

Popular Democratic Republic of Algeria  
Ministry Of High Education and Scientific Research  
Abbes Laghrour University, Khenchela  
Faculty of Natural and Life Sciences  
Department Of Ecology and Environment



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة "عباس لغرور" خنشلة  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم البيئة والمحيط

## Mémoire MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Ecologiques

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

### Présenté par :

- MENASRI Raid
- DEKIR Ilyas dhia eddinne
- BADIS Mahmoud

### Thème



Eco.biologie de la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* et de l'Héron Garde bœuf *Bubulcus ibis* dans la Wilaya de Khenchela



### Devant le jury :

Président : Dr. ABAIDIA Abdelghafour MCB Université de Khenchela  
Encadreur : Dr. ELAFRI Ali MCA Université de Khenchela  
Examineur : Dr. LAARBAA Rabeh MCB Université de Khenchela

Année 2021/2022

## *Remerciements*

Avant tout, nous remercions **Dieu** le tout puissant qui nous a donné l'envie et la force pour mener à terme ce travail.

Au début de ce manuscrit, nous tenons à remercier chaleureusement notre encadreur **Dr. ELAFRI ALI** pour avoir consacré son temps à superviser ce travail auquel il n'a pas épargné ses conseils précieux et ses instructions, et de ses conseils judicieux qui nous ont été d'un grand soutien moral et qui nous ont amené à réaliser ce travail.

Aussi nous remercions encore tous les enseignants du département de sciences biologiques qui ont participé dans notre formation. A mes enseignants toutes les expressions de respect et de gratitude.

Nous remercions par ailleurs les membres du jury **Dr. Abaidia A** et **Dr. Larbaa R** d'avoir accepté de juger notre Modest travail et d'assister à la soutenance de notre mémoire.

## Résumé

Ce travail a porté sur l'étude éco.biotologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et de l'Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*), deux espèces à large expansion dans le monde entier.

Ces deux espèces ont été suivies dans différentes zones de la Wilaya de Khenchela, principalement dans les endroits suivants: El Hamma, Kais, Tamza, Ain Djerboua, Baghay, Babar et le Centre d'enfouissement technique (CET) de Baghai, sur une période de quatre mois, de février 2022 jusqu'au mai 2022.

Notre étude éco.biotologique porte principalement sur: suivi du cycle biologique, dénombrement, facteurs déterminants l'installation des nids, répartitions des colonies, fréquentations des milieux et stratégie d'utilisation de la principale décharge de la Wilaya.

Le suivi de ces deux ardéidés nous a permis de dénombrer 131 nids solitaires distribuer sur environ 30% de la Wilaya de Khenchela et trois colonies de Cigogne (à Oued Boughougal 80 nids, a Tamza 60 nids et a Nsigha 26 nids), et une colonie (180 nids) de HGB au niveau de la commune de Kais. Nous avons démontré que l'installation des nids est faite en relation avec principalement 4 facteurs: la source d'eau, la présence ou l'absence des terres cultivées et non cultivées ainsi que la présence des décharges publiques. Au niveau du CET nous avons trouvé que 38 % du budget temps de la C. blanche et HGB est consacré à l'alimentation et 48% pour le repos. Les autres activités vol et toilettage sont présenté avec des faibles pourcentages.

La reproduction chez notre Cigogne commence à partir de 15.03.2022 et l'éclosion des œufs à partir de 16.04.2022. Le nombre total des œufs observé varie entre 1 et 6 œufs par nids.

Sur la base de nos résultats, ces deux espèces sont présentes dans la région de Khenchela avec une densité très important, d'autre études complémentaires seront nécessaires pour comprendre tous les éléments écologiques qui conditionnent la vie de ces deux oiseaux emblématiques.

**Mots clés:** *Ciconia ciconia*, *Bubulcus ibis*, facteurs écologiques, cycle biologique, CET

## **Abstract**

This work focused on the eco.biology of the White Stork (*Ciconia ciconia*) and the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*). These two species were monitored in different areas of the Wilaya of Khenchela, mainly in the following places: El Hamma, Kais, Tamza, Ain Djerboua, Baghai, Babar and the Technical landfill of Baghai, over a period of four months, from February 2022 until May 2022.

Our eco.biological study mainly concerns: monitoring of the biological cycle, counting, factors determining the installation of nests, distribution of colonies, frequentation of the environments and strategy for the use of the main landfill of the Wilaya.

The monitoring of these two ardeids allowed us to count 131 solitary nests distributed over approximately 30% of the Wilaya of Khenchela and three Stork colonies (at Oued Boughoual 80 nest, at Tamza 60 nest and at Nsigha 26 nest), and one colony (180 nest) of Cattle Egret in the municipality of Kais. We have shown that the installation of nests is done in relation to mainly 4 factors: the water source, the presence or absence of cultivated and uncultivated land as well as the presence of public dumps. At the landfill site, it found that 38% of the time budget of *C. blanche* and Cattle Egret is devoted to feeding and 48% to resting. The other activities such as flying and grooming are present with low percentages.

The breeding events in our Stork starts from 15.03.2022 and egg hatching from 16.04.2022. The total number of eggs observed varies between 1 and 6 eggs per nest.

Based on our results, these two species are present in the Khenchela region with a very high density, other complementary studies will be necessary to understand all the ecological elements that condition the life of these two emblematic birds.

**Keywords:** *Ciconia Ciconia*, *Bubulcus ibis*, landfill, breeding season, ecological factors

## ملخص

ركز هذا العمل على الدراسة البيولوجية لطائر اللقلق الأبيض (*Ciconia ciconia*) وبلشون القطعان (*Bubulcus ibis*).

تم رصد هذين النوعين في مناطق مختلفة من ولاية خنشلة، وبشكل رئيسي في الأماكن التالية: الحامة، قايس، طامة، عين جربوع، بغاي، بإبار ومركز الردم التقني في بغاي، على مدى أربعة أشهر، من فيفري 2022 حتى ماي 2022.

تتعلق دراستنا البيئية والبيولوجية بشكل أساسي بما يلي: مراقبة الدورة البيولوجية، والعد، والعوامل التي تحدد تركيب الأعشاش، وتوزيع المستعمرات، وتكرار البيئات، واستراتيجية استخدام مكب النفايات الرئيسي للولاية.

سمحت لنا مراقبة هذين النوعين بإحصاء 131 عشًا انفراديًا موزعة على ما يقرب من 30% من ولاية خنشلة وثلاث مستعمرات لقالق (في 80 عشًا بوادي بوغقال، وفي طامة 60 عشًا وفي أنسيغة 26 عشًا)، ومستعمرة واحدة تحتوي على 180 عشًا من طائر بلشون القطعان في بلدية قايس. لقد أظهرنا أن تركيب الأعشاش يتعلق بأربعة عوامل أساسية: مصدر المياه، ووجود أو عدم وجود الأراضي المزروعة وغير المزروعة بالإضافة إلى وجود مكبات عامة للأوساخ، يبدو أن 38% من وقت طائر اللقلق الأبيض وبلشون القطعان مخصصة للطعام و48% للراحة. الأنشطة الأخرى موجودة بنسب منخفضة.

يبدأ التكاثر عند طائر اللقلق الأبيض من 15.03.2022 ويفقس البيض من 16.04.2022. يتراوح العدد الإجمالي للبيض الملاحظ بين 1 و6 بيضات لكل عش.

بناءً على نتائجنا، هذان النوعان موجودان في منطقة خنشلة بكثافة عالية، وستكون الدراسات التكميلية الأخرى ضرورية لفهم جميع العناصر البيئية التي تحدد حياة هذين الطائرين اللذين يمثلان رمزا للبيئة.

الكلمات المفتاحية: *Ciconia ciconia*, *Bubulcus ibis* العوامل البيئية، دورة الحياة، ومركز الردم التقني.

**Sommaire**

**Remerciements**

**Résumé**

**Sommaire**

**Liste de tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abreviations**

**Introduction..... 1**

**Chapitre I: Recueil bibliographique sur les modèles biologiques étudiés (le Héron garde bœuf et la Cigogne blanche)**

<b>1. Présentation générale de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia).....</b>	<b>3</b>
1.1. Description générale de l'espèce.....	3
1.2. Systématique et dénomination.....	4
1.3. Répartition géographique.....	5
1.4. Migration et hivernage en Afrique.....	6
1.5. Biologie de la reproduction.....	8
1.6. Ecologie trophique.....	10
1.7. Etat actuel des populations.....	11
1.8. Facteur de menace et de déclin.....	12
<b>2. Présentation générale du Héron garde bœufs (Ardea ibis).....</b>	<b>14</b>
2.1. Description générale de l'espèce.....	14
2.2. Systématique et dénomination.....	16
2.3. Migration, erratisme et sédentarisation.....	17
2.4. Biologie de la reproduction.....	18
2.5. Ecologie trophique.....	21
2.6. Etat actuel des populations et expansion géographique.....	23
2.7. Facteur de menace et de mortalité.....	25

**Chapitre II: Description générale de la wilaya de Khenchela**

1. Description générale et localisation de la wilaya de Khenchela.....	27
2. Caractères géomorphologiques.....	29
2.1 Relief.....	29
2.2 Caractères pédologiques.....	30
3. La richesse floristique et faunistique.....	30

3.1. La richesse floristique.....	30
3.1.1. Répartition générale des terres.....	31
3.1.2. L'agriculture.....	31
3.2. La faune.....	31
3.3. La vie aquatique.....	31
4. La climatologie dans l'étude de l'environnement.....	31
5. Définition et place de la bioclimatologie dans l'étude de l'environnement.....	32
5.1. Rôle et importance de la bioclimatologie.....	32
6. Etude climatique.....	32
6.1. Le climat.....	32
6.1.1. Principaux types des climats.....	33
6.2. Les climats des montagnes.....	33
6.2.1. Relief et climat.....	33
6.2.2. Eléments et facteurs du climat.....	34
6.2.3. Evaporation.....	36
6.2.4. Evapotranspiration.....	37
6.2.5. L'humidité.....	37
6.2.6. Le vent.....	39
6.3. Les indices climatiques.....	39
6.3.1. Indice d'aridité de De MARTONNE.....	39
6.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS.....	40
6.3.3. Quotient et climagramme pluviométrique d'Emberger.....	41

### **Chapitre III: Matériel et Méthodes**

1. Description des itinéraires d'observation et recensement.....	43
2. Méthode de recensement des nids .....	44
3. Fréquentation des milieux de gagnage et étude du comportement.....	44
4. Facteurs écologiques déterminant la réparation des nids de la Cigogne blanche.....	45
5. Etude de la reproduction.....	46
6. Matériel utilisé.....	47

### **Chapitre IV: Résultats et discussion**

1. Inventaire globale.....	49
2. Facteurs déterminants la répartition des nids au niveau de la Wilaya de Khenchela.....	57

3. Fréquentation des milieux.....	58
4. Différents comportement des cigognes blanches et héron garde de bœuf au niveau de la décharge publique de Baghai.....	59
4.1. Budget temps globale.....	59
4.2. Rythme d'activité journalière .....	61
5. La reproduction .....	62
5.1. Grandeur de la ponte .....	62
5.2. Phénologie de la reproduction.....	63
<b>Conclusion</b> .....	65
<b>Références bibliographiques</b> .....	67
<b>Annexes</b>	

## Liste des Tableaux

<b>Tableaux N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Noms vernaculaires données à la Cigogne blanche dans plusieurs langues	4
2	Noms vernaculaires donnés au Héron garde bœufs dans plusieurs langues.	17
3	Répartition générale des terres agricoles (DSA, 2011).	31
4	Les coordonnées géographiques de la station d'El Hamma 2017	34
5	Le rapport de la pluviométrie d'une année à la pluviométrie moyenne d'une série 2007.2017 à la station d'El.Hamma.	36
6	Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle à la station d'El Hamma (2007.2017)	38
7	Types d'habitat déterminant la réparation des nids de la Cigogne blanche	46
8	Matériels utilisés dans notre étude	47
9	Nombre de nids pour chaque support	50
10	La Taille moyenne des pontes dans Tamza et Oeud Boughegal	62
11	Phénologie de la ponte et d'éclosion	63

## Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
1	Situation géographique de la wilaya de Khenchela (DSA, 2011)	27
2	Zones naturelles de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2012)	28
3	Localisations de la wilaya de Khenchela dans le nord de l'Algérie (DSA, 2011)	28
4	Carte des reliefs de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2012)	29
5	Diagramme des températures moyennes mensuelles de la période 2007.2017	35
6	Diagramme des moyennes mensuelles de l'évaporation de la période (2007.2017) (station météorologique d'El Hamma)	36
7	Diagramme des moyennes mensuelles d'humidité de la période 2007.2017 (station météorologique d'El Hamma)	38
8	Graphe des moyennes des vitesses maximales instantanées des vents de la période (2007.2017) (station météorologique d'El Hamma)	39
9	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la zone d'étude (2007.2017)	41
10	Climagramme d'Embergie de la zone d'étude	42
11	Localisation des trajets d'observation	43
12	Centre d'enfouissement technique de Baghai (Photo pris le: 13 avril 2022 par Badis M)	45
13	Répartition des nids de la cigogne blanche dans la Wilaya de Khenchela (ArcGis 10.8 par Elafri A).	49
14	Installation des nids dans la colonie d'Oued Boughougal (Cliché personnel par Ilyas. D).	51
15	Installation des nids dans la colonie d'Ensigna	52
16	Installation des nids dans la colonie de Tamza (Cliché personnel par Ilyas. D).	53
17	Installation des nids dans la colonie de Kais de le héron garde bœufs	54
18	Répartition des colonies de la cigogne blanche dans la Wilaya de Khenchela (ArcGis 10.8 par Elafri A).	56
19	Facteurs déterminants la répartition des nids au niveau de la Wilaya de Khenchela	57
20	Fréquentation des différents types d'habitat par les deux espèces.	59
21	Budget temps globale de héron garde bœuf	60
22	Budget temps globale de cigogne blanche	60

23	Rythme d'activité journalière de cigogne blanche	61
24	Rythme d'activité journalière de héron garde bœuf	61
25	Six œufs de cigogne blanche.	63
26	Quatre poussins après éclosion des œufs de la Cigogne blanche (Menasri. R)	64

### Liste des abreviations

<b>HGB</b>	Héron garde goeuf
<b>CB</b>	Cigogne blanche

# Introduction

## Introduction

Les oiseaux en général et les échassiers en particulier, sont des bons indicateurs des conditions environnementales des milieux, ils sont donc le reflet de la richesse faunistique et floristique d'un biotope donné, l'abondance des ressources disponibles apparaît comme l'un des principaux facteurs limitant les densités des populations animales et les oiseaux en particulier (BOUKHEMZA, 2000).

La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*), comptent parmi les plus grands échassiers connus. Ce sont deux espèces à affinité anthropophile, partageant plusieurs éléments de leurs niches écologiques et ayant connu chacune une évolution différente au cours de ces dernières années (KUSHLEN et HAFNER, 2000).

La Cigogne blanche, une espèce paléarctique, a connu des déclin de population dans la majeure partie de son aire de répartition 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 montré une évolution positive des populations des Cigognes dans la plupart de leurs aires de reproduction.

L'Héron Garde bœuf était à l'origine une espèce indo.africaine et est maintenant devenue une espèce mondiale. Depuis le début du XXe siècle, *B. ibis* est devenu une espèce en expansion mondiale, tant en termes d'évolution de son aire de répartition que d'augmentation locale de ses effectifs (SIEGFRIED, 1978; BREDIN, 1983).

Les Cigognes blanches et les Hérons Garde bœuf sont parmi les oiseaux les plus étudiés au monde. Diverses études sont menées portant sur leur biologie reproductive, leur comportement (éthologie), la dynamique des populations (migration, expansion ou extinction), l'écologie nutritionnelle et les problèmes de santé. Dans ces études, nous citons DALLINGA et SCHOENMAKERS (1984.1989); CARRASCAL et al. (1993); SCHULTZ (1995.1999); BALMORY (2004.2005); THOMSON et HOTEK (2006); LEMOINE et al. (2007) pour la Cigogne Blanche et SKEAD (1956.1963); SIFRIED (1965.1972.1978); HAFNER (1977.1980); BREDDING (1984); FRENCH (1985.1986a, b et c); CUSHLAND et HANCOCK (2005); BOSTEIN et al. (2007) Pour le héron garde.bœuf.

En Algérie, les études concernant la Cigogne blanche ont principalement porté sur les recensements des colonies et des études sur la niche trophique (BOUET, 1936.1956; JESPERSEN, 1949; MOALI.GRINE, 1994; BOUKHEMZA *et al.*, 1995; FELLAG, 1995; BOUKHEMZA, 2000; ZENNOUCHE, 2002; MOALI.GRINE, 2005; FELLAG, 2006; SBIKI; 2008).

Malgré les fortes densités de cigogne et héron qui fréquente la région de Khenchela, il n'existe actuellement aucune étude sur leurs statuts et leur répartition dans cette région. De ce fait notre objectif dans ce mémoire et de faire une étude exhaustive sur la bio écologie de ces deux échassiers dans la wilaya de khenchela. Précisément nous avons suivi le cycle biologique, le dénombrement, les facteurs déterminants l'installation des nids, la répartition des colonies, la fréquentation des milieux et la stratégie d'utilisation de la principale décharge de la Wilaya.

Notre mémoire est divisé en quatre chapitres le premier est une synthèse bibliographique, le deuxième il s'agit d'une description de la région de Khenchela et le troisième c'est matériel et méthode. Le dernier chapitre comporte les résultats et la discussion. A la fin le manuscrit est clôturé par une conclusion et la liste des références bibliographiques.

**Chapitre I:**  
**Recueil bibliographique sur les modèles  
biologiques étudiés (L'Héron garde bœuf  
et la Cigogne blanche)**

---

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

### 1.1. Description générale de l'espèce

La Cigogne Blanche, de son nom latin *Ciconia ciconia*, appartient à la famille des Ciconiidae (GEROUDET, 1994). Il mesure de 100 à 125 cm, pèse de 2,5 à 4,4 kg et a une envergure de 1,90 m à 2,10 m. Bec de 140 à 200 mm torse de 190 à 240 mm (ETCHECOPAR et HUE, 1964; GEROUDET, 1978; SCHILLING ET SCHMIDT, 1994). C'est une espèce pro.humaine qui est considérée depuis des siècles comme un symbole de chance, de bonheur et de fertilité. Il est délibérément encouragé à nicher sur les maisons (BURTON M. et BURTON R., 1973; HOLECEK, 1978), (VASAK, 1992 in BENTAMER, 1998).

Les adultes sont facilement identifiables: leur plumage blanc et noir, leurs ailes trapues et larges, leur cou long et leur queue courte, leur bec rouge vif et long droit très pointu et leurs hautes pattes fines rouge vif, leurs doigts noirs primaires et secondaires reliés par une petite membrane (BURTON M. et BURTON R., 1973; PETERSON et *al*, 1986.2006; CREUTZ, 1988).

Les juvéniles ressemblent beaucoup aux adultes sauf que les plumes sont blanches, les ailes sont brunes et le bec et les pattes sont brun rougeâtre (HAYMAN et BURTON, 1977; HANCOCK et *al*, 1992).

Il est difficile de distinguer les mâles et les femelles dans la nature, qui ont le même plumage. En principe, les mâles sont légèrement plus gros, avec un bec plus long et plus haut à la base et un bord inférieur relevé avant la pointe (BOUET, 1950; GEROUDET, 1978; SILLING et SCHMIDT, 1994).

Les Cigognes communiquent entre elles en cliquant sur leur bec (SILLING et SCHMIDT, 1994). Cette morsure est accomplie en frappant les deux mandibules ensemble, sinon la Cigogne est pratiquement silencieuse. De plus, les poussins émettent des sifflements et des cris aigus pour mendier de la nourriture (GEROUDET, 1978).

La Cigogne est une excellente voile qui utilise Le soleil réchauffe la terre (SILLING et SCHMIDT, 1994). En vol, les cigognes ont le cou droit et non replié en (S) (BOLOGNE, 1980), et elles reviennent souvent au sol par des descentes acrobatiques (GEROUDET, 1978).

**1.2. Systématique et dénomination**

Le nom scientifique de la Cigogne blanche, *Ciconia ciconia*, lui a été donné par Linnaeus en 1758. Dans son aire de répartition, la cigogne blanche a été entendue sous différents noms locaux. On retiendra ce qui est cité dans ETCHECOPAR et HÜE (1964); Grude (1978); Bologna (1980); Hancock et al, (1992) Peterson et al, (1997) (tableau 1).

**Tableau 1:** Noms vernaculaires données à la Cigogne blanche dans plusieurs langues

<b>Pays</b>	<b>Nomination</b>	<b>Pays</b>	<b>Nomination</b>
Anglais	White stork	Hongrois	Fehérgolya
Français	Cigogne blanche	Polonais	Bocian biały
Allemand	Weißstorch (Weisserstorch)	Grecque	Pelargos
Espagnol	Cigüena comun	Russe	Bely Aist
Norvégien	Hvit stark	Afrikaans	Homerkop
Hollandais	Ooievar	Arabe	Bellaredj, Berraredj, Hadj
Suédois	Vit stark		Kacem, Hadj Laklak, Laklak,
Danois	Hvid stark		Boulaklak, Bouchakchak,
Tchécoslovaquie	Capa bily		Bajbar, Bajah, Najeh, Mehab,
Yougoslave	Roda bijela		Ahmed Coucou.
Romain	Barz à albà		
Italien	Ciigogna bianca		
Portugais	Cegonha branca		
Turc	Leklek, Bu.Laqlaq		
Hindou	Laglag, Haji Lag.lag		

GEROUDET (1978), SCHIERER (1981), DARLEY (1985), CREUTZ (1988) BOCK (1994), MAHLER et WEICK (1994) et WHITFIELD et WALKER (1999).

Classent la Cigogne blanche dans les taxons suivants:

**Règne:** *Animalia*

**Sous règne:** *Metazoa*

**Super embranchement:** *Cordata*

**Embranchement:** *Vertebrata*

**Sous embranchement:** *Gnatostomata*

**Super classe:** *Tetrapoda*

**Classe:** *Aves*

**Sous classe:** *Carinatae* **Ordre:** *Ciconiiformes* **Famille:** *Ciconiidae* **Genre:** *Ciconia*

**Espèce:** *Ciconia ciconia* (LINNE en 1758).

**Sous espèce:** *Ciconia ciconia ciconia* (Linné, 1758).

Selon KAHL (1972); Cramp et Simmons (1977); COULTER et *al*, (1991), il

Il existe trois sous.espèces de cigogne blanche:

- *Ciconia ciconia ciconia* (LINNE, 1758): Se reproduit dans certaines régions d'Asie Mineure, d'Europe centrale (Autriche, Bulgarie, Portugal), d'Afrique du Nord (du Maroc à la Tunisie) et d'Afrique du Sud (Provence du titre). Cela se produit tous les mois de l'année en Afrique de l'Ouest sauf en juin (DEKEYSER et DERIVOT, 1966).
- *Ciconia ciconia asiatica* (SEVERTZOV, 1872): son aire de reproduction est située en Asie centrale et niche donc au Turkestan, en Ouzbékistan, au Tadjikistan et à l'extrême ouest du Xinjiang, Chine (CREUTZ, 1988).
- *Ciconia ciconia boyciana* (SWINHOWE, 1873): communément considéré comme sa propre espèce, nichant en Asie de l'Est de l'Oussouri à la Corée et au Japon (COULTER et *al*, 1991).

### 1.3. Répartition géographique

La Cigogne blanche est une espèce paléarctique dont l'aire de répartition comprend des parties de l'Europe, du Moyen.Orient, de l'Asie centrale et occidentale et de l'extrême nord.ouest de l'Afrique du Sud (DUQUET, 1990; HANCOCK et *al*, 1992). La sous.espèce *Ciconia ciconia ciconia* est répartie dans l'Europe méditerranéenne tempérée, le sud et l'est du Portugal, l'ouest et le centre de l'Espagne, l'est de la France, les Pays.Bas, le Danemark, la région de Saint.Pétersbourg, la Turquie, le nord de la Grèce, l'est de la Yougoslavie et sporadiquement le nord de l'Italie. Sud de la Suède, nichant dans l'ouest de la France et la Belgique (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; CRAMP et SIMMONS, 1977).

---

En Afrique du Nord, la même sous-espèce est présente dans le nord-est de la Tunisie, en passant par l'Algérie jusqu'au sud du Maroc (ETCHECOPAR et HÜE, 1964; LEDANT *et al*, 1981; DUQUET, 1990).

Au Moyen-Orient, elle est présente en Turquie, en Azerbaïdjan, dans l'ouest de l'Iran, dans le nord de l'Irak et en Asie du Sud-Ouest (BURTON M. et BURTON R., 1973; MAHLER et WEICK, 1994).

En Algérie, les Cigognes blanches sont réparties dans toute la région de Tyr jusqu'à la ligne Saïda – Tiaret – Batna – Tébessa (BOUET, 1956; HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; LEDANT *et al*, 1981).

Dans la partie sud de la zone, HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) ont signalé un nid à Djelfa en 1923. Dans le désert du Sahara, des passages ont été signalés, et son repaire a été signalé au M'Zab, El Kreider et Aflou en 1966 (THOMAS *et al*, 1975; LEDANT *et al*, 1981).

Au nord, il existe à Bejaia, Sétif, Hodna Nord (M'sila) et le plateau de Bouira jusqu'à Sour.El Ghozlane. Il est également présent dans la dépression de Lakhdaria. Il habite également toute la vallée du Sébaou jusqu'à la lisière du massif forestier de l'Akfadou à Azazga et la plaine entre Ouadhias et Draâ El Mizan. Quelques couples nichent près de Boufarik, Rouiba, Hadjout et Mouzaia (MOALIGRINE, 1994). Selon ce dernier, il est encore abondant dans les zones humides d'El Cala et se retrouve également à Constantinople. A l'ouest, l'espèce habite les vallées du Chéelif et de la Miliana, et son aire de répartition s'étend jusqu'à Mostaganem, jusqu'à Beni Saf à Oran dans les drains côtiers.

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

La migration est un témoignage de la recherche de conditions optimales, de plus, nous avons l'exemple de la nourriture, qui doit non seulement être suffisante mais aussi facilement disponible, et une fois inaccessible, les populations qui en dépendent apparemment migreront vers Dost (1971).

La migration a lieu chaque année au cours de la deuxième décade de fin juillet à août, lorsque les Cigognes quittent leurs aires de reproduction pour l'hiver en Afrique (SCHIERER, 1963; GORIUP et SCHULZ, 1991; ISENMANN et MOALI, 2000; JONSSON *et al*, 2006; METZMACHER, 1979; DUQUET, 1990, SKOV, 1991a) ont rapporté que certains ont persisté jusqu'à la mi-octobre.

---

Les Cigognes blanches européennes migrent en deux parties différentes, l'une le long de la route orientale via le Bosphore, la Turquie et la Palestine vers l'Afrique de l'Est (Plateau ougandais), l'autre le long de la route occidentale via la France, l'Espagne, le détroit de Gibraltar au-dessus du Maroc, puis la Mauritanie, et enfin entre le Cameroun et le Sénégal (DORST, 1962; SCHÜZ, 1962; THOMAS *et al.*, 1975; GRASSE, 1977; GEROUDET, 1978; WHIFIELD *et WALKER*, 1999). La ligne de partage qui traverse les Pays-Bas et l'ouest de l'Allemagne sépare les deux fleuves migratoires, passant une ligne virtuelle au milieu, la divisant en 50% à 50% (DORST, 1962).

Le départ des aires de reproduction vers les aires d'hivernage s'est produit au Maroc et en Algérie début août, similaire à celui observé en Europe centrale (HEIM DE BALSAC *et MAIO*, 1962).

La migration des Cigognes de l'Algérie vers le Sahara apparaît comme une vaste frontière, même s'il existe une route privilégiée de l'Est algérien vers le Sahel via El Golée, Ain Salah, Arak et Tamanrasset (ISENMANN *et MOALI*, 2000).

Après quelques mois sur le continent africain, l'instinct a progressivement rappelé les Cigognes vers le nord pour recommencer leur migration. L'itinéraire de retour est sensiblement le même qu'à l'automne, soit à l'est, soit à l'ouest (GEROUDET, 1978).

Ces différentes voies de migration ont été observées dans la première étude par une approche basée sur les bandes. Des études récentes ont utilisé le suivi par satellite et ont donné des résultats plus détaillés. Par exemple, BOSSCHE *et al.* (2002), rapportent des durées de vol allant de 8 à 10 heures par jour avec 14 à 16 heures de repos.

En Espagne, GORDO *et al.* (2007), ont tenté de modéliser la migration de cette espèce en liant ce phénomène aux conditions environnementales, aux conditions géographiques, et surtout au comportement social de l'espèce, mais leurs résultats sont encore balbutiants.

Les Cigognes blanches n'ont pas de zone d'hivernage définie. Les Cigognes volent en groupes vers les aires d'hivernage, d'une part, entre les terrains désertiques et les forêts tropicales du Sénégal au Soudan à l'ouest, et d'autre part, à l'est de la steppe et de la savane. Propagation du Soudan et de l'Ethiopie jusqu'au Cap (CREUTZ, 1988; SILLING *et SCHMIDT*, 1994).

---

Par exemple, la Cigogne blanche d'Algérie semble hiverner de la région du fleuve Niger à la République centrafricaine, bien que des spécimens bagués aient également été trouvés au Zaïre et en Ouganda (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Il est facile de suivre des essaims de sauterelles rouges (GEROUDET, 1978).

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

Chaque année, les Cigognes blanches retournent vers leurs aires d'hivernage et retournent sans erreur vers leurs nids, elles retournent à l'endroit où elles ont élevé leurs petits l'année précédente, et parfois elles se battent pour défendre leur patrie (HOLECERKJ, 1978).

Dans sa première année d'âge, la jeune cigogne blanche ne retourne jamais dans son pays d'origine et elle est souvent observée dans les zones d'hivernage pendant l'été. A deux ans, le mécanisme de l'activité reproductive est plus développé, mais il ne s'est pas encore reproduit. Les Cigognes se reproduisent à l'âge de 3 ans, mais sont généralement jeunes en moins grand nombre que les cigognes plus âgées. A l'âge de quatre ans, la Cigogne blanche est assez mature (SCHÜZ, 1936).

Selon ZINK (1960), les jeunes Cigognes blanches se reproduisent de la troisième à la sixième année. Pour DORST (1971) et BARBRAUD et al (1999), l'âge moyen à la première nidification était de trois ans.

Le mâle arrive généralement une semaine avant que la femelle n'occupe le nid et il se défend contre tout autre concurrent (SCHÜZ, 1936; ETCHECOPAR et HÜE, 1964; GEROUDET, 1978; GORIUP et SCHULZ, 1991). La première femelle à arriver est généralement acceptée et forme un couple saisonnier monogame. Cela se manifeste par un bec bruyant (GORIUP et SCHULZ, 1991).

L'accouplement a lieu dans des nids, avec une seule portée par an (WHITFIELD et WALKER, 1999). L'accouplement a lieu dans cette zone, le mâle sautant au-dessus de la femelle, s'accrochant aux pattes par-dessus ses épaules, puis s'accroupissant et battant des ailes tout en caressant le cou de l'autre avec son bec (CREUTZ 1988 SILLING et SCHMIDT 1994).

Le nid est une structure massive qui se renforce chaque année et peut aussi atteindre un poids considérable (ETCECOPAR et HÜE, 1964). Le plus ancien nid de Cigogne blanche connu en Allemagne date d'environ 400 ans, mesure 2,5 m de haut, 2,25 m de diamètre et pèse environ 1 tonne (BOUCHNER, 1982).

Le nid de la Cigogne blanche est le seul endroit où il a de la valeur, il doit être dégagé et surélevé pour un libre accès au sol et en toute sécurité, sa hauteur au-dessus

du sol est très variable. Les sites les plus naturels et dans certaines zones les plus fréquents sont les cimes des arbres, moins souvent les fourches sur les branches ou les troncs (RIGHI, 1992; BOUKHEMZA, 2000). Les nids sont disposés individuellement ou en groupe (BOUKHEMZA, 2000).

Chaque année, lors du retour des Cigognes blanches, elles renforcent leurs nids avec de nouvelles branches et les remplissent d'herbe fraîche, de duvet, de plantes, voire de vieux chiffons (GEROUDET, 1978).

La taille de la couvée varie entre 2 et 6 œufs, souvent 4 (ETCHECOPAR et HÜE, 1964; GORIUP et SCHULZ, 1991; WHITFIELD et WALKER, 1999), rarement 7 (BOLOGNE, 1980). SKOV (1991b), a signalé un cas de 8 œufs au Danemark.

Ponte dans les plaines du Maroc en février et d'Algérie et de Tunisie de mars à avril (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Cependant, la ponte en Europe centrale est tardive, principalement en mai, et parfois même en juin. (SCHÜZ, 1936; GÉROUDET, 1978).

Le nombre d'œufs pondus à chaque fois semble très variable, sans doute lié à l'abondance de nourriture, notamment de criquets (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; VALVERDE et *al*, 1960), on a constaté que les années de sécheresse est la plus prononcée, le nombre d'œufs pondus a diminué, tandis que les années de précipitations abondantes ont été associées à une augmentation du nombre d'œufs par ponte.

La couvaison commence après la ponte du deuxième œuf (DORST, 1971; GEROUDET, 1978; HAMADACHE, 1991). La période d'incubation habituelle est de 30 à 34 jours (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; DORST, 1971; SCHIERER et METAIS, 1984). Cette La couvaison est assurée par les deux sexes, en rotation environ toutes les deux heures, sauf La nuit où la femelle reste habituellement sur les œufs (GEROUDET, 1978).

L'incubation se déroule sur une dizaine de jours dans le sanctuaire des adultes (GEROUDET, 1978). Dès l'éclosion, l'augmentation de l'activité de nettoyage correspond à l'expansion du nid et à l'accélération des accès vers et depuis le nid. Durant cette période, la recherche de nourriture était parfois effectuée seul ou à deux, ce qui était la situation la plus fréquente (BOUKHEMZA, 2000).

---

Le premier jour, le poussin a montré peu de performances, pouvait à peine se tenir debout et ses pattes étaient légèrement recouvertes d'une couche de duvet jaune pâle). Les parents apportent de la nourriture aux cultures, crachant toujours sur les nids où picorent les jeunes oiseaux, encore éclaboussés de salive. Si ces derniers mangent sans aide, la première chose dont ils ont besoin est de se réchauffer plus tard en cas de soleil et de pluie (BOUKHEMZA, 2000).

Les jeunes s'assoient sur leur tarse pour se développer et passer du temps à se disputer. Ils accueillent les mangeoires avec leur bec ouvert, miaulent et agitent leurs segments d'ailes. Accroupi en cercle, il a rapidement avalé le vomis épais au milieu, et le reste a été mangé par les adultes. Par temps chaud, les parents adoptifs apportent également de l'eau directement dans leur bec (GEROUDET, 1978; SILLING et SCHMIDT, 1994; BOUKHEMZA, 2000).

Les oisillons commencent à battre des ailes à l'âge de trois semaines, mais ne peuvent voler qu'à l'âge de deux mois. A six semaines, des plumes noires apparaissent sur les ailes, et à sept semaines la position debout est normale, et on voit que des exercices de battement préparent les muscles au vol. A la fin de la 9ème ou 10ème semaine, les jeunes prennent leur premier vol (SCHÜZ, 1936; ARNHEM, 1980; BOLOGNA, 1980; WHITFIELD et WALKER, 1999; BOUKHEMZA, 2000).

### **1.6. Ecologie trophique**

Les Cigognes sont des échassiers prédateurs insectivores (SCHIERER, 1962; LAZARO, 1986; LAZARO et FERNANDEZ, 1991; PINOWSKA et PINOWSKI, 1989; PINOWSKI et *al*, 1991). Il fréquente divers biomes, il les sélectionne en fonction de la disponibilité de la nourriture, et les bonnes conditions de détection des proies et la possibilité de se déplacer sans être gêné par la végétation sont des facteurs importants dans le choix des habitats d'alimentation (GEROUDET, 1978; HANCOCK et *al*, 1992).

La nourriture est entièrement de nature animale et son régime alimentaire comprend une variété d'espèces de proies, ainsi que des vertébrés et des macro invertébrés relativement petits, avec des choix alimentaires en fonction du stade du cycle de vie et de l'habitat saisonnier (TSACHALIDIS et GOUTNER, 2002; ANTCZAK et *al*, 2002) , parmi les invertébrés, les cigognes blanches pêchent une grande variété d'insectes, notamment des coléoptères et des orthoptères, et des mollusques, notamment des escargots, dont la coquille se désagrège avant d'être avalée. Elle récoltait de nombreux vers de terre, surtout en début de saison alors que les autres aliments se faisaient encore rares (GEROUDET, 1978; SKOV, 1991a). Il mange aussi

---

des reptiles, des petits mammifères, des grenouilles, des poissons et même des jeunes oiseaux (DORST, 1971; GEROUDET, 1978).

Selon (PINOWSKI *et al*, 1986), le temps consacré à la recherche de nourriture représente 59% de l'activité d'une cigogne blanche et dépend donc du type d'habitat et de la saisonnalité. La distance parcourue par cet échassier à la recherche de nourriture car la nourriture semblait être variée et indépendante de sa disponibilité. (SCHIERER, 1967), parlant de distance Nid autour pas plus de 5 km.

Cependant, les déchets municipaux contiennent non seulement de la nourriture adaptée à une grande variété d'oiseaux, mais également certains articles à but non lucratif tels que le plastique, le fil, le nylon, etc., qui peuvent être potentiellement nocifs pour les oiseaux adultes et les oiseaux lorsqu'ils sont ingérés. Jeunes (PERIS, 2003).

Les sucs gastriques de la cigogne sont si actifs qu'ils dissolvent complètement les os de leurs proies, il n'y a donc que peu ou pas de traces dans les granulés. Les matières non digérées, les cheveux, les os et la couche cornée durcie régurgitent sous forme de particules répulsives. Ces derniers sont des agrégats de résidus indigestes qui s'accumulent dans l'estomac, où le mouvement péristaltique les agrège en particules que les oiseaux recrachent plus ou moins régulièrement (BANG et DAHLSTROM, 2000).

### **1.7. Etat actuel des populations**

L'état des populations de Cigognes blanches en Europe et en Afrique du Nord a fait l'objet de plusieurs conférences internationales au cours des dernières décennies. De 1934 à nos jours, 6 recensements internationaux ont été organisés au cours de ces années: 1934, 1958, 1974, 1984, 1994.95 et 2004.2005 (THOMSEN et HÖTKER, 2006). Ces recensements internationaux organisés montrent une baisse générale du recensement. Espèces, en particulier leurs populations occidentales (RHEINWALD *et al*, 1989; BIBER *et al*, 1995).

En Europe occidentale, la représentation de la Cigogne blanche moins que sa symbolique peut donner espoir, car sa population est devenue si rare qu'elle a pratiquement disparu en Alsace (neuf couples en 1974). Dans d'autres régions d'Europe, elle est menacée par l'intensification des pratiques agricoles et l'assèchement des marécages (WHITFIELD *et WALKER*, 1999; DUBOURG *et al*, 2001, MASSEMINCHALLET *et al*, 2006).

Les résultats du Symposium international sur les Cigognes blanches tenu à Hambourg en 1996 ont indiqué que le recensement international des couples reproducteurs a montré un développement positif des populations dans la plupart des pays de son aire de répartition par rapport à 1984. Le nombre de couples reproducteurs est passé de 140 300 en 1984 à 168 000 (1994.1995), augmentant ainsi la population de 20 % (SCHULZ, 1999).

THOMSEN et HÖTKER (2006), ont constaté que la population de cigognes blanches a diminué de 20 % entre 1974 et 1984, puis a augmenté de 23 % entre 1984 et 1994.95, et que la population de l'ouest a augmenté de 75 % depuis 1984, tandis que la population de l'est a augmenté de seulement 15 %.

En Algérie, les recensements nationaux de 1935 (BOUET, 1936) et 1955 (BOUET, 1956) ont fait état de 6 400 à 6 500 couples reproducteurs. Mais ce nombre a chuté de manière significative de 1955 à 1993. Ainsi, pour MOALI et MOALI.GRINE (1995) et MOALI.GRINE et *al* (1995), De 1992 à 1993, la population reproductrice de Cigognes blanches dans la plupart des aires de répartition de l'Algérie était de 1195 couples, soit une diminution d'environ 86,49 % par rapport au recensement de 1955. Cette baisse est manifeste par rapport aux recensements de 1935 et 1955 (ISENMANN et MOALI, 2000).

Selon MULLIÉ et *al* (1995), le déclin continu des couples reproducteurs en Algérie et en Tunisie se reflète dans les faibles effectifs hivernants au Tchad. A cette fin, MOALI et *al* ont effectué un autre recensement des Cigognes. (1998) à ZENNOUCHE (2002), réalisé dans le cadre d'un recensement international, a révélé des tendances positives dans la population reproductrice d'Algérie.

Selon MOALI.GRINE (2005), les statistiques les plus récentes (1998 et 2001) confirment la tendance à la croissance démographique, passant de 1195 couples en 1993 à près de 6 000 couples en 2001, ce qui est en ligne avec l'atelier organisé à Hambourg. 1996 synthèses de toutes les populations de Cigognes blanches dans le monde.

### **1.8. Facteurs de menaces et de déclin**

Selon Schulz (1999 in ZENNOUCHE 2002), la population de cette espèce est en déclin non seulement en Europe centrale, mais même dans la majeure partie de son aire de répartition. Selon ZINK (1967), après avoir culminé à la fin du siècle dernier, il y a eu une baisse considérable jusqu'à la fin des années 1920, atteignant un quart à un tiers du chiffre initial. Ces proportions ont augmenté jusque dans les années 1940 (jusqu'en 1948, en Allemagne), puis ont de nouveau diminué, dépassant les niveaux de 1929 dans

---

la plupart des régions. La baisse est due à une combinaison de plusieurs facteurs directs, notamment:

➤ **La chasse**

D'après ZINK, 1967; Duquette, 1990; THAURONT et DUQUET (1991), Capture et Chasse aux cigognes blanches sur les routes de migration et les aires d'hivernage La principale raison de la baisse.

➤ **Les risques du bagage**

Selon GORIUP et SCHULZ (1991), les Cigognes blanches sont connues pour leur capacité à réguler leur température corporelle grâce à la défécation sur leurs pattes: l'évaporation de l'eau des matières fécales aide à refroidir le corps.

Cependant, l'accumulation de ces excréments entre les pattes et les anneaux peut stimuler la formation d'acide urique, ce qui peut entraîner des blessures graves et éventuellement la mort. La mortalité due au baguage est élevée, notamment dans certains pays européens où environ 70 % des poussins sont bagués chaque année et 5 % d'entre eux sont perdus.

➤ **La perte des habitats et des sites de nidification**

Selon RANDIK (1989), GORIUP et SCHULZ (1991) et SKOV (1998), L'urbanisation, y compris l'expansion industrielle, a eu un impact négatif sur les populations de Cigognes blanches, démolissant les anciennes structures utilisées comme supports de nidification et donc perdues.

➤ **Le changement des conditions d'hivernage**

Au Danemark, la prévalence des printemps froids dans les premières décennies du siècle dernier a entraîné de mauvaises conditions de reproduction pour les cigognes blanches et a constitué un facteur fondamental de mortalité (ZINK, 1967). En fait, selon (SKOV, 1995 dans FELLAG 2006), la population du Danemark est en déclin continu depuis 1856. Il n'y avait que 4 000 couples en 1890, 859 couples en 1934, 222 couples en 1952, 40 couples en 1964, 1979 couples et 19 couples en 1984. En 1995, 4 couples ont été élevés sur 11 jeunes, 2 couples ont été élevés sans succès, les jeunes sont morts dans le froid et la pluie début juin.

Pertes croissantes dues à la détérioration des aires d'hivernage Plus hostile à l'ouest, la sécheresse prolongée soudano.sahélienne a entraîné la disparition d'importantes zones humides en 1960.1970, s'ajoutant à la mise en place de divers systèmes de maîtrise des eaux des fleuves Sénégal et Niger (DALLINGA et

---

SCHOENMAKERS, 1989; KANYMIBWA et LEBRETON, 1991; SCHULZ, 1995; MAIGA et MOALI, 1996).

➤ **L'électrocution**

L'électrocution, considérée comme l'une des principales causes de décès chez les Cigognes blanches, se produit par des collisions avec des câbles et des poteaux métalliques exposés, qui deviennent de plus en plus dangereux lorsqu'ils sont installés dans des zones rurales. Ceci est très important pour les jeunes cigognes quittant le nid pour la première fois (GORIUP et SCHULZ, 1991; BIBER, 1995; SKOV, 1998; GARRIDO et FERNÁNDEZ.CRUIZ, 2003).

➤ **La contamination par les métaux lourds**

Les Cigognes blanches sont exposées à divers polluants expulsés de leurs aires de reproduction, tels que les métaux lourds, les polluants organiques (amines aromatiques) et les organochlorés (pesticides), dont l'accumulation dans les œufs peut affecter leur productivité (HERNANDEZ *et al*, 1988).

➤ **La pollution et l'utilisation des pesticides**

Il est bien connu que les effets des pesticides organochlorés s'accumulent dans la chaîne alimentaire, et les rapaces du haut de la chaîne trophique sont les plus touchés, tant au niveau de la contamination des œufs que du développement des jeunes oiseaux (ETIENNE et CARRUETTE, 2002).

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

### **2.1. Description générale de l'espèce**

Le Héron Garde bœuf (*Ardea ibis*) est un Ardeidé d'origine indo.africaine, connu dans le monde entier pour sa capacité à s'adapter aux nouvelles conditions environnementales. Les Garde bœufs ont actuellement une large répartition géographique et deviennent une espèce envahissante (BARBOSA.FILHO, 2009, NUNES, 2010; SI BACHIR *et al*, 2011; LUNARDI, 2013; TAVARES, 2014; KHAN, 2014).

Le Héron peut être identifié par sa taille trapue, ses ailes courtes, larges et arrondies, sa queue courte, son cou épais et sa posture voûtée (ETCHECOPAR et HUE, 1964; YEATMAN, 1976; GEROUDET, 1978; HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Il est facilement reconnaissable à son plumage blanc, son plumage noisette dressé et son bec jaune relativement court. L'iris est jaune pâle. Les pattes sont courtes et vert foncé, éventuellement noires (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). La peau exposée autour des yeux rose.violet vif (ETCHECOPAR et HUE, 1964).

---

En basse saison; bec jaune, pattes généralement gris ardoise verdâtre ou jaunâtre; iris jaune paille. Mue partielle entre février et avril, ce qui est intéressant pour le développement des décorations de mariage.

Pendant la saison de reproduction, la calotte est dressée, la tête et la nuque sont longues avec des plumes filamenteuses rouge orangé, le dos et le haut du thorax sont ornés de longues plumes effilées rouge orangé à brun rose, et le bec puissant se range du jaune orangé à l'écarlate, etc., pattes de couleur variable (gris, jaune, orange ou rose), pieds brun foncé, iris rouges. Mue achevée entre juillet et novembre (ETCHECOPAR et HUE, 1964; GEROUDET, 1978; VOISIN, 1991).

En été, le plumage adulte est blanc, mais les longues plumes de la calotte, du bas de la gorge et du manteau moyen sont roses ou jaune orangé. En hiver, ces plumes se fanent beaucoup et deviennent même blanches. Les pattes sont bordeaux foncé en été et vert plus ou moins foncé en hiver (ETCHECOPAR et HÜE, 1964; DUBOURG *et al*, 2001).

Lorsqu'il est jeune, le plumage est blanc sans plumes roussâtres, un bec jaune et des pattes brun verdâtre (PETERSON *et al*, 2006). De 2 à 5 mois, une couronne dressée de plumes rougeâtres se développe et la couleur du bec vire au jaune (BREDIN, 1983).

Le dimorphisme de genre n'est pas très clair, les deux genres sont en fait similaires. Les adultes sont similaires aux larves à l'exception de la période de reproduction, avec seulement des différences de mensurations, et les femelles sont plus petites, mais cela ne peut pas être détecté dans la nature (BLAKER, 1969; VOISIN, 1991).

En hiver, les femelles se distinguent des mâles par des plumes plus courtes sur le manteau et le bas de la gorge (ETCHECOPAR et HÜE, 1964).

Comme tous les hérons, l'aigrette bovine vole avec le cou plié en forme de « S », les pattes écartées de la queue, les doigts étendus et le pouce généralement dressé (BARRUEL, 1949; DORST, 1971).

Les Hérons garde bœufs ont une voix rauque et de la morve, faites lors de rituels de salutation et de sirènes, parfois douces, parfois doux appareils assourdissants de type « Kok et kayak » (VOISIN, 1991).

---

## 2.2. Systématique et dénomination

GRASSE (1950), GEROUDET (1978), DARLEY (1985), VOISIN (1991), BOCK (1994) et WHITFIELD et WALKER (1999).

classent le Héron garde bœufs dans les taxons suivants:

**Règne:** *Animalia*

**Sous règne:** *Metazoa*

**Super embranchement:** *Cordata*

**Embranchement:** *Vertebra*

**Sous embranchement:** *Gnatostomata*

**Super classe:** *Tetrapoda*

**Classe:** *Aves*

**Sous classe:** *Carinatae* **Ordre:** *Ciconiiformes* **Famille:** *Ardeidae*

**Genre:** *Bubulcus (Ardeola)*

**Espèce:** *Bubulcus (Ardeola) ibis* (LINNE, 1758). **Sous espèce:** *Bubulcus ibis ibis* (LINNE, 1758).

Trois sous espèces d'aigrettes boeufs sont récemment apparues dans le monde (HANCOCK et KUSHLAN, 1989; VOISIN, 1991; KUSHLAN et HAFNER, 2000), citant:

- *B. ibis ibis* (LINNE, 1758), présent en Afrique, Europe, Asie et Amériques, caractérisé par un plumage nuptial doré foncé à cannelle foncé.
- *B. ibis coromandus* (BODDAERT, 1783), vivant en Asie, Australie et Océanie, caractérisé par un long tarse.
- *B. ibis seychellarum* (SALOMONSEN, 1934) est une forme intermédiaire entre les deux premières, présente aux Seychelles et souvent à ailes courtes.

La systématique de l'aigrette Garde bœuf change tout le temps. Actuellement, l'espèce s'appelle *Ardea ibis* et appartient à la sous-famille *Ardeinae*, la tribu *Ardeini* (KUSHLAN et HANCOCK, 2005).

Le Héron Garde bœuf *A. ibis* est désigné par divers synonymes vernaculaires en plusieurs langues, nous retiendrons ceux cités par ETCHECOPAR et HÜE (1964), GEROUDET (1978) et PETERSON et *al*, (1986.2006) (Tableau 2):

**Tableau 2:** Noms vernaculaires donnés au Héron garde bœufs dans plusieurs langues.

Pays (langue) Nomenclature	Nomenclature
Anglais	Cattle egret
Français	Héron garde.boeufs
Allemand	Kuhreiher
Espagnol	Garcilla boeyera
Norvégien	Kuheire
Hollandais	Koeriger
Suédois	Kohäger
Italien	Airone guarda.buoï
Afrikans	Bosluisvoel

D'après ETCHECOPAR et HÜE (1964), le Héron garde bœufs est appelé dans les régions Nord de l'Afrique:

- . Arabe (Tunisie, Algérie et Maroc): Tir.elbgar ou bien Dadjadj El B'gar.
- . Berbère (Kabylie, Gourara et Aurès): Asaboua et Tir.Amellal.
- . Libye, Egypte et Soudan septentrional: Abou Kardan, Abou Bakar, Abou Ghanam.

### 2.3. Migration, erratisme et sédentarisation

Il est difficile de faire la distinction entre migration et dispersion des aigrettes garde bœuf, car ces dernières ont une tendance prononcée à errer. Sans aucun doute, cette tendance s'est largement traduite par une forte expansion de l'aire de répartition, caractérisée par des invasions répétées, des colonisations temporaires, des régressions et des implantations dans des régions de plus en plus éloignées selon les conditions (HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

Cependant, les aigrettes bovines sont capables de migrer à travers l'Atlantique et se trouvent souvent aussi loin que l'Antarctique. Ils devraient migrer entre l'Australie et la Tasmanie à des altitudes comprises entre 1000 et 2000 m pour profiter du vent, échappant complètement aux observateurs locaux (MADDOCK et BRIDGMAN, 1992). Des migrations saisonnières entre l'Australie et plusieurs régions de l'hémisphère sud (Tasmanie, Nouvelle.Zélande) ont été détectées par télémétrie satellitaire (BRIDGMAN *et al*, 1998).

---

Les Garde bœufs migrent vers le sud du sud.ouest de l'Europe vers l'Afrique du Nord pendant l'hiver (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Dans les grandes zones de reproduction, comme la péninsule ibérique ou le sud de la France, les hérons garde bœufs sont désormais majoritairement sédentaires, ne parcourant que des distances relativement courtes en automne, quelques centaines de kilomètres tout au plus (KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Les populations se reproduisant en Turquie et en Europe de l'Est peuvent également migrer vers l'Irak, l'Arabie et l'Iran. Aux États-Unis, les populations du nord migrent vers le sud en septembre et novembre. Des gens du Texas et de la Californie se sont rendus au Mexique et en Amérique centrale (HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

Les éleveurs nord.africains sont considérés comme résidents, mais certainement pas sédentaires. Ils se dispersent vers le sud le long de la bande côtière, suivant peut-être les fluctuations des ressources alimentaires plutôt qu'un schéma logique de migration saisonnière. Dans leurs campagnes, les peuples nord.africains et éthiopiens ont évité le désert du Sahara (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le petit nombre de sujets observés dans le désert du Sahara ou sous l'atlas ne représentent que des cas instables. Le détroit de Gibraltar est le seul endroit où l'on peut observer des flux migratoires entre l'Europe et l'Afrique du Nord. Ces immigrés espagnols n'iront probablement pas au-delà du Maroc.

Les hérons de Kabylie semblent avoir deux populations distinctes, l'une composée d'oiseaux nicheurs et en pleine expansion, et l'autre composée d'oiseaux hivernants provenant d'autres zones où les effectifs reproducteurs peuvent être plus importants (MOALI, 1999; SI BACHIR, 2007).

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

Selon BREDIN (1983), les aigrettes Garde.boeuf sont généralement monogames et capables de se reproduire dès l'âge d'un an. Pour SIEGFRIED (1971a et b), la maturité sexuelle est atteinte à 1 an, alors que les plumes adultes ne sont pas encore complètement acquises. Cependant, la proportion d'oiseaux qui se reproduisent à partir de cet âge est inconnue. Comme l'habitat, les communautés de nidification sont situées dans les arbres, et une seule communauté peut abriter des milliers de couples d'ibis uniquement ou plusieurs espèces de *Taenia* (HAFNER, 1977; BLAKER, 1969).

En dehors de la saison de reproduction, les colonies sont soit abandonnées, soit utilisées comme dortoirs (BLAKER, 1969; GEROUDET, 1978). Cependant, les sites de nidification ne sont construits que là où ils résistent aux aléas climatiques et aux

---

prédateurs, généralement à proximité des aires d'alimentation et où les branches sèches fournissent des matériaux de construction (FRANCHIMONT, 1985; SIEGFREID, 1972; SI BACHIR, 2007).

Les espèces d'arbres utilisées varient selon les régions. Les hérons peuvent construire sur des dattiers épineux (GEROUDET, 1978) et parfois dans des forêts de pins, d'eucalyptus et même de chênes-lièges (ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Parmi les arbres à nids, on trouve également des peupliers, des ormeaux, des frênes et des figuiers en Camargue (HAFNER, 1980); des caroubiers, des pistachiers et des oliviers à Asjène au Maroc (FRANCHIMONT, 1985). Ils se sont installés sur l'acacia (*Acacia confusa*) et l'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) en Chine (LIANG et *al*, 2006); l'eucalyptus, le platane, le frêne, le cyprès et l'araucaria en Algérie (BOUKHEMZA et *al*. 2006 a).

D'après HAFNER (1980), SAMRAOUI et *al* (2007) et SI BACHIR et *al* (2008) L'installation des nids sur les arbres reproducteurs s'effectue d'abord dans la zone centrale puis élargie vers la périphérie. Enfin, ajoutent les auteurs, le centre offre de meilleures conditions pour les nicheurs et une meilleure protection pour leurs nouveau.nés. Au stade du mariage entre les sexes, le mâle délimite un territoire, il se défend contre toutes les invasions étrangères, et son agressivité augmente (GEROUDET, 1978; HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Les femelles initient l'accouplement en battant des ailes sur le dos du mâle (VOISIN, 1991).

Jusqu'à 24 heures avant l'accouplement, le mâle peut se soumettre à l'une des femelles et lui permettre de rester. Leur comportement réciproque deviendra plus tolérant (BLAKER, 1969). L'ensemble de la période d'accouplement n'est que de trois ou quatre jours, et il n'est pas rare que des mâles s'accouplent avec plusieurs femelles. L'union des deux partenaires est scellée pendant la saison de nidification. Une fois les jeunes devenus indépendants, le lien entre mari et femme disparaît (BLAKER, 1969; GEROUDET, 1978; VOISIN, 1991).

La construction du nid est principalement la responsabilité de la femelle, tandis que la collecte Le matériel est principalement le travail des mâles, ramassant des branches mortes et sèches et des petits bâtons de 1 à 30 cm de long généralement trouvés au sol, ramassés avec le bec au point le plus proche du héron, mais il est aussi possible d'arracher autour du héron Arbres (JENNI, 1969; BLAKER, 1969; SIEGFRIED, 1970; HAFNER, 1977; GEROUDET, 1978; BREDIN, 1983; FRANCHIMONT, 1985; VOISIN, 1991).

---

Le frai a généralement lieu environ 7 jours après l'accouplement (BLAKER, 1969; HAFNER, 1980). Le nombre d'œufs par ponte varie de 2 à 7, avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid, les œufs blancs avec une teinte vert pâle ou bleu et un ovale large et légèrement pointu (ETCHEOCOPAR et HUE, 1964 Ans, GEROUDET, 1978; HAFNER, 1977; FRENCHMONT, 1985).

La ponte commence parfois dès janvier, par exemple au Maroc (FRANCHIMONT, 1985). En Camargue, elle était pratiquée en avril et mai (HAFNER, 1977), tandis qu'à El Kala, DARMALLAH (1989) notait que la ponte commençait début mars. Dans la région de Bejaïa, selon KASRI et LALOUNI (1989) et SI BACHIR (2007), le nombre d'œufs par ponte varie de 1 à 5, surtout 6 et 7 pontes.

HAFNER (1977) a montré que la taille de l'embrayage a tendance à diminuer à partir du centre vers la périphérie de la colonie et peut varier avec l'ordre chronologique des appareils.

En termes de production d'œufs, la production d'œufs ultérieure de l'aigrette Garde bœuf est aussi importante que la première production d'œufs. En Camargue, HAFNER (1970) signale une jumelle qui peut être liée au statut de pionnier d'une population qui bénéficierait d'une nourriture abondante sans concurrents. Au Maroc, FRANCHIMONT (1985) a signalé deux périodes de nidification différentes dans l'année, mais il n'était pas certain qu'il s'agisse des mêmes adultes reproducteurs.

Chez les aigrettes Garde.bœuf, le frai commence très tôt une fois le premier œuf pondu. Pour l'éclosion, les deux sexes sont impliqués. Dans un couple observé par BLAKER (1969), l'un couvait de 9 h à 16 h et l'autre éclos de 16 h à 9 h, et les œufs n'étaient jamais laissés sans surveillance. Les temps de couvaion peuvent varier légèrement, durant 22 à 23 jours (JENNI, 1969; SIEGFRIED, 1970; HAFNER, 1977; RUIZ et JOVER, 1981; VOISIN, 1991; PROSPER et Hafner, 1996). Selon FRANCHIMONT (1985), l'éclosion était plus faible à Asjène au Maroc, à 24,2%, contre 57,3% à El Kseur dans la vallée de la Soummam (SI BACHIR et *al*, 2000), 87,5% dans la vallée du Sébaou (BOUKHEMZA, 2000) et 83,0% dans la communauté de Sidi Achour à Annaba (SAMRAOUI et *al*, 2007).

La période de couvaion moyenne est de 26 jours (DARMALLAH, 1989). Après la naissance du poussin, il y a deux étapes principales d'activité. Elles correspondent à une période de protection qui dure jusqu'à l'âge de 15 jours et à une phase où les poussins sont laissés seuls au nid au-delà de 15 jours (HAFNER, 1980). Les parents élèvent des poussins pendant leur première semaine de vie.

---

L'oiseau adulte se tient le bec vers le bas, plaçant sa proie entre les jeunes oiseaux dont le bec est ouvert à la recherche de nourriture. Le premier-né de ces poussins reçoit le plus de nourriture car il est le plus fort, le plus gros, et arrive en premier chez les parents qui nourrissent leur progéniture sans discernement (VOISIN, 1991).

Les jeunes oiseaux commencent à sortir du nid au jour 9. A 15 jours, les poussins peuvent quitter le nid, mais pas le héron, pour attendre le retour de l'adulte au nid (BLAKER, 1969; GEROUDET, 1978; FRANCHIMONT, 1986a; VOISIN, 1991). Ils commencent alors à grimper aux branches près du nid et battent des ailes lorsqu'ils ont 25 à 30 jours. Le premier vol a été observé à l'âge de 25 à 30 jours.

### **2.5. Ecologie trophique**

Les Hérons garde bœufs sont des oiseaux insectivores prééminents. De nombreux auteurs ont montré que cette espèce se nourrit essentiellement d'insectes: KADRY BEY en Egypte (1942), IKEDA au Japon (1956), SIEGFRIED en Afrique du Sud (1966 b, 1971c, 1978), FOGARTIH et HETRICH en Floride (USA) (1973), BREDIN (1983.1984) en Camargue (France) et RUIZ et JOVER (1981) en Espagne.

Cette espèce se trouve principalement dans les marécages, les broussailles dégradées, les dépotoirs, les champs labourés, les cultures basses, les étangs de fortune, les basses plaines, les deltas ou les larges vallées. Cet échassier bénéficie de ressources abondantes tout au long de l'année car il infeste souvent les prairies, les bois et les marécages (ETCHECOPAR et Hue, 1964; DORST, 1971; VOISIN, 1979.1991; BREDIN, 1983; FRANCHIMONT, 1986b; SI BACHIR, 2007; SETBEL, 2008; GHERBI.SALMI, 2014). Cela n'exclut nullement l'exploration des collines et des régions arides lors du passage du bétail (GEROUDET, 1978).

Dans plusieurs régions du monde, les décharges sont de plus en plus fréquentées par les éleveurs bovins (HAFNER, 1977; RENCUREL, 1972; DEAN, 1978; FRANCHIMONT, 1986b; DOUMANDJI et al, 1988; BOUKHEMZA, 2000; YORIO et GIACCARDI, 2002; SI BACHIR, 2007; SETBEL, 2008; GHERBI.SALMI, 2014).

Les aigrettes Garde bœufs peuvent se nourrir seules, mais les associations sont la règle générale et peuvent être intra spécifiques ou interspécifiques. Dans le cas d'associations intra spécifiques, ces groupes sont constitués d'individus d'âges, de sexes et d'autres échassiers différents (SKEAD, 1956). Le contact avec d'autres animaux régit en grande partie l'écologie et le comportement alimentaire des aigrettes Garde.bœuf. Ces derniers sont le plus souvent associés à des mammifères sauvages à l'origine et

---

maintenant à du bétail domestiqué. BLAKER (1969) a noté que les aigrettes Garde bœuf préfèrent fréquenter certains types de bétail plutôt que d'autres. Plus récemment, les aigrettes Garde bœuf se sont habituées à suivre même les engins agricoles dans toutes les zones couvertes par leur aire de répartition (BREDIN, 1983).

Les Hérons garde bœufs sont des oiseaux insectivores prééminents. Cependant, au sein d'une même région, sa nourriture peut varier d'une saison à l'autre et au fil des années. Parmi les invertébrés non aquatiques, SIEGFRIED (1966b.1971c) a noté l'importance des vers de terre dans le régime alimentaire des hérons Garde bœuf pendant la saison des pluies en Afrique du Sud. Lors des gelées, les vers de terre indisponibles sont remplacés par de petits mammifères en Camargue (BREDIN, 1983.1984) et dans le delta de l'Èbre, Espagne (RUIZ, 1985).

Pour les proies, le terme (accessibilité) est préféré au terme (disponibilité) habituellement réservé à la nourriture. Elle tient compte de la présence et de l'absence des (espèces proies) et de leurs cycles biologiques, ainsi que de certains de leurs comportements qui les rendent accessibles aux aigrettes garde.bœuf.

Selon BREDIN (1983), le Héron Garde bœuf aura tendance à (sélectionner) des proies qu'il est plus susceptible d'attraper. Ainsi l'oiseau est capable d'identifier et de choisir sa proie car il ne cherche pas à attraper tout ce qu'il voit, comme les libellules. De plus, les aigrettes Garde bœufs adoptent leurs schémas de chasse en fonction du type de proies disponibles: la chasse à l'affût, par exemple, correspond à la capture de mammifères. Les phénomènes d'association sont également étroitement liés à l'accessibilité du bétail et des machines agricoles pour chasser les proies (BREDIN, 1983).

Les Hérons sont connus pour avoir des sucs digestifs très acides et puissants, et certains peuvent même digérer les arêtes de poisson (GEROUDET, 1978). BREDIN (1983) a montré que les fougères sont complètement digérées lors du passage dans le tube digestif de l'aigrette bovine, ne laissant qu'une faible trace dans le culot. La digestion est rapide et variable selon les proies; par exemple, les poissons et les grenouilles sont digérés en 6 heures (VINOKUROV, 1960 in BREDIN, 1983).

Les Hérons crachent des particules contenant des parties indigestes de leur proie: poils, os, plumes, chitine (KUSHLAN, 1978). Sous l'effet des perturbations, les poussins régurgitent leur dernier repas quel que soit leur état digestif (SKEAD, 1966; JENNI, 1973).

---

Pendant les saisons défavorables (sèches et hivernales), les Hérons garde bœufs essaient de passer le plus de temps au pâturage, ils quittent donc leurs quartiers tôt. Une fois au ranch, ils passent le plus clair de leur temps à se nourrir, que ce soit derrière un tracteur ou non. Après la période d'élevage des petits, le temps consacré à l'alimentation est très important (BREDIN, 1983). Le toilettage diurne et les périodes de repos semblent être normaux pour cette espèce (SIEGFRIED, 1971b.c). Le même auteur a souligné que l'activité de Niuyan présentait deux pics: l'un en milieu de matinée et l'autre en milieu d'après-midi, avec une forte détente à midi.

## **2.6. Etat actuel des populations et expansion géographique**

L'aigrette Garde bœuf est une espèce en pleine expansion dans l'évolution de son aire de répartition et des augmentations locales des effectifs depuis le début du 20ème siècle (SIEGFRIED, 1978; BREDIN, 1983).

En Afrique, d'abord en Afrique tropicale, l'espèce a réagi dans toute l'Afrique australe dès la fin du siècle dernier (BREDIN, 1983).

Ainsi, la colonisation de l'Extrême-Sud s'est amorcée entre la fin du XIXe siècle et le début du XXe siècle, avec une augmentation des effectifs et des territoires occupés depuis la fin des années 1920 (VINCENT, 1947; SKEAD, 1956; SIEGFRIED, 1965.1966a).

En Afrique du Nord, les aigrettes Garde bœufs colonisent également de nouvelles zones de plus en plus méridionales. Par exemple, au sud du Maroc, cette espèce est élevée dans la région de Ouarzazate (THEVENOT et *al.* 1982) et à Tiznit depuis 1994 (KUSHLAN et HAFNER, 2000).

En Europe, cette espèce n'était commune qu'en Andalousie au XIXe siècle (IRBY, 1895 in SARASA et *al.* (1994); RIDDEL, 1944; VOISIN, 1991). La progression vers le nord n'a été observée qu'à la fin des années 1960 (FERNÁNDEZ.CRUIZ, 1975). Selon KUSHLAN et HAFNER (2000), la répartition et le nombre de couples reproducteurs d'aigrettes.bœufs ont connu un boom depuis les années 1980, avec des estimations selon lesquelles à la fin des années 1990, ils dépassaient 100 000 couples.

En France, les premières observations du Héron Garde bœuf de Camargue remontent à 1953 et la première reproduction remonte à 1969 (HAFNER, 1970). Il a atteint le Brenner en 1992 et c'est maintenant une espèce commune (TROTIGNON, 2005). En Drôme et Ardèche, FATON et coll. (2001), deux couples reproducteurs ont été recensés en 1995 et 30 en 2000. Elle a nidifié pour la première fois en Grèce en

---

1991 (GOUTNER et *al.*, 1991) et en Roumanie depuis 1997 (MUNTEANU, 1998). Cette espèce niche en Sardaigne depuis les années 1980 et compte actuellement plusieurs centaines de couples (GRUSSU, 1997) et de plus en plus en Italie (GRUSSU et *al.*, 2000, GUSTIN et *al.*, 2001).

Dans les régions semi arides Palestine, plusieurs nouvelles colonies ont été signalées (SHY, com. pers. dans KUSHLAN et HAFNER, 2000), et même dans le delta du Nil depuis 1990 (MEININGER et *al.*, 1994). Selon KUSHLAN et HAFNER (2000), en plus de ces nouvelles implantations, il y a eu une augmentation marquée du nombre de populations déjà établies dans le bassin circum.méditerranéen au cours de la dernière décennie.

En Amérique du Sud, *A. ibis* a été signalé pour la première fois par STOTT au Pérou en 1957 (MC FARLANE, 1975). Le dernier auteur ajoute qu'en raison de leur large répartition, les aigrettes garde bœufs peuvent être observées dans plusieurs zones de l'est et de l'ouest du Pérou, même à 3 500 m d'altitude et dans toute la région nord. En effet, sa première nidification à Cuba a été notée en 1957 (ARENDRT, 1988) et en Colombie en 1958 (LEHMANN, 1959). KREBS et *al.* (1994) et BROOKS et DA'VALOS (2001) rapportent sa propagation de ces régions (Amérique du Sud) aux îles Caraïbes (Antilles) durant la même période (années 1950), tout en soulignant sa diffusion en cours jusqu'à présent jour (première observation à l'Île.à.Vache en 1990.2000).

La dynamique des populations d'hivernage et de nidification des aigrettes Garde bœufs dans le nord de l'Algérie est évidente; par conséquent, cette espèce, qui n'habite que certaines zones, est devenue très commune dans plusieurs régions du pays. Il hiverne et niche actuellement à Tizi.Ouzou (FELLAG, 1995; BENTAMER, 1998; BOUKHEMZA, 2000), Bejaia à Sétif, El.Khroub et Ain.Smara (SI BACHIR, 2007).

Selon SI BACHIR et *al.* (2011), le nombre total de colonies recensées est passé de 51 à 87 entre 1999 et 2007. L'aire de répartition s'est limitée aux zones côtières dans les années 1970 et s'est déplacée plus au sud, atteignant le Sahara au nord depuis les années 2000, et en moins de 40 ans l'aire de nidification de l'espèce s'est étendue vers le sud de près de 5° de latitude. Le nombre de couples reproducteurs est passé de 7 765 couples en 1999 à 28 544 couples en 2007, correspondant à un taux de croissance démographique annuel de 17,7 %.

---

## 2.7. Facteurs de menace et de mortalité

### ➤ Synchronisation des éclosions

Les différences d'âge des poussins permettent un meilleur ajustement de la mortalité aux disponibilités alimentaires (LACK, 1968). En raison du manque de proies, les parents sont incapables de subvenir aux besoins alimentaires de leur progéniture, ce qui augmente l'agressivité chez les poussins. Parmi ces derniers, les plus âgés ont un bon avantage pour se nourrir, tandis que les plus jeunes se retrouvent quasiment privés de nourriture et meurent de faim (FUJIOKA, 1985; INOUE, 1985; MOCK et PARKER, 1986).

### ➤ La prédation

Parmi les prédateurs aériens les plus courants, ils s'attaquent aux œufs et aux jeunes oiseaux tels que: les corvidés (Jackdaw, *Corvus monedula*) (Franchimont, 1986 c), les rapaces diurnes tels que les busards des marais, les patina circus et les busards d'Amérique les chouettes tachetées, les *Strix varia* (BURGER, 1981; DUSI J.L et DUSI R.T, 1968; HAFNER, 1977.1978), les goélands, *Larus dominicanus* et *Larus hartlanbii* (SIEGFRIED, 1972 b), les aigrettes telles que les bihoreaux, *Nycticorax nycticorax* et les Hérons à tête noire Héron, *Ardea melanocephala* (BURGER , 1981; HANNANE, 1981; SIEGFRIED, 1972 b).

Les prédateurs terrestres peu communs attaquent principalement les nids près du sol. Ils sont principalement représentés par les mammifères et les reptiles (RIDDEL, 1944; TAYLOR et MICHAEL, 1971; HANNANE, 1981; BURGER, 1981; VOISIN, 1991; HAFNER, 1977).

### ➤ Les aléas climatiques

HAFNER (1994) a montré que la taille des populations reproductrices est influencée par les facteurs climatiques prévalant dans et autour des aires de reproduction de Camargue en hiver et par les précipitations automnales et hivernales dans le sud de l'Espagne.

### ➤ Le cannibalisme

En période de famine, les aigrettes Garde bœuf adultes peuvent manger leurs propres poussins, phénomène aussi connu sous le nom de maladie de Clapton (SIEGFRIED, 1972b; FRANCHIMONT, 1986c).

### ➤ Le parasitisme

En période de famine, les aigrettes Garde bœuf adultes peuvent manger leurs propres poussins, un phénomène également connu sous le nom de kleptomanie

---

(SIEGFRIED, 1972b; FRANCHIMONT, 1986c). Une variété de parasites peut apparaître sur les hérons garde bœufs. Certaines espèces peuvent faire mourir ces derniers à tout âge. RENCUREL (1972), a décrit des vers *Heterakis* parasites des hérons Garde bœufs marocains; SKEAD (1956) a trouvé la tique *Argas persicus* en Afrique du Sud. Murata et al (1998) ont dénombré un total de 22 douves de *Pegosomum* dans les voies biliaires d'ibis huppé.

➤ **Les dérangements humains**

Si un humain pénètre par effraction dans le Héron, le Héron adulte quittera le nid et ne reviendra qu'une fois le danger passé. Les œufs et les poussins sont alors exposés aux prédateurs, à la pluie, au vent et au soleil, qui augmentent leur mortalité. Le vol de branches par les voisins a également entraîné la destruction de certains nids abandonnés suite à l'invasion humaine, le contenu des nids tombant au sol (FRANCHIMONT, 1986c).

➤ **La dégradation du milieu naturel**

Les Hérons garde bœufs, comme d'autres Hérons et d'autres oiseaux, sont susceptibles d'être empoisonnés par l'absorption de produits chimiques et, à cette fin, ils peuvent être utilisés comme indicateurs biologiques de l'état de contamination de l'animal. Par Homme (BURGER et GOCHFELD, 1993.1997). L'empoisonnement au D.D.E. des adultes est à l'origine d'œufs fragiles qui se cassent facilement dans le nid. Ce dernier a une coquille fine (OHLENDORF et al. 1979).

**Chapitre II**  
**Description générale**  
**de la wilaya de Khenchela**

### 1. Description générale et localisation de la wilaya de Khenchela

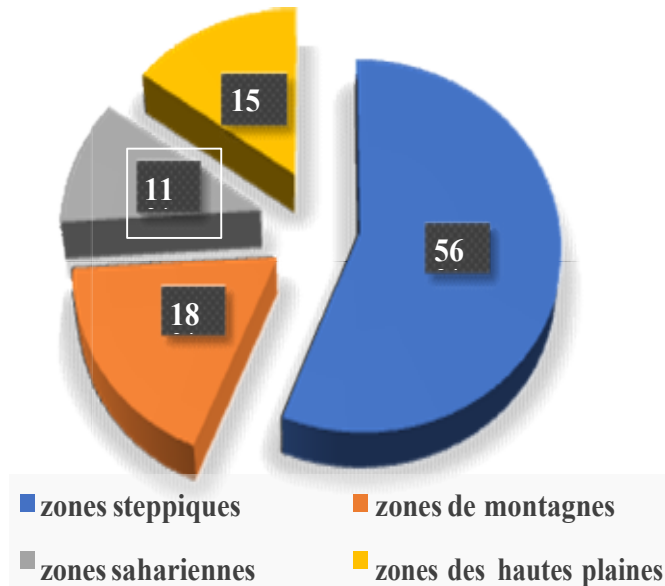
La zone concernée par l'actuel travail se situe sur les hauts plateaux de l'Est Algérien et appartient au grand ensemble des massifs des Aurès de la Wilaya de Khenchela (Figure 1).



**Figure 1:** Situation géographique de la wilaya de Khenchela.

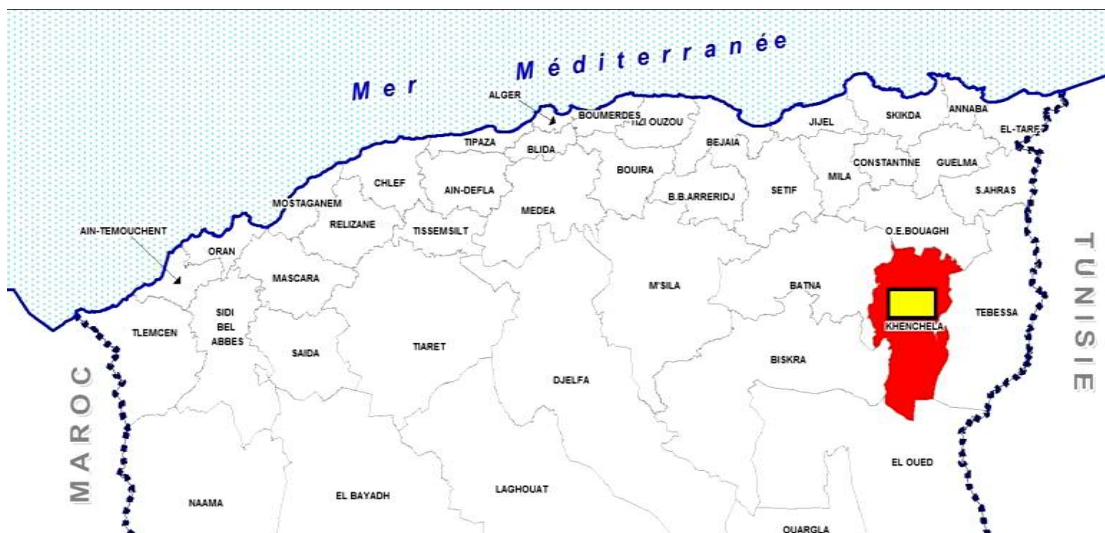
De par sa position géographique, la wilaya de Khenchela fait partie du grand ensemble régional des hauts plateaux, se positionne aux portes des grandes villes du sud du pays et non loin des villes métropolitaines de l'Est algérien (Figure 1).

La wilaya enregistre une complexité topographique et une diversité biologique très importantes, elle présente aussi des tranches altitudinales très variables allant de 2328 m (ras Kaltoume), à . 26 m au-dessous du niveau de la mer à chott Melghir. Grace aux diversités appréhendées, la wilaya jouit d'une vocation agro.sylvo.pastorale et saharienne édictant quatre zones agricoles: les montagnes, les plateaux, les plaines les parcours steppiques (Figure 2) (conservation des forets, 2012).



**Figure 2:** Zones naturelles de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2012).

La wilaya de Khenchela est située à l'Est du pays, au contrefort des monts des Aurès, dans l'aire géographique comprise entre 6° 32' et 7° 34' de longitude Est et entre 35° 7' et 35° 38' de latitude Nord. Elle est limitée au Nord par la wilaya d'Oum El Bouaghi, au Nord.ouest par la wilaya de Batna, au Sud.ouest par la wilaya de Biskra, au Sud, par la wilaya d'El Oued et à l'Est par la wilaya de Tébessa. Son étendue territoire couvre une superficie totale de 9715 Km<sup>2</sup> (Figure 3).



Echelle de travail : 1/ 25 000  
Echelle d'édition : 1/ 250 000

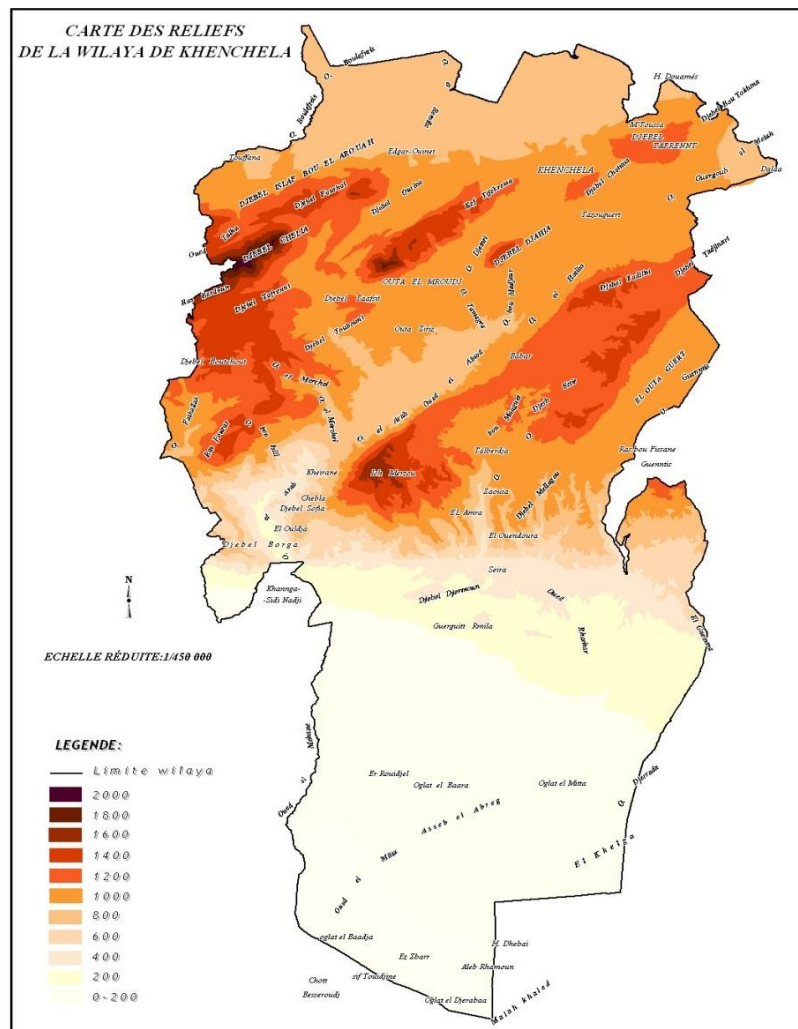
**Figure 3:** Localisation de la wilaya de Khenchela dans le nord de l'Algérie.

## 2. Caractères géomorphologiques

### 2. 1. Relief

La structure physique de la Wilaya de Khenchela est très hétérogène. Elle se caractérise par trois régions naturelles distinctes:

- **Les hautes plaines du nord:** constitués par le bassin de Tarf qui comprend les plaines de Remila Boudrehem et de M'toussa, ainsi que le plateau des Ouled Rechache, plaines de Mahmel et de Zoui et la plaine de Khenchela.
- **La zone montagneuse:** occupe les parties centrales ouest de la wilaya. Elle est constituée de deux massifs importants: les Aurès et les monts de Nemamcha.
- **Les parcours steppiques et sahariens:** couvre la moitié sud de la wilaya.



**Figure 4:** Carte des reliefs de la wilaya de khenchela .

## 2.2. Caractères pédologiques

On dénombre six classes de sols, auxquelles il convient d'ajouter la classe des sols minéraux bruts où on assiste à un affleurement de la roche mère, et la classes des sols halomorphes:

- **Les sols calcaires humifères:** Ils sont rencontrés sur les monts et les piémonts de l'Aurès, à une altitude comprise entre 1000 et 1500 mètres.
- **Les sols insaturés humifères:** Ces sols sont rencontrés sur les reliefs les plus élevés (plus de 1500 mètres d'altitude) de l'Aurès. Ils sont occupés par des forêts.
- **Les sols calciques:** Ces sols sont rencontrés sur les bas piémonts, et sur les hautes plaines longeant la route qui mène de Khenchela à Fais en passant par Kais et Remila. Ils s'étendent à l'Est jusqu'à Ain Touila et au Sud jusqu'à Babar en partant de Khenchela.
- **Les roches mères:** Ces roches, résultant d'une érosion intense due à une conjugaison de facteurs négatifs (relief montagneux, intensité des pluies, substratum tendre et une absence de couvert végétal pérenne) affleurent notamment les monts de Nemamcha.

## 3. La richesse floristique et faunistique

### 3.1. La richesse floristique

La wilaya de Khenchela dispose d'un important couvert végétal, regroupant plusieurs associations végétales naturelles et représentant une des plus belles forêts d'Algérie. Elles sont classées en forêts de production et de protection, réparties sur trois principaux massifs: les Beni.Imloul, les Beni.Oudjana, et les Ouled. Yagoub. Associé aux reboisements du Barrage Vert, le couvert forestier de la wilaya occupe une superficie de 128.898 ha, ce qui se traduit par un taux de recouvrement de 30 % légèrement supérieur à la moyenne nationale qui est de 10 %. La zone d'étude renferme par ordre d'importance des différents types d'espèce tableau V.1: Les essences principales qui y dominent sont: le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill), le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* M), le chêne vert (*Quercus ilex*); le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) (B.N.E.F 2004).

### 3.1.1. Répartition générale des terres

Le tableau 4 met en évidence les aspects suivants:

La superficie Agricole Utile (S.A.U) est relativement par rapport à la superficie agricole totale (S.A.T), elle ne représente que 29,93 %.

Les parcours représentent plus de la moitié de la S.A.T, ce qui est une caractéristique des territoires steppiques et saharien.

**Tableau 3:** Répartition générale des terres agricoles (DSA, 2011).

Répartition générale des terres	Superficie (ha)	%
SAU	232 359	22.39
Parcours et pacages	466 943	60.15
Autres	77 012	9.92
Superficie agricole totale	776 350	100

### 3.1.2. L'agriculture

L'agriculture constitue l'activité économique dominante de la wilaya de Khenchela. Sa vocation, principalement agro.sylvo.pastorale, résulte de la spécificité de son milieu physique, formé d'ensemble naturels d'une grande diversité. Le potentiel de développement dans ce secteur se situe dans: L'élevage ovin et bovin, les petits élevages, l'aliment de bétail, l'arboriculture et les pépinières agricoles.

### 3.2. La faune

La zone d'étude est beaucoup plus caractérisée par des espèces qui sont: le sanglier, le chacal, le renard, le loup et le lièvre, la chouette effraie, le grand.duc, la cigogne blanche ...etc. (DE, 2013).

### 3.3. La vie aquatique

Il n'existe pas d'abondance relative aux poissons dans des oueds qui reçoivent périodiquement leurs eaux en provenance de la fonte des neiges des versants où se trouve le site d'exploitation minière (B.N.E.F, 2004).

## 4. La climatologie dans l'étude de l'environnement

La climatologie est une science de l'atmosphère, au même titre que la météorologie. Elle se situe essentiellement, quant à son objet, au niveau du sol, c'est.à.dire au niveau des processus morphologiques, hydrologiques et pédologiques. La climatologie se situe au niveau de la végétation ou des organismes supérieurs (PEGUY, 1970). Elle a pour objet la caractérisation et la classification des différents types de

climats, leur localisation géographique, l'étude des causes de leur diversification et, en un lieu donné, l'analyse de leur variabilité temporelle (GUYOT, 1999).

### **5. Définition et place de la bioclimatologie dans l'étude de l'environnement**

La bioclimatologie est une branche de l'écologie, qui peut se définir comme étant la science de l'étude des relations entre les êtres vivants et le milieu ambiant. Le milieu ambiant se caractérise par des facteurs physiques, chimiques et biologiques. Les premiers sont pratiquement liés à des phénomènes énergétiques de nature climatique; ces facteurs comprennent le rayonnement, la température, le vent et dans une certaine mesure l'eau qui intervient aussi sous l'angle chimique. Les facteurs chimiques, outre l'eau, le gaz carbonique et l'oxygène, sont constitués des éléments minéraux nécessaires à la vie.

Cette discipline fait appel à de nombreuses connaissances issues d'autres domaines scientifiques, comme l'énergétique, la thermodynamique, la physiologie, la génétique, ... Elle se situe au carrefour de la physique et de la biologie et son domaine d'activité se trouve dans la biosphère continentale et particulièrement au niveau de l'interface sol.air: c'est une discipline de synthèse par excellence (DE PARCEVAUX et HUBER, 2007).

#### **5.1. Rôle et importance de la bioclimatologie**

La bioclimatologie vise à étudier les conditions d'adaptation du climat à la plante et inversement. Pour cela, elle dispose de divers moyens d'action sur les plantes tels que l'utilisation de variétés génétiques aux exigences variées, la possibilité pour les espèces annuelles sensibles au gel (haricot, tomate, pomme de terre...) de jouer sur les dates de semis... (GUYOT, 1999).

### **6. Etude climatique**

#### **6.1. Le climat**

Le climat est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée intégrée dans le long terme (RAMADE, 2008). C'est aussi l'aspect du temps sur une longue période en un domaine spatial donnée. C'est un ensemble ordonné des états de l'atmosphère et de leurs interactions avec la surface sur une période donnée et sur une étendue déterminée. L'organisation Météorologique Mondiale (OMM) définit le climat comme: un ensemble d'éléments météorologiques pris sur une période donnée qui concourent à donner caractère et individualité météorologiques. La nature des climats joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes

continentaux. Il existe en effet une interaction entre climats, structure des communautés en particulier végétales et nature des sols (RAMADE, 2008).

**6.1.1. Principaux types de climats:** il existe un grand nombre de types climatiques à la surface des continents. On distingue en première approximation:

- **Climats équatoriaux:** marqués par la régularité des températures et l'abondance des précipitations, avec une brève saison sèche;
- **Climats tropicaux de mousson:** où l'alternance entre saison sèche et saison des pluies est marquée;
- **Climats désertiques:** où les précipitations sont occasionnelles et peuvent faire totalement défaut pendant plusieurs années.
- **Climats méditerranéens:** tempérés chauds, où existe une période d'aridité estivale plus ou moins prolongée;
- **Climats tempérés humides:** qui concernent les façades maritimes des continents aux moyennes latitudes.
- **Climats continentaux:** où les fortes températures de l'été contrastent avec des périodes de gel intense et prolongent pendant l'hiver.
- **Climats subarctiques:** où les températures moyennes mensuelles sont inférieures à 0°C, à l'exception d'un ou deux mois d'été.
- **Climats polaires:** où il gèle en permanence (RAMADE, 2008).

## 6.2. Les climats des montagnes

Les effets climatiques du relief terrestre doivent être étudiés à deux échelles: échelle synoptique et échelle régional.

### 6.2.1. Relief et climat

#### a. l'échelle synoptique

Les températures en montagne sont plus faibles qu'en atmosphère libre. Le relief provoque une déformation vers le bas des surfaces isothermes. Les mécanismes que l'on peut invoquer sont:

- a) la radiation solaire, par air très calme, et de jour.
- b) une remontée lente de masses d'air chaudes et humides (PEGUY, 1970).

#### b. l'échelle régionale

A l'échelle régionale, les climats de montagnes doivent être analysés comme résultant de deux facteurs: l'altitude et le relief (exposition et pente) (PEGUY, 1970). Le climat de la région de la wilaya de Khenchela reflète fort bien les caractéristiques du climat méditerranéen caractérisé par deux grandes saisons:

- **Une saison hivernale**, peu rigoureuse et assez pluvieuse, s'étalant de la fin de l'automne, jusqu'au début du printemps;
- **Une saison chaude sèche**, qui s'étend sur quatre mois et qui correspond aux mois de l'été. L'étude climatique a été faite à partir des données recueillies de la station météorologique de Khenchela localisée à El Hamma et située à une altitude de 983m s'étendant sur une période de 10 ans de 2007 à 2017 (Tableau 5).

**Tableau 4:** Les coordonnées géographiques de la station d'El Hamma 2017

Station	Altitude	Latitude	Longitude El Hamma
El Hamma	982,5 m	35° 28° N	07° 05° E

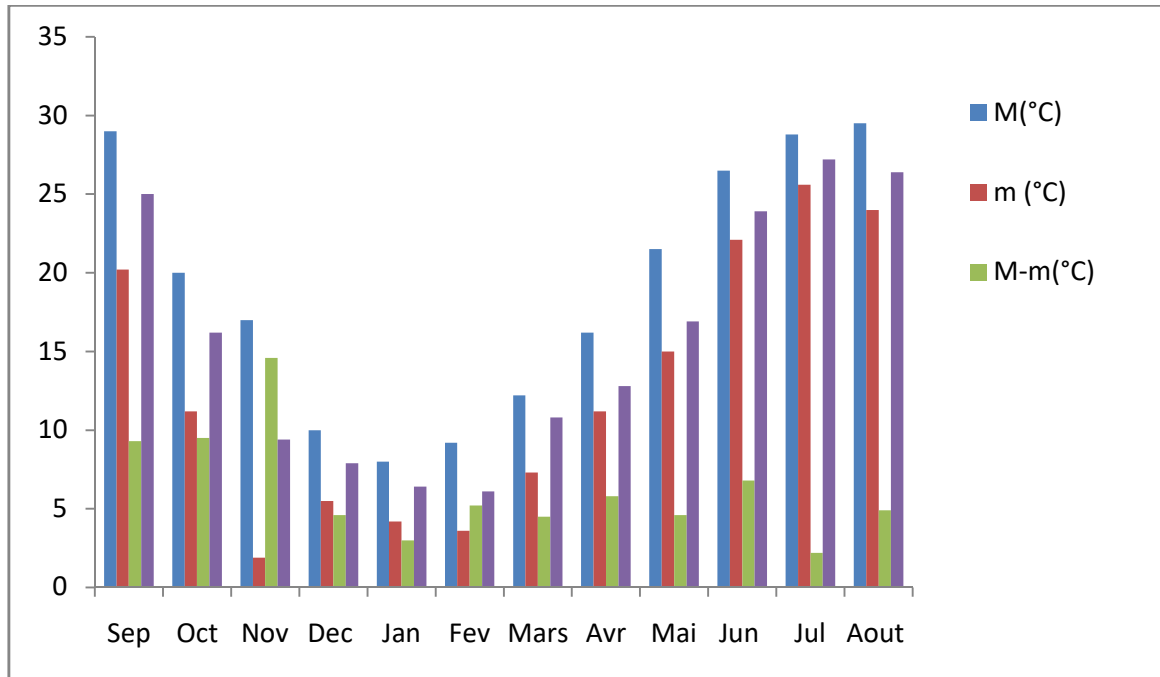
### 6.2.2. Eléments et facteurs du climat

Ce sont des grandeurs servant à définir un climat que l'on nomme: élément de climat (VESCHAMBRE, 1980). Afin d'identifier les éléments constitutifs du climat retenus dans les études écologiques (précipitations, températures, vents, évaporation, ...), l'étude suppose que la mesure d'un certain nombre de grandeurs climatiques permettant de définir les composantes du climat ainsi que l'état de l'atmosphère.

#### a. La température

La température est la grandeur physique à laquelle nous sommes le plus essentiel liés. La notion du temps qu'il fait est intrinsèquement liée au sentiment de chaud et de froid (DELMAS, 2012).

Elle règle les modalités de la météorisation des roches, notamment par les alternances de gel/dégel, conditionne l'évaporation physique et physiologique (évapotranspiration) et intervient ainsi largement dans le régime des cours d'eau, tout en fixant aux êtres vivants des limites plus ou moins strictes de répartition (ESTIENNE et GODRAD, 1970).



**Figure 5:** Diagramme des températures moyennes mensuelles de la période 2007.2017 dans la wilaya de Khenchela (station météorologique d'El Hamma, 2018)

Le mois le plus chaud est septembre avec une température moyenne maximale de 29,6 °C, et le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne minimale de 3,4 °C (Figure 5).

### b. Précipitations

Dans l'établissement du bilan hydrique, les précipitations sont l'élément le plus important parce qu'elles reflètent la circulation des eaux superficielles et souterraines. La pluie est un facteur qui conditionne l'écoulement saisonnier et par conséquent, le régime des cours d'eaux ainsi que celui des nappes.

La variabilité interannuelle des précipitations est exprimée par le Coefficient Pluviométrique (CP), ce paramètre est très important dans la détermination des années excédentaires et celles déficitaires. Il est obtenu par le rapport de la pluviométrie d'une année à la pluviométrie moyenne d'une série à une station donnée.

$$CP = P / P_{moy}$$

Avec:

**CP:** coefficient pluviométrique.

**P:** Pluviométrie annuelle de l'année en (mm).

**P<sub>moy</sub>:** Pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

Ce paramètre est en relation proportionnelle avec la pluviométrie. Nous avons deux cas:

Si  $CP > 1$  année excédentaire et si  $CP < 1$  année déficitaire

On a:  $P_{moy} = 465.62$  mm, le CP de chaque année par rapport la série qu'on a prélevé

2007.2017 est noté dans le tableau suivant:

**Tableau 5:** Le rapport de la pluviométrie d'une année à la pluviométrie moyenne d'une série 2007.2017 à la station d'El.Hamma.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>P(mm)</b>	508.2	647.1	577.23	559.1	505,15	463,9	436,98	380,8	506,9	259,7	276,8
<b>CP</b>	1,091	1,389	1,239	1,200	1,084	0,996	0,938	0,817	1,088	0,557	0,594

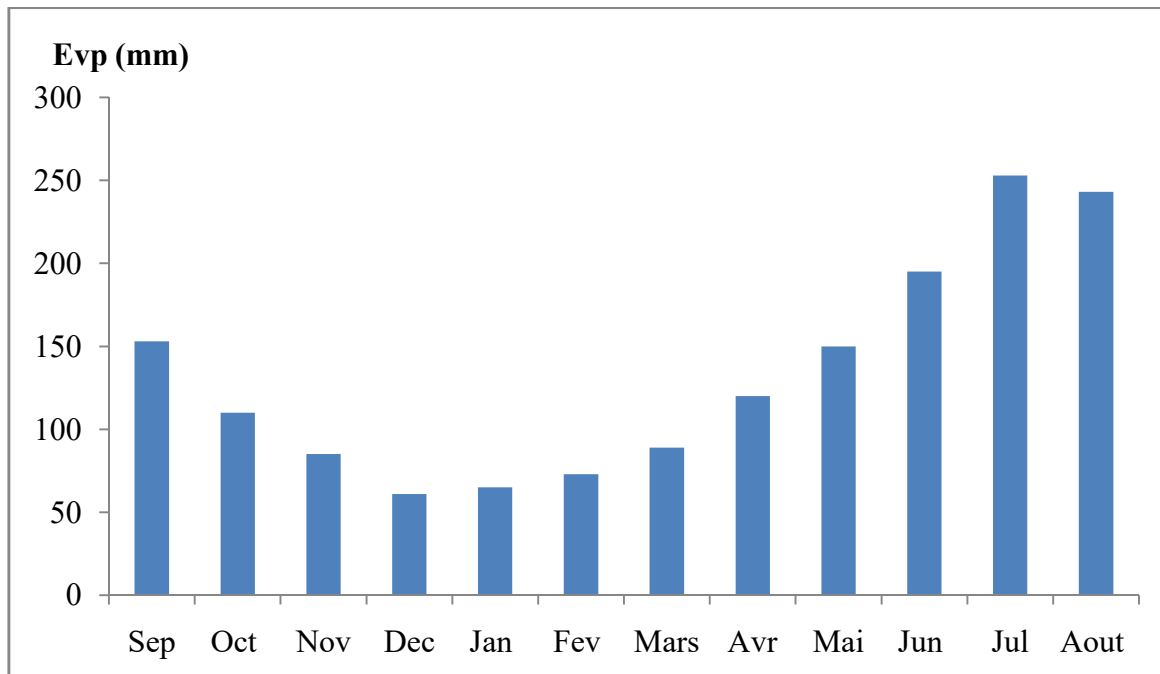
### 6.2.3. Evaporation

C'est le phénomène par lequel l'eau apportée à un sol dépourvu de végétation s'évapore dans l'atmosphère. Elle est maximale dans les déserts (RAMADE, 2008). La vapeur est fournie à la fois:

- Par l'évaporation physique au-dessus des océans et des mers, accessoirement au-dessus des lacs, des cours d'eau et des sols humides.
- Par l'évapotranspiration physiologique du couvert végétal.

Parmi les facteurs qui règlent l'évaporation, il faut retenir en premier lieu la température et la radiation solaire directe (ESTIENNE et GODARD, 1970).

L'évaporation moyenne varie d'un mois à l'autre. La valeur maximale est enregistrée en juillet avec une moyenne de 256,14 mm. La minimale est de 58,23 mm au mois de décembre comme l'indique la figure 6.



**Figure 6:** Diagramme des moyennes mensuelles de l'évaporation de la période (2007.2017) (station météorologique d'El Hamma).

#### 6.2.4. Evapotranspiration

Le terme évapotranspiration englobe l'évaporation et la transpiration des plantes (ESTIENNE et GODARD, 1970). On distingue:

##### a. Evapotranspiration potentielle (ETP)

C'est la quantité maximale d'eau susceptible d'être perdue en phase vapeur, sous un climat donné, par un couvert végétal continu spécifié (gazon) bien alimenté en eau et pour un végétal sain en pleine croissance. Elle comprend donc l'évaporation de l'eau du sol et la transpiration du couvert végétal pendant le temps considéré pour un terrain donné.

L'ETP est calculée par la formule de C.W. THORNTHWAITE (1954), qui utilise la température de l'air et la latitude de la station, et qui est donnée par l'expression suivante:

$$ETP = 16 (10 t / I)^a \cdot k$$

Avec:  $a = 0,016 I + 0,5$ ;  $I = \sum i$ ;  $i = (t / 5) 1,514$ .

**ETP:** Evapotranspiration potentielle mensuelle en (mm).

**T:** Température moyenne mensuelle en (°C).

**I:** Indice thermique mensuel.

**I:** La somme des indices mensuels de l'année.

**K:** Facteur correctif intégrant la durée d'insolation et la température.

##### b. Evapotranspiration réelle (ETR)

Elle correspond à la somme des quantités de vapeur d'eau évaporées par le sol et par les plantes quand le sol est à une certaine humidité et les plantes à un stade de développement physiologique et sanitaire spécifique. L'ETR peut être déterminé par:

$$ETR = P / (0,9 + P^2 / L^2)^{1/2}$$

Avec:

**ETR:** Evapotranspiration réelle en (mm).

**P:** Précipitation moyenne annuelle en (mm)

**L:** Pouvoir évaporant, est une limite vers laquelle tend l'ETR lorsque devient grande:

$$L = 300 + 25t + 0,05 t^3, \text{ où } t \text{ est la température moyenne annuelle en } C^\circ.$$

#### 6.2.5. L'humidité

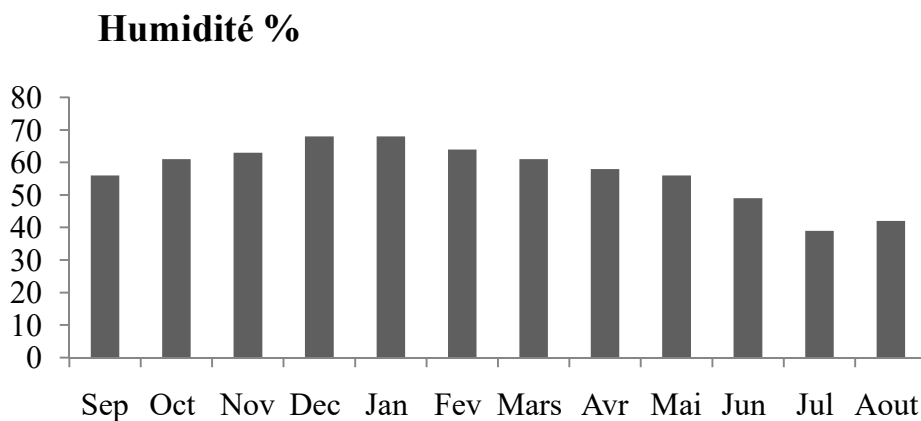
C'est la masse de vapeur d'eau contenue dans une unité de volume d'air (ESTIENNE et GODARD, 1970). Cette humidité joue un rôle important dans le confort ressenti par l'organisme qui y est soumis (DELAMS, 2012).

**Le tableau 6:** Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle à la station d'El Hamma (2007.2017):

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Humiditit émoyenne mensuelle (%)	70,07	67,48	63,96	61,09	55,99	4,47	39,63	44,4	56,62	62,44	65,11	69,52

L'humidité relative s'exprime en pourcentage. 100% correspond à un air saturé en vapeur d'eau (risque de nuage, pluie, brouillard, rosée ou givre), 0% à un air parfaitement sec (valeur d'humidité relative jamais atteinte dans la nature, pas même dans les déserts) (DELAMS, 2012).

L'humidité relative est le rapport exprimé en pourcentage de la tension de vapeur à la tension maximale correspondant à la température mesurée au thermomètre sec. Elle est déduite des lectures faites au psychromètre à trois moments de la journée (7h, 13h et 18h).

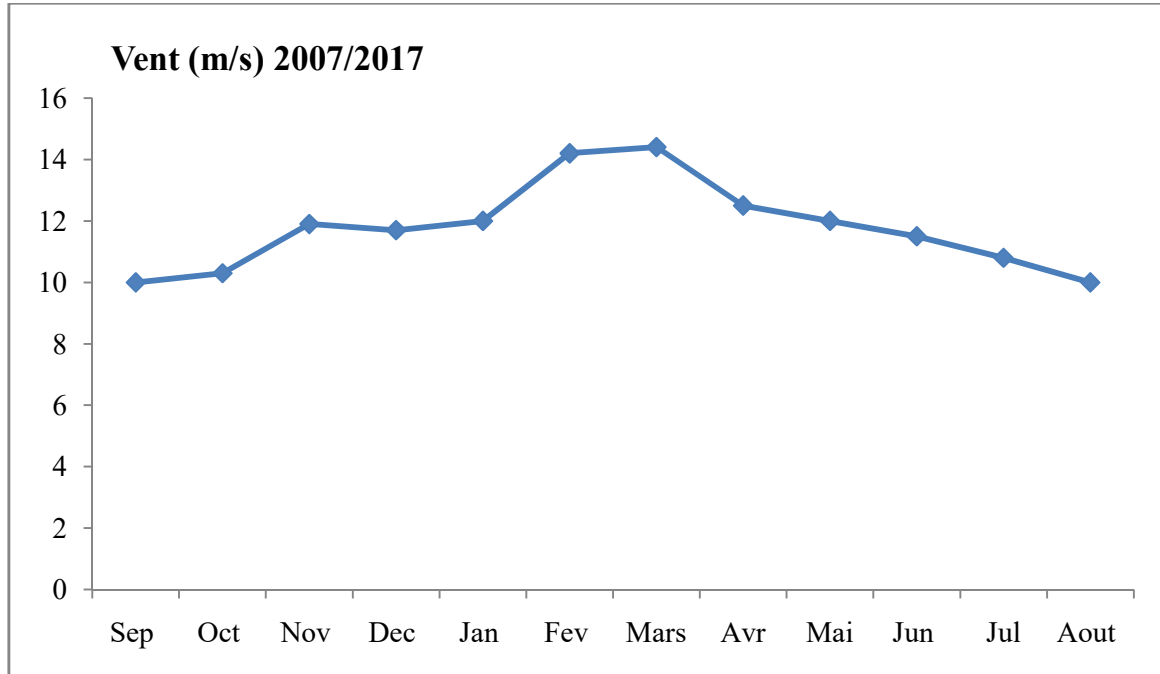


**Figure 7:** Diagramme des moyennes mensuelles d'humidité de la période 2007.2017 (station météorologique d'El Hamma).

Les hygrométriques montrent que le pourcentage le plus élevé est enregistré durant le mois de janvier avec une moyenne de 70.07 % ce qui explique que c'est le mois le plus humide, et le plus faible durant le mois de juillet avec une moyenne de 39.63 % (Figure 7).

### 6.2.6. Le vent

Le vent est le résultat de la différence de pression entre deux zones voisines. Il provoque le déplacement des masses d'air et transporte ainsi les caractères climatiques (El KHATRI, 2003).



**Figure 8:** Graphe des moyennes des vitesses maximales instantanées des vents de la période (2007.2017) (station météorologique d'El Hamma).

La vitesse moyenne annuelle des vents dans la région d'étude de la période 2007.2017 est de 11,9 m/s.

### 6.3. Les indices climatiques

Les indices permettent le rapprochement ou la comparaison de deux éléments climatiques importants. La complexité chaleur eau peut être caractérisée par l'indice de sécheresse définie comme le rapport du pouvoir humidifiant (précipitation) au pouvoir desséchant (évaporation). Sur cette base, quelques indices sont souvent utilisés (RAMADE, 2008).

#### 6.3.1. Indice d'aridité de De MARTONNE

Mesure le degré d'aridité d'un climat. Il tient compte de la valeur des précipitations observées et de l'évapotranspiration potentielle dans un biotope semi.aride ou désertique (Ramade, 2008).

$$I_a = P / T+10$$

Avec:

**I<sub>a</sub>**: indice d'aridité

**P**: précipitations moyennes annuelles (mm).

**T:** températures moyennes annuelles (°C).

Les valeurs de l'indice permettent de déterminer le climat selon le classement suivant:

Quand

**I < 5:** le climat est hyperaride.

**5 < I < 7.5:** le climat est désertique

**7.5 < I < 10:** le climat est steppique.

**10 < I < 20:** le climat est semi.aride

**20 < I < 30:** le climat est tempéré.

**I > 30:** le climat est humide.

Pour la station d'El Hamma,  $P = 465,6$  mm et  $T = 15,91$  °C donc cet indice est égal à:

$$I_a = 465,6 / (15,91 + 10) = 17,96$$

Ce qui permet de dire que le climat est semi.aride avec un écoulement temporaire.

### 6.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

D'après GAUSSEN (1953), la sécheresse n'est pas nécessairement l'absence totale des pluies, mais elle se manifeste quand les faibles précipitations se conjuguent avec les fortes chaleurs. Il considère comme mois sec celui où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètres, est égal ou inférieur au double de la température moyenne exprimée en degré Celsius.

#### **$P < 2T$ (indice de GausSEN)**

De cela, le graphique des courbes ombrothermiques comportera les précipitations mensuelles (P) et les températures moyennes mensuelles (T). Les deux échelles (P) et (T) sont telles que  $1^{\circ}\text{C} = 2$  mm.

Les précipitations (p) et les températures (T), où la pluviosité est égale au double de la température.

$$P \text{ (mm)} = 2 T \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

La saison sèche s'étale entre les deux interactions des deux courbes p et T. L'interaction des deux courbes p et T permet de définir selon (SOLTNER, 1984)

- La période sèche lorsque  $p < 2T$ .
- La période humide lorsque  $p > 2T$ .

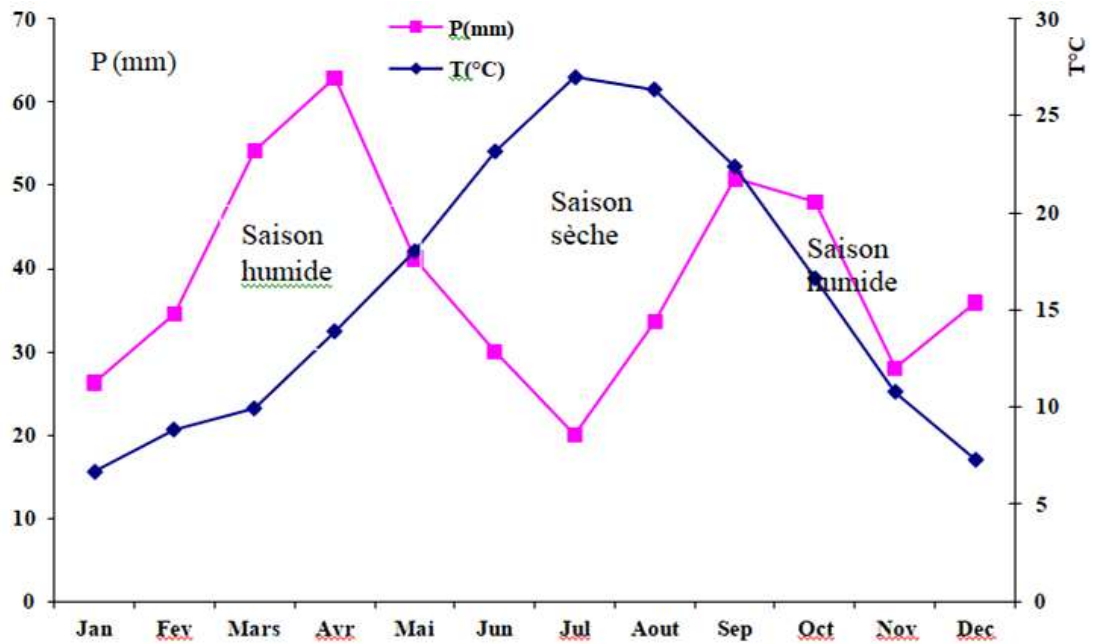


Figure 9: Diagramme ombrothermique de Gaussen de la zone d'étude (2007.2017).

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen de la zone d'étude montre que la période sèche dure environ 121 jours (de mi de mai jusqu'au mi de septembre).

### 6.3.3. Quotient et climagramme pluviométrique d'Emberger

Emberger a écrit: Il est possible de subdiviser chaque région, suivant les diverses nuances climatiques, en un certain nombre de territoires climatiques. Chacun d'eux constitue ce que l'on appelle un étage climatique. Il propose en (1932), une formule permettant le calcul de l'indice d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température, cette formule peut s'écrire de la manière suivante:

$$Q2 = 1000P / [(M+m) / 2 (M+m)]$$

$$\text{Soit: } Q2 = 1000 P / (M2 - m2) = [1000 (M + m) / 2 \times 273] \times [P / (M + m)]$$

Ce quotient est par la suite simplifié par Stewart (1969) comme suite:

$$Q2 = 3,42 [P / (M.m)]$$

Avec **P**: hauteur des précipitations moyennes annuelles en mm;

**M**: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C)

**m**: moyenne des minima du mois le plus froid (°C);

**Q2**: quotient pluviométrique annuel en mm et

**M.m**: amplitude thermique extrême moyenne.

Dans le cas de ce travail:

**P**= 465,6 mm; **M**= 27.07 °C; **m**= 5,52 °C Donc

**Q2** = 73,87 mm

En utilisant ce quotient d'Emberget avec la valeur obtenu  $Q2 = 73,87$  mm,  $m=3,4$  °C, on trouve que la zone d'étude est classée dans l'étage bioclimatique semi.aride à hiver frais.

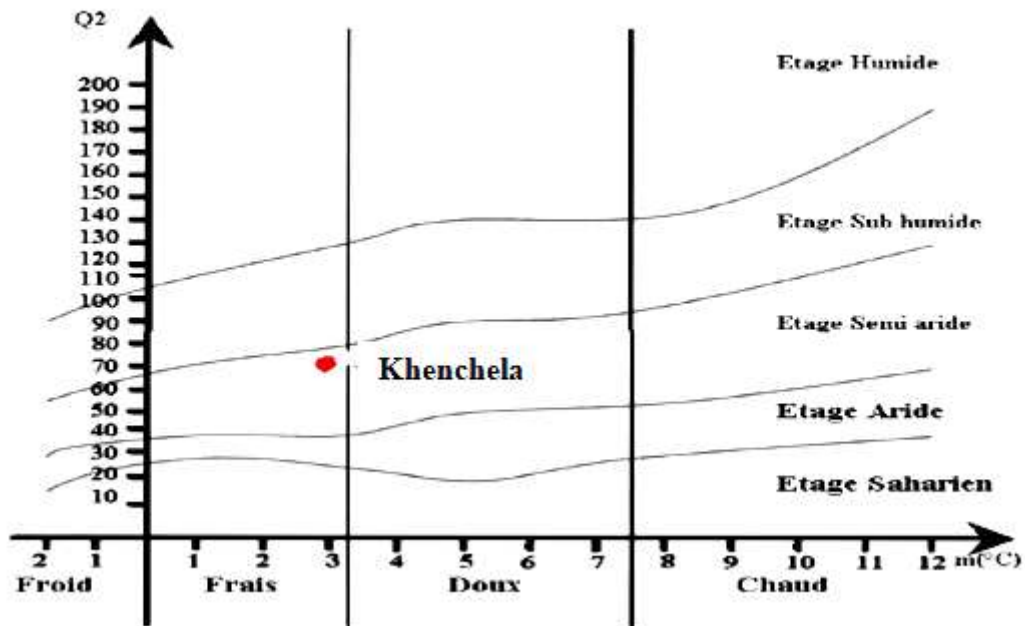


Figure 10: Climagramme d'Emberget de la zone d'étude

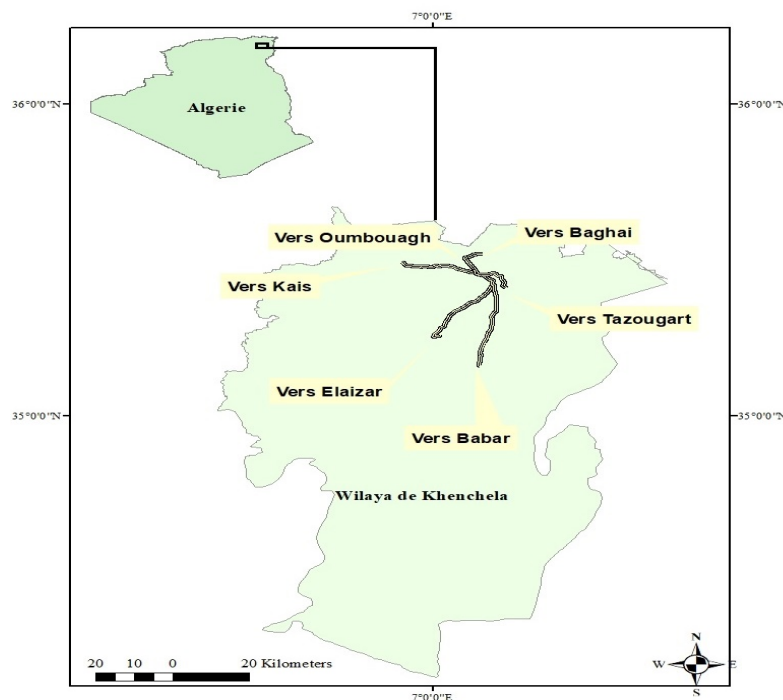
# **Chapitre III**

## **Matériel et Méthodes**

### 1. Description des itinéraires d'observation et recensement

Entre février et mai 2022 nous avons effectué des sorties de terrain avec un rythme hebdomadaire (une sortie chaque semaine: 18 sorties) dans le cadre de notre étude portant sur la Cigogne blanche et le Héron garde bœuf. Nous avons effectué plusieurs sorties dans plusieurs zones de la Wilaya de Khenchela, où lors de ces sorties sur le terrain nous avons examiné et énuméré des nids de la Cigogne blanche et nous avons observé des plusieurs nombre d'Héron garde bœuf au niveau des communes et des villages et des campagnes suivants: Commune de Baghai, commune de Kais, commune de Tamza, commune Ensigna, commune de Khenchela, commune de Babar, commune d'Ain Djerboua, commune de El Hamma, ainsi que le centre technique d'enfouissement (décharge publique) de la commune de Baghai.

Au totale nous avons parcouru 6 principaux trajets: d'El hamma vers Oum bouaghi (18km), El hamma vers Baghai (12 Km), El hamma vers Babar (50 km), El hamma vers Tamza (33 km), El hamma vers Kais (20 km) et El hamma vers Tazoughart (12km) ce qui vaut au total 145 km recouvrant ainsi environ 30% de la superficie de la Wilaya (Figure 11).



**Figure 11:** Localisation des trajets d'observation

## 2. Méthode de recensement des nids:

- Numéro du nid.
- Date de recensement.
- Commune.
- Localisation.
- Le type de support.
- L'état du nid (occupé, non occupé).
- Le nombre des nids de la colonie.

## 3. Fréquentation des milieux de gagnage et étude du comportement

Dans le but de mettre en évidence les principaux milieux d'alimentation fréquentés par la Cigogne blanche et le Héron garde bœufs et les modalités d'exploitation de ces gagnages au cours des diverses saisons phénologiques que connaissent les deux espèces, nous avons réalisé des recensements réguliers sur les 6 itinéraires échantillons. Les tronçons prospectés sont représentés par des zones à activités agricoles très diversifiées mettant à profit les eaux des oueds et les eaux sous terraines. Ces régions sont caractérisées par de vastes prairies, des cultures basses et par l'élevage de bovins, d'ovins et d'aviculture.

Le type de milieu dans lequel ils s'alimentent. Huit types ont été retenus:

- **Prairies:** ce sont des terrains caractérisés par une couverture permanente de végétation herbacée, généralement pâturés. Deux types de prairies sont observés, naturelles ou cultivées.
- **Friches et parcours:** ce sont des milieux relativement secs, les friches sont caractérisées par une végétation arbustive clairsemée, alors que les parcours résultent des activités agricoles notamment après les moissons.
- **Bordures de ruisseaux:** les ruisseaux naturels de la région d'étude sont à écoulement momentané pendant la saison des pluies et sont généralement soumises aux déversements des eaux usées.
- **Marais temporaires (pelouses inondées):** comprennent de petites étendues d'eau peu profondes envahies par la végétation.
- **Labours**
- **Cultures basses:** elles sont représentées essentiellement par des cultures céréalières non irriguées, ainsi que par diverses cultures maraîchères exploitées en irrigué.

- **Immondices:** représentées particulièrement par les dépôts d'ordures ménagères.

Pour déterminer le rôle du centre technique d'enfouissement (décharge publique) de la commune de Baghai dans le régime alimentaire des deux espèces nous avons réalisé une étude du rythme d'activité de la Cigogne et l'Héron dans ce site. L'intérêt de l'étude du comportement des oiseaux est de savoir comment les oiseaux passent leurs journées et leurs temps. Lorsqu'un oiseau manifeste un comportement quelconque, c'est une réponse à une nécessité et à une exigence biologique. Connaître des activités, c'est donc commencer à comprendre de quoi ont besoin les oiseaux et quelles sont leurs exigences (TAMISER et DEHORTER, 1999).



**Figure 12:** Centre d'enfouissement technique de Baghai

(Photo pris le:13 avril 2022 par Badis M)

#### **4. Facteur écologique déterminant la réparation des nids de la Cigogne blanche:**

Afin de comprendre comment les Cigognes choisi un support pour installer leurs nids, nous avons calculé la distance entre chaque nid et certain nombre d'habitat susceptible d'avoir un intérêt pour la vie de cette espèce. Les nids recenser sont positionner à l'aide des outils GIS (ArcGIS 10.8) et les distances ont été calculé à l'aide de Google Earth. Le tableau suivant montre la description des différents types d'habitat utilisé pour cette étude.

Pour chaque type d'habitat nous avons réalisé des régressions linéaires à l'aide du SPSS (logiciel statistique) pour trouver le meilleur model qui explique la réparation des nids de la Cigogne blanche dans la Wilaya de Khenchela.

**Tableau 7:** Types d'habitat déterminant la réparation des nids de la Cigogne blanche.

Type habitat	Description
Source d'eau	Les eaux libres de surface Bassin Oued
Terre cultivée	Les terres agricoles comprennent les terres arables
Terre non cultivée	Un terrain dépourvu de toute construction agricole et pas d'arbres
Forêt	La forêt est un milieu de vie contient des arbres et arbustes
Décharge	Sont des restes des déchets ménagers, industriels et agricoles
Agglomération	Le centre de population le plus proche d'un nid de cigogne

### 5. Etude de la reproduction

Il s'agit ici de suivre quelques paramètres de reproduction principalement dans les colonies. Lors de chaque sortie nous relevons tous les renseignements utiles du contenu des nids accessibles tels:

- Présence ou absence d'œufs et dénombrement
- Présence ou absence de poussins et dénombrement

#### ➤ **Ponte**



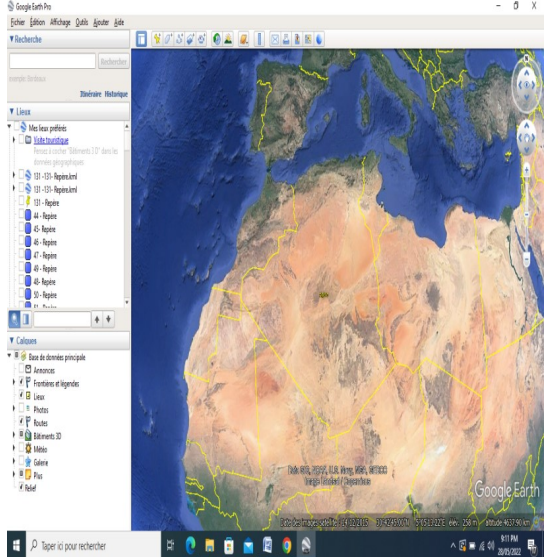
La date du ponte: est déterminée à partir de la date de ponte du premier œuf. Si les nids ne sont pas découverts au début de la ponte, on doit faire une estimation de la date de la ponte par la méthode de (Macleod et al., 2004, Brahmia, 2016).

Taille de la ponte: correspond au nombre d'œuf pondus par la femelle lors de la période de reproduction.

- **Durée d'incubation:** La durée d'incubation est la période pendant laquelle la femelle passe à couvrir les œufs.
- **Éclosion:** La date d'éclosion: qui est la date où minimum un œuf était éclos.

6. Matériel utilisé

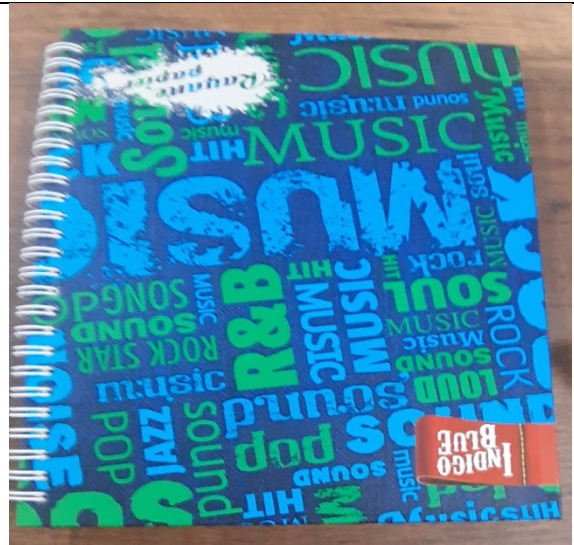
Tableau 8: matériel utilisé dans notre étude

<p style="text-align: center;"><b>Décamètre</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Appareil photo</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>GPS</b></p>	

**Crayon**



**Carnet D'observation**



**Canne à pêche**



# **Chapitre IV**

## **Résultats et discussion**

## 1. Inventaire globale

Entre février et mai 2022 et sur les itinéraires échantillons nous avons localisé 131 nids de Cigogne blanche séparé, la majeure partie de ces nids (61%) est installé sur l'itinéraire El Hamma vers Oum Bouaghi (80 nids) (Figure 13). Le nombre des nids sur les trajets est comme suite:

Vers **Oum Bouaghi**:80 nids.

Vers **Baghai**: 05 nids.

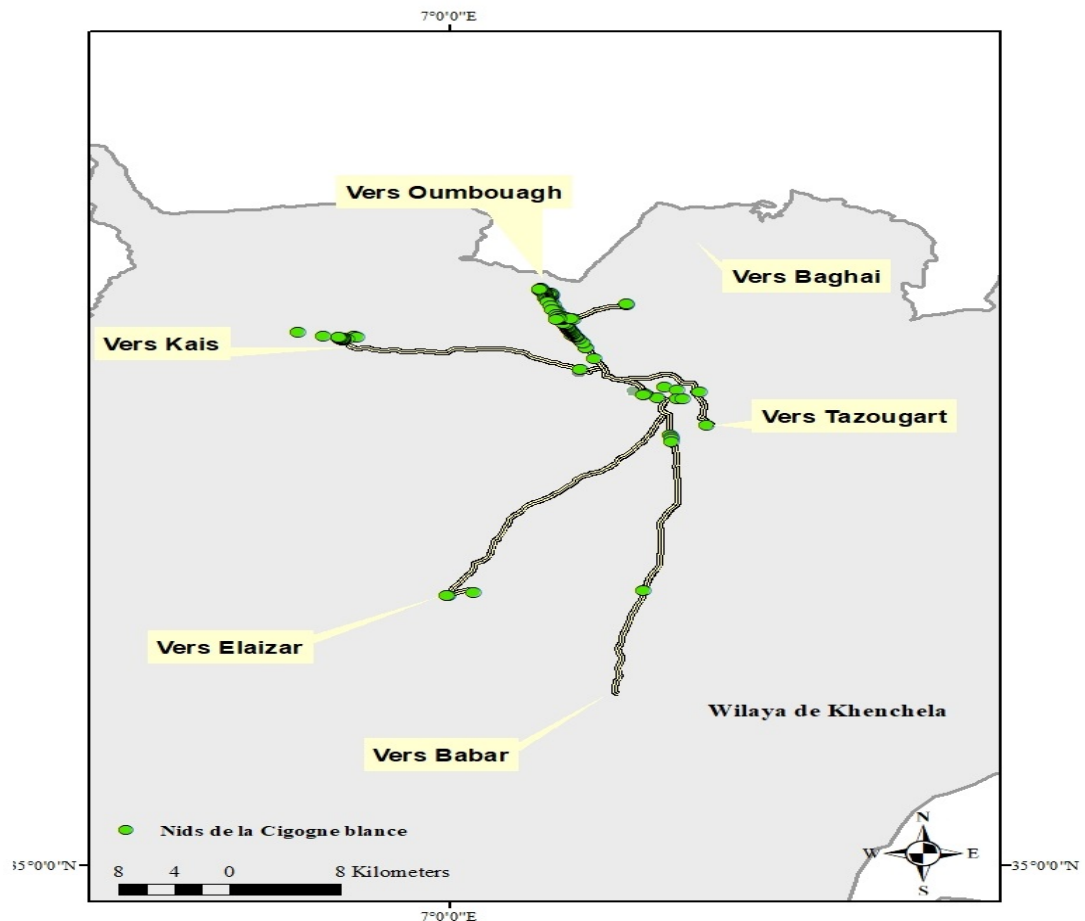
Vers **Kais**: 26 nids.

Vers **Babar**: 01 nid.

Vers **Tamza**: 02 nids.

Vers **Ain Djerboua**: 01 nid.

Vers Centre.ville **khenchela**: 16 nids.



**Figure 13:** Répartition des nids de la Cigogne blanche dans la Wilaya de Khenchela (ArcGis 10.8 par Elafri A).

Les nids de la Cigogne blanche ont été installés sur divers supports (Tableau 9). La plupart des nids sont localisés sur les arbres se forme des colonies avec un taux de 46,68% de l'ensemble totale des nids, et en douzième position un nombre important des nids situe sur des Poteaux électrique métalliques et en bois avec un taux de 43,20%, et un nombre faible des nids sur les autres supports avec un taux de 4,52% pour les Poteaux réseaux téléphoniques et 5,57% pour les Bâtis.

**Tableau 9:** Nombre de nids pour chaque support

Support	Nombre de nids
Poteaux électrique métalliques	88
Poteaux électriques en bois	36
Poteaux réseaux téléphoniques	13
Arbre	134
Bâtis	16

Le plus grand pourcentage de cigognes, préfèrent installer leurs nids sur les arbres, dans des zones isolées où se concentre les activités d'élevage des volailles, les déchets provenant de ces activités sont largement utilisés par les cigognes come nouvelle sources d'alimentation (DJERDALI et al., 2016), ainsi que sur des poteaux électriques avec une proportion proche des arbres.

Nos résultats sont sensiblement similaires à ceux notés dans la région de Sétif, Tébessa, Batna et Bejaia ; entre 2002 et 2007 où le taux d'occupation des arbres est le plus élevé, dépassant les 80 % en 2007 (DJERDALI, 2010) et aussi dans la région de Constantine où 53 % des nids sont installés sur des arbres, 5% sur les toits en tuile et 6% sur les toits en dalle; Dans la région de Batna, 32,5 % des nids sont installés sur des arbres représentant des supports naturels alors que 67,5 % sur des supports artificiels (DJEDDOU et CHENCHOUNI, 2008); la région de Bejaia ZENNOUCHE (2002) a noté que 31,8 % des nids sont installés sur les arbres et 68,2 % sur le reste des types de supports de nature artificielle. Dans les wilayas d'El.Taref, Guelma, Annaba, et Skikda 90 % des nids sont établis sur des poteaux, pylônes et toits (MERRAMRIA, 2013).

Aussi durant notre recherche des nids nous avons répertorié trois grandes colonies de cigogne:

- **Oued Boughoual:** avec 83 nids installé dans des petits groupements d'arbres morts de *Eucalyptus grandis* (*populus nigra ssp. Betulifolia*). Cette colonie est située proche de la **RN 32** et hors du périmètre urbain.



**Figure 14:** Installation des nids dans la colonie d'Oued Boughougal (Cliché personnel par Ilyas. D).

- **Ensigna:** avec 25 nids installé dans des petits groupements d'arbres de *peuplier Blanc*; Cette colonie est située proche de la **RN 80** dans une zone urbaine



**Figure 15:** Installation des nids dans la colonie d'Ensigna (Cliché personnel par Ilyas. D).

- **Tamza:** avec 36 nids installés dans des petits groupements d'arbres morts de Saule pleureur (*Salix babylonica*); Cette colonie est située proche de la route de Fringuel; Cette colonie est au milieu de terres agricoles entourées de logements ruraux.



**Figure 16:** Installation des nids dans la colonie de Tamza  
(Cliché personnel par Ilyas. D).

Dans l'autre côté pour l'héron garde bœuf une seule colonie a été répertorié au niveau de la commune de Kais (avec 180 nids) (Figure 16). La colonie se situe exactement à la sortie de la commune de Kais proche de la route national N88 vers Batna ou il existe un petit groupement d'arbre de pin blanc *Pinus halepensis mill.* Les essences d'arbres utilisées diffèrent d'une région à une autre. L'héronnière peut s'établir sur des jujubiers épineux, parfois dans des bosquets de Pins, d'Eucalyptus et même de Chêne liège. Parmi les arbres porteurs de nids on trouve aussi le Peuplier blanc, l'Ormeau, le Frêne ainsi que le Figuier, en Camargue; des Caroubiers, des Pistachiers et des Oliviers à Asjène, au Maroc. Ils s'installent aussi sur l'Eucalyptus, le Platane, le Frêne, le Cyprès et l'Araucaria en Algérie (BOUKHEMZA et al. 2006).

Les nids sont majoritairement bâtis sur l'extrémité extérieure des vieux arbres. SI BACHIR (2007), démontre que lors de leur nidification, les garde bœufs s'installent de préférence sur les arbres les plus hauts dans la position la plus haute et la plus proche du tronc et réussissent, de ce fait, à avoir un meilleur succès de reproduction.

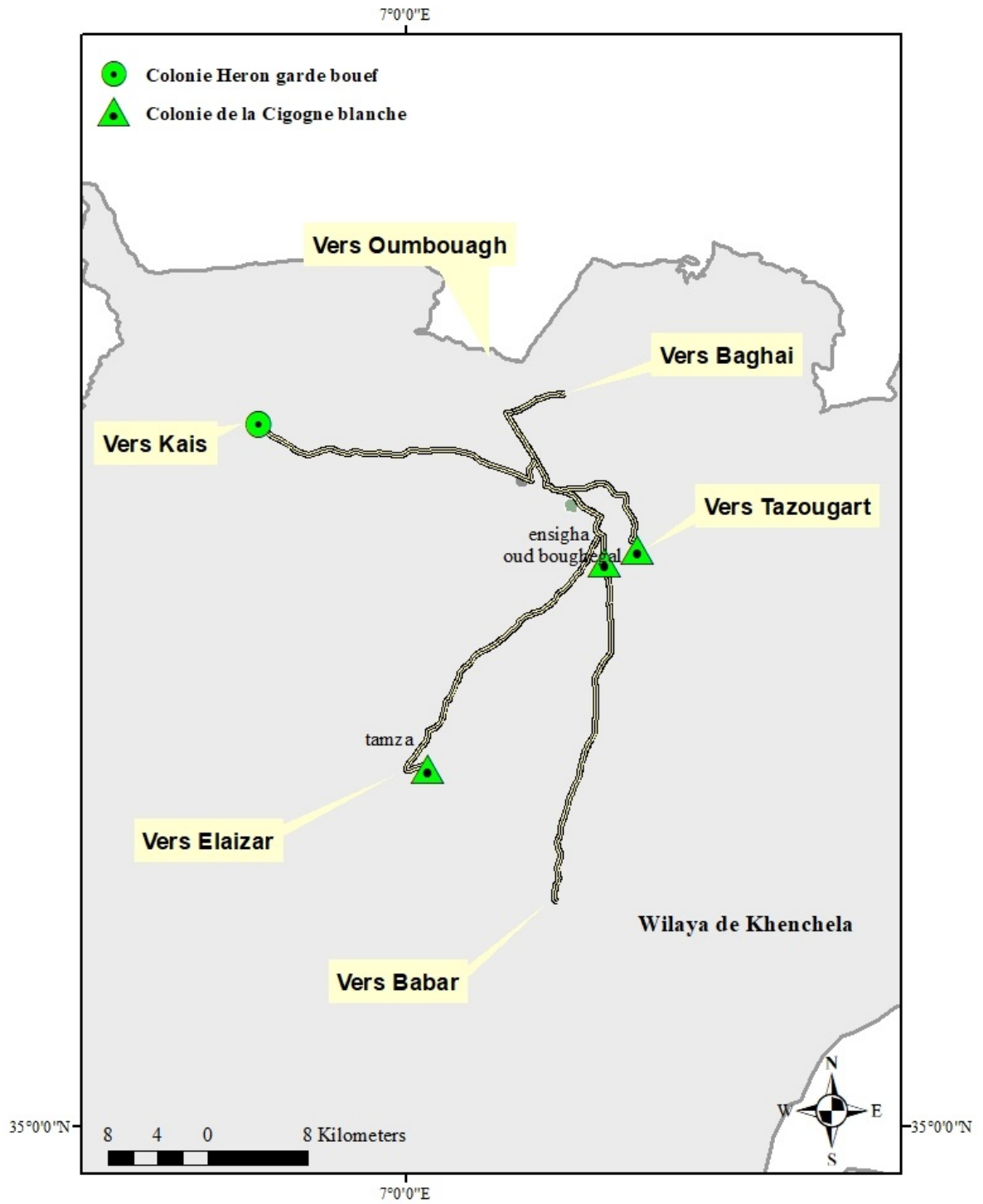


**Figure 17:** Installation des nids dans la colonie de Kais du Héron garde bœufs.

Le recensement national effectué en 1993 montre que les cigognes construisent 64,35 % de leurs nids dans les agglomérations et 35,65% à l'extérieur de ces dernières (MOALI.GRINE, 1994). Les colonies recensées dans la wilaya de Khenchela durant toute la période d'étude sont des colonies mono.spécifiques. Ce résultat est proche à ceux trouvées dans la région de Constantine et Tébessa où 80% des colonies sont mono spécifiques et les colonies plurispécifiques représentent uniquement 20% du total des colonies recensées qui sont occupées conjointement avec le Héron garde bœufs (BENHARZALLAH, 2011) où Cette dernière espèce est caractérisé par une pleine expansion en Algérie et dans le monde (SI BACHIR, 2005; SI BACHIR et al. 2011).

Avec un maximum de 83 nids par colonie le nombre de couple qui se reproduit dans des colonies dans notre région reste relativement faible en comparaison avec la région du nord est algérien par Exemple en en Constantine le nombre de nids par chaque colonie varie entre 56 à Ibn Ziad et 221 à Hama Bouziane (BENHARZALLAH et SI BACHIR, 2011). Aussi le nombre enregistré au niveau de la wilaya d'El.Taref et encore plus élevé varie entre 100 et 110 nids par colonie

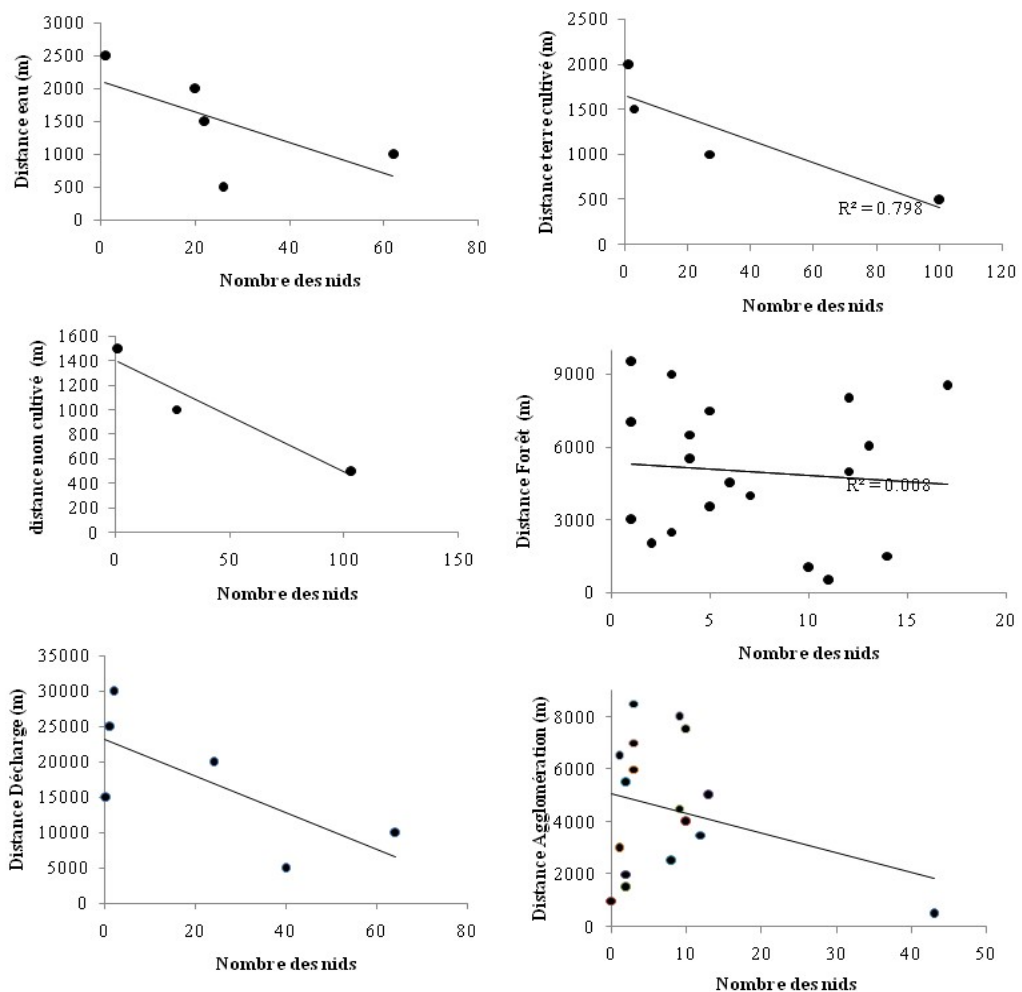
(BOURIACH, 2016). La concentration importante des couples nicheurs dans ces localités peut s'expliquer par la présence de supports pour la construction des nids et l'abondance de terrains agricoles offrant des milieux de gagnages favorables à l'alimentation de l'espèce. Aussi grâce à la présence de beaucoup de jardins et de vergers, bien irrigués et cultivés par les habitants de la région, les Oueds qui sont entourés de champs cultivés. Selon TUKACOV (2006), les prairies inondées et les pâtures situés près des rivières sont des milieux de gagnage favorables pour cette espèce. La présence de supports pour la construction des nids et de milieux de gagnages favorables a contribué à l'accroissement des effectifs nicheurs dans les différentes colonies au cours des quatre années d'étude.



**Figure 18:** Répartition des colonies de la cigogne blanche dans la Wilaya de Khenchela (ArcGis 10.8 par Elafri A).

## 2. Facteurs déterminants la répartition des nids au niveau de la Wilaya de Khenchela

Pour réaliser cette investigation nous avons essayé d'avoir des relations linéaires (régression linéaire) avec 6 facteurs du milieu (Figure 18). Nos résultats montrent que la répartition des nids était en relation linéaire avec 4 facteurs écologiques: la source d'eau, la présence ou l'absence des terres cultivées et non cultivées ainsi que la présence des décharges publiques. Il semble que notre cigogne choisi les endroits les plus proche à ces facteurs pour installer ses nids. Environ 80% des nids sont installés proche des ressources précédemment citées. Les facteurs forêt et agglomération ne semble pas être des éléments importants dans la décision des cigognes pour installer leurs nids.



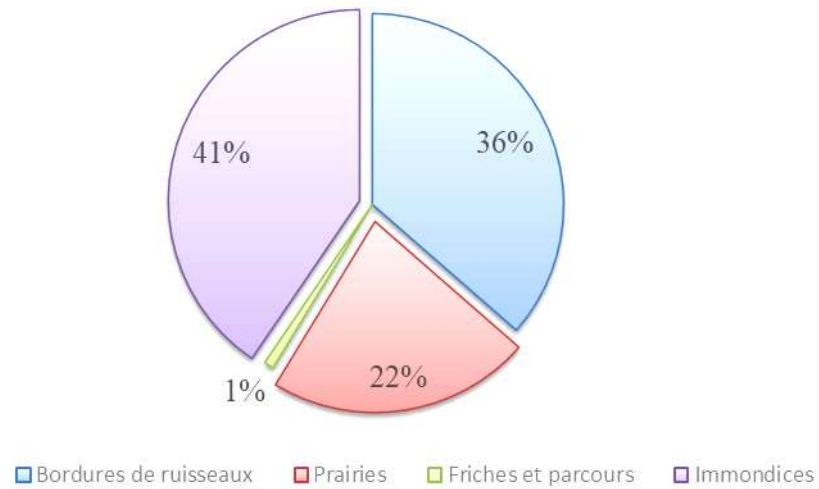
**Figure 19:** Facteurs déterminants la répartition des nids au niveau de la Wilaya de Khenchela.

La Cigogne blanche est une espèce opportuniste s'alimente de tout ce qui est disponible dans son milieu, son régime est complètement animal (Peris, 2003), elle récolte une grande variété des proies y compris: insectes (coléoptères et orthoptères), reptiles, petits mammifères, grenouilles, mollusques, crustacés, poissons, vers de terre et même des petit oiseaux (Etchecopar et Hüe, 1964 in Boukhatach, 2009; Tryjanowski et al., 2002; Boukhemza et al., 2006). Selon TUKACOV (2006), les prairies inondées et les pâtures situés près des rivières, les terrains agricoles les Oueds qui sont entourés de champs cultivés offrant des milieux de gagnages favorables à l'alimentation de l'espèce (Figure 20).

Aussi notre espèce choisi les endroits proches des décharge publiques, ces derniers offrent des ressources d'alimentation supplémentaire et permanent pour notre espèce comme était démontré dans plusieurs étude talque TORTOSA et al. (2002)

### **3. Fréquentation des milieux**

L'observation saisonnière des Hérons garde bœufs et des Cigognes dans leurs milieux d'alimentation de part et d'autre des itinéraires échantillons parcourus, pendant la période allant de février à mai 2022, nous a permis d'enregistrer principalement 4 types de milieux de gagnages exploités par l'espèce. Les deux espèces s'alimentent principalement sur les immondices tel que les décharges publiques et les déchets d'aviculteurs ou 41% du totale d'observation sont enregistré dans ces endroits. Le deuxième type de milieux fréquenté aussi avec des pourcentages relativement élevée (36%) c'est les bordures de ruisseaux suivi par les prairies (22%). Enfin les friches et les parcours ne sont fréquente rarement avec des pourcentages qui ne dépasse pas 1% du totale d'observation (Figure 20). Plusieurs études ont confirmé prairies et les milieux cultivés sont les endroits naturels les plus fréquentés par les deux espèces (BOUKHEMZA, 2000). Le taux d'observation de ces deux espèces s'alimente sur les immondices et les diffuent types de déchets est très élevé 18% à Tébessa et 8,43% à Batna (BOUKHEMZA, 2000). La fréquentation des dépotoirs et des décharges publiques est également signalée en Europe par BLÁZQUEZ et al. (2006).



**Figure 20:** Fréquentation des différents types d'habitat par les deux espèces.

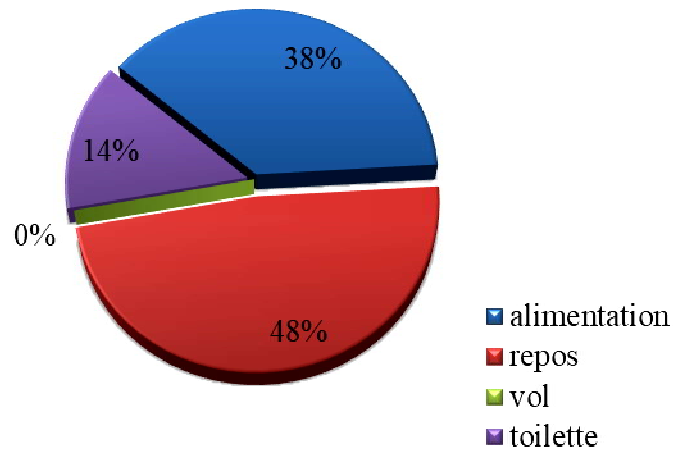
#### **4. Différents comportements des cigognes blanches et héron garde de bœuf au niveau de la décharge publique de Baghai**

Pour déterminer le rôle du centre technique d'enfouissement (décharge publique) de la commune de Baghai dans le régime alimentaire des deux espèces nous avons réalisé une étude du rythme d'activité de la Cigogne et l'Héron dans ce site. L'intérêt de l'étude du comportement des oiseaux est de savoir comment les oiseaux passent leurs journées et leurs temps. Lorsqu'un oiseau manifeste un comportement quelconque, c'est une réponse à une nécessité et à une exigence biologique. Connaitre des activités, c'est donc commencer à comprendre de quoi ont besoin les oiseaux et quelles sont leurs exigences (TAMISER et DEHORTER, 1999)

##### **4.1. Budget temps globale**

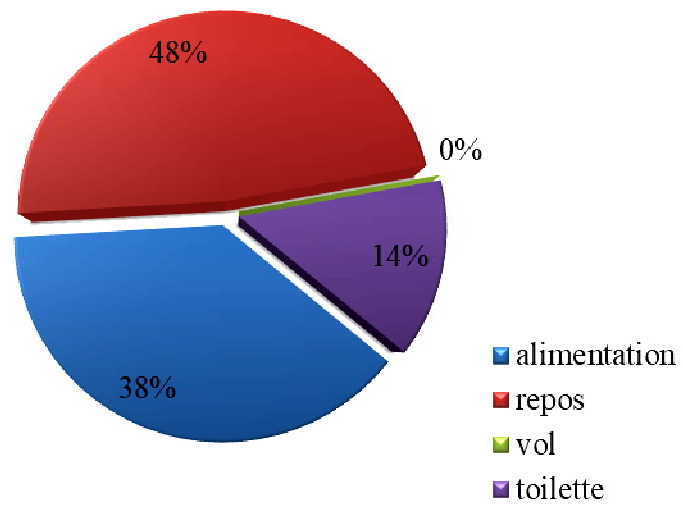
D'après les données obtenues le budget des pour les deux espèces est presque identique. Il apparait que 38 % du budget temps de la Cigogne blanche est consacré à l'alimentation et 48% pour le repos. Les autres activités vol et toilettage sont présente avec des faibles pourcentages (Figure 20).

### Héron garde de bouef



**Figure 21:** Budget temps globale de héron garde bœuf

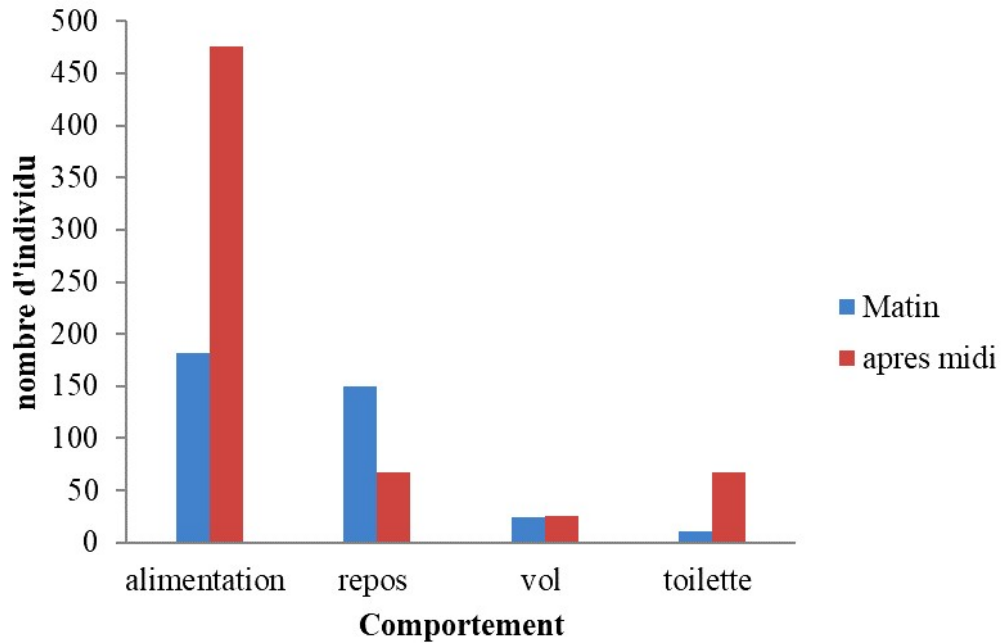
### Cigogne blanche



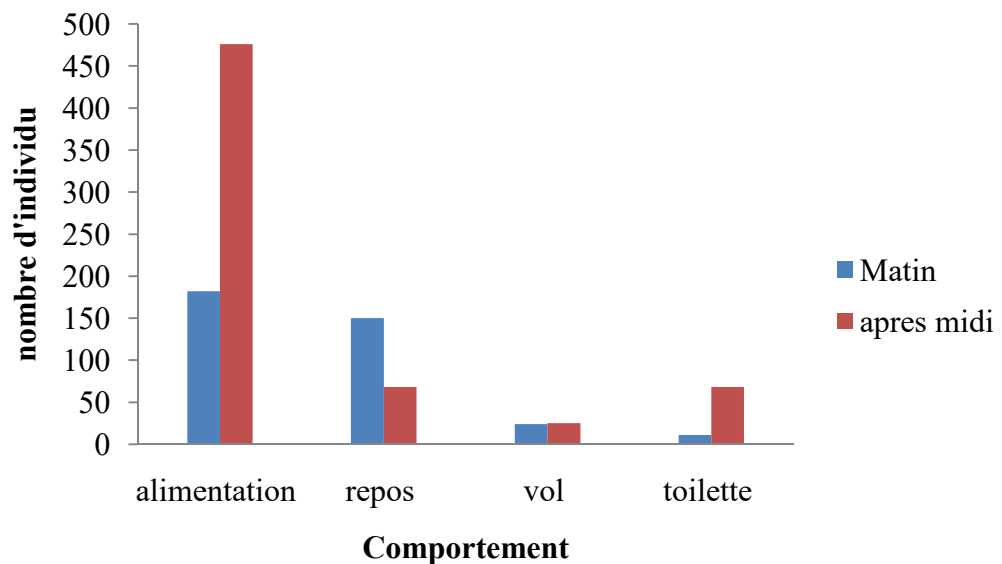
**Figure 22:** Budget temps globale de cigogne blanche.

#### 4.2. Rythme d'activité journalière

Nos résultats indiquent une variation du rythme d'activité de cigogne blanche observée entre le matin et l'après midi; où nous remarquons un taux d'alimentation beaucoup plus dans l'après.midi et les cigognes préfère se reposer dans le matin. Le même rythme d'activité est observé chez l'Herron garde boue (Figure 24).



**Figure 23:** Rythme d'activité journalière de cigogne blanche



**Figure 24:** Rythme d'activité journalière de héron garde bœuf

Dans le but de mieux comprendre la stratégie d'utilisation des décharges publiques par ces deux échassiers dans la zone d'étude, nous avons choisi de suivre leurs comportements journaliers au niveau du centre technique d'enfouissement (CET). Au totale 650 individus de HGB et 600 cigognes ont été suivi pendant une journée de 8h à 16h et les activités ont été notées chaque heure. La répartition de ce type d'informations toutes les heures fournit une image globale sur les rythmes d'activités pour la journée. Le résultat final de ces observations est donc un schéma d'occupation du temps par la moyenne des oiseaux. C'est un budget des activités instantanés, journalières de ces activités (TAMISER et DEHORTER, 1999b).

La surface du CET est environ 18,77 hectares, ainsi que le faible dérangement dans ce site à cause de son éloignement aux agglomérations urbaines et tous types de dérangement offre au deux espèces un milieu de gagnage permanent par excellent. Vue que le pourcentage d'alimentation est très élevé ce site offre des ressources d'alimentation supplémentaire et permanant pour les deux espèces comme était démontré dans plusieurs étude talque TORTOSA et al. (2002)

## 5. La reproduction

### 5.1. Grandeur de la ponte

La taille moyenne de la ponte de la Cigogne blanche dans la région de Khenchela pendant la saison de reproduction varie entre 1 et 6 œufs par nids avec une moyenne de 4,5 à Tamza et 3,9 a Oued boughougal (Tableur 10). Nos résultats sont sensiblement égaux ou supérieur ce qui noté dans la région de Tébessa et Constantine ou la taille des ponte égal 4.5 ( $\pm$  0.84). Aussi le nombre d'oufs enregistre dans cette étude est à l'intérieur de l'intervalle internationale entre 2 et 7 œufs par nid (GEROUDET, 1978).

**Tableau 10:** La Taille moyenne des pontes dans Tamza et Oeud Boughegal

	Tamza	Oeud Boughgal
<b>grandeur de la Ponte</b>	4.5( $\pm$ 0.84)	3.9( $\pm$ 0.73)

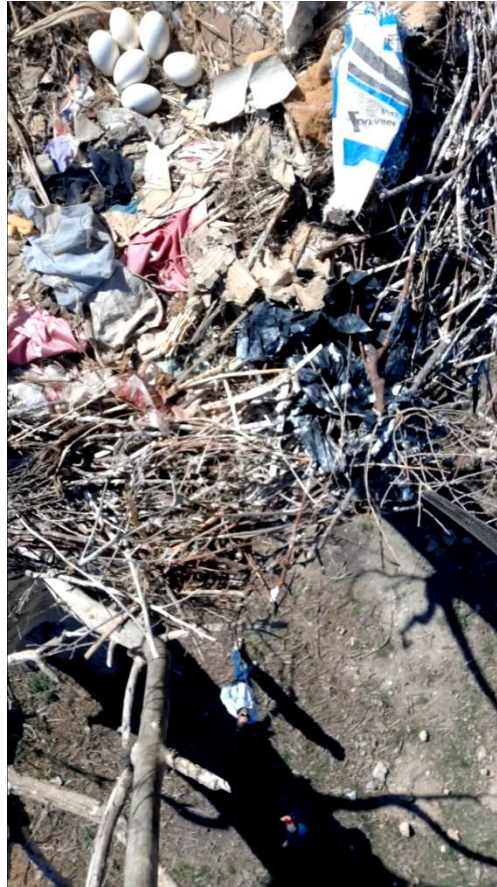


Figure 25: six œufs de cigogne blanche.

## 5.2. Phénologie de la reproduction

La cigogne blanche dans notre région commence à pondre ces œufs dans la deuxième décennie du mois de Mars, et l'éclosion commence à partir de la deuxième décennie d'avril (Tableau 11).

Tableau 11: Phénologie de la ponte et d'éclosion

	Tamza	Oued Bouhegal
<b>premiere date de Ponte</b>	15/03/2022	17/03/2022
<b>premiere date d'éclosion</b>	16/04/2022	18/04/2022

La ponte en Algérie est déposée au mois de mars et le mois d'avril et elle se déroule entre le mois Février en Maroc (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Le nombre des œufs par ponte paraît varier sensiblement et sans doute est-il en rapport avec l'abondance de la nourriture, et le milieu et le territoire. Habituellement la durée de couvaison est de 30 à 34 jours (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962; DORST, 1971; SCHIERER et METAIS, 1984).

Le couvain est fourni par les deux sexes, qui tournent pendant deux heures chacun, sauf pour la nuit où la femelle reste habituellement sur les œufs (GEROUDET, 1978).



**Figure 26:** Quatre poussins après éclosion des œufs de la Cigogne blanche (Menasri. R).

# Conclusion

## Conclusion

Sur la base des résultats d'études sur certains éléments éco.biotiques des Cigognes blanches et des aigrettes Garde bœuf dans la région de Khenchela, notre étude et commencer par crée des sorties sur le terrain et notre travail et préciser de suivi le cycle biologique, dénombrement, facteurs déterminants l'installation des nids, répartitions des colonies, fréquentations des milieux et stratégie d'utilisation de la principale décharge de la Wilaya.

On à organiser 18 sorties à partir de deuxième décade de février jusqu'à à la fin de mai, dans nos sorties nous utilisant des appareils et des moyens disponibles pour faire notre modeste travail (véhicule personnel, GPS, téléphone, carnet, crayon, canne de pêche, bâton de selfie, décamètre).

On a observé que la répartition des nids été accordé à plusieurs facteurs principalement on à 4 facteurs qui affecté la répartition des nids sont la source d'eau, la présence ou l'absence des terres cultivées et non cultivées ainsi que la présence des décharges publiques.

Et pour le Héron garde bœuf on a suivi une colonie dans une petite forêt à la commune de Kais et qui contient 180 nids, et aussi on a suivi HGB dans plusieurs zones de Khenchela tel que pâturage et CET et les terre cultivée et non cultivée et les oueds pour paître et manger, nous avons observé que la plupart des CB et HGB elles sont profité à CET de Baghai comme une source de nutrition.

Concernant la reproduction de Cigogne blanche ont à choisi des échantillons des nids et on a suivi à partir de la période de ponte jusqu'à la période d'éclosion, premièrement dans la période de ponte, on a compté le nombre des œufs de chaque nid qui est entre un et six œufs, en fin à la période d'éclosion on a conclu que le nombre des œufs éclosées est varié entre un et quatre poussins par chaque nid.

Sur la base de nos résultats, ces deux espèces sont présentées dans la région de khenchela avec une densité très importante, la plus grande partie sont concentrés dans la région nord de la wilaya, grâce à la présence des conditions favorables pour la nutrition et la reproduction.

En raison des contraintes de temps et des possibilités limitées, nous regrettons de ne pas pouvoir mener une étude approfondie de ces deux oiseaux, pour cette raison il est nécessaire de réaliser des études complémentaires sur tout le cycle biologique annuel et d'autre élément écologique de ces deux espèces (régime alimentaire, succès de reproduction...etc.) afin de mieux comprendre leur état actuel dans la wilaya de khenchela.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

## A

**ANTCZAK M., KONWERSKI S, GROBELNY S. et P.TRYJANOWSKI, (2002).** The Food Composition of Immature and Non.Breeding White Storks in Poland. *Waterbirds* 25 (4): 224.228.

**ARENDE W.J, (1988).** Range Expansion of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Caribbean Basin. *Colonial Waterbirds*, 11 (2): 252.262.

**ARMALLAH H, (1989).** Contribution à l'étude de la reproduction du Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis*) au niveau du marais de Bou Rdim, Parc National d'El Kala (Algérie). *Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El. Harrach, Alger*, 67 p.

**ARNHEM R, (1980).** Nos oiseaux (XX). La Cigogne blanche *Ciconiaciconia*. L'homme et l'oiseau, *Rev. Trim. Vol. II (avril.mai.juin) 18ème année*, pp. 76.77.

## B

**B.N.E.F, (2004).** Plan d'aménagement des forest d'Ouled Yagoub et Beni Oudjana. Rapport de travail.

**BANG P. et DAHLSTROM. P, (2000).** Guide des traces d'animaux. Ed. Delachaux et Niestlé, 4e édition, 240 p.

**BARBOSA.FILHO RC, SOUSA AEAB, FREITAS GL, NUNES MFC, SOUZA EA et ZEPPELINI FILHO D, (2009).** A garça.vaqueira (*Bubulcus ibis*, Linnaeus, 1758) e o atobá.de.pé.vermelho (*Sulasula*, Linnaeus, 1766) no Arquipélago de Fernando de Noronha: uma abordagem ecológica comparativa. *Ornithologia* 3: 101–114.

**BARBRAUD C, BARBRAUD J.C. et BARBRAUD. M, (1999).** Population dynamics of the White Stork *Ciconiaciconia* in western France. *Ibis*, 141: 469.479.

**BARRUEL P, (1949).** Les oiseaux dans la nature. Ed. Payot, Paris, 212 p.

**BENHARZALLAH N. et SI BACHIR A, (2011).** Effectifs et caractérisation des colonies et des sites du nid de la population de Cigognes blanches (*Ciconiaciconia*) lors de la saison de nidification 2010 dans la wilaya de Constantine. Actes du Séminaire International sur la Protection des végétaux Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach, Dép. Zool. Agri. Forest., du 18 à 21 avril 2011 P 336 à 343.

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

- BIBER O, (1995).** Analysis of threats as approaches to solve problems of White Stork Conservation: introduction. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti et T. Salathé (Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7.10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 97.98.
- BLAKER D, (1969).** Behaviour of the Cattle egret. *Ostrich*, 40: 75.129.
- BLÁZQUEZ E, AGUIRRE J.I, MARTÍNEZ.HARO M, MATEO R. et B. JIMÉNEZ, (2006).** The use of white stork (*Ciconia ciconia*) nestlings in a biomonitoring programme for organochlorines through the region of Madrid (Spain). *Organohalogen Compounds*, 68: 2081.2084.
- BOLOGNA G, (1980).** Les oiseaux du monde. Ed, Guide vert, Solar, Paris, 510 p.
- BOSSCHE W.V.D, BERTHOLD P, KAATZ M, NOWAK E. et QUERNER U, (2002).** Eastern European White Stork Populations: Migration Studies and Elaboration of Conservation Measures. Final Report of the F+E.Project. German Federal Agency for Nature Conservation. 197 p.
- BOUCHNER M, (1982).** Guide des traces d'animaux. Ed. Hatier, 269 p.
- BOUET G, (1936).** Nouvelles recherches sur les cigognes blanches d'Algérie. Densités du peuplement des cigognes nichant en Algérie. Une campagne de baguage en 1935. *L'oiseau et la R.F.O.*, 5: 287.301.
- BOUET G, (1956).** Une mission Ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes. *L'oiseau et la R.F.O.*, 26: 227.240.
- BOUKHEMZA M, (2000).** Etude bioécologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) et du Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie: analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse Doctorat état, Inst. nati. agro., El Harrach, 189 p.
- BOUKHEMZA M, BOUKHEMZA.ZEMMOURI N. et J..F.VOISIN, (2006).** Biologie et écologie de la reproduction du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie (Algérie). *Alauda*74 (3): 331.337.
- BOURIACH M, (2016).** Ecologie de reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans un milieu anthropisé, Dréan, nord.est d'Algérie. These de doctorat, universite de Guelma, 134p.
- BREDIN D, (1983).** Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis (L.): Héron gardeboeufs de Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.

**BREDIN D, (1984).** Régime alimentaire du Héron garde bœufs à la limite de son expansion géographique récente. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 39: 431.445.

**BRIDGMAN H.A., MADDOCK M. et GEERING D, (1998).** Assessing relationships between Cattle egret migrations and meteorology in the south west Pacific: A review. *Intern. J. Biometeo.*, 41: 143. 154.

**BROOKS T. et M. DA´ VALOS L, (2001).** The Birds of Île.à.Vache, Haïti. *Caribbean Journal of Science*, 37 (1.2): 112.115.

**BURGER J, (1981)** . A model for the evolution of mixed.species colonies of Ciconiiformes. *Quarterly, Rev. Biol.*, 56: 143.167.

**BURTON M. et BURTON R, (1973).** Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Bordas, Paris, N°4, pp. 607.811.

### C

**COULTER M.C., QISHAN W. et LUTHIN C.S, (1991).** Biology and conservation of theoriental White stork *Ciconia boyciana*. Savanah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina, USA, 244 p.

**CRAMP S. et SIMMONS K.E.L, (1977).** Handbook of the birds of Europe, the MiddleEast and North Africa. The birds of the western Palearctic. Vol 1. Oxford University Press, Oxford, 722 p.

**CREUTZ G, (1988).** Der Weißstorch *Ciconia ciconia*. Die neue Brehm.Bücherei; 375.. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen (Deutschland), 236p.

### D

**D.P.A.T, (2012).** Direction de la Planification et de l'Aménagement du territoire de la wilaya de Kkhenchela. Rapport de travail.

**DALLINGA J.H. et SCHOENMAKER S, (1989).** Population changes of the White Stork *Ciconia ciconia* since the 1850s in relation to food resources. In: Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo.* Schriftenreihe des DDA, 10: 231.262.

**DARLEY B, (1985).** Systématique des vertébrés. Centre Universitaire de Tizi.Ouzou. Office des publications universitaire, Alger, 124 p.

**De Parcevaux, S, Huber, L, (2007).** Bioclimatologie Concept et application. Edition Quae. P 24.

**DE, (2013).** Direction de l'environnement de la wilaya de Khenchela.

**DEAN A.R, (1978).** Cattle egrets feeding on refuse tip. *British Birds*, 71: 268.

- DEKEYSER PL, et DERIVOT JH, (1966).** Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar, 507p.
- Delams, R, (2012).** Atmosphère, Océan et climat. Edition belin. Bibliothèque scientifique. 11p.
- DJEDDOU N. et CHENCHOUNI H, (2008).** Rapport du recensement de la Cigogne blanche dans la wilaya de Batna en 2008. 39 p.
- DJERDALI S, (2010).** Etude éco.éthologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région des Hautes plaines sétifiennes. Thèse Doctorat, Univ. Sétif, 197 p.
- DJERDALI, S, GUERRERO.CASADO, J, et TORTOSA, F. S. (2016).** The effects of colony size interacting with extra food supply on the breeding success of the White Stork (*Ciconia ciconia*). *Journal of Ornithology*, 157(4), 941–947.
- DORST J, (1962).** Les migrations des oiseaux .Petite bibliothèque Payot, Pris, 430 p.
- DORST J, (1971).** La vie des oiseaux. Ed. Bordas, Paris et Montréal, T. I, Vol. 11, 382 p.
- DSA, (2011).** Service des statistique; direction des services agricole de la wilaya de Khenchela. Rapport de travail. Pp: 15.31.
- DUBOURG A.B, VAN DEN BERG A, VAN DER HAVE T, KEIJL G. et MITCHELL D, (2001).** Guide d'observation des oiseaux. Ed. Sélection du Readers Diegest. 288 p.
- DUQUET M, (1990).** Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23 p.
- DUSI J.L. et DUSIR.T, (1968).** Ecological factors contributing to nesting failure in a heroncolony. *Wilson Bull.*, 80: 458 – 466.

## E

- El Khatri, S, (2003) .** Manuel du cours de Climatologie. Ecole Hassania des Travaux Publics Direction de la Météorologie Nationale. 43 p.
- Estienne, E. P., Godard, A, (1970).** Climatologie. Armande Coline. Collection. P 39.
- ETCHECOPAR R.D. et HÜE F, (1964) .** Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée& Cie, Paris VIe, 608 p.

## F

- FATON J.M. et coll, (2001).** Recensement des colonies de hérons nicheurs en Drôme et Ardèche (Et zones naturelles limitrophes): évolution 1996.2000. CORA, Réserves Naturelles des Ramiers et de l'Île de la Platière, Alex, Rapport de 11 p + base annexe, 40 p.

**FELLAG M, (1995).** Analyse comparative de la composition des régimes alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*. L) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Mémoire Ing. Agro., Univ. Blida, 81 p.

**FERNANDEZ.CRUIZ M, (1975).** Revision de las actuales colonias de ardeïdes de Espana. *Ardeola*, 21 (1): 65 . 126.

**FOGARTY M.J. et HETRICK W.M, (1973).** Summer foods of nesting cattle egrets in north central Florida. *Auk*, 90: 268 – 280.

**FRANCHIMONT J, (1985).** Biologie de la reproduction du héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord.ouest marocain. *Aves*, 22 (4): 225. 247.

**FRANCHIMONT J, (1986 a).** Les causes de l'expansion géographique mondiale du héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*). *Cah. Ethol. Appliquée*, 66 (4): 373.388.

**FUJIOKA M, (1985).** Sibling competition and siblicide in asynchronously.hatched broods of the Cattle egret *Bubulcus ibis*. *Anim. Behav.*, 33: 1228.1242.

## G

**GARRIDO J. R. et FERNÁNDEZ.CRUIZ M, (2003).** Effects of power lines on a white stork *ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola* 50 (2): 191.200.

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

**GHERBI.SALMI, (2014).** Etude de l'Éco éthologie trophique du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* Linné, 1759 (*Aves*, *Ardeidae*) dans la Kabylie de la Soummam (Bejaia). Thèse Doctorat, Univ. Bejaia, 193 p.

**GORIUP P. et SCHULZ H, (1991).** Conservation management of the White Stork: an International need and Opportunity. In *Conserving migratory Birds*. International Council for birds Protection Technical Publication No. 12.

**GOUTNER V, JERRENTROP H, KAZANTZIDIS S. et NAZIRIDES T, (1991).** Occurrence of the Cattle Egret, *Bubulcus ibis*, in Greece. *Rivista Italiana di Ornithologia*, 61: 107.112.

**GRUSSU M, (1997).** Evoluzione della popolazione nidificante di Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* in Sardegna: 1993. 1996. *Avocetta*, 21: 32.

**Guyot, G, (1999).** Climatologie de l'environnement. 2ème édition Dunod. p 525.

**H**

**HACOCK J.J, KUSH A. et KAHL M.P, (1992).** Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt Brace Jovanovitch publishers, London.

**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.

**HAFNER H, (1980).** Etude écologique des colonies des hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. Bonn. Zool. Beiträge, 31: 249.287.

**HAMADACHE A, (1991).** Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect à Draâ El Mizan. Tala Guilef. Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrache, 71 p.

**HANCOCK J. et KUSHLAN J.A, (1989).** Guide des hérons du monde . aigrettes . bihoreaux . butors . hérons . honorés. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.

**HANNANE N, (1981).** Etude de la reproduction du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*), dans l'île de Bou. Regreg au cours de la saison 1981. Mém. Biol. Anim. (Option Ecologie), Univ. Mohamed V, Rabat, 86 p.

**HAYMAN P. et BURTON P. (1977).** Le grand livre des oiseaux de France et d'Europe. Ed, Fernand Nathan, Paris 260 p.

**HEIM DE BALSAC H. et N. MAYAUD N, (1962).** Oiseaux du Nord.Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique. X. Ed. Lechevalier, Paris VIe, 487 p.

**HOLECEK J, (1978)** . La chasse silencieuse. Ed. Gründ, Paris, 239 p.

**I**

**IKEDA S, (1956).** On the food habits of the Indian Cattle egret (*Bubulcus ibis coromandus*) . Japanese J. Appl. Zool., 2: 83.86.

**INOUE Y, (1985).** The process of asynchronous hatching and sibling competition in the Little Egret *Egretta garzetta*. Colonial Waterbirds, 8: 1.12.

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

**J**

**JENNI D.A, (1969).** A study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. Ecological Monographs, 39: 243.270.

**K**

**KADRY.BEY I, (1942).** The economic importance of the Buff. backed Egret (*Ardeola ibis* L.) to egyptian agriculture. *Bull.Zool.Soc.*,4: 20 . 26.

**KAHL M.P, (1972).** A revision of the family Ciconiidae (Aves) *J Zool. London.* 167: 451.461.

**KANYAMIBWA S. et LEBRETON J.D, (1991).** Variation des effectifs de la Cigogne blanche et facteurs du milieu: un modèle démographique. In: Mériaux J.L. &al.(Eds.), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe.* Institut Européen d'Écologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 259.264.

**KASRI A. et LALOUNI A, (1998).** Contribution à l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde.boeufs (*Bubulcus ibis* Linné, 1758) dans la région de Bejaia(Algérie). *Mém. Ing. Ecol. Environ., Uni. Bejaia,* 94 p.

**KHAN MZ, TABBASSUM F, GHALIB SA, ZEHRA A, HUSSAIN B, SIDDIQUI S, YASMEEN G, GABOL K, MAHMOOD N, KHAN IS, KHAN AR, ABBAS D, JABEEN T, SAMREEN N et IQBAL MA, (2014).** Distribution population status and conservation of the birds en Karachi Sindh, Pakistan. *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences* 8: 2697–2713.

**KREBS E.A, RIVEN.RAMSEY D. et HUNTE W, (1994).** The Colonization of Barbados by Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*) 1956.1990. *Colonial Waterbirds,* 17 (1): 86. 90.

**KUSHLAN J.A. et HAFNER H, (2000).** *Heron Conservation.* Academic Press,Hardback, 689 p.

**KUSHLAN J.A. et HANCOCK J.J, (2005).** *The Herons.* Oxford University Press, Oxford, 433 p.

**L**

**LACK D, (1968).** *Ecological adaptations for breeding in birds.* Methuen and co. Ltd.,London, 409 p

**LAZARO E, (1986).** BeitragzurErnährungsbiologie des Weißstorchs in Spanien. *Beith. Veröff. Natursch. Lands. Bad..Württ,* 43: 235.242..

**LAZARO M.E. et FERNÁNDEZ B.V, (1991).** La alimentación de la Cigüeña blanca en España. Influencia de ciertosparámetros en su conductaalimentaria. In: MériauxJ.L. &al. (Eds.), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe.* Institut Européen

d'Écologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 37.46.

**LEDANT J.P, JACOBS J.P, MALHER F, OCHANDO B. et ROCHE J, (1981).** Mise à jour de l'avifaune algérienne. Le Gerfaut, 71: 295.398.

**LEHMANN F.C.V, (1959).** Observations on the Cattle Egret in Colombia. The Condor, 61: 265.269.

**LIANG W, WONG L.C. et WONG J.Y.P, (2006).** Ardeid nesting colony survey in Hainan, China. Waterbirds, 29 (1): 69.75.

**LUNARDI VO, OLIVEIRA.SILVA CC, et LUNARDI DG, (2013).** Synanthropic characteristics of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*, Linnaeus, 1758) in the Brazilian semiarid. Brazilian Journal of Biology 73: 669–670.

### M

**MADDOCK M. et BRIDGMAN H.A, (1992).** Cattle egret migration and meteorological conditions. Notornis 39 (2): 73.86.

**MAHLER U. et WEICK F, (1994).** Der Weibstorch. Vogel des Jahres 1994. Das weibstorch.Projekt in Baden.Württemberg, 48 p.

**MAIGAL L. et MOALI A. (1996).** Les conditions d'hivernage des Cigognes blanches au Mali. Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie. Inst. des Sci. de la Nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.

**MC FARLANE R.W, (1975).** Heron expansion in the Atacama Desert. Auk, 92: 378.380.

**METZMACHER M, (1979).** Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie): nonpassereaux. Aves, 16: 89.123.

**MOALI A, (1999).** Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse doctorat d'Etat, Uni. Tizi.Ouzou, 221 p.

**MOALI.GRINE N, (1994).** Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie: Effectif, distribution et reproduction. Thèse de Magister, Uni. Tizi.Ouzou, 78 p.

**MOALI.GRINE N, (2005).** Dynamique des Populations et Biologie de la Conservation de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. Thèse Doctorat d'état, Uni. TiziOuzou, 159 p.

**MOALI.GRINE N, MOALI A. et ISENMANN P, (1995).** The White Stork (*Ciconia ciconia*) census in Algeria. Die Vogelwarte, 38: 35.40.

**MOCK D.W. et PARKER G.A, (1986).** Advantages and disadvantages of egret and heron brood reduction. *Evolution*, 40: 459.470.

**MULLIÉ W.C, BROUWER J. et SCHOLTE P, (1995).** Numbers, distribution and habitat of wintering White Storks in the east.central Sahel in relation to rainfall, food and anthropogenic influences. In Biber O., Enggist P., Marti C., Salathe T.(Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7.10 April 1994,Basle (Schweiz), pp. 219.240.

**MUNTEANU D, (1998).** The Status of Birds in Romania. Romanian Ornithological Society, Cluj.Napoca, Romania, 2: 86.94.

### O

**OHLENDORF H.M, KLAAS E.E. et KAISER T.E, (1979).** Environmental pollutantsand eggshell thickness: Anhingas and wading birds in the eastern United States.United States Fish and Wildlife Service, Spec. Sci. Rep. Wildlife 216, Washington,DC, 182 p.

### P

**Péguy C.H.P, (1970).** Précis de Climatologie. Masson & Cie, Editeurs. 468 p.

**PERIS S. J., 2003.** feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by thewhite stork (*ciconiaciconia*). *Ardeola*, 50(1): 81.84.

**PETERSON R, MOUNTFORT G, HOLLOM P.A.D. et GEROUDET P, (1986).** Guidedes oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux&Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460 p.

**PETERSON R, MOUNTFORT G, HOLLOM P.A.D. et GEROUDET P, (2006).** GuidePeterson des oiseaux de France et d'Europe. Le classique de l'édition ornithologique.Ed. Delachaux&Niestlé, Paris, 534 p.

**PINOWSKA B. et PINOWSKI J, (1989).** Feeding ecology and diet of the White Stork*Ciconiaciconia*in Poland. In: Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.),Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriflenreihe des DDA, 10: 381. 396.

**PINOWSKI V. J, B. PINOWSKA, R. DE GRAAF, J. VISSER et DZIURDZIK B, (1991).** Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork *Ciconia ciconia* (L.). *Studianaturae– Seria A*, Nr 37: 59.58.

**PINOWSKI V.J, PINOWSKA B, DE GRAAF R. et VISSER J, (1986).** Der Einflub des Milieus auf die Nahrungs . Effektivität des Weibstorchs (*Ciconia ciconia* L.). *BeihVeröff Naturshutz Landschaftspflege. Bad Württ*, 43: 243.252.

**PROSPER J. et H. HAFNER, (1996).** Breeding aspects of the colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain: Population changes, phenology, and reproductive success of the three most abundant species. *Colonial Waterbirds*, 19 (Spec. Publ.01): 98.107.

## R

**RANDIK A.K, (1989).** A summary of habitat changes and their effect on breeding populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in the Carpathian Basin, Czechoslovakia. In Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc.. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, 10: 403.404.

**RENCUREL P, (1972).** Observation sur la nidification du Héron garde bœufs (*Ardeola ibis*) dans l'île de Bou. Reberg. *Alauda*, 40: 278.286

**RHEINWALD G, OGDEN J, SCHULZ H., Hrsg, (1989).** *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA* 10.

**RIDDEL W.H, (1944).** The Buff-backed Heron, *Ardeola ibis ibis* (Linnaeus). *Ibis*, 86: 503.511.

**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.

**RUIZ X, (1985).** An analysis of the diet of Cattle egret in the Ebro Delta, Spain. *Ardea*, 73: 49.60.

## S

**SAMRAOUI F, MENAI R. et SAMRAOUI B, (2007).** Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Acchour, North.Eastern Algeria. *Ostrich*, 78: 481 . 487.

**SCHIERER et METAIS, (1984) .** La Cigogne blanche, elle niche aussi dans l'ouest de France. *L'homme et l'oiseau*. 1er trimestre: 8.12

**SCHIERER A, (1962) .** Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. (Première contribution: analyse de 24 pelotes de réjection).

**SCHIERER A, (1963) .** Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, 31:137.148. *L'Oiseau et la R.F.O.*, 32 (3/4): 265.268.

**SCHIERER A, (1967) .** La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966. *Lien Ornithologique d'Alsace*, 257 p.

**SCHULZ H, (1995).** Zur Situation des Weißstorchs auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten. In Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathe (Eds.),

Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7.10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 27.48

**SCHULZ H, (1999).** The world population of the White Stork (*Ciconiaciconia*). Results of the 5th International White Stork Census 1994/1995. In: Schulz H. (Ed.), *Weißstorch im Aufwind? White Stork on the up?* Proceedings of the International Symposium on the White stork, Hamburg 1996. NABU (Natur schutz zbund Deutschland e.V.), Bonn, pp. 351.365.

**SI BACHIR A, (2007).** Bio.écologie et facteurs d'expansion du Héron garde bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758), dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences, Dépt. de Bio. Uni. Sétf, 243 p.

**SI BACHIR A, (2007).** Bio.écologie et facteurs d'expansion du Héron garde bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758), dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences, Dépt. de Bio. Uni. Sétf, 243 p. 230.

**SI BACHIR A, BARBRAUD C, DOUMANDJI S. et HAFNER H, (2008).** Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96: 99–107.

**SI BACHIR A, FERRAH F, BARBRAUD C, CEREGHINO R, et SANTOUL F, (2011).** The recent expansion of an avian invasive species (the Cattle Egret *Ardea ibis*) in Algeria. *Journal of Arid Environments* 75: 1232–1236

**SI BACHIR A, HAFNER H, TOURENQ J.N. et S. DOUMANDJI , (2000).** Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde boeufs, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre et vie)*, 55: 33 . 43.

**SIEGFRIED W.R, (1965).** The status of the Cattle egret in the Cape Province. *Ostrich*, 36: 109.116.

**SIEGFRIED W.R, (1966a).** The status of the Cattle egret in South.Africa with notes on the neit bouring territories. *Ostrich*, 37: 157.169..

**SIEGFRIED W.R, (1966b) .** On the food of nestling cattle egrets. *Ostrich*, 37: 219.220.

**SIEGFRIED W.R, (1970).** Mortality and dispersal of ringed Cattle Egrets. *Rev. Ostrich*, Vol. 41: 122 . 135.

**SIEGFRIED W.R, (1971a).** The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol.*, 8: 447.468.

**SIEGFRIED W.R, (1971b).** Plumage and moult of the Cattle egret. Ostrich, suppl. 9:153.164.

**SIEGFRIED W.R, (1971c).** Communal roosting of the Cattle egret. Transvaal Royal Society South Africa, 39: 419..

**SIEGFRIED W.R, (1972a).** Food requirements and growth of cattle egrets in south Africa, The living Bird, 11:193.206 .

**SIEGFRIED W.R, (1972b).** Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. Ostrich, 43: 43 . 55.

**SIEGFRIED W.R, (1978).** Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep., 7: 315.324.

**SILLING G. et SCHMIDT J, (1994).** Der Weibstorch, CiconiaciconiaVögel des jahres 1994. Der falke, 1: 11.16.

**SKEAD C.J, (1956).** The Cattle egret in South Africa. Audubon Mag., 59: 206. 209, 221:224.226.

**SKOV H, (1991a).** The ecology of the white stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark. In Mériaux J.L. et 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.

**SKOV H, (1991b).** Population studies on the White stork *Ciconia ciconia* in Denmark. In Mériaux J.L. et al. (eds), Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multi disciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), pp. 119.124.

## T

**TORTOSA, F. S, CABALLERO, J. M, et REYES.LÓPEZ, J. (2002).** Effect of rubbish dumps on breeding success in the White Stork in southern Spain. Waterbirds, 25(1), 39.43.

**TAVARES DC et SICILIANO S, (2014).** The Bird Community in a Threatened Coastal Lagoon in 8 Southeastern Brazil. Open Journal of Ecology 4: 98–112.

**THAURONT M. et DUQUET M, (1991).** Distribution et conditions d'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. Alauda, 59 (2): 101.110.

**THEVENOT M, BEAUBRUN P, BAOUAB R.E. et BERGIER P, (1982).** Compte rendu d'Ornithologie Marocaine, année 1981. Doc. Inst. Sci. Rabat, 7: 1.120.

**THOMAS J.P, HERINGUA A.G, LEDANT J.P. et MAZERN W, (1975).** Recensement national des cigognes blanches. Rapport photocopié, Inst. Nat. Agro / Algérie .Actualités, 41 p.

**THOMSEN K. et 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. pp. 493.495.

**TSCHALIDIS, E.P. et GOUTNER, V, (2002).** Diet of the White Stork in Greece in relation to habitat. Waterbird, 25, 417.423.

**TUCAKOV M (2006).** Population development, nest site selection and conservation measures for White Stork *Ciconia ciconia* along the lower Tami {River (Vojvodina, N Serbia). *Acrocephalus* 27 (128.129): 225.232.

#### V

**Veschambre, V, (2004).** Appropriation et marquage symbolique de l'espace: quelques éléments de réflexion. ESO: travaux et documents de l'UMR 6590. 21: 73.77.

**VINCENT J, (1947).** Habits of *Bubulcus ibis*, the Cattle egret, in Natal. *Ibis*, 89: 489.491.

**VINCENT J, (1947).** Habits of *Bubulcus ibis*, the Cattle egret, in Natal. *Ibis*, 89: 489.491.

**VOISIN C, (1991).** The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London, 364 p.

**VOISIN C, (1991).** The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London, 364 p.

#### W

**WHITFIELD Ph. et WALKER R, (1999).** Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier, Paris, 616 p.

#### Y

**YEATMAN L, (1976).** Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. Soc. Ornith. de France, Paris, 281 p.

#### Z

**ZENNOUCHE O, (2002).** Contribution à la bio.écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L. 1775 dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Eco développement, Uni. A. Mira, (Béjaia), 100 p.

**ZINK G, (1960).** ZurFrage des Brutreife alterssudwestdeutscher Weiss. Störche *Ciconia ciconia*. In: D. W. Snow (Ed.), Proceedings of the XIVth International Ornithological Congress, Helsinki, 1958, pp. 662.666.

# Annexes

**Annexe photographique (Photos personnelles)**



**Figure:** cigogne blanche et l'Héron garde bœuf dans CET BAGHAI.



**Figure:** l'Héron garde bœuf A'coté de hongare de poulet zone de Tamza.



**Figure:** Cigogne blanche dans terre cultivé zone de Tamza.



**Figure:** L'Héron garde bœuf morte.



**Figure:** Colonie de Cigogne blanche (zone de Tamza).



**Figure:** Colonie de Cigogne blanche (zone de Tamza).



**Figure:** Les œufs de cigogne blanche.



**Figure:** Les nids de Cigogne Blanche.



**Figure:** la colonie de Cigonge Blanche (Zone Oued Boughegal).



**Figure:** Des nids de Cigogne Blanche Dégrader.



**Figure:** les nids de L'Héron garde bœuf.