

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et Environnement
Spécialité/Option : Biodiversité Et Environnement
Département : Ecologie et Génie de l'environnement

Thème :

**Contribution à l'étude écologique de la cigogne blanche
(*Ciconia ciconia*) dans la région de Guelma**

Présenté par :

CHAOUI Asma.

SIAFA Asma.

Devant le jury :

Président : NEDJAH. Riad. M.C.A Université de Guelma

Promoteur : ROUIBI. Abdelhakim. M.C.B Université de Guelma

Examineur : ATHAMNIA. Mohamed M.C.B Université de Guelma

Juillet 2019

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le Dieu, notre créateur de nos avoir donné la force, la santé, la volonté et le courage afin d'entamer et de terminer ce mémoire.

A notre maitre et président du jury : Dr. **NEDJAH RIAD**. Honorable maître, nous vous remercions d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire. Homme de rigueur et de fermeté dans l'esprit scientifique, vos grandes qualités humaines et scientifiques, votre grande disponibilité et surtout votre dévouement à l'égard des étudiants forcent l'admiration et le respect. Veuillez bien, au-delà de nos insuffisances et de nos lacunes, considérer ce modeste travail comme un hommage, très faible à notre gré, à votre personnalité.

A notre maître et examinateur : Dr. **ATHAMNIA MOHAMED** Cher maître, permettez- nous de vous traduire toute notre gratitude pour avoir accepté de siéger dans ce jury, pour juger notre travail, en dépit de vos multiples occupations. Nous avons bénéficié de vos connaissances scientifiques et de votre expérience. Nous sommes très touchés par votre simplicité, votre rigueur au travail, votre gentillesse, votre amour du travail bien fait. Trouvez ici, cher maître, l'expression de notre profond respect.

A notre maître et encadreur de mémoire : Dr. **ROUIBI ABDELHAKIM**. Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites d'avoir accepté de diriger ce travail. Votre rigueur scientifique, votre constante disponibilité, votre sympathie, votre modestie et votre amour du travail bien fait forcent le respect et l'admiration. Vous nous avez guidé, encouragé et conseillé tout au long de l'élaboration de ce travail. Veuillez accepter, nos hommages et l'expression de notre profonde gratitude.

Nous remercions Dr. **ROUAIGUIA MERIEM**, pour ces aides. Vous nous avez guidé, encouragé et conseillé tout au long de l'élaboration de ce travail. Puisse-t-il être à la hauteur de vos attentes.

On remercie aussi tous qui nous a aidé lors de la réalisation de ce travail **Pr. HOUHAMDI MOUSSA, Dr. BOUCLAGHEM AL HADI, Dr. RAMDANI KAMEL**.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les habitants de la ferme de Khalil Al Bachir. Petit et grand.

A toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenues de près ou de loin tout au long de ce travail.

Dédicace

Je tiens à remercier en premier lieu Allah qui nous a donnée vie et santé pour le parachèvement de ce modeste travail.

Je dédie le fruit de longues années d'étude surtout à :

A celui qui aurait été fier de moi : Mes très chers parents **AHMED ET NOURA** rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, et à celle qui m'a donnée beaucoup d'amour et qui m'a entouré de tout son affection et j'espère que dieu les garde, sans ces aide, ces conseils ce travail n'aurait vu le jour.

A mes chers et adorable frères : **MOHESSEN, CHAMSE-EDDINE et MOHAMED FEKHER AL ISLAME** pour leur soutiens moral, et leur encouragement.

A mon fiancé '**YAKOUBE'** qui a tenait à mes côtés sans relâche durant toutes les étapes de réalisation de ce travail.

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille : loin et près, petit et grand.

Mes toutes les fleurs de mon cœur **ASMA ; BESEMA ; SARA ; AMIRA et AMIRA** que nous avons adoptées un bon moment certains événements pleins de bonheur et joie et je pas oublier. Les bons souvenirs dans les 5 Année que je n'oublierai pas.

A mes très chers Amis. **CHAMA ; HADA ; BASMA ; FOUZIA** ; n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité, je vous souhaite une vie pleine de bonheur,

Tous ceux et toutes celles qui m'ont soutenue tout au long de la préparation de ce travail et qui m'ont encouragé à le poursuivre et à l'achever, méritent dédicace de ce mémoire.

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de ma grande mère **YAMINA**

Siafa Asma



Dédicace

Je vaudrais tout d'abord, remercie dieu de m'avoir donnée la volonté, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.

A la mémoire de mon père, Jamais je ne saurais m'exprimer quant aux sacrifices et dévouement que vous avez consacrés à mon éducation et mes études. Qu'Allah vous accueille dans son paradis.

A la plus belle perle du monde...ma tendre mère **ZOHRA** : En témoignage de votre affection, votre sacrifices et votre précieux conseils qui mon conduit à la réussite dans tous ce que je fais, je t'aime maman.

A mon Jumeaux : '**OUSSAMA** 'qui a tenait à mes côtés sans relâche durant toutes les étapes de réalisation de ce travail.

A mes chers et adorable sœurs : **NESRINE, SAISABIL, CHAIMA ET HANADI** pour leur soutiens moral, et leur encouragement.

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille : loin et près, petit et grand. Surtout mon Oncle **RAZIK**.

Mes toutes les fleurs de mon cœur **ASMA ; BESEMA ; SARA ; AMIRA** et **AMIRA** que nous avons adoptées un bon moment certains événements pleins de bonheur et joie et je pas oublier. Les bons souvenirs dans les 5 Année que je n'oublierai pas.

A mes très chers Amis. **DJAMILA ; HADA ; FOUZIA ; KARIMA ; ASIA** n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité, je vous souhaite une vie pleine de bonheur,

Tous ceux et toutes celles qui m'ont soutenue tout au long de la préparation de ce travail et qui m'ont encouragé à le poursuivre et à l'achever, méritent dédicace de ce mémoire.



Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
Tableau 1	Noms vernaculaires données à la Cigogne blanche dans plusieurs langues.	04
Tableau 2	Nombre de nids occupés (HPa) dans les différentes régions d'Algérie d'après Moali-Grine <i>et al.</i> , (2004) entre la période (1995- 2001), les données 2007 sont fournies par la direction générale des Forêts (D.G.F.).	11
Tableau 3	Résultats préliminaires du sixième recensement international de la Cigogne blanche dans quelques pays Europe (Thomsen et Hötker, 2006).	12
Tableau 4	Température moyenne de 10 ans (2004-2013).	30
Tableau 5	Répartition des précipitations moyennes mensuelles (2004-2013).	31
Tableau 6	Taux d'occupation des poteaux avec plateforme.	44
Tableau 7	Les différents types des supports des nids de la cigogne blanche dans la ferme Khelili bachir.	47
Tableau 8	Données comparatives sur les dates d'arrivée des Cigognes blanche dans quelques régions d'Algérie.	52
Tableau 9	Quelques paramètres du succès de reproduction de la Cigogne blanche dans la colonie d'étude.	55

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
Figure 1	Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) (A) Adulte. (B) mâle et femelle. (C) juvénile. (D) poussins [1].	06
Figure 2	Répartition géographique de la Cigogne blanche dans le monde ; aires de reproduction et d'hivernage et voies de migration [2].	10
Figure 3	Répartition Européenne de la cigogne blanche et voies de migrations. ((1) Détroit de Gibraltar, (2) Détroit de Bosphore. En noir, les zones d'hivernage, en pointillés les zones de reproduction et en rouge la ligne de séparation (Bairlein, 1991)).	15
Figure 4	Situation géographique de la wilaya de Guelma (Sadaoui-Hamlaoui, 2018).	27
Figure 5	Réseau hydrographique de la wilaya de Guelma (A.B.H-C.S.M, 2005).	29
Figure 6	Diagramme pluviothermique de la région de Guelma (2004-2013).	32
Figure 7	Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2004-2013).	33
Figure 8	Deux Crates satellite représentent la zone d'étude (Google Earth).	34
Figure 9	GPS (A) Appareil à photo numérique (B) paire de Jumelle (C) Cahier de note (D) Peinture (E) Echelle (F) Décamètre (G).	35
Figure 10	Trajet parcouru lors du recensement de la Cigogne blanche dans la région de Guelma.	36
Figure 11	Photo représente le site de la colonie d'étude (Chaoui Asma, 2019).	37
Figure 12	Photo représente deux mares temporaires dans la zone d'étude (SIAFA Asma ,2019).	37
Figure 13	Photo d'une Châaba dans la zone d'étude (Siafa Asma, 2019).	38
Figure 14	Photo de la Cigogne blanche dans un champ agricole dans la zone d'étude (Chaoui Asma, 2019).	38

Figure 15	Marquage des nids (Siafa Asma, 2019).	39
Figure 16	Photo des œufs de la cigogne blanche dans la colonie d'étude (Chaoui Asma, 2019).	39
Figure 17	Nombre de nids recensés par route.	40
Figure 18	Pourcentages de différents types de supports recensés dans la wilaya de Guelma.	42
Figure 19	représente les poteaux avec ou sans plateforme dans la wilaya de Guelma.	44
Figure 20	Pourcentages de différente nature de supports recensés dans la wilaya de Guelma.	45
Figure 21	Distribution des nids de la cigogne blanche dans la colonie (ferme de Khelili bachir).	47
Figure 22	Pourcentages de différente nature de supports recensés dans la colonie d'étude (ferme de Khelili bachir).	48
Figure 23	Représente les différents des nids hauteur par rapport au sol.	49
Figure 24	Cycle biologique de la cigogne blanche dans la ferme de Khelili bachir.	50
Figure 25	Nombre des individus arrivés durant la période d'étude.	51
Figure 26	Nombre des nids occupés durant la période d'étude.	53
Figure 27	Représente les nids occupés et non occupés dans la région d'étude.	54
Figure 28	Nombre des nids occupés par couple.	54
Figure 29	Nombre de jeunes envolés par nid au cours de la période d'étude dans la ferme de Khelili bachir.	57



Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	01
Chapitre I : Recueil bibliographique	03
1. Aperçu général sur les Ciconiidae	03
2. Présentation générale du modèle biologique	03
2.1. Nomenclature et Systématique	03
a. Nomenclature.....	03
b. Systématique.....	04
2.2. Description générale de l'espèce	05
a. adultes.....	05
b. Juvéniles	06
c. Mâle et femelle	06
d. Difficultés d'identification (similitudes)	06
2.3. Chant	07
2.4. Vol	07
2.5. Comportement	07
3. Habitat	08
4. Répartition géographique	08
4.1. Dans le monde	08
4.1.1. Population d'Europe	09
4.1.2. Population d'Afrique	09
4.1.3. Population d'Asie	09
4.2. En Algérie	10
5. État actuel de la population	11

5.1. Dans le monde	11
5.2. En Algérie.....	13
6. Migration.....	13
6.1. Hivernage en Afrique.....	15
7. Biologie de la reproduction.....	16
7.1. Maturité sexuelle.....	16
7.2. Formation des couples et parade nuptiale.....	16
7.3. Accouplement.....	17
7.4. Sites de nidification et construction du nid.....	17
7.5. Ponte.....	18
7.6. Couvaion et éclosion des œufs.....	18
7.7. Nourrissage et élevage des poussins.....	19
7.9. Envol	19
8. Écologie trophique.....	20
8.1. Composition du régime alimentaire	20
8.2. Milieux d'alimentation.....	20
8.3. Mode de chasse.....	21
8.4. Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires.....	21
9. Facteur de menace et de déclin.....	22
9.1. Chasse	22
9.2. Perte des habitats et des sites de nidification.....	22
9.3. Maladies infectieuses.....	23
9.4. Bague.....	23
9.5. Champs électromagnétiques.....	24
9.6. Collisions avec des lignes électriques et électrocutions.....	24

9.7. Changement des conditions d'hivernage.....	24
9.8. Pollution et l'utilisation des pesticides.....	25
10. Statut de protection	25
11. Importance de l'espèce	26
Chapitre II : Matériel et Méthodes.....	27
I. site d'étude	27
1. Présentation générale de la wilaya du Guelma	27
1.1. Situation géographique	27
1.2. Réseau hydrographique	28
1.3. Cadre biotique	29
1.3.1. Richesses fauniques.....	29
1.3.2. Richesses floristique	30
1.4. Cadre climatologique	30
1.4.1. Température	30
1.4.2. Précipitation	31
1.4.3. La relation température – précipitation	31
a. Diagramme pluviothermique.....	31
b. Synthèse climatique	32
2. présentation général de la zone d'étude	33
II. matériel et méthodes	34
1. Matériels	34
2. Méthodes de travail	35
2.1. Méthode de recensement des nids.....	35
2. 2. Choix et présentation générale de site de colonie.....	36

2.3. Suivi des nids.....	38
Chapitre III : Résultat et discussion	40
1. Distribution des nids de la population nicheuse.....	40
2. Nature et type de support des nids.....	42
2.1. Le type de support.....	42
2.2 Nature de support	45
3. Sédentarité de la cigogne blanche dans la région d'étude.....	46
4. Caractérisation de la zone d'étude.....	46
4.1. Nature et type de support des nids.....	47
4.2 Hauteur des nids par rapport au sol.....	49
5. Cycle biologique de la Cigogne blanche.....	50
5.1 Les dates d'arrivé	51
5.2 L'occupation des nids.....	53
5.3 Paramètres de la biologie de reproduction	55
Conclusion.....	58
Références bibliographiques	59
Résumées	
Annexe photographique	

INTRODUCTION



INTRODUCTION

Introduction

Les oiseaux sont un élément familier de notre environnement et occupent une place particulière parmi les vertébrés dans les écosystèmes. En effet, leur présence dans tous les types de milieux, leur fidélité au biotope natal, leur place dans les chaînes alimentaires, les fonctions qu'ils remplissent dans les écosystèmes, leur aptitude à coloniser l'espace dans ses trois dimensions, et surtout leur grande sensibilité aux modifications de l'habitat, en ont fait, de bons indicateurs écologiques, susceptibles de renseigner sur l'état de santé d'un territoire. Les oiseaux sont également considérés comme de bons sujets pour explorer un certain nombre de questions d'importance écologique (Urfi, 2003).

La Cigogne blanche symbole de sagesse et de fertilité, est un oiseau migrateur très apprécié et très connu. (Cramp et Simmons, 1977 ; Itonaga *et al.*, 2010), C'est une espèce à affinité anthropophile, partage plusieurs éléments de leur niche écologique et connue une évolution différente au cours de ces dernières années, elle est aussi opportuniste, qui s'adapte facilement. Elle vit dans les campagnes ouvertes et cultivées, près des zones urbaines et joue un rôle important dans l'équilibre écologique des écosystèmes qu'elle colonise (Boukhemza, 2000, Doumandji *et al.*, 1992 ; Doumandji *et al.*, 1993). Elle est également considérée comme un allié de l'agriculture par la quantité d'insectes, parfois ravageur, qu'elle consomme et donne une bonne illustration sur les disponibilités faunistiques des milieux qu'elle fréquente, constitué ainsi un modèle et un indicateur biologique de choix pour la connaissance de l'état des écosystèmes et leur évolution (Kushlan et Hafner, 2005).

La Cigogne blanche, espèce paléarctique, dans une large partie de son aire de répartition a vu ses populations diminuer depuis les années 1930 ; ce déclin s'est accentué après les années 1950 (Schulz, 1999). Néanmoins, les résultats des deux derniers recensements internationaux organisés en 1994-1995 et 2004-2005 ont révélé un développement positif des populations de cigognes dans la majorité des sites de sa reproduction (Schulz, 1999 ; Thomsen et Hötker, 2006). Les effectifs nicheurs en Algérie ont connu une baisse similaire à celle observée en Europe (Bouet, 1956 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Moali-Grine *et al.*, 2004). Ce déclin serait la résultante de la combinaison de plusieurs facteurs tels : la sécheresse dans les quartiers d'hivernage, les collisions avec des lignes électriques et l'électrocution ainsi que le manque des ressources alimentaires par perte des habitats et des sites de nidification (Dalinga et Schoenmakers, 1987 ; Kanyamibwa *et al.*, 1990; Barbraud *et al.*, 1999; Moritzi *et al.*, 2001; Nowakowski, 2003; Doliguez *et al.*, 2004).

INTRODUCTION

Ainsi la cigogne blanche est un objet idéal pour l'étude de la population des oiseaux car elle contribue à l'acquisition de connaissances concrètes sur l'environnement et dépendances, tout en façonnant une attitude active envers le monde environnant (Szulcuziak 2006 in Piotr Kaminski *et al.*, 2009).

En Algérie, peu de recherches scientifiques ont été consacrées à la Cigogne blanche, ce sont principalement des travaux traitants des recensements des colonies et des études sur la niche trophique de l'espèce (Bouet, 1936; Jespersen, 1949; Banet, 1963; Righi, 1992; Moali Grine, 1994; Boukhemza *et al.*, 1995; Douadi et Cherchour, 1998; Boukhemza, 2000; Zennouche, 2002; Fellag, 2006; Saker, 2006; Djerdali, 2010; Mammeria, 2013 ; Benharzallah, 2017).

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence la distribution des nids de la cigogne blanche au niveau de la région de Guelma, connaître les choix des supports d'installation des nids, étudier le cycle de la reproduction de l'espèce et comprendre les processus écologiques et en fin la conservation de l'avifaune en particulier et, plus largement la biodiversité, dans le cadre de la protection de l'environnement.

Cette mémoire est structurée en trois chapitres interdépendants :

- Le chapitre I : rassemble des données bibliographiques sur l'échassier.
- Le chapitre II : expose une présentation générale de la région de Guelma et la zone étudiée (la ferme de Khelili bachir). ensuite explique la méthodologie adopté pour la réalisation de ce travail et énumère le matériel utilisé sur le terrain
- Le chapitre III : expose sous forme de graphe et des tableaux tous les résultats obtenus au cours de cette étude avec une interprétation et discussion.

La conclusion générale est une récapitulation de l'ensemble des résultats obtenus.



Chapitre I
Recueil bibliographique sur le
Modèle biologique

1. Aperçu général sur les Ciconiidae

Ce sont des grands oiseaux aux pattes longues, au cou allongé et aux ailes longues et larges. La base palmée des pieds dénote des habitudes aquatiques. Ils se nourrissent cependant dans les terrains plus secs que la plupart des oiseaux du même ordre. Leur vol, extrêmement puissant, est saisissant : le cou et les pattes sont étendus à l'horizontale, ces derniers traînant légèrement. Il existe 17 espèces de cigognes, toutes sauf trois se retrouvent dans l'Ancien Monde. Les populations nordiques sont migratrices (Barruel, 1949 ; GerouDET, 1978 ; Whitfield et Walker, 1999 ; Peterson *et al.*, 2006).

Un des traits les plus marquants des Ciconiidés consiste en la réduction de l'appareil vocal par suite de l'absence d'une musculature spécialisée. Sur le sol, les Ciconiidés se déplacent en marchant lentement et dans l'espace ; ils volent assez lourdement mais sont surtout d'excellents planeurs (Grasse, 1977 ; Dorst, 1971).

Outre les Cigognes proprement dites, la famille des Ciconiidés renferme les marabouts, les tantales, les jabirus et les anastomes ou becs-ouverts ; les marabouts et les tantales étant étroitement apparentés aux hérons et aux ibis (GerouDET, 1978 ; Lowe, 1994 ; Walters *et al.*, 1998).

2. Présentation générale du modèle biologique la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)

2.1. Nomenclature et Systématique

a. Nomenclature

Le nom scientifique de la Cigogne blanche, *Ciconia ciconia*, lui a été attribué par Linné en 1758. Dans toute son aire de répartition, on entend parler de la Cigogne blanche sous différents noms vernaculaires ; nous retiendrons ceux cités par Etchecopar et Hüe (1964) ; GerouDET (1978) ; Bologna (1980) ; Hancock *et al.*, (1992) Peterson *et al.*, (1997) (**Tableau 1**).

**Tableau 01.Noms vernaculaires données à la Cigogne blanche
dans plusieurs langues.**

Pays	Nomination	Pays	Nomination
Anglais	White stork	Portugais	Cegonha branca
Français	Cigogne blanche	Turc	Leklek, Bu-Laqlaq
Allemand	Weißstorch (Weisserstorch)	Hindou	Laglag, HajiLag-la
Espagnol	Cigüena comun	Hongrois	Fehérgolya
Norvégien	Hvitstark	Polonais	Bocianbialy
Hollandais	Ooievar	Grecque	Pelargos
Suédois	Vitstark	Russe	BelyAist
Danois	Hvidstark	Afrikaans	Homerkop
Tchécoslovaquie	Capabily	Arabe	Bellaredj, Berraredj, Hadj Kacem, Hadj Laklak, Laklak, Boulaklak, Bouchakchak, Bajbar, Bajah, Najeh, Mehab, Ahmed Coucou.
Yougoslave	Rodabijela		
Romain	Barz à albà		
Italien	Ciigogna bianca		

b. Systématique

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

Règne : Animalia

Sous règne : Metazoa

Super embranchement : Cordata

Embranchement : Vertebrata

Sous embranchement : Gnatostomata

Super classe : Tetrapoda

Classe : Aves

Sous classe : Carinates

Ordre : Ciconiiformes

Famille : Ciconiidae

Genre : Ciconia

Espèce : *Ciconia ciconia* L., 1758

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

Synonyme : *Ciconia alba* Bechstei

Il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces de la Cigogne blanche (Cramp et Simmons, 1977 ; Coulter *et al.*, 1991) :

- *Ciconia ciconia ciconia* Linné, 1758 : niche dans une partie de l'Asie mineure, en Europe centrale (Autriche, Bulgarie, Portugal), en Afrique du Nord (du Maroc à la Tunisie), en Afrique du Sud (province du Cap). Rencontrée en Afrique de l'Ouest tous les mois de l'année sauf au mois de juin (Dekeyser et Derivot, 1966).

- *Ciconia ciconia asiatica* Severtzov, 1872 : son aire de reproduction se situe en Asie centrale et niche donc au Turkestan, l'ancienne URSS, Ouzbékistan, Tadjikistan et à l'extrême ouest de Sin-Kiang en Chine : 59° et 79° E, 38° et 43° N (Creutz, 1988).

- *Ciconia ciconia boyciana* Swinhowe, 1873 : considérée souvent comme une espèce propre, nidifie en Asie Orientale, de l'Ussuri à la Corée et au Japon (Coulter *et al.*, 1991).

2.2 Description générale de l'espèce

La Cigogne blanche possède une taille allant de 100 à 125 cm, pesant de 2,5 à 4,4 Kg et ayant une envergure de 1,90m à 2,10m. Le bec mesure de 140 à 200 mm, le torse de 190 à 240 mm (Etchecopar et Hue, 1964 ; Geroudet, 1978 ; Silling et Schmidt, 1994).

a. Adultes

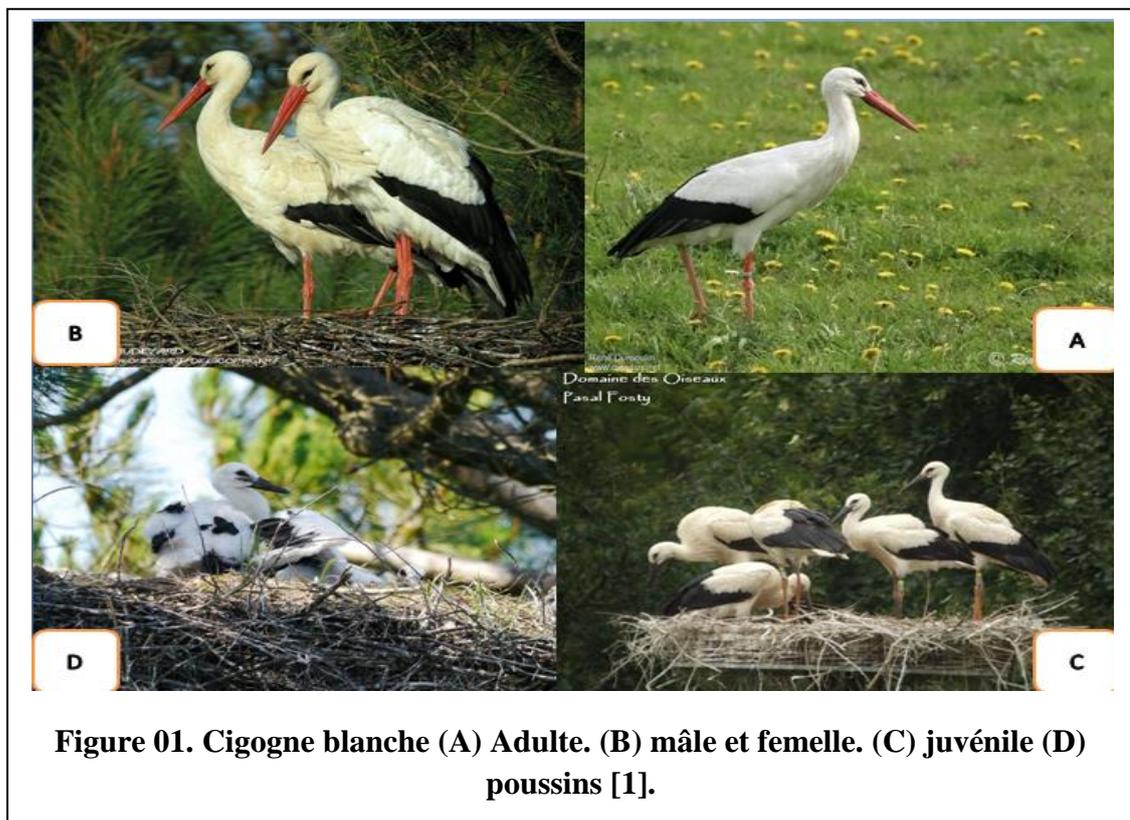
Les adultes sont facilement reconnaissables à leurs plumages blanc et noir (Cramp et Simmons, 1977), ailes robustes et larges, à leur grand cou et brève queue, primaires et secondaires noires et doigts reliés par une petite membrane (Burton et Burton, 1973 ; Creutz, 1988). Le bec, les yeux et les pattes sont rouges (Cramp, 1998 *in* Surmacki et Kosicki, 2009) (**figure 01, (A)**). Des études récentes ont révélé que ces phanères sont colorés par l'astaxanthine, qui est un pigment caroténoïde (Negro *et al.*, 2000 *in* Surmacki et Kosicki, 2009).

b. Juvéniles

Le juvéniles ressemblent beaucoup aux adultes, avec une couleur brune sur les ailes. Le bec est noirâtre chez les poussins devenant progressivement rougeâtre et les pattes de couleur brun-rouge (Creutz, 1988) (**figure 01, (C) (D)**).

c. Mâle et femelle

La distinction des sexes est très difficile, Le mâle est légèrement plus grand que la femelle, d'environ 5% (Mata *et al.*, 2010; Tryjanowski *et al.*, 2004) , son bec plus long et plus haut à la base avec un relèvement de l'arête inférieure avant la pointe (Bouet, 1950 ; Geroudet, 1978 ; Bolonga,1980) (**figure 01,(B)**).

**d. Difficultés d'identification (similitudes)**

En vol, à une grande distance ou à contre-jour, la Cigogne blanche peut être confondue avec la Grue cendrée (*Grus grus*) dont le gris apparaît très pâle, voire blanc sous certaines conditions de lumière, ou avec la Cigogne noire *Ciconia nigra* dont la silhouette est identique, et avec le Percnoptère d'Égypte *Neophron percnopterus*. Ce dernier est un vautour de taille

moindre, mais qui présente sur le dessous une répartition de blanc et de noir très contrastée aux ailes qui rappelle le plumage de la Cigogne blanche (Bouriach, 2016).

2.3. Chant

Les cigognes ne sont pas des oiseaux chanteurs, mais lorsqu'elles prennent leur tour sur le nid, elles exécutent un salut rituel, avec des claquements de bec qui produisent un bruit caractéristique. Elles détournent en même temps la tête, et donc le bec, comme s'il s'agissait d'une épée. Ce geste, à l'opposé de la posture de menace, bec en avant, désamorçait toute agressivité entre partenaires (Whitfield et Walker, 1999). Les Cigognes communiquent entre elles par des claquements de becs (Silling et Schmidt, 1994). Les oiseaux adultes ont été silencieux dans la matinée, en soirée et la suite de fortes averses (Danielsen *et al.*, 1989).

Toutefois, les petits font entendre des sifflements et des cris aigus : ouyeh...eche...eche...urh...qui sont de curieux miaulements et grincements pour mendier leur pitance (Geroudet, 1978)

2.4. Vol

Les cigognes blanches pratiquent le vol à voile. Ce sont d'excellents planeurs. Elles utilisent les courants d'air ascendants qu'on ne rencontre qu'au-dessus de la terre ferme (Silling et Schamidt, 1994). En vol, la Cigogne blanche tient le cou légèrement incliné, les pattes tendues dépassant nettement sa courte queue, les rémiges primaires restent nettement écartées les unes des autres. Le vol plané est principalement utilisé par la Cigogne blanche lors de ses déplacements (Van Den Bossche *et al.*, 2002 ; Shamoun Baranes *et al.*, 2003). Le vol battu n'est donc utilisé que pour des trajets très courts (Pennycuick, 1972). Elles regagnent souvent la terre après une descente acrobatique (Geroudet, 1978).

2.5. Comportement

La cigogne déambule à pas lents sur des terrains découverts de préférence. Elle s'avance aussi dans l'eau peu profonde et nage à des occasions rares (Geroudet, 1978) au repos, elle a une coutume de se tenir debout sur une jambe, l'autre étant repliée sous le ventre. Elle peut demeurer longtemps, immobile, tantôt à terre, le plus souvent perchée sur un arbre, sur un édifice, sur un poteau ou bien sur son nid où elle prend soin de son plumage plusieurs fois par jour (Mammeria, 2013).

Son comportement à l'égard de ses congénères est marqué par une intolérance combative quand il s'agit du nid mais par plus de passivité sur les aires d'alimentation. En face

de l'homme, elle est peu farouche aux abords des habitations, mais plus méfiante en compagnie où elle devient difficile à approcher (Mammeria, 2012).

La structure sociale et la cohésion du groupe est maintenue par des comportements altruistes comme le toilettage, exclusivement au nid. Ces oiseaux lissent en permanence les têtes d'oiseaux assis, parfois les parents font le toilettage des mineurs, et de même ces derniers se lissent les uns les autres (Colin, 1965).

3. Habitat

Les cigognes blanches sont grégaires et familières de la présence de l'homme (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Whitfield et Walker, 1999)

La disponibilité de l'habitat correspond à l'accessibilité et la facilité de trouver les Composantes physiques et biologiques d'un habitat. La disponibilité se différencie de L'abondance en ressources, qui se réfère seulement à leur quantité dans l'habitat, quels que soient les organismes présents (Wiens, 1989 ; Jones, 2001).

On retrouve la cigogne blanche au sein du climat méditerranéen et aux moyennes latitudes du continental. Elle fréquente les habitats caractérisés par une mosaïque de milieux, les zones humides, steppes et savanes aux arbres dispersées, les rizières irriguées, les pâturages, qui lui permettent un facile accès aux ressources alimentaires. Elles préfèrent les eaux stagnantes dans les lagunes ou fossés, voire les ruisseaux à faible débit plutôt que les rivières grands lacs ou les mers. Elle évite les secteurs frais et humides où les risques de gels sont importants. Les sites de nidification jouxtent généralement les sites d'alimentation (Mammeria, 2013).

4. Répartition géographique

4.1. Dans le monde

La cigogne blanche est une espèce paléarctique (Hagemeijer et Blair, 1997). L'aire de reproduction de la cigogne blanche se situe approximativement entre 8° O et 50° E et entre 32°S jusqu'au 60°N, cette grande surface peut être divisée en trois parties : Afrique, Europe et Asie (Haverschmidt, 1949).

4.1.1. Population d'Europe

La plus grande concentration des effectifs de cigogne blanche est localisée dans l'Est et le Centre de l'Europe (Schulz, 1998 ; Shephard *et al.*, 2015). La Pologne accueille à elle seule 25% de la population mondiale (Schulz, 1998) dans le Sud et l'Est du Portugal, l'Ouest et le centre de l'Espagne, l'Est de la France, les Pays-Bas, le Danemark, la région de Saint Petersburg, la Turquie, le Nord de la Grèce, l'Est de la Yougoslavie et sporadiquement le Nord de l'Italie, elle a niché dans le Sud de la Suède, l'Ouest de la France et en Belgique (Heim De Balsac et Mayaud, 1962 ; Cramp et Simmons, 1977) (**Figure02**).

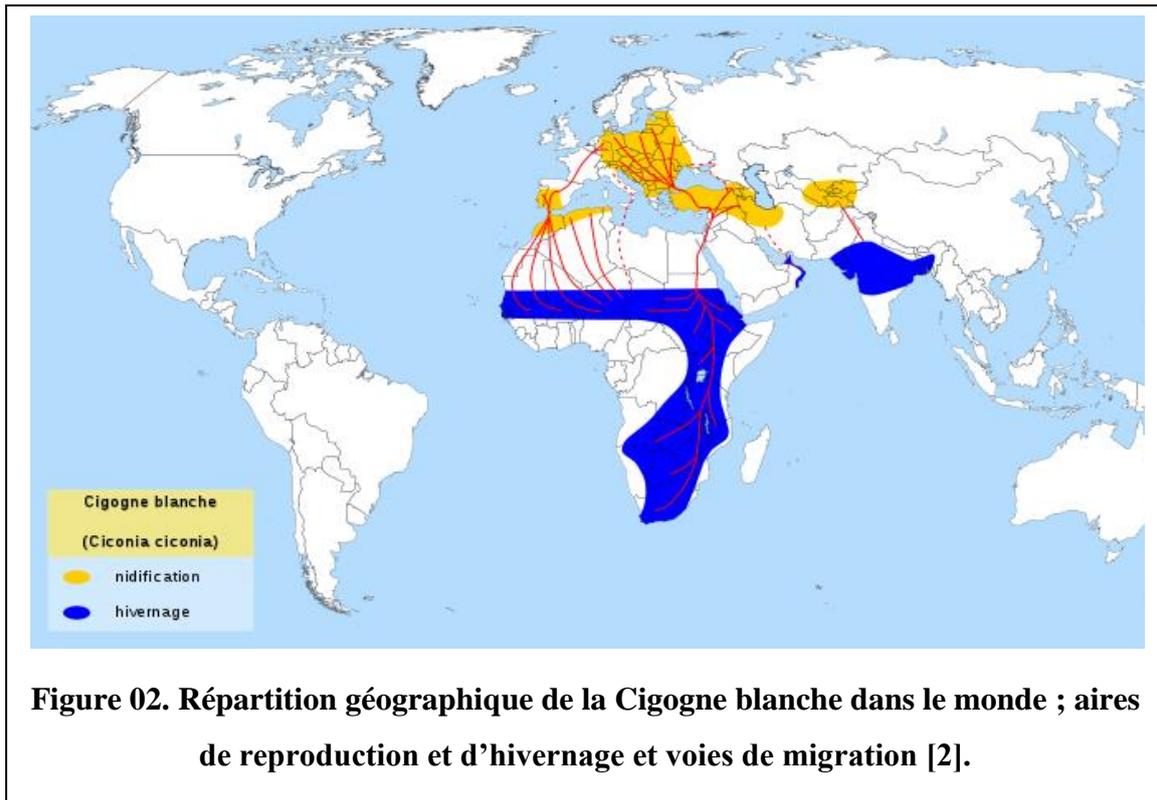
4.1.2. Population d'Afrique

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

4.1.2. Population d'Asie

Au moyen Orient, elle se rencontre en Turquie, l'Azerbaïdjan, l'Ouest de l'Iran, le Nord de l'Iraq et en Asie de Sud-Ouest (Burton et Burton, 1973 ; Mahler et Weick ,1994).

La cigogne blanche est une espèce très commune spécialement dans le plateau anatolien, au sud, vers le versant nord des montagnes de taureau d'Asie, au Moyen-Orient, elle se distribue en Turquie, l'Azerbaïdjan, l'Ouest de l'Iran, le Nord de l'Iraq et en Asie de Sud-ouest, se reproduit aussi en Syrie et Palestine (Haverschmidt, 1949).



4.2. En Algérie

La Cigogne blanche est plus commune dans la partie méditerranéenne de l'Algérie, des plaines du littoral jusqu'aux Aurès (commune de Batna) en passant par les hauts-plateaux steppiques (Moali-Grine *et al.*, 2013).

Au Nord, elle est présente dans les régions de Bejaia, Sétif, dans le Nord du Hodna (M'sila) et sur les plateaux de Bouira jusqu'à Sour-El Ghozlane. On la trouve également dans la dépression de Lakhdaria. Elle peuple aussi toute la vallée du Sébaou jusqu'à la lisière du massif forestier d'Akfadou, à Azazga ; ainsi que sur les plaines entre Ouadhias et Draâ El Mizan. Un nombre réduit de couples nichent près de Boufarik, de Rouiba, de Hadjout et de Mouzaia (Moali-Grine, 1994). D'après ce dernier auteur, la cigogne reste abondante dans la région humide d'El Kala et se trouve également dans le Constantinois (**Tableau 02**).

Un phénomène de sédentarité de la Cigogne blanche a également été signalé à l'Est de l'Algérie (Samraoui, 1998 ; Samraoui et Houhamdi, 2002). A l'Ouest, l'espèce occupe la vallée de Chlef et Miliana, sa répartition continue jusqu'à Mostaganem et plus loin d'Oran sur la bande littorale jusqu'à Beni Saf. La cigogne blanche est plus abondante dans la partie

orientale que dans la partie occidentale du pays vu ces besoins de zones humides où de zones cultivées (Isenmann et Moali, 2000 ; Samraoui et Samraoui 2008 ; Samraoui *et al.*, 2011).

Tableau 02. Nombre de nids occupés (HPa) dans les différentes régions d'Algérie d'après Moali-Grine *et al.*, (2004) entre la période (1995- 2001), les données 2007 sont fournies par la direction générale des Forêts (D.G.F.).

Années Région	1993	1995	1998	2001	2007
Nord-est	267	656	1059	1264	2103
Aurès Némmemcha	252	347	487	558	1077
Constantinois	338	904	117	1477	1812
Hautes plateaux de Sétif	-	188	384	736	1590
Soummam-Bouira	77	169	188	269	303
Sébaou-Isser	183	256	326	394	429
Mitidja	-	13	18	47	153
Vallée du Chélef5	-	32	54	61	132
Oranie	51	84	227	341	572
Total	1195	2679	3922	5141	8171

5. État actuel de la population

5.1. Dans le monde

Depuis 1934 jusqu'à nos jours, six recensements internationaux ont été organisés pendant les années : 1934, 1958, 1974, 1984, 1994-95 et 2004-2005, ces recensements internationaux organisés ont permis de constater un déclin général de l'espèce et surtout de sa population occidentale (Massemin-chall *et al.*, 2006).

Tableau 03. Résultats préliminaires du sixième recensement international de la Cigogne blanche dans quelques pays Europe (Thomsen et Hötker, 2006).

Région et pays	1994-1995	2004
Population de l'ouest		
Portugal	3302	7630
France	315	941
Population du nord-ouest		
Belgique	07	50
Danemark	06	03
Allemagne	4063	4710
Suède	11	29
Suisse	167	198
Hollande	266	528
Population de l'est		
Autriche	350	392
Slovaquie	1127	1330
Slovénie	-	236
Hongrie	4850	528
Population du sud-est		
Grèce	1500	2139

En Europe occidentale, la Cigogne blanche se porte moins bien que sa signification symbolique pourrait nous le faire espérer, car ses populations se sont dramatiquement raréfiées et elles ont failli disparaître en Alsace (neuf couples en 1974). Dans d'autres régions

d'Europe, elles sont menacées par l'intensification des pratiques agricoles et l'assèchement des marais (Massemin-chall *et al.*, 2006).

La population de la cigogne blanche a subi un déclin de 20 % entre 1974 et 1984 et puis elles ont augmenté de 23 % entre 1984 et 1994-95, en outre la population occidentale a augmenté de 75 % depuis 1984, alors que la population orientale a augmenté seulement de 15% (Thomsen et Hötker, 2006). Les résultats du symposium international pour la Cigogne blanche qui s'est tenu à Hambourg en 1996 ont révélé que le nombre des couples nicheurs a augmenté de 140 300 en 1984 à 168 000 en 1994-95 (soit 20 % de la population) dans la plupart des pays (Schulz, 1999 *in* Massemin-chall *et al.*, 2006).

Un ensemble de 40 états européens, nord-africains, du Proche-Orient et de l'Asie centrale, ont participé au dernier recensement de 2004-2005. Les résultats préliminaires recueillis de 13 états montrent que la population est encore en augmentation et qu'il y a des pays où cette augmentation est de l'ordre de 100 % (Thomsen et Hötker, 2006) (**Tableau 03**).

Cette augmentation des populations de la Cigogne blanche est constatée aussi par Hamdi *et al.*, (2007) en Tunisie où le nombre de nids est passé de 358 entre les années 1980-1999 à 489 nids en 2002-2005.

5.2. En Algérie

Selon Djeraldi (2010), les récents dénombrements effectués au cours des années 1993 et 2007 de la population nicheuse de cigogne blanche. En Algérie que le taux d'accroissement national entre 1993 et 2007 est de l'ordre de 86,3 % et 34 entre 2001 et 2007 est de l'ordre de 37%, donc la croissance spectaculaire de la population algérienne au cours de cette période va de pair avec la hausse des effectifs de la Cigogne blanche dans toute son aire de nidification.

6. Migration

La migration est une stratégie adaptative qui survient pour adapter les demandes alimentaires des individus aux disponibilités temporaires de ressources (Perez-Tris et Telleria, 2002).

Le phénomène grandiose et passionnant de la migration s'effectue chaque année entre la fin du mois de juillet et la deuxième décennie du mois d'août, où les cigognes quittent leur lieu de reproduction et se rendent en Afrique pour y passer l'hiver (Schierer, 1963 ; Goriup et Schulz, 1991 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Jonsson *et al.*, 2006). Cependant, Metzmacher (1979), Duquet(1990) et Skov (1991a) signalent que quelques individus s'attardent jusqu'à mi-octobre.

Les cigognes blanches d'Europe se scindent en deux parties bien distinctes pour migrer (**Figure03**), l'une suivant une voie orientale passant par le Bosphore, la Turquie et la Palestine pour rejoindre l'Est africain (les plateaux de l'Ouganda), l'autre emprunte une voie occidentale passant par la France, l'Espagne, le détroit de Gibraltar survole le Maroc, puis la Mauritanie pour qu'elle aboutisse et se dissémine entre le Cameroun et le Sénégal (Dorst, 1962 ; Schüz, 1962 ; Thomas *et al.*, 1975 ; Grasse, 1977 ; Geroudet, 1978 ; Whitfield et Walker, 1999). Une zone de démarcation qui traverse les Pays-Bas et l'Allemagne occidentale, sépare les deux courants migratoires et au milieu de laquelle passe une ligne virtuelle où le partage se fait à 50% (Dorst, 1962).

Le départ des lieux de reproduction vers les aires d'hivernage a lieu au Maroc et en Algérie au début d'août, époque semblable à celle observée en Europe centrale (Heim De Balsac et Mayaud, 1962). La migration des cigognes d'Algérie semble se faire sur un large front à travers le Sahara, bien qu'il se dégage une voie privilégiée empruntant l'est de l'Algérie par El Goléa, Ain Salah, Arak et Tamanrasset pour rejoindre le Sahel (Isenmann et Moali, 2000). L'espèce a aussi été signalée, parfois avec des effectifs importants, dans l'ouest du Sahara algérien, notamment à Tindouf (Heim De Balsac et Mayaud, 1962). Les femelles de la cigogne blanche migrent loin de leur site natal que les mâles (Chernetsov *et al.*, 2006). Pour la première migration, les jeunes cigognes inexpérimentés (sans l'aide des adultes) comptent sur un mécanisme d'orientation primaire héréditaire pour trouver leur quartier d'hiver (Chern et sovet, 2004).

Après un séjour de quelques mois sur le continent africain, l'instinct rappelle peu à peu les cigognes vers le Nord et la migration reprend. Les voies de retour sont sensiblement les mêmes que celles de l'automne que ce soit à l'Est ou à l'Ouest (Geroudet, 1978). Par exemple, Bossche *et al.*, (2002), signalent que la période de vol varie de 8 à 10 heures par jour séparées par des périodes de repos de 14 à 16 heures.

En automne, la cigogne blanche migre avec une vitesse significativement supérieure et à une courte durée de migration (10 km/h), la vitesse moyenne de migration par jour en Europe est un peu lente (de l'ordre de 8 km/h) par rapport au Moyen-Orient (de l'ordre de 11,1 km/h) et dans l'Afrique (de l'ordre de 11 km/h). Durant le printemps, la vitesse moyenne de migration par jour est significativement supérieure quand les oiseaux quittent leur quartier d'hivernage en Afrique (de l'ordre de 10,5 km/h) que dans Le Moyen-Orient (de l'ordre de 4,3 km/h). Puis la vitesse augmente en Europe (de l'ordre de 6,5 km/h) où les oiseaux rapprochent de leurs sites de reproduction. Les vents arrière (à 850 mb) et la latitude sont des variables relatives à la vitesse de migration journalière (Shamoun-Baranes *et al.*, 2003)

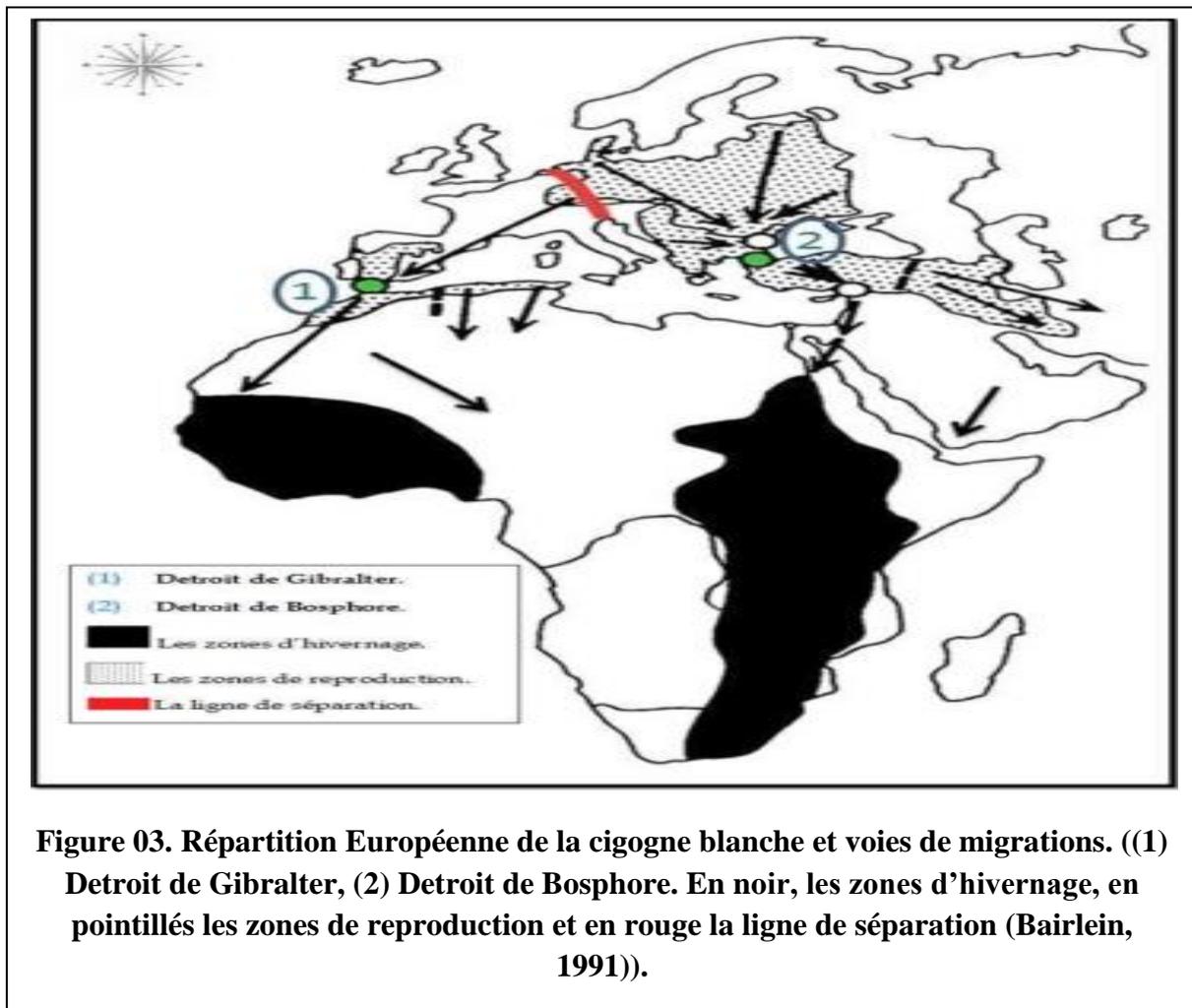


Figure 03. Répartition Européenne de la cigogne blanche et voies de migrations. ((1) Détroit de Gibraltar, (2) Détroit de Bosphore. En noir, les zones d'hivernage, en pointillés les zones de reproduction et en rouge la ligne de séparation (Bairlein, 1991)).

6.1. Hivernage en Afrique

La Cigogne blanche n'a pas de quartiers d'hivernage bien définis. Les cigognes partent en troupes d'importance variable vers les quartiers d'hivernage qui s'étendent d'une part, dans l'Ouest entre la zone désertique et celle des forêts tropicales du Sénégal au Soudan, et d'autre part dans l'Est sur les steppes et savanes échelonnées depuis le Soudan et l'Ethiopie jusqu'au Cap (Creutz, 1988 ; Silling et Schmidt, 1994).

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

7. Biologie de la reproduction

7.2. Maturité sexuelle

A l'âge de première année la jeune cigogne blanche ne rentre jamais à son aire natale et elle est souvent observée dans ses quartiers d'hivernage en été. Les cigognes âgées de 3 année reproduisent souvent, mais avec un succès reproductif faible par rapport aux adultes âgés mieux expériences (Schüz, 1936) et Pour Dorst (1971) et Barbraud *et al.*, (1999), les jeunes de la cigogne blanche atteignent leur maturité sexuelle, généralement, après 3 à 4 ans (rang 2-7 ans) et Selon Zink (1960), les jeunes cigognes blanches se reproduisent à partir de la troisième année jusqu'à la sixième année. L'âge de première nidification est en moyenne de trois ans.

7.2. Formation des couples et parade nuptiale

Chez la Cigogne blanche, les mâles arrivent souvent les premiers sur les lieux de reproduction (Barbraud *et al.*, 1999; Tryjanowski et Spark, 2008). Les adultes qui arrivent les premiers choisissent les grands nids déjà existants situés en position favorable au centre de la colonie (Tryjanowski *et al.*, 2004; Vergara et Aguirre, 2006; Nevoux *et al.*, 2008; Si Bachir *et al.*, 2008).

les couples qui se reproduisent pour la première fois et qui arrivent au cours de la saison de reproduction qui construisent un nouveau nid (Vergara *et al.*, 2007). Les mâles qui arrivent tôt au début de la saison de reproduction ont plus de chance d'avoir un partenaire en comparaison de ceux qui arrivent les derniers (Tryjanowski et Sparks, 2008). Le mâle arrivé le premier, est suivi par la femelle une semaine à dix jours plus tard (Profus, 1991 ; Barbraud *et al.*, 1999).

Tous les mâles qui ont occupé un nid avant l'arrivée d'une femelle ont accepté la première partenaire qui arrivait au nid, alors que trois femelles des six (50%) qui ont occupé les premières les nids ont refusé les premiers mâles qui avaient tenté de s'établir dans leurs nids avec agressivité ce qui a poussé ces partenaires à quitter les lieux. D'un autre côté les individus premiers arrivés ont pu avoir des partenaires plus tôt que les individus arrivés plus tard (Djerdali, 2010 ; Djerdali *et al.*, 2013).

Dans tous les cas observés, c'est la femelle qui prend l'initiative et va au-devant de son partenaire, le mâle reste passif, très excité, claquette en effectuant de lents et amples battements d'ailes (il pompe) ; trois phases sont observées durant la formation d'un couple,

une phase d'approche, une phase intermédiaire et une phase terminale (Schmitt, 1967 *in* Amara, 2001). Les parades nuptiales sont spectaculaires, le mâle rejette sa tête en arrière sur le dos en claquant du bec, déploie sa queue en éventail et bat continuellement ces ailes. Parfois, la femelle se joint à lui dans cette parade (Benharzalh, 2017). Pendant leurs quatre premières années, les jeunes cigognes performent quelques comportements sexuels et de parade nuptial même s'elles ne peuvent pas se reproduire (Hall *et al.*, 1986 *in* Göcek, 2006).

7.3. Accouplement

Les accouplements se déroulent sur le nid (Tortosa et Redondo ; 1992). Le mâle debout sautant sur la femelle, il la maintient sur le dos par son bec et s'accroupie par flexion des jambes et en battant les ailes. Les accouplements ne durent jamais plus de quelques secondes (Creutz, 1988). La Cigogne blanche est une espèce caractérisée par un taux de copulation très élevé. Selon Tortosa et Redondo (1992), le couple peut effectuer jusqu'à 160 copulations, ce taux d'accouplement diminue considérablement une semaine après la ponte des œufs.

7.4. Sites de nidification et construction du nid

La Cigogne blanche est une espèce territoriale, fidèle à son nid (Barbraud *et al.*, 1999; Chernetsov *et al.*, 2006; Vergara *et al.*, 2006). Selon Bochenski et Jerzac (2006), le couple occupe le même nid que celui de l'année passée. La fidélité au site de nidification peut être une stratégie adaptative des couples les plus expérimentés afin de minimiser les coûts énergétiques liées à la construction du nid et par conséquent, augmenter leur succès reproducteur (reproductive fitness). Mais ces couples doivent aussi défendre le nid parfois (Goriup et Schulz, 1991). Le même nid est réutilisé est rechargé d'année en année. Des nids de 2.5 m de diamètre et deux tonnes de poids ont été reportés (Schulz, 1998).

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

Le nid (900-1.500 mm de diamètre) est une énorme construction de branchages, à base de branchettes, mottes de terre, de touffes d'herbe, réutilisé chaque année, sur lesquelles les oiseaux aménagent une coupe peu profonde garnie de foin et de plumes, parfois de papier et

de chiffons (Etchecopar et Hüe, 1964 ; GerouDET, 1978 ; Bolongna, 1980; Goriup et Schulz, 1991 ; Whitfield et Walker, 1999). Chaque année, à son retour, la Cigogne blanche renforce son nid avec de nouvelles branches et rembourre l'intérieur avec de l'herbe fraîche, du duvet, végétaux et même de vieux chiffons (GerouDET, 1978). L'apport de matériel au nid est assuré par les deux sexes mais avec un taux plus élevé assuré par les mâles et continue pendant toute la saison de reproduction, étant plus intense à partir de la formation des couples jusqu'à la ponte. La taille des nids augmente d'une saison de reproduction à l'autre (Djerdali, 2010).

7.5. Ponte

La femelle dépose le premier œufs 30 jours après les premiers accouplements (Tortosa et Redondo, 1992 ; Boukhtache, 2007). Chez la Cigogne blanche, la ponte est de 4 œufs par nichée en moyenne (Zieliński, 2002 ; Kosicki, 2010). Le nombre d'œufs pondus varie généralement entre 2 et 5 œufs (Profus, 1991 ; Profus *et al.*, 2004; Kosicki, 2010; Kosicki et Indykiewicz, 2011). Cependant, des pontes de 6 et 7 œufs ont été également signalées chez cette espèce (Zieliński, 2002 ; Masseurin-Challet, 2006). Ceci est le cas dans plusieurs régions d'Europe (Schulz, 1998). En Algérie, le nombre d'œufs par ponte oscille entre 2 et 6 œufs (Djerdali, 2010). Des cas de 8 œufs ont été reportés par Skov (1999). Les pontes de remplacement sont très rares (Goriup et Schulz, 1991).

Les pertes des œufs sont généralement le résultat de disputes entre les intrus qui veulent prendre un nid déjà occupé par un couple (Profus, 2006 ; Tobolka, 2011). Les œufs sont généralement pondus à un ou deux jours d'intervalle (Zieliński, 2002 ; Tryjanowski *et al.*, 2011).

Les œufs sont de couleur blanche, tirant parfois vers le jaunâtre ou le verdâtre (Etchecopar et Hue, 1964). Le taille varie généralement entre 72 mm de long et 51 mm de diamètre (Graumann et Zöllick, 1977 ; Profus, 1991 ; 2006 ; Djerdali, 2010).

7.6. Couvaion et éclosion des œufs

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

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

7.8. Nourrissage et élevage des poussins

La cigogne blanche a un type de développement nidicole (Skutch, 1976 *in* Göcek, 2006) avec des poussins vulnérables incapables d'assurer leurs thermorégulations, dépendant complètement de leurs parents pour l'abri et l'alimentation, restés au nid entre 8 à 10 semaines décroissance et développement (Tortosa et Castro, 2003).

Les parents apportent la nourriture dans le jabot et la dégorgent toujours sur le nid où les petits la picorent, encore enrobée de salive (GerouDET, 1978 ; Boukhemza, 2000) et selon (Haverschmidt, 1949). Les deux parents participent à l'alimentation des poussins par des régurgitas jetés sur la plateforme du nid jusqu'au l'envol après 8-10 semaines.

Ce mode de nourrissage implique qu'il n'y a aucune agressivité entre les poussins de cigogne blanche. En cas de manque de nourriture, les parents doivent eux même réduire la taille de la nichée en tuant et cannibalisant le poussin le plus faible ou en le jetant à l'extérieur du nid (Jakubiec, 1991 ; Tortosa et Redendo, 1992 ; Redendo *et al.*, 1995; Djerdali *et al.*, 2008). La réduction de la taille de la nichée par infanticide parental se produit vers la première semaine de la vie des poussins, assez tôt au cours de la période de développement (Tortosa et Redendo, 1992). Donc, la réduction de la taille de la nichée est une stratégie adaptative exercée par les parents le plus tôt possible avant que les poussins entrent dans la phase du stress alimentaire maximum (Tortosa et Redendo, 1992).

7.9. Envol

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

8. Écologie trophique

8.1. Composition du régime alimentaire

La Cigogne est un échassier prédateur entomophage (Schierer, 1962 ; Lazaro, 1986 ; Lazaro et Fernandez, 1991 ; Pinowska et Pinowski, 1989 ; Pinowski *et al.*, 1991).

La nourriture est exclusivement animale, Son alimentation se compose de divers proies, et relativement petits vertébrés et grands invertébrés, et le choix de la nourriture dépend de l'étape du cycle de vie et de l'habitat saisonniers (Tsachalidis et Goutner, 2002 ; Antczak *et al.*, 2002). Parmi les invertébrés, la cigogne blanche récolte une grande variété d'insectes, tout spécialement des coléoptères et des orthoptères qui constituent une bonne part du régime alimentaire, aussi bien sur les lieux de nidification que dans les quartiers d'hiver en Afrique centrale et méridionale. Elle consomme aussi des reptiles, des petits mammifères, des grenouilles, des poissons, des vers de terre et même des jeunes oiseaux (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Dorst, 1971 ; Burton et Burton, 1973 ; Nicolai *et al.*, 1985 ; Jonsson *et al.*, 2006).

Elle récolte les mollusques, notamment les escargots dont elle casse la coquille avant de les ingurgiter, elle glane beaucoup de vers de terre, surtout en début de saison quand les autres aliments sont encore rares et prend à l'occasion des crustacés, par exemple le Crabe chinois, dans les cours d'eau qu'il a envahis (GerouDET, 1978 ; Skov, 1991b).

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

8.2. Milieux d'alimentation

Vu son mode d'alimentation, la Cigogne blanche fréquente les milieux ouverts avec une végétation assez basse pour n'entraver ni sa marche ni sa vue (GerouDET, 1978 ; Peterson *et al.*; 1986 ; Hancock *et al.*, 1992 ; Latus et Kujawa, 2005).

Elle fréquente divers biotopes, elle les choisit en fonction de leurs disponibilités alimentaires, Les bonnes conditions de détection des proies, ainsi que la possibilité de se déplacer sans être entravée par la végétation, sont des facteurs importants quant au choix des habitats d'alimentation (Geroudet, 1978 ; Hancock *et al.*, 1992)

La Cigogne blanche, fréquente actuellement une large gamme de milieux : marais, labours, friches, prairies. Généralement, dans les zones d'agricultures, la cigogne blanche préfère a fourrager dans les praires pauvre en couverture végétales (Johst *et al.*, 2001). Signalent qu'en Espagne, les décharges publiques constituent une nouvelle source humaine de gagnage pour la Cigogne blanche. Ceci a été également noté en Algérie par Boukhemza (2000) et Sbiki (2008).

8.3. Mode de chasse

La Cigogne ne chasse jamais à l'affût (Geroudet, 1978). C'est en position courbée, le cou sinueux et le bec abaissé que la cigogne chasse. Elle avance lentement, le regard attentif, piquant de côté et d'autre et relevant la tête après chaque capture pour avaler avec secousse (Geroudet, 1978).

8.4. Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires

La distance parcourue par cet échassier pour la recherche de la nourriture semble être différente et dépendante ainsi de sa disponibilité, elle peut atteindre jusqu'à 14 km (Schierer, 1967 ; Skov, 1998 *in* Johst *et al.*, 2001).

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

Pour Skov (1991a), les cigognes adultes cherchent la nourriture 7 fois par jour .Les juvéniles (moins de 4 semaines d'âge), observés dans 7 nids par Struwe et Thomsen (1991), sont nourris par leurs parents 7 à 9 fois par jour, ce qui correspond à un intervalle moyen de nourrissage de 141 minutes. Le taux de nourrissage est influencé par les disponibilités de l'habitat et le besoin respectif de chaque couple reproducteur, ce dernier (besoin) dépendant de l'âge et du nombre de juvéniles à nourrir (Struwe et Thomsen, 1991).

9. Facteur de menace et de déclin

Les populations européennes de Cigogne blanche ont connu un déclin alarmant depuis le début du vingtième siècle jusqu'aux années 1970 (Kanyamibwa *et al.*, 1990; Senra et Ales, 1992; Johst *et al.*, 2001; Hinsch, 2006). Le déclin de la population mondiale de la cigogne blanche durant la dernière décennie a été associé avec l'augmentation des nombres d'accidents, la majorité du a l'impact anthropogénique comme les pesticides, la chasse, l'urbanisme (Berthold, 2006) et les réseaux électriques (Balmori, 2005 ; 2009) et des facteurs naturels causés principalement par des maladies infectieuses (Kaleta et Kummerfeld, 1983).

9.1. Chasse

D'après (Thauront et Duquet, 1991 ; Sylla, 1991) la chasse et la capture des cigognes blanches sur le chemin de migration et aux quartiers d'hivernage viennent en tête des causes de déclin. D'après l'analyse des bagues retrouvées, il est certain que la chasse serait la cause majeure de mortalité.

9.2. Perte des habitats et des sites de nidification

La Cigogne blanche est une espèce anthropophile. Elle construit de larges nids près des habitations humaines et sur différents types de supports (Profus et Mielczarek, 1981 ; Tryjanowski *et al.*, 2004; 2005; Kosicki *et al.*, 2007; Vergara *et al.*, 2010).

A partir des années 1960, le développement économique accompagné par le changement des pratiques culturelles (utilisation d'herbicides, de pesticides et de la motorisation) ont induit l'homogénéisation et la stérilité des territoires qui ont été intensifiés. Par conséquent, la perte de la biodiversité s'est traduite par un impact négatif sur l'écologie trophique de la Cigogne blanche (Jacob, 1991 ; Senra et Alés, 1992 ; Carrascal *et al.*, 1993 ; Martinez et Fernández, 1995 ; Jonsson *et al.*, 2006).

Altération des conditions d'habitats dans les zones de reproduction est la principale cause de déclin des populations de la cigogne blanche (Berthold *et al.*, 2002) y compris le drainage des prairies humides et la dégradation des zones humides utilisées pour repos et thermorégulation (Brouwe *et al.*, 2003).

Selon (Randik, 1989 ; Goriup et Schulz ,1991; et Skov, 1998 *in* Martinez et Fernandez, 1995), l'urbanisation incluant l'extension de l'industrie a affecté négativement les populations de cigognes blanches par la démolition des anciennes constructions qui servaient

de support de nidification et qui sont ainsi perdues. Spoliée de ses aires traditionnelles, la Cigogne blanche a dû chercher d'autres endroits pour y construire son nid volumineux ; elle les a trouvés sur les mâts des conduits électriques. Le problème ne s'arrête pas à ce niveau car même les nids construits sur les poteaux électriques sont détruits par les services de maintenance (Martinez et Fernandez, 1995).

9.3. Maladies infectieuses

La Cigogne blanche est une espèce migratrice de longue distance (entre l'Europe et l'Afrique), selon les conditions climatiques, elle peut se reposer pendant la migration à proximité des installations de la volaille et peut se mélanger avec les oiseaux vivant en liberté. Par conséquent, les cigognes peuvent représenter un lien épidémiologique pour la transmission d'agents infectieux qui sont présents dans les pays africains et européens (Kaleta et Kummerfeld, 2012). La pneumonie fongique joue un rôle majeur dans la perte de poussins de cigognes blanches d'âge moins de trois semaines et représente une menace majeure pour l'espèce (Olias *et al.*, 2010). Keymar (1975) a listé l'infection par : staphylocoque, pasteurellose, erysipelase, tuberculose, streptocoque et salmonellose comme infections bactériennes de la cigogne, et il a mentionné la variole et la maladie de Newcastle et vecteur de virus du ouest du Nile, les fientes de la cigogne peuvent contenir des agents infectieux qui peuvent menacer la productivité de la volaille domestique et la santé des espèces aviaires endémiques (Kaleta et Kummerfeld, 2012).

9.4. Bagueage

Les cigognes blanches sont connues pour leur pouvoir de réguler leur température en déféquant sur leurs pattes ; l'évaporation de l'humidité à partir des déjections aide à refroidir le corps. Cependant, l'accumulation de ces déjections entre la patte et la bague stimule la formation de l'acide urique qui provoque de sérieuses blessures pouvant même conduire jusqu'à la mort. Le taux de mortalité induit par le bagueage s'avère important surtout dans quelques pays européens, environ 70 % des poussins sont bagués et 5 % de ces derniers sont perdus chaque année (Schulz, 1987 *in* Goriup et Schulz, 1991).

Il se peut que les oiseaux bagués puis êtres victimes d'un traumatisme de jambe résultants de l'accumulation des excréments autour de l'anneau de marquage (Henckel, 1976 et Herholdt, 1987).

9.5. Champs électromagnétiques

La cigogne blanche colonise des environnements urbains, où la contamination électromagnétique est élevée, le champ électromagnétique et les microondes produites par les réseaux de téléphonie mobile affecte aussi la cigogne blanche sur différentes stages reproductifs: la construction des nids, le nombre des œufs, développement embryonnaire, taux d'éclosion et sur la mortalité des poussins dans leur première classe d'âge, les nids qui existent dans un radiant de 200 mètres sont les plus touchés (Balmori,2005).

9.6. Collisions avec des lignes électriques et électrocutions

Selon Garrido et Fernandez-Cruz (2003), les collisions et les électrocutions liées aux lignes électriques représentent la première cause de mortalité des adultes et des jeunes cigogneaux. Chaque année plusieurs milliers de cigogne blanche meurent par collision ou électrification (Bevanger, 1998 ; Janss, 2000 ; Bevanger et Broseth, 2001 ; Moritzi *et al.*, 2001; Garrido et Fernandez-Cruz, 2003; Kaluga *et al.*, 2011).

Le danger existe à la fois pour les espèces en migration et même dans les quartiers d'hivernage. Outre la mortalité directe par électrocution ou collision par lignes électriques à haute tension, la reproduction des cigognes blanches peuvent être affectée par leurs champs électromagnétiques (Balmori, 2005).

9.7. Changement des conditions d'hivernage

Durant l'hivernage en Afrique, le changement de certaines conditions tel que les conditions d'alimentation dû à la sécheresse, désertification et le contrôle des populations des locustes par les insecticides sont à l'origine d'une augmentation du taux de mortalité chez la cigogne blanche (Van Den Bossche *et al.*, 2002).

Le déclin de la population ouest européenne serait dû principalement à une chute du taux de survie annuelle des adultes consécutive aux fortes sécheresses Soudano-Sahélienne (Kanyamibwa *et al.*, 1990; 1993). Depuis les années 1970, les zones de précipitation, plus précisément, les courbes isohyètes se sont déplacées de 100 à 150 km vers le Sud, réduisant ainsi les habitats favorables aux gagnages des cigognes blanches. Ceci a provoqué un déclin des populations nicheuses d'Algérie et du Sud de Tunisie hivernantes aux Tchad (Sivakumar, 1992 ; Mullie *et al.*, 1995).

9.8. Pollution et l'utilisation des pesticides

Plusieurs études ont mis en évidence l'effet des polluants évacués près des sites de nidification et dans les milieux de gagnage sur la santé et la reproduction des cigognes blanches. Selon Smits *et al.*, (2005), 5% des poussins nés de parents exposés aux métaux lourds présentent des malformations de bec et de tarsi. Dans le même sens, il a été prouvé que l'ADN des adultes de cigogne blanche peut présenter des dommages importants suite à l'exposition aux métaux lourds (Pastro *et al.*, 2001).

A partir des années 1960, le développement économique accompagné par le changement des pratiques culturales (utilisation d'herbicides, de pesticides et de la motorisation) ont induit l'homogénéisation et la stérilité des territoires qui ont été intensifiés. Par conséquent, la perte de la biodiversité s'est traduite par un impact négatif sur l'écologie trophique de la Cigogne blanche (Jakob, 1991 ; Senra *et al.*, 1992; Carrascal *et al.*, 1993 ; Martinez et Fernandez, 1995; Jonnson *et al.*, 2006).

10. Statut de protection

La Cigogne blanche est une espèce protégée dans plusieurs pays du monde. A l'échelle européenne, elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux du 30 novembre 2009. La Cigogne blanche figure sur la liste des espèces concernées par la désignation de Zone de Protection Spéciale (ZPS) et la mise en œuvre de mesures de conservation spéciale concernant son habitat. La cigogne blanche est une espèce protégée conformément à la loi sur la protection de la nature, la convention de Bonn, la convention de Berne et la convention de Ramsar (Benharzallah, 2017 ; Bouriach, 2016).

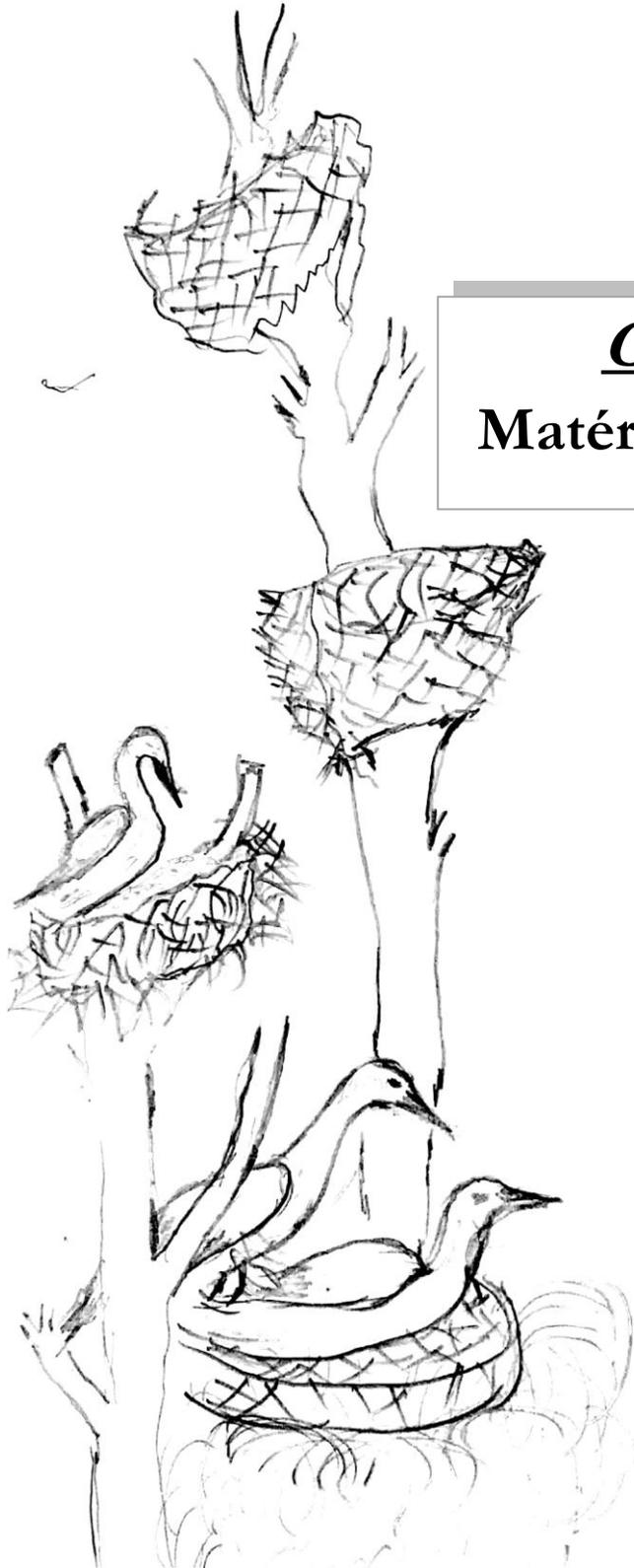
Selon les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (I.U.C.N), le statut de la cigogne blanche est en préoccupation mineure. La tendance de la population semble augmenter (10000 individus avec un déclin de -10 % durant les dernières dix années), l'espèce n'approche pas au seuil vulnérable conformément au critère de la tendance des populations (-30 % de déclin sur dix ans ou trois générations) (I.U.C.N., 2012).

En Algérie, la Cigogne blanche figure sur la liste des espèces animales non domestiques protégées établie par le décret présidentiel n° 12-235 du 24 mai 2012 J.O.R.A.D.P. (2012).

11. Importance de l'espèce

La cigogne blanche est une espèce indicatrice de la qualité du milieu .Généralement classée au sommet de la chaine alimentaire, l'étude et le suivi de cette espèce peut servir à la conservation d'un écosystème entier. L'animal est facile à détecter, farouche et préféré par l'homme, donne une bonne illustration sur les disponibilités faunistiques des milieux qu'elle fréquente constituant ainsi un modèle et un indicateur biologique de choix pour la connaissance de l'état des écosystèmes et de leur évolution (Bouriach , 2016)

Chapitre II
Matériel et Méthodes



I. site d'étude

1. Présentation générale de la wilaya du Guelma

1.1. Situation géographique

Le présent travail a été réalisé dans la région de Guelma qui est située au Nord-est de l'Algérie à 60 km environ de la Méditerranée d'une longitude 07°28'E, latitude 36°28'N (Figure 04). Elle regroupe une population estimée à 506 007 habitants dont 25 % sont concentrés au niveau du chef-lieu de wilaya avec une densité de 135 habitants par km² (U.R.B.A.C.O, 2012). Elle s'étend sur une superficie de 3686,84 km² (D.P.A.T., 2008).

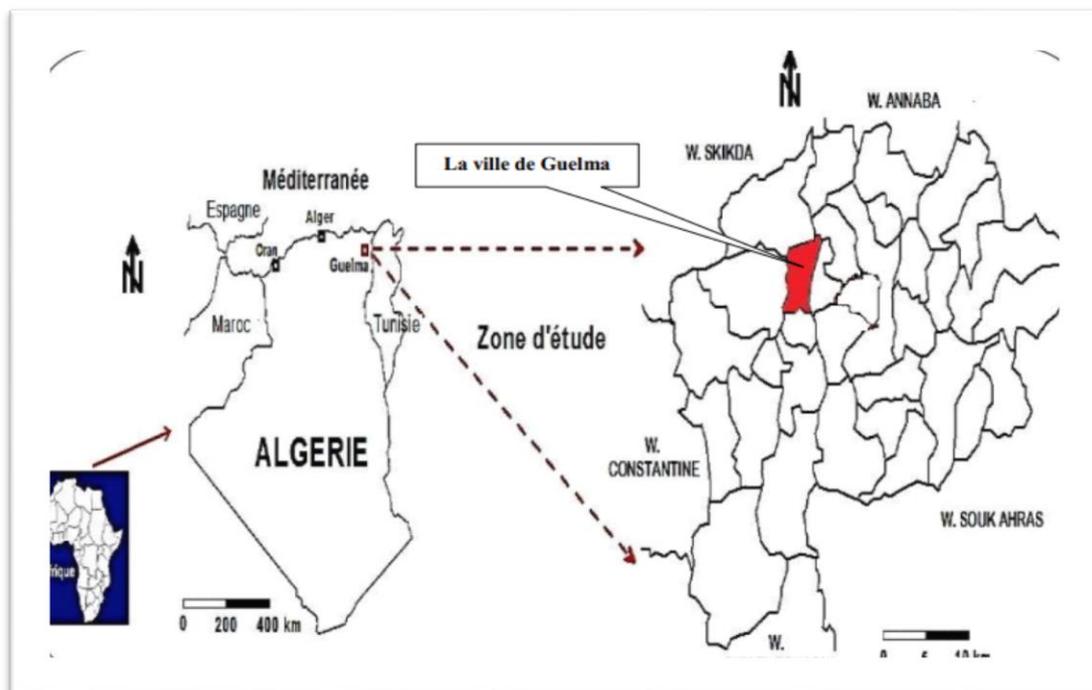


Figure 04. Situation géographique de la wilaya de Guelma (Sadaoui-Hamlaoui, 2018).

Elle est constituée un axe stratégique par sa situation géographique. Elle est limitrophe des wilayas suivantes : (Mehimdat, 2013).

- La wilaya d'Annaba, au Nord : Avec son port et son aéroport, ainsi qu'une zone industrielle assez importante, distante de quelques 60 km.
- La wilaya de Skikda, au Nord - Ouest : Avec son port et son complexe pétrochimique, est à moins de 80 km.

- La wilaya de Constantine, à l'Ouest : Son aéroport, ses potentialités de capitale de l'Est du pays sont à 100 km.
- La wilaya d'Oum-El-Bouaghi, au Sud : Porte des hauts plateaux, est à 100 km.
- La wilaya de Souk-Ahras, à l'Est : Région frontalière à la Tunisie, est à 78 km.
- La wilaya d'El-Tarf, au Nord-Est : wilaya agricole et touristique, port de pêche, frontalière à la Tunisie, est à 115 km. (Kafi, 2015)

La wilaya de Guelma occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud, ses limites naturelles sont : (U.R.B.A.C.O, 2012).

- Au Nord, les monts de Houara (932 m).
- Au Nord-Ouest, Djebel Debagh (1408 m).
- A l'Est, la chaîne de Beni-Mezline et Beni Salah.

1.2. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique (**Figure 05**) est très dense. Il est constitué principalement de :

- Oued Seybouse : (57.15 km), qui draine la partie Nord et Est du territoire, autrement dit presque la totalité de la wilaya de Guelma, avec une superficie de 6471 km² pour se jeter dans la Méditerranée à l'Est de la ville d'Annaba. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an à la station de Boudroua (commune d'Ain Ben Beida) (U.R.B.A.C.O, 2012).
- Oued Bouhamdane : (45.37 km) qui prennent sa source dans la Commune de Bouhamdane à l'Ouest de la Wilaya. Son apport est de 96 millions m³/an à la station de Medjez Amar.
- Oued Mellah : provenant du Sud-Est, ce court d'eau enregistre un apport total de 151 millions m³/an à la station de Bouchegouf.
- Oued Charef : (36.46 m) Prend sa source au Sud de la Wilaya et son apport est estimé à 107 millions m³/an à la station de Medjez Amar (Kafi, 2015).

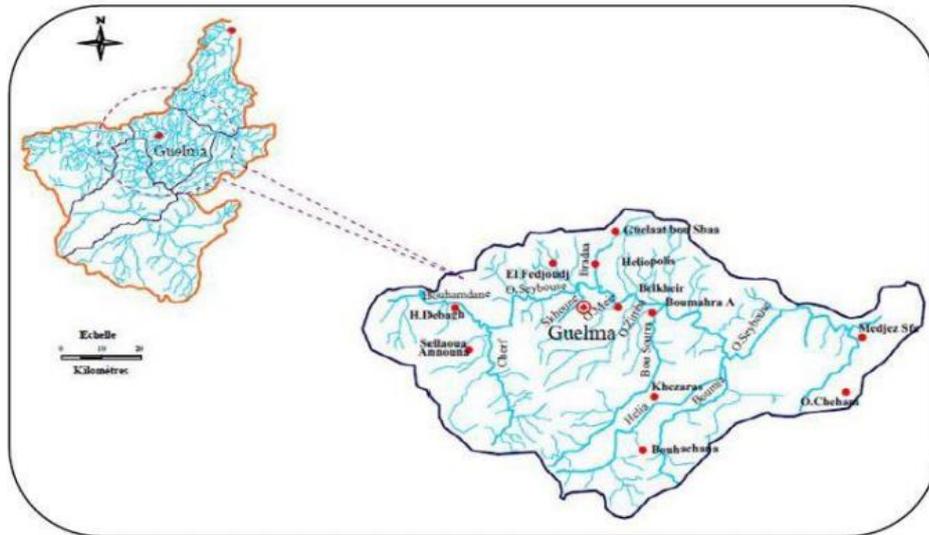


Figure 05. Réseau hydrographique de la wilaya de Guelma (A.B.H-C.S.M., 2005 in kafi, 2015).

1.3. Cadre biotique

La région de Guelma recèle des écosystèmes différents (Forêt, Oueds, couvert végétal,...), On y trouve une biodiversité significative. (D.P, 2013).

1.3.1. Richesses fauniques

La faune dans cette région est très diversifiée, parmi les espèces existantes, on peut citer :

- **Mammifères** : Renard, Chacal, Lièvre, Hyène, Porc Epic, Hérisson, Genette, Chat Sauvage Belette, Mangouste, Lapin, Sanglier, Gerboise, Cerf de Barbarie qui est une espèce protégée.
- **Oiseaux** : les oiseaux aquatiques comme le Canard colvert, Héron garde bœuf, Erismature tête blanche, Martin pêcheur, Canard souchet, Poule d'eau, Héron cendré. Les oiseaux forestiers comme le Perdrix, Tourterelle, Coucou, Chardonneret, Verdier, Caille, Pigeon, Mésange, Serin, Chouette, Hibou, Cigogne blanche, Faucon, Busard,
- **Reptiles** : Tortue, Lézard, Couleuvre.

1.3.2. Richesses floristique

La couverture végétale est représentée par une dominance de peuplements forestiers qui occupent une superficie de 107.704 hectares avec un pourcentage de 28% de la superficie de la wilaya, de végétation abrite des espèces floristiques représentée essentiellement par : Le Chêne liège, Chêne vert, Cyprès, Eucalyptus, Bruyère, Filaire, Pin d'Alep, Pin Maritime, Arbousier, Lentisque, Myrte, Genet, Calicotum et Ronce (D.P.A.T, 2008).

1.4. Cadre climatologique

Les facteurs climatiques jouent un rôle déterminant dans le régime des cours d'eau, et dans l'alimentation éventuelle des nappes souterraines (Soltner, 1999).

Selon Lacoste et Salanon (2001), le climat est l'une des composantes fondamentales d'un écosystème terrestre. A cet effet, il est particulièrement connu que l'influence de la nourriture, comme une ressource, et du climat, comme un agent, affectent la distribution, la migration et la reproduction des oiseaux.

La région de Guelma est caractérisée par un climat continental avec un hiver froid et pluvieux, de type humide et sub-humide et un été très chaud et sec (kafi ,2015).

1.4.1. Température

La température est l'un des facteurs les plus importants du climat (Bensouilah, 2015). L'étude des températures moyennes mensuelles annuelles est primordiale, car c'est elle qui nous permis d'évaluer l'interaction avec les autres facteurs météorologiques (insolation, humidité, évaporation, précipitation) (Lahlah, 2010).

Les données des températures moyennes mensuelles mesurées au niveau de la station de Guelma (2004 - 2013), sont consignées dans le tableau 04.

Tableau 04. Température moyenne de 10 ans (2004-2013).

Mois	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T °C	08	09	10	12	15	20	25	30	25	20	15	14

La température moyenne mensuelle la plus élevée a été observée pendant le mois d'août, avec $T= 30^{\circ}\text{C}$. Par contre la température moyenne mensuelle la plus basse a été observée avec un minimum enregistré pendant le mois de janvier, $T=08^{\circ}\text{C}$.

1.4.2. Précipitation

Le terme de précipitation désigne tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide. Cela inclut la pluie, la neige, la grêle, etc. Ces divers types de précipitation sont le plus souvent mesurés par le pluviomètre usuel, elles représentent l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement, ni évaporation (Dajoz, 2000).

Les précipitations sont un élément fondamental en écologie. Le volume annuel des pluies conditionne la distribution des espèces dans les aires biogéographiques (Ramade, 1984).

Tableau 05. Répartition des précipitations moyennes mensuelles (2004-2013).

Mois	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P mm	34,5	105,6	54,8	68,7	4,40	1,3	1,0	2,5	82,9	34,0	28,4	34,4

Ce tableau montre que la saison hivernale dans notre région est la plus pluvieuse avec une moyenne de 82.90 mm/mois. Tandis que l'été est sec avec une faible recharge de 1.0 mm/mois.

1.4.3. La relation température – précipitation

a. Diagramme pluviothermique

Selon Bagnouls et Gaussen, une période sèche est due au croisements des courbes de température et des précipitations. Cette relation permet d'établir un graphe pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations (**Figure 06**).

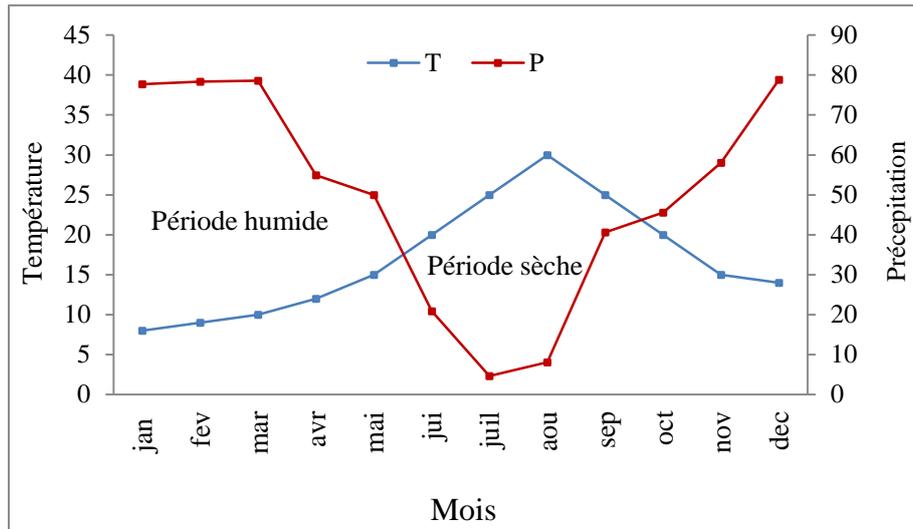


Figure 06. Diagramme pluviothermique de la région de Guelma (2004-2013).

D'après ce diagramme établi à partir données des températures et des précipitations de la station de Guelma, on peut distinguer deux périodes ;

- La première froide et humide qui s'étale sur 8 mois, du mois d'octobre jusqu'au mois de mai.
- La seconde chaude et sèche qui s'étale sur 4 mois, du mois de juin jusqu'au mois de septembre.

b. Synthèse climatique

Selon Emberger (1963), la région méditerranéenne est subdivisée en cinq étages bioclimatiques. Pour déterminer l'étage bioclimatique de la région d'étude, il faut procéder au calcul du quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) (Dajoz, 2000).

$$Q2 = 1000 \cdot \frac{P}{(M+m) \cdot (M-m)}$$

Où : M : Température maximale du mois le plus chaud.

m : Température minimale du mois le plus froid.

P : Précipitation moyenne annuelle en mm.

Notre région d'étude présente un $Q_2 = 64,4$ ce qui la classe dans l'étage bioclimatique a végétation semi-aride à hiver frais (**Figure 07**).

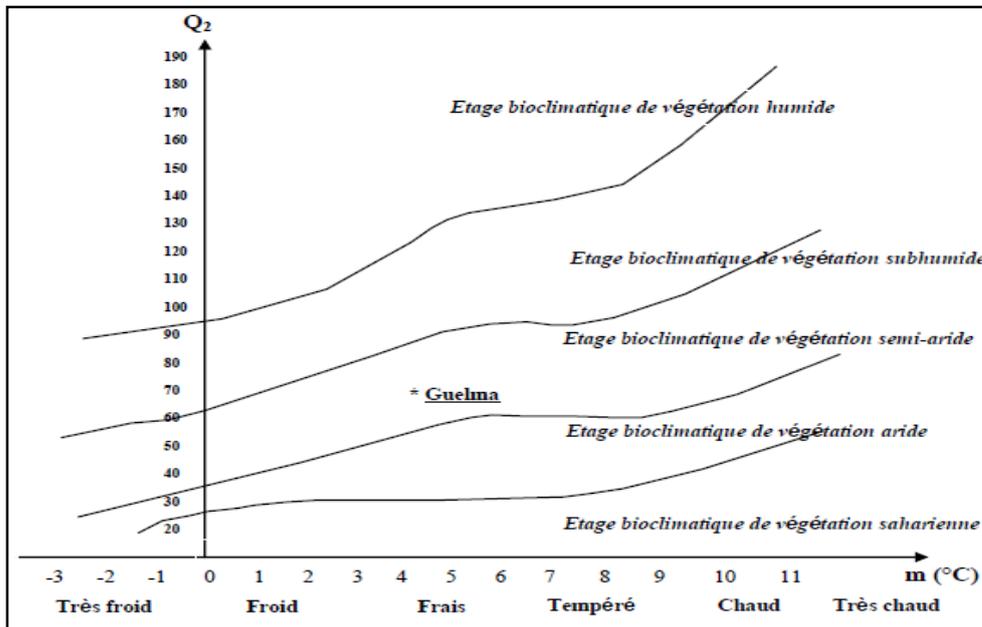


Figure 07. Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2004-2013).

2. présentation général de la zone d'étude

Notre étude est réalisée au lieu dit ferme de Khelili Bachir. Celle-ci est localisée à Boumahra Ahmed au l'Est de la Wilaya de Guelma à $36^{\circ}24'3.33''N$ et $7^{\circ}31'10.31''E$ à 295 m d'altitude, à une distance de 14 km à du chef-lieu de la willaya. Cette localité à vocation agropastorale se trouve dans des agglomérations de plusieurs habitations, d'une superficie de 1000 m² (**Figure 08**).



Figure 08. Deux Crates satellite représentent la zone d'étude (Google Earthe).

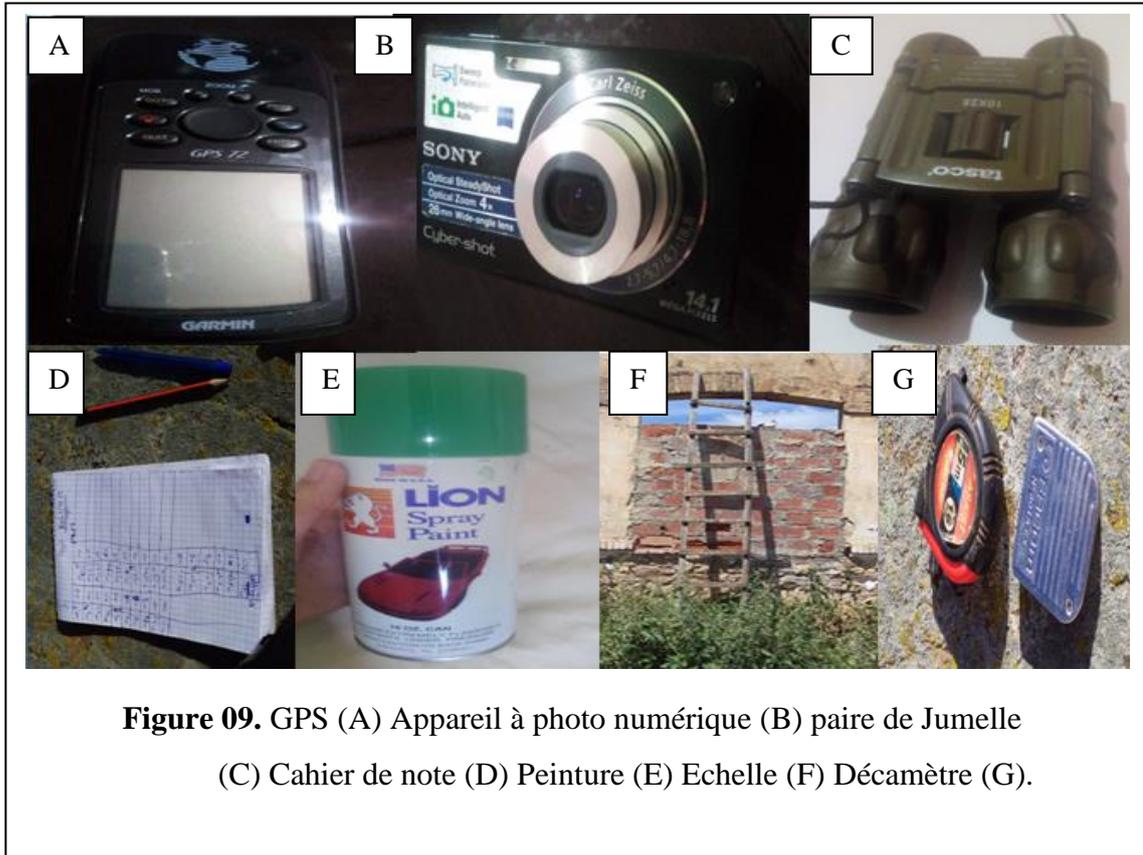
II. Matériel et Méthodes

1. Matériel

Afin de faciliter notre travail, nous avons utilisé un simple matériel :

- Appareil à photo numérique (cyber-shot de Sonny x14.1)
- GPS
- Stylo et crayon
- Cahier de note

- Echelle
- Peinture
- Décamètre
- Une paire de Jumelle



2. Méthodes de travail

2.1. Méthode de recensement des nids

Le recensement des nids de la cigogne blanche a cerné le territoire de la wilaya de Guelma. L'itinéraire choisi pour le recensement des nids est celui du parcours de toutes les routes nationale et les chemins de la wilaya à l'aide d'un véhicule. **(Figure10)**.

L'opération de dénombrement s'est étalé sur une période de 2 mois (octobre et novembre) lors de chaque dénombrement plusieurs paramètres ont été notés :

- Numéro de la route.
- Le type de support.
- L'état du nid (occupé, non occupé).

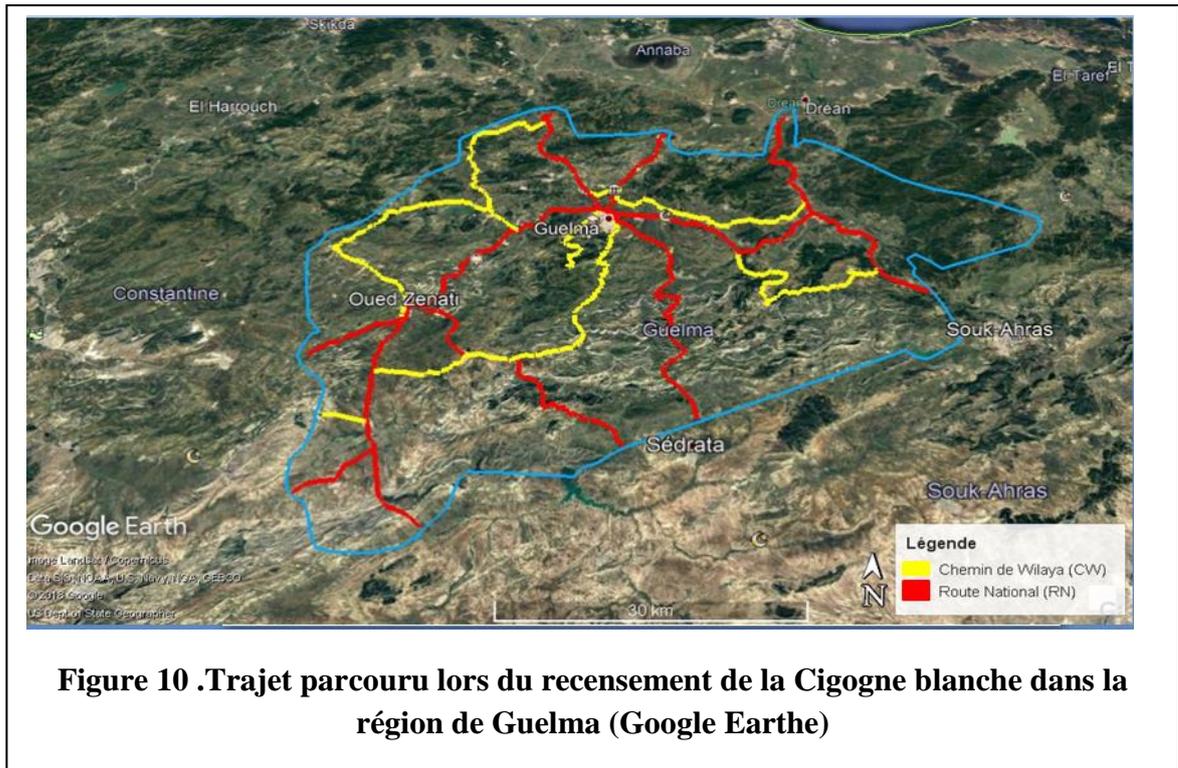


Figure 10 .Trajet parcouru lors du recensement de la Cigogne blanche dans la région de Guelma (Google Earthe)

2. 2. Choix et présentation de site de colonie

Après les sorties des recensements des nids de la cigogne blanche sur le territoire de la wilaya, nous avons choisi une colonie dans la ferme du Khelili Bachir, qui est située à l'est de la wilaya de Guelma à côté de la route nationale RN 80, avec un total de 29 nids (**Figure 11**).

L'emplacement de cette colonie est très intéressant du fait qu'elle est entourée par des terrains agricoles de céréales et de cultures maraîchères (exp : *lactuca sativa*, *salanum lycopersicum*, *anisosciadium*, *pisum sativum*...) et des points d'eau comme oued et Châaba qui situe entre les arbres, en plus d'une mare temporaire qui offre un très bon biotope pour l'espèce (**Figure.12 et 13**).

Cette zone est caractérisée par une flore herbacée diversifiée, dominée par : *Avena fatua* (Gramineae), *Hordeum. Sp* (Gramineae), *Pholaris caurariivsis* (Gramineae), *Callendula arvensis* (Composeae), *Centauria alba* (Composeae), *Sinapis alba* (Crucif erae), *Joncus.Sp* (Joncaceae), *Rumex. Sp* (Polygonaceae), *Medicago.sp* (Popilionceae), *Malva sylvestris* (Malvaceae), *Urtica. Sp*.

Ce site est choisi car il est peu éloignées de l'Université, mais surtout plus sécurisées et accessible.



Figure 11. Photo représente le site de la colonie d'étude (Chaoui Asma, 2019).



Figure 12. Photo représente deux mares temporaires dans la zone d'étude (SIAFA Asma ,2019).



Figure14. Photo de la Cigogne blanche dans un champ agricole dans la zone d'étude (Chaoui Asma, 2019).



Figure13. Photo d'une Châaba dans la zone d'étude (Siafa Asma, 2019).

2.3. Suivi des nids

La première sortie était le 22 octobre 2018. Puis la colonie a été visitée chaque jour depuis le début du mois de décembre jusqu'à la date d'arrivée des premiers couples nicheurs. Après nous visitons la zone d'étude deux fois par semaine jusqu'à l'occupation de tous les nids de la colonie. Les nids ont été marqués et numérotés par une peinture indélébile.

Pour chaque nid, nous avons noté le type, la nature et la hauteur du support porteur (hauteur par rapport au sol). Nous avons noté les différentes dates concernant les stades phénologiques de la Cigogne blanche dans la colonie d'étude. Ainsi, nous avons noté les dates d'arrivée, les dates de ponte et d'éclosion des œufs. Toutes les données collectées sont rapportées sur des fiches qui portent le numéro du nid, la date de notification à l'aide des habitants de la ferme.

Pour recenser le nombre d'œufs pondus par nid, on a suivi cinq (5) nids ce qui représente 17,24% de la colonie en utilisant une échelle. La difficulté d'accès à tous les nids est due à la hauteur d'une part et d'autre part certains d'entre eux existent sur les poteaux électriques, en plus le manque de matériel nécessaire. La dernière sortie a eu lieu le 15/05/2019



Figure15. Marquage des nids (Siafa Asma, 2019).



Figure16. Photo des œufs de la cigogne blanche dans la colonie d'étude (Chaoui Asma, 2019).

Chapitre III
Résultats et discussions



III. Résultat et discussion

1. Distribution des nids de la population nicheuse

Un recensement exhaustif des nids de la Cigogne blanche (*ciconia ciconia*) a été réalisé durant deux mois sur l'ensemble du territoire de la wilaya de Guelma. Le nombre total des nids recensé est de 614 nids.

Les résultats de dénombrement montrent que les nids sont répartis sur les routes nationales de la wilaya de Guelma même les chemins (**Figure17**).

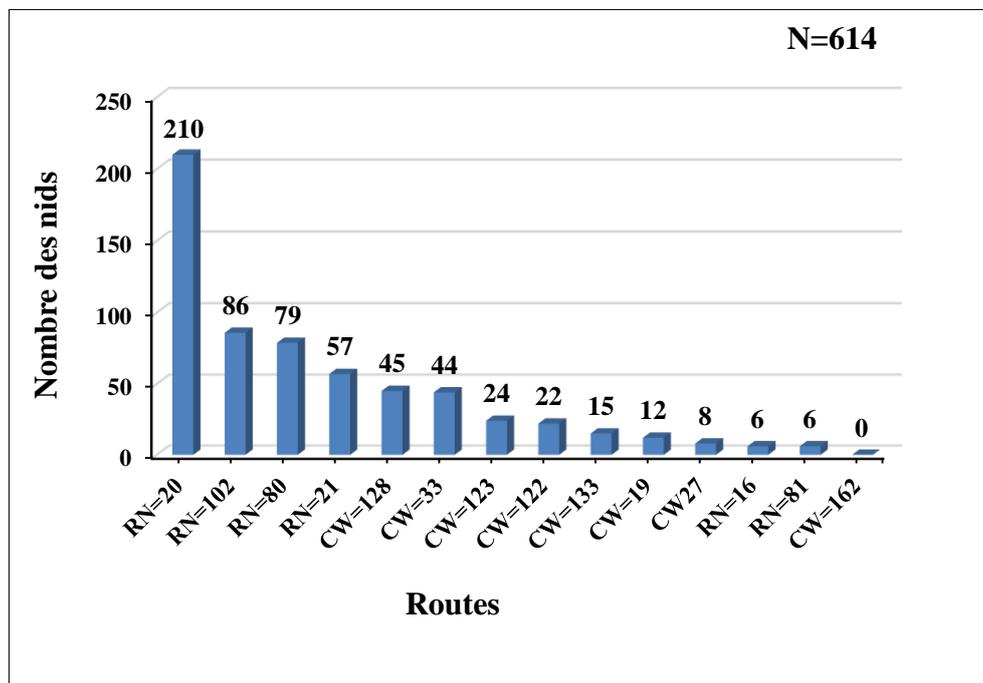


Figure 17. Nombre de nids recensés par route.

L'occupation spatiale des nids montre que cette espèce colonise beaucoup plus la route RN20 avec 210 nids soit 34,20 % de la totalité des nids recensé, suivie par la route RN102 avec 86 nids soit 14 %, la route RN 80 avec 62 nids (12,87%), et à un effectif moins abondant pour la route RN21, CW128, CW33 avec 57 nids (9,28 %), 45 nids (7,33%), 44 nids (7,17%) respectivement, Les effectifs plus faibles ont été observés pour les routes RN81 et RN16 avec 6 nids(01%). Finalement aucuns nids observés le long de la route CW162.

La distribution des nids de la cigogne blanche dans la wilaya de Guelma montre que l'espèce colonise beaucoup plus la partie Est et Sud de la wilaya. Les plus denses concentrations des nids sont situées au niveau de la route RN 20 surtout dans la région este de la wilaya qui est caractérisé par oued de Seybouse qui offre de bonnes conditions de

nidification et la présence des terrains agricoles bien irrigués qui offrent un habitat de gagnage favorable pour cette espèce tel que les régions de Belkheir ,Nadhour Et Medjez Sfa qui abritent une grand effectif des nids de la cigogne blanche. Suivie par la route 102 est liée principalement par la présence des différente conditions favorables nécessaire pour l'installation de nombreuses colonies comme la disponibilité des supports de nidification, on peut considérer le facteur topographique un des facteurs principaux pour la reproduction et la répartition des nids de la cigogne blanche où se trouve un nombre très élevé dans les plaines de Tamlouka. Alors que dans les régions montagneuse son trouve un nombre limité des nids par contre L'effectif très faible est noté dans la zone de montagne telle qu'Ain Larbi, Mermoura, Ben djerrah, Hammam N'bail, Bouhachana et Ain Sandel seraient dus au relief de la région qui est montagneux à paysage fermé où il existe des forêts, peut être le biotope non recherché par la Cigogne blanche. La majorité des nids recensés sont localisé dans les agglomérations, en près-compagnes, ce qui correspond aux petits villages et aux villes, et près à les points d'eau et les champs agricole. La cigogne blanche dans la wilaya de Guelma ne choisit pas les hautes altitudes et les forêts comme niche préféré. Ces résultats sont confirmés par les travaux de (Djerdali, 2010 ; Mammeria, 2013 ; Benharzalh, 2017).

Le nombre total des nids recensé dans la wilaya de Guelma est de 614 nids, ces résultats sont raisonnables on les comparant avec ceux obtenus par Mammeria (2013) qui a enregistré 285 nids. Cette augmentation des nids peut être expliquée par l'abondance des ressources alimentaires liée à la présence de terrains agricoles fertiles et bien irrigués.

En effet, la tendance à l'augmentation a été observée dans plusieurs régions de l'Algérie. Selon Moali-Grine *et al.*, (2004), le nombre de couples nicheurs en Algérie est passé de 2679 en 1995 à 5147 en 2001, le nombre de couples qui se sont réellement reproduit et élevé au moins un jeune a également augmenté en passant de 2555 à 4481 durant la même période. La dynamique des populations de Cigogne blanche dans la région de Sétif a suivi la même tendance que le reste des régions de l'Algérie. Selon Djerdali (2010), le chiffre est passé de 875 couples en 2001 à 1192 en 2007 soit une augmentation de 26,6%. Dans la région du Constantinois, cet effectif est passé de 1812 nids en 1993 à 3381 nids en 2010 (Djerdali, 2010).

Cet essor démographique a été également observé dans les pays de l'Afrique du Nord. En Tunisie, le nombre de nids recensés est passé de 231 en 1998 à 303 nids en 1999 (Azafzaf et Feltrup-Azafzaf ,2002).

L'amélioration des conditions d'hivernage dans la région du Sahel est également un facteur déterminant de l'augmentation du taux de survie des couples nicheurs (L'Hote *et al.*, 2002, Nabu, 2006). L'adoption de nouvelles stratégies alimentaire, représentées principalement par les décharges publiques à ciel ouvert a un effet positif sur les effectifs des populations nicheuses de cette espèce (Boukhtache, 2010; Djerdali,2010; Moali-Grine *et al.*,2013).La wilaya de Guelma dispose de plusieurs dépotoirs à ciel ouvert, la plus grande est celle Héliopolis , nous citons également celle de Bouchegouf.

2. Nature et type de support des nids

2.1 Le type de support

Les sorties de recensement des nids dans la wilaya de Guelma nous a permis de relever le type de support choisis par la Cigogne blanche pour construire son nids. Les résultats sont représentés dans la (Figure 18).

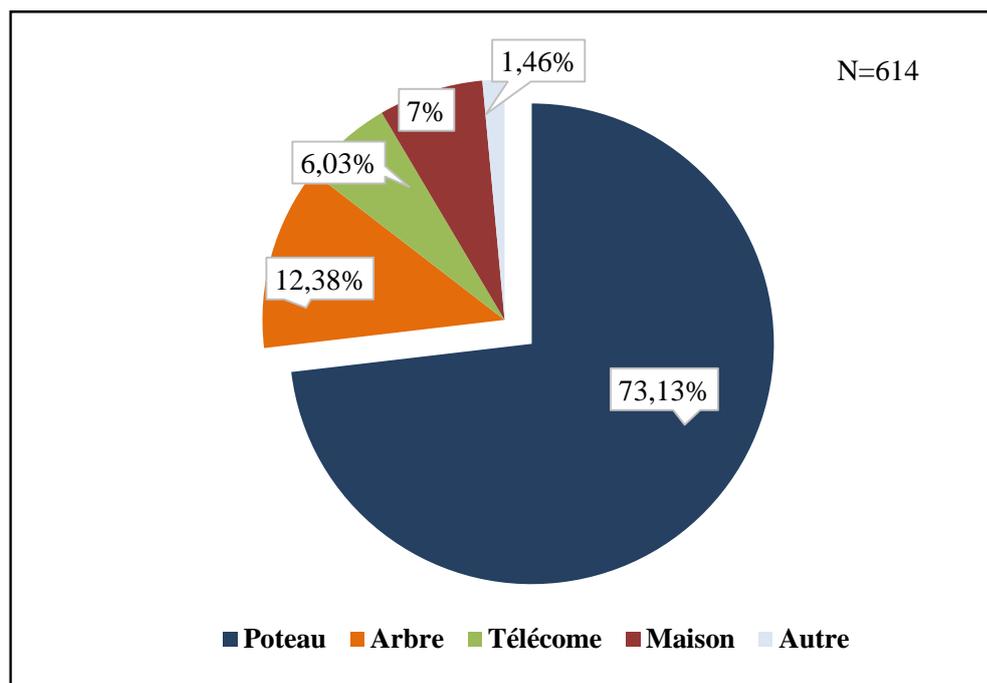


Figure 18. Pourcentages de différents types de supports recensés dans la wilaya de Guelma.

D'après la figure (18), il apparaît que les nids de la Cigogne blanche sont installés en premier lieu sur les poteaux avec 73,13 %, suivi par l'implantation sur les arbres 12,38%. Les maisons sont représentées par 7%, et sur les antennes de télécommunication avec un

pourcentage de 6,03%. D'autres supports sont utilisés par la Cigogne blanche à savoir les silos et les cheminées avec 1,46%.

Nos résultats sont conformes à ceux trouvés par Mammeria (2013) Dans les wilayas d'El -Taref, Guelma, Annaba, et Skikda. Elle trouve que plus de 90 % des nids sont établis sur des poteaux. Dans le côté sud de la wilaya de Guelma, Boukalmoun *et al* en 2015 trouve que la Cigogne a une tendance égale à s'installer sur les pylônes (42,85%) et sur les arbres (38,96%) par contre dans les constructions elle représente seulement 18,18% des nids localisés.

Ces résultats sont sensiblement similaires à ceux notés par Khalili dans la région de Tébessa entre 2014 et 2017 avec 48.78% des nids sont installés préférentiellement sur les poteaux électrique, et 37.40% sur les grues, en troisième choix les supports métalliques avec 7.31% finalement les arbres avec 6.50% (Khalili, 2019).

Dans la vallée de Seybouse, les poteaux électriques sont de plus en plus adoptés par les couples nicheurs de cigogne blanche (Moali Grine *et al.*, 2004 ; Boukhemza *et al.*, 2007).

Par contre Dans la région de Constantine, entre 2010 et 2013 la plus grande majorité des nids (46.71%) est installée sur des arbres, les poteaux électriques représentent 38.60 % (Benharzallah, 2017). Dans la région de Sétif, entre 2002 et 2007 où le taux d'occupation des arbres est le plus élevé, dépassant les 80 % en 2007 (Djerdali, 2010). Sur le territoire national, les arbres constituent le support le plus utilisé par la Cigogne blanche (Moali Grine *et al.*, 2004 ; Boukhemza *et al.*, 2006).

Parmi les poteaux occupés, la cigogne blanche niche sur des poteaux avec ou sans plateforme (**Figure 19**).

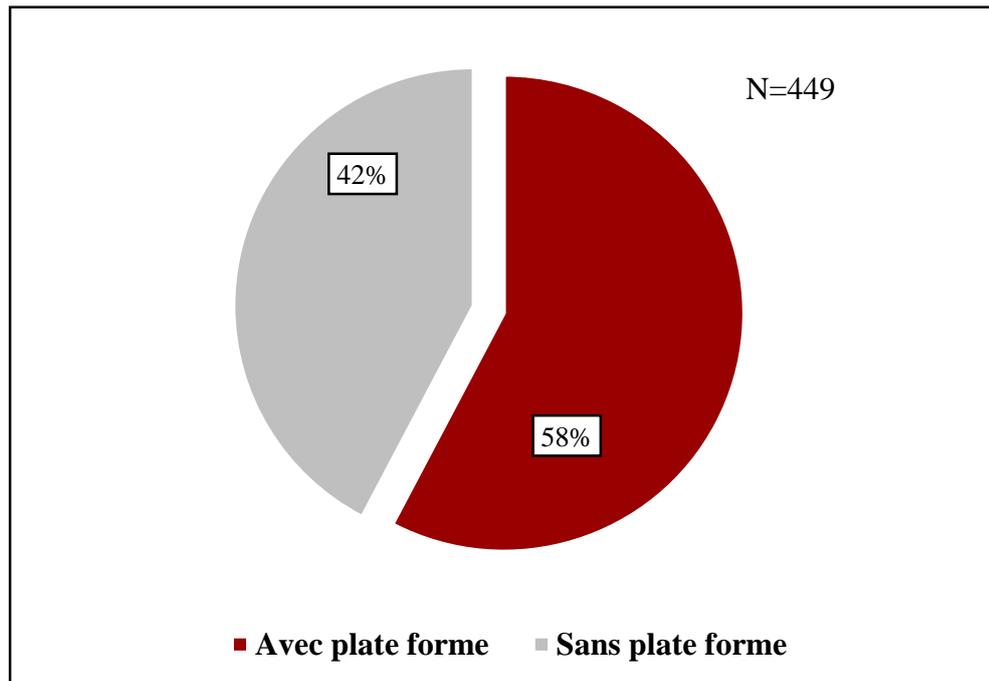


Figure 19. Représente les poteaux avec ou sans plateforme dans la wilaya de Guelma.

Pour les nids bâti sur poteaux, il apparaît que 259 nids soit 58% sont installés sur des poteaux avec plateforme alors que 190 nids sont construit sur des poteaux sans plateforme avec un pourcentage de 42%.

Le tableau suivant représente le taux d'occupation des poteaux au cours de notre période d'étude.

Tableau 06. Taux d'occupation des poteaux avec plateforme.

	Occupé	Non occupé	Total
Nombre	190	57	247
Pourcentage	76.92%	23.08%	100%

Selon le tableau 07, 76.92% des poteaux sont occupés par les nids de la cigogne blanche, tandis que 23.08% reste vide.

Cette tendance à l'augmentation des nids construits sur les poteaux a été également signalée dans plusieurs régions d'Europe (Guziak et Jakubiec, 1999 ; Fulin, 1999 ; Rubacha et

Jerzak, 2006 ; Tryjanowski *et al.* 2009). Selon Tryjanowski *et al.* (2009) les compagnies électriques et les conservateurs ont établi des plates formes sur les poteaux électriques dans plusieurs pays d'Europe qui sembleraient jouer un rôle positif sur le succès de la reproduction chez la cigogne blanche dans le but de réduire des menaces. En Algérie, les cigognes posent encore leurs nids directement sur ces structures et semblent ne pas échapper aux dangers de ces dernières, malgré que ce type de support est en train de prendre de l'ampleur et représente un pourcentage de 35% sur tout le territoire algérien (Kherfi 2008 *in* Djerardi ,2010).

2.2 Nature de support

La nature de support qui est choisie par la cigogne blanche pour installer leurs nids qui sont naturel et artificiel sont représentés dans la figure suivante.

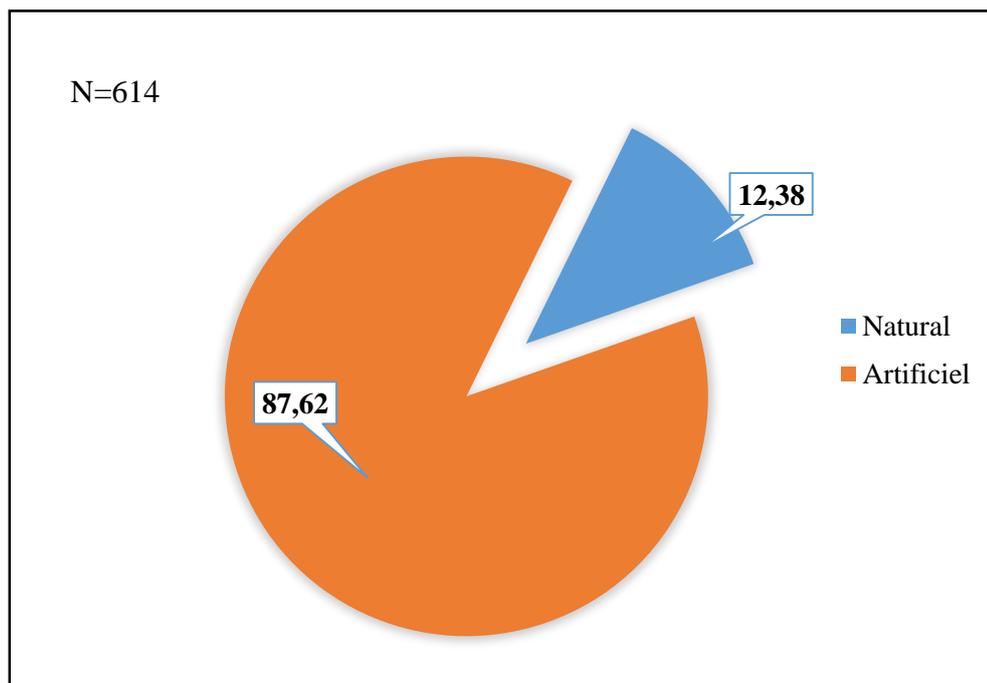


Figure 20. Pourcentages de différente nature de supports recensés dans la wilaya de Guelma.

Selon la figure (20) on remarque que la majorité des nids de la cigogne blanche (538 nids) sont implantés sur des supports artificiel soit 87,62% des nids et seulement 76 nids sont bâti sur des supports naturel avec un pourcentage de 12.38%.

Ces résultats sont similaires à ce trouvé dans la région de Batna, où 32,5 % des nids sont installés sur des supports naturels représentés par les arbres, alors que 67,5 % sur des supports artificiels (Djeddou et Chenchouni, 2008). Même dans 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 artificiels.

3. Sédentarité de la cigogne blanche dans la région d'étude

Durant nous sortit des recensements des nids de la cigogne blanche dans la wilaya de Guelma nous avons notés des nids occupés par la cigogne blanche, Ces individus sont observés dans les localités de Belkhir le 22/10/2018 aussi dans la région de Nador le 07/11/2018.

Depuis les années 90, le phénomène de l'hivernage de la Cigogne blanche est apparu en Algérie signalé surtout dans la région Est du pays (Samraoui, 2002), serait dû à l'apparition des nouvelles ressources alimentaires, les décharges publiques et les dépôts illicites de déchets de la volaille. Kherfi (2008) a signalé le plus grand nombre d'individus dans la wilaya d'Annaba avec 33 couples, la wilaya de Jijel avec 15 couples, de Tébessa avec 20 couples, quelques couples sont signalés à M'sila, Tizi-Ouzou, et Sidi B. Abbes (*in* Djerdali, 2010) ce phénomène est donc en train de prendre de l'ampleur en Algérie.

4. Caractérisation de la zone d'étude

Suit au recensement des nids de la Cigogne blanche réalisé dans la wilaya de Guelma durant la période d'étude allant du moins de octobre jusqu'au mois de mai nous avons trouvé 614 nids. Ces nids sont répartis sur l'ensemble des 14 routes. Nous avons choisi une colonie d'étude qui est implantée sur la route nationale (RN80). Cette dernière représente 44% des nids recensés le long de la route (RN80) et 4.4% de la totalité des nids dans le territoire de la wilaya de Guelma (**Figure 21**).

La concentration importante des nids dans cette localité peut s'expliquer par la présence de différents types de supports pour la nidification de cette espèce, tels que les arbres, les toits de maisons et les poteaux électriques pour la construction des nids et l'abondance de terrains agricoles offrant des milieux de gagnages favorables à l'alimentation de l'espèce.

Selon Moali-Grine (1994) les colonies dépendent d'un certain nombre de critères comme la situation, la nature et la disponibilité des supports, ainsi que la qualité des habitats

environnants. Ces facteurs déterminent la taille de chaque colonie et le taux de succès de reproduction.



Figure 21. Distribution des nids de la cigogne blanche dans la colonie d'étude (ferme de Khelili bachir) (Google Earth).

4.1 Nature et type de support des nids

Tableau 08 représente les différents types de support occupé par la cigogne blanche dans la ferme de Khelli bachir.

Tableau 07. Les différents types des supports des nids de la cigogne blanche dans la ferme Khelili bachir.

	Arbres		Poteaux		Construction	Total
	Mort	vivante	Avec plateforme	Sans plateforme		
Nombre	3	12	02	06	06	29
Total	15		08			
Pourcentage	51.72%		27.58%		20.67%	100%

Dans la colonie d'étude 15 nids sont installés sur des arbres des d'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), d'orme (*Ulmus campestris*), de Pin d'Alep (*Pinus halepensis M.*), 6 nids sont bâtis sur des murs en ruine d'une ancienne ferme et 8 nids sur les poteaux.

Dans la ferme de Khelili bachir, les différents types des supports choisis par la Cigogne blanche pour la construction de son nid que ce soit artificiels ou naturels sont représenté dans la figure suivant.

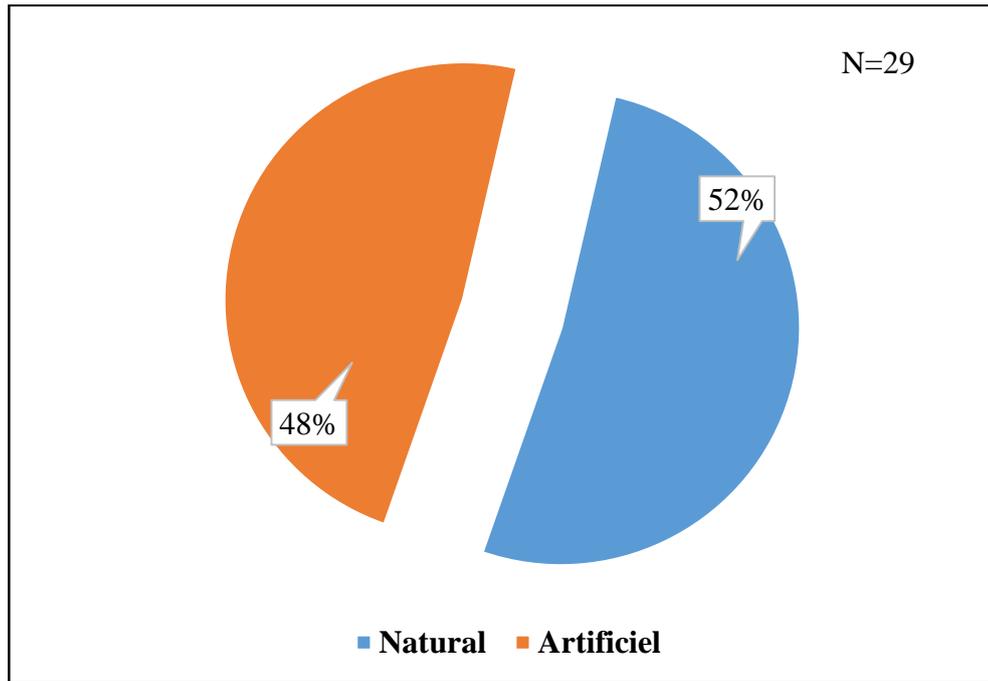


Figure 22. Pourcentages de différente nature de supports recensés dans la colonie d'étude (ferme de Khelili bachir).

D'après la figure (22), il apparait que 52% sont installés sur des supports naturels, alors que 48% sont installés sur support artificielle. Ceci indique que la cigogne blanche à une tendance à s'installer préférentiellement sur des supports naturels par rapport aux artificiels.

Les résultats obtenu dans la ferme sont opposé à ce trouve dans la wilaya de Guelma, selon Moali-Grine (1994), l'arbre peut être la structure idéale en raison des branchages qui facilitent la construction des nids et qui servent de perchoirs aux adultes pendant leurs longs toilettages. Aussi, lorsque l'arbre est dégagé, il est facilement accessible et permet la construction des colonies. Ces sites de nidification assurent une meilleure stabilité au nid, et plus de sécurité, surtout en période d'élevage des jeunes (Benharzallah, 2017).

4.2 Hauteur des nids par rapport au sol

Lors des sorties sur le terrain, nous avons pu estimer sur 29 nids recensés, la hauteur par rapport au sol (**Figure 23**).

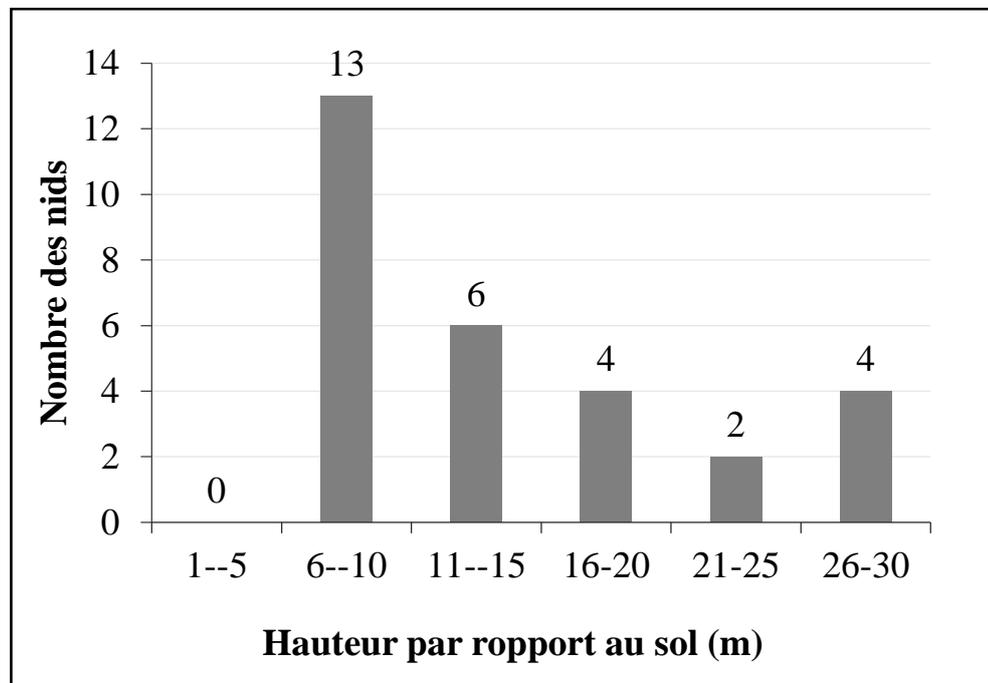


Figure 23. Représente les différentes hauteurs des nids par rapport au sol.

Dans la zone d'étude, la Cigogne blanche construit ces nids à une hauteur moyenne par rapport au sol varie entre 8 à 30m avec une moyenne de 14,5m.

Nous avons remarqué la majorité des nids sont implantés sur une hauteur variant entre (6-10) avec un pourcentage de 45%. Les autres classes ne sont que faiblement représentées (moins de 20%) (**Figure 23**).

nos résultats sont conformes à ceux obtenus par Boukhemza (2000), la Cigogne s'installe pour nicher sur des supports de hauteurs très variables, afin de s'assurer une marge de sécurité suivant la nature du milieu et l'éventualité, plus au moins grande, d'une action anthropique. Dans la région de Bejaia, la hauteur du nid par rapport au sol varie de 12 à 16 m pour (Zennouche, 2002). Dans la région de Tébessa, Les hauteurs les plus recherchées par la Cigogne blanche pour construire son nid, se situent entre 10 et 14 m (sbiki, 2016). Dans la région de Constantine, les nids de la Cigogne blanche sont construits à une hauteur moyenne par rapport au sol de $14.38\text{m} \pm 8.60$. Les nids situés à cette hauteur sont en sécurité de toute agression. Les œufs et les poussins sont protégés contre les prédateurs terrestres et le pillage par les humains (Benharzallah, 2017).

5. Cycle biologique de la Cigogne blanche

Les sorties que nous avons réalisées dans la zone d'étude, depuis le 22 octobre 2018 jusqu'à mai 2019 ont permis de décrire les différentes dates concernant les stades phénologiques ; nous avons noté la date d'arrivée, de la première formation d'un couple, de la première observation d'œuf, de la première éclosion. Ceci nous a permis de former le cycle biologique de la Cigogne blanche (**Figure 24**).

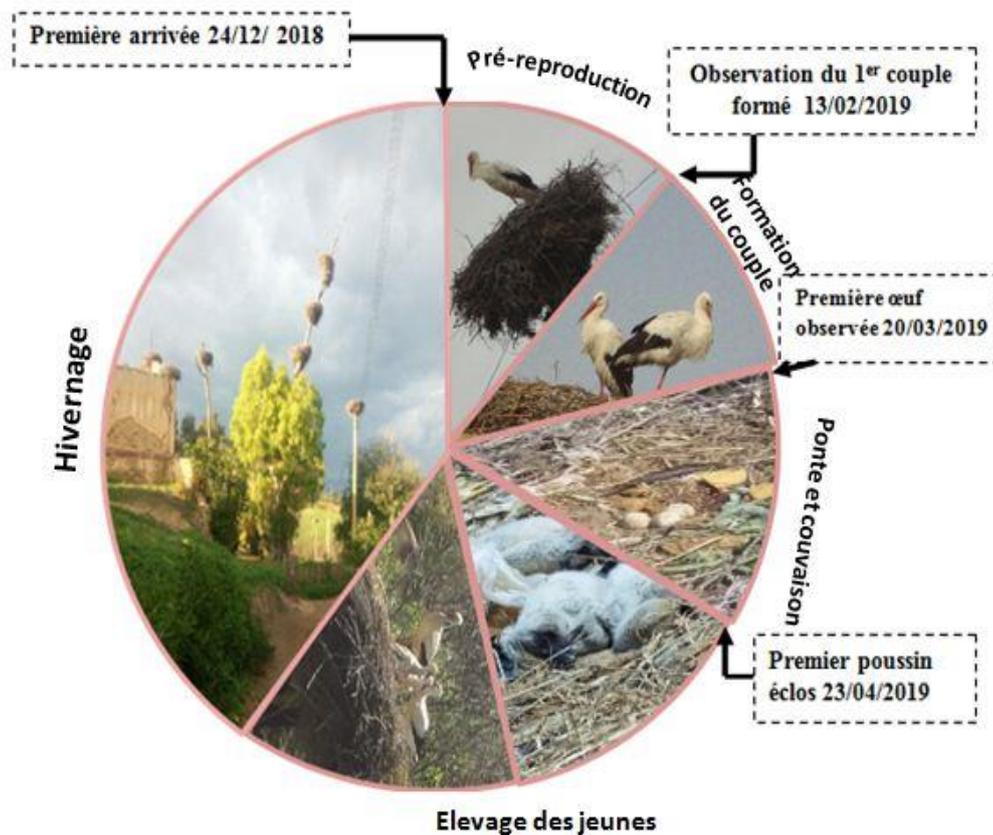


Figure 24. Cycle biologique de la cigogne blanche dans la ferme de Khelili bachir.

Dans la région d'étude la première arrivée de la Cigogne blanche sur le site de reproduction est enregistrée le 24 décembre 2018, à partir de la deuxième décade du mois de février, les couples nicheurs commencent à se former sur le site de reproduction. La date de première observation d'accouplements dans la colonie d'étude coïncide avec le 13 février 2019. Ainsi, le 20 mars 2019 correspond à la date de première observation d'œufs et le 23 avril 2019 à la date d'observation des premières éclosions.

5.1. Les dates d'arrivé

Chez les oiseaux migrateurs, la date d'arrivée vers les lieux de reproduction est une stratégie adaptative qui influence directement le succès reproducteur des individus (Hotker, 2002).

Le graphe suivant représente le nombre des individus arrivés durant la période d'étude (**Figure 25**).

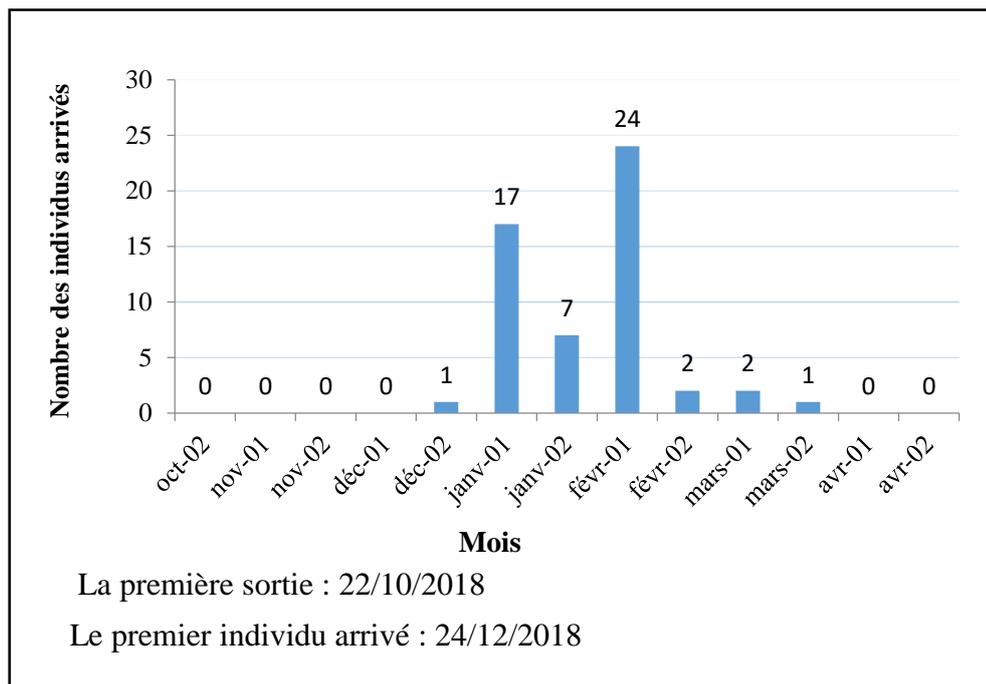


Figure 25. Nombre des individus arrivés durant la période d'étude.

Selon le graphe (**Figure 25**), la date de premier Cigogne blanche arrivée a été notés le 24/12/2018. Le nombre des individus augmente au cours du temps jusqu'à la première décade de février où on a noté un pic avec 24 individus. Ensuite le nombre va diminuer à la deuxième décade de février jusqu'au mi de mars où on observe aucun individu arrivé.

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

Les dates d'arrivées sont très variables d'une région à une autre et d'une année à une autre dans la même région (**Tableau 09**).

Tableau 08. Données comparatives sur les dates d'arrivée des Cigognes blanche dans quelques régions d'Algérie.

Région	Auteur	Date d'arrivée
Bejaia	Douadi et Cherchour (1998)	16/01/1998
	Zennouche (2002)	28/12/2001
Tizi-Ouzou)	Boukhemza(2000)	03/02/1992
	Fellag (2006)	20/01/2002
Batna	Djaddou et Bada(2006)	07/01/2006
	Boukhtache (2010)	28/01/2007
Tébessa	Sbiki (2017)	21/12/2011
	Khelili (2012)	20/12/2010
	Khelili (2019)	05/01/2017
Sétif	Djerdali (2010)	16/02/2003
Taraf	Bouriachie (2016)	14/01/2012
Constantine	Benharzallah (2017)	15/01/2013
Guelma	Boukalmoun <i>et al.</i> , (2015)	17/02/2015
	Présente étude	24/12/2019

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

5.2. L'occupation des nids

La figure suivante représente l'occupation des nids par la cigogne blanche dans la colonie d'étude.

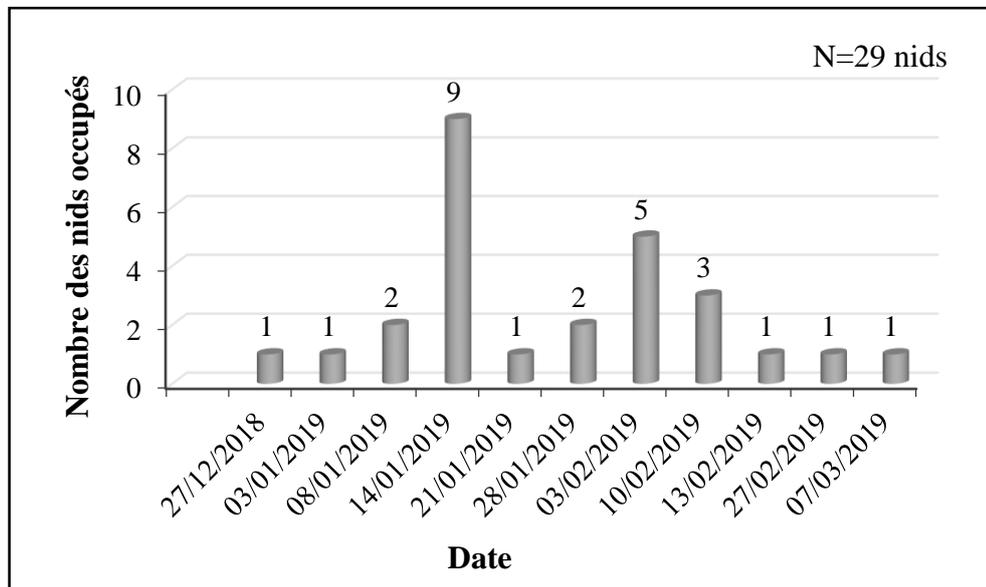


Figure 26. Nombre des nids occupés durant la période d'étude.

Selon la figure (26), l'occupation des nids chez les Cigognes blanche est observée à la fin de décembre, le nombre des nids occupés augmente au cours du temps jusqu'à le 14 janvier on a noté le pic par 9 nids, ensuite le nombre a diminué jusqu'à le 07 mars ou presque tous les nids sont occupés.

Durant notre étude nous avons remarqué l'occupation de tous les nids sauf deux nids, l'un de nid détruit par les habitants de la ferme et l'autre reste vide (**figure 27**). Alors Le taux d'occupation pour la ferme est 93.10%.

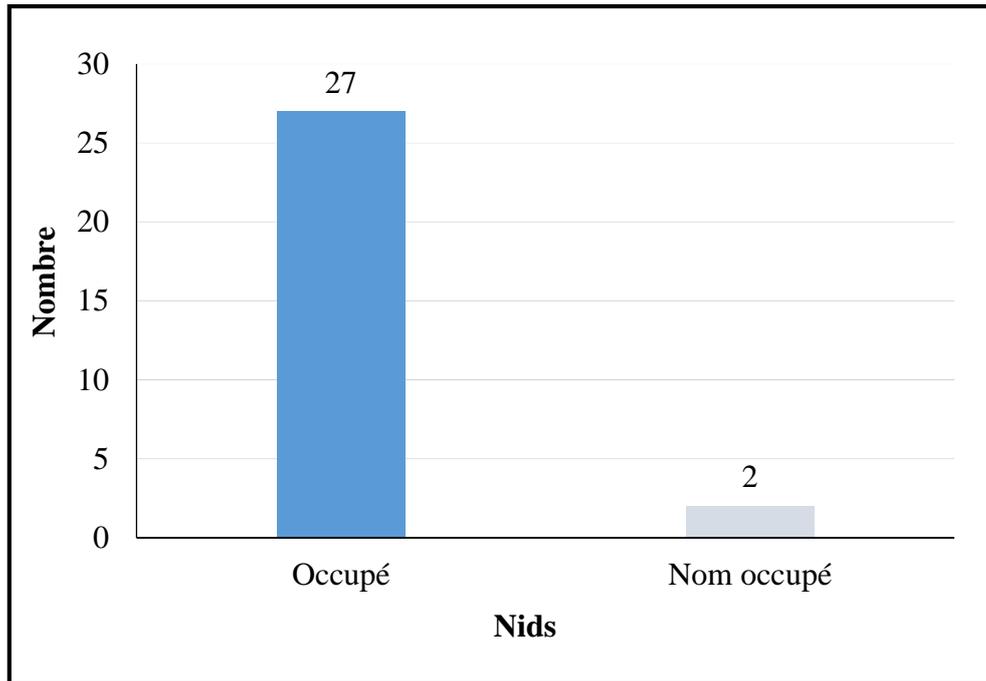


Figure 27. Représente le taux d’occupation des nids dans la région d’étude.

L’occupation des nids de la cigogne blanche par couple dans la ferme de Khelili bachir noté dans le graphe suivant.

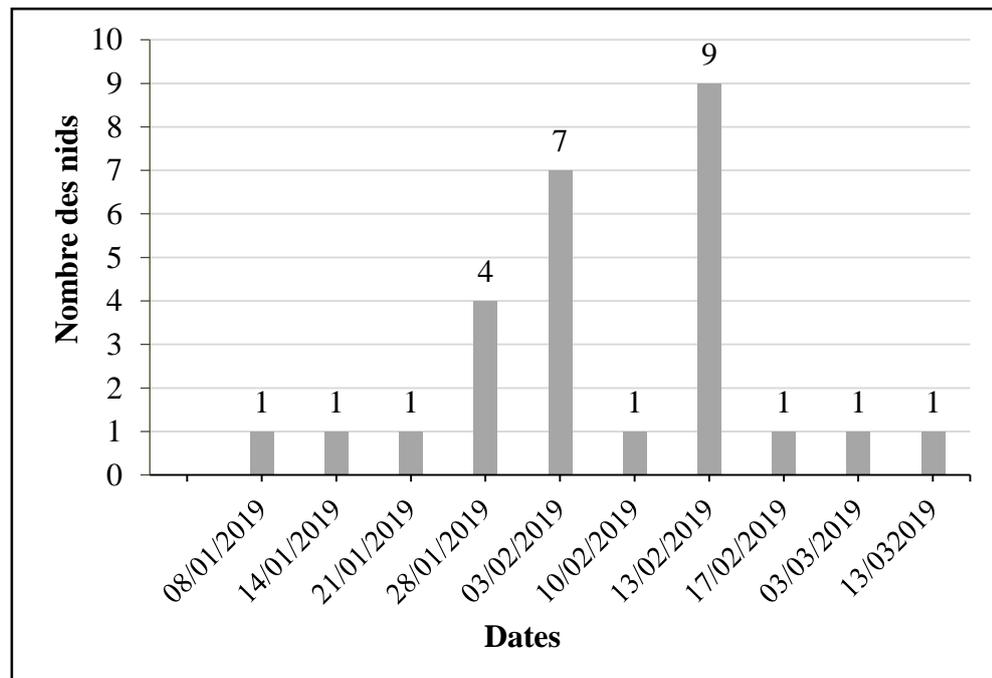


Figure 28. Nombre des nids occupés par couple.

La première observation d'un nid occupé par couple a été notée le 08 janvier. Le nombre des nids occupé par couples reste faible jusqu'à le mois de février ou nous avons noté une augmentation sensiblement remarquée où 18 nids sont occupés durant ce mois avec un taux 62% d'occupation. Pendant la période de reproduction le taux d'occupation des nids par les couples est élevé, le 13 février on a noté le grand nombre par 9 couple, ensuite le nombre a diminué jusqu'à la première semaine du mars.

Durant notre étude nous avons noté un nid a détérioré sous l'effet du vent ou de la pluie pendant la période d'occupation des nids. Nous avons remarqué que la cigogne blanche reconstruire leur nid. Ce comportement ne peut s'expliquer que par la fidélité de cette espèce à son site de nidification (Barbraud *et al.* 1999 ; Vergara *et al.*, 2006).

Chez la cigogne blanche, la date d'occupation du nid est fortement liée à la taille de ce dernier. Les plus grands nids sont occupés par les premiers arrivés tout au début de la saison de reproduction Djerdali *et al.* (2013) .Les individus âgés de la cigogne blanche arrivent tôt aux sites de reproduction, occupent des meilleurs nids et par conséquent, assurent un grand succès reproductif (Vergara *et al.*, 2007; Nevoux *et al.*, 2008).

Généralement, un seul individu arrive et occupe le nid en premier, puis sera suivi par son partenaire une semaine plus tard.

5.3 Paramètres de la biologie de reproduction

Pendant nos investigations sur le terrain, d'un total de 29 nids on a suivie seulement 05 nids les plus accessibles à l'observation, sur un toit en dalle d'une maison à hauteur de 12 m. Nous avons noté et suivi le devenir d'un total de 15 œufs pondus. Chaque nids contient 3 œufs.

Afin de donner une idée sur le succès de reproduction de la Cigogne blanche, nous avons calculé quelques paramètres du succès de reproduction, le succès d'éclosion, le succès de reproduction. Les résultats sont représentés dans le tableau suivant : (**Tableau 10**).

Tableau 09. Quelques paramètres du succès de reproduction de la Cigogne blanche dans la colonie d'étude.

Nombre d'œufs pondus	Nombre d'œufs éclos	Nombre des poussins à l'envol	Succès d'éclosion	Succès de reproduction
15	15	15	100%	100%

Les œufs de la Cigogne blanche sont caractérisés par une couleur blanchâtre, un peu plus étirés vers l'une des extrémités faisant presque le double volume d'un œuf de poule (sbiki, 2016).

L'expérience reproductrice chez la cigogne blanche augmente avec l'âge (Vergara et Aguirre, 2006 ; Nevoux *et al.*, 2008), les individus âgés arrivent tôt aux sites de reproduction, occupent des meilleurs nids en conservant leurs énergie de construction des nids pour l'investir dans la ponte précoce et assurent une large grandeur de ponte et par conséquent un grand succès reproductif (Both et Visser, 2001 ; Vergara *et al.*, 2007 ; Nevoux *et al.*, 2008). Aussi, la grandeur de ponte et la taille de la couvée sont dépendantes de l'âge des reproducteurs (Schulz, 1998), généralement la femelle de la cigogne blanche ajuste la taille de la couvée à la taille finale du nid (Soler *et al.*, 2001).

De nombreuses études suggèrent qu'il existe deux facteurs principaux affectant la variation de taille de ponte : la disponibilité de la nourriture et les facteurs environnementaux (Newton Et Marquis, 1981 ; Korpimäki et Wiehn, 1998 ; Djerdali, 2010). Nous a conduits à suggérer que les nids de la colonie étudiée ont une qualité optimale pour la reproduction de la cigogne blanche (disponibilité alimentaire et absence de prédation) et que les adultes (les parents) ont une grande expérience reproductrice (âge).

Au coure de la période de l'envole nous avant estimé les effectifs moyenne des jeunes envolé sur un échantillon de 27 nids qui occupe à l'aide d'un pair de jumelle. Les résultats obtenus représenté dans la figure suivante.

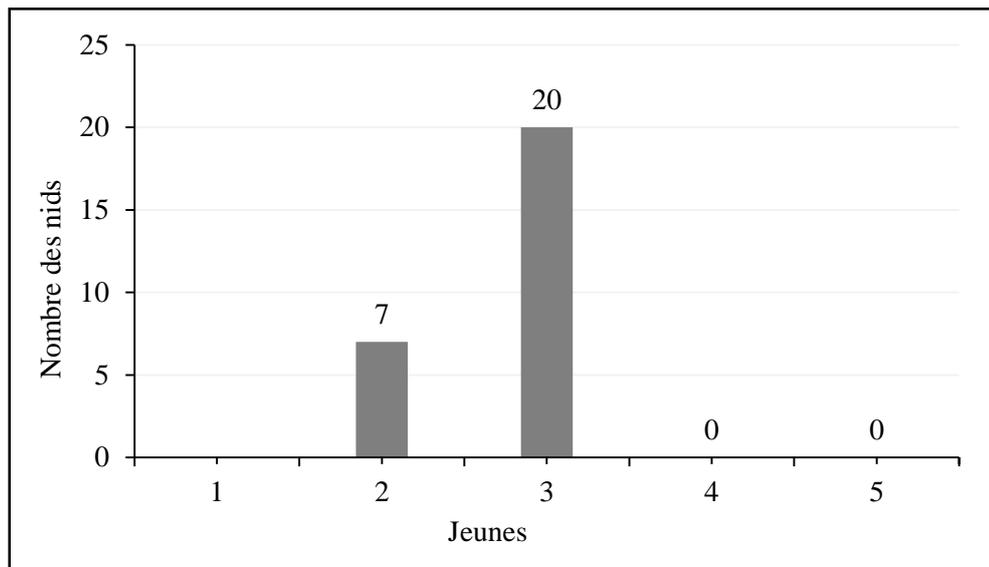


Figure 29. Nombre de jeunes envolés par nid au cours de la période d'étude dans la ferme de Khelili bachir.

La figure (29) montre l'effectif des jeunes envolés se varie entre 2 et 3 jeunes par couple de moyenne 4.6 de poussins, on remarque que la nichée de 3 jeunes par couple est la plus fréquente avec 20 nids soit 74% ce qui représente la majorité du nombre total des nids étudiés, suite par la nichée de 2 jeunes avec 7 nids soit 26%, enfin aucun nid n'a été constaté pour la nichée de 1 ou 4, jeunes ou même 5.

CONCLUSION



Conclusion

Conclusion

Au terme de cette étude menée dans la région de Guelma sur la contribution à l'étude écologique de la reproduction des Cigognes blanches nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

Le recensement des nids des populations s de la Cigogne blanche dans la région de Guelma fait état du dénombrement de 614 nids.

Les nids de la Cigogne blanche sont installés en premier lieu sur poteaux électrique suivi par l'implantation sur des arbres, des antennes de télécommunication et Les toits de maisons.

La plus part des nids de la cigogne blanche s'installent sur les supports artificiels plus que les supports naturels.

Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région de Guelma débute par les premières arrivées de la Cigogne blanche sur les sites de reproduction en deuxièmes décades de décembre en 2018.

La taille des pontes mesurée est en moyenne de (3) œufs par nid, le succès de reproduction s'élève à 100 %.

Malheureusement notre étude a été limité par le temps, et ça nous a empêché de présenté le cycle biologique de l'espèce.

Toutefois, il nous paraît utile que ce travail doit être suivis par d'autres études pour affiner les connaissances sur la biologie de cette espèces et pour mieux comprendre les relations qui existent entre la dynamique des populations et la qualité de l'environnement.

Faire des études poussées sur le comportement de construction des nids et leur influence sur l'écologie et la biologie de la reproduction de la Cigogne blanche, dont les travaux sont très rares.

Enfin, des mesures de conservation et de protection sont nécessaires à prendre pour la gestion de cette colonie d'un côté, la survie et la surveillance de cet échassier d'un autre côté.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique :

A

Aguirre J. I., Vergara P. (2009). Census methods for White stork (*Ciconia ciconia*): bias in sampling effort related to the frequency and date of nest visits. *J. Ornithol* ,150(1) ,147-153p.

Amara, Ch.B. (2001). Contribution à l'étude comparative du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* pendant trois années (1997, 1998 et 1999), période (Mai, Juin et Juillet) dans la région d'El Merdja (W. Tébessa). Mémoire d'Ingénierie. Université Larbi Tébessi. Tébessa, 77 p.

Antczak M., Konwerski S., Grobelny S., P.Tryjanowski. (2002). The Food Composition of Immature and Non-Breeding White Storks in Poland. *Waterbirds*, 25 (4), 224-228p.

Archaux F., Henry P., Balanca G. (2008). High turnover and moderate fidelity of White storks *Ciconia ciconia* at a European wintering site. *Ibis* ,150 (2), 421–424p.

Arnhem, R. (1980). Nos oiseaux (XX). La Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. L'homme et l'oiseau, 18(2) ,76-77p.

Azafzaf H ., Feltrup-Azafzaf C. (2002). Recensement des Oiseaux d'Eau en Tunisie, Janvier 2002. Groupe Tunisien d'Ornithologie, Association —Les Amis des Oiseaux. 8p.

B

Bairlein, F. (1991). Population studies of White Storks (*Ciconia ciconia*) in Europe. In Perrins C.M., Lebreton J-D., Hirons G.J.M. (eds) *Bird Population Studies. Relevance to Conservation and Management*, 207–229p. Oxford University Press, Oxford.

Balmori, A. (2005). Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork *Ciconia ciconia*. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24(2), 109-119p.

Balmori, A. (2009). Electromagnetic pollution from phone masts.Effects on wildlife. *Pathophysiology*, 16(2-3), 191-199p.

Banet, L. (1963). Observations sur l'arrivée et le départ des Cigognes dans le Constantinois. *Alauda*, 31 (1): 64-67p.

Références bibliographique :

- Barbraud C., Barbraud JC., Barbraud M. (1999).** Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. *Ibis*. 141(3), 469–479p.
- Barruel, P. (1949).** Les oiseaux dans la nature. Ed. Payot, Paris, 212p.
- Benharzallah, N. (2017).** Contribution à l'étude de la bio-écologie de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*, Aves, Ciconiidea) dans le Constantinois .thèse doctorat .Thèse doctorat. Université el hadj lakhdar Batna. Batna.146p.
- Bensouilah, T. (2015).** Contribution à l'étude écologique des passereaux nicheurs dans le Nord-Est d'Algérie. Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar. Annaba.109p.
- Bentamer, N. (1998).** Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leur utilisation par deux échassiers : la Cigogne blanche (*Ciconia Ciconia*) et le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse Magister. Université El-Harrach. Alger. 247p.
- Berthold P., Van Den Bossche W., Jakubiec Z.,Kaatz C.,Kaatz M.,Querner U .(2002).** Long term satellite tracking sheds light upon variable migration strategies of White Storks *Ciconia ciconia* .J .Ornithol, 143(4), 489-493p.
- Berthold P., Van Den Bossche W., Kaatz M., Querner U. (2006).** Conservation measures based on migration research in white storks (*Ciconia ciconia*, *Ciconia boyciana*).*Acta ZoolSin*, 52, 211-14p.
- Berthold, P. (1993).** Bird migration.A general survey. Oxford University Press, Oxford.
- Bevanger K., Brøseth H. (2001).** Bird collisions with power lines: an experiment with ptarmigan (*Lagopus spp.*). *Biol Cons*, 99(3), 341-346p.
- Bevanger, K. (1998).** Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biol Cons*, 86 (1), 67-76p.
- Bochenski M., Jerzak L. (2006).** Behaviour of the White Stork *Ciconia ciconia*: a review, 301–330p.
- Bologna, G. (1980).** Les oiseaux du monde. Ed, Guide vert, Solar, Paris, 510p.

Références bibliographique :

Bossche W.V.D., Berthold P., Kaatz M., Nowak E., 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.197p

Bouet, G. (1956). Une mission ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes. L'oiseau et la R.F.O, (26), 227-240p.

Boukalmoun S., Menasria S., Menasria S. (2015). Le statut de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans le côté sud de la wilaya de Guelma. Mémoire master. Université 8 mai 1945.Guelma.49p.

Boukhemza M., Righi M., Doumandji S. (1995). Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). Alauda ,63 (3), 31-39p.

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

Boukhtache, N. (2010). Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (Aves, Ciconiidae) et du Héron garde- bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Batna. Thèse magistère. Université El Hadj Lakhdar Batna. 196p.

Bouriache, M. (2016). Ecologie de reproduction de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans un milieu anthropisé, Dréan, nord-est d'Algérie .Thèse doctorat. Université 8 mai 1945-.Guelma .154p

Brouwer J., Mullié W., Scholte P. (2003). White Storks *Ciconia ciconia* wintering in Chad, northern Cameroon and Niger: a comment on Berthold et al. (2001).Ibis, 145(3), 499-501p.

Brown R., Ferguson J., Lawrence M., LEES D. (2005). Guide des traces et indices d'oiseaux. Ed. De la chaux et Niestlé, Paris, 333p.

Burton M., Burton R. (1973). Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Bordas, Paris, N°4, 607-811p.

C

Références bibliographique :

Carrascal L.M., Bautista L.M., E. Lázaro. (1993). Geographical variation in the density of the white stork *Ciconia ciconia* in Spain: Influence of habitat structure and climate. *Biological Conservation*, 65 (1), 83-87p.

Chernetsov N., Chromik W., Dolata P., Profus P., Tryjanowski P. (2006). Sex-related natal dispersal of white storks *Ciconia ciconia* in Poland: how far and where to, 123(4), 1103p.

Chernetsov, N. (2004). Migratory orientation of first-year white storks *Ciconia ciconia*: inherited information and social interactions. *Journal of Experimental Biology*, 207(6), 937-943p.

Colin James Harrison, Oliver (1965). Allopreening as Agonistic Behaviour. *Behaviour*, 24 (3-4), 161-209p.

Coulter M.C., Qishan W., LUTHIN C.S. (1991). Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia ciconia* boyciana. Savanah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina, USA, 244p.

Cramp S., Simmons K.E.L. (1977). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. Oxford University Press, Oxford, 1, 722 p.

Creutz, G. (1988). Der Weißstorch *Ciconia ciconia*. Die neue Brehm Büch. 375-Wittenberg Lutherstadt. Ziemsen (Deutschland), 236p.

D

D.P.A.T. (2008). Direction De La Planification Et De l'Aménagement Du Territoire. Rapport Interne, Monographie De La wilaya De Guelma. 36 p.

Dajoz, R. (2000). Précis D'Ecologie : Cours Et Exercices Résolus. 7 ième édition. Dunod, Paris. 613p.

Danielsen F., Kadarisman R., Skov H, Suwamanz H et Verheugt W.J.M. (1989). The Storm's Stork *Ciconia stormi* in Indonesia: breeding biology, population and conservation .*IBIS*, 9, 67-75p.

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

Références bibliographique :

Dekeyser ., Derivot. (1966). Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar, 507p

Direction de planification. (2013). Report annuelle. Guelma. 09p.

Djaddou N., Bada N. (2006). Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans la région de Batna : Recensement des colonies, biologie de la reproduction et écologie trophique. Mémoire d'Ingénieure. Université Hadj Lakheder. Batna, 76p.

Djerdali S. (2010). Etude éthoécologique de la cigogne Blanche *Ciconia ciconia* (Linné, 1758) dans la région des hautes plaines sétifiennes (Nord de l'Algérie). Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas. Sétif. 198p.

Djerdali S., Tortosa FS., Doumandji S. (2008). Do white stork (*Ciconia aciconia*) parents exert control over food distribution when feeding is indirect. *Ethology Ecology & Evolution*, 20 (4), 361–374p.

Djerdali S., Tortosa FS., Doumandji S. (2013). Effet de la taille du nid sur la reproduction chez la Cigogne Blanche (*Ciconia ciconia*) à Setif (Algérie). *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, Série Zoologie* .49, 87-91p.

Doligez B., Thomson D L.,Van Noordwijk A. (2004). Population dynamics of the White Stork in the Netherlands: assessing life–history and behavioural traits using data collected at large spatial scales. *Anim Biodivers Conserv*, 27 (1), 387- 402p.

Dorst, J. (1971). La vie des oiseaux. Ed. Bordas, Paris et Montréal, T. I, 11, 382p.

Douadi S., Cherchour F. (1998). Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Bejaia, Mémoire d'Ingénieure. Abderrahmane Mira. Bejaia. 136p.

Doumand ji S., Doumandji–Mitche B.,Hamadache H. (1992). Place des orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Hérongarde-boeufs (*Bubulcus ibis*. L.) à Drâa El-Mizan en grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Landboww .Univ. Gent*, 57 (3), 675 – 678p.

Doumandji S., Harizia A., Doumandji–Mitche B. Et Ait Mouloud S.K. (1993). Régime alimentaire du Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis*, en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie) : *Med. Fac. Landb boww. Univ. Gent*, 58 (2), 365–372p.

Références bibliographique :

Dubourg A.B., Van Den Berg A., Van Der Have T., Keijl G., Mitchell D.(2001). Guide d'observation des oiseaux. Ed. Sélection du Readers Digest. 288p.

Duquet, M. (1990). Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23p.

E

Etchecopar R.D., Hüe F.(1964). Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée et Cie, Paris, 608p.

F

Fellag, M. (2006). Ecologie trophique des poussins de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* Linne 1758) dans la vallée de Sébaou en Kabylie (Algérie). Thèse Magister. Institut nationale d'agronomie. Université El Harrache. Alger. 187p.

Fuller MR., Seegar WS., Howey PW. (1998). The use of satellite telemetry systems for the study of bird migration. *Isr J Zool*, 41(3), 243 –252p.

G

Garrido J R., Fernández-Cruz M. (2003). Effects of power lines on a white stork *ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola* 50 (2): 191-200p.

Garrido J R., Fernández-Cruz M. (2003). Effects of power lines on a white stork *ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola*, 50(2), 191-200p.

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

Gocek , C. (2006). Breeding success and reproductive behavior in a White Stork (*Ciconia ciconia*) colony in Ankara. MSc, Middle East Technical University, Ankara, Turkey. 78p.

Gordo O., Sanz J.J., Lobo M.J. (2007). Spatial patterns of white stork (*Ciconia ciconia*) migratory phenology in the Iberian Peninsula. *Journal of Ornithology*, 148, 293- 308p.

Goriup P D., Schulz H. (1991). Conservation management of the White Stork: an international need and opportunity. ICBP Technical Publication .12, 97-127p.

Références bibliographique :

Grasse, P. P. (1977). Précis de Zoologie. Vertébrés, tome 3 Reproduction, Biologie, Evolution et Systématique Oiseaux et Mammifères. 2^{em} édition, Ed. Elsevier/Masson.395p.

Graumann G., Zöllick H. (1977). Brutbest and sunter suchungenam Weißstorches (*Ciconia ciconia* L.) in den Kreisen Bad Doberan and Ribnitz-Damgarten, Bezirk Rostock. Ornithologischer Rundbrief, 18, 4- 19p.

H

Hagemeijer W J., Blair M J. (1997). The EBCC atlas of European breeding birds. Poyser, London, 479p.

Hake M., Kjellén N., Alerstam T. (2001). Satellite tracking of Swedish Ospreys *Pandion haliaetus*: autumn migration routes and orientation. *J Avian Biol* .32(1): 47–56p.

Hamadache, A. (1991). Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect à Draâ El-Mizan- TalaGuilef. Mémoire D'Ingénieure. Institut National D'Agronomie. Université El Harrache. Alger. 71p.

Hamdi N., Afdhal B., Charfi-Cheikhrouha F. (2007). La nidification de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Tunisie durant les années 2003- 2005. *Alauda*, 75 (4), 416-417p.

Hancock A., Kushlan JA., Kahl MP. (1992). Storks, Ibises and Spoonbills hatch first and dominate sex ratios. *J Ornithol*, 152, 213–218p.

Haverschmidt, F. (1949). The life of the White Stork. (Ed. Brill EJ) Leiden. The Netherlands.

Heim DE Balsac H., Mayaud N. (1962). Oiseaux du Nord- Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Lechevalier, Paris VIe, 487p.

Heinzel H., Fitter R., Parslow J. (2005). Guide Heinzel des oiseaux d'Europe,d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 384p.

Heinzel H., Fitter R., Parslow J. (1985). Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. De lachaux et Niestlé, Neuchatel, (Suisse), 319p.

Henckel R.E. (1976). Les ions associated with fecal accumulation on leg bands in Turkey vultures. *American bird bander*, 1, 126p.

Herholdt, J.J. (1987). Recovery of a ring-maimed White Stork. *Safring News*, 16-82p.

Références bibliographique :

Hinsch, T. (2006). The white stork in Hamburg: protection strategies and population development in a growing metropolis. *J Ornithol*, 147(5), 182 –182p.

I

Isenmann P., Moali, A. (2000). The birds of Algeria–Les oiseaux d’Algérie. Paris: French Society of Ornithological Studies, MNHN (Muséum Nat. Hist. Nat.), 336p.

Itonaga N., Köppen U., Plath M., Wallschläger D. (2010). Breeding dispersal directions in the white stork (*Ciconia ciconia*) are affected by spring migration routes. *J ethol*, 28(2), 393-397p.

J

J.O.R.A.D.P. (2012). Liste des espèces animales non-domestiques protégées. Décret exécutif n° 12-235 du 24 mai 2012. *Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire*, 10 juin 2012, 49p.

Jakob, C. (1991). Un exemple de destruction d'un biotope à Cigogne en Alsace : causes et remèdes. 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), 265-272p.

Jakubiec, Z. (1991). Causes of breeding losses and adult mortality in White Stork *Ciconia ciconia* in Poland. *Studia Nat.* 37. 107–124p.

Janss, G.F.E. (2000). Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biol. Conserv*, 95 (3), 353-359p.

Jespersen, P. (1949). Sur les dates d’arrivée et de départ de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.) en Algérie. *Bull. Soc. His. Nat. de l’Afr. du Nord* .40 (5-6) :138-159p.

Johst K., Brandl R., Pfeifer R. (2001). Foraging in a patchy and dynamic landscape: Human land use and the White Stork. *Ecological Applications*, 11 (1), 60-69p.

Jonse ,J. (2001). Habitat selection statues in avian ecologie: A critical Revienn. *The AKe*, 118(2), 557–562p.

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

Références bibliographique :

Jovani R., Tella JL. (2004). Age-related environmental sensitivity and weather mediated nestling mortality in white storks *Ciconia ciconia*. *Ecography*, 27 (5), 611–618p.

K

Kafi, F. (2015). Structure et écologie des Tourterelles nicheuses dans l'extrême Nord-est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université de 08 Mai 1945, Guelma. 135p

Kaleta E., Kummerfeld N. (1983). Herpesviruses and Newcastle diseaseviruses in white storks *Ciconia ciconia*. *Avian Pathology*, 12(3), 347-352p.

Kaleta E.F.,Kummerfeld N. (2012). Isolation of herpesvirus and Newcastle disease virus from White Storks (*Ciconia ciconia*) maintained at four rehabilitation centres in northern Germany during 1983 to 2001 and failure to detect antibodies against avian inuenza A viruses of subtypes H5 and H7 in these birds. *Avian Pathol*, 41, 383-389p.

Kaluga I., Sparks TH., Tryjanowski P. (2011). Reducing death by electrocution of the white stork *Ciconia ciconia*. *Conserv. Lett*, 4 (6), 483-487p.

Kanai Y., Ueta M., Germogeno N., Nagendran M., Mita N., Higuchi H. (2002). Migration routes and important resting areas of Siberian Cranes (*Grusleuco geranus*) between northeastern Siberia and China as revealed by satellite tracking. *BiolConserv*, 106(3), 339-346p.

Kanyamibwa S., Bairlein F., Schierer A. (1993). Comparison of survival rates between populations of the White stork *Ciconia ciconia* in Central Europe. *Ornis Scand*, 24(4), 297 - 302p.

Kanyamibwa S., Schierer A., Pradel R., Lebreton JD. (1990). Changes in adult annua lsurvival rates in a western European population of the white stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, 132(1), 27 –35p.

Khelili , N. (2019). Etude écologique de la Cigogne blanches (*Ciconia ciconia*) dans les hauts plateaux algériens. Thèse doctorat, Uni.Oum el bouaghi.149p.

Khelili, N. (2012). Contribution à l'étude écologique de la reproduction des Cigogne blanches *Ciconia ciconia* dans la Wilaya de Tebessa (Est de l'Algérie). Mém. Magister, Uni. Tebessa, 122p.

Kosicki JZ., Indykiewicz P .(2011). Effects of breeding date and weather on nestling development in White Storks *Ciconia ciconia*. *Bird Study*. 8(2), 178–185p.

Références bibliographique :

Kosicki JZ., Profus P., Dolata PT., Tobólka M. (2006). Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Litera turesurvey and preliminary results from Poland .The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. Bogucki Wyd. Nauk, Poznań, 169-183p.

Kosicki, JZ. (2010). Reproductive success of the white stork "*Ciconia Ciconia*" population in intensively cultivated farmlands in western Poland. *Ardeola*, 57(2), 243-255p.

Kushlan J A., Hancock J. (2005). The Hérons. Oxford University Press, Oxford, 433 p.

L

Lacoste A., Salanon R. (2001). Eléments de biogéographie et d'écologie. 2ém edition, Ed. Nathan / HER. Paris, 318p.

Lahlah, N. (2010). Traits d'histoire de vie et régime alimentaire de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichonur bicameridionalis*) dans le Nord-est Algérien. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba. 177p.

Latus C., kujawa k. (2005). The effect of land cover and fragmentation of agricultur allandscape on the density of white stork (*Ciconia Ciconia* L.) in Brandenburg, Germany. *Polish Journal of Ecology*, 53 (4), 535-543p.

Lazaro M.E., Fernández B.V.(1991). L'alimentación de la Cigüeña blanca en España. Influencia de ciertos parámetros en su conducta alimentaria. 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). 37 -46p.

Lazaro, E. (1986). Beitrag zur Ernährungs biologie des Weißstorchs in Spanien. Beith. Veröff. Natursch. Lands. Bad.-Württ, 43, 235-242p

Ledant J.P., Jacobs J.P., Malher F., Ochando B., Roche J. (1981). Mise à *Ciconia ciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23 p.

Lowe K.W., Gould E., Forshaw J., Mckay G., Zweifel R. G. (1994). Kishner Encyclopédie des animaux, Mammifères, Oiseaux, Reptiles et Amphibiens. Ed. Bordas, Paris. 687p.

M

Références bibliographique :

- Mahler U., Weick F. (1994).** Der Weibstorch-Vogel des jahres 1994. Dasweibstorch-Projekt in Baden -Württemberg, 48p.
- Mammeria, A.B. (2013).** Abondance de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* et parasitisme dans le Nord-Est de l'Algérie. Thèse Doctorat, Université Chadeli Ben djedid. El-Taref, 174p.
- Martinez R.E., Fernández R. (1995).** Calidad de l'habitat de nidification de la Cigüena blanca. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork population. Proceedings of international Symposium on white storks, Basle (Schweiz) .7-10 April 1994, 4-12p.
- Martínez, E. (1994).** The White Stork is using rubbish tips as a new resource of food. In Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population) (O. Biber, P. Enggist, C. Marti, and T. Salathé, eds.), 159–162p.
- Massemin-Challet S., Gendner J-P., Samtmann S., Pichegru L., Wulgué A., Le Maho Y.(2006).** The effect of migration strategy and food availability on White Stork *Ciconia ciconia* breeding success .Ibis, 148 (3), 503 -508p.
- Mata A-J., Caloin M., Michard-Picamelot D., Ancel A., Le Maho Y.(2001).** Are non-migrant white storks (*Ciconia ciconia*) able to survive a coldinduced fast. Comparative Biochemistry and Physiology part A, 130, 93-104p.
- Mehimda, H. (2013).** Contribution à l'écologie et l'inventaire des algues macrophytes bio indicatrices d'eaux douces dans la région de Guelma. 18p.
- Metzmacher, M. (1979).** Les oiseaux de la Macta et de sarégion (Algérie : non passereaux). Aves, 16, 89-123p.
- Moali -Grine,N. (1994).** Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie : effectif, distribution et reproduction .Thèse de magister, Université Mouloud Mammeri. Tizi Ouzous.
- Moali-Grine N., Moali A., Isenmann P. (2004).** L'essordémographique de la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* en Algérie entre 1995 et 2001. Alauda ,72(1), 47-52p.
- Moali-Grine N., Moali L., Moali A. (2013).** Distribution et écologie de la reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Algerie. Rev Ecol ,68(1), 59–69p.

Références bibliographique :

Moali-Grine, N. (2007). Dynamique de la population de la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* en Algérie de puis 1995. Ostri. J. Afri. Ornithol. 78(2), 291-293p.

Moritz M., Maumary L., Schmid D., Steiner I., Vallotton L., Spaar R., Biber O. (2001). Time budget, habitat use and breeding success of White Storks *Ciconia ciconia* under variable foraging conditions during the breeding season in Switzerland. Ardea, 89 (3), 457 –470p.

Mullié WC., Brouwer J., Scholte P. (1995). Numbers distribution and habitat of wintering white storks in the east-central Sahel in relation to rainfall, food and anthropogenic influences. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994 (eds O.Biber, P.Enggist, C.Marti & T.Salathé), 219 –240p.

N

Nevoux M., Barbraud JC., Barbraud C. (2008). Breeding experience and demographic response to environmental variability in the white stork. The Condor ,110 (1), 55-62p.

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

O

Olias P., Gruber A., Winfried B., Hafez H., Lierz M. (2010). Fungal Pneumonia as a Major Cause of Mortality in White Stork *Ciconia ciconia* Chicks. Avian Diseases Digest, 5(1), 36 - 37p.

P

Pastro N, Lopez-Lazaro M, Tella JL, Baos R, Hiraldo F, Cortes F (2001). Assessment of genotoxic damage by the comet assay in white storks (*Ciconia ciconia*) after the Donana ecological disaster. Mutagenesis, 16(3), 219 –223p.

Pennycuik, C. J. (1972). Soaring behaviour and performance of some East African birds observed from a motorglider. Ibis, 114(2), 178 –218p.

Pérez-Tris J., Tellería J. L. (2002). Migratory and sedentary blackcaps in sympatric nonbreeding grounds: implications for the evolution. J. Anim. Ecol, 71, 211-224p.

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D., Geroudet P. (1997). Guide des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris, 534p.

Références bibliographique :

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D., Geroudet P. (2006). Guide Peterson des oiseaux de France et d'Europe. Le classique de l'édition ornithologique. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 534p.

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. et P. Geroudet. (1986). Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460p.

Pierre JP., Higuchi H. (2004). Satellite tracking in avian conservation: applications and results from Asia. *Memoirs of National Institute of Polar Research. Special issue*, 58, 101-109p.

Pinowska B., Pinowski J. (1989). Feeding ecology and diet of the White Stork *Ciconia ciconiain* Poland. In: Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, 10, 381-396p.

Pinowski V. J., Pinowska B., De Graaf R., Visser J., Dziurdzik B. (1991). Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork (*Ciconia ciconia* L.). *Studianaturae– Seria A*, 37, 59-58p.

Pinowski V.J., Pinowska B., DE Graaf R., Visser J. (1986). Der Einflub des Milieus auf die Nahrungs - Effektivität des Weibstorchs (*Ciconia ciconia* L.). *Beih Ver öff Natur shutz Landscha fspflege. Bad Württ*, 43, 243-252p.

Piotr K., Nataliya Kurhalyuk ., Mariusz Kasprzak ., Leszek Jerzak ., Halyna Tkachenko ., Malgorzata Szady-Grad ., Jacek J. Klawe ., Beata Koim.(2009). The Impact of Element Interactions on Antioxidant Enzymatic Activity in the Blood of White Stork (*Ciconia ciconia*) Chicks .*Arch Environ Contam Toxicol*, , 56, 325-337p.

Profus P., Mielczarek P. (1981). Changes in the numbers of the White Stork *Ciconia ciconia* (Linnaeus 1758) in southern Poland. *Acta Zoologica Cracoviensa*, 25, 139- 218p.

Profus P., Tryjanowski P., Tworek S., Zduniak P. (2004). Intra population variation of egg size in the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Southern Poland. *Pol. J. Ecol*, 52, 75–78p.

Profus, P. (1991). The breeding biology of white stork *Ciconia ciconia* (L.) in the selected area of southern Poland. In Jacubiek Z. (eds): *Population of white stork Ciconia ciconia* (L.) in Poland. Part II. *Studia Nat. Ser,A* 37, 11-57p.

Références bibliographique :

Profus, P. (2006). Population changes and breeding ecology of the White Stork *Ciconia ciconia* (L.) against a background of the European population. *Synthesis Studia Nat*, 50, 1-55p.

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, Chechoslovakia. In Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo.* Schriftenreihe des DDA, 10, 403-404p.

Redondo T., TortosaFS., Arias de la Reina L. (1995). Nest switching and alloparental care in colonial white stork. *Anim. Behav*, 49, 1097–1110p.

S

Sadaoui-Hamlaoui, B. (2018). Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie). Thèse doctorat. Université Larbi Ben M'hidi. Oum El-Bouaghi. 148p.

Saker, H. (2006). Caractérisation du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région du Nord-est Algérien. Mémoire d'Ingénieur. Université Badji Mokhtar. Annaba, 43p.

Salewski V., Bruderer B. (2007). The evolution of bird migration a synthesis. *Naturwissenschaften*, 94 (4), 268-279p.

Samraoui B., De Bélair G. (1997). The Guerbes-Senhadja wetlands (NE Algeria). Part I : an overview. *Ecologie*, 28(3), 233-250p.

Samraoui B., De Belair G. (1998). Les zones humides de la Numidie orientale : bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Synthèse*, 4, 1-90p.

Samraoui B., De Bélair G., Benyacoub S. (1992). A much-threatened lake: Lac des Oiseaux in Northeastern Algeria. *Environmental Conservation*, 19(03), 264-267p.

Samraoui B., Houhamdi M. (2002). L'hivernage de la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. *Alauda*, 70, 221-223p.

Références bibliographique :

- Samraoui B., Samraoui F. (2008).** An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58(58), 71-96p.
- Samraoui F., Alfarhan A., Al-Rasheid K., Samraoui, B. (2011).** An Appraisal of the Status and Distribution of Waterbirds of Algeria: Indicators of Global Changes. *Ardeola*, 58(1), 137-163p.
- Samraoui F., Menai R., Samraoui B. (2007).** Reproductive ecology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis* at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich*, 78(2), 481-487p.
- Samraoui, B. (1998).** White Storks wintering in northeast Algeria. *British Birds*, 91, 377-377p.
- Sbiki M. (2008).** Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers dès la région de Tébessa : la cigogne blanche *Ciconia ciconia* et le Héron garde-bœufs *Ardea ibis*. Thèse Magister, Université Arbi Tébessi. Tébessa, 193p.
- Schierer, A. (1981).** Connaître les oiseaux protégés : La Cigogne blanche. Dépliant. L.P.O. Rochefort, 6p.
- Schierer, A. (1963).** Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, 31, 137-148p.
- Schierer, A. (1962).** Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. Première contribution : analyse de, 24, 265-268p.
- Schierer, A. (1967).** La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966. *Ornithologique d'Alsace*, 257p.
- Schulz, H. (1998).** BWP Update. In: *The Journal of Birds of the Western Palearctic: white stork*, Oxford University Press. 2 (2), 69–105p.
- Schüz, E. (1962).** Über die Nord west lichezugcheide des weissen Storchs. *Die vogelwarte*, 21, 269-290p.
- Schüz, E. (1936).** The White Stork as a subject of research. *Bird-Banding*, VII (3): 99-107p.
- Senra A., Alés EE. (1992).** The decline of the white stork *Ciconia ciconia* population of western Andalusia between 1976 and 1988: causes and proposals for conservation. *Biolconserv*, 61(1), 51-57p.

Références bibliographique :

- Shamoun-Baranes J., Baharad A., Alpert P., Berthold P., Yom-Tov Y., Dvir Y., Leshem Y. (2003).** The effect of wind, season and latitude on the migration speed of white storks *Ciconia ciconia*, along the eastern migration route. *J Avian Biol*, 34(1), 97-104p.
- Shephard JM., Rycken S., Almalik O., Struyf K., Van Erp-vander KooijL. (2015).** Migration strategies revealed by satellite tracking among descendants of a population of European white stork (*Ciconia ciconia*) reintroduced to Belgium. *J Ornithol*, 156 (4), 943-53p.
- Shimazaki H., Masayuki T., Higuchi H. (2004).** Migration routes and important stopover sites of endangered oriental white storks (*Ciconia boyciana*) as revealed by satellite tracking. *Mem Natl Inst Polar Res Spec Issue*, 58,162 -178p.
- Si Bachir A., Barbraud C., Doumandji S., Hafner H. (2008).** Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea*, 96 (1), 99-107p.
- Silling G., Schmidt J. (1994).** Der Weibstorch, *Ciconia ciconia* Vögel des Jahres 1994. *Der falke*, 1, 11 -16p.
- Sivakumar, M.V.K. (1992).** Climate change and implications for agriculture in Niger. *Climatic Change*. 20(4), 297-312p.
- Skov,H.(1991 a).** The ecology of the white stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark. In Mériaux J.L. & al, (eds), Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), 33-36p.
- Skov, H. (1991 b).** Population studies on the White stork *Ciconia ciconia* in Danemark. In Mériaux J.L. & al. (eds), Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), 119-124p.
- Skov, H. (1999).** The White Stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark. *Weiß storchim Au fwind*: 111-131p.
- Smits J., Bortolotti G., Baos R., Blas J., Hiraldo F., Xie Q.(2005).** Skeletal pathology in white storks (*Ciconia ciconia*) associated with heavy metal contamination in southwestern Spain. *Toxicologic Pathology*, 33, 441-448p.

Références bibliographique :

Struwe B., Thomsen K-M. (1991). Unter suchungen zur Nahrungs ökologie des Weisstorches (*Ciconia ciconia*, L. 1758) in Bergenhusen 1989. *Corax*, 14 (3), 210- 238p.

Surmacki A., Kosicki J. (2009). Short communication: Condition-dependent leg colour of nestling White Storks *Ciconia ciconia*. *Ibis*, 151(4), 762-765p.

Sylla, S.I. (1991). Hivernage des cigognes blanches dans l'Ouest Africain - causes de mortalité. In Meriaux J.L. & al. (Eds), actes du colloque international, les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), 283-285p.

T

Thauront M., Duquet M. (1991). Distribution et conditions d'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. *Alauda*, 59 (2), 101-110p.

Thomas J.P., Heringua A.G., Ledant J.P., Mazern W. (1975). Recensement national des cigognes blanches. Rapport polycopié, Inst. Nat. Agro / Algérie - Actualités, 41p.

Thomsen K., Hötker H. (2006). The ixth International White Stork Census: 2004 2005. *Water bird around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, 493-495p.

Thomsen K., Hötker H. (2006). The sixth International White Stork Census: 2004-2005. *Waterbirds around the world*. Eds G.C.Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh UK, 493-495p.

Tobolka, M. (2011). Roosting of tree sparrow (*Passer montanus*) and house sparrow (*Passer domesticus*) in white stork (*Ciconia ciconia*) nests during winter. *Turk J Zool*, 35(6), 879-882p.

Tortosa FS., Caballero JM., Reyes-López J. (2002). Effect of rubbish dumps on breeding success in the White Stork in southern Spain. *Colon Water birds*, 25 (1): 39-43p.

Tortosa FS., Castro F. (2003). Development of thermoregulatory ability during ontogeny in the white stork *Ciconia ciconia*. *Ardeola*, 50(1), 39-45p.

Tortosa FS., Máñez M., Barcell M. (1995). Wintering White Storks (*Ciconia ciconia*) in South West Spain in the years 1991 and 1992. *Die Vogelwarte*, 38(1), 41-45p.

Références bibliographique :

Tortosa FS., Redondo T. (1992). Motives for parental infanticide in white Storks. *Ornis Scand*, 23(2), 185-189p.

Tortosa FS., Villafuerte R. (1999). Effect of nest microclimate on effective endo thermy in White Stork *Ciconia ciconia* nestlings. *Bird Study*, 46(3), 336-341p.

Tryjanowski P., Jerzak L., Radkiewicz J. (2005). Effect of water level and livestock on the productivity and numbers of breeding White Storks. *Colon Waterbirds*, 28(3), 378–382p.

Tryjanowski P., Sparks T.H., Ptaszyk J., Kosicki J. (2004). Do white storks *Ciconia ciconia* always profit from an early return to their breeding grounds. *Bird study*, 51, 222-227p.

Tryjanowski P., Sparks TH. (2008). The relationship between phenological traits and brood size of the White Stork *Ciconia ciconia* in western Poland. *Acta Oecol*, 33 (2), 203–206p.

Tsachalidis E-P., Gouter V. (2002). Diet of white stork in Greece in relation to habitat ». *Water birds*, 25(4) ,417-423p.

U

U.R.B.A.C.O. (2012). Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Guelma, Direction de programmation et de suivi budjitaire de la wilaya de Guelma. 187p.

Urfi, A. (2003). Breeding ecology of birds. *Resonance*, 8 (7), 22-32p.

V

Vaitkuvienė D., Dagys M. (2014). Possible effects of electromagnetic field on White Storks *Ciconia ciconia* breeding on low-voltage electricity line poles. *Zool Ecol*, 24 (4), 289-296p.

Vaitkuviene D., Dagys M., Bartkeviciene G., Romanovskaja D. (2015). The effect of weather variables on the White Stork (*Ciconia ciconia*) spring migration phenology. *Ornis Fennica*, 92(1), 43p.

Van den Bossche W., Berthold P., Kaatz M., Nowak E., Querner U. (2002). Eastern European White Stork Populations: Migration Studies and Elaboration of Conservation Measures. German Federal Agency for Nature Conservation, 197p.

Références bibliographique :

Vergara P., Aguirre JI., Fargallo JA., Davila JA. (2006). Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, 148 (4), 672–677p.

Vergara P., Gordo O., Aguirre JI. (2010). Nest size, nest building behaviour and breeding success in a species with nestreuse: the White stork *Ciconia ciconia*. *Ann ZoolFenn*, 47(3), 184–194p.

Vergara P., Aguirre J I. (2006). Age and breeding success related to nest position in a white stork *Ciconia ciconia* colony. *Acta Oeco*, 30, 414-418p.

Vergara P., Aguirre JI., Fargallo JA. (2007). Economical versus ecological development: a case study of White Storks on a cattle farm. *Ardeola*, 54(2), 217–225p.

W

Walters M., Lesaffre G., Marechal P. (1998). L'inventaire des oiseaux du monde, plus de 9000 espèces doiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé S.A. Lausanne (Suiszterland). Paris, 381 p.

Whitfield Ph., Walker R. (1999). Le grand liver des animaux. Paris. Lavoisier, 616 p.

Wines, J. A. (1989). Spatial scaling in ecology .*Function IZEcology*, 3,385- 397p.

Y

Yeatman, L. (1976). Atlas Des Oiseaux Nicheurs De France De 1970 A 1975. Paris. Societe Francaise D'ornithologie, 281p.

Z

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

Zielifski, P. (2002). Brood reduction and parental infanticide – are the White Stork *Ciconiaciconia* and the Black stork *C. nigra* exceptional – *Acta Ornithol.* 37(2), 113–119p.

Zink G. (1960). Zur Frage des Brutrei fealters sud west deutscher Weiss-Störche *Ciconia ciconia*. In: D. W. Snow (Ed.), *Proceedings of the XIVth International Ornithological Congress*, Helsinki, 1958, 662-666p.

Références bibliographique :

[1]- <http://www.oiseaux.net/oiseaux/cigogne.blanche.html>. 05/04/2019.

[2]- http://www.le-domaine-de-l-oiseaux.com/centre_de_reintroduction.htm. 10/04/2019.

[3]- https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:White_Stork_migration_map-fr.svg.10/04/201.

ملخص

يعتبر طائر اللقلق الأبيض (*Ciconia ciconia*) من بين الأنواع الأكثر انتشارا في العالم. وهو نوع حساس حيث يمكن اعتباره مؤشرا حيويا جيدا لصحة البيئة.

أجريت هذه الدراسة في ولاية قالمة خلال الفترة (أكتوبر 2018 -مايو 2019). في هذا الموسم، كان أول تاريخ لوصول الأزواج والتحاقها بالأعشاش هو 24 ديسمبر. اعتمدت دراسة هذا النوع على عدة عناصر بيولوجية وبيئية: تعداد الأعشاش (614 عشًا موزعة على 14 طريقًا سجل أكبر عدد منها على الطريق رقم 20)، تحديد نوع الدعامة التي يتواجد عليها العش (73.13% على الأعمدة الكهربائية، 12.38% على الأشجار). متابعة التكاثر تمت في أحد المواقع الذي يتواجد به 29 عش، المتابعة التامة كانت لخمس (5) أعشاش فقط في كل منها 3 بيضات، وكانت نسبة الفقس فيها 100%.

الكلمات المفتاحية : اللقلق الأبيض، *Ciconia ciconia* ، التعداد، نجاح التكاثر، قالمة، الجزائر.

Résumé

La Cigogne blanche *Ciconia ciconia* est considérée parmi les espèces en large expansion mondiale. Elle est sensible et représente un bon bio-indicateur de la qualité naturelle de son environnement.

Cette étude a été réalisée dans la Wilaya de Guelma au cours de la période (octobre 2018 - mai 2019). Pour cette saison la date d'arrivée pour l'occupation des nids est le 24 décembre. L'étude de l'espèce est basée sur plusieurs éléments bioécologiques : Le recensement des nids (614 nids répartis sur 14 routes et les plus denses effectifs répartis sur la route nationale RN20), la détermination du type de support (73,13% nids installés sur les poteaux électriques, 12,38% nids sur les arbres). Le suivi de la reproduction est effectué dans un site qui contient 29 nids, le suivi général était pour cinq (5) nids contenant 3 œufs de chaque, avec un taux d'éclosion de 100%.

Mots clés : Cigogne blanche, *Ciconia ciconia*, recensement, succès de la reproduction, Guelma, Algérie.

Summary

The White Stork *Ciconia ciconia* is considered among the species in wide expansion worldwide. It is sensitive and represents a good bio-indicator of the natural quality of its environment.

This study was conducted in Guelma Wilaya during the period (October 2018 - May 2019). For this season the date of arrival for the occupation of the nests is December 24th The study of the species is based on several bioecological elements: The census of the nests (614 nests spread over 14 roads and the most dense numbers distributed on the RN20 national road), the determination of the type of support (73.13% nests installed on the electric poles, 12.38% nests on the trees). Breeding monitoring is carried out in a site that contains 29 nests, general monitoring was for five (5) nests containing 3 eggs of each, with a hatching rate of 100%.

Key words: White Stork, *Ciconia ciconia*, counting, breeding success, Guelma, Algeria.

ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE
(PHOTOS PERSONNELLES)

Annexe photographique (Photos personnelles)



Photo 01. Vieux arbres supports des nids de cigognes blanches (Siafa Asma, 2019).



Photo 02. Nids de cigogne blanche construit sur une mosquée (Chaoui Asma, 2019).



Photo 03. Nids de cigogne blanche construit sur poteau (Mdhajez Sfa) (Siafa Asma, 2019).



Photo 04. Nids de cigogne blanche construit sur poteau avec plateforme (Roknia) (Chaoui Asma, 2019).



Photo 05. Nid de cigogne blanche construit sur de cheminé de usine (Siafa Ahmed, 2019).



Photo 06. Nids de cigogne blanche construit sur entraine de télécommunication (Siafa Asma, 2019).



Photo07. Différentes type de plateforme des nids de la cigogne blanche (Chaoui Asma, 2019).



Photo 08. Ecllosion asynchrone des poussins de cigogne blanche (ferme de Khelili bachir) (Chaoui Asma, 2019)



Photo 09. Comportement de copulation (ferme de Khelili bachir) (Siafa Asma, 2019).



**Photo 10. Cigogne blanche s'alimente dans une décharge publique (Guelma)
(Siafa Ahmed, 2019)**



**Photo11. Cigogne blanche morte
électrocutée (Guelma) (Siafa Asma, 2019)**



**Photo 12. Nid de la cigogne blanche
déconstruit (Ferme De Khelili Bachir)
(Chaoui Asma, 2019).**

