

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعد دحلب البلدية 11

Université Saad Dahlab

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Agroenvironnement et Bio -Indicateur

Département : Biotechnologie



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement Spécialité: Agroenvironnement et Bio -Indicateur

Recensement de la cigogne blanche *Ciconia Ciconia* espèce
Bio-indicatrice de la qualité naturelle de son environnement dans la région de
Tipaza

Présentée par :

- ❖ Khadri Rima .
- ❖ Ben Mohamed Soumia .

Soutenue devant le jury :

Présidente: Mme DJENNAS K.	MCB	U.S.D.B 01
Examineur: M FELLAGUE M.	MAA	U.S.D.B 01
Promoteur: M BEN DJOUDI D.	PR	U.S.D.B 01

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant tout, on adresse nos remerciements à Dieu, tout-puissant, de nous avoir donné la volonté, le courage et la patience pour terminer ce travail.

Nous exprimons toute notre gratitude à **Mme DJENNAS K**, MCB a l'Université Saad Dahlab Blida 01 d'avoir fait l'honneur de présider le jury.

Nous adressons aussi notre profonds remerciements à **Mr FELLAGUE M**, MAA a l'Université Saad Dahlab Blida 01, d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous tenons à présenter nos vifs remerciements à celui qui nous a orientés, aidé et encouragé tout le temps pour la réalisation de ce travail notre Encadreur **Mr. Ben Djoudi D**, PR a l'Université Saad Dahlab Blida 01.

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.

Nous ne devons pas oublier **Dr Allal L** et **Dr Ouarab S** pour ses conseils, ses encouragements, ses aides et ses orientations surtout durant toute la période d'étude.

On remercie aussi tous qui nous a aidé lors de la réalisation de ce travail. Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenues de près ou de loin tout au long de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce travail à mes plus chers êtres au monde :

A mes chers parents **ALI et SALIHA** pour leur amour, leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie. Je les remercie de m'avoir toujours laissé la liberté de mes choix, de m'avoir fait confiance et de m'avoir soutenu car sans eux je n'aurais jamais pu faire, et surtout grâce à eux je suis ce que je suis.

A mes frère **Bilal et Abd El Malek** , merci pour vos encouragement, vos aide et surtout vos présences .

A ma chère sœur **Nessrine** , merci pour ton aide et pour ta présence et pour ton encouragement .

Je dédie ce modeste travail à toute ma **famille (grandes mères , oncles , tantes cousins , cousines)** merci pour vos encouragements, vos aides et surtout vos présences .

A ma chère amie **Soumia** pour ses encouragements et ses aides tout au long de ce travail .

A mes chères amies **Basma , Imane, Roumaissa , Kawthar** , et **Soumia** merci de votre présences, soutiens et de m'avoir encouragée à aller plus loin.

A mon chère **Sid Ahmed** merci de votre présence , soutien et de m'avoir encouragée à aller plus loin et surtout ta présence dans les moments les plus difficiles .

A tous les autres que je n'ai pas cités mais à qui je pense aussi.

A la mémoire de mes grands pères **Aissa et Abd El Kader** .

Rima

Je dédier ce travail surtout à :

A mes très chers **parents DJAMEL et Houria** pour leur amour, leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie.

A mon cher frère **AMDJED** merci pour ton encouragement, ton aide et surtout ta présence dans les moments les plus difficiles.

A mes chères sœurs , **sirine, ikram, zahra, soundous, maner, nour, chaima, hayet , nassima** merci pour vos encouragement

Je dédie ce modeste travail A ma chéré **grand-mère** , merci pour vos prières

A mes chères **tante, oncle ,cousins et cousines** , merci pour vos encouragement vos aides et surtout vos présence

A mon cher binôme **RIMA** , pour ses encouragements et ses aides tout au long de ce Travail.

A mes chères amies **ROUMAISSA ,FE.THIA ,RIMA** merci de votre présence , soutien .

A mon chère ami **lamine** merci de votre présence ,soutien et de m'avoir encouragée à aller plus loin et surtout ta présence dans les moment les plus difficile

A tous les autres que je n'ai pas cités mais à qui je pense aussi. Merci à tous de m'aider à devenir meilleur.

Soumaia

Liste des tableaux

Tableau N	Titre	Page
Tableau 01	Noms vernaculaires données à la Cigogne blanche dans plusieurs langues.	03
Tableau 02	Répartition mensuelle de températures moyennes de TIPAZA . (ANRH 2019) .	18
Tableau 03	Pluviométries moyennes interannuelle de Tipaza. (ANRH2019)	18
Tableau 04	Les donnes climatiques du Pluie et T°C (10 ans) de TIPAZA (ANRH 2019) .	19
Tableau 05	Effectifs des populations dans les différentes localités parcourues.	28
Tableau 06	Localisation des nids de la Cigogne blanche dans les différents stations	29
Tableau 07	Nature des supports exploité par la Cigogne blanche.	30
Tableau 08	Différents types de support choisi par la Cigogne blanche.	31

Liste des figures

FIGURES	TITRE	PAGE
Figure 01	Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans son nid. (www.oiseaux.com) .	05
Figure 02	Le vol chez la cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) (www.oiseaux.net) .	06
Figure 03	Nid artificielle de la cigogne blanche sur un pylône. (www.oiseaux.com) .	08
Figure 04	Répartition des nids de la cigogne blanche sur une enfourchure de branches. (www.oiseaux.com) .	09
Figure 05	Trois jeunes cigogneaux dans leur nid. (www.dinosoria.com) .	10
Figure 06	Situation géographique de la wilaya de Tipaza (Source : Google Earth 2015).	15
Figure 07	Diagramme de données climatiques du Pluie et T°C (10 ans) .	19
Figure 08	Climagramme d'Emberger de la wilaya Tipaza	20
Figure 09	jeune cigogne blanche sur terre (photo originale) .	22
Figure 10	le nid de la cigogne blanche sur un château (photo originale) .	22
Figure 11	Photo des œufs de la cigogne blanche.	23
Figure 12	Photo des œufs de la cigogne blanche dans la colonie d'étude .	25
Figure 13	Nombre de nids recensés par communes.	26
Figure 14	Le pourcentage de nids par communes.	26
Figure 15	Nid de cigogne blanche construit sur un poteau près de son lieu d'alimentation .	27
Figure 16	Représentation des nids occupés et non occupés dans la région d'étude.	28

Figure 17	nid de cigogne blanche dans la campagne et agglomération .	29
Figure 18	Nature des nids exploités par la Cigogne blanche en pourcentage.	30
Figure 19	nid de Cigogne Blanche sur un arbre dans la commune de Ahmar El Ain .	32
Figure 20	Nombre des individus arrivés dans la région d'étude.	33
Figure 21	Nombre des nids occupés durant la période d'étude.	34

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction..... 01

Chapitre 01 : Recueil bibliographique

1.1.- Aperçu général sur les Ciconiidae	03
1.2.- Présentation générale du modèle biologique la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	03
1.2.1.- Nomenclature et Systématique	03
a.- Nomenclature	03
b.- Systématique.....	04
1.2.2.- Description générale de l'espèce	04
a.- En vol	05
b.- Difficultés d'identification (similitudes).....	06
1.2.3.- Chant.....	06
1.2.4.- Comportement	06
1.3.- Habitat de la Cigogne blanche	07
1.4.- Répartition géographique de la cigogne blanche.....	07
1.4.1.- En Algérie.....	07
1.4.1.2.- Tipaza	07
1.5.- Biologie de la reproduction	07
1.5.1.- Construction des nids.....	08
1.5.2.- Edification, entretien et évolution du nid de la Cigogne blanche	09
1.5.2.1.- Nid	09
1.5.2.2.- Ponte	10
1.5.2.3.- Ecllosion des œufs et nourrissage des poussins	11
1.5.2.4.- Envol.....	11
1.6.- Régime alimentaire de la cigogne blanche	11
1.6.1.- Milieux d'alimentation	12
1.6.2.- Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires	12
1.7.- Facteur de menace et de déclin.....	12

1.7.1.- Perte des habitats et des sites de nidification.....	12
1.7.2.- Ennemie naturels.....	13
1.7.3.- Changement des conditions d'hivernage.....	13
1.7.4.- Pollution et l'utilisation des pesticides	13
1.8.- Importance de la cigogne blanche	14

Chapitre 02 : Matériels et Méthodes

2.1.- Présentation générale de la wilaya du Tipaza.....	15
2.1.1.- Situation géographique	15
2.1.2.- Hydrographie	16
2.1.3.- Les ressources hydriques	16
a.- Les ressources conventionnelles	16
2.1.4.- Facteurs abiotiques	16
2.1.4.1.- Relief.....	16
2.1.4.2.- Climat	17
a.- Température	17
b.- Pluviométrie.....	18
c.- Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	19
d.- Climagramme d'Emberger.....	20
2.2.- Méthode de recensement des nids	21
2.3.- Période de reproduction.....	21
2.4.- Ecologie de la reproduction	23
2.4.1.- Suivi des nids.....	23
2.4.2.- Caractéristiques et emplacement des nids	24
2.4.3.- Suivi des œufs.....	24
2.4.3.1.- Date de première ponte	24
2.4.3.2.- La taille de ponte.....	24
2.4.4.- Succès de la reproduction	24

Chapitre 03 : Résultat et Discussion

III.1.- Résultats

III.1.1.- Résultats du recensement de la population nicheuse de la Cigogne blanche dans la région de Tipaza	26
---	----

III.1.2.- Effectifs des populations et localisation des nids	28
III.1.3.- Nature et type des supports des nids	30
III.1.3.1.- La nature des supports	30
III.1.3.2.- Les différents types des supports	31
III.1.3.2.- Date d'arrivée et d'occupation des nids.....	31
III.1.3.3.- Date d'arrivée de la Cigogne blanche et occupation des nids.....	33
III.1.3.3.1.- Date d'arrivé	33
III.1.3.3.2.- L'occupation des nids	34
III.2.- Discussion.....	35
Conclusion.....	36
Références bibliographiques	
Résumées	
Annexe photographique	

Résumé

Ce travail vise à étudier un grand échassier, c'est une espèce suscitant actuellement beaucoup de curiosité spécifique si la Cigogne Blanche (*Ciconia ciconia*) qui est l'un des types d'oiseaux protégés à travers le monde.

Cette étude a été réalisée dans cinq communes de la wilaya de Tipaza (Ahmer El Ain, Bourguiga, Hadjout, Sidi ghilas, et Cherchell) au cours de la période mars-juin de l'année 2022. Elle s'est basée sur plusieurs éléments bioécologiques de l'espèce étudiée.

Le recensement de la Cigogne blanche nous a permis d'enregistrer 41 nids dont 37 sont occupés. Un taux de 91 % de nids sont installés sur des supports artificielles, contre 9 % seulement confectionnés sur des supports naturels.

Les nids de la Cigogne blanche situés dans les zones urbaines présentent un taux de 30 %. L'installation des nids à proximité de l'homme provoque de nombreuses menaces de sorte qu'il faut faire des plans pour protéger cette espèce d'échassier

Mots clés : Cigogne blanche, recensement, nids, Tipaza

Summary

This work aims to study a large wading bird, it is a species currently arousing a lot of specific curiosity if the White Stork (*Ciconia ciconia*) which is one of the types of protected birds around the world.

This study was carried out in five municipalities of the wilaya of Tipaza (Ahmar El Ain, Hadjout, Bourguiga, Sidi Ghilas and Cherchell) during the period March–June of the year 2022. It was based on several bioecological elements of the species studied.

The census of the White Stork allowed us to record 41 nests, 37 of which were occupied. A rate of 91% of nests are installed on artificial supports, and only 9% made on natural supports.

The nests of the White Stork located in urban areas have a rate of 30%. This proximity to humans causes many threats so plans must be made to protect this species of wading bird.

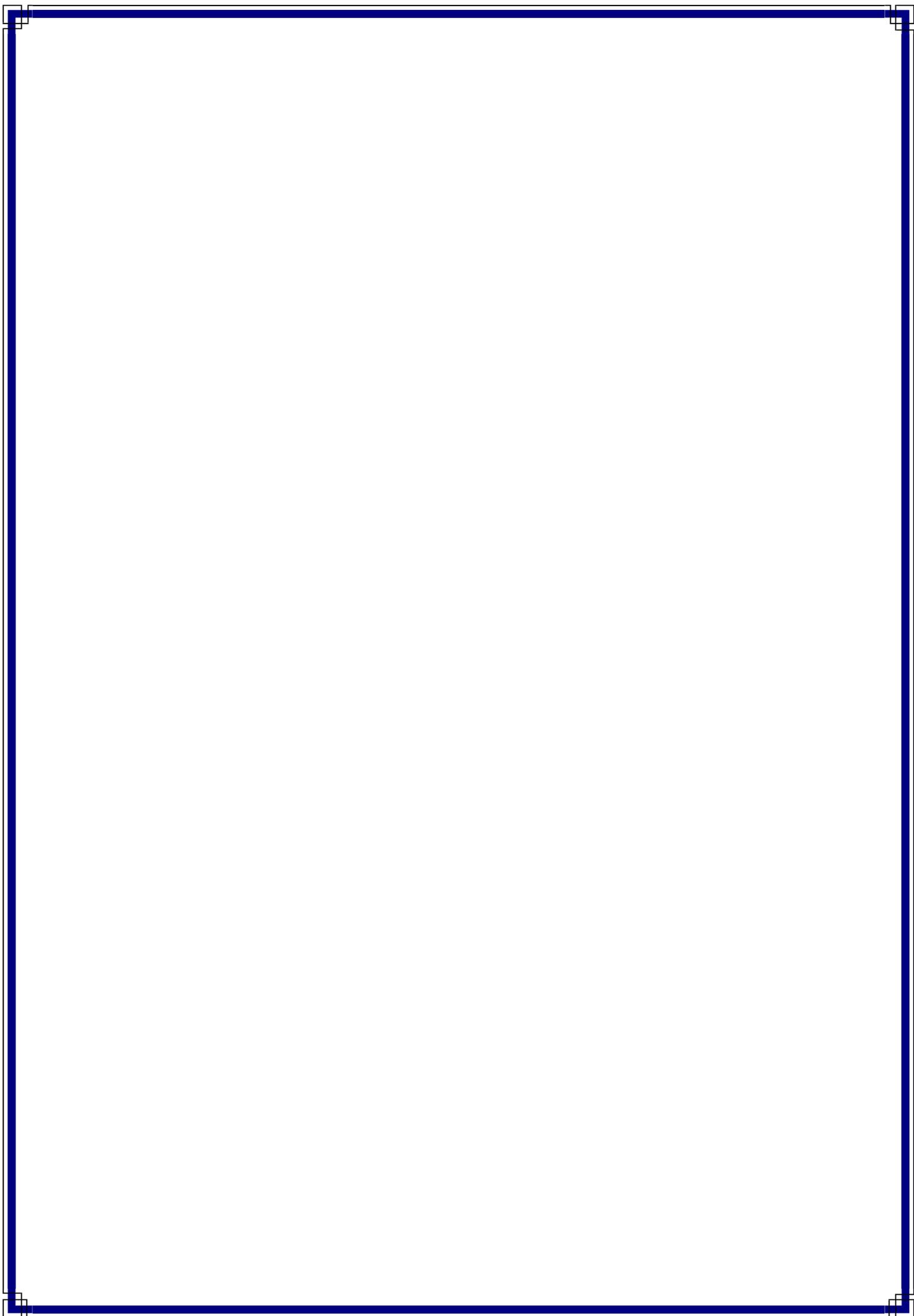
Keywords: White stork, census, nests, Tipaza

ملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة طائر كبير يخوض في الخوض ، وهو من الأنواع التي تثير حاليًا الكثير من الفضول المحدد إذا
أحد أنواع الطيور المحمية حول العالم *Ciconia ciconia* () كان اللقلق الأبيض
أجريت هذه الدراسة في خمس بلديات بولاية تيبازة (أحمر العين وحجوت وبورقيقة وسيدي غيلس وشرشال) خلال الفترة
واعتمدت على عدة عناصر بيولوجية بيولوجية للأنواع المدروسة 2022. من مارس إلى يونيو من عام
من الأعشاش على دعامات 91% منها كانت مأهولة. يتم تثبيت نسبة 37 عشا ، 41 سمح لنا إحصاء اللقلق الأبيض بتسجيل
فقط مصنوعة على دعامات طبيعية 9% صناعية ، و
يتسبب هذا القرب من البشر في العديد من 30%. تبلغ نسبة أعشاش اللقلق الأبيض الموجودة في المناطق الحضرية
التهديدات ، لذلك يجب وضع خطط لحماية هذا النوع من الطيور الخواضة
اللقلق الأبيض ، التعداد ، الأعشاش ، تيبازة :الكلمات المفتاحية

Introduction





Introduction

Les oiseaux font partie intégrante de notre environnement et occupent une place particulière parmi les vertébrés de l'écosystème. En effet, ils existent dans tous les types de milieux, leur fidélité aux communautés de protistes, leur place dans la chaîne trophique, leur fonction dans les écosystèmes, leur capacité à coloniser l'espace en trois dimensions, et surtout leur grande sensibilité aux changements environnementaux et leurs habitats, ce qui en fait de agréables indicateurs écologiques capables de renseigner sur la santé du territoire. Les oiseaux sont également considérés comme de bons sujets pour explorer de nombreuses questions d'intérêt écologique (Urfi, 2003).

La cigogne blanche est un symbole de sagesse et de fertilité, c'est un oiseau migrateur très populaire et célèbre (Cramp et Simmons, 1977 ; Itonaga *et al.*, 2010). Cette espèce opportuniste, humaine, très facile à adapter et qui partage plusieurs éléments de sa niche écologique et a subi différentes évolutions. La cigogne blanche vit dans les campagnes ouvertes et cultivées à proximité des zones urbaines et joue un rôle important dans l'équilibre écologique des écosystèmes qu'il habite (Boukhemza, 2000, Doumandji *et al.*, 1992 ; Doumandji *et al.*, 1993).

La Cigogne blanche est considéré comme un allié de l'agriculture en raison du nombre d'insectes (et parfois de ravageurs) qu'elle consomme et fournit une bonne indication de la disponibilité de la faune dans ses milieux fréquentés, constituant ainsi un modèle et un indicateur biologique de choix sur les états 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 diminues depuis les années 1930 ; ce déclin s'est accentué après les années 1950 (Schulz, 1999). Néanmoins, les résultats des 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 Hötter, 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).

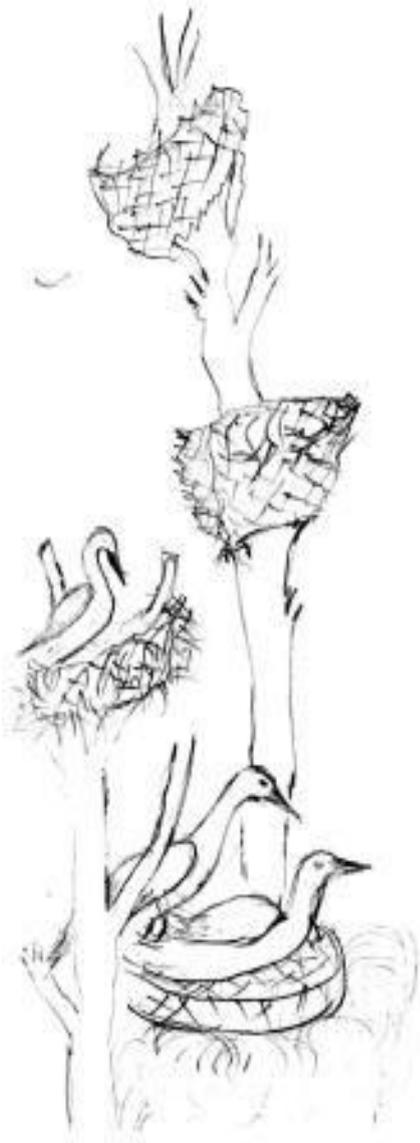
En Algérie, les études consacrées à la Cigogne blanche, sont réalisés surtout dans l'Est du pays et ce sont principalement des travaux traitants des recensements des colonies et des études sur la niche trophique de l'espèce (Bouet, 1936; Jespersen, 1949; Banet, 1963; Righi, 1992; Moali-Grine, 1994 ;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

La région de Tipaza, située dans le Nord-Ouest du pays, n'a pas bénéficié assez de données sur la Cigogne blanche. C'est dans ce sens s'inscrit notre étude dont l'objectif est de mettre en évidence la distribution des nids de la cigogne blanche au niveau de cette région, connaître le 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.

Ce mémoire est structuré en trois chapitres interdépendants :

- Le chapitre I : rassemble des données bibliographiques sur l'échassier.
- Le chapitre II : expose une présentation générale de la région d'étude, ensuite explique la méthodologie adoptée pour la réalisation de ce travail et énumère le matériel utilisé sur terrain.
- Le chapitre III : englobe sous forme de graphe et de tableaux tous les résultats obtenus et leur interprétation, ainsi que la discussion.

Cette étude sera clôturée par une conclusion et des perspectives.



Chapitre I

***Recueil bibliographique
sur le Modèle biologique***

1.1.- 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 *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).

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

1.2.1.- 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) (Tab. 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	Italien	Ciigogna bianca
Allemand	Weißstorch (Weisserstorch)	Arabe	Bellaredj, Berraredj, Hadj Kacem, Hadj Laklak, Laklak, Boulaklak, Bouchakchak,
Espagnol	Cigüena comun		
Romain	Barz à albà		
Turc	Leklek, Bu-Laqlaq		

Grecque	Pelargos		Bajbar, Bajah,
Russe	BelyAist		Najeh, Mehab,
Afrikaans	Homerkop		Ahmed Coucou

b.- Systématique

Geroudet (1978), Schierer *et al.* (1981), classent la Cigogne blanche dans les taxons suivants :

Règne : Animalia

Sous règne : Metazoa

Super embranchement : Chordata

Embranchement : Vertebrata

Sous embranchement : Gnatostomata

Super classe : Tetrapoda

Classe : Aves

Sous classe : Carinatae

Ordre : Ciconiiformes Famille : Ciconiidae

Famille : Ciconiidae

Genre : *Ciconia*

Espèce : *Ciconia ciconia* L., 1758

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

Synonyme : *Ciconia alba* Bechstei

1.2.2.- Description générale de l'espèce

La Cigogne blanche est un grand échassier blanc aux rémiges et aux grandes couvertures noires. Le bec, de forte taille et les grandes pattes sont rouges. Le plumage internuptial ne diffère pas sensiblement du plumage nuptial (Fig. 1). La distinction des sexes est très difficile, le mâle ayant le bec un peu plus long et plus haut à la base. Le jeune ressemble beaucoup à l'adulte, avec cependant le bec noirâtre devenant progressivement rougeâtre à pointe noire et les pattes brun-rouge.



Figure 1 : Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans son nid. (Patrick Romé , 2013).

a.- En vol

L'espèce présente une silhouette facilement reconnaissable caractérisée par le cou allongé, les longues pattes dépassant la queue et la digitation très marquée des rémiges primaires. Chez l'adulte, la mue complète s'étale sur presque toute l'année (Fig. 2). La Cigogne blanche est quasiment muette, excepté quelques chuintements précédant les claquements de bec très sonores (Van Den Bossche et *al.*, (2002) ; Shamoun Baranes et *al.*, (2003). Ces craquètements semblables au bruit de castagnettes se manifestent au cours de comportements d'excitation (salutations, rencontres, querelles).

En revanche, les jeunes au nid émettent des vocalisations ressemblant à de curieux miaulements et grincements lors des nourrissages. Longueur totale du corps : 110-115 cm. Poids moyen : 3 500 g (extrêmes 2 700 à 4 500 g) .



Figure 2 : Le vol chez la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) (losange, 2005) .

b.- 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'Egypte (*Neophron percnopterus*). Ce dernier est un vautour de taille moindre, mais qui présente sur le dessous une répartition de blanc et de noir très contrastés aux ailes qui rappelle le plumage de la Cigogne blanche (Bouriach, 2016).

1.2.3.- Chant

La cigogne ne crie pas, ne chante pas, mais elle émet un bruit particulier, comme si elle jouait des claquettes avec son bec : la cigogne craquète. Elles 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).

1.2.4.- Comportement

Facile à observer, la Cigogne blanche se déplace en marchant lentement en terrain découvert ou dans l'eau peu profonde à la recherche de nourriture. Au repos, elle se tient longtemps immobile à terre, mais plus souvent perchée sur un arbre, un poteau, un édifice ou sur son nid. Excellent planeur, elle est souvent observée, tournoyant lentement haut dans le ciel, seule ou en groupe, profitant des ascendances thermiques à l'instar d'autres grands planeurs, tels que les rapaces. La migration postnuptiale se déroule entre le début août et la mi-septembre (Mammeria, 2013).

La cigogne quitte l'Algérie vers l'Europe pour passer l'été à cause de manque de ses proies et aussi l'augmentation de la température car son plumage supporte assez bien le froid par contre la chaleur l'empêche de chasser et donc de se nourrir.

1.3.- Habitat de la Cigogne blanche

En Algérie, la Cigogne blanche fréquente essentiellement des zones humides et partie méditerranéenne : des plaines jusqu'au haut plateau steppique.

La Cigogne chasse à la fois dans les lieux inondés que dans les prairies. Le nid, volumineux, est construit sur des poteaux électriques, parfois des minaret et bâtiments, des châteaux d'eaux (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Whitfield et Walker, 1999)

1.4.- Répartition géographique de la cigogne blanche

1.4.1.- En Algérie

La Cigogne blanche est une espèce paléarctique, qui niche en Algérie. Dans la région d'Ouest, elle est présente à Ain Temouchent. On passant vers l'Est, on la trouve beaucoup plus à Taref et Oum El Bouaghi (Moali et Moali, 2007).

Au Nord on la trouve également à Bejaia, Blida, Lakhdaria, et ainsi à Tipaza. 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 (Samraoui, 1998 ; Samraoui et Houhamdi, 2002).

1.4.1.2.- Tipaza

Un grand nombre de cette espèce qui nichent près de Hadjout, Bourgiga, Hmar Al Ain, et Sidi Rached.

1.5.- Biologie de la reproduction

Chez la Cigogne blanche, les males arrivent souvent les premiers sur les lieux de reproduction. 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).

1.5.1.- Construction des nids

La Cigogne blanche niche généralement en colonies sur les constructions humaines, où elle est assez bien accueillie (Fig. 3). 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 (Mayaud, 1962 ; Yeatman, 1976 ; Heinzel *et al.*, 1985-2005 ; Dubourg *et al.*, 2001 ; Brown, 2005).



Figure 3 : Nid artificielle de la cigogne blanche sur un pylône (Akar Qacentina, 2015) .



Figure 4 : Répartition des nids de la cigogne blanche sur une enfourchure de branches.
(www.oiseaux.com)

La cigogne préfère la construction de nids de grande taille avec généralement une forme circulaire et ovale (Boukhemza, 2000 ; Zennouche, 2002). La fidélité au nid est considérée comme une stratégie adaptative pour l'augmentation du taux de succès de la reproduction. Par conséquent, un échec dans une nichée précédente a un effet sur le changement du nid dans la nichée suivante (Vergara *et al.*, 2006 ; Vergara *et al.*, 2007).

1.5.2.- Edification, entretien et évolution du nid de la Cigogne blanche

1.5.2.1.- Nid

Le nid des cigognes blanches est très volumineux. La base est formée de branches de dimension variables sur lesquelles sont entassées des brindilles à des touffes d'herbe et à des morceaux de fumier ou des mottes de terre. Coupe plate, garnie d'herbe sèches et d'autres matière végétales (feuilles, racines, mousse), de papier, de paille, de chiffons, de plume (Hoecher, 1973). La forme du nid, circulaire en plan, présente une coupe assez faible pratiquement nulle. Elle a été comblée par les apports constants de paille à laquelle se mélangent les pelotes de réjection. Ce comblement est pratiquement complet dans la second quinzaine de juillet de sorte que le nid offre dès ce moment une plate-forme stable et unie pour les essais de vol des juvéniles (Collin, 1973). Une faune des arthropodes colonisant les

nids de Cigogne blanche semble abondante et variée, et constitue une véritable biocénose (Heim de Balsac, 1952). Le diamètre des nids est variable selon la nature du support, parfois considérable.

Les nids construits dans les arbres mesurent généralement 75 à 80 cm de diamètre et 35 cm de haut. Le plus vieux nid de Cigogne blanche connu en Allemagne date d'environ quatre cents années mesure 2,5 m d'Hauteur et de 2,25 m de diamètre, il pèse à peu près une tonne (Boucher, 1982).

Les cigognes ne présentent pas une forte fidélité au site d'hiver, mais plutôt occupent les quartiers d'hiver un peu différents d'une année à l'autre, probablement en fonction de l'approvisionnement alimentaire (Berthold *et al.*, 2002). Ces derniers auteurs suggèrent que l'âge des Cigognes blanches est un facteur majeur et à une relation étroite avec cette fidélité, ceci s'explique par leur expérience (Aebischer et Fasel, 2010).

1.5.2.2.- Ponte

Les jeunes de la Cigogne blanche atteignent leur maturité sexuelle, généralement, après 3 à 4 ans (rang 2-7 ans). Le premier œuf est déposé 30 jours après les premiers accouplements. Chez la Cigogne blanche, le nombre d'œufs pondus varie généralement entre 2 et 6 œufs.



Figure 5 : Trois jeunes cigogneaux dans leur nid. (www.dinosoria.com) .

Les pertes des œufs sont généralement le résultat de disputes entre les intrus qui veulent prendre un nid déjà occupé par un couple. Les œufs sont généralement pondus à 01 ou 02 jours d'intervalle (Tortosa et Redondo, 1992 ; Boukhtache, 2007).

1.5.2.3.- Eclosion des œufs et nourrissage des poussins

L'éclosion s'échelonne sur une dizaine de jours. Pendant les trois premières semaines de leur vie, les poussins sont protégés par les adultes (Fig. 5). A l'âge de sept semaines, les jeunes se tiennent debout sur le nid et à dix semaines, ils sont aptes au vol. Ils quittent le nid mais reviennent cependant y passer la nuit. Par la suite, les liens avec le nid s'estompent progressivement et les familles se rassemblent en groupe sur des secteurs riches en nourriture (Jakubiec, 1991 ; Tortosa et Redondo, 1992 ; Redondo *et al.*, 1995; Djerdali *et al.*, 2008) .

1.5.2.4.- 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 debout est régulière et on voit des exercices de battements qui préparent les muscles à voler. Au bout de la neuvième semaine ou dixième semaine, les jeunes accomplissent leurs premiers vols (Schüz, 1936 ; Arnhem, 1980 ; Bologna, 1980 ; Whitfield et Walker, 1999 ; Boukhemza, 2000).

1.6.- Régime alimentaire de la cigogne blanche

Toutes les études faites en Algérie et dans d'autres régions du monde s'accordent à dire que *C. ciconia* est un échassier prédateur entomophage (Schierer, 1962 ; Lazaro, 1986 ; Lazaro et Fernandez, 1991 ; Pinowska et Pinowska et Pinowski, 1989 ; Pinowski *et al.*, 1991).

La nourriture est entièrement animale, et son régime alimentaire se compose d'une variété de Proies, ainsi que vertébrés et macro-invertébrés relativement petits, et choix de nourriture dépend du stade du cycle biologique et de l'habitat saisonnier (Tsachalidis et Goutner, 2002; Antczak *et al.*, 2002). Parmi les invertébrés, les cigognes blanches sont récoltées dans une large gamme les insectes, en particulier les coléoptères et les orthoptères, qui constituent une bonne part du régime alimentaire, à la fois dans les aires de nidification et en hiver en

Afrique centrale et méridionale. Ils mangent aussi des reptiles, des petits mammifères, grenouilles, poissons, vers de terre et même jeunes oiseaux (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Dost, 1971 ; Burton et Burton, 1973 ; Nicola *et al.*, 1985 ; Jonsson *et al.*, 2006).

Elle récoltait les mollusques, en particulier les escargots dont elle avait auparavant cassé les coquilles en les ingérant, elle récolte beaucoup de vers, surtout en début de saison les autres aliments sont encore rares, avec occasionnellement des crustacés comme les crabes Chinois, dans les fleuves qu'ils ont envahis (Geroudet, 1978 ; Skov, 1991).

En Algérie, des recherches sur le régime alimentaire des cigognes blanches 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 Amara (2001) et Sbiki (2008) ; Douadi et Cherchour (1998) dans la région de Béjaïa Zennouche (2002) et Saker (2006) dans la région d'Annaba.

Toutes ces études sont basées sur la décortication des pelotes de réjection ou régurgitas, de démontrer que les cigognes blanches sont presque exclusivement insectivores très sensible aux coléoptères et aux orthoptères.

1.6.1.- Milieux d'alimentation

La Cigogne blanche est une espèce grégaire, qui s'alimente dans des petits groupes et nidifiés aussi dans des colonies. Généralement, dans les zones d'agricultures, la Cigogne blanche préfère a fourrager dans les praires pauvre en couverture végétales (Johst *et al.*, 2001). Les décharges publiques présentent une ressource trophique supplémentaire prédictible pour un large rang des oiseaux (Peris, 2003).

1.6.2.- 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 et Skov, 1998 in Johst *et al.*, 2001). Le temps consacré à la recherche de la nourriture constitue 59 % de l'activité de la Cigogne blanche dépendant ainsi du type de l'habitat et de la saisonnalité. Pour Skov (1991), les cigognes adultes cherchent la nourriture 7 fois par jour.

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).

1.7.- Facteur de menace et de déclin

Les fluctuations des effectifs de la Cigogne blanche sont attribuées à plusieurs facteurs qui sont essentiellement :

1.7.1.- Perte des habitats et des sites de nidification

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 (Jacob, 1991 ; Senra et Ales, 1992 ; Carrascal *et al.*, 1993 ; Martinez et Fernandez, 1995 in Jonsson *et al.*, 2006). 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 des 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).

1.7.2.- Ennemie naturels

L'hypothèse d'une disparition de la cigogne à la suite d'une prédation a rarement été défendue. Seul Hachett (1904) mentionne la prolifération des fouines (*Martes foin*) comme cause possible de leur disparition en Lorraine orientale au début de siècle (Collin, 1973).

1.7.3.- Changement des conditions d'hivernage

Les fluctuations des effectifs de la population occidentale étaient corrélées aux conditions climatiques sur les quartiers d'hiver qui déterminent les potentialités alimentaires. Celles-ci ayant un effet direct sur le taux de survie plutôt que sur le succès de la reproduction. Ceci est la conséquence d'une longue sécheresse soudano-sahélienne qui a fait disparaître des zones humides importantes en 1960-1970, additionnée aux divers systèmes de contrôle des eaux effectués dans les rivières au Sénégal et au Niger (Dallinga et Schoenmakers, 1984-1989 ; Kanyamibwa et Lebreton, 1991 et Sylla, 1991 in Schulz, 1995).

1.7.4.- Pollution et l'utilisation des pesticides

Plusieurs études ont mis en évidence l'impact des polluants évacués a proximité 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 tarse. 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).

1.8.- Importance de la cigogne blanche

La cigogne est une espèce indicatrice de la qualité du milieu .Généralement classée au sommet de la chaine trophique. L'étude et le suivi de cette espèce peut servir à la conservation d'un écosystème entier. Facilement repérable, timide et favorisé, cet animal illustre bien la disponibilité de la faune dans ces milieux fréquentés, constituant ainsi un modèle et une alternative pour comprendre l'état des écosystèmes et leurs indicateurs académiques d'évolution (Bouriach, 2016).



Chapitre II
Matériel et Méthodes

Le présent travail consiste à décrire le matériel et les méthodes appliquées sur le terrain pour le suivi de la Cigogne blanche dont la période expérimentale s'est étalée sur 04 mois de mars jusqu'à la mi-juin 2022. Cette étude consiste à mettre en évidence la distribution des nids de la cigogne blanche dans la région de Tipaza, connaître les choix des supports des nids, étudier le cycle de reproduction et le processus écologique de l'espèce et en fin la conservation de l'avifaune en particulier et, plus largement la biodiversité, dans le cadre de la protection de l'environnement.

2.1.- Présentation générale de la wilaya du Tipaza

2.1.1.- Situation géographique

Le présent travail a été réalisé dans la région de Tipaza qui est située au nord du Tell central à 61 km à l'ouest d'Alger (36° 35' N., 2° 26' E.) est avec ses 216 600 ha = 2 166 km² et compte une population estimée à la fin 2008 à 591 010 habitants (Fig. 6). Elle constitue un axe stratégique par sa situation géographique.

Le territoire de la Wilaya de Tipasa se répartit en montagnes (336 km²), collines et piémonts (577 km²) et en plaines (611 km²).

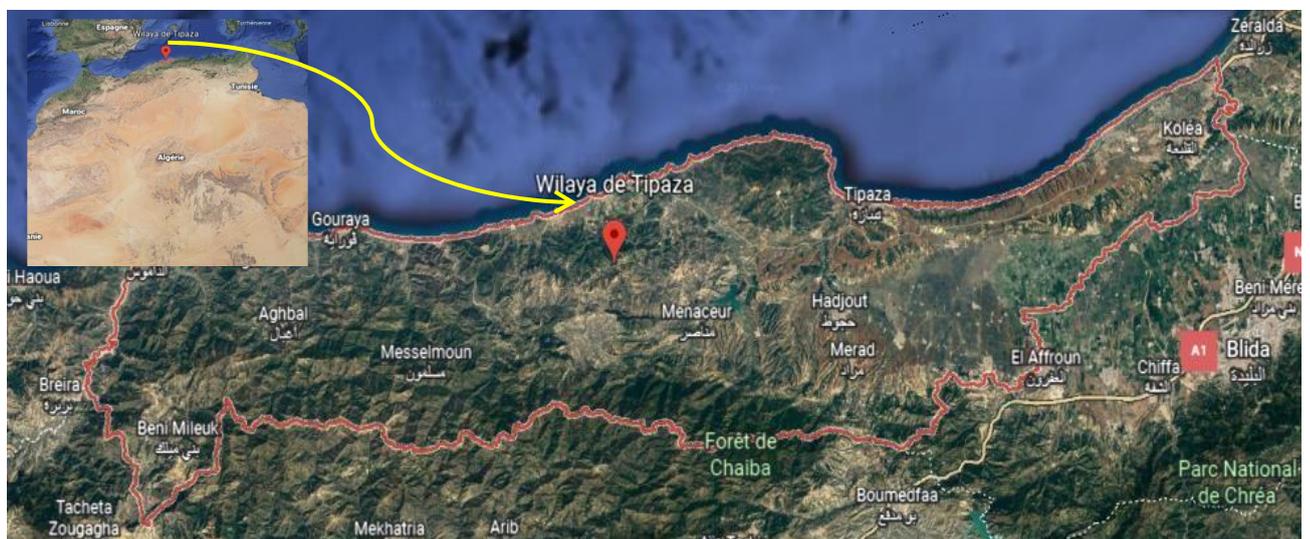


Figure 6 : Situation géographique de la wilaya de Tipaza (Google Earth, 2015).

2.1.2.- Hydrographie

Compte tenu de sa position géographique, la wilaya de Tipaza dispose d'un réseau hydrographique relativement important. De l'Est en Ouest, nous rencontrons :

- . Oued Mazafran ;
- . Oued Nador ;
- . Oued El-Hachem ;
- . Oued Messelmoun ;
- . Oued Sebt ;
- . Oued Harbil
- . Oued Damous.

2.1.3.- Les ressources hydriques

Elles sont divisées en deux types : Les ressources conventionnelles et les ressources non conventionnelles :

a.- Les ressources conventionnelles : Elles se divisent en eau de surface et en eau souterraine.

-. Les eaux de surfaces : Elles sont exploitées au moyen de barrages et de retenues collinaires. La wilaya de Tipaza dispose de trois Barrages (Barrage de Boukerdane ; Barrage de Boudjebroune ; Barrage de Keff Eddir) et de deux retenues collinaires.

-. Les eaux souterraines : Les nappes alluviales des oueds et des plaines constituent les principales nappes aquifères de la wilaya, auxquelles s'ajoutent quelques formations géologiques perméables telles que les calcaires de Chenoua.

2.1.4.- Facteurs abiotiques

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants (Dreux, 1980).

2.1.4.1.- Relief

Par sa situation géographique, la région de Tipaza chevauche sur des domaines physiques différents. Elle couvre une superficie de 1707 km² qui se répartit en quatre grands ensembles :

- Montagnes : 336 km² soit 19.6 % de la superficie de la Wilaya ;
- Piémonts et collines : 577 Km², soit 33.8 % de la superficie ;
- Plainnes : 611 Km², soit 35.7 % du territoire de la Wilaya,
- Autres : 183 Km², soit 10.8 % de la superficie de la Wilaya (oueds, barrage ...).

Au nord-ouest de la Wilaya, la chaîne de montagnes comprenant l'Atlas blidiéen laisse la place à deux importants ensembles : les Monts du Dahra et du Zaccar et les Monts du Chenoua.

Au nord-est, la Mitidja s'étend essentiellement sur la wilaya de Blida et se trouve limitée au niveau de la wilaya de Tipasa par le bourrelet constitué par le Sahel (Altitude Moyenne 230 m).

Au nord du Sahel un cordon littoral présente un rétrécissement et une élévation graduelle d'Est en Ouest jusqu'à disparition par endroits à Tipasa et dans les Dairas de Cherchell et Sidi Amar où le relief très accidenté autour du mont du Chenoua présente des escarpements importants en bordure de la mer.

2.1.4.2.- Climat

Le climat est le facteur le plus important du milieu. Il a une influence directe sur la faune et aussi la flore (Metallaoui, 2010). Les changements climatiques et leurs impacts possibles sur la biodiversité ont suscité une abondante littérature scientifique (Saino *et al.* 2010). Il démontre un impact sur les oiseaux migrateurs : décalage des périodes de migration, modification dans la reproduction et la survie des espèces, déplacement des zones de reproduction et d'hivernage.

a.- Température

La température est le facteur climatique le plus important sur la répartition géographique des animaux et de plantes. Chaque espèce ne peut vivre qu'à l'intérieure de 02 limites thermiques (Dreux, 1980).

Les températures mensuelles, maximales et minimales de cette région sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Répartition mensuelle de températures moyennes de Tipaza

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T°C.(min)	8.18	8.16	1.06	11.34	14.01	19.32	20.37	20.16	16.99	13.97	11.84	10.39
T°C.(max)	17	17	19	21	26	30	33	32	30	27	20	17
T°C.(moy)	12	12.08	14.5	15.61	19.81	24.41	26.52	26.39	23.37	20.04	15.91	12.80

(ANRH 2019)

D'après le tableau 2, nous constatons que la moyenne mensuelle du mois le plus froid (janvier) est 12° C. et celle du mois le plus chaud (juillet) est de 26.52° C.

b.- Pluviométrie

Les précipitations désignent les gouttes d'eau ou les cristaux de glace. Les précipitations constituent le facteur essentiel qui gouverne l'écoulement des cours d'eau. En effet, ils ont un effet direct sur le débit, les matières en suspension et les phénomènes de dilution. Les pluviométries moyennes sur une période d'observation de 10 ans sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Pluviométries moyennes interannuelle de la wilaya de Tipaza.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Pluie (mm)	81.14	67.14	60.38	56.94	37.94	0.81	1.73	10.49	36.8	65.09	94.4	82.8	596.01

(ANRH, 2019)

D'après le tableau 3, on distingue les périodes pluvieuses et sèches. Le périmètre reçoit une pluviométrie moyenne interannuelle de 596.01 mm.

c.- Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique est une représentation graphique des températures et quantités de précipitations moyennes mensuelles en un lieu donné (Tab. 4). Il permet d'un seul coup d'œil de caractériser un climat. En effet, il peut nous révéler si le climat sec, humide...

T: Température moyenne mensuelle en °C on $T = (T_{max} + T_{min}) / 2$

P: Précipitations moyenne mensuelle en mm ($P = 2T$).

Tableau 4 : Les données climatiques du Pluie et T°C (10 ans) de TIPAZA .

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pluie(mm)	81.14	67.49	60.38	56.94	37.94	0.81	1.73	10.49	36.8	65.8	94.4	82.8
T° C.	12	12.08	14.5	15.61	19.81	24.41	26.52	26.39	23.37	20.04	15.91	12.80

(ANRH, 2019).

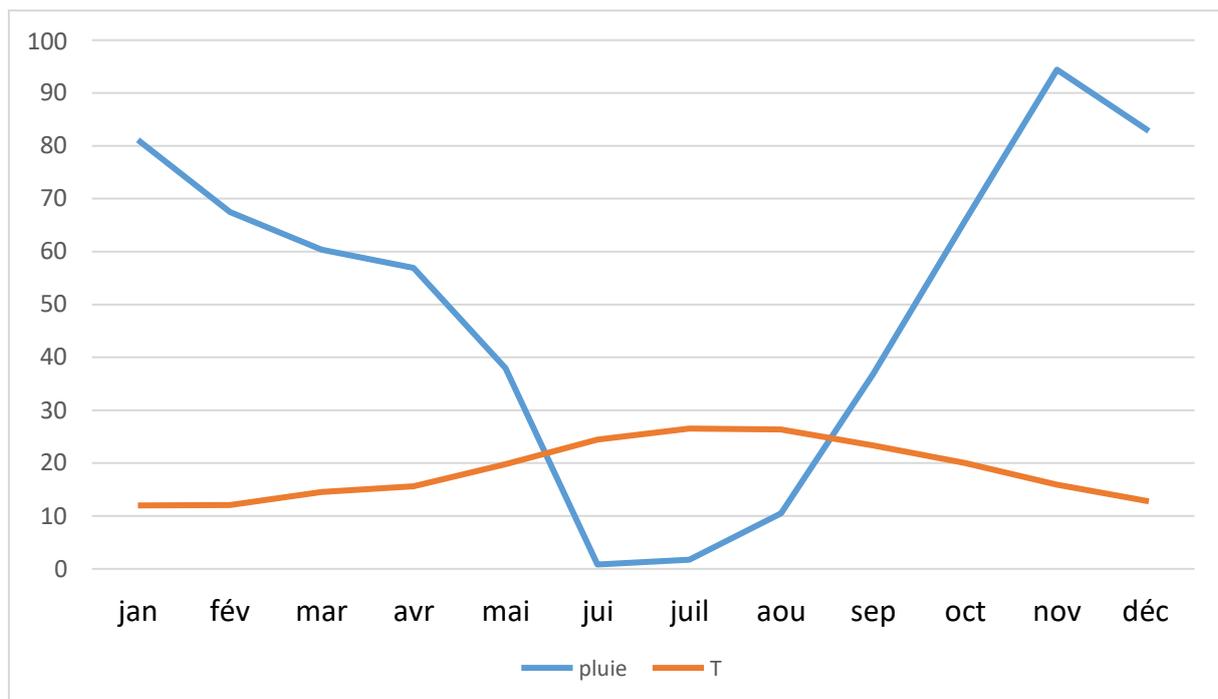


Figure 7: Diagramme ombrothermique de la région d'étude (Tipaza)

A partir de diagramme Ombrothermique (Fig. 6), on observe qu'il y'a 02 période humides, La première période humide (PH) de la zone d'étude s'étale de la mi-janvier jusqu'à la fin de mai, et la deuxième de la mi-septembre à la mi-décembre, par contre la période sèche (PS) s'étende de la fin du mai jusqu'au mi- septembre. Effet, la saison sèche se limitait à la période estivale et englobe quatre mois et demi.

d.- Climagramme d'Emberger

Tipaza est caractérisée par un climat de type méditerranéen, elle se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en deux variantes :

- L'étage subhumide caractérisé par un hiver doux dans la partie nord.
- L'étage subhumide caractérisé par un hiver chaud dans la partie sud.

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

Avec :

Q2: Quotient pluviométrique d'Emberger.

M: Moyenne des températures maximales du mois les plus chauds exprimé en degrés Celsius

M: Moyenne des températures maximales du mois les plus froids exprimés en degrés Celsius

P: Moyenne annuelle de la pluviométrie (mm)

D'après les résultats on peut déduire que la région de Tipaza appartient à l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 7).

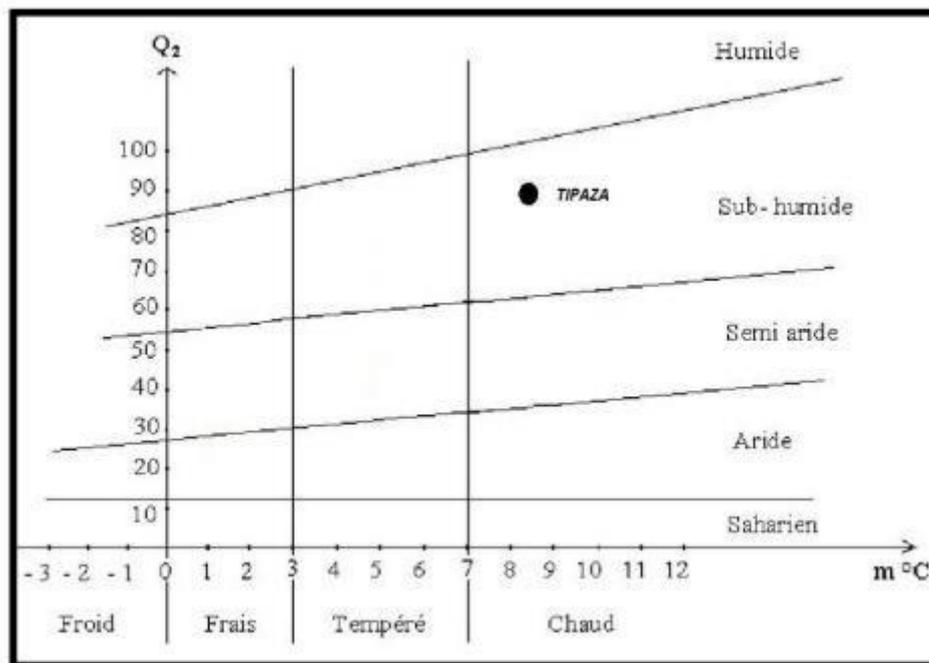


Figure 8 : Climagramme d'Emberger de la wilaya Tipaza

2.2.- Méthode de recensement des nids

L'opération de dénombrement a cerné la région de Tipaza (Hadjout, Sidi Ghilass, Ahmer el Ain,...). Les dénombrements sont réalisés le matin, en se déplaçant à l'endroit considéré pour faire le recensement des nids qui existe dans la région. Le recensement s'est étalé sur une période de 4 mois allant de Mars 2022 jusqu'au mois de Juin de la même année, et lors de chaque recensement nous relevons : (fiche technique)

1. Numéro du nid.
2. Date de recensement.
3. Commune.
4. Localisation.
5. Le type de support.
6. L'état du nid (occupé, non occupé).
7. Le nombre des nids de la colonie.

Afin de réaliser notre travail, nous avons besoin du matériel suivant :

1. Appareil à photo.

2. Peinture
3. Stylo et crayon
4. Cahier de note
5. Décamètre

2.3.- Période de reproduction

La définition de ‘saison de nidification’ a été inspirée par la définition donnée par Cramp et Simmons (1997) au cours de laquelle une espèce pond des œufs et élève ses enfants jusqu’à ce qu’ils puissent voler. ‘Saison de reproduction’. Cependant, non seulement la période imbriquée, mais aussi l’occupation de l’aire de nidification et période de dépendance des petits quittant le nid (Fig. 8 et 9).



Figure 9 : Jeune cigogne blanche par terre (Originale).
(Rima ,2022).



Figures 10 : Nid de la cigogne blanche sur un château (Originale).

(Rima , Soumia, 2022)

2.4.- Ecologie de la reproduction

Les paramètres qui caractérisent la reproduction sont mesurés après leur apparition le premier bol (cuve) de nidification jusqu'à l'éclosion des œufs. Les observations faites sont dans les calendriers de ponte et d'éclosion et le comptage des œufs . Elles portent sur les dimensions du nid (diamètre extérieur, diamètre intérieur, la hauteur de la composition du nid...etc) et les dimensions des œufs (longueur, largeur, poids, le volume). Pendant les quatre mois de cette expérience.

2.4.1.- Suivi des nids

Le nid est l'endroit que les oiseaux construisent pour y pondre leurs œufs, les couvrir et élever leurs petits.

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.



Figure 11 : Œufs de la cigogne blanche au nid (Originale).
(Soumia , Rima ,2022)

2.4.2.- Caractéristiques et emplacement des nids

La plus part des nids de la Cigognes blanche (*Ciconia Ciconia*) sont localisés dans les centre villes, et les champs d’agriculture (Fig. 11).

Pendant nos investigations sur terrain, nous avons remarquée qu’il ya plusieurs types de supports de nids, où la plus part sont construits sur :

- . Poteaux électriques,
- . Supports naturels (arbres)
- . Supports résidentielles (maisons).
- . Pylons téléphoniques (mobiles).

Nous avons mesurée la hauteur des nids par rapport :

- . Au sol,
- . L’épaisseur et la distance entre les nids par un décimètre,
- . Ainsi que la détermination des distances : nid-champ libre et nid-eau, nid-village et nid-route.

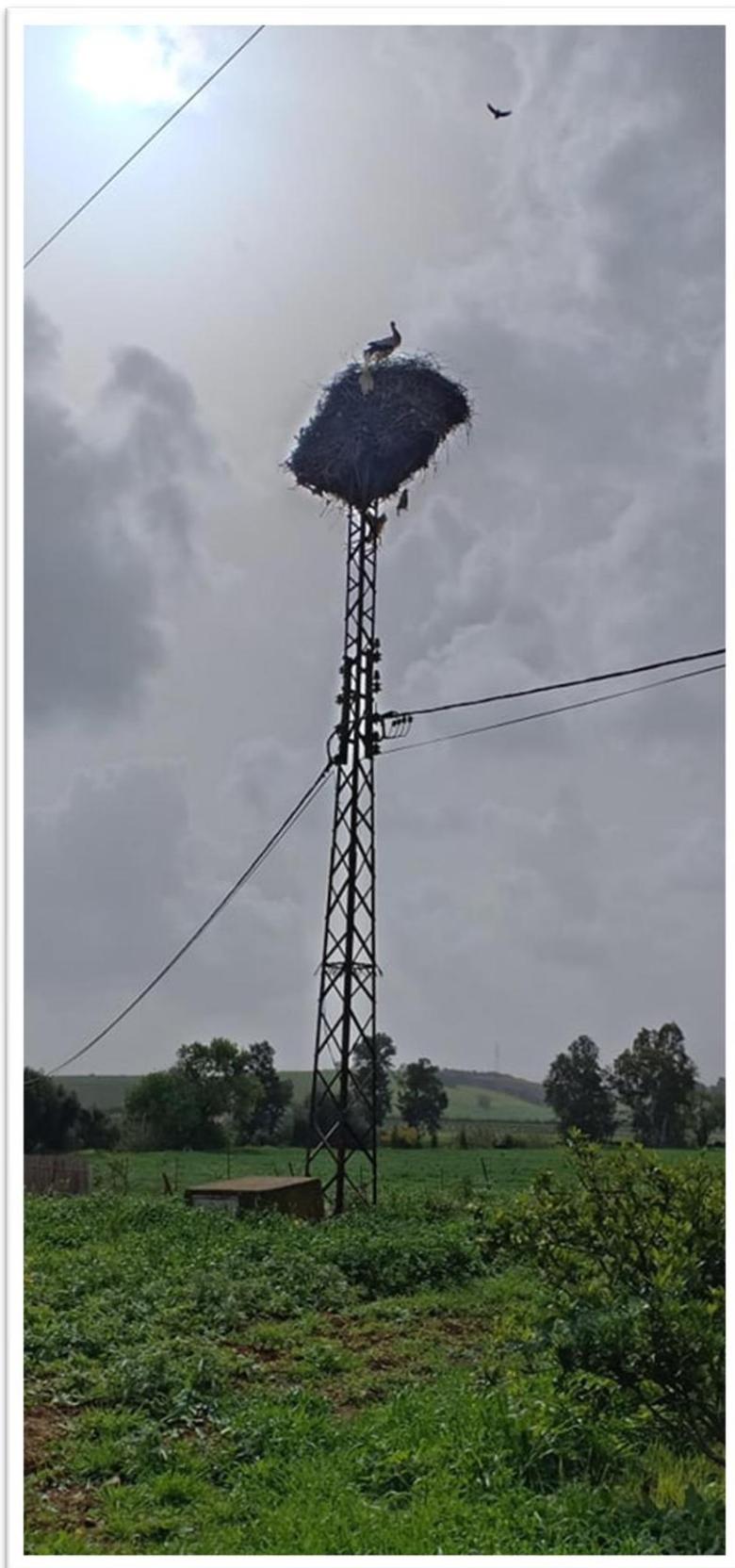


Figure 12 : La cigogne blanche dans la colonie de la région d'étude.
(Soumia , Rima 2022)

2.4.3.- Suivi des œufs**2.4.3.1.- Date de première ponte**

La date de la première ponte signifie la date de ponte du premier œuf.

2.4.3.2.- La taille de ponte

La taille de ponte est le nombre d'œufs éclos. Pour chaque nid, on compte le nombre d'œufs éclos.

2.4.4.- Date d'arrivée et occupation des nids

Dans cette partie, le travail consiste à enregistrer les dates premiers couples dès leurs arrivés à la région d'étude au fur et à mesure, jusqu'à l'observation du dernier couple installé. Pour ce qui de l'occupation des nids, le travail consiste à noter sur l'ensemble de nids recensés dans toutes les communes de la région de Tipaza, les nids occupés et les nids restés désertés (vid).

Chapitre III
Résultats et discussion.



III.1.- Résultats

III.1.1.- Résultats du recensement de la population nicheuse de la Cigogne blanche dans la région de Tipaza

Le nombre de nids recensés dans la région de Tipaza est de 41 nids. Ces derniers sont répartis sur 05 stations à savoir Hadjout, Ahmer El Ain, Cherchell, Bourguiga, Sidi Ghilass .

Nous avons pu définir la distribution des colonies des Cigogne nichant dans la région. Les colonies définies avec leurs effectifs respectifs sont rapportées dans les figures suivantes :

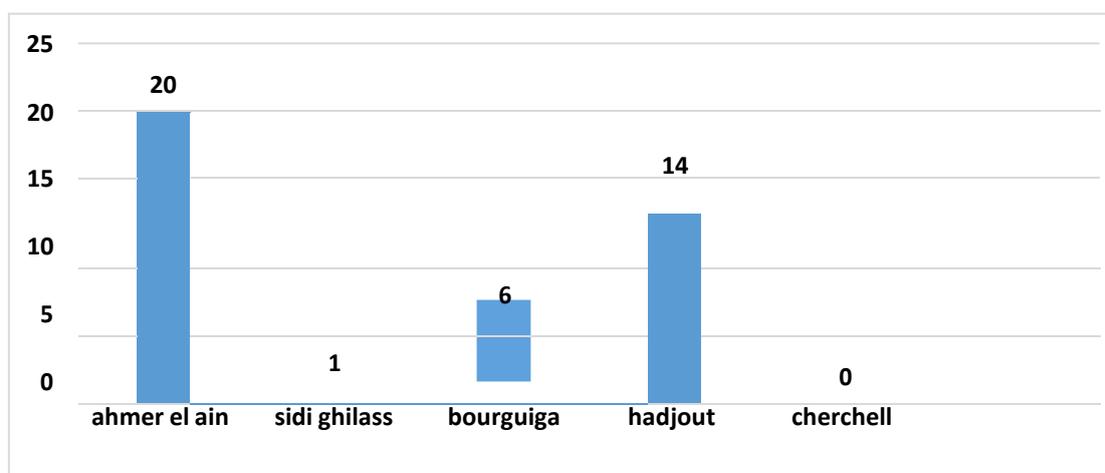


Figure 13 : Nombre de nids recensés par communes.

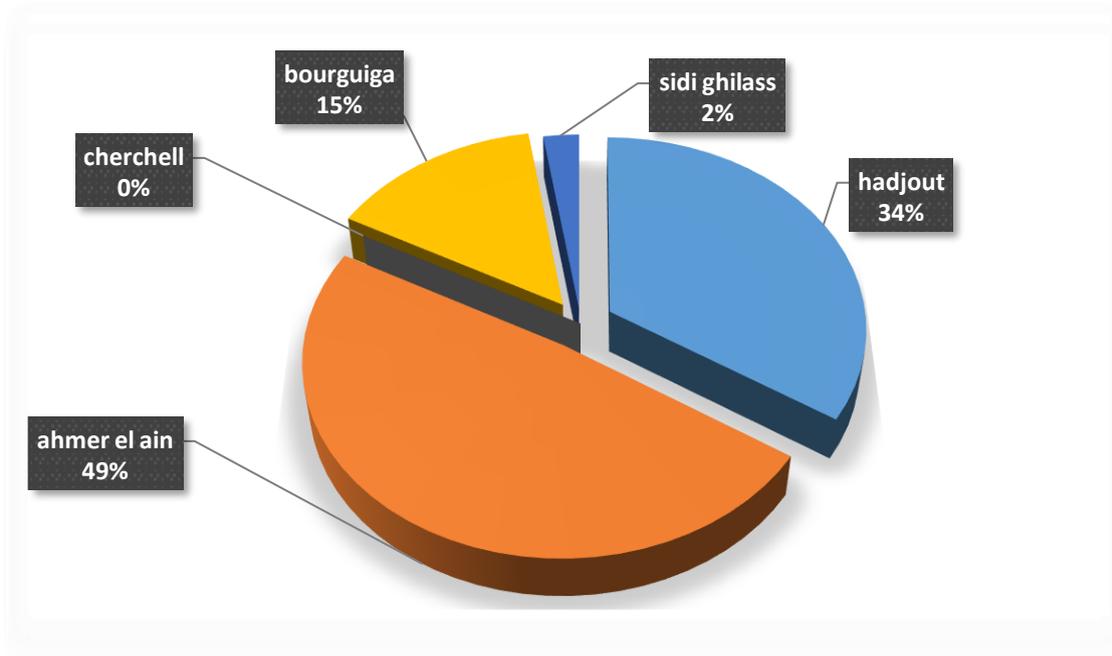


Figure 14 : Pourcentage de nids par communes.

Ce recensement est loin d'être le plus représentatif étant donné que l'effort de dénombrement des nids de Cigogne blanche n'est pas le même dans toutes les communes citées.

Le plus important nombre rencontré dans la wilaya de TIPAZA est celui de la commune de Ahmar El Ain avec 20 nids ce qui représente un pourcentage de 49 % de la population de la région d'étude. En deuxième position se classe la commune de Hadjout avec 14 nids (34%). Et en troisième lieu vient la commune de Bourguiga avec 6 nids (15 %).

Enfin viennent les 02 communes Sidi Ghilass avec 01 nid et 0 nid pour Cherchell ce qui représente un taux de 02 % et 0% (Fig. 13 et 14).

L'occupation spatiale des sites montre que la Cigogne blanche colonise beaucoup plus la partie Sud (Ahmar El Ain et Hadjout) et de degré moindre dans la région Nord (Cherchell et Sidi Ghilass). Ces régions offrent les meilleurs gagnages (lieu d'alimentation) habituellement fréquenté par l'espèce (Fig. 15).



Figure 15 : Nid de cigogne blanche construit sur un poteau près de son lieu d'alimentation.

(Soumia , Rima , 2022)

On peut aussi considérer le facteur topographique un des facteurs principaux pour la reproduction et la répartition des nids de la cigogne blanche.

III.1.2.- Effectifs des populations et localisation des nids

Notre recensement fait état de 41 nids dénombrés dans les cinq communes. Les effectifs et les pourcentages en nombre total des nids, (nids occupés ou non occupés) notés au niveau de chaque localité parcourue sont cités dans le Tableau 5 :

Tableau 5 : Effectifs des populations dans les différentes localités parcourues.

Localités	Ensemble des nids		Nids occupés		Nids non occupés	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Ahmar El Ain	20	49%	18	90%	02	10%
Hadjout	14	34%	13	92.85%	01	7.14%
Bourguiga	06	15%	06	100%	00	00%
Sidi Ghilas	01	02%	00	00%	01	100%
Cherchell	00	00%	00	00%	00	00%
Total	41	100%	37	90.90%	04	09.10%

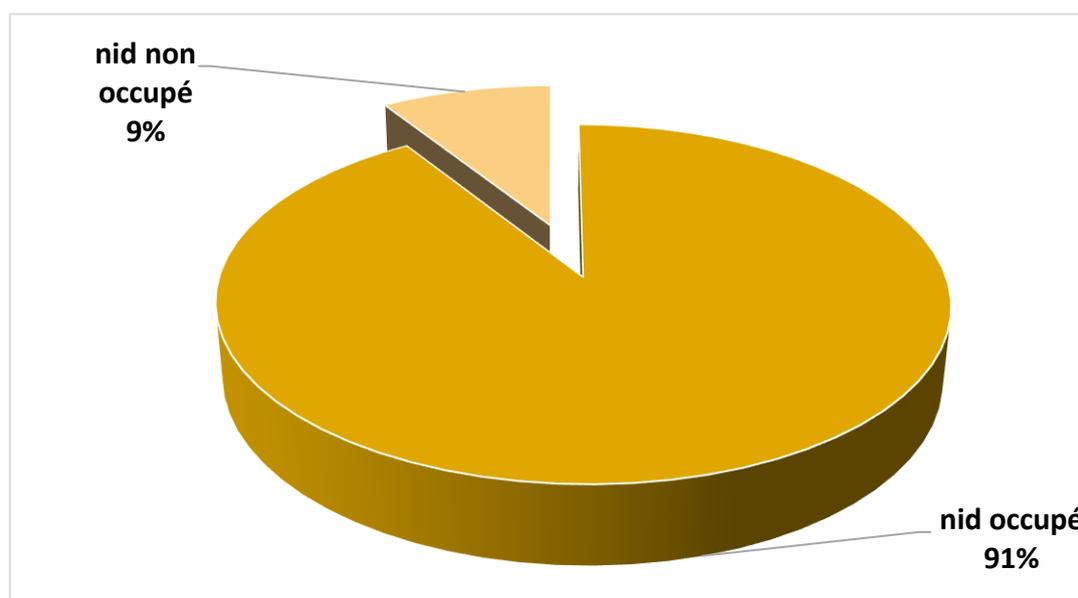


Figure 16 : Représentation des nids occupés et non occupés dans la région d'étude.

On constate qu'il y a quelques nids non occupés dans les deux communes (en raison de la mort des deux parents (Fig. 16).

Dans le tableau 6, les effectifs des nids de la Cigogne blanche recensé en fonction par rapport à la localisation.

Tableau 6 : Localisation des nids de la Cigogne blanche dans les différentes stations

	Agglomérations (ville et village)	Compagne près d'habitations
	Effectifs	
Ahmar El Ain	14	06
Hadjout	09	05
Bourguiga	05	01
Sidi Ghilas	01	00
Cherchell	00	00
Total	29	12

Les résultats obtenus prouvent d'après les nids recensés que la majorité de la population de la Cigogne recensé nichent à Ahmer El Ain et à Hadjout où les plus grands effectifs sont enregistrés, avec 20 nids et 14 nids représentant 83 % de la totalité. Les autres communes de la wilaya présentent des effectifs faibles, et c'est le cas de Sidi Ghilas et Bourguiga avec seulement six nids et 01 nid respectivement (Tab. 6).



Figure 17 : Nid de la Cigogne blanche dans la campagne et agglomération.

(Soumia , Rima , 2022)

La localisation des nids dans les sites d'étude (Tab. 6) révèle que 29 des nids sont situés dans les agglomérations (ville et village). Le reste des nids sont distribués près des habitations.

Cette concentration de la Cigogne au niveau de la commune d'Ahmer El Ain, s'explique par le fait que cette zone répond le mieux aux exigences écologiques de cette espèce. L'importance des effectifs de la Cigogne blanche près des agglomérations relève du fait que l'espèce est à tendance anthropophile.

Une photo de la cigogne au niveau des agglomérations

III.1.3.- Nature et type des supports des nids

III.1.3.1.- La nature des supports

Les différents types des supports artificiels et naturels choisis par la Cigogne blanche pour la construction de son nid sont notés dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Nature des supports exploités par la Cigogne blanche.

Nature du support	Support naturel	Support artificiel
Commune		
Ahmer El Ain	09	11
Hadjout	05	09
Bourguiga	04	02
Sidi Ghilass	00	01
Cherchell	00	00

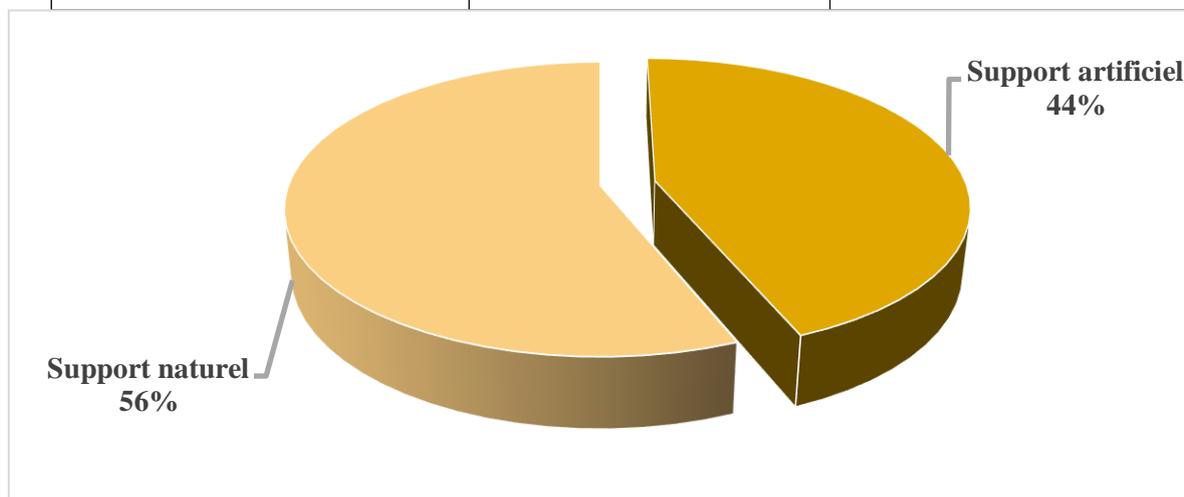


Figure 18 : Nature des nids exploités par la Cigogne blanche en pourcentage.

Il apparaît que 18 nids avec un pourcentage de 44% sont installés sur des supports naturels. Alors que 23 nids avec un pourcentage de 56% sur des supports artificiels (Fig. 18).

On observe que la plupart des nids de la cigogne blanche s'installent sur les supports artificiels plus que les supports naturels, on sait qu'il y a d'autres nids artificiels qui sont fabriqués depuis quelques années mais ne sont pas occupés par la cigogne blanche.

III.1.3.2.- Les différents types des supports

Dans notre présente étude, trois différents types des supports sont choisis par la Cigogne blanche pour l'installation de leurs nids. Les supports sont représentés par :

- Des arbres,
- Des constructions et,

- Des pylônes (électrique et téléphone mobile).

Le nombre par type de support choisi par la Cigogne blanche est mentionné dans le tableau 8.

Tableau 8 : Différents types de support choisi par la Cigogne blanche.

Support	Arbre	Construction	Pylône
Nombre	09	06	26

Il apparaît que la Cigogne blanche montre une tendance égale à s'installer sur les pylônes et sur les arbres avec 09 nids (Fig.19). Par contre, dans les constructions, elle représente seulement 06 des nids localisés (Tab. 8). Cette préférence pour les pylônes et les arbres se retrouve partout dans la zone d'étude, mais n'utilisant pas de structures humaines en raison de l'influence Perturbations indésirables liées aux activités humaines.



Figure 19 : nid de Cigogne Blanche sur un arbre dans la commune de Ahmar El Ain .

(Soumia , Rima , 2022)

III.1.3.3.- Date d'arrivée de la Cigogne blanche et occupation des nids

III.1.3.3.1.- Date d'arrivé

Dans les cinq communes de la région de Tipaza, les sorties réalisés sur terrain durant la période d'étude ont permis de noter les dates d'arrivées, et l'occupation des nids par les couples des cigognes blanches. L'arrivée des premiers couples de la cigogne blanche est enregistrée entre le 17 à 28 mars ou presque tous les nids sont occupés.

La première observation d'un nid occupée par une Cigogne se varié d'une commune à une autre ou les informations recueillies sont présentés comme suite :

La figure suivante représente le nombre d'individus arrivés durant la période d'étude (Fig. 20).

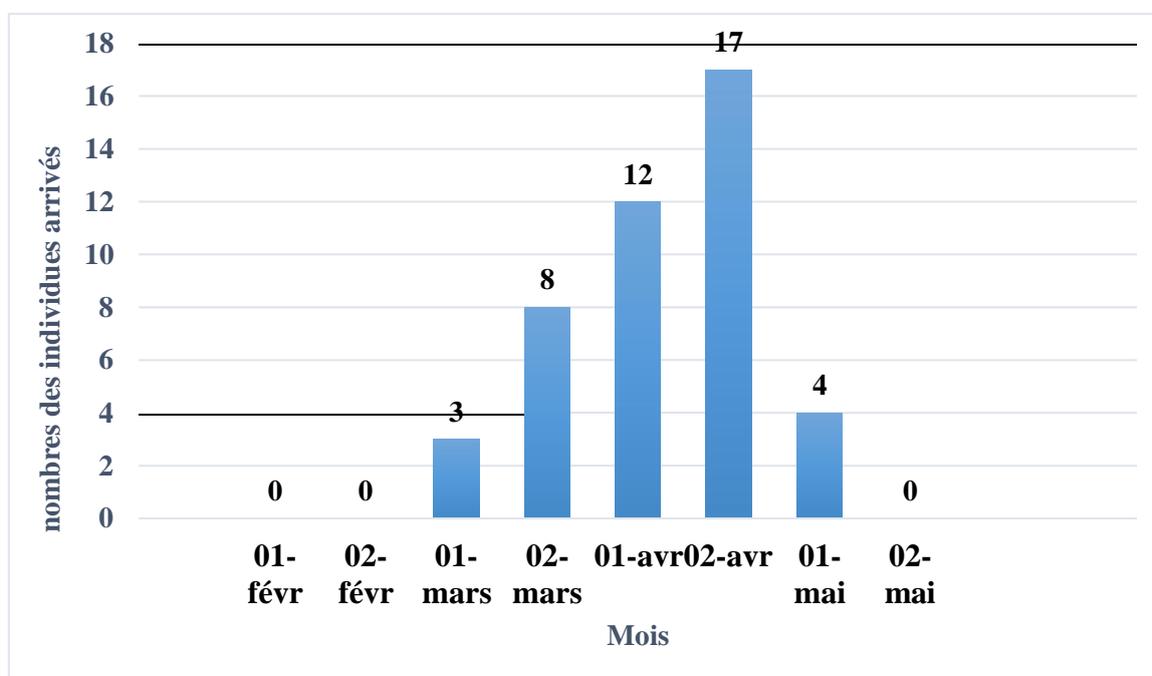


Figure 20 : Nombre des individus arrivés dans la région d'étude.

Selon la figure 20, la date du premier individu de la Cigogne blanche arrivé à la région de Tipaza a été noté le 01/03/2022. Le nombre des individus augmente en fonction du temps jusqu'à la première décade d'avril, nous avons noté un pic de 17 individus. Puis le des venus régresse à la deuxième décade du mois d'avril jusqu'à la mi-mai où nous n'avons observé aucun individu arrivé au niveau de la zone d'étude.

III.1.3.3.2.- L'occupation des nids

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

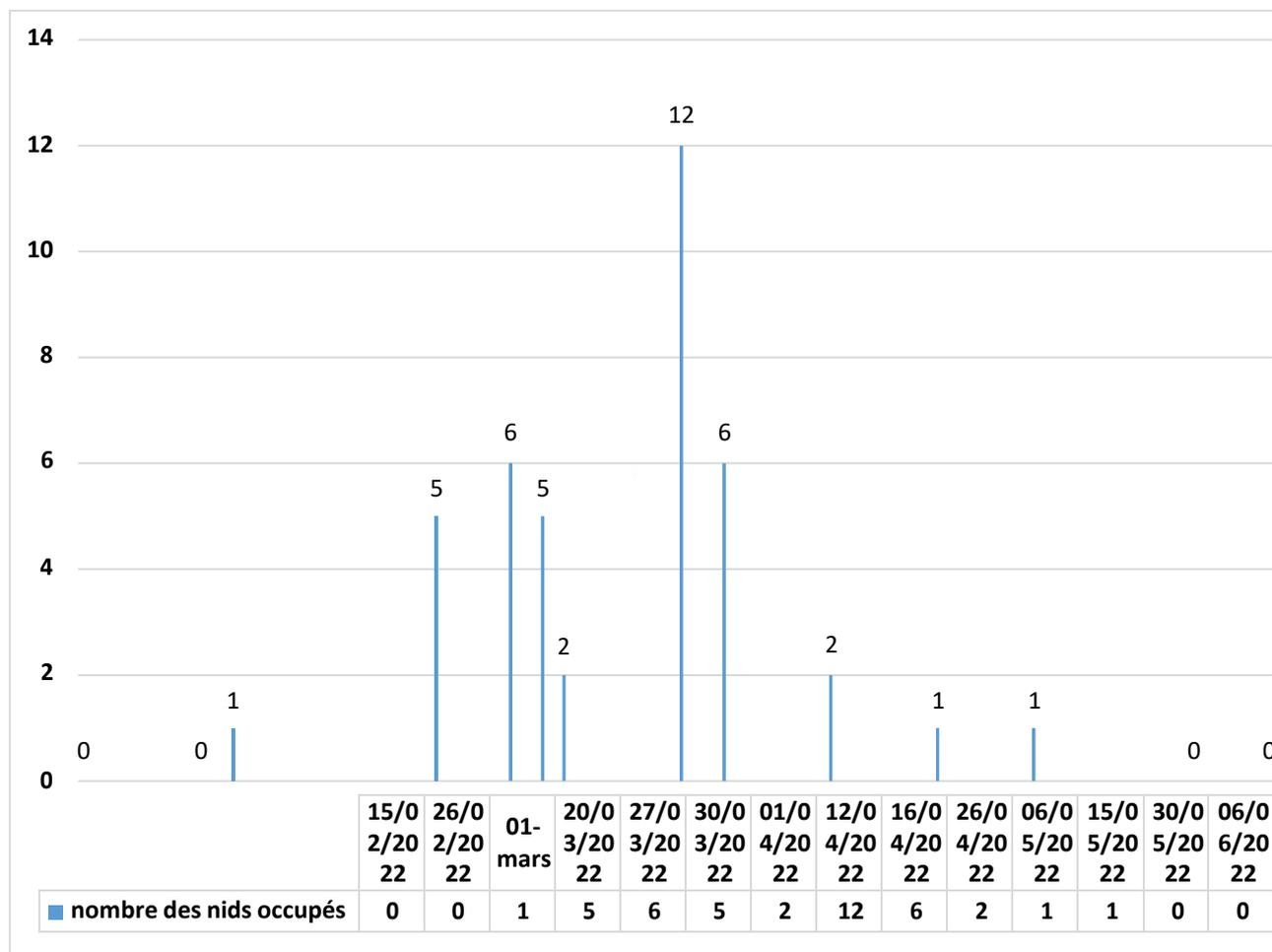


Figure 21 : Nombre des nids occupés durant la période d'étude.

Selon la figure 21, l'occupation des nids chez la Cigogne blanche est observée à la fin de mars. Le nombre de nids occupés augmente au cours du temps jusqu'à le 12 avril on a noté le pic par 9 nids, ensuite le nombre a diminué jusqu'à le 05 juin ou presque tous les nids sont occupés.

Durant notre étude, nous avons remarqué l'occupation de tous les nids sauf deux nids qui reste désertés. Alors que le taux d'occupation est 94%.

Discussion

Chez la cigogne blanche (*Ciconia Ciconia*), la date d'occupation du nid est étroitement liée à sa taille. Les nids les plus grands étaient occupés par les premières arrivées au début de la saison de reproduction (Djerdali et *al.*, 2013). Les cigognes blanches plus âgées atteignent plus tôt les aires de reproduction et occupent les nids qui sont construits dans les meilleures conditions environnementales, assurant ainsi un grand succès de reproduction (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.

En ce qui concerne la répartition de la Cigogne blanche selon les stations étudiées, les résultats obtenus montrent que la densité maximale des nids de la Cigogne blanche est enregistrée dans la station d'Ahmer El Ain qui présente l'étage bioclimatique sub-humide avec 20 nids. Par ailleurs, la station de Sidi Ghilas présente une densité minimale avec 01 nids dont l'étage bioclimatique de cette zone est subhumide. Il faut rappeler que la Cigogne blanche se concentre à l'étage subhumide à cause de la situation géographique de la région et que sa superficie grande.

La répartition de la Cigogne blanche selon les stations est graduellement réparti de Sud au Nord de la wilaya de Tipaza.

Les cigognes blanches construisent des nids par rapport aux autres espèces aviennes de tailles plus grandes (180 x 80 cm) et pèsent (Creutz, 1985 in Muzinic, 1999). Leurs durées de vie restent généralement mal connues (Vergara et *al.*, 2010). Une corrélation significative entre la taille du nid et l'âge a été supposée, mettre en large une gamme de support à savoir les pylônes, les arbres, les dalles de constructions humaines, et les cheminées (Cramp et Simmons, 1977; Tryjanowski et *al.*, 2009) seront réutilisés par l'échassier pendant des décennies (Cramp et Simmons, 1977 ; Vergara et *al.*, 2006). Les mâles sont responsables de la construction de nouveaux nids et de leur réparation. Dans le premier cas, les femelles sont également concernées par la construction des nids (Schulz, 1998 in Vergara et *al.*, 2010). La modification des matériaux du nid commence dès leur retour dans le lieu de reproduction, et elle se poursuit même pendant l'élevage des poussins (Bouriache, 2019).

Concernant la nature de support, la Cigogne blanche choisit l'emplacement de ses nids, dont la hauteur par rapport au sol, pour les poteaux avec une longueur de 15 m, pour les arbres entre 4 et 15.5 m et les constructions urbaines varie de 4 et 7 m.

La Cigogne blanche préfère des supports de l'emplacement de leur nids très hauts pour leur protection vis-à-vis des prédateurs, afin d'éviter les dérangements surtout humaines.

Les nids de la Cigogne blanche construits sur des supports artificiels dominant avec 56%, et moins sur des supports naturel avec 44%, ce qui différent de ceux trouvé par Bourriache (2016), à Guelma et Tebessa avec un taux élevé de 80% construisent sur des arbres. Par contre seulement 20% des nids sont bâtis sur des supports artificiels (maisons, poteaux) selon le même auteur.

D'après les résultats de la présente étude, la majorité des nids construit par la Cigogne blanche dans la région d'étude sont composés de petits battons fines d'arbres, sous forme d'une assiette ovale couverts à la base surtout par des sachets en plastiques, de laine. Ces résultats sont semblables à celle trouvé par Bourriache (2016) à Tebessa où la majorité des nids sont d'origines de branches d'arbres, et de matériaux hétéroclites tels que la laine, les vieux chiffons, et la paille. Dans la région de la Kabylie du Sébaou, Boukhemza (2000), notent que les nids sont construits par des branchettes diverses, de paille et par rejet, hors du nid, des matériaux pourrissants ou gênants.

Selon les observations directes de la Cigogne blanche durant la période d'étude, les dates d'arrivée à Tipaza se font à partir de la deuxième moitié de mois de février, mais le plus grand mouvement se produit vers la première moitié de mars. Chez les oiseaux, la date de ponte est conditionnée par plusieurs facteurs génétiques et environnementaux à savoir l'âge de parents, les conditions physiques des femelles, la disponibilité alimentaire et la température du milieu (Van Noorwick *et al.*, 1981, Blondel *et al.*, 1990 ; Klomp, 1970 ; Perrins, 1970; Sockman *et al.*, 2000). Cette dernière agirait directement sur la physiologie de l'oiseau et indirectement sur le développement des ressources alimentaires (Bellot *et al.*, 1991).

Dans la région de Tipaza, la ponte des œufs de la Cigogne blanche enregistrée pendant la première décade de mois d'avril. L'incubation est une partie essentielle de la reproduction des oiseaux (Deeming, 2002). Elle est une étape énergétiquement coûteuse et prend du temps dans le cycle de reproduction (Vleck 1982 ; Reid *et al.*, 2002), qui restreint spatialement et temporellement d'autres activités (Bartlett *et al.*, 2005).

La durée d'incubation dans notre région chez la Cigogne blanche varie de 33 à 35 jours. Ces résultats sont semblables à celui enregistré par Boukhemza (2000) dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Dans la région de Tipaza, la Cigogne blanche a une éclosion asynchrone, s'étale de la deuxième décade de la première semaine du mois de Mai. La durée d'éclosion peut être affectée par les taux de température et de précipitations. Ces résultats sont semblables à ceux enregistré durant les années 2011-2012 à Guelma (Bourriache, 2016).

Conclusion.



Conclusion

Au terme de cette étude menée dans la région de Tipaza sur le recensement de la reproduction de la Cigogne blanche nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

Le recensement des nids des populations de la Cigogne blanche dans la région de Tipaza fait état du dénombrement de 41 nids.

La localisation des nids dans la région d'étude montre que les nids situés dans les agglomérations telles que les villes et villages dont les pourcentages élevés sont notés dans les communes d'Ahmer El Ain et de Hadjout. Cependant à Bourguiga et Sidi Ghilass les pourcentages de nids sont faibles.

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

Les plus grands effectifs sont enregistrés dans la commune d'Ahmer El Ain et Hadjout. Par contre, les autres communes présentent des effectifs faibles : c'est le cas de Bourguiga, Sidi Ghilass et Cherchell.

Le cycle biologique de la Cigogne blanche dans la région de Tipaza débute par les premières arrivées de l'espèce sur les sites de reproduction.

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

Notre travail sur la Cigogne blanche à été effectué dans une courte durée, ceci ne nous permet pas de présenter le cycle biologique de l'espèce. Toutefois, ce qui nous semble cependant utile, que ce travail fasse suite à d'autres études. A améliorer les connaissances biologiques et mieux comprendre sur cette espèce d'échassier et la relation entre la dynamique de sa population et la qualité de l'environnement.

Enfin, des mesures de conservation et de protection sont nécessaires à prendre en considération pour la gestion des colonies de la Cigogne blanche d'un côté, la survie et la surveillance de cet échassier d'un autre côté.

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'Ingénieur. Université Larbi Tébessi. Tébessa, 77 p.

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

Arnold P., 1992. *Cigogne*. Ed. La nué bleu .DNA. Strasbourg, 142 p.

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, 207–229 p. 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 .

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

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. 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.

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.

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 .

C

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), 161-209 p.

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 .

D

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

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

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.

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

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.

Google Earth, (2015). *Vue satellitaire de la zone d'étude (localisation géographique de la wilaya de Tipaza)*.

H

Hamadache, A. (1991). *Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect à Draâ ElMizan- 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.

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.

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.

K

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

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.

M

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 nidificación 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.

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 Ouzou.

Moali-Grine N., Moali A., Isenmann P. (2004). L'essor démographique 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 Algérie. *Rev Ecol* ,68(1), 59–69p.

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.

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.

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 .

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 ElBouaghi.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.

Samraoui, B. (1998). White Storks wintering in northeast Algeria. *British Birds*, 91, 377-377p.

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.

T

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.

U

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

V

Valverde & al (1960). In Amara Ch., 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)*. Mém. Ing., Dép. Biol. Uni. Tébessa, 77 p.

Vergara P., Aguirre J.I. & M. Fernandez-Cruz, (2007) .Arrival date, age and breeding success in white stork *Ciconia ciconia*. *Journal of Avian Biology*, 38 (5): 573-579.

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 (Suisse). Paris, 381 p.

Y

Yeatman, L. (1976). Atlas Des Oiseaux Nicheurs De France De 1970 A 1975.Paris. *Société Française d'ornithologie*, 281p.

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.

Sites Web :

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

[2]- www.oiseaux.com

[3]- <https://www.oiseaux.net/oiseaux/cigogne.blanche.html>

[4]- https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:White_Stork_migration_map-fr.svg.

Annexe photographique

(Photos personnelles)



Photo 01. cigognes blanches en vol (Rima , Soumia , 2022).



**Photo 02. Nids de cigogne blanche construit sur poteau avec plateforme (Ahmer El Ain)
(Khadri Rima , 2022).**



Photo 03. 04 . Nids de cigogne blanche construit sur poteau (Hadjout) (Ben Mohamed Soumia , 2022).



Photo 05. Vieux arbres supports des nids de cigognes blanches (Khadri Rima, 2022).



Photo 06. 07. Nids de cigogne blanche construit sur une maison (Soumia , Rima , 2022).



photo 8 . Appareil à photo numérique , Peinture .

