin du matériel suivant :

#### Sur le terrain :

Le matériels utilisé se compose de :

- Sacs en plastique (A).
- Gants de protection (B).
- Appareil à photo.
- une balance électronique (C).



### Au laboratoire

Le matériel utilisé se compose de :

- Loupe binoculaire (D).
- Balance analytique (E).
- Papier absorbant (F).
- Trousse de dissection (G).
- Sacs en plastique de petite dimension.
- Boite de pétri en verre grand et petit diamètre (I) .
- Eau.
- Papier absorbant.



**A : sacs en plastiques**



**B : gants de protection**



**C: balance électronique**



**D : mètre couture**



**E : loupe binoculaire**



**F : Balance analytique**



**G : papier absorbant**



**H: trousse de dissection**



**I : boîte de pétri**

**Figure 13 : Le matériels utilisé**



### **Matériel biologique**

- des pelotes de régurgitation
- des Œufs
- des poussins

## **3.2. La méthodologie**

### **3.2.1. Sur le terrain**

#### **3.2.1.1. La méthode d'étude de la biologie de la reproduction de la cigogne blanche**

Afin de définir la période de reproduction et élevage des poussins nous avons suivi le cycle de reproduction à partir de la ponte :

##### **a) Suivi du contenu des nids**

Lors de chacune de nos visites sur le terrain, nous avons relevé toutes les informations utiles comme la présence et l'absence des œufs, leur nombre, leur devenir, le nombre de poussins ainsi que toutes autres informations utiles (voir annexe 01) .

##### **b) Suivi morpho métrique et pesée**

Nous avons également effectuée des mensurations de la taille des poussins et de plusieurs structures du corps comme les ailes, les pattes, le Pied et le bec (figure 14). Nous les avons pesés aussi.(figure15) .



**La mensuration du bec d'un immature de la cigogne blanche (Photo personnelle 21/07/2016).**



**La mensuration du tarse de la cigogne blanche (Photo personnelle 21/06/2016)**



**La mensuration de l'envergure de la cigogne blanche (Photo personnelle 21/06/2016).**



**La mensuration patte de la cigogne blanche (Photo personnelle 21/06/2016).**

**Figure 14 : la morphométrie chez des jeunes de cigogne blanche (photos personnelles 21/06/2016).**



**Figure 15 : La pesée de l'individu (Photo personnelle 21/06/2016).**



### III .2. 1.2. La méthode d'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche

Les études réalisées sur le régime alimentaire des oiseaux sont basées sur quatre méthodes différentes : l'observation sur le terrain, l'analyse des contenus stomacaux, l'identification des restes alimentaires recueillis au nid et l'analyse des pelotes de rejection (BELGE, 1973 in SBIKI, 2008 ).

Pour notre étude nous avons adopté les deux dernières méthodes qui ne nécessitent pas de sacrifice de l'animal .

- Dans une première étape, nous avons collecté des restes alimentaires non digérés recueillis dans le nid de cigognes dans la station de Ain Zaroug en mois de juin (Figure16), nous les plaçons dans un sac en plastique sur lequel la date et la station d'étude sont mentionnées, puis nous les transportons au laboratoire .



**Figure 16** : Les restes alimentaires non digérés recueillis dans le nid de Cigogne de la station Ain Zaroug (photo personnelle 13/06/2016)

- Dans la seconde étape, et à l'aide de gants de protection, nous collectons chaque mois de la période de reproduction et élevage des jeunes dans chacune des deux stations, le maximum de pelotes de rejection fraîches de façon aléatoire dans les nids de cigogne blanche et sous les arbres et les constructions qui abritent les nids de cigogne blanche. (Figure17)



**Figure 17** : Collecte des pelotes de rejection fraîches (Photo personnelle 10/04/2016)

Les pelotes récoltées sont conservées dans des sachets portant une étiquette sur laquelle sont mentionnées la date et la station puis sont transportées au laboratoire

### 3.2.2. Au laboratoire

Concernant les restes du nids, et à l'aide de pinces sous une loupe binoculaire, nous séparons les différents fragments qui appartiennent à des proies vertèbres et invertébrés puis nous rassemblons les fragments qui paraissent appartenir au même groupes zoologique comme les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les insectes et autres (Figure 18) .



**Figure 18**: les restes de proies au nid de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug (photo personnelle 21/02/2017)

l'identification est réalisée en se basant sur plusieurs clés de déterminations ( **BAAZIZ, 1996 ; SOUTTOU, et al., 2001**) pour les vertébrés .



Pour l'analyse des pelotes de rejection, en raison de l'état des pelotes récoltées (fragmentées), nous avons choisis de travailler avec le poids des pelotes, non avec le nombre. Pour cela le poids que nous avons utilisé est 100g pour chaque mois (poids moyens des pelotes aléatoirement choisies dans les précédentes études)

Les pelotes (fragmentées) sont macérées séparément dans une boîte de pétri contenant de l'eau. A l'aide de pinces, sont séparés les différents fragments non digérés que contient la pelote triturée (têtes, thorax, élytres, pattes, fémurs, mandibules, écailles, agglomérat de poils, ...) et mis dans une autre boîte de pétri tapissée de papier absorbant afin de les sécher. (figure 19) .

Les fragments identiques sont rassemblés avant leur détermination et leur dénombrement réalisé par observation sous une loupe binoculaire

Les fragments de proies séparés par Ordre sont pesés fin d'étudier l'aspect de la biomasse des proies.



**A- pesées des pelotes de régurgitation**  
(Photo personnelle 7/03/2017)



**B- analyses des pelotes de réjection par voie humide**  
(Photo personnelle 7/03/2017).



**C- Macération des pelotes de réjection**  
(Photo personnelle 7/03/2017).



**D- Séparation des fragments contenus dans une pelote triturée**  
(Photo personnelle 08/04/2017)



**E- Identification des fragments**  
(Photo personnelle 8/04/2017).



**F- Dénombrement et séparation des types de proies consommées par la cigogne blanche**  
(photo personnelle 11/04/2017).



**G- Pesées des proies consommées par la cigogne blanche**  
(photo personnelle 10/04/2017)

**Figure 19 : les étapes de décortication des pelotes de rejection**



### **3.2.3. Traitement des données**

Etant donné que notre étude vise à évaluer qualitativement et quantitativement la variation du régime alimentaire de la cigogne blanche de deux milieux différents (urbain et rural) en fonction de son cycle biologique, nous avons traité nos résultats par des méthodes écologiques et statistiques adéquates (Abondance et abondance relative) et statistiques adéquates (Test Anova) .(voir annexe 4)

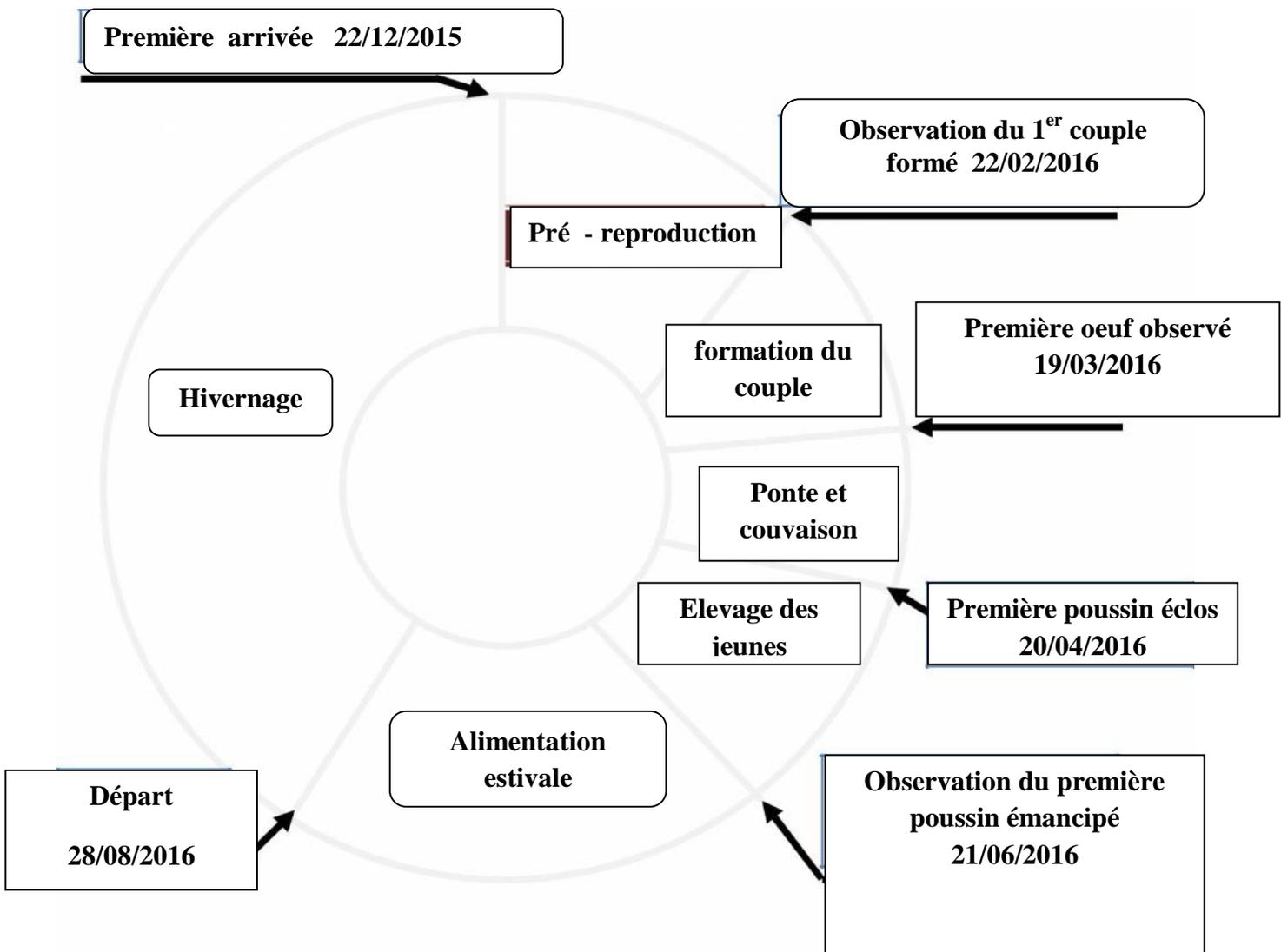


## CHAPITRE IV : RESULTATS

### 4.1. Aspect reproducteur de la cigogne blanche

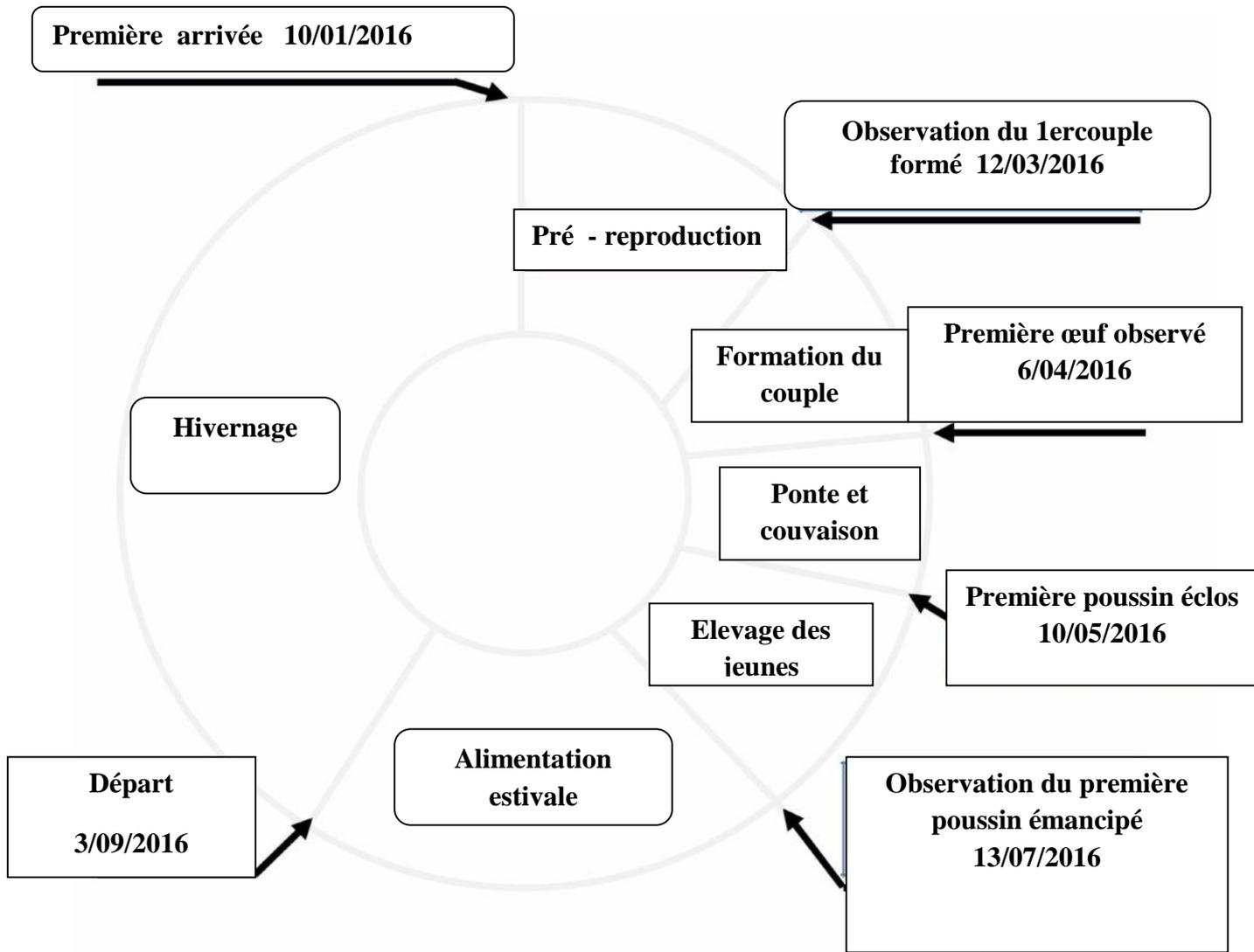
#### 1- Cycle biologique de la Cigogne blanche

Les sorties que nous avons réalisées dans les stations d'El-Merdja et Ain Zaroug ont permis de noter : la date d'arrivée, la date de la première formation d'un couple, de la première observation d'œufs, de la première éclosion, de la première observation de poussin à l'envol et du départ. Ceci nous a permis de former le cycle biologique de la Cigogne blanche.



**Figure 20** : Cycle biologique de la cigogne blanche de la colonie d'El-Merdja

Pendant l'année 2016



**Figure 21** : Cycle biologique de la cigogne blanche dans la colonie de Ain Zaroug pendant l'année 2016



## 2. Caractérisations des poussins de la cigogne blanche

Afin de définir les différents âges des poussins de la cigogne blanche, nous avons effectué des pesées, Tableau 06

**Tableau 06 : Poids des oisillons de cigognes blanches suivis dans les deux station**

La zone	Numéro de nid	Nombre d'individus	L'âge (par semaine)	Les poids (par kg)
El- Merdja	Nid 1	1	4 éme âge	3.300
		2	4 éme âge	3.416
		3	4 éme âge	3.455
	Niid 2	1	Premier âge	3.235
		2	Premier âge	3.260
	Nid3	1	3 éme âge	2.765
		2	3 éme âge	2.300
		3	3 éme âge	2.160
	Nid4	1	2 éme âge	1.620
		2	2 éme âge	1.610
		3	2 éme âge	1.510
		4	2 éme âge	0.798
	Ain Zaroug	Nid 1	1	3 éme âge
2			3éme âge	2.93
3			3 éme âge	2.90
1 Adulte blessé de la zone d' El- Merdja				3.290

Les résultats du tableau nous renseignent sur la présence de 04 âges en se basant sur le poids corporel des individus et en confirmant par l'utilisation du test statistique **Anova** a un critère, ce qui nous a permis de regrouper les individus dans les catégories d'âges mentionnées sur le tableau 07.

**Tableau 07 : le poids corporel des poussins de cigogne blanche par catégories d'âge**

Nombre d'individus	L'âge d'individus	Le poids (kg)
2	Premier âge	2.6150 ± 0.0071
4	2 éme âge	1.6750 ± 0.6787
6	3 éme âge	3.0217 ± 0.1963
3	4 éme âge	3.3633 ± 0.1550

Des mensurations de quelques structures du corps sont effectuées sur les poussins de cigogne (Tableau8)

**Tableau8: Mensurations et pesées des oisillons de cigognes blanches des deux stations par âge**

Station d'étude		Maximum	Minimum	Moyenne
<b>El- Merdja</b>	Le poids (kg)	3.89	2.130	3.03 ±0.60
	Taille du l'envergure (cm)	95	60	84.55±10.95
	Taille du patte (cm)	40	20	31.72 ±6.55
	Taille du tarse (cm)	12	8	10.33 ±1.39
	Taille du bec (cm)	17	9.5	13.16 ±2.62
	La Longueur (cm)	97	58	78.61±12.81
<b>Ain Zaroug</b>	Le poids (kg)	3.10	3.00	3.06 ±0.05
	Taille du l'envergure (cm)	93	88	91 ±2.64
	Taille du patte (cm)	38	32	34.5 ±3.12
	Taille du tarse (cm)	10	9.5	9.5 ±0.5
	Taille du bec (cm)	16	14	14.66 ±1.15
	La Longueur	95	85.5	89.16 ±5.10



## 4.2. La composition alimentaire de la cigogne blanche

### 4. 2.1. Biodiversité de la faune de proies de la cigogne blanche

#### 4.2.1.1. Biodiversité globale de la faune de proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa

L'analyse qualitative du régime alimentaire de la cigogne blanche dans la région de Tébessa renseigne sur la présence d'un large éventail de proies, tant invertébrées que vertébrées ce qui nous a permis de dresser une liste systématique des proies selon les différents niveaux taxonomiques (Classes, Ordres, Familles) sur le tableau suivant tableau 09.

Par l'analyse des pelotes de rejection (fragmentées) de la région de Tébessa

Les pelotes de rejection de la Cigogne blanche appelées aussi pelotes de régurgitation contiennent tout ce qui n'a pu être digéré par l'oiseau et sont régurgitées par le bec, elles sont généralement de forme cylindrique, de taille et de couleur très variable. Ces pelotes contiennent des fragments d'insectes, des plumes, en plus des fragments inertes en plastique et en verre (figure22).



**Pelotes d'El Merdja**



**Pelotes d' Ain Zaroug**

**Figure22:** les pelotes de régurgitation de la cigogne blanche (Photo personnelle 06/2016).

- Par l'analysé des restes au nid de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug aux mois de juin



**Tableau 09** : Biodiversité globale de la faune de proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa

<b>Embranchement</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordre</b>	<b>Famille</b>
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae
			Carabidae
			Cetonidae
			Tenebrionidae
			Geotrupidae
			Brachyceridae
			Silphidae
			Hydrophilide
			Curculionidae
			Chrysomelidae
			Buprestidae
			Dermetidae
			Elateridae
			Melolonthidae
			Staphylinidae
	Dermaptera	Carcinophoridae	
		Forficulidae	
		Hemiptera	Cicadidae
	Orthoptera	Pamphagidae	
		Acrididae	
Gryllidae			
Tettigonidae			
Arachnida	Scorpionida	Butidae	
	Aranea	Gnaphosida	
Myripoda	Lithobie	Famille ind.	
Mollusqua	Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae
Chordata	Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae
			Lacertidae
	Amphibia	Ordre ind	Fam.Indet.
	Aves	Galliformes	Phasianidae
		Columbiformes	Columbidae



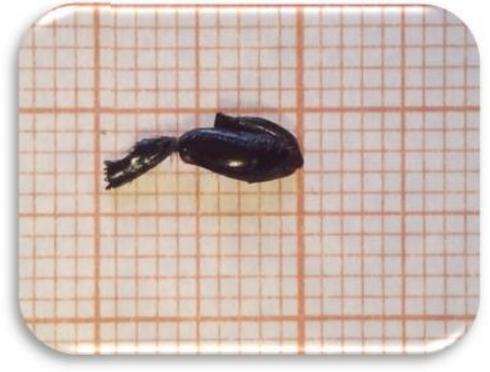
La composition alimentaire de la cigogne blanche de la région de Tébesa nous a permis de recenser une faune composé de 3 embranchements : Arthropoda, Mollusqua et Chordata , du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus important , il compte 03 classes , 07 ordres et 24 familles alors que Chrodata compte 3 classe , 4 ordre , 6 famille , et Mollusque ne comptent qu'un seul ordre chacun avec une seule famille



Famille Tenebrionidae



Famille Tettigoniidae



Famille Scarabaeidae



Famille Helicidae



Famille Pamphagidae



Famille Scorpionida

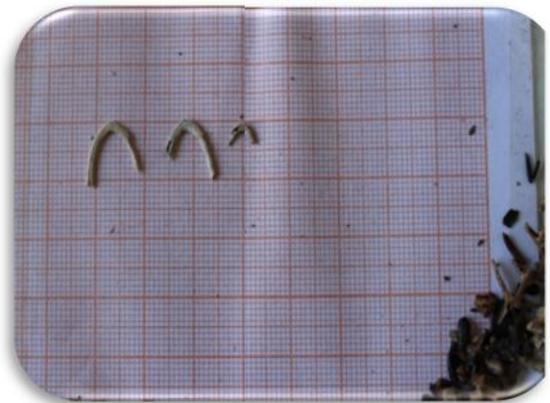
Figure 23 : les fragments de proie issue dans les pelotes de rejection



(A)



(B)



(C)

**Figure 24 : les fragments de proies issues des restes alimentaires (A,B,C)**

#### 4.2.1.2. Étude comparative de la faune de proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

##### ➤ Station Ain Zaroug :

L'analyse par voie humide des pelotes de rejection récoltées et les restes alimentaires au nid dans pendant la période d'étude ( mai - juin – juillet de l'année 2016) a permis de montrer une variété de proies tant vertébrées qu'invertébrées ,ces dernières représentent la majorité des catégories consommées deux embranchements, les mollusques avec une seule classe Gasteropoda , les Arthropodes avec trois classes , 7 ordres 25 familles et les vertébrés compte 3 classes avec 4 ordres , 5 familles .

##### ➤ Station El Merdja :



L'analyse par voie humide des pelotes de rejection récoltées pendant la période d'étude (mai –juin – juillet de l'année 2016) a permis de montrer que cette dernière consomme une variété de proies tant vertébrées qu'invertébrées, répartie en 03 embranchements : Arthropoda, Mollusqua et Chordata Du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus important, il compte 03 classes, 06 ordres et 21 familles, Chordata ils compte 2 classes , 2 ordres , 2 familles alors que le Mollusqua ne comptent qu'un seul ordre chacun avec une seule famille .

#### **4.2.2. Bio écologie de la faune de proies de la cigogne blanche**

##### **4.2.2.1. Richesse des proies de la cigogne blanche**

Pour caractériser la diversité des proies consommées par la Cigogne blanche, nous avons calculé les paramètres écologiques

##### **4.2.2.1.1. La richesse comparative des proies de la cigogne blanche des stations El-Merdja et Ain Zaroug :**

**Tableau 10:** La richesse comparative des proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug

Catégories de proies globales identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug			
Catégories de proies Familles		Station d'Ain Zaroug	Station d'El Merdja
Classe	Familles		
Insecta	Scarabaeidae	+	+
	Carabidae	+	+
	Cetoniidae	+	+
	Tenebrionidae	+	+
	Geotrupidae	+	+
	Brachyceridae	-	+
	Silphidae	+	+
	Hydrophilidae	+	+
	Curculionidae	+	+
	Chrysomelidae	+	+
	Buprestidae	+	+
	Dermestidae	+	-
	Elateridae	+	-
	Melolonthidae	+	-
	Staphylinidae	+	-
	Carcinophoridae	+	+
	Forficulidae	-	+
	Cicadidae	+	+
	Pamphagidae	+	+
	Acrididae	+	+
Gryllidae	+	+	
Tettigonidae	+	+	
Arachnida	Butidae	-	+
	Gnaphosidae	+	+
Myriapoda	Famille ind.	+	+
Gastropoda	Helicidae	+	+
Reptilia	Phyllodactylidae	+	-
	Lacertidae	+	-
Amphibia	Fam. Indet.	+	+
Aves	Phasianidae	+	+
	Columbidae	+	-
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>24</b>



#### 4. 2.2.1.2. La richesse comparative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse :

**Tableau 11** : La richesse comparative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse

<b>Catégories de proies globales identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug.</b>			
<b>Classe</b>	<b>Familles</b>	<b>Méthode d'analyse des pelotes</b>	<b>Méthode d'étude des restes au nid</b>
Insecta	Scarabaeidae	+	+
	Carabidae	+	+
	Cétonidae	+	+
	Tenebrionidae	+	+
	Geotrupidae	-	+
	Chrysomelidae	-	+
	Melolonthidae	-	+
	Staphylinidae	-	+
	Curculionidae	-	+
	Buprestidae	-	+
	Dermestidae	+	-
	Silphidae	+	-
	Hydrophilide	+	-
	Carcinophoridae	+	+
	Cicadidae	+	-
	Pamphagidae	+	+
	Acrididae	+	-
	Gryllidae	+	-
Tettigonidae	+	-	
Myriopoda	Famille ind.	-	+
Arachnida	Gnaphosida	+	-
Gastropoda	Helicidae	-	+
Reptilia	Phyllodactylidae	-	+
	Lacertidae	-	+
Amphibien	Famille Ind.	-	+
Aves	Columbidae	-	+
	Phasianidae	+	-
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>18</b>

(-) : absence des individus, (+) : présence des individus



**4.2.2.2. Abondance et abondance relative**

**4.2.2.2.1. L'abondance et l'abondance relative des proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa :**

**4. 2.2.2.1.1. L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa**

**Tableau 12:** L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa :

Catégories de proies		Période de reproduction et élevage des jeunes	
Categories	les classes	A	AR%
<b>Proies invertébrées</b>	Insecta	2456	<b>97.30%</b>
	Myriapoda	8	0.31%
	Arachnida	28	1.10%
	Gastropoda	22	0.87%
<b>Proies vertébrées</b>	Aves	3	0.11%
	Amphibia	4	0.15%
	Reptilia	<b>3</b>	0.11%
<b>TOTAL</b>		<b>2524</b>	<b>100</b>

**A** abondance

**AR%** Abondance relative

Les résultats portés sur le tableau (12), renseignent sur un total de 2524 proies consommées par la cigogne blanche de la région de Tébessa, appartenant aux catégories vertébrées et invertébrées. Cette dernière est la catégorie la plus importante, elle est composée de 04 classes, la classe insecta domine en nombre toutes les autres classes avec un taux de 97.30 %, les Arachnida , Gastropoda et Myriapoda sont également des classes très faiblement représentées , respectivement avec 1.10% , 0.87 % et 0.31 %. Les vertébrées ne sont représenté que par 0.3% du total des proies.



#### 4.2.2.2.1.2. L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa :

**Tableau 13 :** L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa

Les Ordres proies	Périodes du reproduction et élevage des jeunes	
	A	AR%
Coleoptera	402	<b>15.92%</b>
Hemiptera	3	0.11%
Dermaptera	100	<b>3.96%</b>
Orthoptera	1951	<b>77.29%</b>
Aranea	17	0.67%
Scorpionida	11	0.43%
Stylommatophora	22	0.87%
Lithobie	8	0.31%
Squamata	3	0.11%
Amphibia	4	0.15%
Galliforma	2	0.08%
Columbiforma	1	0.04%
<b>TOTAL</b>	<b>2524</b>	<b>100</b>

**A** abondance

**AR%** Abondance relative

Les résultats portés sur le tableau (13) montrent une dominance totale de la consommation de l'ordre Orthoptera avec un pourcentage de 77.92% soit 1951 individus, suivi par l'ordre Coleoptera (15.92 %) puis l'ordre Dermaptera (3.96 %). Les ordres restants ne représentent qu'un faible pourcentage.

#### 4.2.2.2.1.3. L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa

Dans un total de 12 ordres des proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa nous avons identifié 31 familles regroupées dans le tableau suivant :

**Tableau 14 :** L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche de la région de Tébessa

<b>Familles proies</b>	<b>A</b>	<b>AR%</b>	<b>Familles proies</b>	<b>A</b>	<b>AR%</b>
Scarabaeidae	22	0.87%	Melolonthidae	1	0.04%
Carabidae	102	<b>4.04%</b>	Staphylinidae	1	0.04%
Cetoniidae	142	<b>5.62%</b>	Pamphagidae	865	<b>34.27%</b>
Tenebrionidae	79	<b>3.12%</b>	Acrididae	1026	<b>40.64%</b>
Geotrupidae	22	0.87%	Gryllidae	5	0.20%
Dermestidae	1	0.04%	Tettigonidae	55	<b>2.17%</b>
Silphidae	4	0.15%	Butidae	11	0.43%
Hydrophilidae	4	0.15%	Gnaphosida	17	0.67%
Curculionidae	11	0.43%	Myriopoda Famille ind.	8	0.31%
Elateridae	1	0.04%	Helicidae	22	0.87%
Brachyceridae	1	0.04%	Lacertidae	2	0.07%
Chrysomelidae	6	0.23%	Phyllodactylidae	1	0.04%
Buprestidae	5	0.20%	Columbidae	1	0.04%
Carcinophoridae	93	<b>3.68%</b>	Phasianidae	2	0.07%
Forficulidae	7	0.28%	Amphibia Fam.Ind	4	0.15%
Cicadidae	3	0.11%			
<b>TOTAL</b>				<b>2524</b>	<b>99.96%</b>

**A abondance****AR% Abondance relative**

À travers les résultats obtenus et portés sur le tableau (14), deux familles sont consommées en priorité, Acrididae 40.64% soit 1026 individus et Pamphagidae 865 individus soit 34.27 %, Les ordres Cetoniidae , Carabidae , Carcinophoridae et Tenebrionidae sont peu importants et ne représentent qu'un faible pourcentage respectivement 5.62% , 4.04 % , 3.68 % et 3.12 % . Les autres familles ne figurent dans le régime alimentaire de la cigogne blanche qu'avec un pourcentage inférieur à 1%.

#### **4.2.2.2.2. L'abondance et l'abondance relative des proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug**

##### **4.2.2.2.2.1. L'abondance et l'abondance relative des classes proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug :**



Dans le tableau suivant sont consignées des données comparatives de la composition alimentaire de cigogne blanche entre les stations Ain Zaroug et El Merdja

**Tableau 15 :** abondance et abondance relative des classes proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

Catégories de proies		Période de reproduction et élevage des jeunes			
		Station d'Ain Zaroug		Station d'El Merdja	
Catégories	les classes	A	AR%	A	AR%
<b>Proies invertebrées</b>	Insecta	1749	<b>98.31%</b>	707	<b>94.89 %</b>
	Myriapoda	3	<b>0.17%</b>	5	<b>0.67%</b>
	Arachnida	11	<b>0.62%</b>	17	<b>2.28%</b>
	Gastropoda	8	<b>0.45%</b>	14	<b>1.87%</b>
<b>Proies vertébrées</b>	Aves	2	<b>0.11%</b>	1	<b>0.13%</b>
	Amphibia	3	<b>0.16%</b>	1	<b>0.13%</b>
	Reptilia	3	<b>0.16%</b>	-	-
<b>Total</b>		1779	100%	745	<b>100%</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance

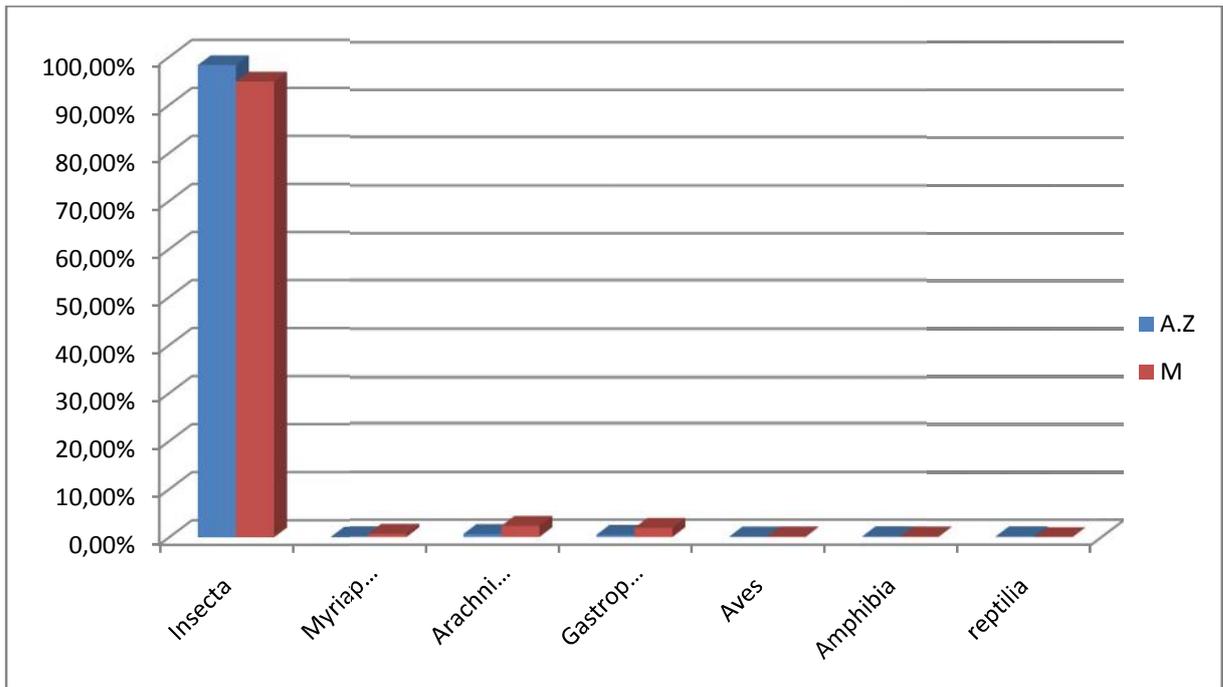
**AR%** Abondance relative

➤ Dans la station Ain Zaroug :

Les pelotes de rejection et les restes alimentaire issus dans le nid de cigogne blanche contiennent au total 1779 proies identifiées , les invertebrés sont les plus importants avec 1771 individus soit 99.55 % du total , repartie sur 4 classes , la classe insecta domine les autres classes avec un pourcentage de 98.13 % du total , les classes Arachnida , Gasteropoda , Myriapoda , avec un pourcentage faible respectif de 0.62 % ; 0.45 % ; 0.17 % . Les vertébrés avec 8 individus sont répartis en trois classes Amphibia , Reptilia et Aves .

➤ Dans la station El Merdja

Les résultats portés sur le tableau, renseignent sur un total de **745** proies consommées par la cigogne blanche, répartis sur **6** classes d'importances différentes. La classe insecta occupe la première position avec 707 proies correspondant à **94.89%**, les autres classes sont faiblement consommées. Quant aux vertébrés ils sont représentés par un oiseau et un amphibien.



**Figure 25:** Etude comparative des différentes classe proies de la cigogne blanche des stations d'El- Merdja et Ain Zaroug

L'étude comparative a révélé la présence d'un nombre total de proies plus élevé dans le colonie Ain Zaroug. La classe insecta domine totalement dans les deux stations, on remarque la présence de la classe reptilia dans la station Ain Zaroug qui est trouvée dans les reste alimentaires issus sur le nid ( figure25).

**4.2.2.2.2. L'abondance et l'abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug**

En raison de la dominance et de la constance d'apparition de la classe Insecta dans les deux stations, le tableau suivant représente les ordres proies entomologique consommées dans les deux stations (tableau 16)

**Tableau 16** : abondance et abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug

Les Ordres proies	Périodes du reproduction et élevage des jeunes			
	Station d'Ain Zaroug		Station d'El Merdja	
	A	AR%	A	AR%
Coleoptera	160	<b>8.99%</b>	242	<b>32.48%</b>
Hemiptera	1	0.05%	2	0.26%
Dermaptera	17	<b>0.95%</b>	83	<b>11.14%</b>
Orthoptera	1571	<b>88.30%</b>	380	<b>51.06%</b>
Aranea	11	0.62%	6	0.80%
Scorpionida	1	0.05%	11	1.47%
Stylommatophora	8	0.45%	14	1.87%
Lithobie	2	0.11%	5	0.67%
Amphibia	3	0.16%	1	0.13%
Galliforma	1	0.05%	1	0.13%
Columbiforma	1	0.05%	-	-
Squamata	3	0.16%	-	-
<b>Total</b>	1779	99.98%	745	99.99%

(-) : absence des individus

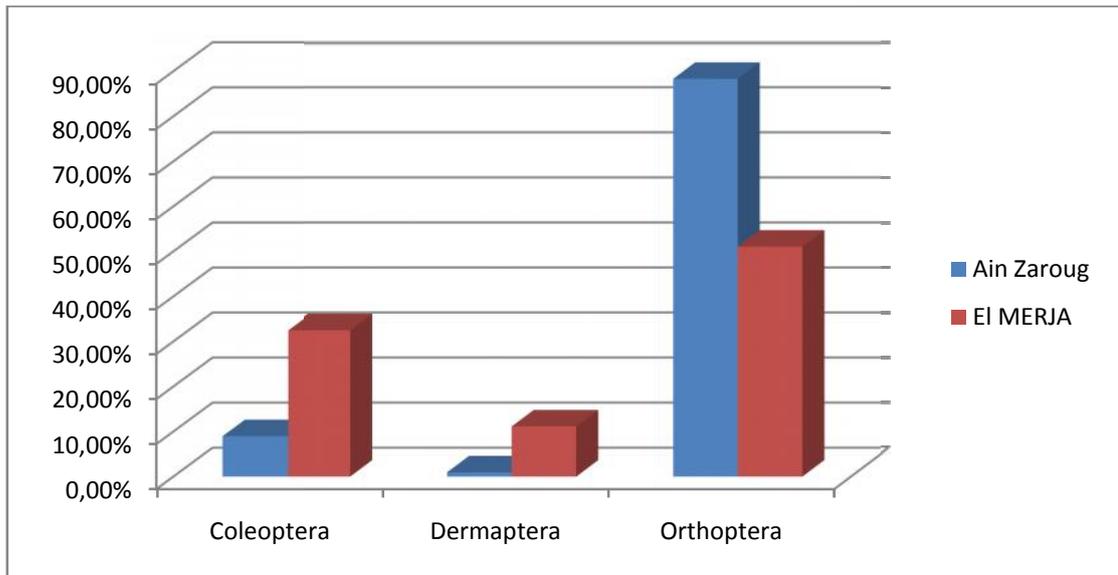
**A** abondance**AR%** Abondance relative

## ➤ Station Ain Zaroug :

12 ordres sont identifiés dans cette station, l'ordre Orthoptera domine les autres ordres avec un pourcentage d'importance de 88.30 % soit 151 individus suivi par l'ordre Coleoptera qui enregistre un pourcentage de 8.99 % soit 160 individus, pour les autres ordres le pourcentage ne dépasse pas 1 %.

## ➤ Station El Merdja :

10 ordres sont recensés, les Orthoptera et les Coleoptera sont les plus importants avec des pourcentages respectifs de 51.06% et 32.48 % suivi par Dermaptera avec 11.14 %, Les ordres restants sont peu importants et ne représentent qu'un faible pourcentage.



**Figure26** : étude comparative des différents ordres proies importants identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations El- Merdja Et Ain Zaroug

L'étude comparative a révélé la présence des mêmes ordres dans les deux stations avec l'absence des ordres Columbiforma et Squamata à El Merdja.

**4.2.2.2.3. L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug**

A partir d'un total de 2524 d'individus proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche nous avons enregistré 31 familles dans la région de Tébessa, le tableau suivant regroupe les familles recensées. (Tableau 17)

**Tableau 17** : abondance et abondance relative des Familles proies la cigogne blanche des stations d'El Merdja et Ain Zaroug .

Les familles proies	Périodes du reproduction et élevage des jeunes			
	Station d'Ain Zaroug		Station d'El Merdja	
	A	AR%	A	AR%
Scarabaeidae	6	0.33%	16	<b>2.14%</b>
Carabidae	80	<b>4.49%</b>	22	<b>2.95%</b>
Cetoniidae	42	<b>2.36%</b>	100	<b>13.42%</b>
Tenebrionidae	17	0.95%	62	<b>8.32%</b>
Geotrupidae	3	0.16%	19	2.55%
Dermeestidae	1	0.05%	-	-
Silphidae	1	0.05%	3	0.40%
Hydrophilidae	1	0.05%	3	0.40%
Curculionidae	2	0.11%	9	1.20%
Elateridae	1	0.05%	-	-
Brachyceridae	-	-	1	0.13%
Chrysomelidae	3	0.16%	3	0.40%
Buprestidae	1	0.05%	4	0.53%
Carcinophoridae	17	0.95%	76	<b>10.20%</b>
Forficulidae	-	-	7	0.93%
Cicadidae	1	0.05%	2	0.26%
Melolonthidae	1	0.05%	-	-
Staphylinidae	1	0.05%	-	-
Pamphagidae	642	<b>36.08%</b>	223	<b>29.93%</b>
Acrididae	874	<b>49.12%</b>	152	<b>20.40%</b>
Gryllidae	2	0.11%	3	0.40%
Tettigonidae	53	<b>2.97%</b>	2	0.26%
Butidae	-	-	11	1.47%
Gnaphosida	11	0.61%	6	0.80%
Myriopoda Famille ind.	3	0.16%	5	0.67%
Helicidae	8	0.45%	14	1.87%
Lacertidae	2	0.11%	-	-
Phyllodactylidae	1	0.05%	-	-
Columbidae	1	0.05%	-	-
Phasianidae	1	0.05%	1	0.13%
Amphibia Fam.Ind	3	0.16%	1	0.13%
<b>Total</b>	<b>1779</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance**AR%** Abondance relative



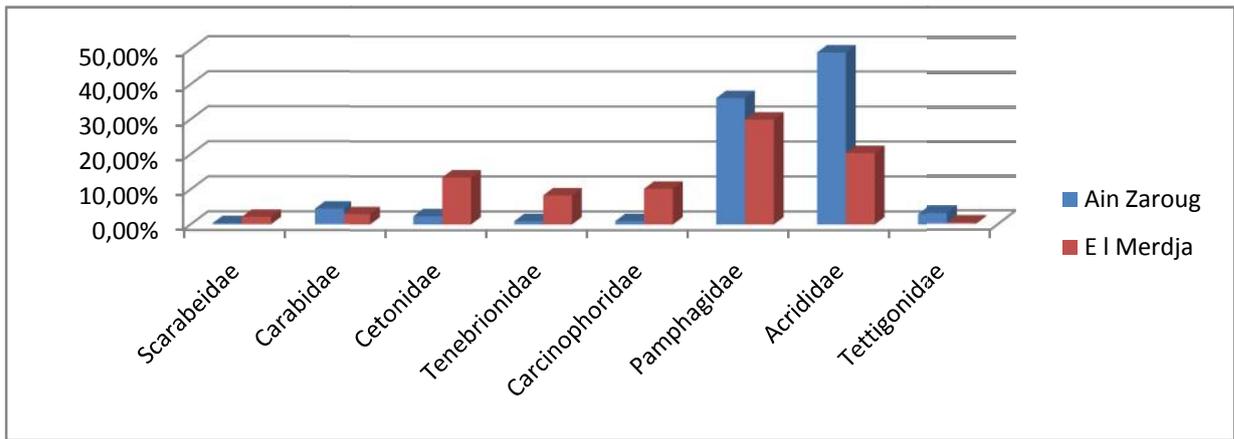
➤ Station Ain Zaroug :

Selon le tableau (17) les résultats obtenus ont révélé la présence de 28 familles identifiées dans cette station, nous pouvons diviser ces familles en trois groupes selon le pourcentage d'importance

- ✓ Le groupe des familles présentes dans le régime alimentaire de la cigogne blanche  
Par un pourcentage important sont Acrididae (49.12 %), Pamphagidae (36.08 %)
  - ✓ Le groupe des familles présentes dans le régime alimentaire de la cigogne blanche  
Par un pourcentage moins importants (supérieur à 1% et inférieurs à 5 %) qui sont : Carabidae (4.49 %), Cetonidae (2.36 %) et Tettigonidae (2.97 %).
  - ✓ le groupe des familles qui ne figurent, dans le régime alimentaire de la cigogne blanche, qu'avec un pourcentage inférieur à 1% : les familles restantes
- Station El Merdja :

24 familles sont représentées dans la station El Merdja, elles sont divisées en deux groupes selon pourcentage d'importance :

- ✓ le groupe des familles qui ne figurent, dans le régime alimentaire de la cigogne blanche, qu'avec un pourcentage inférieur à 8%, sont : Scarabaeidae , Carabidae , Geotrupidae , Silphidae , Hydrophilidae , Curculionidae , Brachyceridae, Chrysomelidae , Buprestidae , Forficulidae , Cicadidae , Gryllidae , Tettigonidae , Butidae , Gnaphosidae , Helicidae , Phasianidae.
- ✓ le groupe des familles présentes dans le régime alimentaire de la cigogne blanche  
Par un pourcentage supérieur à 08% qui sont : Acrididae, Pamphagidae , Tenebrionidae, Cetonidae et Carcinophoridae .



**Figure 27** : étude comparative de différentes familles proies importants identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station d’El- Merdja et Ain Zaroug

**4.2.2.2.3. L’abondance et l’abondance relative des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d’analyse**

Au cours de l’étude de la composition alimentaire de la cigogne blanche dans la station Ain Zaroug , nous avons pris un échantillon de reste alimentaires issue dans le nid au mois de juin pour comparer son contenu avec la composition des pelotes de rejection.

**4. 2.2.2.3.1. L’abondance et l’abondance relative des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d’analyse :**

Dans le tableau suivant sont consignées des données comparatives de la composition alimentaire de la cigogne blanche dans les pelotes de rejection et dans les restes alimentaire au nid

**Tableau 18** : abondance et abondance relative des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d’analyse (-) : absence des individus.

Mois de juin					
Classes proies		Méthode d’analyse des pelotes		Méthode d’étude des restes au nid	
		A	AR%	A	AR%
<b>Proies invertébrées</b>	Insecta	<b>875</b>	<b>99.09%</b>	<b>23</b>	<b>69.69%</b>
	Myriapoda	-	-	<b>1</b>	<b>3.03%</b>
	Arachnida	<b>7</b>	<b>0.79%</b>	-	-
	Gastropoda	-	-	<b>2</b>	<b>6.06%</b>
<b>Proies vertébrées</b>	Reptilia	-	-	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
	Amphibia	-	-	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
	Aves	<b>1</b>	<b>0.12%</b>	<b>1</b>	<b>3.03%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>883</b>	<b>100%</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

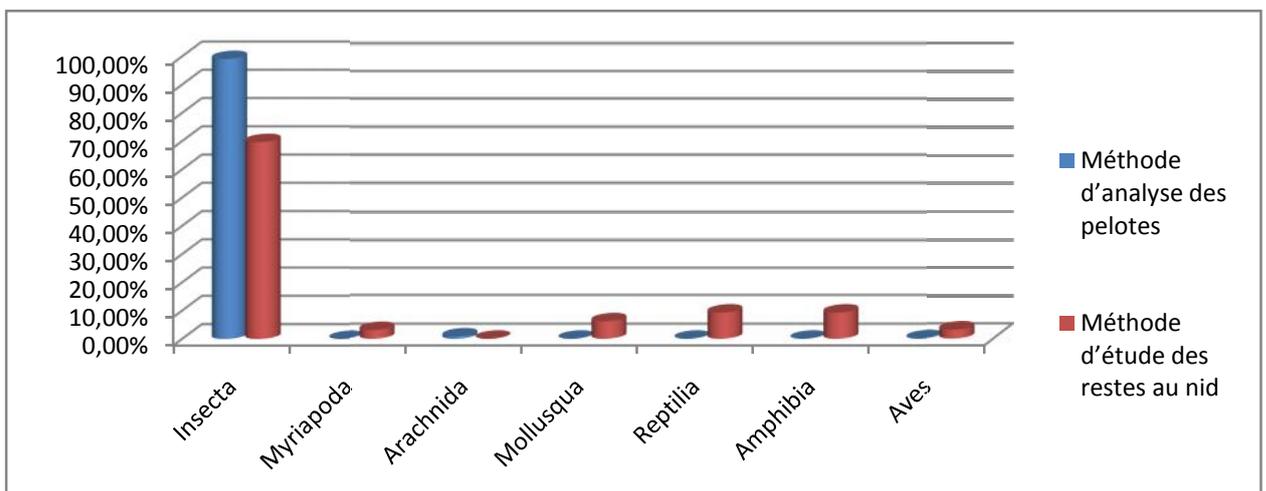
➤ **l’analyse des pelotes de régurgitation :**



A partir des résultats du tableau (18), nous constatons que le régime alimentaire de la cigogne blanche est composé de 3 classes : Insecta, Arachnida et Aves, les insecta dominent toutes les autres catégories consommées avec un pourcentage d'importance de 99.09% soit 875 individus du total des proies, l'apparition de la classe des Arachnida avec un pourcentage faible de 0.79 % soit 7 individus, les proies vertébrées de la classes Aves sont représentés avec un seul exemplaire.

➤ **l'étude sur les restes au nid :**

L'étude des restes alimentaires ont permis de recenser une faune très variée. Les invertébrées sont représentés par un pourcentage 78.78%, réparties en 3 classes : Insecta occupe la première position avec **69.69%**, les Gastropoda et Myriapoda sont faiblement consommées respectivement avec 6.06 % et 3.03%. Les vertébrées sont présent avec un pourcentage d'importance de 21.21% .



**Figure 28 :** Etude comparative de différentes classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse de station Ain Zaroug

**4.2.2.2.3.2. L'abondance et l'abondance relative des Ordres proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse**

➤ **l'analyse des pelotes de régurgitation :**

les résultats portés sur le tableau renseignent sur 6 ordres identifiés : l'ordre Orthoptera assure une forte représentativité avec un pourcentage de 87.90% , suivi des Coleoptera qui contribuent avec seulement 10.19% des proies , les autres ordres sont faiblement représentés (**Tableau 19**) .



**Tableau 19** : abondance et abondance relative des ordres proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse

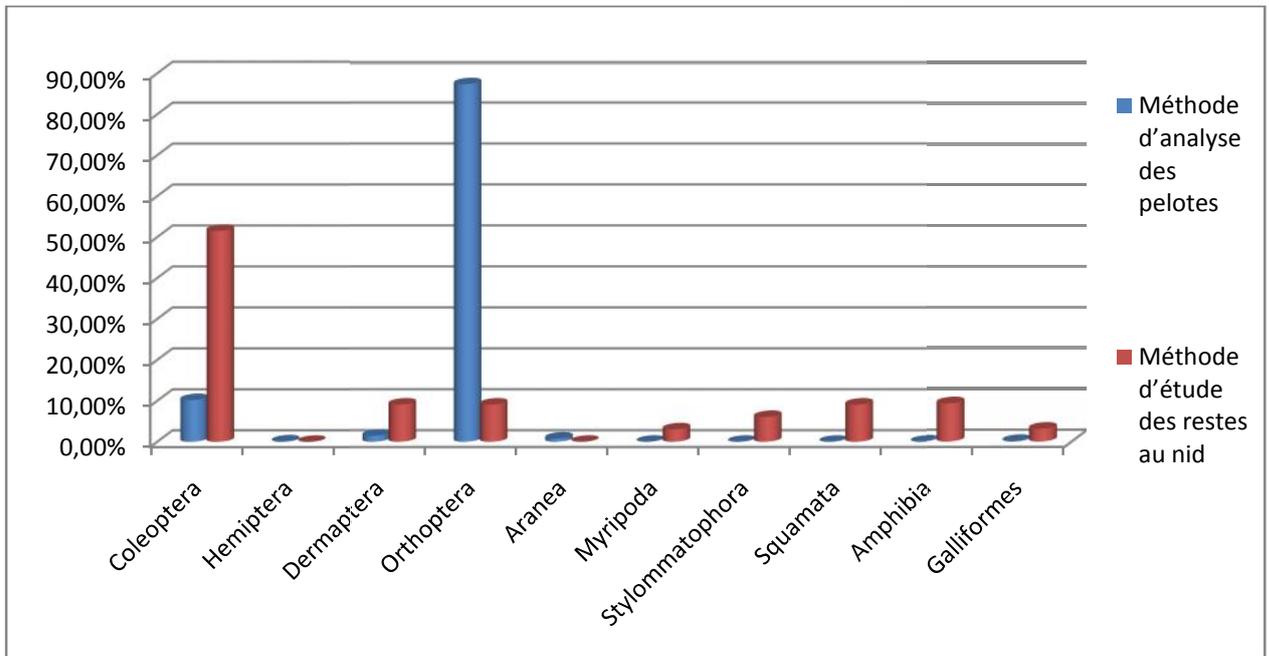
Mois de juin				
Ordres proies	Méthode d'analyse des pelotes		Méthode d'étude des restes au nid	
	A	AR%	A	AR%
Coleoptera	<b>90</b>	<b>10.19%</b>	<b>17</b>	<b>51.51%</b>
Hemiptera	<b>1</b>	<b>0.11%</b>	-	-
Dermaptera	<b>13</b>	<b>1.47%</b>	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
Orthoptera	<b>771</b>	<b>87.31%</b>	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
Aranea	<b>7</b>	<b>0.79%</b>	-	-
Myripoda	-	-	<b>1</b>	<b>3.03%</b>
Stylommatophora	-	-	<b>2</b>	<b>6.06%</b>
Squamata	-	-	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
Amphibia	-	-	<b>3</b>	<b>9.09%</b>
Galliforma	<b>1</b>	<b>0.11%</b>	<b>1</b>	<b>3.03%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>883</b>	<b>99.99%</b>	<b>33</b>	<b>99.99%</b>

(-) : absence des individus **A** : abondance

**AR%** : Abondance relative

➤ l'étude des restes au nid :

8 ordres sont identifiés dans les restes alimentaire au nid, Coleoptera occupe la première position avec 51.51 % soit 17 individus, les autre classes sont présents avec des pourcentages faibles et très proches (**Figure 29**)



**Figure 29 :** Etude comparative des différents Ordres des proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse de la station Ain Zaroug

**4.2.2.2.3.3. L'abondance et l'abondance relative des familles proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse :**

27 familles sont identifiées pendant le mois de juin dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug (Tableau 20)

**Tableau 20** : abondance et abondance relative des Familles proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse

Les Familles proies	Mois de juin			
	Méthode d'analyse des pelotes		Méthode d'étude des restes au nid	
	A	AR%	A	AR%
Scarabeidae	3	0.33%	2	6.06%
Carabidae	51	5.77%	3	9.09%
Cétonidae	27	3.05%	2	6.09%
Tenebrionidae	6	0.67%	1	3.03%
Geotrupidae	-	-	2	6.06%
Chrysomelidae	-	-	3	9.09%
Melolonthidae	-	-	1	3.03%
Staphylinidae	-	-	1	3.03%
Curculionidae	-	-	1	3.03%
Buprestidae	-	-	1	3.03%
Dermestidae	1	0.11%	-	-
Silphidae	1	0.11%	-	-
Hydrophilide	1	0.11%	-	-
Carcinophoridae	13	1.47%	3	3.03%
Cicadidae	1	0.11%	-	-
Pamphagidae	431	<b>48.81%</b>	3	9.09%
Acrididae	296	<b>33.52%</b>	-	-
Gryllidae	1	0.11%	-	-
Tettigonidae	43	4.86%	-	-
Myriopoda Famille ind.	-	-	1	3.03%
Gnaphosida	7	0.79%	-	-
Helicidae	-	-	2	6.06%
Phyllodctylidae	-	-	1	3.03%
Lacertide	-	-	2	6.06%
Amphibia Famille Ind.	-	-	3	9.09%
Columbidae	-	-	1	3.03%
Phasianidae	1	0.11%	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>883</b>	<b>100%</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance**AR%** Abondance relative

➤ l'analyse des pelotes de régurgitation

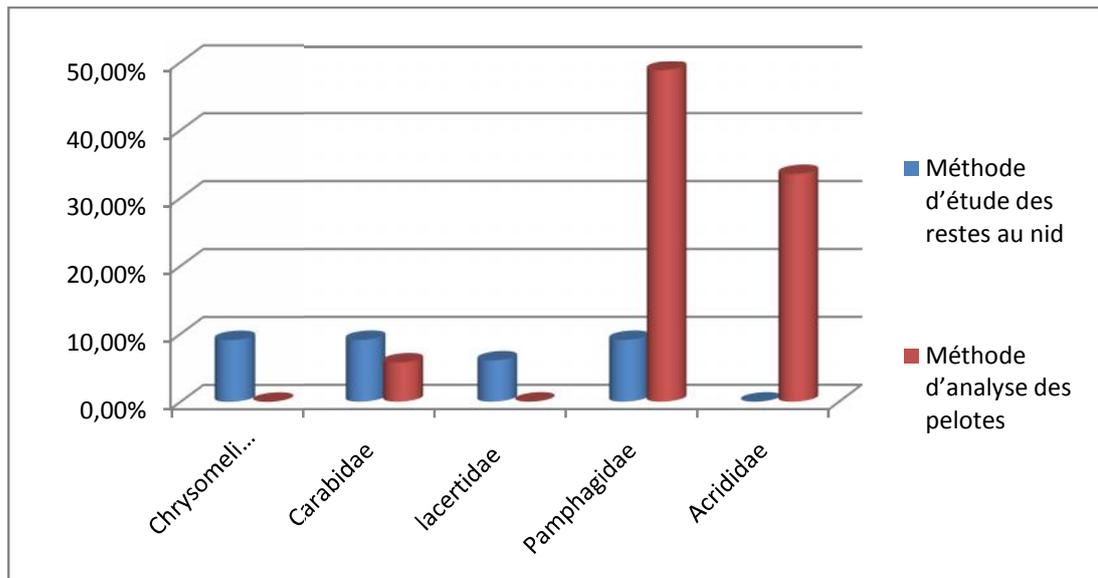
sur 883 individus 15 familles sont identifiées, regrouper en deux groupes : groupes avec pourcentage plus importance Pamphagidae occupe la première position avec 48.81 % soit 431 individus suivi par Acrididae 296 individus soit 33.52 % et les Carabidae , Tettigonidae , Cétonidae et Carcinophoridae peu importants avec pourcentage respectivement m



5.77% , 4.86 %,3.05% et 1.47 % et deuxième groupe qui ne figurent, dans le régime alimentaire de la cigogne blanche, qu’avec un pourcentage inférieur 1 % .

➤ l’étude sur les restes au nid :

A partir des résultats du tableau, nous ne constatons que le régime alimentaire de la cigogne blanche est équilibrée et variée des 24 familles d’importance différente avec pourcentage très roche .



**Figure 30 :** Etude comparative de différentes familles importantes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d’analyse de station de Ain Zaroug

#### 4.2.2.3. Phénologie des proies de la cigogne blanche en fonction des mois d’étude (période de reproduction et élevage des jeunes)

Etant donné que la cigogne blanche passe une grande période de son cycle biologique au sein du site de nidification et selon notre objectif qui tend à mettre en évidence la variation de son régime alimentaire pendant la période de reproduction et élevage des jeunes qui dure assez longtemps (Mai-juin-juillet ) en raison des besoins nutritionnels différents et varie d’un mois à un autre.

##### 4. 2.2.3.1. Phénologie des classes proies de la cigogne blanche de la station El Merdja

La composition alimentaire de la cigogne blanche et varie d’un mois à un autre, les résultats obtenus sont portés sur les tableaux suivant.



**Tableau 21** : nombre de classes proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja

Les classes	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AB%	A	AB%	A	AB%
Insecta	86	89.58%	448	96.96%	173	92.51%
Myriapoda	-	-	5	1.08%	-	-
Arachnida	1	8.33%	8	1.73%	8	4.27%
Gastropoda	7	-	1	0.21%	6	3.20%
Aves	1	1.04%	-	-	-	-
Amphibia	1	1.04%	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>99.99%</b>	<b>462</b>	<b>99.98%</b>	<b>187</b>	<b>99.98</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance

**AR%** Abondance relative

Les résultats du tableau renseignent sur la dominance de la classe insecta durant tous les mois de la reproduction et levage des jeunes avec un maximum consommé au mois de juin (96.96%) et un minimum de enregistré au mois de Mai (89.58%) ,et Arachnida ne sont absents et régulier avec même valeur 8 individus et suivi par les Gastropoda qui ne sont pas apparus pendant le mois de Mai , Les autres classes ne sont pas régulièrement apparues ; les Aves et les Amphibia sont absents en Juin, Juillet , les Myriapoda qui ne sont apparus que pendant le mois de juin .(tableau21)

#### 4 .2.2.3.2. Phénologie des classes proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug

La composition alimentaire de la cigogne blanche et varie d'un mois à un autre, les résultats obtenus sont portés sur les tableaux suivant

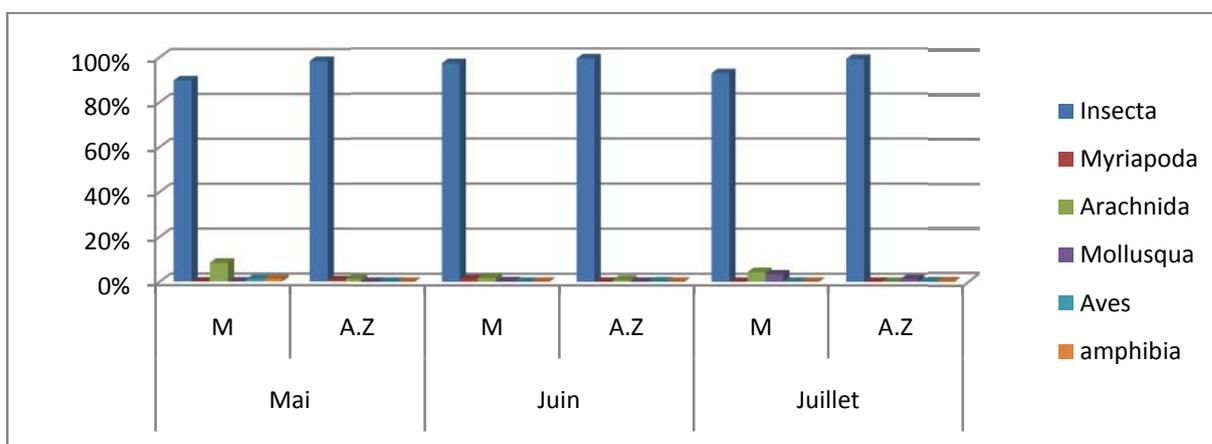


**Tableau 22** : nombre de classes proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d’Ain Zaroug

Les classes	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AB%	A	AB%	A	AB%
Insecta	330	98.21%	875	99.09%	521	98.86%
Myriapoda	2	0.59%	-	-	-	-
Arachnida	4	1.19%	7	0.79%	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	6	1.14%
Aves	-	-	1	0.11%	-	-
TOTAL	336	99.99%	883	99.99%	527	100%

(-) : absence des individus      **A** abondance      **AR%** Abondance relative

Les résultats du tableau renseignent sur la dominance de la classe insecta durant tous les mois de la reproduction et élevage des jeunes avec un maximum consommé au mois de juin (99.09% soit 875 individus), coïncide avec l’augmentation de la proportion de la classe Arachnida mois de mai et juin, et Les autres classes ne sont pas régulièrement apparues avec des pourcentage très faible les Aves et sont absents en mai, Juillet, les Myriapoda qui ne sont apparus que pendant le mois de mai, les Gastropoda représenté au mois de juillet (tableau22).



**Figure 31**: Phénologie comparative des classes proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

L’étude comparative des classes proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug enregistré augmentation de la consommation des proies de mois de juin dans les deux station avec des valeur différentes et la dominance de la classe insecta tout les mois de reproduction et élevage des jeunes avec pourcentage plus haut et les autre classe ne sont pas régulières et avec pourcentage faible .(figure31).



#### 4. 2.2.3.3. Phénologie des ordres proies de la cigogne blanche de la station El Merdja

**Tableau 23** : nombre des ordres proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja

Ordres proies	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AR%	A	AR%	A	AR%
Coleoptera	44	<b>45.83%</b>	74	<b>16.01%</b>	124	<b>66.31%</b>
Hemiptera	1	1.04%	1	0.21%	-	-
Dermaptera	39	<b>40.62%</b>	13	2.81%	31	<b>16.57%</b>
Orthoptera	2	2.08%	360	<b>77.92%</b>	18	9.62%
Aranea	-	-	6	1.29%	-	-
Scorpionida	1	1.04%	2	0.34%	8	4.27%
Stylommatophora	7	7.29%	1	0.21%	6	3.20%
Lithobie	-	-	5	1.08%	-	-
Amphibia	1	1.04%	-	-	-	-
Galliformia	1	1.04%	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>99.98%</b>	<b>462</b>	<b>99.98%</b>	<b>187</b>	<b>99.97%</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance

**AR%** Abondance relative

Les résultats portés sur le tableau, nous renseignent sur la présence des 5 ordres consommés à tout les mois de de reproduction et élevage des jeunes mais avec des fréquences différentes, et varie d'un mois à un autre, la consommation des proies au période de juin le plus haut (462 individus) les Orthoptères domine soit 360 individus soit 77.92% et suivi par Coleoptera 74 individus avec fréquence 16.01% par contre au mois de mai et juillet ci le contraires l' Orthoptera diminuée jusqu'à 2.08% au moi de mai et 9.62 au moi de juillet. alors que les Coléoptère hausse des rapport de consommation plus haut avec valeur 66.31% au juillet et 45.83 % au mai suivi par Dermaptera représentée à tout période de reproduction avec un maximum consommé au mois de mai 40.62 % et un minimum au moi de juin 2.81%, enregistré aussi la présence régulièrement des Scorpionida et Stylommatophora, les autres ordre ne pas régulièrement apparus. (tableau 23)

#### 4. 2.2.3.4. Phénologie des ordres proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug



**Tableau 24** : nombre de ordres proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes au cours des mois dans la station Ain Zaroug.

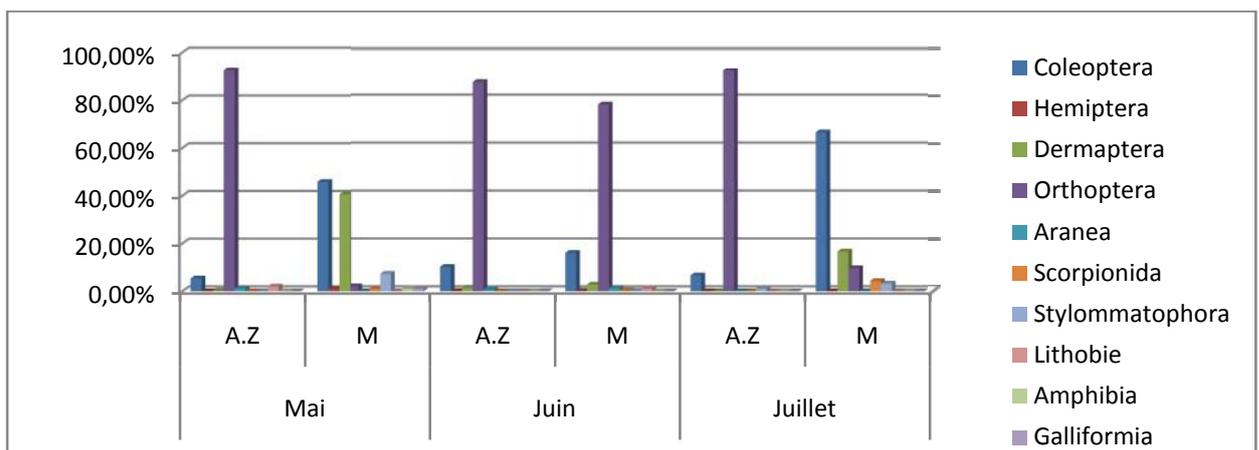
Ordres proies	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AR%	A	AR%	A	AR%
Coleoptera	<b>18</b>	<b>5.35%</b>	<b>90</b>	<b>10.19%</b>	<b>35</b>	<b>6.64%%</b>
Hemiptera	-	-	<b>1</b>	<b>0.11%</b>	-	-
Dermaptera	<b>1</b>	<b>0.29%</b>	<b>13</b>	<b>1.47%</b>	-	-
Orthoptera	<b>311</b>	<b>92.55%</b>	<b>771</b>	<b>87.31%</b>	<b>486</b>	<b>92.22%</b>
Aranea	<b>4</b>	<b>1.19%</b>	<b>7</b>	<b>0.79%</b>	-	-
Scorpionida	-	-	-	-	-	-
Stylommatophora	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>1.14%</b>
myriapoda	<b>2</b>	<b>0.59%</b>	-	-	-	-
Amphibia	-	-	-	-	-	-
Galliformia	-	-	<b>1</b>	<b>0.11%</b>	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>336</b>	<b>99.99%</b>	<b>883</b>	<b>99.98%</b>	<b>527</b>	<b>100%</b>

(-) : absence des individus

**A** abondance

**AR%** Abondance relative

Dans la station d'Ain zaroug l'ordre Orthoptera est dominant et constant pendant la période de reproduction et élevage des jeunes avec un maximum consommé au mois de juin 771 individus et minimum enregistré au mois de mai 311 individus suivi par Coleoptera avec une faible consommation qui ne dépasse pas 10 % . (tableau 24) (figure32)



**Figure 32** : Phénologie comparative des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

#### 4.2.2.3.5. Phénologie des familles proies de la cigogne blanche des stations El Merdja

**Tableau 25:** nombre des familles proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque moi de station d'El Merdja

Familles proies	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AB%	A	AB%	A	AR%
Scarabaeidae	5	5.20%	4	0.86%	7	3.74%
Carabidae	5	5.20%	4	0.86%	13	6.95%
Cetoniidae	6	6.25%	33	7.14%	61	32.62%
Tenebrionidae	23	<b>23.95%</b>	15	3.24%	24	12.83%
Geotrupidae	1	1.04%	16	3.46%	2	1.06%
Silphidae	1	1.04%	1	0.21%	1	0.53%
Hydrophilide	-	-	-	-	3	1.60%
Curculionidae	1	1.04%	1	0.21%	7	3.74%
Brachyceridae	1	1.04%	-	-	-	-
Chrysomelidae	-	-	-	-	3	1.60%
Buprestidae	1	1.04%	-	-	3	1.60%
Carcinophoridae	37	<b>38.54%</b>	13	2.81%	26	13.90%
Forficulidae	2	2.08%	-	-	5	2.67%
Cicadidae	1	1.04%	1	0.21%	-	-
Pamphagidae	-	-	222	48.05%	1	0.59%
Acrididae	-	-	138	29.87%	14	7.48%
Gryllidae	-	-	-	-	3	1.60%
Tettigonidae	2	2.08%	-	-	-	-
Butidae	1	1.04%	2	0.43%	8	4.27%
Gnaphosida	-	-	6	1.29%	-	-
Lithobie Famille ind.	-	-	5	1.08%	-	-
Helicidae	7	7.29%	1	0.21%	6	3.20%
Phasianidae	1	1.04%	-	-	-	-
Amphibien Fam. Indet	1	1.04%	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>99.98%</b>	<b>462</b>	<b>99.98%</b>	<b>187</b>	<b>99.98%</b>

(-) : absence des individus    **A** abondance**AR%** Abondance relative**4.2.2.3.6. Phénologie des familles proies de la cigogne blanche de la station Ain Zaroug**

**Tableau 26:** nombre des familles proies chez la cigogne blanche pendant la période de reproduction et élevage des jeunes chaque mois de station d'Ain Zaroug

Familles proies	la période de reproduction et élevage des jeunes					
	Mai		Juin		Juillet	
	A	AB%	A	AB%	A	AR%
Scarabaeidae	-	-	3	0.33%	1	0.18%
Carabidae	2	0.59%	51	5.77%	24	4.55%
Cetoniidae	7	2.08%	27	3.05%	6	1.13%
Tenebrionidae	7	2.08%	6	0.67%	3	0.56%
Geotrupidae	-	-	-	-	1	0.18%
Silphidae	-	-	1	0.11%	-	-
Hydrophilide	-	-	1	0.11%	-	-
Curculionidae	1	0.29%	-	-	-	-
Dermestidae	-	-	1	0.11%	-	-
Elateridae	1	0.29%	-	-	-	-
Carcinophoridae	1	0.29%	13	1.47%	-	-
Cicadidae	-	58.33%	1	0.11%	-	-
Pamphagidae	114	33.92%	431	48.81%	94	17.83%
Acrididae	196	-	296	33.52%	382	72.48%
Gryllidae	1	0.29%	1	0.11%	-	-
Tettigonidae	-	-	43	4.86%	10	1.89%
Gnaphosida	4	1.19%	7	0.79%	-	-
Lithobie Famille ind.	2	0.59%	-	-	-	-
Helicidae	-	-	-	-	6	1.13%
Phasianidae	-	-	1	0.11%	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>336</b>	<b>99.98%</b>	<b>883</b>	<b>99.98%</b>	<b>527</b>	<b>99.96%</b>

(-) : absence des individus A abondance

AR% Abondance relative

**4.2.2.4. analyse quantitative du régime alimentaire de la cigogne blanche :****4.2.2.4.1 Etude comparative de La biomasse des proies de la cigogne blanche des stations Tébéssa El Merdja et Ain Zaroug****4.2.2.4.1.1 Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche des stations Tébéssa El Merdja et Ain Zaroug :**

L'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche des stations tébéssa El Merdja et Ain Zaroug son aspect quantitative, a permis d'obtenir les résultats ports sur les Tableaux suivants



**Tableau 27** : Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug pendant la période de reproduction et élevage des jeunes.

Catégories de proies		Station Ain Zaroug		Station El Merdja	
	Les classes	Biomasse (gr)	BM%	Biomasse (gr)	BM%
<b>Proies invertébrées</b>	Insecta	35.73	69.33%	37.09	79.15%
	Myriapoda	0.02	0.03%	0.24	0.51%
	Arachnida	0.11	0.21%	0.69	1.47%
	Gastropoda	1.07	2.07%	6.88	14.68%
<b>Proies vertébrées</b>	Aves	14.6	28.33%	1.96	4.18%
	Amphibia				
	Reptila				
<b>TOTAL</b>		<b>51.53</b>	<b>99.98%</b>	<b>46.86</b>	<b>99.98%</b>

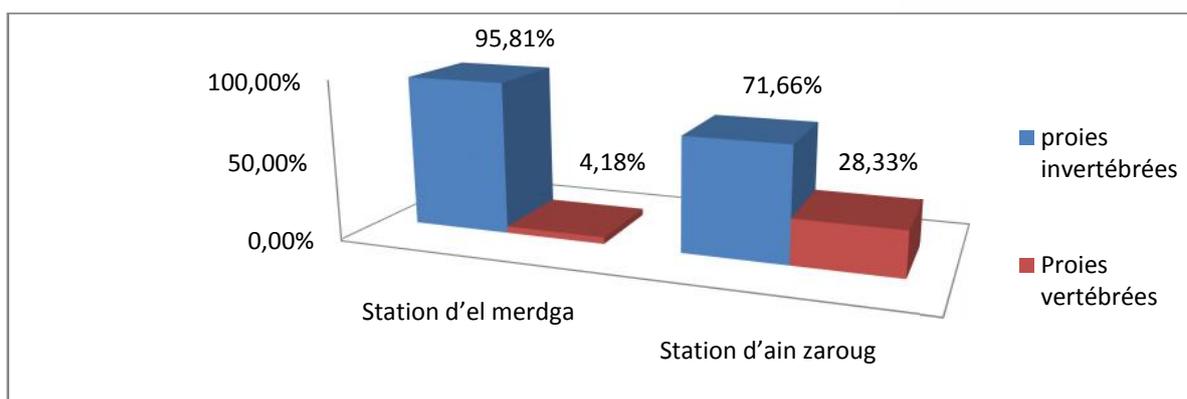
**BM% : biomasse relative**

- la station Ain Zaroug

Selon les résultats du tableau (27) nous remarquons que la biomasse totale obtenue est 51.53g , elle correspondant à l'ensemble des biomasses des catégories vertèbres et invertébrés . les vertébrés avec biomasse 14.6 gr soit 28.33% de la biomasse ingérée totale, alors que les invertébrés ont une biomasse de 36.93 gr soit 71.66 % . la classe insecta est la plus élevée avec une biomasse de 30.68 gr .soit 92.68% de la biomasse ingérée totale, puis la classe Gastropoda avec des proportions faibles,( 1.04 gr , 3.12 %) , les classes Arachnida, et Myriapoda apparaissent avec des proportions faibles ne dépasse pas 0.1 gr .

- la station d'El Merdja :

nous remarque que la biomasse totale obtenue est 46.86 gr elle correspondant à l'ensemble des biomasses des classes insecta, Myriapoda, Arachnida,Gastropoda, , Aves et aussi Amphibia la classe insecta en terme quantitatif est dominante avec 37.09 gr soit 79.15% suivi par la classe Gastropoda avec (6.88 gr ,14.68%) , les classes Myriapoda, Arachnida, proportions faibles par rapport à la biomasse totale .que les vertébrés avec 1.96 gr soit 4.18 % proportion très faibles par rapport à la biomasse totale .



**Figure 33:** Etude comparative de La biomasse des catégories proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

L'étude comparative a révélé que la biomasse des fragments des vertébrés dans station Ain Zaroug plus élève que la biomasse des vertébrés dans la station El Merdja en terme quantitative .Que les invertébrés de la classe insecta domine dans les deux station en terme quantitative avec des valeurs différents alors que les autres classes sont faiblement consommées.

#### 4.2.2.4.1.2 Etude comparative de la biomasse des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

**Tableau 28 :** Importance de la biomasse des différents ordres catégories invertébrés identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug pendant la période de reproduction et élevage des jeunes

Ordres proies	Station Ain Zaroug		Station El Merdja	
	Biomasse (gr)	BM%	Biomasse (gr)	BM%
Coleoptera	14.92	<b>40.40%</b>	31.54	<b>70.24%</b>
Hemiptera	0.01	0.02%	0.11	0.24%
Dermaptera	0.11	0.29%	0.71	1.58%
Orthoptera	20.69	<b>56.02%</b>	4.73	<b>10.53%</b>
Aranea	0.11	0.29%	0.01	0.02%
Scorpionida	0.01	0.02%	0.68	0.01%
Stylommatophora	1.07	2.89%	6.88	15.32%
Lithobie	0.01	0.02%	0.24	0.53%
<b>TOTAL</b>	<b>36.93</b>	<b>99.97%</b>	<b>44.9</b>	<b>99.96%</b>

**BM% : biomasse relative**

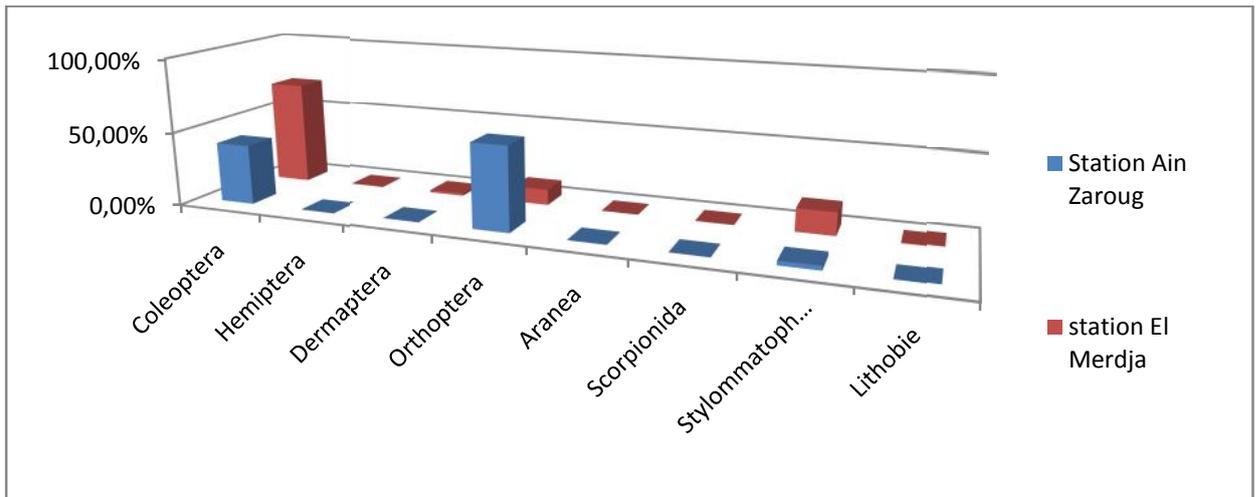
➤ la station Ain Zaroug

Selon les résultats du tableau (28) les ordres les plus importants en terme de biomasse ingérée sont les Orthoptera représentant une biomasse de 20.69 gr soit 56.02 % suivi par les Coleoptera avec une biomasse de 14.92 gr soit 40.40% , et les ,Stylommatophora avec 2.89 % soit 1.07 gr. les autres ordres sont très faiblement consommés et ne dépassent pas la biomasse de 0.1 gr .



la station d'El Merdja

on remarques Coleoptera est le plus important en terme de biomasse ingérée avec un pourcentage de 70.24% de biomasse 31.54 gr , les Stylommatophora arrivent en seconde position avec un pourcentage (15.32% soit 6.88gr ) mais les Orthoptera , occupent le troisième rang avec un faible pourcentage (10.09 % soit 4.73 gr ), et les autres ordres sont faiblement consommées .



**Figure 34:** Etude comparative de la biomasse des ordres proies de la cigogne blanche des stations El Merdja et Ain Zaroug

L'étude comparative a révélé que la biomasse des fragments de l'ordre Orthoptera dominant dans la station Ain Zaroug et faible ingérée dans station El Merdja cette dernière les Coléoptera dominant en cette station en terme quantitative alors que les autres classes sont faiblement consommées dans les deux station . (Figure 34).

#### 4.2.2.4.2 Etude comparative de La biomasse des proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin :

##### 4.2.2.4.2.1 Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin



**Tableau 29** : Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche des stations Ain Zaroug pendant au mois de juin

les proies		Méthode d'analyse des pelotes		Méthode d'étude des restes au nid	
Catégories de proies	Embranchement	Biomasse (gr)	BM%	Biomasse (gr)	BM%
Proies invertébrées	Arthropoda	15.55	91.74%	5.06	27.66%
	Mollusqua	-	-	0.03	0.16%
Proies vertébrées	Chordata	1.40	8.25%	13.2	72.17%
<b>TOTAL</b>		<b>16.95</b>	<b>99.99%</b>	<b>18.29</b>	<b>99.99%</b>

(-) : absence des individus

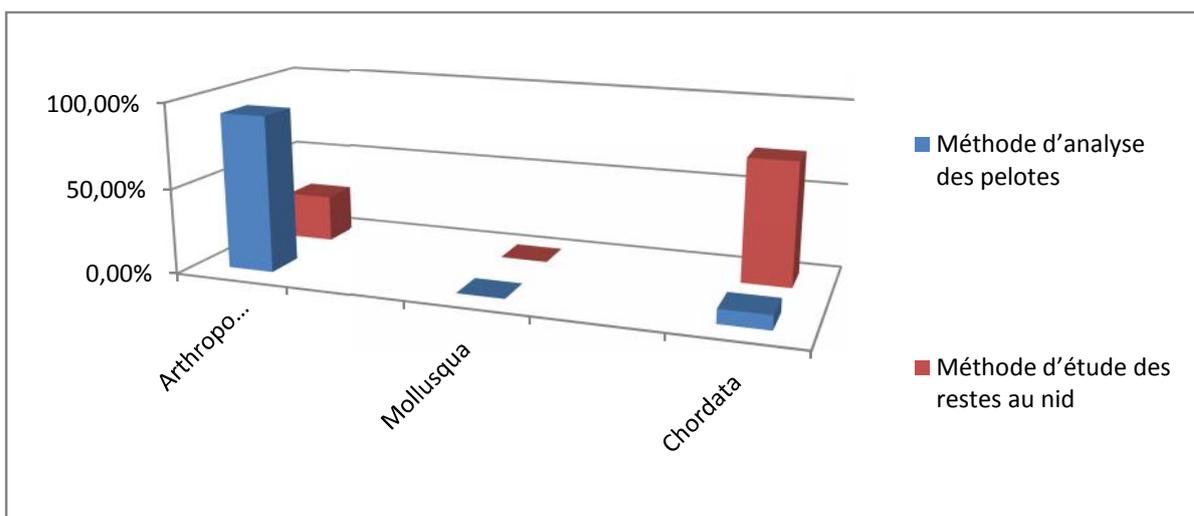
BM% : biomasse relative

➤ l'analyse des pelotes de régurgitation

Selon les résultats du tableau nous remarquons que la biomasse des fragments alimentaires dans les pelotes au mois de juin est 16.95 gr, la catégorie des invertébrés avec 15.5 gr soit 91.74% représentée par l'embranchement Arthropoda, les vertébrés chordata (un seul oiseau) avec une biomasse de 1.40 gr de pourcentage faible.

➤ l'étude sur les restes au nid

les restes alimentaires dans le nid qui représentent un total de biomasse 18.29 gr correspondent à l'ensemble des embranchements Arthropoda, Mollusqua et Chordata, les vertébrés en terme quantitative avec 13.2gr soit 72.19% sont représentés par les classes Reptilia, Amphibia et Aves. alors que les invertébrés avec pourcentage faible 27.66% soit 5.06 gr en terme de la biomasse des fragments ingérés sont moins importants.



**Figure 35**: Etude comparative de la biomasse des catégories proies de la cigogne blanche issue de deux méthodes des stations Ain Zaroug au mois de juin



L'étude comparative a révélé que la biomasse des fragments dans les pelotes en raison de la dominance des invertébrés, par contre les reste alimentaire dans le nid les vertébrés qui domine en terme quantitative .(figure 35)

**4.2.2.4.2.2 Etude comparative de La biomasse des classes de proies invertébrées de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin**

**Tableau 30 :** Importance de biomasse des différentes classes de proies invertébrées identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin

Classes proies		Méthode d'analyse des pelotes		Méthode d'étude des restes au nid	
		Biomasse (gr)	BM%	Biomasse (gr)	BM%
<b>Proies invertébrées</b>	Insecta	15.48	<b>91.32%</b>	5.05	<b>27.61%</b>
	Myriapoda	-	-	0.01	0.05%
	Arachnida	0.07	0.41%	-	-
	Gastropoda	-	-	0.03	0.16%
<b>TOTLA</b>		<b>15.55</b>	<b>91.73%</b>	<b>5.09</b>	<b>27.82%</b>

(-) : absence des individus

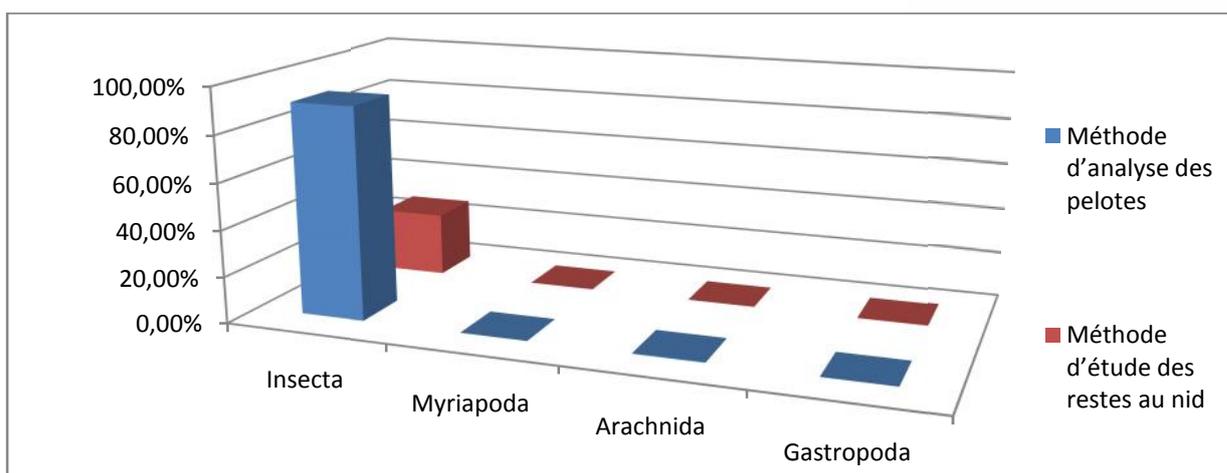
BM% : biomasse relative

➤ l'analyse des pilotes de régurgitation

Selon les résultats du tableau (30) les classes plus important en termes de biomasse ingérée est représentant dans les pilotes est la classe Insecta ainsi une biomasse de 15.48 gr pour un pourcentage d'importance de (92.32%) et Les Arachnides avec un pourcentage faible 0.41% soit 0.07 gr par rapport à la biomasse totale .et l'absence des Myriapoda et Gastropda au mois de juin .

➤ l'étude sur les restes au nid

les reste alimentaire dans le nid en remarque 3 classes Insecta ,Gastropda et Myriapoda avec des pourcentage faible en terme quantitative avec (5.05gr soit 27.61%) (0.03gr soit 0.16 % ) et ( 0.01gr soit 0.05 % ) respectivement de la biomasse ingérée totale .



**Figure 36:** Etude comparative de La biomasse des classes proies invertébré de la cigogne Blanche issue deux méthode de la station Ain Zaroug au mois de juin

#### 4.2.2.4.2.3 Etude comparative de La biomasse des ordres de proies invertébrées de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin

**Tableau 31 :** Importance de la biomasse des différents ordres des proies invertébrées identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche issues des deux méthodes d'analyse dans la station Ain Zaroug au mois de juin

Ordres proies	Méthode d'analyse des pelotes		Méthode d'étude des restes au nid	
	Biomasse (gr)	BM%	Biomasse (gr)	BM%
Coleoptera	6.68	39.41%	3.21	17.55%
Hemiptera	0.01	0.05%	-	-
Dermaptera	0.08	0.47%	0.02	0.10%
Orthoptera	8.71	51.38%	1.82	9.95%
Aranea	0.07	0.41%	-	-
Myriapoda	-	-	0.01	0.05%
Stylommatophora	-	-	0.03	0.16%
<b>TOTAL</b>	<b>15.55</b>	<b>91.73%</b>	<b>5.09</b>	<b>27.82%</b>

(-) : absence des individus      BM% : biomasse relative

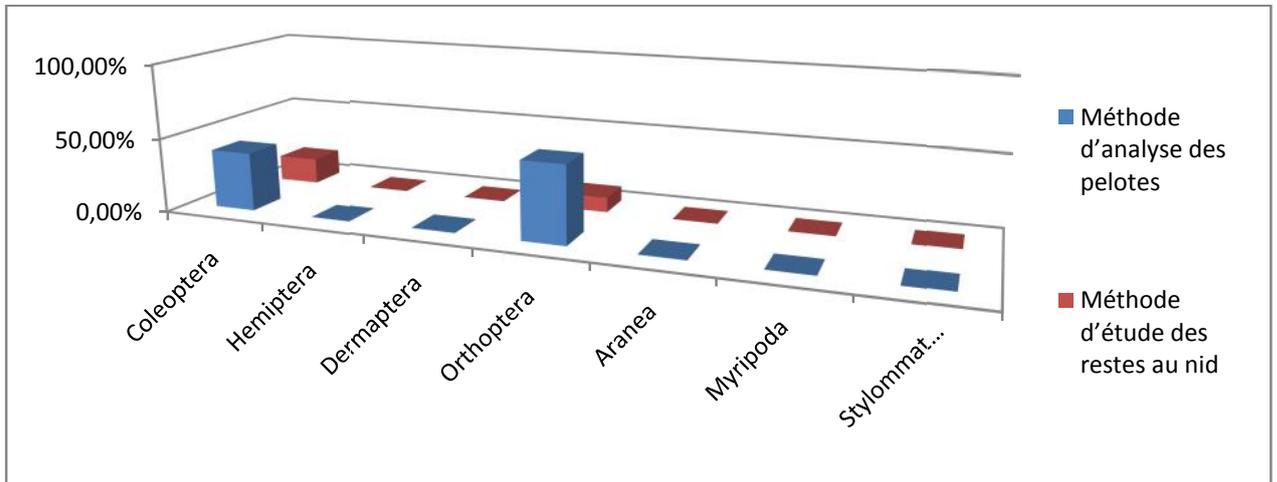
➤ l'analyse des pilotes de régurgitation :

Selon les résultats du tableau (31) l'ordre le plus important dans les fragment des pilote des réjection en termes de biomasse est Orthoptera représentant une biomasse de 8.71 gr pour un pourcentage d'importance de 51.38%.et suivi par Les Coleoptera avec un pourcentage 39.41% soit 6.68 gr alors que Les Dermaptera , Aranea et Hemiptera occupent avec un faible pourcentage respectivement (0.08 gr soit 0.47%),(0.07 gr soit 0.41%) et ( 0.01gr soit 0.05% ).

➤ l'étude sur les restes au nid :



Pour l'analyse des restes alimentaires dans le nid nous remarquons les coleoptera représentant une biomasse de 3.21gr pour un pourcentage de 17.55 % par rapport à la biomasse totale, les orthoptera arrivent en seconde rang avec un pourcentage de 9.95 % . alors que les Stylommatophora , Dermaptera et Myriopoda avec un faible pourcentage respectivement (0.03 gr soit 0.16%),(0.02 gr soit 0.10%) et ( 0.01gr soit 0.05% ) . (figure 37)



**Figure 37:** Etude comparative de la biomasse des ordres proies invertébrés de la cigogne Blanche issue de deux méthodes de la station Ain Zaroug au mois de juin



## V. Discussion

Dans cette partie nous présenterons en premier la diversité du régime alimentaire de la cigogne blanche dans la région de Tébessa puis nous étudierons l'aspect écologique de la composition alimentaire et nous finirons par l'étude de l'aspect quantitatif du régime alimentaire.

### V.1. Diversité des proies de la cigogne blanche

La composition alimentaire de la cigogne blanche de la région de Tébessa, obtenue par deux méthodes d'analyse est composée de 3 embranchements : Arthropoda, Mollusca et Chordata, du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus important, il compte 03 classes, 07 ordres et 24 familles, alors que Chordata compte 3 classe, 4 ordres, 6 familles, Mollusque ne comptent qu'un seul ordre avec une seule famille.

### V.2. Aspect écologique de la composition alimentaire

La station d'El Merdja est légèrement plus riche en proies que Ain Zaroug et la méthode d'étude des restes au nid apporte plus d'information sur la diversité des proies que la méthode d'analyse des pelotes de rejection.

L'analyse des pelotes de régurgitation et des restes alimentaire au nid a démontré la présence d'un large spectre alimentaire consommé par la cigogne blanche dans les stations étudiées. le nombre total des proies 2524 individus appartenant aux catégories vertébrées et invertébrées, Les invertébrés sont plus importants que les vertébrés. Ces résultats rejoignent ceux notés par **BOUGUessa & NACEUR (2015)** à Ain Zaroug, et par **GHERISSI (2010)** a El Merdja.

Ces résultats avoisinent également ceux notés par **BOUKHTACHE & SI BACHIR (2010)** à Batna, et **DJEDDI (2013)** a Khenchela.

Selon **BARBRAUD et al. (2002)** les catégories vertébrées et invertébrées présentent les pourcentages 1.6% et 98.4% dans le marais de Brouage en France.

Sur l'ensemble des catégories de proies consommées par l'échassier, les insectes dominant totalement dans les deux stations, Les autres classes ne sont que faiblement représentées. Nos résultats sont conformes avec ceux obtenus par **BOUGUessa & NACEUR (2015)** à Ain Zaroug et **GHERISSI (2010)** à El Merdja.

Par comparaison avec les études précédentes, **BOUNOUARA & MENACEUR a Tébessa (2012)**, **BOUDIAR (2013)** à EL-Merdja, , **BOUGUessa & NACEUR a Ain Zaroug** on note l'absence des classe Reptilia et Amphibia que nous avons retrouve au cours de la presente etude, probablement en raison de l'utilisation de la méthodes d'étude des restes au



nid d'ailleurs **BOUKHEMZA** (2000) a note la présence de ces classes dans le spectre alimentaire de cet échassier dans le Sebaou durant la période de reproduction et élevages des jeunes .

En Europe toutes les études confirment que les insectes représentent la principale proie consommée par la cigogne blanche (**VREZEC, 2009**), principalement en période sèche (**KAKIS et al 2002**) et durant la période de reproduction (**BARBARAUD & BARBARAUD ,1997**).

la composition du spectre alimentaire de la Cigogne blanche de région de la région d'Ain Zaroug , montre une dominance et une constance dans la consommation de l'ordre Orthoptera , suivi par les Coleoptera avec pourcentage faible , un résultat similaire est obtenu par **BOUGUessa & NACEUR** (2015) dans le même station durant l'année 201

Contrairement a **GHERISSI** (2010) qui a signalé la dominance de l'ordre Coleoptera suivi par les Orthoptera dans la région d'EL-Merdja.

A Batna les Orthopteres sont dominant, ils précèdent les Coléoptères **BOUKHTACHE & SI BACHIR(2010)** , contrairement a cela, les Coleoptera précèdent tous les autres ordres a Khenchela **DJEDDI** (2013).

En Bulgarie, les Orthoptera dominant les Coleoptera dans régime alimentaire de la cigogne blanche (**MILCHEV et al., 2013**) .

Un nombre important de familles d'insectes proies représentent un faible pourcentage d'importance dans les deux stations alors que les familles les plus importantes sont Pamphagidae et Acrididae de l'ordre Orthoptera dans les deux stations , les Cetonidae et les Tenebrionidae de l'ordre Coleoptera dans la station El Merdja .

Dans la station Ain Zaroug **BOUGUessa & NACEUR** (2015) ont signalé l'importance des familles Acrididae ,Carabidae et Carcinophoridae , a El Merdja **GHERISSI** (2010) a noté la dominance des Carabidae, Scarabaeidae ,et Tenebrionidae à Batna **BOUKHTACHE & SI BACHIR** (2010) signalent l'importance des familles proies Carabida, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Silphidae et Harpalidae.

Dans le marais de Brouage en France, **BARBRAUD et al.** (2002) enregistrent des fréquences considérables pour les familles Gryllotalpidae et Hydrophilidae .

L'analyse des restes alimentaires au le nid a révélé la présence d'un large spectre alimentaire de la cigogne blanche, compose de proies invertébrés et vertèbres, ces derniers



sont très diversifiés comptant plusieurs classe, par contre l'analyse des pelotes de rejection renseigne sur la diversité des proies invertébrées.

Ce résultat avoisine ceux noté par **BOUKHEMZA (2000)** à Tizi Ouzou lorsqu'il adopte les mêmes méthodes d'analyse du régime alimentaire.

Du point de vue dénombrement, les insectes proies dominant toutes les autres classes, a Tizi Ouzou **FELLAG (2006)** signale la dominance des insectes

l'ordre Coléoptères dominant avec 50% de l'ensemble des proies , par contre **BOUKHEMZA 2000** a signalé la dominance les Orthoptères suivi par les Coléoptères les vertébrés sont représentés par les Amphibiens uniquement contrairement aux résultat de la présente étude .

**BOUKHEMZA (2000)** signale l'importance des Acrididae (ordre Orthoptera ) durant la période d'élevage des jeunes suivi par la famille Pamphagidae.

Les insectes apparaissent tous les mois d'étude dans station Ain Zaroug , les Arachnides pendant les mois de mai et juin , les autre classes apparaissent pendant un seul mois. **BOUGUessa & NACEUR (2015)** signalent la dominance de cette classe pendant les mois de mai, juin et juillet, mais **KHELILI (2012)** a note l'apparition des insectes et des Arachnides pendant tous les mois d'etude a El Merdja .

Les ordres régulièrement présents dans les deux stations sont Orthoptèra et Coléoptèra , dans la station Ain Zaroug, les Orthopteres sont dominants durant presque tous les trois mois, concordant parfaitement avec les résultats de **BOUGUessa & NACEUR (2015)**.

Les Coléoptère sont abondant en mai et en juillet a Coïncidant avec la diminution diminue des Orthoptera, ces derniers dominant en juin

L'importance des Coléoptères et des Orthoptères dans le régime alimentaire de la cigogne, est signalée par plusieurs auteurs en Europe, nous citons **SCHIERER (1962-1967)** en France et **SKOV (1991)** au Danemark .

La troisième position est occupée par les Dermoptères. Ce résultat est confirmé par **KHELILI (2012)**

D'ailleurs **BARBARAUD** et **BARBARAUD (1997)** notent que la majorité des études détaillées et réalisées en Europe semble indiquer que la cigogne blanche est un oiseau essentiellement insectivore durant la période de reproduction.



Ces résultats démontrent une distribution différente des peuplements en fonction du temps dans les deux stations.

Ces variations et différences observées peuvent trouver une explication dans la différence des biotopes de chasse et des localités considérées qui n'ont pas la même diversité et abondance de la petite faune. Ainsi que les changements climatiques d'une région à une autre et d'un mois à un autre.

Afin de mesurer l'importance de chaque catégorie de proies composant le régime alimentaire de la cigogne blanche, nous avons montré que le total de la biomasse des restes des proies est différent dans les deux stations, la biomasse des fragments des vertébrés dans la station Ain Zaroug est plus élevée que la biomasse des vertébrés dans la station El Merdja, mais la biomasse des restes des fragments de la classe insecta dans les deux stations est très proche.

**GHERISSI (2010)** rapporté que le total des biomasses est de 65.07 gr, que les insectes sont dominants à El Merdja.

la biomasse des restes des ordres proies est différente dans les deux stations, à Ain Zaroug l'ordre Orthoptera le plus important suivi par Coleoptera, alors qu'à El Merdja la biomasse des Coleoptera. **GHERISSI (2010)** confirme ce résultat.

**BOUKHEMZA (2000)** a constaté que les vertébrés représentent 80% de la masse globale alors que les invertébrés ne représentent que 19.9 % dans la région de Tizi Ouzou.



# CONCLUSION GENERALE

La présente étude a été réalisée dans région de Tébessa dans les deux stations Ain Zaroug et El Merdja , Elle s'est étalée sur la période de reproduction et élevage des jeunes de la cigogne blanche qui dure trois mois : de Mai a juillet 2016 .

Le travail est reparti sur le terrain par suivi du contenu des nids nous avons relevé toutes les informations utiles comme la présence et l'absence des œufs, leur nombre, leur devenir, le nombre de poussins ainsi que toutes autres informations utiles et nous collectons chaque mois de la période de reproduction et élevage des jeunes dans chacune des deux stations, le maximum de pelotes de rejection fraîches de façon aléatoire puis collecté des restes alimentaire non digérés recueillis dans le nid de cigognes dans la station de Ain Zaroug en mois de juin , au laboratoire elles sont analysées, quantitativement puis qualitativement , et définir la composition du régime alimentaire de l'oiseau durant toute la période d'étude.

Le spectre alimentaire de la Cigogne dans les deux stations comporte une large gamme de proies tant vertébrées qu'invertébrées, ces dernières représentent la majorité des catégories consommées, il est réparti en 7 classes (Insecta,Arachnida, Gastropoda, Myriapoda et que vertébrés Aves, amphibia et Reptilia ), 12 ordres et 31 familles dans la station Ain Zaroug , et dans la station El Merdja en l'absence de la classe Reptilia cette dernier retrouver dans les reste alimentaire au nid , donc 6 classe présent dans la station El Merdja avec 10 ordres et 24 familles .

Les insectes sont dominants totalement dans les deux stations .Ce qui démontre que cet échassier est insectivore. renferme 3 ordres Othoptera dont les sont plus dominants est suivi par Coléoptère, puis la dernière position avec Dermaptera, à faible pourcentage , Les familles sont identifiées dont les plus importantes sont : Acrididae, Pamphagidae dans la station Ain Zaroug , et dans station El MERDJA en remarque aussi Carcinophoridae , cetonidae et Tenebrionidae .

La diversité des proies dans la station Ain Zaroug est plus élève que El Merdja soit en termes de quantitatif ou qualitatif , Cette augmentation a contribué aux résultats d'analyse des reste alimentaire non digère au nid , Il se présentait comme suit



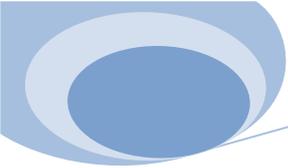
L'analyse du reste alimentaire non digérés recueillis dans le nid de cigogne blanche a permis de constater qu'elle consomme une variété de proies tant invertébrées que vertébrées, cette dernière avec pourcentage importante contrairement à ce que montré l'analyse des pelots de rejection , C'est ce que nous avons déterminé dans la biomasse des proies , enregistre l'invertébré dominant en terme quantitatif, avec pourcentage 72.17 % au mois de juin .

Dans les deux stations en terme quantitatif, les insectes ont enregistré une biomasse important durant toute la période d'étude. Les Orthoptère avec de la biomasse totale ont dominé les autres ordres dans station Ain Zaroug, suivi par Coleoptera , par contre dans station El Merdja Les coléoptères avec de la biomasse totale ont dominé les autres ordres .

Le spectre alimentaire de la cigogne blanche subit des variations dans son contenu Le nombre de proies le plus élevé est constaté durant la période de reproduction et élevage des jeunes, ceci peut être explique par la longue duré de cette période et par les grands besoins nutritionnels des individus.

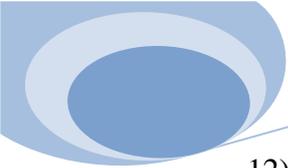
Les insectes sont dominants totalement a toute période de reproduction et élevage des jeunes ,ce qui démontre que cet échassier est insectivore.

Vous ne pouvez pas définir la régime alimentaire des oiseaux par l'analyse des pilotes rejection seulement, Ce que nous avons trouvé par méthode d'analyse les reste alimentaire non digère au nid , nous a fait la dernière modification de la décision sur l'alimentation des oiseaux , cette dernier ce qui mériterait d'être suivi au futur .

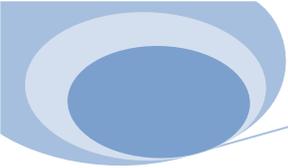


## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **AMARA CH.B. (2001)** : Contribution à l'étude comparative du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* pendant trois années (1997, 1998 et 1999), période (Mai, Juin et Juillet) dans la région d'El Merdja (W. Tébéssa). Mémoire d'Ingénieur Biologie animale. Centre Universitaire de Tébéssa , 77 p
- 2) **ANONYME (2006)** : Fiche de recensement de l'avifaune à travers la wilaya de Tébéssa Dir .gén.for .conser .Tébéssa.
- 3) **ANONYME (2006)**: Fiche de recensement de l'avifaune à travers la wilaya de Tébéssa Dir .gén.for .conser .Tébéssa.
- 4) **ANONYME (2006)** : Canevas inventaire des espèces floristiques à travers la wilaya de Tébéssa Dir .gén.for .conser .Tébéssa.
- 5) **BARBRAUD C. & BARBRAUD JC. (1997)**: Le régime alimentaire des poussines des cigognes blanches *Ciconiaciconia*. En Charente maritime : importance des insectes. *Alauda* 65 : 259-262.
- 6) **BARBRAUD C. BARBRAUD JC. BARBRAUD M. & DELORD K. (2002)** : Changement récentes dans le régime alimentaire des poussins de la cigogne blanche *Ciconiaciconia* en Charente maritime *Alauda* 70 : 437-444
- 7) **BOLOGNA G. (1980)**: Les oiseaux du monde. Ed, Guide vert, Solar, Paris, 510 p
- 8) **BOUDIAR C. (2013)** : l'impact de la sur-urbanisation sur la niche trophique d'un échassier: la cigogne blanche (*ciconiaciconia* L,1758) dans la région d'EL-Merdja à Tébéssa. Mémoire Master. Université de Tebéssa, 74p
- 9) **BOUET G. (1956)** : Une mission Ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes . *L'oiseau et la R.F.O*, 26, p. 227-240.
- 10) **BOUGUessa K. & NACEUR M. (2015)** : Contribution a l'étude de la niche trophique de la population de la cigogne blanche d'Ain Zaroug. Memoire master.uni Labri Tébéssi -Tébéssa 69p
- 11) **BOUKHEMZA M. (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. These doctorate, Inst. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.



- 12) **BOUKHEMZA M., RIGHI M., DOUMANDJI S. & HAMDINE W. (1995):** le régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda* 63 (3) : 199-207.
- 13) **BOUKHTACHE N. & SI BACHIR A. (2010):** Variation du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconiaciconia* L.1758 (aves, ciconiidae) dans deux localités de la région de Batna, Actes du Séminaire international sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides. BATNA
- 14) **BOUMAARAF F. (2002) :** Contribution de l'étude comparative du régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* deux localités différentes (Constantine Khenchela). Mme d'Ingénieur. UNIV ; De Tébessa ; 60 p.
- 15) **BRAHMIA N. & ZERROUKI N. (2009) :** Biodiversité floristique et palynologique dans la région de Tébessa 2008-2009 (El Hammamet, Bekkaria, El Kouif, Djebel Anoual et El-Merdja). Mem. Ingénieur d'état en biologie Végétale. Uni. de Tébessa, p 37-43.
- 16) **BURTON M. & BURTON R. (1973):** Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Bordas, Paris, , N°4, p 607-811.
- 17) **COULTER M.C. , QISHAN W. & LUTHIN C.S. (1991) :** « Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana* ». Savanah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina, USA, p. 244.
- 18) **CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. (1977):** Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. Vol 1. Oxford University Press, Oxford, p 722.
- 19) **CREUTZ G. (1988):** « Der Wei storh *Ciconia ciconia*. Die neue Brehm Büch.375-Wittenberg Lutherstadt ». Ziemsens (Deutschland), p. 236.
- 20) **DEKEYSER P.L. & DERIVOT J.H. ( 1966) :** Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar, p 507.
- 21) **DENAC D. (2006) :** Ressource-dépendent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ardea*, 94 (2): 233-240.
- 22) **ETCHECOPAR R.D. & HÜE F. (1964) :** Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée & Cie, Paris VIe, 608 p
- 23) **ETIENNE P. & CARRUETE P. ( 2002) :** La Cigogne blanche, description, mœurs, observation, Protection. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 180 p .
- 24) **FELLAG M. (1995) :** Analyse comparative des régimes alimentaires de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) dans la vallée de Sébaou (Kabylie, Algérie). Mémoire d'Ingénieur en Agronomie,



Institut d'Enseignement Supérieur d'Agronomie. Université. Science Technique, Blida, 77p.

- 25) **FELLAG M. (2006)** : Ecologie trophique des poussins de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*. Linne 1758) dans la vallée du Sébaou en Kabylie (Algérie). Thèse Magistère. Sci. Agro. Ins.Nat. Agro El Harrache, 187 p
- 26) **GEROUDET P. (1978)**: Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- 27) **GHERISSI O. (2010)**: Analyse comparative du spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* de la région de Tébessa durant deux étapes du cycle biologique. Mémoire d'Ingénieur. Université de Tébessa, 93p.
- 28) **HAFNER H. (1977)** : Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
- 29) **HANCOCK J.J., KUSH A. & KAHL M.P. (1992)** : Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt Brace Jovanovitch publishers, London
- 30) **HAYMAN P. & BURTON P. (1977)** : Le grand livre des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Fernand Nathan, Paris 260 p
- 31) **HEIM DE BALSAC H. & MAYAUD N . (1962)**: Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Le chevalier, Paris VIe, p.487.
- 32) **HOEHER S.(1973)** : Nids et œufs des oiseaux d'Europe centrale et occidentale. Edition Delachaux et Niestlé. Newchatel, P. 85-86.
- 33) **HUNTLEY B., COLLINGHAM YC., GREEN RE., HILTON GM., RAHBEK C. & WILLISS S.G. (2006)**: Potential impacts of climatic change upon geographical distributions of birds. Ibis 148 (s1): 8-28.
- 34) **JAKUB Z., KOSICKI L., PROFUS P., PAWEL T & DOLATA., MARCIN TOBOLAK. (2006)** : Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland ».The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. p.169-183.
- 35) **JESPERSEN P . (1949)** : « Sur les dates d'arrivée et de départ de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.) en Algérie ». Bull. Soc. His. Nat. de l' Afr. du Nord, 40 (5-6), p.138- 159.



- 36) **JONSSON L. & DUBOIS Ph-J., DUQUET M., LESAFFERE G., GEROUDET P & LAFENTINE D. (2006)** : Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan, Paris, p. 559.
- 37) **KHELILI N.(2012)** : Contribution à l'étude écologique de la reproduction des Cigognes blanches *Ciconia ciconia* dans la Wilaya de Tébessa (Est de l'Algérie).Thèse de Magister, Université de Tébessa, 122 p
- 38) **LALMI L. & KHELIFA H.(2008)** : Analyse du spectre alimentaire d'une population de Cigogne blanche vivant en cohabitation avec Héron *garde-boeuf* dans la région d' El Merdjà Tébessa. Mémoire d'Ingénieur Biologie animale. Centre Universitaire de Tébessa. 32p.
- 39) **LEJEUNE R. ( 2009)** : Oiseaux et lignes électriques. La cigogne blanche . Bulletin de liaison du comité national avifaune , n°6, p.1-4
- 40) **MAHLER U. & WEIK F .(1994)** : «Der weibstorch-Vogel des jahres 1994 ».des weibstorch projekt in Baden-Württemberg, p. 48
- 41) **PROFUS P.( 1986)** : « Zur Burtologie und Bioenergetik des Weißstochs In Polen. Beih Veröff ». Naturschuts Landschaftspflege Bad Württ, 1986, 43, p. 205-220..
- 42) **RIGHI M.( 1992)**: Recherche sur la bio-étho-écologie de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775), dans la vallée du moyen Sébaou (Tizi-Ouzou). Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., Uni. Scie. Tech., Blida, 97 p.
- 43) **SBIKI M . ( 2008)** : Contribution à l' étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa : La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde-boeufs (*Ardea ibis*). Thèse Magister, Université de Tébessa,193 p.
- 44) **SCHIERER A. (1963)**: Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. Alauda, 31:137-148
- 45) **SCHIERER A. (1967)**: La Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) en Alsace de 1948 à 1966. Lien Ornithologiqued'Alsace, 257p.
- 46) **SCHIERER A.(1927)** : « La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966». Lien Ornithologique d'Alsace, p. 2,57.
- 47) **SCHIERER A.(1962 )**: « Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. (Première contribution : analyse de 24 pelotes de réjection) ». L' Oiseau et la R.F.O., 32 (3/4), p. 265-268.
- 48) **SCHULZ H. (1999)** :« The world population of the White Stork (*Ciconia ciconia*)».Results of the 5th International White Stork Census 1994/1995. In: Schulz H. (Ed.), Wei storch im Aufwind? White Stork on the up? Proceedings of the International



- Symposium on the White stork, Hamburg 1996-NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn, p. 351-365
- 49) **SCHULZ H. (1995)** : « Zur Situation des Wei storchs auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten ». In Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathe (Eds.), Conservation of the White Stork western population. 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), p. 27-48.
- 50) **SKOV H. (1991b)** : Population studies on the White stork *Ciconia ciconia* in Danemark. In Mériaux J.L. & al. (eds), Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), pp. 119-124
- 51) **SKOV H. (1991a)** : The ecology of the white stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark. In Mériaux J.L. & al. (eds), *Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe*. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), pp. 33-36.
- 52) **THOMAS J.P., HERINGUA A.G., LEDANT J.P. & MAZERN W. (1975)** : Recensement national des cigognes blanches. Rapport photocopié, Inst. Nat. Agro / Algérie - Actualités, 41 p
- 53) **THOMSEN K.M. (1995)** : Auswirkungen moderner Landwirtschaft of die Nahrungsökologie des Weiâstorchs. In: Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathe (Eds), conservation of the White stork western population. Proceedings of International Symposium on White Storks, 7-10 april 1994, Basle (Schweiz), pp. 121 13
- 54) **THOMSEN K. & HÖTKER H. (2006)** : « The sixth International White Stork Census: 2004-2005». Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK, p. 493-495.
- 55) **TSACHALIDS E.P. & GUTNER V. (2002)**: Diet of White stork in Greene in Relation to habitat Waterbird.25 :417-423.
- 56) **VAN DEN BOSSCHE W., BERTHOLD P., KAAZ M., NOWAK E & QUERNER U. (2002)** : « Eastern european white stork populations: Migration studies and elaboration of conservation measures ». BfN-Skrpten, p.66.
- 57) **VERHEYEN R. (1950)**: La cigogne blanche dans son quartier d'hiver. Le Gerfaut-Fascicule, I-II, p. 15.
- 58) **WHITFIELD P. & WALKER R. (1999)**: Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier, Paris, p. 616.

**Annexe 01 :** Répartition et importance de différentes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia aciconia* dans les pilotes de rejection durant la période mai à juillet 2016 de station Ain Zaroug .

Mai 2016	embranchement	Classe	Ordre	Nombre	Biomasse (gr)	Famille	Nombre			
	Arthropodes	Insecta	Coleoptera	18	2,32	Carabidae	2			
						Cetonidae	7			
						Tenebrionidae	7			
						Elateridae	1			
						Curculionidae	1			
						Orthoptera	311	3,85	Acrididae	196
									Pamphagidae	114
									Gryllidae	1
		Dermaptera	1	0,01	Carcinophoridae	1				
Arachnida		Aranea	4	0,04	Gnaphosida	4				
Myriapoda		2	0,01	Fam.indet.	2					

Juin 2016	embranchement	Classe	Ordre	Nombre	Biomasse (gr)	Famille	Nombre				
	Arthropodes	Insecta	Coleoptera	90	6,68	Scarabeidae	3				
						Carabidae	51				
						Cétonidae	27				
						Tenebrionidae	6				
						Dermeistidae	1				
						Silphidae	1				
						Hydrophilide	1				
						Hemiptera	1	0,01	Cicadidae	1	
						Dermaptera	13	0,08	Carcinophoridae	13	
						Orthoptera	771	8,71	Pamphagidae	431	
									Acrididae	296	
									Tettigonidae	43	
									Gryllidae	1	
									Arachnida	Aranea	7
						<b>Chordata</b>	Aves	Galliformes	1	1,40	phasianidae

<b>Juillet 2016</b>	<b>embranchement</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordre</b>	<b>Nombre</b>	<b>Biomasse (gr)</b>	<b>Famille</b>	<b>Nombre</b>
	<b>Arthropodes</b>	Insecta	Coleoptera	35	2.71	Scarabeidae	1
						Carabidae	24
						Cetonidae	6
						Tenebrionidae	3
						Geotrupidae	1
			Orthoptera	486	6.31	Acrididae	382
			Pamphagidae	94			
			Tettigonidae	10			
	<b>Mollusqua</b>	Gastropoda	Stylommatophora	6	1.04	Helicidae	6

**Annexe 02 :** Répartition et importance de différentes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia aciconia* dans les pilotes de rejection durant la période mai à juillet 2016 de station El Merdja

Mai 2016	embranchement	Classe	Ordre	Nombre	Biomasse (gr)	Famille	Nombre
	Arthropodes	Insecta	Coleoptera	44	11,48	Scarabeidae	5
						Carabidae	5
						Cetoniidae	6
						Tenebrionidae	23
						Buprestidae	1
						Curculionidae	1
						Geotrupidae	1
						Silphidae	1
						Brachyceridae	1
						Hemiptera	1
	Orthoptera	2	0,01	Tettigonidae	2		
	Dermaptera	39	0,29	Carcinophoridae	37		
				Forficulidae	2		
		Arachnida	Scorpionida	1	0,29	Butidae	1
Gastropoda	mollusquea	Stylommatophora	7		Helicidae	7	
Chordata	Aves		1	1,07	Phasianidae	1	
	Amphibia	Galliformia	1	0,89	Fam.Indet.	1	

Juin 2016	embranchement	Classe	Ordre	Nombre	Biomasse (gr)	Famille	Nombre	
	Arthropodes	Insecta	Coleoptera		74	13,95	Scarabeidae	4
							Carabidae	4
							Cétonidae	33
							Tenebrionidae	15
							Geotrupidae	16
							Silphidae	1
							Curculionidae	1
			Hemiptera	1	0.10	Cicadidae	6	
			Dermaptera	13	0,05	Carcinophoridae	5	
Orthoptera			360	2.36	Acrididae	138		
	Pamphagidae	222						
Arachnida	Scorpionida	2	0.09	Butidae	2			
				Aranea	6	0.01	Gnaphosida	6
Myriopoda	Lithobie	5	0.24	Fam ind.	5			
Gastropoda	Mollusqua	Stylommatophora	1	0.25	Helicidae	1		

	embranchement	Classe	Ordre	Nomb re	Biomasse (gr)	Famille	Nombre
	juillet 2016	Arthropodes	Insecta	Coleoptera	124	6.11	Scarabeidae
Carabidae							13
Cétonidae							61
Tenebrionidae							24
Geotrupidae							2
Silphidae							1
Hydrophilidae							3
Buprestidae							3
Chrysomelidae							3
Curculionidae							7
Dermaptera				31	0.37	Carcinophoridae	26
						Forficulidae	5
Orthoptera				18	2.36	Acrididae	14
						Pamphagidae	1
		Gryllidae	3				
Arachnida	Scorpionida	8	0.30	Butidae	8		
Gastropoda	Mollusqua	Stylommatophora	6	6.63	Helicidae	6	



**Annexe 03 :** Répartition et importance de différentes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia aciconia* retrouvée dans le reste alimentaire au nid au mois de juin 2016 de station Ain Zaroug

Juin 2016	Embrenchement	Classe	Ordre	Nombre	Biomasse (gr)	Famille	Nombre
	Arthropodes	Insecta	Coleoptera	17	3,21	Scarabeidae	2
						Carabidae	3
						Cétonidae	2
						Tenebrionidae	1
						Geotrupidae	1
						Geotrupidae	1
						Chrysomelidae	3
						Melolonthidae	1
						Staphylinidae	1
Curculionidae						1	
Buprestidae	1						
		Dermaptera	3	0,02	Carcinophoridae	3	
		Orthoptera	3	1,82	Pamphagidae	3	
	Myripoda		1	0,01	Famille ind.	1	
Mollusqua	Gastropoda	Stylommatophora	2	0,03	Helicidae	2	
Chordata	Reptilia	Squamata	3	13,2	Phyllodactylidae	1	
					Lacertide	2	
	Amphibia	Ordre ind.	3	Famille Ind.	3		
	Aves	Columbiformes	1	Columbidae	1		

**Feuille de travail en cours : Feuille de travail 3**

**ANOVA à un facteur contrôlé : C12 en fonction de C13**

Analyse de variance pour C12

Source	DL	SC	CM	F	P
C13	3	8,130	2,710	18,37	0,000
Erreur	11	1,622	0,147		
Total	14	9,752			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType
1er	2	1,6150	0,0071
2eme	4	1,6750	0,6787
3eme	6	3,0217	0,1963
4eme	3	3,3633	0,1550

Ecart-type groupé = 0,3841

1,60      2,40      3,20

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500

Taux d'erreur individuel = 0,0118

Valeur critique = 4,26

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	1er	2eme	3eme
2eme	-1,0619 0,9419		
3eme	-2,3513 -0,4621	-2,0934 -0,5999	
4eme	-2,8044 -0,6922	-2,5719 -0,8047	-1,1597 0,4764



**Annexe 05 : Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes annuelles et mensuelles de la région de Tébessa calculées sur la période 1972-2016.**

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