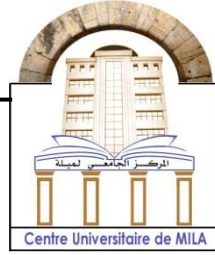


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf- Mila

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Ecologie et de L'Environnement

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de
Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème :

**L'effet de l'utilisation des sites de nidification artificielle
sur la reproduction de la Cigogne blanche (Ciconia
ciconia) dans la région de Mila**

Présenté par :

- REKBA Chima
- TERFIA Siham

Devant le jury :

M. ELAICHAR Mehdi	(MCA) Centre Universitaire de Mila	Président
M. BOUDEN Youssouf	(MAB) Centre Universitaire de Mila	Examineur
M. BRAHMIA Hafid	(MCA) Centre Universitaire de Mila	Promoteur

Année Universitaire : 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

*Au terme de cette étude, nous remercions avant tout **Dieu le Tout Puissant**, qui nous a donné la force, la foi, le courage, la volonté et de nous avoir guidé pour l'accomplissement de ce modeste travail.*

*Nous présentons tout d'abord nos remerciments au **Mr El Aichar Mehdi** pour l'honneur qui nous fait à juger ce travail et à présider le jury*

*Nous tenons à remercier aussi **Mr Bouden Youssouf** d'avoir accepté et examiner ce modeste travail, leurs critiques et suggestions nous seront profitables et utiles.*

*Nous remercions également notre encodeur **Mr Brahmia Hafid** pour sa patience, et surtout pour sa confiance, ses remarques et ses conseils, sa disponibilité et sa bien vaillance.*

*Nous ne devons pas oublier. **Monsieur le directeur de conservation de la forêt de la commune de Ferdjioua** pour ses conseils, ses encouragements, ses aides et ses orientations surtout durant toute la période d'étude.*

Nous avons enfin reconnu envers tous les membres de nos familles qui nous ont soutenues tout au long de ces études, sans oublier la promotion de la protection des écosystèmes.

.



Dédicace

Louange à Dieu, avec amour, remerciement et gratitude pour le début et la fin

Le voyage n'a pas été court et il ne devrait pas l'être. Le rêve n'était pas proche et le chemin n'était pas semé d'embûches, mais je l'ai fait. Dieu soit loué, qui a facilité les débuts et nous avons atteint la fin grâce à la grâce et à la générosité.

Je dédie mon diplôme à celui dont je porte le nom avec fierté, qui a toujours été dans mon cœur malgré sa maladie, mais qui est toujours à mes côtés et mon soutien sans limites, à celui qui m'a appris que le monde est un combat. et son arme est la connaissance

Mon père, que Dieu le protège

À la femme qui a fait de moi une fille ambitieuse et qui a facilité les moments difficiles avec ses prières sincères, au cœur attentionné et à la bougie qui était pour moi dans les nuits sombres,

Ma mère, que Dieu la protège.

À mon partenaire de vie et à mon succès, au partisan et à l'encourageur de cette réussite

(Mon cher fiancé).

Dans les meilleurs et les pires jours de ma vie, ils ont toujours été mon soutien, et mes encouragements, éliminant les problèmes de mon chemin, ouvrant la voie, insufflant confiance et détermination en moi, mon soutien et mon épaulé sur laquelle je m'appuyais toujours, envers ceux qui m'a comblé d'amour et de conseils, m'a donné de la force, à ceux qui ont toujours été l'ombre de ce succès.

Mes frères et sœurs, (Selma, Aya, Mouhammed, Djoud) que Dieu les protège

Aux amis des années, aux gens de l'adversité et à ceux qui inspirent ma réussite, À ceux qui m'ont fait sourire dans les moments difficiles, À ceux qui m'ont rappelé l'étendue de ma force et de mes capacités, À ceux qui ne me découragent pas moi et crois en mon courage, Aux bougies qui m'éclairent toujours le chemin.

Mes amies

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur

Chima



Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté :

À mes chers Parents,

Mais aucune dédicace ne serait témoin de mon profond amour, mon immense gratitude et mon plus grand respect, car je ne pourrais jamais oublier la tendresse et l'amour dévoué par lesquels ils m'ont toujours entouré depuis mon enfance.

À mes frères et mes sœurs, en témoignage de la fraternité avec mes souhaits de bonheur, de santé et de succès.

Et tous les membres de ma famille.

À tous mes amies, et les personnes qui m'ont prodigué des encouragements et se sont donné la peine de me soutenir durant cette année de soutenance.

À tous ceux que j'aime

Merci d'être toujours là pour moi.

Siham

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Chapitre I. Recueil bibliographique sur les modèles biologiques étudiés (La Cigogne blanche)	
Partie I : Présentation générale des <i>Ciconiidae</i>	5
1. Aperçu général sur les <i>Ciconiidae</i>	5
2. Importance des oiseaux insectivores et intérêt des modèles biologiques étudiés.....	5
Partie II : Présentation générale de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	7
1. Nomenclature	7
2. Systématique et sous espèces	8
2.1. Systématique	8
2.2. Sous espèces de <i>C. ciconia</i> et leur distribution	8
3. Identification	9
4. Répartition géographique de la Cigogne blanche.....	11
4.1. Dans le Monde.....	11
4.2. Tendances actuelles des populations des Cigognes blanches.....	12
5. État actuel des populations	14
5.1. Dans le Monde.....	14
6. Migration et hivernage en Afrique	17
6.1. Migration	17
6.2. Hivernage en Afrique	18
7. Habitat et comportement	19
7.1. Habitat	19
7.2. Comportements	21
8. Biologie de la reproduction	22
8.1. Maturité sexuelle	22
8.2. L'arrivée des Cigognes dans le site de reproduction.....	22

8.3. Budget temps et utilisation d'habitat	23
8.4. Sites de nidification et construction du nid	23
8.5. Choix de couple.....	25
8.6. Ponte ; Couvaison et éclosion des œufs	25
8.7. Suivi après l'éclosion	27
8.8. Nourrissage et élevage des jeunes	27
8.9. Envol	28
9. Écologie trophique	29
9.1. Composition du régime alimentaire	29
9.2. Milieux d'alimentations	30
9.3. Association avec d'autres animaux	30
9.4. Mode de chasse	31
9.5. Capture et digestion des proies.....	31
9.6. Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires	31
10. Facteur de menace et de mortalité.....	32
10.1. La perte des habitats et des sites de nidification.....	32
10.2. Ennemies naturelles.....	32
10.3. Morts accidentelles.....	32
10.4. Les changements climatiques	33
10.5. Les empoisonnements massifs par les antiacridiens dans le Sahel.....	33
10.6. Chasse.....	34
10.7. Bagueage	34
10.8. Électrocution	34
10.9. Contamination par les métaux lourds	34
10.10. Impact de la téléphonie mobile.....	35
10.11. Maladies infectieuses	35
10.12. Protection de la Cigogne blanche	36
10.13. Protection des habitats.....	36

Chapitre II. Cadre d'étude

1. Présentation de la wilaya de Mila.....	38
1.1. Localisation géographique.....	38
1.2. Relief	39
1.3. Réseau hydrographique	40
1.4. Cadre climatologique	40

1.5. Facteurs climatiques	41
1.5.1. Pluviométrie	41
1.5.2. Température.....	42
1.5.3. Humidité.....	43
1.5.4. Vent	44
1.5.5. Synthèse climatique.....	44
1.6. Cadre biotique	46
1.6.1. Flore	46
1.6.2. Faune	48
1.6.3. Avifaune	48

Chapitre III. Matériel et méthodes

1. Choix des stations d'étude.....	51
2. Installation des nids	52
3. Suivi des nids	52
4. Biologie de la reproduction	53
5. Caractéristiques et emplacement des nids	53
6. Suivi de reproduction	53
6.1. Ponte.....	53
6.2. Durée d'incubation	53
6.3. Éclosion.....	53
7. Mensurations des œufs	53
8. Analyse statistique.....	54
9. Matériels utilisés	54

Chapitre IV. Résultats et discussion

Résultats	56
1. Installation des nids.....	56
1.1. Distance nid-ressource alimentaire.....	57
1.1.1. Distance nid-eau	57
1.1.2. La distance nids-champs liber	58
1.2. Hauteur de nid par rapport au sol	58
1.3. Distance nid-urbanisation.....	59
2. Écologie de la reproduction.....	60
2.1. Caractéristiques des nids	60
2.2. La grandeur de ponte.....	61

2.2.1. Grandeur de ponte- diamètre externe	61
2.2.2. Grandeur de ponte – diamètre interne	62
2.2.3. Grandeur de ponte-hauteur	62
2.2.4. Grandeur de ponte-profondeur	63
2.2.5. La grandeur de ponte par apporte l'éclosion	64
3. Variation des paramètres de la reproduction	65
3.1. Biologie de la reproduction	65
3.1.1. Date d'arrivé.....	65
3.1.2. Date et période de ponte	65
3.1.3. Grandeur de ponte	65
3.1.4. Occupation des nids.....	67
3.1.5. Éclosion.....	67
3.1.6. Incubation.....	67
3.1.7. Jeunes à l'envol	67
Discussion	70
Conclusion.....	77
Références bibliographiques	81
Résumé	
الملخص	
Abstract	
Annexe Photographique	

Liste des figures

Figure 1 : La Cigogne blanche (<i>C. ciconia</i>) dans son nid avec sa progéniture sur une toiture en tuiles	10
Figure 2 : Répartition géographique de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans le monde : aires de reproduction et d’hivernage et voies de migration	11
Figure 3 : Les zones de migration de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) dans Le monde	18
Figure 4 : Nidification sur les arbres à Radjas	20
Figure 5 : Nidification de la Cigogne blanche sur les murs des habitations à Mila El Kadima	20
Figure 6 : Nidification de Cigogne blanche sur une plateforme artificielle à Baní Ghesha	21
Figure 7 : La Cigogne blanche en couvaison	26
Figure 8 : Poussins de la Cigogne blanche.....	27
Figure 9 : Nourrissage des Cigogneaux	28
Figure 10 : Localisation géographique du la wilaya de Mila.....	38
Figure 11 : Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000 Est-Algérien)	40
Figure 12 : Variation de la moyenne de précipitation mensuelle dans la région d’étude Mila (2009-2018).	42
Figure 13 : Variation de la moyenne de la température mensuelle dans la région d’étude Mila (2009-2018).	43
Figure 14 : Variation de la moyenne de l’humidité mensuelle dans la région d’étude Mila (2009-2018).....	43
Figure 15 : Variation de la moyenne des vents mensuelle dans la région d’étude Mila (2009- 2018).....	44
Figure 16 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Mila (2009-2018).....	45
Figure 17 : Situation de la région de Mila dans la Climagramme d’Emberger	46
Figure 18 : Représentation de nombre des espèces de mammifères, reptiles et des poissons dans la région de Mila.	48
Figure 19 : Présentation des familles de l’avifaune aquatique de la wilaya de Mila	48
Figure 20 : Présentation des familles de l’avifaune terrestre de la wilaya de Mila.	49
Figure 21 : Carte représentatif de la localisation des stations étudiées de la Cigogne blanche.	52

Figure 22 : Répartition des nids de la Cigogne blanche selon les stations étudiées.	56
Figure 23 : Variation entre le nombre des nids et la distance nids-eau chez la Cigogne blanche.	57
Figure 24 : Variation entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre chez la Cigogne blanche.	58
Figure 25 : Variation des nombres des nids par rapport à la hauteur nid-sol chez les Cigognes blanches.	59
Figure 26 : Variation des nombres des nids par rapport à l'urbanisation chez les Cigognes blanches.	60
Figure 27 : Grandeur de ponte selon le diamètre externe de nid.	61
Figure 28 : Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.	62
Figure 29 : Grandeur de ponte selon la hauteur.	63
Figure 30 : Grandeur de ponte selon le Profondeur de nid.	63
Figure 31 : Grandeur de ponte selon éclosion.	64
Figure 32 : La grandeur de ponte dans chaque support	66
Figure 33 : La grandeur de ponte dans chaque région.	66
Figure 34 : Les couple de la Cigogne blanche dans le nid à Radjas	67
Figure 35 : Répartition du nombre de jeunes envolés selon la plateforme de nid.	68
Figure 36 : Le nombre d'envol dans chaque support de nid.	69

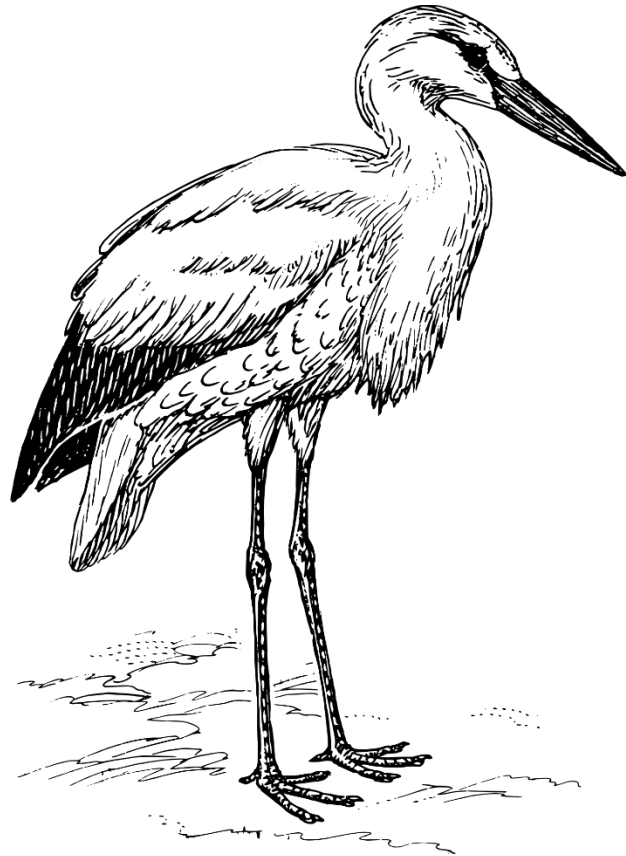
Liste des tableaux

Tableau 1 : Noms vernaculaires donnés à la Cigogne blanche dans plusieurs langues.....	7
Tableau 2 : Classent La Cigogne blanche dans les taxons.....	8
Tableau 3 : présentation des sous espèces de (<i>Ciconia ciconia</i>) et leur distribution.....	9
Tableau 4 : Résultats du recensement international des Cigognes blanches et les tendances des populations de 1984 à 1994-1995	13
Tableau 5 : Nombre de nids occupés en Algérie de 1935 à 2000.....	14
Tableau 6 : Résultats préliminaires du sixième recensement international de la Cigogne blanche (<i>C. ciconia</i>) dans quelques pays participants en Europe.	15
Tableau 7 : Nombre de nids occupés en Algérie de 1935 à 2004.....	16
Tableau 8 : Matériel utilisé pendant la période d'étude.....	54
Tableau 9 : Caractéristiques des nids de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>).....	60
Tableau 10 : Variation de la grandeur de ponte selon les tailles des nids (diamètre interne et diamètre externe	61

Liste des abréviations

% :	Pourcentage.
± :	Marge d'erreur.
C° :	Degré Celsius.
Fig:	Figure.
g:	Gramme.
K :	Kelvin.
Km :	Kilomètre.
Km² :	Kilomètrecarré.
m :	Mètre.
mm :	Millimètre.
m/s :	Mètre par Seconde.
Q :	quotient pluviométrique d'Emberger.
r :	Coefficient de corrélation.
R² :	Coefficient de détermination.
T :	Température.
p :	P value.
P :	Précipitation.
P :	Précipitation annuelle moyenne.
m :	Températures des minima du mois le plus froid.
Max :	Maximale.
Min :	Minimale.
Moy :	Moyenne.
CIPO :	Conseil International de la Protection des Oiseaux.

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, sont en 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**).

De nombreuses espèces animales sont menacées dans leur existence par la transformation et la dégradation de leurs habitats naturels (**JOHST et al., 2010 ; NEWBOLD et al., 2015**), grâce à l'être humain qui a changé le milieu où il réside par les besoins qu'il a à satisfaire ; notamment son alimentation (agriculture et élevages), son habitat (infrastructures, voies de transports et moyens de communications). Ceci a un effet préjudiciable et irréversible sur la biodiversité et sur le fonctionnement des écosystèmes (**MCKINNEY, 2006 ELLIS et RAMANKUTTY, 2008**).

La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) est un oiseau prédateur et opportuniste, qui peut élargir sa niche écologique en exploitant différents habitats soit pour la reproduction et /ou pour l'alimentation, en utilisant les différentes ressources et en fourrageant dans différentes habitats ayant des structures hétérogènes (**VREZEC, 2009 ; KRUSZYK et CIACH, 2010**).

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 (**Szulcguziak 2006 in Piotr Kaminski et al., 2009**).

La Cigogne blanche est une espèce synanthropique et en manque de structures pour la nidification à proximité des zones urbaines, elle est confrontée à utiliser des structures artificielles disponibles comme sites de nidification (**JANISZEWSKI et al. 2015**). Parmi ces structures qui ne sont pas intentionnellement fournies pour la nidification des oiseaux : les maisons, les bâtiments inhabités comme les granges et les usines, et les pylônes de diverses formes et utilisations. L'utilisation de ses diverses structures pour la nidification Sous renseigne sur la plasticité écologique de l'espèce qui lui a permis de garder une croissance régulière dans

les effets de ses populations, surtout dans les colonies nord africaines (MOLAIGRINE, 2007 et 2012), et même récemment dans le continent européen (ITONAGA et al., 2011 ; VAITKUVIENE et DAGYS, 2015 et CUADRAD et al., 2016).

En Algérie, les études concernant la Cigogne blanche ont principalement porté sur les recensements des colonies (Zennouche, 2002 ; Moali-Grine, 2005 ; Fellag, 2006 et Sbiki, 2008) et des études sur l'écologie de reproduction et le régime alimentaire (Boukhemza, 2006 et 2007). Dans la région de Mila aucune étude n'a été faite sur la bio-écologie de cette espèce sauf des inventaires réguliers réalisés par la direction de la conservation des forêts. Notre objectif principal donc est de mettre la lumière sur l'abondance et la répartition de la cigogne blanche dans la wilaya de Mila et la mise en évidence des principaux milieux qui la fréquentés en période de reproduction. Cette étude contribuera à alimenter les bases de données sur cette espèce en Algérie, ainsi que la connaissance de la place qu'elle occupe et le rôle qu'elle peut jouer dans le fonctionnement des écosystèmes qu'elle a nouvellement colonisés.

Les principaux objectifs de ce travail sont :

- ✚ Étudier l'effet de l'utilisation de sites de nidification artificielles sur la reproduction de la Cigogne blanche dans la région de Mila.
- ✚ Étudier la biologie et l'écologie de la reproduction de la Cigogne blanche dans la région de Mila.
- ✚ Comparer le succès de la reproduction de la Cigogne blanche dans les sites naturels et artificiels.

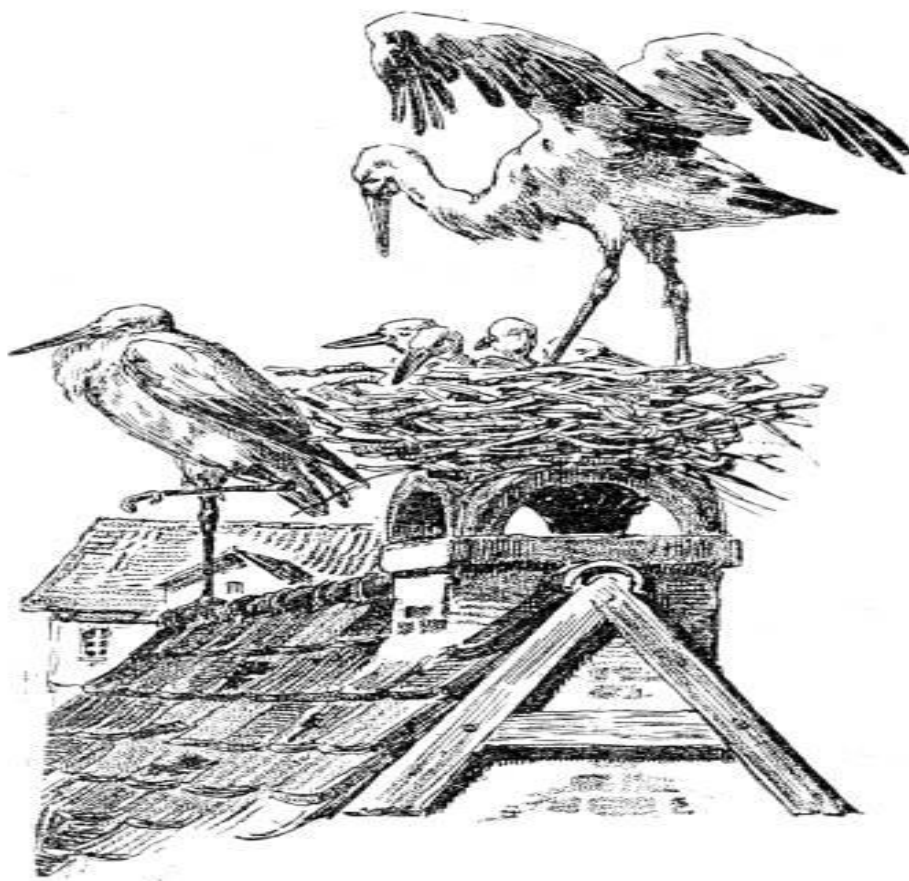
Notre démarche est structurée en quatre chapitres interdépendants :

- ❖ Le Premier chapitre expose sur les connaissances sur le model biologique étudié la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en présentant une description générale sur l'espèce (biologie de reproduction, Habitat et comportement, migration...).
- ❖ Le deuxième chapitre consacré sur des généralités sur la zone d'étude (description, Cadre biotique, reliefs, synthèse climatique...).
- ❖ Le troisième chapitre a été consacré à la présentation de la méthodologie de travail et du matériel utilisé sur le terrain.

Le quatrième chapitre expose les discussions et une interprétation des résultats obtenus. Une conclusion esquissée à partir des résultats et des analyses effectués clôture cette thèse.

Chapitre I.

*Recueil bibliographique sur les modèles
biologiques étudiés (La Cigogne blanche)*





Partie I : Présentation générale des *Ciconiidae*

De la classe des Oiseaux (*Aves*), l'ordre des Ciconiiformes comprend les hérons, cigognes, ibis et spatules, celui des Phoenicoptères formes se compose uniquement des flamants. Avec les grues (Gruidés), les représentants de ces deux ordres sont couramment appelés grands échassiers en raison de la longueur de leurs pattes (LOWE, 1994).

1. Aperçu général sur les *Ciconiidae*

Ce sont de 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, 1971a).

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. Importance des oiseaux insectivores et intérêt des modèles biologiques étudiés

D'après DORST (1971b), quand les populations d'insectes se trouvent à un niveau moyen, les oiseaux en prélèvent une partie importante et peuvent de ce fait prévenir une pullulation. Les mésanges charbonnières apportent de 35 à 50 insectes par heure à leurs jeunes au nid. Pour l'élevage d'une nichée, environ 10.000 insectes sont nécessaires (DORST, 1971b). (DORST J., 1971b) Selon CHANTELAT et MENATORY (1978) *in* SALMI (2001), le coucou consomme d'importantes quantités de chenilles processionnaires du pin et bien d'autres chenilles velues ainsi que celles des piérides et des zeuzères.

La Cigogne blanche (*C. ciconia*) et le Héron garde-bœufs (*B. ibis*) sont des oiseaux insectivores et ils présentent de ce fait un double intérêt agronomique et écologique,



notamment par leur préférence alimentaire aux Orthoptères (SIEGFRIED, 1971a ; HAFNER, 1977 ; BENTAMER, 1998 ; BOUKHEMZA et al., 2000-2004 ; SI BACHIR, 2007).

À cet effet, il est clair de parler d'une utilité effective de la Cigogne blanche à l'agriculture, suite à la capture des insectes (SCHIERER, 1962), ainsi que de certains mammifères tels que les muridés dont les dégâts sont connus (FELLAG, 1995), cependant on lui reproche de nuire à ce même domaine économique en consommant des vers de terres (BLOESCH, 1989 in AMARA, 2001).

DOUMANDJI et al. (1992), citent des espèces parmi les plus redoutables pour l'agriculture consommées par le Héron garde-bœufs notamment *Pseudoapterogyna numidicus* (Scarabaeidae) dans la région de Chlef. Dans cette même région, le Héron garde-bœufs consomme encore des espèces d'intérêt agricole tels que *Calliptamus barbarus* et *C. wattenwylianus* (orthoptères) et parmi les coléoptères des espèces de deux familles les Carabidae et les Scarabaeidae. Si les carabidés constituent un ensemble d'insectes utiles, bien au contraire les Scarabéidés sont formés par un fort effectif de *Geotrogus deserticola* espèce à larves rhizophages vis-à-vis des céréales (DOUMANDJI et al., 1993).



Partie II : Présentation générale de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)

1. Nomenclature

Actuellement et dans toute son aire de répartition, on entend parler de la Cigogne blanche sous différents noms vernaculaires. Sur le Tableau 1 ci-après, nous retiendrons ceux cités par THOMAS *et al.* (1975), BOLOGNA (1980) et PETERSON *et al.* (1997- 2006).

Tableau 1 : Noms vernaculaires donnés à la Cigogne blanche dans plusieurs langues.

Pays (langue)	Nomenclature	Pays (langue)	Nomenclature
Anglais	White stork	Roumain	Barzãalbã
Français	Cigogne blanche	Italien	Cigognabianca
Allemand	Weißstorch, Weiss-storch	Portugais	Cegonhabranca
Espagnol	Cigüeña común	Turc	Leklek, Bu-Laqlaq
Norvégien	Hvit stork	Hindou	Laglag, HajiLag-lag
Hollandais	Ooievar	Hongrois	Fehérgolya
Suédois	Vit stork	Polonais	Bocian biały
Danois	Hvid stark	Grecque	Elargos
Tchécoslovaque	Cápa bílý	Russe	Bely Aist
Yougoslave	Roda bijela	Afrikans	Homerkop

D'après ETCHECOPAR et HÜE (1964) la Cigogne blanche est appelée encore dans les régions Nord de l'Afrique :

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



2. Systématique et sous espèces

2.1. Systématique

Tableau 2 : Classent La Cigogne blanche dans les taxons
GEROUDET (1978), SCHIERER (1981), DARLEY (1985), CREUTZ (1988) BOCK (1994), MAHLER et WEICK (1994) et WHITFIELD et WALKER (1999)

Règne	<i>Animalia</i>
Sous règne	<i>Metazoa</i>
Super embranchement	<i>Cordata</i>
Embranchement	<i>Vertebrata</i>
Sous embranchement	<i>Gnatostomata</i>
Super classe	<i>Tetrapoda</i>
Classe	<i>Aves</i>
Sous classe	<i>Carinates</i>
Ordre	<i>Ciconiiformes</i>
Famille	<i>Ciconiidae</i>
Genre	<i>Ciconia</i>
Espèce	<i>Ciconia ciconia</i> ., 1758
Synonyme	<i>Ciconia alba</i> Bechstei

2.2. Sous espèces de *C. ciconia* et leur distribution

Il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces de la Cigogne blanche (**CRAMP et SIMMONS, 1977a et COULTER et al. 1991**)



Tableau 3 : présentation des sous espèces de (*Ciconia ciconia*) et leur distribution.

Sous espèce de Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	Leurs distributions
<i>Ciconia ciconia ciconia</i> 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).
<i>Ciconia ciconia asiatica</i> 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).
<i>Ciconia ciconia boyciana</i> 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). D'après (Lowe et al. 1994), la Cigogne orientale <i>Ciconia boyciana</i> figure sur la liste des oiseaux menacés dressée par le CIPO (Conseil International de la Protection des Oiseaux).

3. Identification

Oiseau peu farouche envers l'homme, la Cigogne blanche est l'échassier le plus facile à observer. Les adultes (Fig. 1) sont facilement reconnaissables à leurs plumages blanc et noir, ailes robustes et larges, à leur grand cou et brève queue, bec rouge vif et long, droit et très pointu et pattes hautes minces de couleur rouge vif, rémiges primaires et secondaires noires et doigts reliés par une petite membrane (**BURTON et BURTON, 1973 ; PETERSON et al., 1986-2006 ; CREUTZ, 1988**).



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

Il est très difficile de distinguer le mâle de la femelle dans la nature, ils ont un plumage identique. En principe, le mâle est légèrement plus corpulent et son bec plus long et plus haut à la base avec un relèvement de l'arête inférieure avant la pointe (BOUET, 1950 ; GEROUDET, 1978 ; SILLING et SCHMIDT, 1994).



Figure 1 : La Cigogne blanche (*C. ciconia*) dans son nid avec sa progéniture sur une toiture en tuiles (Photo personnelle).

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 SCHMIDT, 1994). La Cigogne blanche vole le cou tendu en avant un peu incliné au-dessous de l'horizontale et les pattes dépassent la queue. En fait, elle profite au départ des courants ascendants pour prendre de la hauteur sans effort (ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; MOALI et MOALI-GRINE, 2001 ; PETERSON et al. 2006). Elles regagnent souvent la terre après une descente acrobatique (GEROUDET, 1978).

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, désamorce toute agressivité entre partenaires (ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; WHITFIELD et WALKER, 1999).



4. Répartition géographique de la Cigogne blanche

4.1. Dans le Monde

La Cigogne blanche est une espèce Paléarctique, sa distribution englobe une partie de l'Europe, le moyen Orient, le centre Ouest Asiatique, le Nord-ouest de l'extrême Sud-Africain (DUQUET, 1990 ; HANCOCK et al., 1992). La sous espèce *Ciconia ciconia* trouve dans les régions tempérées méditerranéennes d'Europe, 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) (Fig. 2).

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).

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 ; MAWEICK et HLER 1994)

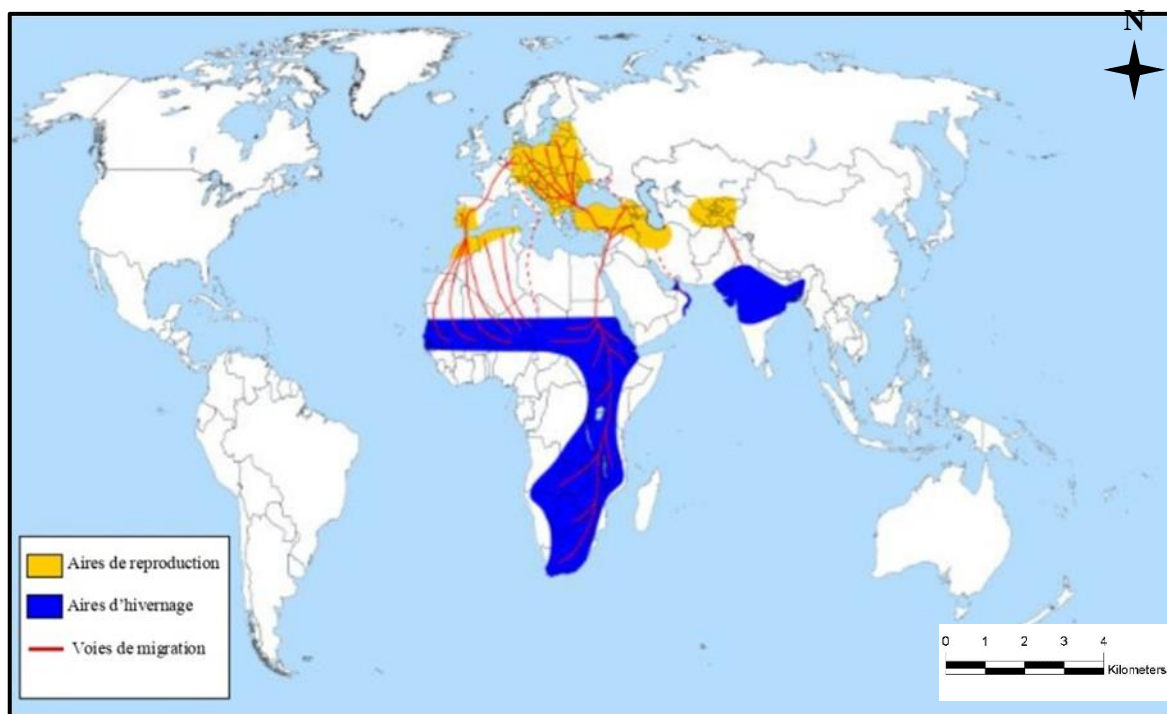


Figure 2 : Répartition géographique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans le monde : aires de reproduction et d'hivernage et voies de migration. ⁽¹⁾



En Algérie, la Cigogne blanche est bien plus commune ; elle est répandue dans toute la région tellienne et descend jusqu'à l'Aurès (commune à Batna). Plus au sud encore, un nid inoccupé en 1923 à Djelfa, une colonie à El Kreider (Chott-Ech-Chergui), un nid en 1966 à Aflou et un autre en 1974 à El Idrissia, mais la nidification signalée au XIXe siècle dans le M'zab par Loche a été mise en doute (**BOUET, 1956 ; HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 ; THOMAS et al., 1975 ; LEDANT et al., 1981**).

Au Nord, elle est présente dans les régions de Béjaia, 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 niche 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. A l'Ouest, l'espèce peuple la vallée de Chlef et Miliana, sa répartition continue jusqu'à Mostaganem et plus loin qu'Oran sur la bande littorale jusqu'à Beni Saf.

Ayant besoin de zones humides ou cultivées, la Cigogne blanche est plus abondante dans la partie orientale que dans la partie occidentale du pays (**ISENMANN et MOALI, 2000**).

4.2. Tendances actuelles des populations des Cigognes blanches

Depuis le début du siècle, les populations de Cigognes blanches sont en continuelle diminution. Les effectifs montrent une tendance générale en déclin, ils sont tombés de moitié entre 1934 et 1984 en Europe Occidentale (**SCHUZ et SZIJJ, 1960 ; SCHUZ, 1979 ; BOETTCHER-STREIN et SCHUZ ; 1989 in MOLAI –GRINE, 1994**). L'espèce a disparu de la Suisse depuis 1950 et elle est moins importante au Danemark, en Hollande et en Allemagne (**BURTON.M et BURTON.R, 1973a et YEATMAN, 1976**). Les résultats du symposium international pour la Cigogne blanche qui s'est tenu à Hambourg en 1996 a montré que le recensement international des couples nicheurs comparé à celui de 1984 révèle un développement positif des populations dans la plus part de ses pays de distribution. Le nombre de couples nicheurs est passé de 140.300 en 1984 à 168.000 en (1994-1995), donc la population a augmenté de 20% (**SCHULZ1999 in ZENNOUCHE, 2002 et DJEDDOU et BADA, 2006**) (Tableau.4).



Tableau 4 : Résultats du recensement international des Cigognes blanches et les tendances des populations de 1984 à 1994-1995 (D'après **SCHULZ 1999 in ZENNOUCHE 2002; DJEDDOU et BADA, 2006**)

Pays	Recensement 1984	Recensement 1994-1995	Tendance 1984, 1994-1995
Algérie	-	2.394	-
Autriche	319	350	350
Bulgarie	5.422	4.227	-22%
Danemark	19	6	-68%
France	45	315	+600%*
Allemagne	3.371	4.063	+21%*
Iran	2.394	2.209	-8%
Italie	0	29	+69%
PaysBas	5	266	+34%
Suède	-	11	+53%*
Turquie	-	-	19%
Yougoslavie	1177	872	-

(* : Données influencées par les projets de réintroduction, + et - : information sur le déclin ou l'extension)

En Algérie la Cigogne blanche a été peu étudiée. Le premier recensement de l'espèce a été réalisé en 1935 (**BOUET, 1936**). D'après les derniers recensements effectués, on assiste à une certaine amélioration des effectifs nicheurs de Cigogne blanche en Algérie. L'effectif pour l'année 2000 est de 5.520 couples nicheurs, soit un chiffre nettement supérieur à ceux obtenus depuis 1974. L'effectif recensé en 2000 restes toutefois inférieur à ceux des deux premiers recensements de 1935 et 1955 (**BOUET 1936-1956 ; DJEDDOU et BADA, 2006**) (Tableau.5).



Tableau 5 : Nombre de nids occupés en Algérie de 1935 à 2000 (**DJEDDOU et BADA, 2006**)

Année	Nombre de nids occupés en Algérie	Source
1935	6 .500 (estimation)	Bouet (1963)
1955	8.844 (estimation)	Bouet (1956)
1974	2.000 (estimation pour 894 nids)	Thomas et la. (1975)
1993	1.195 (observés)	Moali (1994)
1996	3.015 (observés)	Djini (1997)
2000	5.520(observés)	Zait (2001)

5. État actuel des populations

5.1. Dans le Monde

La situation de la population européenne et nord-africaine de la Cigogne blanche a fait objet de plusieurs congrès internationaux durant ces dernières décennies. Depuis 1934 jusqu'à nos jours 6 recensements internationaux sont organisés pendant les années : 1934, 1958, 1974, 1984, 1994-95 et 2004-2005 (**THOMSEN et HÖTKER, 2006**).

Ces recensements internationaux organisés ont permis de constater un déclin général de l'espèce et surtout de sa population occidentale (**RHEINWALD et al. 1989 ; BIBER et al. 1995**).

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 elle a failli disparaître en Alsace (neuf couples en 1974). Dans d'autres régions d'Europe, elle est menacée par l'intensification des pratiques agricoles et l'assèchement Des marais (**WHITFIELD et WALKER, 1999 ; DUBOURG et al. 2001, MASSEMINCHALLET et al. 2006**).

Résultats du symposium international pour la Cigogne blanche qui s'est tenu à Hambourg en 1996 ont montré que le recensement international des couples nicheurs comparé à celui de 1984 révèle un développement positif des populations dans la plupart de ses pays de distribution. Le nombre de couples nicheurs est passé de 140.300 en 1984 à 168.000 en (1994-1995), donc la population a augmenté de 20 % (**SCHULZ, 1999**).



THOMSEN et HÖTKER (2006), constatent que les populations de cigognes blanches ont décliné de 20 % entre 1974 et 1984 puis elles ont augmenté de 23 % entre 1984 et 1994-95, et que la population occidentale a augmenté de 75 % depuis 1984, alors que la population orientale a augmenté seulement de 15 %.

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 % (Tableau.6) (THOMSEN et HÖTKER, 2006).

Tableau 6 : Résultats préliminaires du sixième recensement international de la Cigogne blanche (*C. ciconia*) dans quelques pays participants en Europe.

Région et pays	1994-95	2004
Population de l'ouest		
Portugal	3.302	7.630
France	315	941
Population du nord-ouest		
Belgique	?	50
Danemark	6	3
Allemagne	4.063	4.710
Suède	11	29
Suisse	167	198
Hollande	266	528
Population de l'est		
Autriche	350	392
Slovaquie	1.127	1.330
Slovénie	?	236
Hongrie	4.850	5.300
Population de sud-est		



Grèce	1.500	2.139
-------	-------	-------

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

La Cigogne Blanche est une espèce qui est protégée en Algérie conformément au décret n°83-509 du aout 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées. En Algérie la Cigogne blanche a été peu étudiée. Le premier recensement de l'espèce a été réalisé en 1935 (**Bouet, 1936 in DGF, 2004**). L'effectif pour l'année 2000 est de 5520 couples nicheurs, soit un chiffre nettement supérieur à ceux obtenus depuis 1974. L'effectif de 2000 reste toutefois inférieur à ceux premiers recensements de 1935 et 1955 (**Bouet ,1936-1956 in DGF, 2004**).

D'après les trois derniers recensements, on assiste à une certaine amélioration des effectifs nicheurs de Cigogne blanche en Algérie :

Tableau 7 : Nombre de nids occupés en Algérie de 1935 à 2004 (**DGF, 2004**).

Année	Nombre de nids occupés en Algérie	Source
1935	6500 (estimation)	Bouet (1936)
1955	8844 (estimation)	Bouet (1956)
1974	2000 (estimation) (pour 894 nids recensés)	Tomas &al.,(1975)
1993	1195 (observés)	Moali (1994)
1996	3015 (observés)	Djini (1997)
2000	5520 (observés)	Zait (2001)
2004	8565 (observés)	Saifouni (2004)



6. Migration et hivernage en Afrique

6.1. Migration

La migration des oiseaux est un phénomène qui a toujours suscité beaucoup d'intérêt de la part des scientifiques (SALEWSKI et BRUDERER, 2007 ; VAITKUVIENE et al.2014).

Chaque année, des milliers d'oiseaux migrent à travers la planète entre les zones de reproduction et les quartiers d'hivernages à la recherche de conditions meilleures pour leur survie (Newton, 2008). Selon BERTHOLD et TERRIL (1991), l'identification des voies migratrices empruntées par les oiseaux est cruciale pour le maintien et la conservation de ces espèces.

Les Cigognes qui se reproduisent en Europe, Asie et Afrique du Nord, migrent vers leurs quartiers d'hivernage africain dès la fin de l'été (juillet et août), pour ne remonter vers le Nord à partir du mois de décembre. Leur arrivée sur les lieux de nidification s'étale jusqu'à la fin mars.

Deux voies sont utilisées pour la migration :

❖ Une voie occidentale :

Les Cigognes passent par la France, l'Espagne, le détroit de Gibraltar et Maghreb, gagnant ainsi l'Afrique sub-saharienne par l'Afrique du Nord.

❖ Une voie orientale :

Les Cigognes passent par le détroit du Bosphore, la Turquie, la Palestine, pour rejoindre l'Est de l'Afrique. De nombreux migrateurs, ne se déplacent que la nuit, alors que les cigognes migrent surtout le jour (Dorst, 1971), les jeunes laissent le nid avant les parents (Cramp & Simmons, 1977).

La migration d'arrivée se fait par étapes et pendant le jour, alors que la migration du retour est massive et rapide pour éviter les conditions climatiques du Sahara (Bouet, 1936).

La migration de retour est la réciproque de l'aller, elle s'effectue après un séjour de quelques mois sur le continent africain (Geroudet, 1978).



Figure 3 : Les zones de migration de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans Le monde

Afin de regagner le Sahel, les Cigognes blanches de l'Algérie suivent une voie passant par l'Est, en empruntant El Golea, Ain Salah, Arak et Tamanrasset (ISENMANN et MOALI, 2000). Selon HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), des effectifs importants de Cigogne blanche ont été signalés dans la région de Tindouf pendant la migration. Après avoir séjourné en Afrique, les Cigognes retournent vers les lieux de reproduction en suivant les mêmes voies de la migration de l'automne (GEROUDET, 1978).

Les jeunes Cigognes ne retournent pas vers les lieux de reproduction avant leur troisième ou quatrième année de vie, âge de l'acquisition de la maturité sexuelle (KANYAMIBWA *et al.* 1990; BARBRAUD *et al.* 1999).

Ces oiseaux passent le printemps et l'été au Sud du Sahara (HALL *et al.* 1987). Les dates d'arrivée vers les zones de nidification varient selon le trajet emprunté. Les Cigognes blanches arrivent en Pologne entre le 1er mars et le 15 avril (KOSICKI, 2010). En France, les couples commencent à s'installer dès le 1er mars (BARBRAUD *et al.* 1999). En Algérie, l'arrivée des Cigognes blanches est beaucoup plus précoce, cette date se situe entre la fin décembre et le début du mois de janvier et s'étale jusqu' au mi avril (JESPERSEN, 1949).

6.2. 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).

Pendant la période d'hivernage, les oiseaux vagabondent et suivent le plus volontiers les essaims de grandes sauterelles rouges (GEROUDET, 1978).

La Cigogne est attirée par les cendres qui en résultent des feux de brousse, qui sont des terrains véritablement riches en cadavres d'invertébrés et surtout d'insectes (Amara, 2001).

7. Habitat et comportement

7.1. Habitat

La Cigogne blanche occupe les milieux ouverts de basse altitude où l'humidité du sol et la présence d'eau paraissent indispensables (Berthold et al. 2000). Elle fréquente avec prédilection les marais ouverts, doux à saumâtres et peu profonds, et les zones humides caractérisées par une mosaïque d'habitats, tels que les prairies de fauche, les prairies pâturées et les cultures, dont le mode d'exploitation est extensif (Skov, 1991 ; Lejeune, 2009). Elle évite par contre les endroits humides et frais, et toutes les étendues de végétation dense (Cramp & Simmons, 1977).

Pendant la saison de reproduction, les Cigognes blanches cherchent principalement les domaines avec des structures adaptées sur lesquelles elles peuvent construire leurs nids, notamment les sites ensoleillés sur de grands arbres (Fig.04), ou sur des toits. Elles sont également connues pour nicher sur les murs (Fig.05), sur les piles de foin, de paille, les ruines, les cheminées dans les villages ou dans les villes (Skov, 1991) et sur des plateformes de nidification artificielles (Berthold et al. 2004) (Fig.06). Au centre de la Pologne, les territoires des Cigognes sont associés aux grandes vallées fluviales. Les premiers arrivants évitent de s'installer dans les paysages urbanisés, préférant être humides (Janiszewski et al. 2014).



Figure 4 : Nidification sur les arbres à Radjas (Cliché personnelle)



Figure 5 : Nidification de la Cigogne blanche sur les murs des habitations à Mila El Kadima (Boussebbissi et *al.*2021)



Figure 6 : Nidification de Cigogne blanche sur une plateforme artificielle à Baní Ghesha (Cliché personnelle)

La Cigogne blanche chasse seule ou en groupe, elle exploite de préférence les habitats à végétation basse où des travaux agricoles étaient en cours (THOMSEN, 1995). C'est en terrain découvert et en marchant que la Cigogne chasse. Elle aime suivre la charrue qui met à jour une foule de bestioles, sur les terres récemment parcourues par les incendies d'herbes et de brousses (BOUKHEMZA, 2000).

Les biotopes occupés par les Cigognes blanches en Algérie sont diversifiés, ils comprennent les champs riches en nourriture et les supports adéquats à la construction des nids (Ghalmi et al. 1995).

Dans la vallée du Sébaou (Kabylie), la Cigogne blanche préfère les biotopes humides, en fin d'hiver et en été, tandis que ce sont les friches qui sont plus fréquentées au printemps (Boukhemza et al 2006).

7.2. Comportements

Les Cigognes blanches se nourrissent en groupes si elles nichent les unes près des autres.

La Cigogne blanche peut rester longtemps posée sur une seule patte, lissant son plumage, sur un arbre, un haut édifice, au sol ou le plus souvent, dans son nid. Elle marche lentement, de façon majestueuse (Didier Colin & Bujaud, 2002). C'est le seul grand oiseau qu'a pu s'associer aux habitations humaines (Yeatman, 1976 ; Peterson & al. 1986). Elle s'avance aussi dans l'eau peu profonde, nage parfois. Au repos, elle a coutume de se tenir debout sur une de ses longues



jambes et c'est au nid qu'elle vaque à la toilette du plumage plusieurs fois par jour (**Silling & Schmidt, 1994**).

La recherche de la nourriture se fait soit individuellement soit en petits ou en grands groupes, quand les proies sont abondantes. Un mâle qui arrive à un nid commence à le refaire immédiatement, et il attend l'arrivée de la femelle, quelques jours plus tard. Le couple est uni pour la vie. La nuptiale comprend de curieuses postures, en plus des claquements de bec habituels.

Le comportement migratoire des Cigognes varie avec l'âge. La maturité sexuelle est atteinte l'âge de 4 ou 5 ans (**Boukhemza, 2000 ; Zennouche, 2002**)

8. Biologie de la reproduction

8.1. Maturité sexuelle

À 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. A l'âge de deux ans, le mécanisme de l'activité reproductive est mieux développé, mais ne se reproduit pas encore. A l'âge de trois ans la Cigogne se reproduit, mais habituellement avec un nombre moindre de petits par rapport aux Cigognes âgées. A quatre ans, la Cigogne blanche est bien mature (**SCHÜZ, 1936**).

Selon **ZINK (1960)**, les jeunes cigognes blanches se reproduisent à partir de la troisième année jusqu'à la sixième année. Pour **DORST (1971a)** et **BARBRAUD et al. (1999)**, l'âge de première nidification est en moyenne de trois ans.

8.2. L'arrivée des Cigognes dans le site de reproduction

La Cigogne blanche est une espèce migratrice qui se reproduit en Europe au u Moyen-Orient et au Nord-ouest de l'Afrique (**MATA et al., 2001**), et en Afrique du Nord on rencontre la sous-espèce nominale (*Ciconia ciconia*) 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 in DUQUEUT, 1990**). Selon **Jespersen (1949)**, l'arrivée des Cigognes Algériennes s'échelonne depuis le début du mois de janvier jusqu'au mois d'avril avec un plus grand effectif en février. Si les Cigognes marocaines arrivent à la fin du mois de janvier et au début de mois de février (**GORIUP et SCHULZ, 1991**), Les Cigognes françaises quant à elles s'attardent un peu pour arriver pendant la première décade de mois de mars (**SCHIERER, 1963**). Les premiers retours sur les sites de reproduction sont notés dès le 20 janvier, avec l'arrivée en priorité des mâles qui prennent possession du territoire et du nid. Ceux-ci y stationnent jour et nuit dans l'attente d'une



partenaire (LEJEUNE, 2009). Il est aussi nécessaire à la femelle d'arriver tôt pour accumuler des réserves suffisantes pour produire des œufs (PROFUS, 1986). Les Cigognes blanches reviennent chaque année à leurs lieux d'hivernages et se dirigent sans erreur vers leurs nids, elles reviennent à l'endroit où l'année précédente elles ont élevé leurs petits et parfois elles mènent de dures combats pour défendre leurs foyers (HOECHER, 1973).

L'installation des couples s'intensifie en février et mars, puis faiblit en avril. Après la formation du couple, commence la phase de construction ou de réfection du nid qui dure quelques jours (LEJEUNE, 2009). Elle est assurée par les deux sexes (VAN DEN BOSSCHE *et al.* 2002) tout comme la couvaison et l'élevage des jeunes (LEJEUNE, 2009).

8.3. Budget temps et utilisation d'habitat

Avant l'éclosion, le budget temps de la Cigogne blanche est devisé en 4 activités essentiels, la proportion se diffère respectivement selon l'absence et la présence d'une source d'alimentation supplémentaire respectivement : (Fourrager : 51 % - 68 %), (Vol : 25 % - 12 %), (Repos : 12 % - 10 %) et la dernière (12 % - 10 %) reste indéterminé (Moritzi *et al.*, 2001).

Durant les premières 20 jours après l'éclosion, le nid est gardé par un ou deux parents. Pendant la classe d'âge 21-40 jours, le nid est quelque fois laissé seul mais généralement gardé au moins par un parent, les poussins âgés de plus de 40 jours, sont laissés seules durant une période longue significative (Moritzi *et al.*, 2001).

Les Cigognes blanches sont grégaires et familières de la présence de l'homme (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Whitfield et Walker, 1999). Elles habitent avec prédilection les paysages ruraux à forte proportion de prairies, de cultures et de pâtures, des bas-fonds humides, des eaux peu profondes, des paysages découverts, des mares temporaires les territoires humides et les champs qui lui fournissent sa subsistance (Etchecopar et Hüe, 1964 ; Boukhemza, 2000 ; Dubourg *et al.*, 2001 ; Moali et Moali-Grine, 2001).

L'espèce fréquente les steppes et les savanes, mais ne pénètre guère dans les zones forestières. Elle ne montre aucun intérêt pour les rivages maritimes. Sa crainte du merl 'empêche en général de parvenir sur les îles éloignées (Bouet, 1938 ; Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978).

8.4. 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 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**). Ces derniers auteurs suggèrent que l'âge des Cigognes blanches est un facteur majeur et a une relation étroite avec cette fidélité, ceci s'explique par leur expérience.

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; HEINZEL 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**).

ISENMANN et MOALI (2000), signalent que lors du recensement de 1995, en Algérie, 59 % des couples ont niché dans des agglomérations, 25 % sur des pylônes et des poteaux, 38 % sur des toits de maisons et 37 % sur des arbres.

Selon **BOUET (1936) et GEROUDET (1978)**, très souvent quelques couples de moineaux (*Passer domesticités P. hispaniolensis*), de même que des bergeronnettes grises et des étourneaux occupent fréquemment le substratum du nid et y construisent leurs propres demeures sans être jamais molestés par leurs puissants voisins.



8.5. Choix de couple

Le mâle arrivant généralement une semaine avant la femelle prend possession d'un nid qu'il défend contre tout autre concurrent (**Etchecopar et Hüe, 1964 ; Geroudet, 1978 ; Goriup et Schulz, 1991**). La première femelle qui arrive est souvent acceptée et un couple saisonnier monogame se forme. Ceci se manifeste par un grand bruit de claquettements de bec (**Goriup et Schulz, 1991**).

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 (**Amara, 2001**).

L'accouplement a lieu sur le nid, et il n'existe qu'une seule nichée par an (**Whitfield et Walker, 1999**). Les accouplements sont exécutés sur l'aire, debout le mâle sautant sur la femelle en s'accrochant les pattes sur les épaules avant de s'accroupir en battant des ailes, tandis que caresse du bec le cou de l'autre (**Creutz 1988 ; Silling et Schmidt 1994**). Un accouplement dur à peu près sept secondes, le couple peut procéder à deux accouplements successifs (**Amara, 2001**).

8.6. Ponte ; Couvaion et éclosion des œufs

La ponte est déposée au mois de février dans les plaines marocaines et elle se déroule entre le mois de mars et le mois d'avril en Algérie et en Tunisie. Cependant, la ponte est plus tardive en Europe centrale où elle s'étale surtout sur le mois de mai et parfois même jusqu'au mois de juin (**Boukhemza, 2000**).

La couvaion commence après la ponte du deuxième œuf ou avant que le dernier œuf soit pondu (**SCHÜZ, 1936 ; DORST, 1971 ; GEROUDET, 1978 ; HAMADACHE, 1991**). Les Cigognes blanches ont une couvée par an et le remplacement de couvée est rare (**Göcek, 2006**). et 2 à 6 œufs sont incubés pendant 33 à 34 jours (**VAN DEN BOSSCHE et al. 2002**), rarement de 7 œufs (**BOLOGNA, 1980 in SKOV, 1991**), signalent des cas de 8 œufs au Danemark. Les jeunes de la Cigogne blanche atteignent leur maturité sexuelle, généralement, après 3 à 4 ans (rang 2-7 ans) selon **Schüz (1936)**, les Cigognes âgées de 3 ans se reproduisent souvent, mais avec un succès reproductif faible par rapport aux adultes âgés mieux expérimentés (parfois nul) (**Göcek, 2006**). La littérature publiée par (**CRAMP et SIMMONS, 1998**) rapportent que « les œufs sont pondus à intervalles allant de 1 à 4 jours, le plus souvent deux » (**PAWEL et DOLATA, 2006**). Le nombre des œufs par



Le ponton paraît varier sensiblement et sans doute est-il en rapport avec l'abondance de la nourriture, singulièrement des criquets, ont remarqué que les années où la sécheresse est la plus accusée, le nombre des pontons diminue, alors que les années caractérisées par d'abondantes précipitations corrélerent avec l'augmentation du nombre d'œufs par ponton (**HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 et VAVERD et al., 1960 in AMARA, 2001**). Les deux adultes participent à l'incubation, la femelle passant ordinairement la nuit sur les œufs. Durant la journée, ils se relaient toutes les deux heures environ, prenant soin de retourner régulièrement chaque œuf pour assurer une meilleure répartition de la chaleur. (**ETIENNE et CARRUETE, 2002**).



Figure 7 : La Cigogne blanche en couvaision (Gocek, 2006)

Les œufs éclosent entre avril et mai, les éclosions s'échelonnent sur une dizaine de jours à l'abri des adultes, 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 ; Bellatrache et Saifouni, 2004**).

Les poussins naissent aveugles et couverts d'un duvet grisâtre. Ils ne pèsent que 70 g à l'éclosion (**Etienne & Carruete, 2002**). Les mâles éclosent les premiers, ils sont les plus grands oisillons et bénéficient alors d'une meilleure survie (**Tryjanowski et al. 2009**).



Figure 8 : Poussins de la Cigogne blanche (Gadenne, 2012)

8.7. Suivi après l'éclosion

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 de croissance et développement (Tortosa et Castro, 2003).

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 (Haverschmidt, 1949). Avant l'âge de 20 jours, les poussins de la Cigogne blanche sont très sensibles au changement climatique dû à leur incapacité de la thermorégulation (Jovani et Tella, 2004), la majorité de la mortalité des poussins se concentre durant cette classe d'âge. Les poussins ont besoin d'être alimentés chaque une heure jusqu'au 10^{ème} jour, et chaque deux heures jusqu'au 15^{ème} jour, et par la suite, moins fréquemment (Göcek, 2006). Un adulte es toujours en position de garde à coté de nid, protège les poussins contre le soleil et la pluie avec son ombre (Göcek, 2006).

8.8. Nourrissage et élevage des jeunes

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 dégorge 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).



Figure 9 : Nourrissage des Cigogneaux (le plog de PJH)

8.9. Envol

Les jeunes commencent leurs excursions hors du nid dès le 9ème jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière, dans le but d'attendre le retour des adultes vers les nids (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FRANCHIMONT, 1986a; VOISIN, 1991). Ils commencent alors à grimper les branches avoisinantes du nid et à battre des ailes à l'âge de 25-30 jours. Les premiers vols sont observés à 25 jusqu'à 30 jours d'âge. Les poussins



volent jusqu'à une distance de 4 m et volent d'avantage et commencent à visiter les environs, jusqu'à 600 mètres du nid, à partir de 40 à 45 jours d'âge (BLAKER, 1969).

9. Écologie trophique

9.1. Composition du régime alimentaire

La Cigogne blanche est un opportuniste en ce qui concerne sa nourriture, car il utilise les ressources qui sont les plus facilement disponibles, une notion qui est prouvée par les observations réalisées à différents types d'habitat (JAKUB *et al.* 2006).

Selon (GEROUDET, 1978 et SKOV, 1991), la nourriture de la Cigogne blanche est exclusivement animale, elle se compose en somme de tout ce qui se présente et qui peut être avalé. 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. (ETCHECOPAR et HÛE, 1964; DORST, 1971 ; BURTON et BURTON, 1973 et NICOLAI *et al.*, 1985 in JONSSON *et al.*, 2006).

Elle, consomme aussi des reptiles, des petits mammifères, des poissons et même des jeunes oiseaux (CAMP et SIMMONS, 1977 et VAN DEN BOSSCHE *et al.* 2002) elle glane beaucoup de vers de terre surtout en début de saison quand les autres aliments sont encore rares et prend à l'occasion des crustacés, par exemple le Crabe chinois, dans les cours d'eau qu'il a envahis (GEROUDET, 1978 ; SKOV, 1991).

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 et LATUS et KUJAWA, 2005).

La différence dans les proportions de ces taxons est significative entre les principaux habitats d'alimentation (lacs, revires) et les habitats secs (TSACHALIDIS et GOUTER, 2002).

La Cigogne blanche, étant de plus en plus anthropophile, fréquente actuellement une large gamme de milieux : marais, labours, friches, prairies. (BLANCO, 1996 ; GARRIDO et FERNANDEZ-CRUZ, 2003 et PERIS, 2003 in BLAZQUEZ *et al.*, 2006), 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 par (SBIKI, 2008).



En consommant un grand nombre d'animaux nuisibles, notamment des insectes, la Cigogne blanche contribue activement à la régulation des équilibres des agro écosystèmes et des milieux naturels. Ce rôle dans l'équilibre de la nature ne saurait aucunement être remplacé par l'usage de produits chimiques dits « pesticides » qui non seulement sont susceptibles d'éradiquer toutes les populations d'animaux nuisibles, mais aussi d'engendrer des conséquences écologiques extrêmement suspectes.

9.2. Milieux d'alimentations

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'agriculture, la Cigogne blanche préfère affourrager dans les prairies pauvres en couverture végétales (**Johst et al, 2001**).

En Espagne, l'utilisation des décharges publiques constitue une nouvelle source humaine de gagnage pour la Cigogne blanche a été noté par **Blanco (1996), Garrido et FernándezCruz (2003), Peris (2003)**.

En Algérie, ce phénomène a été également noté par **Boukhemza(2000) et Sbiki (2008) Bouriache (2016)**.

Néanmoins, la décharge publique contient non seulement des ressources trophiques mais aussi des éléments non profitables comme le plastique, les câbles, nylon . . . etc., les quelles -en cas d'ingestion- peuvent être un danger potentiel pour les deux sexes adultes et pour les poussins (**Peris, 2003**).

9.3. Association avec d'autres animaux

La Cigogne blanche est une espèce à la fois solitaire et grégaire (**VAN DEN BOSSCHE et al., 2002**), la recherche de nourriture se fait soit individuellement, soit en petits ou en grands groupes quand les proies sont abondantes (**ETIENNE et CARUETE, 2002**).L'espèce est souvent observée dans les aires de gagnage en compagnie de hérons garde-



bœufs (*Bubulcus ibis*) avec qui elle partage, dans certaines localités le même support de nidification tels l'Eucalyptus, le Cyprès, le Pin, le Platane et les résineux (BOUKHEMZA, 2000).

9.4. 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)

9.5. Capture et digestion des proies

Les sucs gastriques des Cigognes sont très actifs et peuvent dissoudre complètement les osides proies si bien que l'on n'en trouve que peu ou pas de traces dans les pelotes. Les matières non digérées, poils, os et cuticules sclérotinisées sont régurgités sous la forme de pelotes de réjection. Ces dernières sont des agglomérats de résidus indigestes, qui s'accumulent dans l'estomac où les mouvements péristaltiques les rassemblent en boulette que l'oiseau crache plus au moins régulièrement (Bang et Dahlstrom, 1987-2006).

Le degré de digestion est variable : des parties osseuses peuvent être rendues intactes ou plus ou moins digérés, les élytres plus ou moins écrasés. Chaque pelote ne résulte pas d'un seul repas (Schierer, 1962).

9.6. 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).

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 de l'habitat et de la saisonnalité. Pour SKOV (1991), 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).



10. Facteur de menace et de mortalité

Les populations européennes de Cigogne blanche ont connu un déclin alarmant depuis le début du vingtième siècle jusqu'aux années 1970 (**Kanyamibwaet al, 1990; Senra et Ales, 1992; Johstet al, 2001; Hirsch, 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 naturelles causés principalement par des maladies infectieuses (**Kaleta et Kummerfeld, 1983**).

10.1. La 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; Kosickiet al., 2007; Vergaraet 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**).

10.2. Ennemies naturelles

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**).

Selon (**VAN DEN BOUSSCHE et al., 2002**), une cigogne a été trouvé en Allemagne mangé par un pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) il n'est pas clair, si l'oiseau a été tués par l'aigle ou était mort avant.

10.3. Morts accidentelles

Les décès sont dus à des chutes dans les cheminées d'usines (**SCHUZ, 1955 et SCHIERER, 1951, 1952,1958 in COLLIN, 1973**) à des accidents avec des voitures



(SCHUZ, 1955 ; SCHIERER, 1961 in COLLIN, 1973) et même des avions, notamment en Israël lors des forts passages de migrateurs (ETIENNE et CARRUETE, 2002).

10.4. Les changements climatiques

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. Au Danemark, la prévalence de printemps froids, durant les premières décades de ce dernier siècle a soumis la Cigogne blanche à de mauvaises conditions de reproduction est constitué le facteur fondamental de mortalité (Zink, 1967). En effet et d'après (Fellag, 2006), la population n'a cessé de diminuer au Danemark à partir de 1856. Les dégâts dus à la détérioration des quartiers d'hivernage qui sont devenus de plus en plus hostiles dans la partie occidentale, ce qui 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, 1989 ; Kanyamibwa et Lebreton, 1991 ; Sylla, 1991 ; Schulz, 1995 ; Maiga et Moali, 1996).

L'Afrique Sub-saharienne est régulièrement soumise à des épisodes de sécheresse faisant diminuer la ressource en eau, ce qui constitue un risque majeur pour les oiseaux hivernants.

En effet, sur les zones d'hivernage au Sahel, les précipitations vont intégralement déterminer le développement de la végétation, l'abondance des espèces qui s'en nourrissent et celle de leurs prédateurs. Ainsi la Cigogne est très sensible aux conditions climatiques en hivernage, en particulier au Sahel.

Dans cette région, la pluie est un facteur environnemental limitant la survie des Cigognes (Dallinga et Schoenmakers, 1985 ; Bairlein, 1991 ; Kanyamibwa *et al.* 1990, 1993 ; Barbraud *et al.* 1999 ; Schaub *et al.* 2005 ; Sæther *et al.* 2006), ainsi que celle d'autres populations d'oiseaux migrateurs du Paléarctique (Newton, 1998, 2004, 2007 ; Grosbois *et al.* 2006). L'épisode de sécheresse très marqué qui a eu lieu entre les années 1970 et 1990 au Sahel, concorde avec la forte mortalité des Cigognes en Europe de l'Ouest des années 1970 (L'Hote *et al.* 2002).

10.5. Les empoisonnements massifs par les antiacridiens dans le Sahel

Les quartiers d'hivernage des deux sous-populations de Cigognes, orientale et occidentale, semblent se croiser avec les régions souvent affectées par des invasions de criquet migrateur (*Locusta migratoria*), de criquet marron (*Locusta napardolina*), de criquet rouge



(*Nomadacris septumfasciata*) et le criquet du désert (*Schistocerca gregaria*). Les essaims de ces criquets ont été contrôlés par l'utilisation des TI (**DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1989**).

10.6. Chasse

La chasse a été un important facteur durant les 15-20 dernières années en Afrique (**Fellag,2006**).

D'après (**THAURONT et DUQUET, 1991 et SYLLA, 1991 in GORIUP et SCHUL, 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.

10.7. 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**).

10.8. Électrocution

L'électrocution est considérée comme l'une des causes principales de mortalité des cigognes blanches, elle s'effectue par la collision avec les câbles découverts et les poteaux métalliques qui deviennent de plus en plus dangereux lorsqu'ils sont installés dans des zones rurales. Elle est assez importante chez les jeunes cigogneaux qui quittent leur nid pour la première fois (**GORIUP et SCHULZ, 1991 ; BIBER, 1995 ; SKOV, 1998 ; GARRIDO et FERNANDEZ-CRUZ, 2003 in DOLATA, 2006**).

Selon (**JACUBIEC, 1991 in DOLATA, 2006**), en se basant sur les observations dans la nature, les données des recensements internationaux et le bagueage, a conclu que 74,5 % de mortalité de cigognes blanches est causée par électrocution entre 1970 et 1987.

10.9. Contamination par les métaux lourds

La Cigogne blanche est exposée aux différents polluants évacués dans ses milieux de gagnage, tels que les métaux lourds, les polluants organiques (les amines aromatiques) et les



organochlorés (pesticides), par leur accumulation dans les œufs en affectant sa productivité (HERNANDEZ *et al.*, 1988) et ses différents organes (foie et rein)(MEHAG *et al.*, 2002 et SMITS *et al.*, 2005 in BLAZQUEZ *et al.*, 2006).

Ces derniers auteurs ont fait des études dans ce sens et ont prouvé des taux élevés de métaux lourds (Pb, Co, Cr, Ti, Zn, Sn, V, Ba, Sr) qui ont des effets dangereux sur la santé de cette espèce tels des mal formations dans le squelette (jambe) des jeunes cigognes et leur exposition aux différentes pathologies (BLAZQUEZ *et al.*, 2006).

10.10. Impact de la téléphonie mobile

(BALMORI, 2004-2005 in BOUKHTACHE, 2010), a consacré ses recherches sur les effets des champs électromagnétiques émis par les antennes et les pylônes de la téléphonie mobile sur la Cigogne blanche en Espagne. Il a trouvé que dans une colonie distante de 200 m de ces antennes téléphoniques, 40 % de nids n'ont pas eu de poussins lorsque dans une autre colonie éloignée de plus de 300 m, 3,3 % de nids seulement n'ont pas eu de poussins. Les micro-ondes des champs électromagnétiques qui sont plus intenses au voisinage des antennes ont ainsi un grand effet sur la productivité de la Cigogne blanche.

10.11. 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 (Oliaset *al.* 2010). Keymar (1975) a listé l'infection par :

Staphylocoque, pasteurellose, érysipèles, 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).



10.12. Protection de la Cigogne blanche

La Cigogne blanche est l'oiseau le mieux connu en Europe : l'espèce est parfaitement adaptée au voisinage de l'homme et dans toutes les régions qu'elle fréquente pour nicher, elle est l'objet d'une vigilante protection (**YEATMAN, 1971 in BOUKHTACHE, 2010**). C'est l'une des espèces d'oiseaux migrateurs les mieux étudiées en Europe (**MOLAI et MOLAI-GRINE, 1996**), schématiquement cet oiseau fréquente deux régions séparées par une grande distance (**PERRINS et CUISSION, 1987 in BARKANI et BOUMAARAF, 1998**). Des taux de mortalité pourraient être le résultat d'une pénurie alimentaire dans l'une des régions visitées pendant le plus longtemps. La prolifération d'usines de dessalement (avec des plans ambitieux en Algérie et en Espagne) pourraient accroître la mortalité des migrateurs si les projets ne sont pas accompagnés par des mesures environnementales appropriées (**DE SMET in LEJEUNE, 2002**).

10.13. Protection des habitats

Si les populations prospères n'ont souvent guère besoin de protection par contre la conservation de leur habitat a une importance capitale (**Brakni et Boumaaraf, 1998**), elle occupe les milieux ouverts de basse altitude où l'humidité du sol et la présence d'eau apparaissent indispensables. Les installations électriques ne sont pas les lieux privilégiés de nidification de nos Cigognes blanches. Cependant, pylônes et poteaux représentent près du tiers des sites d'installation. Les nids édifiés sur nos pylônes tombent assez régulièrement au cours de l'hiver ou lors de tempête, engendrant parfois, malheureusement, l'électrocution des Cigognes et des incidents électriques. La construction des plates-formes artificielles est relativement simple et demande peu de temps (**Etienne et Carruette, 2002**).

Chapitre II.

Cadre d'étude



1. Présentation de la wilaya de Mila

1.1. Localisation géographique

La wilaya de Mila se situe au Nord-est de l'Algérie, elle occupe une superficie totale de 3.480,54 Km² soit 0,14% de la superficie du pays. Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Jijel.
- Au Nord-est par la wilaya de Skikda.
- À l'Est par la wilaya de Constantine.
- À l'Ouest par la wilaya de Sétif.
- Au Sud par la wilaya d'Oum el Zouaghi.



Figure 10 : Localisation géographique du la wilaya de Mila (Google Maps 2020)

La wilaya de Mila fait partie du bassin versant de l'Oued El Kébir-Enja. Ce dernier se localisant dans la chaîne Tellienne orientale, couvre une superficie de 216.000 hectares et représente une région intermédiaire entre le domaine Tellien à très forte influence méditerranéenne au Nord et un domaine à très forte influence continentale au Sud.

1.2. Relief

Prenant une grande partie du bassin versant, la région se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense. Une certaine polarité donc biogéographique se greffe à cette complexité du relief : du Sud vers le Nord on passe vers un domaine méditerranéen marqué par des espèces caractéristiques (chêne liège, chêne zen, bruyère). Cependant, on distingue trois espaces différents dans la région : un espace montagneux, un espace de piedmonts et de collines et un espace de hautes plaines

- **L'espace montagneux**

Formé d'une succession de massifs montagneux (massifs Telliens) et caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés. Concernant la configuration du relief, on distingue deux grandes unités géomorphologiques : - Les hauts piedmonts au centre Ouest avec une pente allant de 12,5 à 25%. - Montagne pour le reste de la région et dont la pente est généralement supérieure à 25%.

- **L'espace de piedmonts et de collines**

Constituant la région centrale du piedmont Sud Tellien, l'espace de piedmonts et de collines présente des altitudes très élevées Comprise entre 500 et 800 m. Il est composé par :

- Les plaines intra montagneuses dont l'altitude moyenne est de 400 m.

- Les collines et les piedmonts situés dans la partie Est de la wilaya et qui sont limités au Nord par la région montagneuse. Au Sud, ils forment la limite des hautes plaines. Il s'agit de collines présentant un relief montagneux très désordonné.

- La région des hauts piedmonts qui forment au Nord-Ouest le prolongement des reliefs Telliens, concerne la dépression de Ferdjioua et Oued Enja.

- La dépression de Mila formée par un ensemble de basses collines (de 500 à 600 mètres d'altitude) et de massifs isolés.

- **L'espace Sud des hautes plaines**

Dans cette région Sud de la wilaya, dont l'altitude moyenne est généralement comprise entre 800 et 900 m émergent des massifs montagneux isolés tels que : Kef Lebiod 1.408 m,

KefIsserame 1.726 m, Djebel Tariolet 1.285 m, Djebel Gherour 1.271 m, DjebelGrouz 1.187 m, Djebel Lehmam 1.237 m, Djebel Méziout 1.127 m, Djebel Tarkia 1.066 m.

Les deux unités géomorphologiques (plaines et glacés) occupent la majorité de la surface de l'espace avec une faible pente comprise entre 0 et 3% (plaines) et une pente comprise entre 3 et 12% (bas piedmonts) (**Zouidia, 2006**)

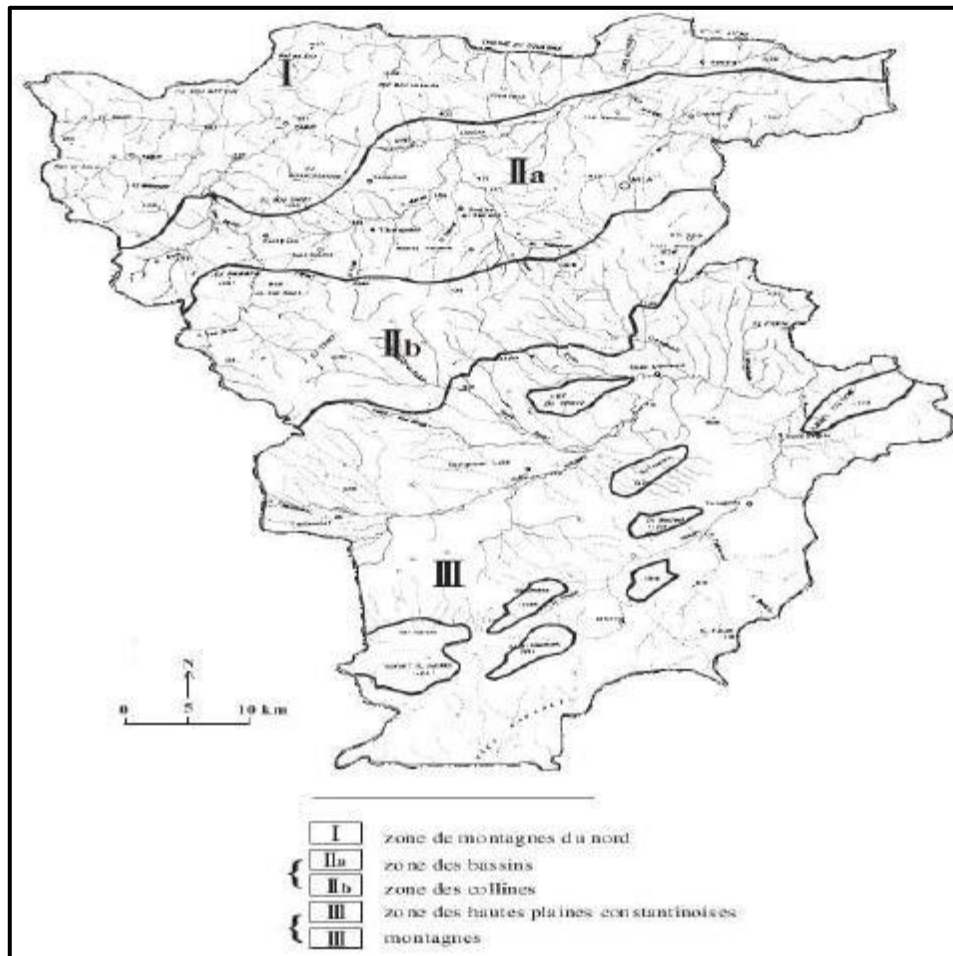


Figure 11 : Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000 Est-Algérien) (**Ferhat, 2014**).

1.3. Réseau hydrographique

La région Nord de la wilaya est parcourue par un réseau hydrographique dense Constitue de petits cours d'eau alimentant d'importants Oueds : Oued Endja; Oued elKébir et Oued el Rhumel qui traverse la région des hauts plains (d'Est en Ouest)dispose d'importants affluents: Oued Méhari; Oued Tajenamet et Oued Athmania (**Zouidia, 2006**)

1.4. Cadre climatologique

La structure accidentée et morcelée des massifs telliens du Nord de la wilaya, favorise la création d'un réseau hydrographique dense constitué de petits cours d'eau qui traversent toute la région et alimentent d'importants oueds :

- Oued Enja.
- Oued el Kébir.
- Oued el Rhumel.
- Oued El Rhumel qui traverse la région des hautes plaines (d'Est en Ouest) dispose d'importants affluents :
- Oued Méhari.
- Oued Tajenanet.
- Oued Athmania

La wilaya abrite le plus grand barrage d'eau au niveau national : le barrage de BéniHaroun qui alimente une grande partie de l'Est Algérien en eau potable et en eau d'irrigation.

1.5. Facteurs climatiques

Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore (**Metallaoui, 2010**). Depuis une vingtaine d'années, les changements climatiques et leurs impacts possibles et avérés sur la biodiversité ont suscité une abondante littérature scientifique (**Saino et al., 2001 ; Huin et Sparks.,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

Notre zone d'étude est caractérisée par un climat de type méditerranéen, son régime climatique dépend de deux paramètres principaux : la précipitation météorologique et la température (**Boulbair et Soufane, 2011**). Elle est globalement caractérisée par :

- Une saison (hiver) humide et pluvieuse s'étendant de novembre à avril.
- Et une période estivale longue chaude et sèche allant de mai à octobre (**Zouaidia 2006**),

1.5.1. Pluviométrie

Les précipitations désignent tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide (**Dajoz, 2000**). Le volume annuel des pluies conditionne la distribution des espèces dans les aires biogéographiques (**Ramade, 1984**). Les exigences en humidité des espèces animales sont très variables et peuvent être différentes suivant les stades de leur développement et suivant les fonctions vitales envisagées (**Dreux, 1980**).

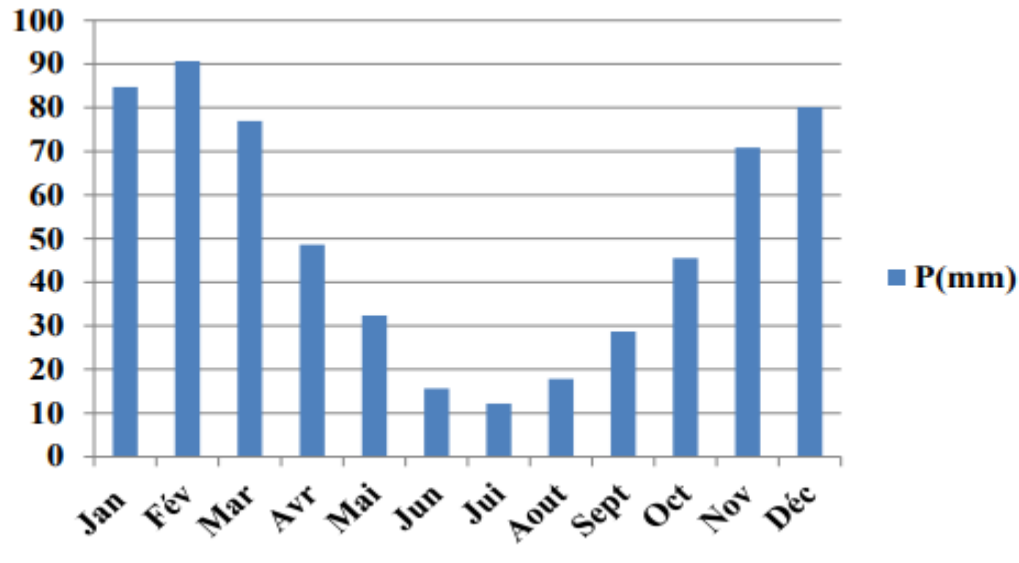


Figure 12 : Variation de la moyenne de précipitation mensuelle dans la région d'étude Mila (2009-2018).

La région d'étude est l'une des régions les plus arrosées. D'après l'histogramme ci-dessus (fig.12) nous constatons que le mois de Février est le mois le plus abondant en pluie, il a connu un excédent de 90,46 mm, à l'inverse, le mois de Juillet, a connu un déficit de 2,16 mm c'est le mois le plus sèche et la moyenne annuelle des pluies précipités pour la période 2009-2018, est de 603,78mm.

1.5.2. Température

La température peut influencer sur les organismes directement ou indirectement parce que les conditions thermiques affectent d'autres organismes à laquelle un individu est écologiquement lié, bien que ces relations passent être complexes. Elle agit directement sur vitesse de réaction des individus, sur leur abondance et leur croissance (Faurie et al. 1980 ; Ramade, 1984), et elle explique que les êtres vivants ne peuvent exercer leurs activités que dans une fourchette de températures allant de 0 à 35°C.

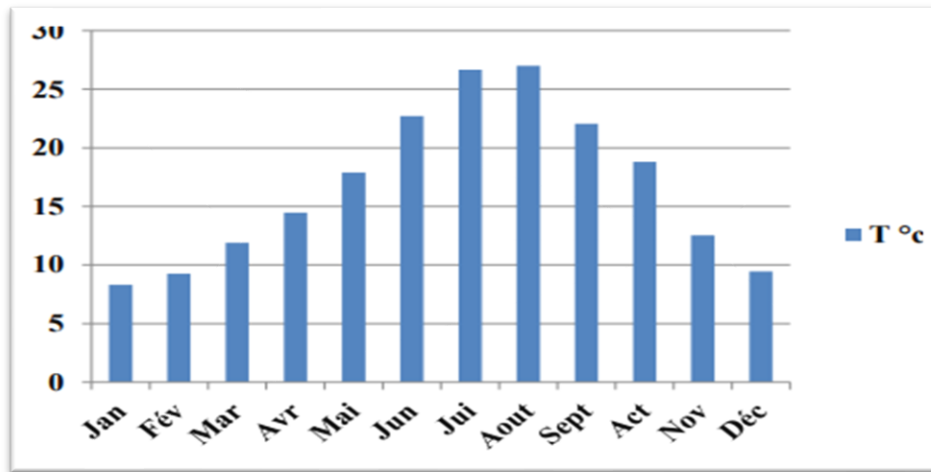


Figure 13 : Variation de la moyenne de la température mensuelle dans la région d'étude Mila (2009-2018).

D'après l'histogramme qui donne les variations des températures mensuelles moyennes de notre région, nous constatons que la température maximale est enregistrée durant le mois d'Août où elle atteint 27,01 °C, tandis que le mois de Janvier est marqué par des degrés du froid, avec une température minimale de 8,31°C.

1.5.3. Humidité

C'est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans un volume d'air donné et la quantité possible dans le même volume à la même température (Villemeuve, 1974). Elle dépend de plusieurs facteurs climatiques comme la pluviométrie, la température et le vent (Faurie et al, 1980).

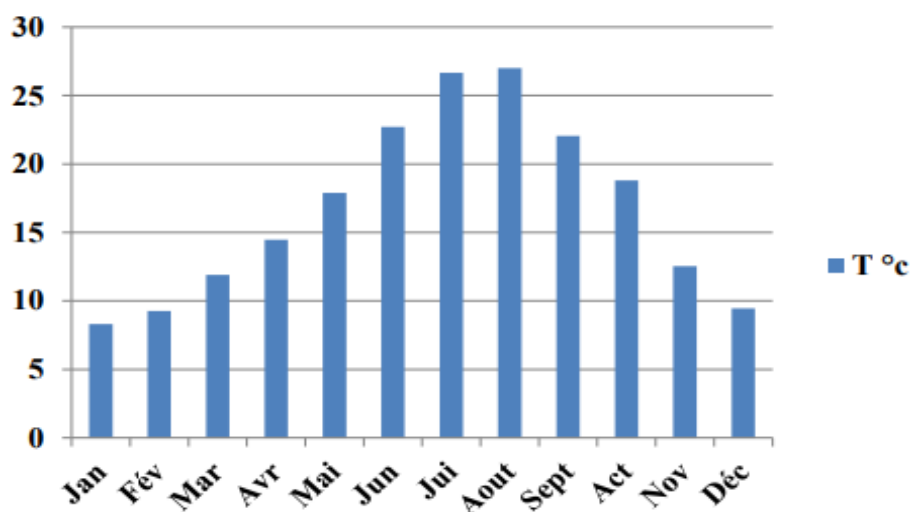


Figure 14 : Variation de la moyenne de l'humidité mensuelle dans la région d'étude Mila (2009-2018)

S'avère selon l'histogramme (fig.14), que le mois qui représente la plus forte humidité est celui de Décembre avec 76,18% et le mois qui représente la plus faible valeur est celui de Juillet avec 50,98%.

1.5.4. Vent

Le vent fait partie des éléments les plus caractéristiques du climat. Il agit en activant l'évaporation pouvant induire ainsi une sécheresse (Seltzer ,1946).

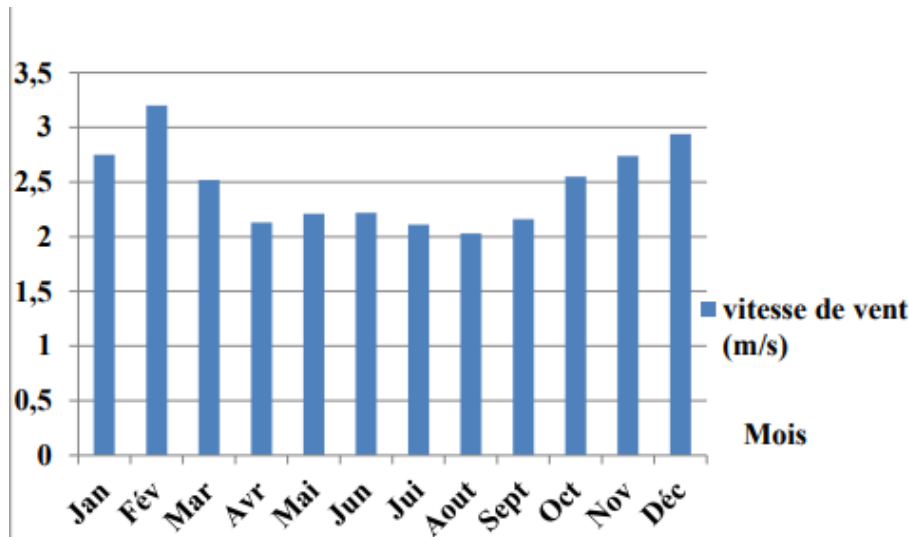


Figure 15 : Variation de la moyenne des vents mensuelle dans la région d'étude Mila (2009-2018)

L'histogramme (fig.15) montre que la vitesse maximale des vents qui y soufflent est enregistrée durant le mois de Février avec une valeur maximale de 3, 20 m/s, et la vitesse minimale représente pendant le mois d'Aout avec une valeur de 2,03 m/s.

1.5.5. Synthèse climatique

La combinaison des paramètres climatiques (précipitations et températures) ont permis à plusieurs auteurs de mettre en évidence des indices (Bagnouls et Gausson, 1957)

1.5.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Le diagramme ombrothermique Bagnouls et Gausson (Figure 16) permet de mettre en évidence la période sèche de la zone d'étude. Il est tracé avec deux axes d'ordonnées où les valeurs de la pluviométrie sont portées à une échelle double de celle des températures (Bagnouls et Gausson, 1957).

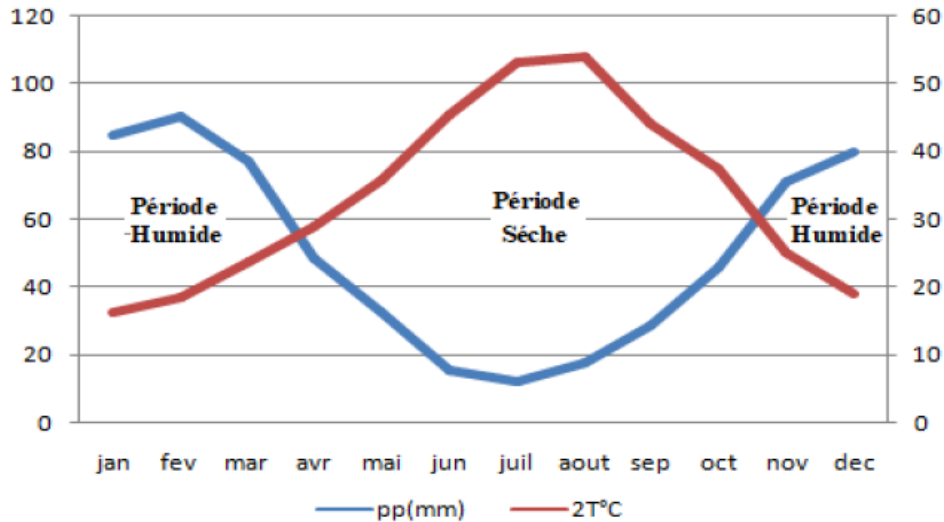


Figure 16 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Mila (2009-2018).

Il montre que notre région d'étude est connue par une alternance de deux périodes, l'une humide s'étendant du début de Novembre jusqu'Avril, et l'autre sèche s'étendant d'Avril jusqu'au début de Novembre.

1.5.5.2. Quotient pluviothermique d'Emberger

Cet indice nous aide à définir les 5 types de climat méditerranéen du plus aride jusqu'à celui de haute montagne (Emberger, 1955). Il se base sur le régime des précipitations et des températures et il s'exprime selon la formule suivante :

$$Q = \frac{1000 \cdot P}{\left(\frac{M+m}{2} \right) (M-m)}$$

- Q = quotient pluviométrique d'Emberger ;
- P = Précipitation annuelle moyenne (mm) ;
- Températures des maxima du mois le plus chaud (°K) ;
- M = Températures des minima du mois le plus froid (°K) ;

Les températures sont exprimées en degrés absolus [$T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273,15$].

Les données météorologiques de la région de Mila pendant la période 2009 – 2018 montrent que :

- $P = 596.08 \text{ mm}$
- $M = 26.80\text{C}^\circ + 273,15 = 299.95 \text{ K}^\circ$
- $M = 8.40\text{C}^\circ + 273.15 = 281.55 \text{ K}^\circ$

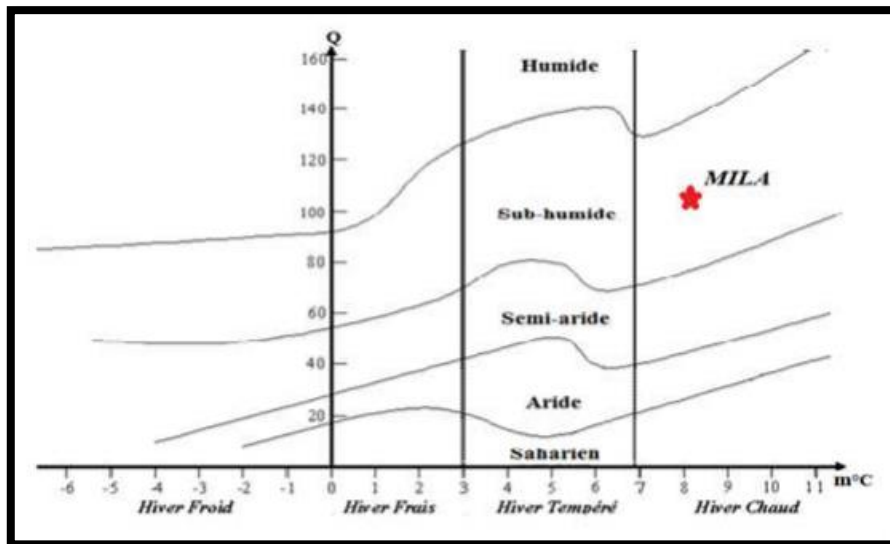


Figure 17 : Situation de la région de Mila dans la Climagramme d'Emberger

D'après les données climatiques et la valeur de Q indice de Climagramme d'Emberger on déduit que la région de Mila où se situe le périmètre de notre étude est classé dans l'étage bioclimatique de végétation subhumide à hiver chaud durant la période (2009-2018).

1.6. Cadre biotique

1.6.1. Flore

Selon la conservation des forêts, la wilaya de Mila est caractérisée par la présence des espèces suivantes :

- ❖ Souci sauvage (*Calendula officinalis*).
- ❖ Asphodèle ramifié (*Asphodelus ramosus*).
- ❖ Buglosse azurée (*Anchusa azurea*).
- ❖ Bruyère multiflore (*Erica multiflora*).
- ❖ Globulaire turbith (*Globularia alypum*).

- ❖ Adonis d'automne (*Adonis annua*).
- ❖ Geranium *sp.*
- ❖ Iris *sp.*
- ❖ Urosperme de daléchamps (*Urospermum dalechampii*).
- ❖ Peuplier blanc (*Populus alba*)
- ❖ Cyprès *sp.*
- ❖ Oléastre (*Olea europea*).
- ❖ Roseau (*Poaceae*).
- ❖ Pistachier (*Pistacia terebinthus*).
- ❖ Lentisque (*Pistacia lentiscus*).
- ❖ Opuntia (*cactus raquettes*).
- ❖ Câprier (*Capparis spinosa*).
- ❖ Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).
- ❖ Chêne liège (*Quercus suber*).
- ❖ Chêne zeen (*Quercus canariensis*).
- ❖ Olivier (*Olea europaea*).
- ❖ Eucalyptus (*E. globulus*).
- ❖ Tamarix (*Tamarix africana*).
- ❖ Laurier-rose (*Nerium oleander*).
- ❖ Accacia *sp.*
- ❖ *Calicotome spinosa*.
- ❖ *Juncus effusus*.

1.6.2. Faune

D'après la conservation des forêts de la wilaya de Mila, les mammifères, les reptiles et les poissons qui se trouvent dans cette région sont représentés dans la figure suivante :

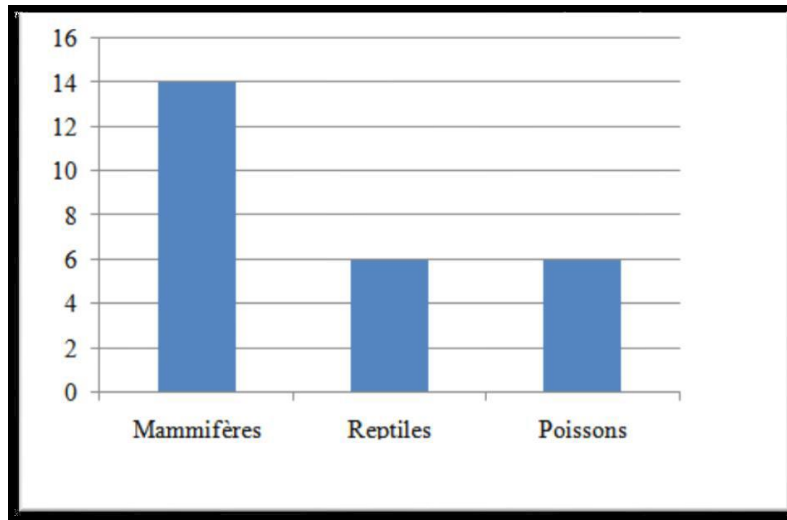


Figure 18 : Représentation de nombre des espèces de mammifères, reptiles et des poissons dans la région de Mila.

1.6.3. Avifaune

La présence d'important lac de barrage de Beni Haroun et du barrage Sidi Khelifa

Offrent des conditions écologiques favorables à l'installation et la prolifération d'une avifaune aquatique, aussi bien que, pendant la saison d'hivernage.

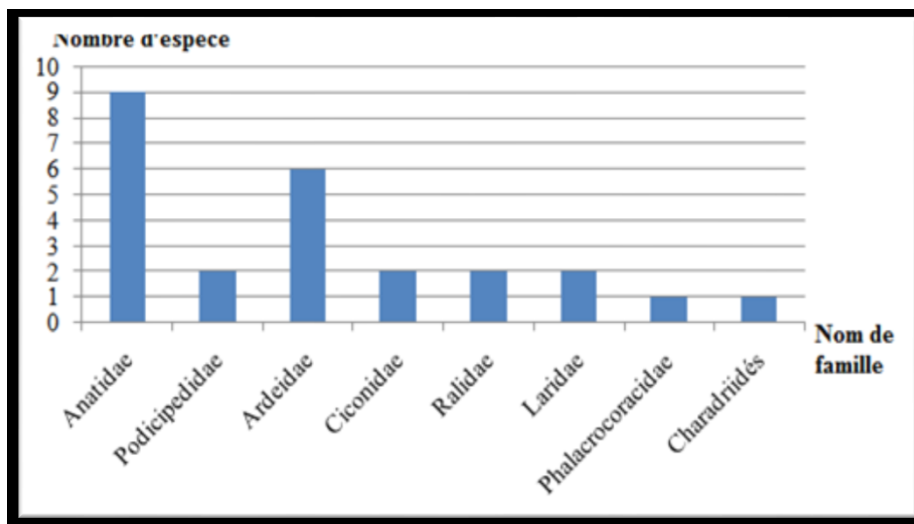


Figure 19 : Présentation des familles de l'avifaune aquatique de la wilaya de Mila

D'après la conservation des forêts l'avifaune terrestre dans la wilaya de Mila est représentée dans la figure ci-dessous :

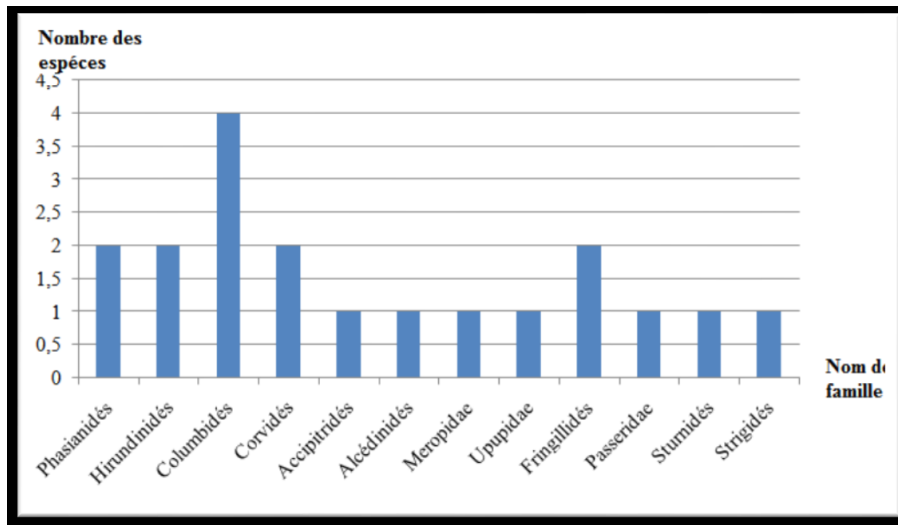


Figure 20 : Présentation des familles de l'avifaune terrestre de la wilaya de Mila.

Chapitre III.

Matériel et méthodes



1. Choix des stations d'étude

La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) arrive habituellement dans les aires de reproduction à la fin de décembre / début janvier, mais une fraction d'oiseaux sont connues de résider toute l'année en Algérie (**Samraoui, 1998**).

Les huit sites de nidification de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* sont étudiés dans plusieurs de la wilaya de Mila.

Les stations d'étude sont choisies de manière aléatoire. Les zones d'étude choisies sur la base de leur support naturel ou artificiel.

Durant la période d'étude (2023- 2024) on a trouvé 104 nids de la Cigogne blanche distribuent sur 56 poteaux et 52 arbres et 3 maisons.

Le premier site qu'on a choisi c'est le centre-ville de Mila, se situe au Nord-est de la région d'étude pas loin au barrage de Beni-Haroune. En tenant compte de la présence de la population et du bruit Dans ce site nous avons 22 nids e la Cigogne blanche distribuent sur 08 poteaux et 11 arbres et 03 maisons.

La deuxième station est Ain El Tine, située à la frontière avec l'état de Constantine On a trouvé 34 nids de la Cigogne blanche distribuent sur 24 poteaux et 5 arbres et 05 maisons

Le troisième site est Grarem Gouga qui situé à l'est de la wilaya de Mila, à 15 Km au nord de Mila. Le principal cours d'eau qui traverse est le barrage de Beni-Haroune. On a trouvé 18 nids de la Cigogne blanche distribuent sur 07 poteaux et 08 arbres et 03 maisons.

Notre quatrième station est Sidi Merouane en raison de sa situation tout près du barrage Beni Haroune (quelques centaines de mètres) ainsi que la présence de plusieurs terrains agricoles. On trouve 65 nids de la Cigogne blanche distribuent dans 62 poteaux et 03 arbres.

La cinquième station est la région de Zeghaia La ville de Zeghaia est construite en pente nord-sud au pied d'une montagne. Au niveau de ce site on a 14 nids de la Cigogne blanche distribuent 06 poteaux et 01 arbre et 07 maisons.

La sixième station est la région de la commune de Tadjnanet Cette dernière est traversé par Oued Rhumel Tadjnanet, sur les côtés de la route Tadjnanet-Chelghoum Laid. Dans ce site on trouve 14 nids de la Cigogne blanche distribuent dans 07 poteaux et 05 arbres et 02 maisons.

Le septième site est Chelghoum El Eid, situé au sud –ouest de la province de Mila, nous avons 15 nids de la Cigogne blanche réparti entre 09 poteaux et 01 arbre et 05 maisons.

La dernière station est la commune de Ferdjioua qui se localise à l'ouest de région de Mila à 4 Km de Rouached. Elle se trouve sur des terres fertiles dans une vallée de l'Oued Mellah qui est au bord Nord. On trouve 68 nids de la Cigogne blanche distribués dans 60 poteaux et 08 arbres.

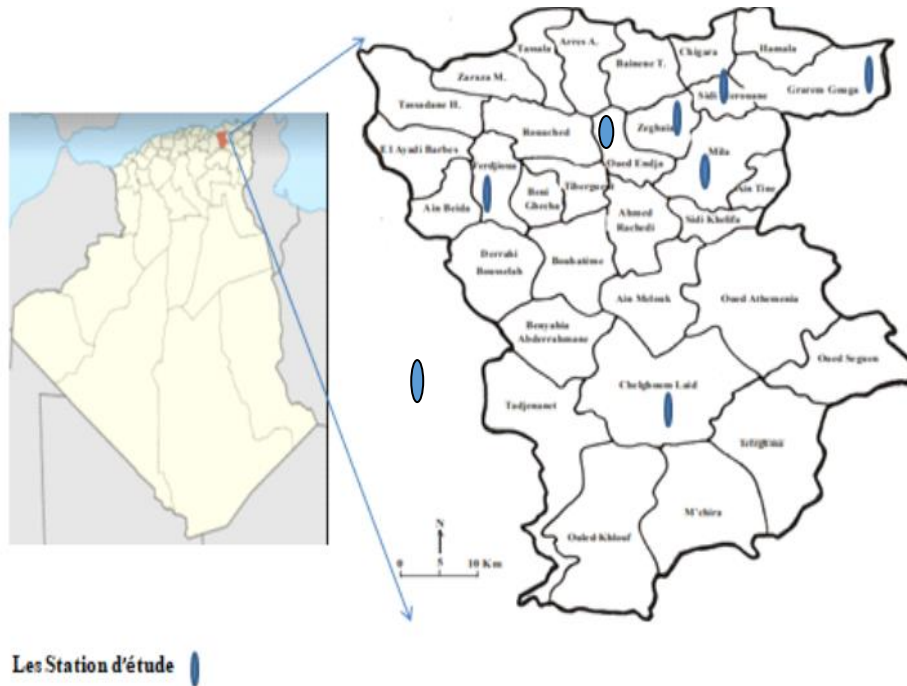


Figure 21 : Carte représentatif de la localisation des stations étudiées de la Cigogne blanche.

2. Installation des nids

Au cours de cette période, le suivi des Cigognes blanches dans la wilaya de Mila nous a permis d'étudier les nids en fonction de plusieurs paramètres :

- ❖ Leur diamètre externe
- ❖ Leur diamètre interne
- ❖ La profondeur de nid
- ❖ La hauteur de nid par rapport au sol
- ❖ Leur support de nid : Sur arbre, poteaux électriques ou toit des édifices
- ❖ Leur distance de nid par rapport aux sources d'eau : Barrage, cours d'eau, retenues...etc.

3. Suivi des nids

L'objectif d'étude des nids est de suivre du développement de la reproduction de la Cigogne blanche, on remarquant la date de son arriver, son déclenchement de la ponte des œufs.

Nous avons réalisé cette étude par un suivi régulière des mois de Novembre 2023 jusqu'à la fin d'Avril 2024.

4. Biologie de la reproduction

L'étude de la biologie de reproduction de la Cigogne blanche a été effectuée dans certains nids facilement accessibles. Les nids choisis pour l'étude sont bâtis dans différentes communes de Mila (Mila, Ain El Tine, Grarem Gouga, Sidi Merouane, Zeghaia, Tadjnanet, Chelghoum El Eid et Ferdjioua).

5. Caractéristiques et emplacement des nids

La plupart des nids de la Cigogne blanche sont localisés dans les champs d'agriculture, mais on les trouve aussi dans les villes.

Lors de nos visites sur le terrain, nous avons constaté qu'il existe deux types de nidification selon le support naturel (arbres) et artificiel où les nids sont construits sur les poteaux électriques, les terrasses des maisons et des mosquées.

Nous avons mesuré la hauteur des nids par rapport au sol, le diamètre interne, le diamètre externe, la profondeur, ainsi que la détermination des distances nid-champ libre et nid-eau.

6. Suivi de reproduction

6.1. Ponte

- La date du ponte : est déterminée à partir de la date de ponte du premier œuf. Si les nids ne sont pas découverts au début de la ponte, on doit faire une estimation de la date de la ponte par la méthode de (Macleod et al. 2004, Brahmia, 2016).
- Taille de la ponte : correspond au nombre d'œufs pondus par la femelle lors de la période de reproduction.

6.2. Durée d'incubation

La durée d'incubation est la période pendant laquelle la femelle passe à couvrir les œufs.

6.3. Éclosion

La date d'éclosion : qui est la date où minimum un œuf était éclos.

7. Mensurations des œufs




Pour le suivi de la biologie de la reproduction, nous avons compté le nombre d'œufs pour chaque nid suivi et c'est dans les nids à la fois naturels et artificiels.

8. Analyse statistique

Nous avons calculé les moyennes et les écarts types pour les différents paramètres étudiés. Nous avons également calculé le coefficient de corrélation de Pearson afin de mettre en évidence les différentes liaisons entre les paramètres étudiés. Nous avons procédé à l'analyse de la variance pour étudier la variation des différents paramètres durant toute la période d'étude. Pour cette modélisation nous avons utilisé le logiciel SPSS (version 22).

9. Matériels utilisés

Tableau 8 : Matériel utilisé pendant la période d'étude.

Matériel	L'objectif
<p data-bbox="421 824 571 860">Décamètre</p> 	<p data-bbox="938 976 1358 1012">Mesurer les dimensions des nids</p>
<p data-bbox="389 1196 603 1232">Appareil photo</p> 	<p data-bbox="1023 1352 1273 1388">Prendre des photos</p>
<p data-bbox="443 1576 549 1612">Echelle</p> 	<p data-bbox="959 1715 1337 1751">Monter pour mesurer les nids</p>

Chapitre IV.
Résultats et discussion





Résultats

Les résultats obtenus sont ceux d'un suivi de 104 nids de la Cigogne blanche (*Ciconia Ciconia*) dans la région de Mila, pendant la période d'étude 2023/2024. Les stations étudiées sont : Mila, Grarem G, Sidi Merouane, Zeghaia, Chelghoum Laid Tadjnanet, AinTinn, et Ferdjioua. D'après l'histogramme (Figure 22) qui donne la répartition des nids de la Cigogne blanche dans la wilaya de Mila selon les stations étudiées, nous notons que la densité maximale de la cigogne blanche est dans la région de Mila tandis que la densité minimale est enregistrée dans la station de Chelghoum Laid et Ain El Tine.

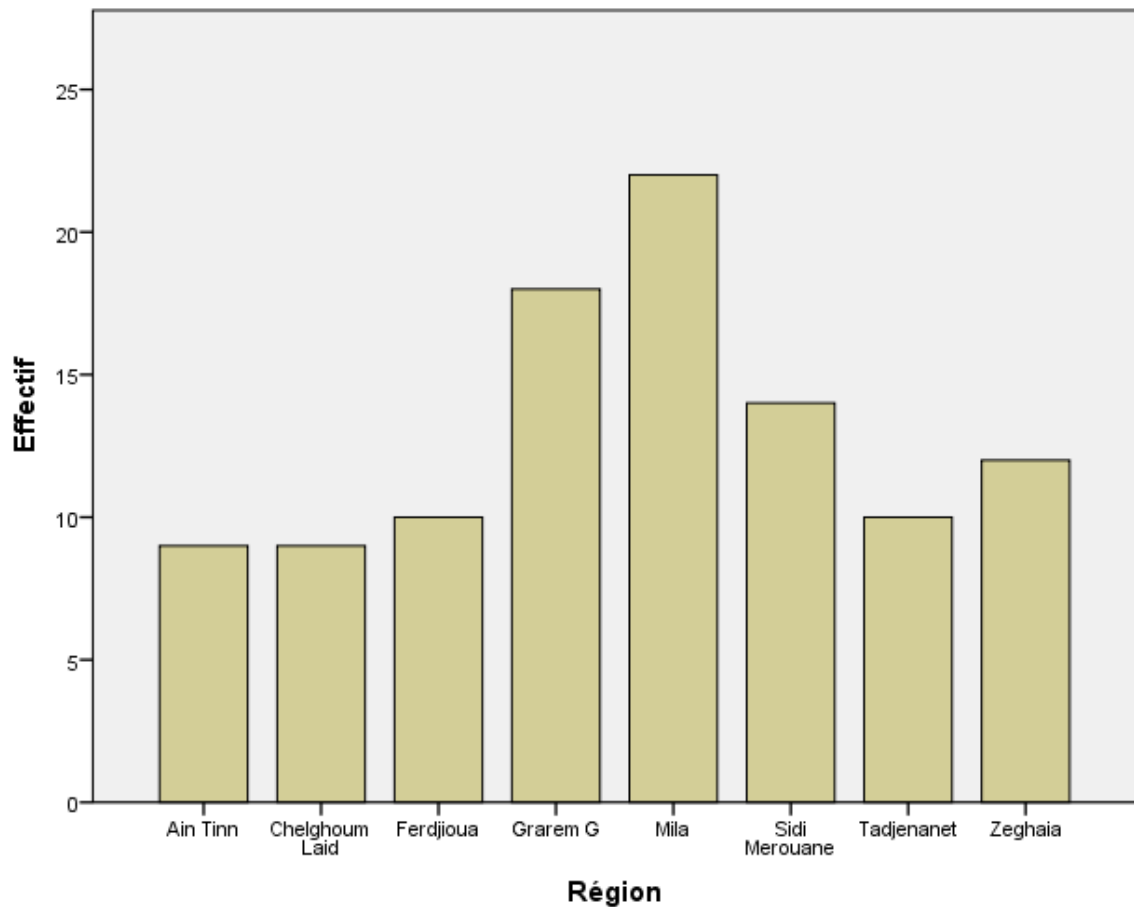


Figure 22 : Répartition des nids de la Cigogne blanche selon les stations étudiées.

1. Installation des nids

De nombreuses méthodes de recherche différentes ont été utilisées pour étudier l'effet de l'utilisation des sites artificiels sur la reproduction de la Cigogne blanche.

Parmi les méthodes couramment utilisées dans ce domaine figurent la surveillance des nids et l'analyse d'échantillons d'œufs.

L'installation des nids de la Cigogne blanche est affectée par plusieurs facteurs, notamment les changements dans les ressources alimentaires, l'emplacement des nids, le climat, l'urbanisation ...etc.

Nous avons donc étudié la corrélation entre le nombre des nids et les distances nid-route et nid-urbanisation... etc.

1.1. Distance nid-ressource alimentaire

1.1.1. Distance nid-eau

L'analyse statistique de la variation de nombre des nids de la Cigogne blanche par rapport à l'eau montre qu'il existe une corrélation positive significative entre le nombre des nids et la distance nids-eau.

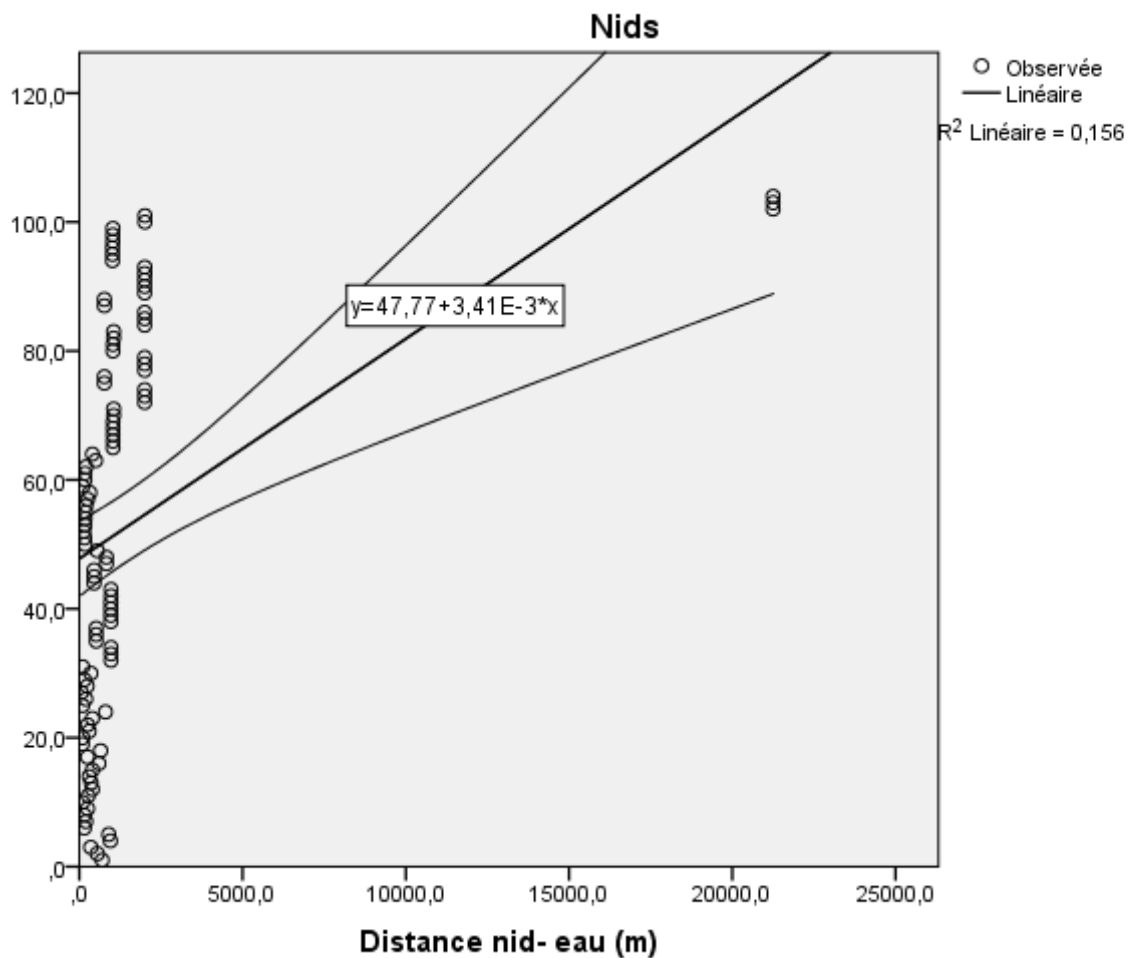


Figure 23 : Variation entre le nombre des nids et la distance nids-eau chez la Cigogne blanche.



1.1.2. La distance nids-champs liber

Les résultats obtenus à partir de l'analyse de la variation de nombre des nids de la cigogne blanche en champs-libre montrent qu'il existe une corrélation significative négative entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre.

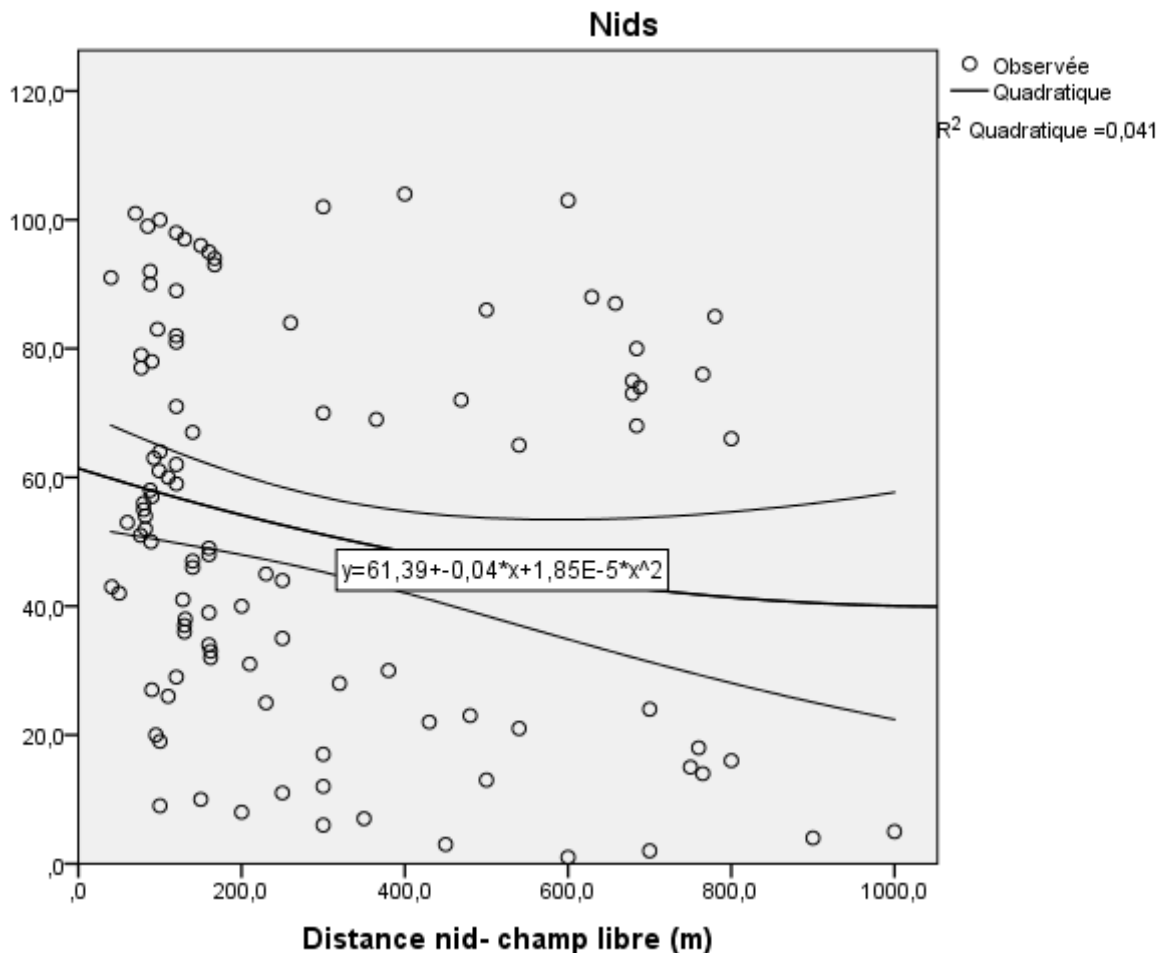


Figure 24 : Variation entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre chez la Cigogne blanche.

1.2. Hauteur de nid par rapport au sol

La Cigogne blanche sont bâtis des nids sur différent type de supports, notamment des poteaux et arbres et les maisons. La plus part des nids se trouvent sur les poteaux qui ont une longueur de 12(m), la longueur des arbres sont entre 4 (m) et 15.5 (m) et les maisons sont entre 4 et 7 (m). 53.84 % des nids de la Cigogne blanche sont bâtis sur des poteaux d'électricité, 19.23 % sur des arbres et 26.92% des nids sont sur des supports artificiels (maisons) .

La Hauteur des nids de la Cigogne blanche est liée négativement et significativement avec de nid.

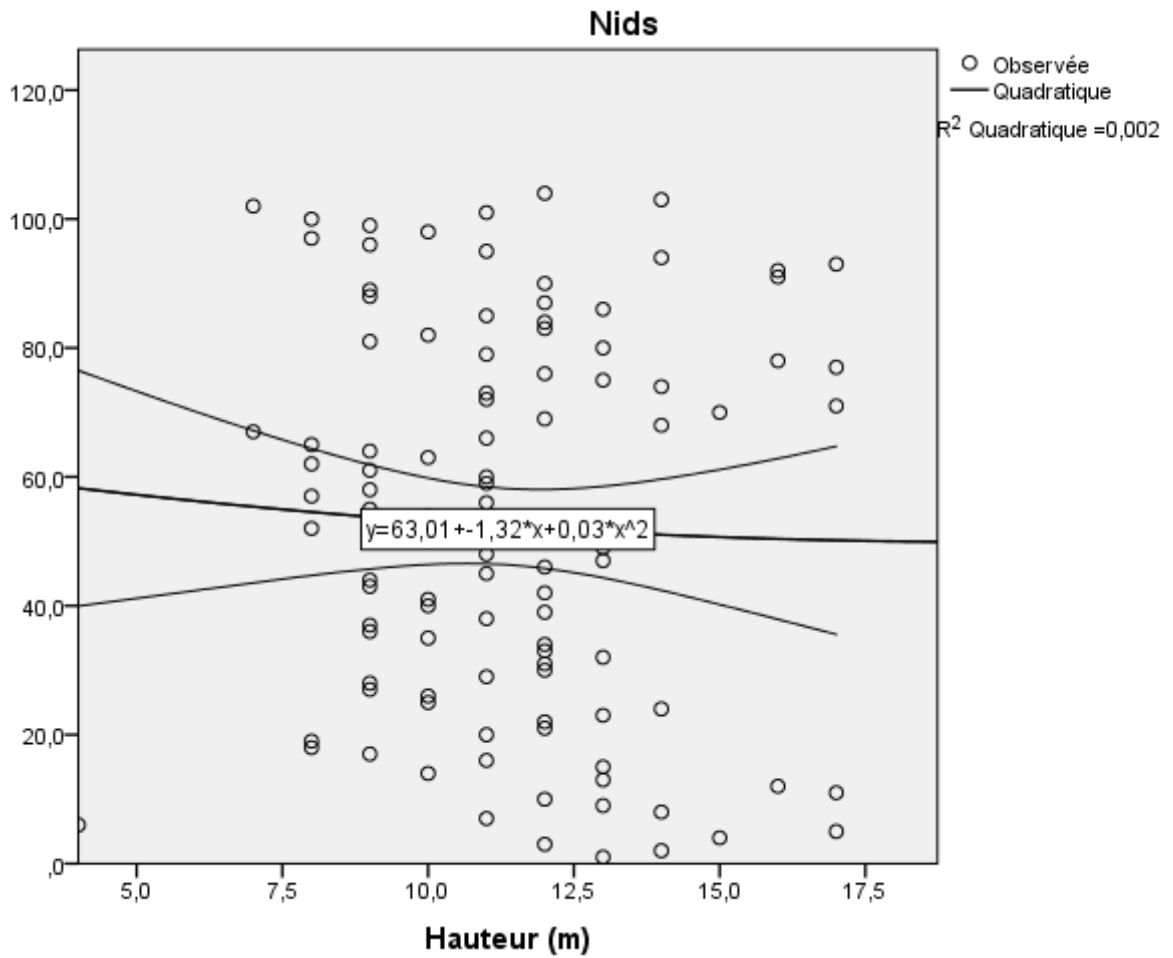


Figure 25 : Variation des nombres des nids par rapport à la hauteur nid-sol chez les Cigognes blanches.

1.3. Distance nid-urbanisation

Le nombre des nids de la Cigogne blanche est corrélé négativement et significativement avec la distance nid-urbanisation.

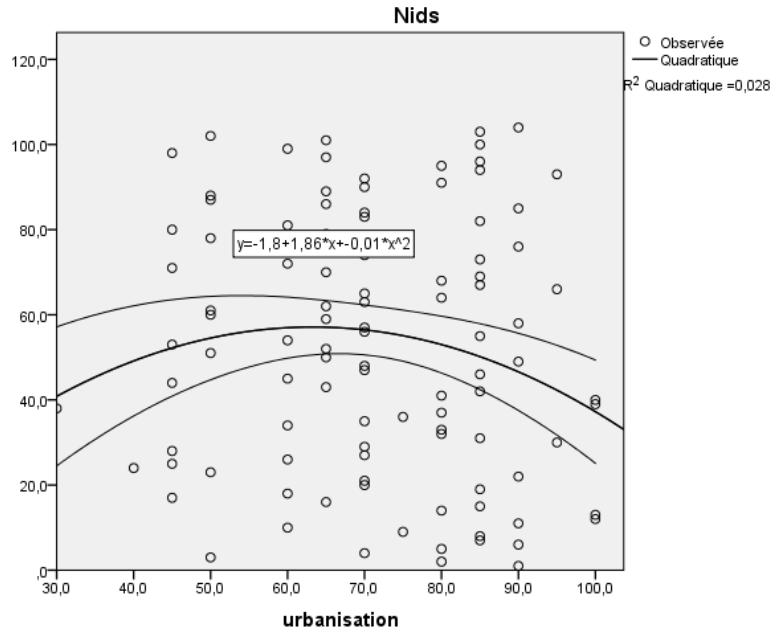


Figure 26 : Variation des nombres des nids par rapport à l’urbanisation chez les Cigognes blanches.

2. Écologie de la reproduction

2.1. Caractéristiques des nids

Durant la période d’étude plusieurs stations ont été étudiés (ville de Mila, ville de Grarem ., ville de Sidi Merouane, ville de Zeghaia, ville de Chelghoum Aide, ville de Tadjnanet ,ville de Ain El Tine , ville de Ferdjioua) afin de suivre la biologie de la reproduction de Cigogne blanche.

Il a été observé que la plupart des couples Cigognes blanches les plus précoces ont occupé les anciens nids alors que les couples tardifs ont construit des nouveaux nids. Nous avons suivi 104 nids des Cigognes blanches pour l’analyse de la distribution des nids situés au niveau de notre région.

Nous avons observé des mesures moyennes des nids de la région de Mila est de 0,98 (m) de diamètre interne avec 1,45 (m) de diamètre externe et 25(cm) de profondeur et une hauteur de 17 (m)

Tableau 9 : Caractéristiques des nids de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*).

Les caractéristiques des nids	Diamètre interne(m)			Diamètre externe(m)			Profondeur (cm)		
	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy



0,98	0,30	0,713	1,45	0,90	1,175	26	13	20,64
------	------	-------	------	------	-------	----	----	-------

2.2. La grandeur de pont

On a étudié l’effet de la grandeur du pont sur le diamètre interne et externe de nid de la Cigogne blanche.

Tableau 10 : Variation de la grandeur de pont selon les tailles des nids (diamètre interne et diamètre externe

Les caractéristiques des nids	La grandeur de Pont	Diamètre interne de nid (m)	Diamètre externe de nid (m)
	3,55	0,713	1,175

2.2.1. Grandeur de pont- diamètre externe

Il existe une forte corrélation positive significative La grandeur du pont de la Cigogne blanche avec l’augmentation le diamètre externe de nid.

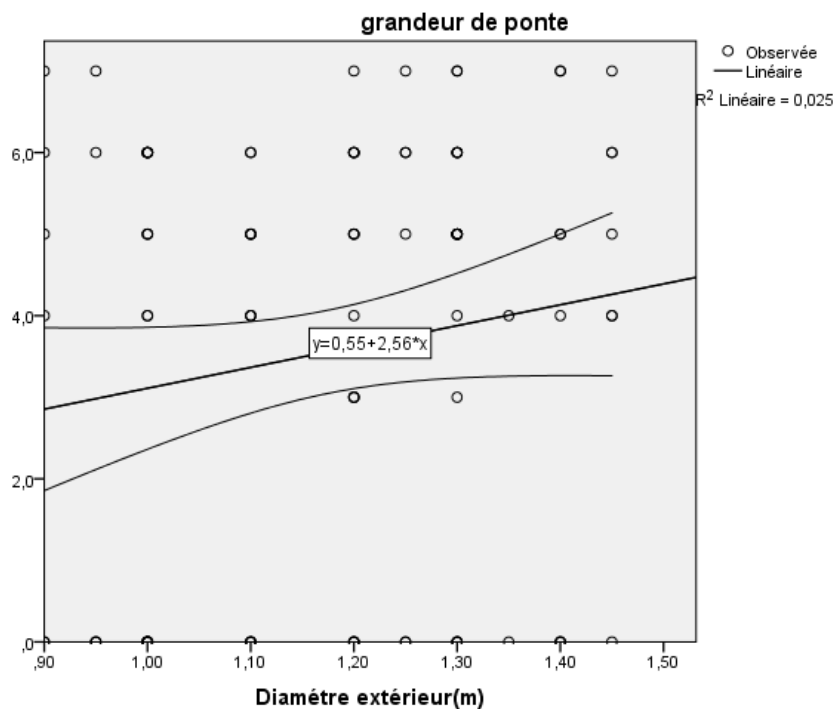


Figure 27 : Grandeur de pont selon le diamètre externe de nid.



2.2.2. Grandeur de ponte – diamètre interne

La grandeur de ponte de la Cigogne blanche est corrélée positivement et significativement avec l'augmentation de diamètre interne de nid.

Autrement dit, la grandeur de ponte augmente graduellement avec la taille des nids.

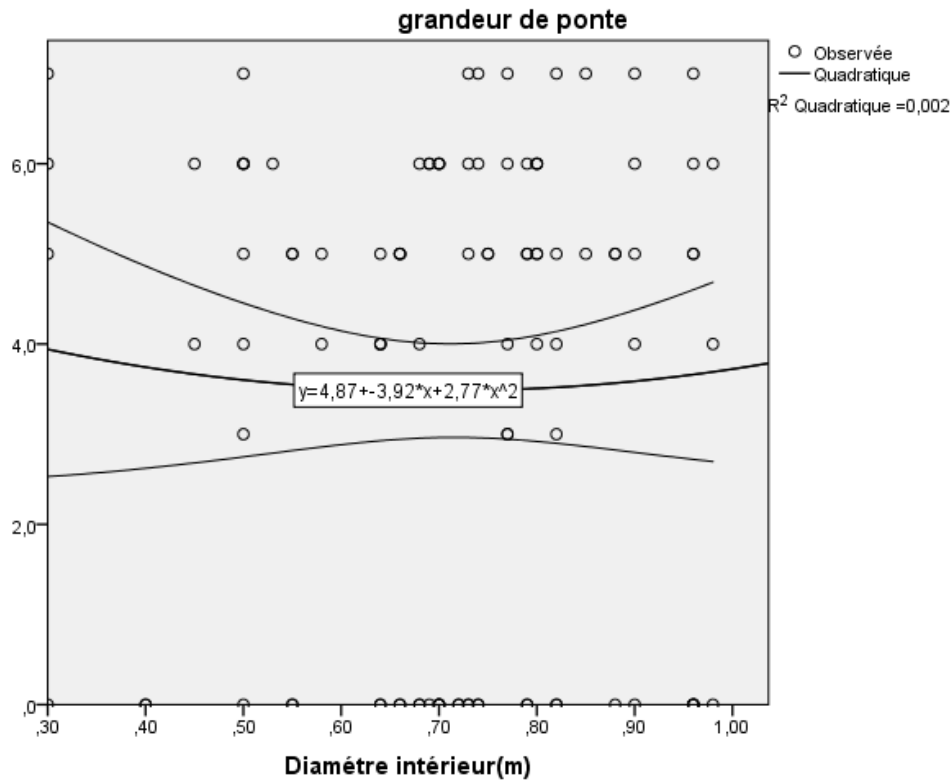


Figure 28 : Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.

2.2.3. Grandeur de ponte-hauteur

Les Cigognes blanches construisent des nids à différentes hauteurs peuvent aller jusqu'à 17 (m) la hauteur moyenne des nids par rapport au sol durant notre étude est de 11.34 (m). La grandeur de ponte est corrélée positivement et significativement avec l'augmentation de la hauteur de nid de la Cigogne blanche.

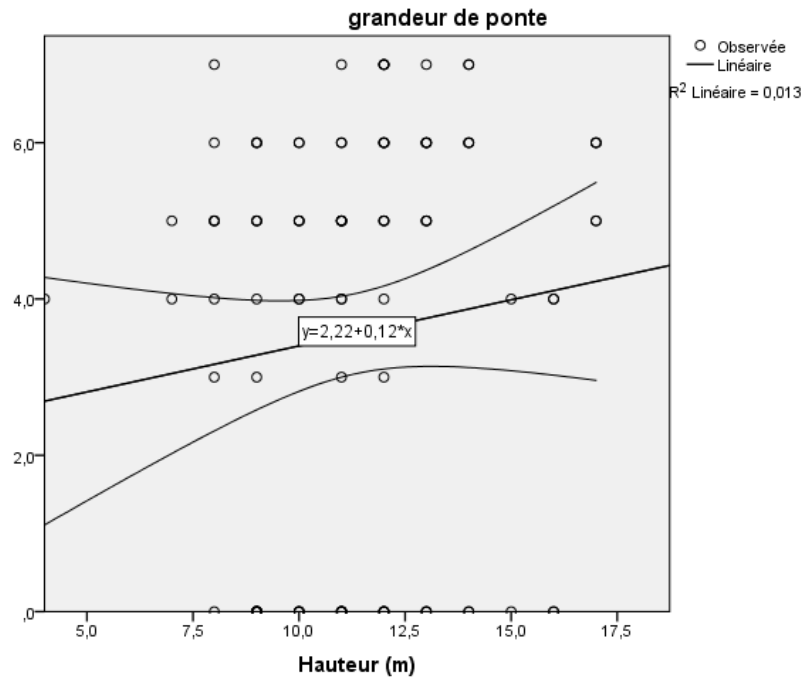


Figure 29 : Grandeur de ponte selon la hauteur.

2.2.4. Grandeur de ponte-profondeur

En analysant les résultats obtenus a montré qu'il n'y a pas de corrélation entre la grandeur de ponte et la profondeur, et il apparaît que la relation entre ces deux variables est linéairement indépendantes.

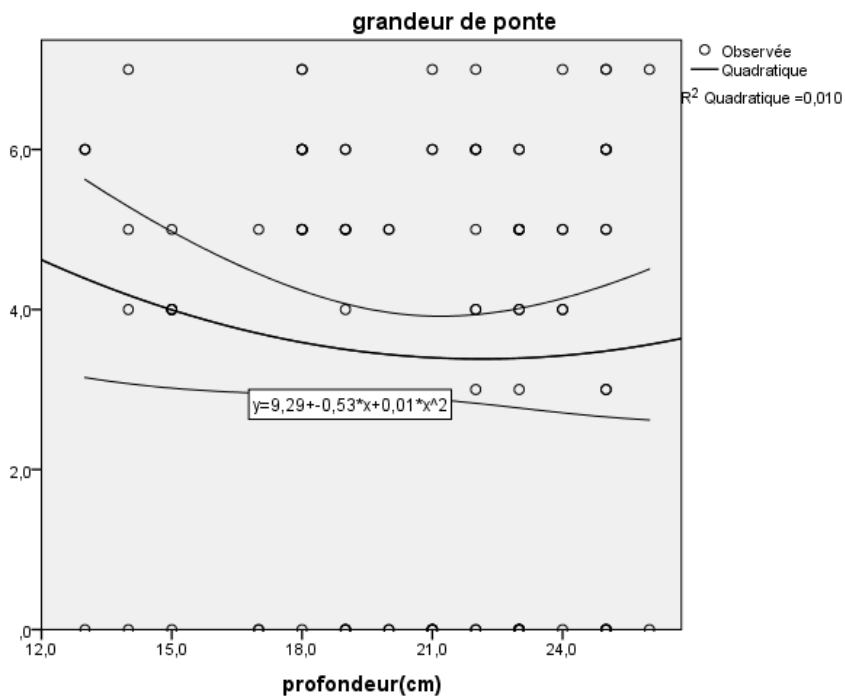


Figure 30 : Grandeur de ponte selon le Profondeur de nid.

2.2.5. La grandeur de ponte par apporte l'éclosion

La grandeur de ponte est fortement corrélée positivement et significativement avec l'éclosion de la Cigogne blanche.

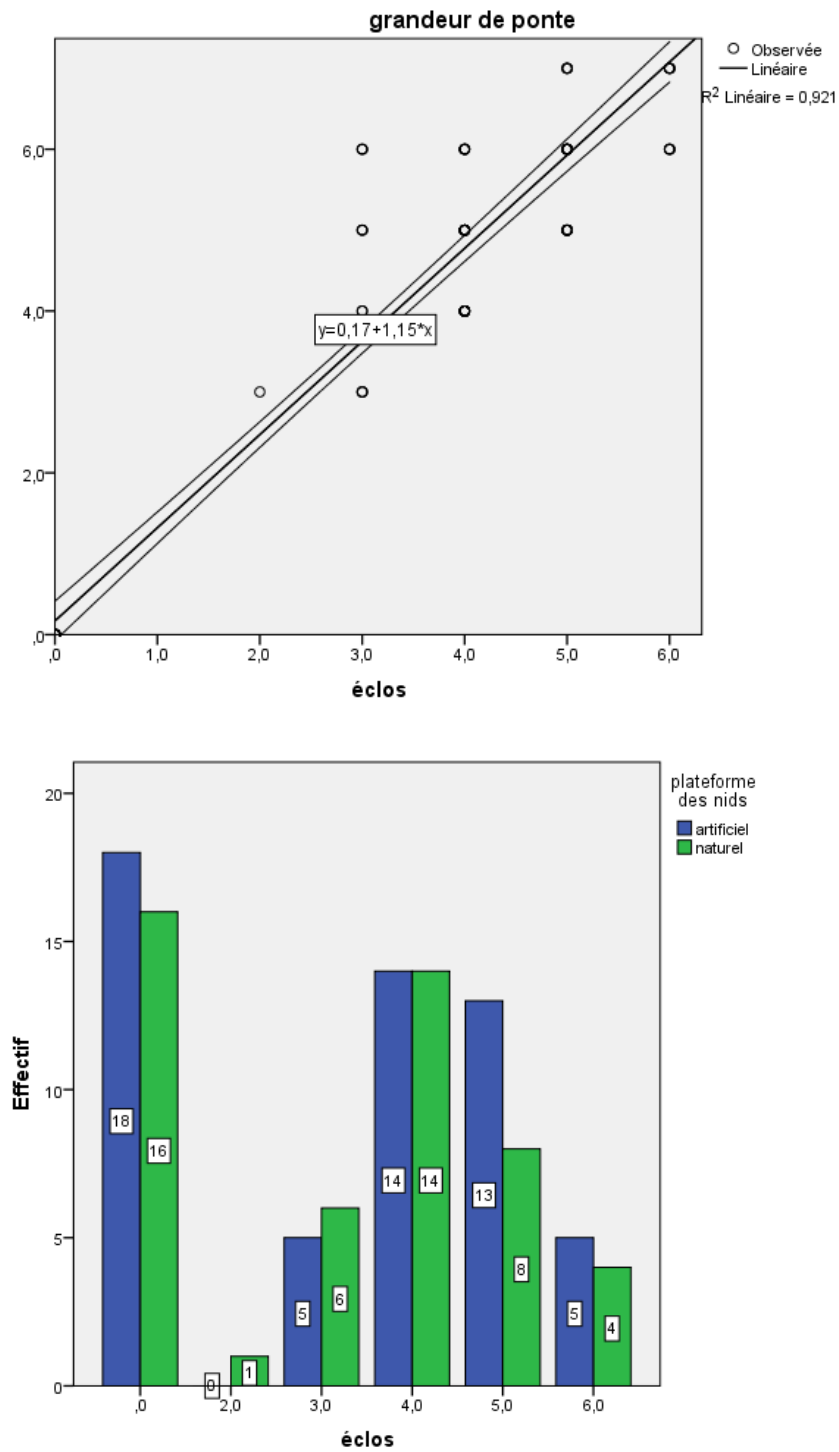


Figure 31 : Grandeur de ponte selon éclosion



3. Variation des paramètres de la reproduction

3.1. Biologie de la reproduction

Les premières arrivées de la Cigogne blanche aux sites de reproduction sont enregistrées à la fin du mois de Décembre. Les couples nicheurs commencent à se former sur les sites de reproduction.

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

3.1.1. Date d'arrivé

Les observations directes de la Cigogne blanche au cours de la période d'étude, nous avons constaté que les dates d'arrivée dans notre région se font entre la fin de Décembre et le début de Janvier.

Dans les huit sites étudiées, l'arrivée de la cigogne blanche a été observée le début du mois de Janvier. La première Cigogne arrivée est observée en Décembre 2023.

3.1.2. Date et période de ponte

Les Sites étudiées de la Cigogne blanche dans la région de Mila, tout cela pour observer la ponte du premier œuf. D'après notre suivi, la ponte avait débuté de Février 2024 et s'étale jusqu'au Mars 2024.

3.1.3. Grandeur de ponte

Pendant la période d'étude, la grandeur de ponte de la Cigogne blanche dans la wilaya de Mila varie entre 3 et 7 œufs, elle était entre 4 et 7 dans les poteaux, entre 3 et 7 dans les maisons et les arbres.

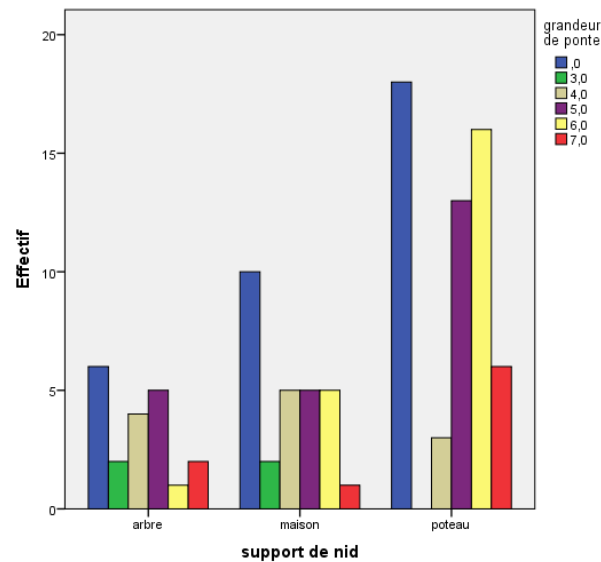


Figure 32 : La grandeur de ponte dans chaque support

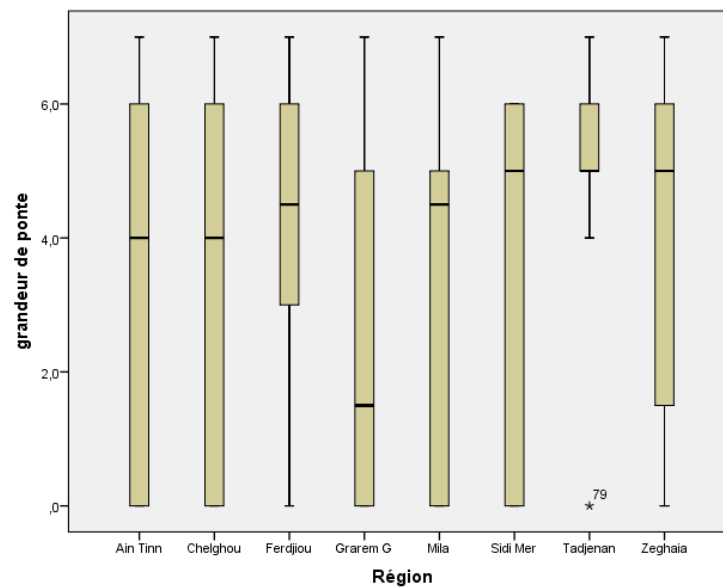


Figure 33 : La grandeur de ponte dans chaque région.

Pendant la période d'étude, la grandeur de ponte de la Cigogne blanche dans la wilaya de Mila varie entre 3 et 7 œufs, elle était entre 4 et 7 dans la région de Mila, Zeghaia et Chelghoum Laid avec une moyenne de 4.37 ± 3.48 , entre 3 et 7 à la commune de Grarem Gouga, Sidi Merouane et Ferdjioua une moyenne de 4.30 ± 2.72 .



3.1.4. Occupation des nids

L'occupation des nids a été déterminée par le premier jour où la Cigogne blanche a été observée en train de construire des nids particuliers. Les individus arrivés observés le Décembre, le taux d'occupation avait augmenté continuellement jusqu'à la mi-février



Figure 34 : Les couple de la Cigogne blanche dans le nid à Radjas (Cliché personnel).

3.1.5. Éclosion

Les premières éclosions ont été enregistrées à 10 Avril 2024, dans le site de Ferdjioua, a 18 Avril on a capté la première éclosion à Mila.

3.1.6. Incubation

Durant la période d'étude, La moyenne d'incubation dans la commune de Chelghoum laid et Mila est varié entre 20 et 15 ; Grarem. G et Ferdjioua 19et16 ; Sidi Merouane et Zeghaia 20et16 ; Tadjnanet et AinTinn varie entre 20et15.

3.1.7. Jeunes à l'envol

Le nombre moyen des jeunes à l'envol est de 2,81 par couple avec des limites de 0 à 6 oisillons.

À partir des données fournies au cours de la période d'étude selon lesquelles le nombre de poussins variait entre 0 et 6, on peut noter que le nombre de cas contenait 0poussins dans 28.50% des cas, 2 poussins dans 3.83% des cas, 3 poussins dans 17.27% des cas, 4 poussins dans 19.30% des cas, 5 poussins dans 21.94% des cas, et 6 poussins dans 19.16% des cas.

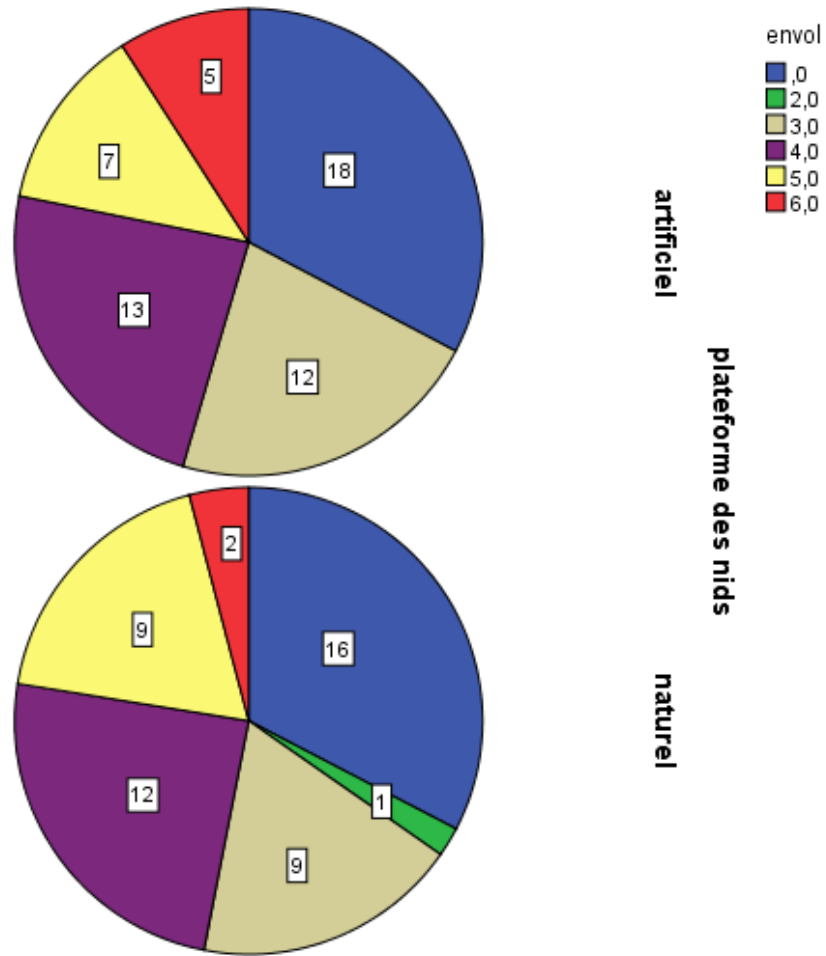


Figure 35 : Répartition du nombre de jeunes envolés selon la plateforme de nid.

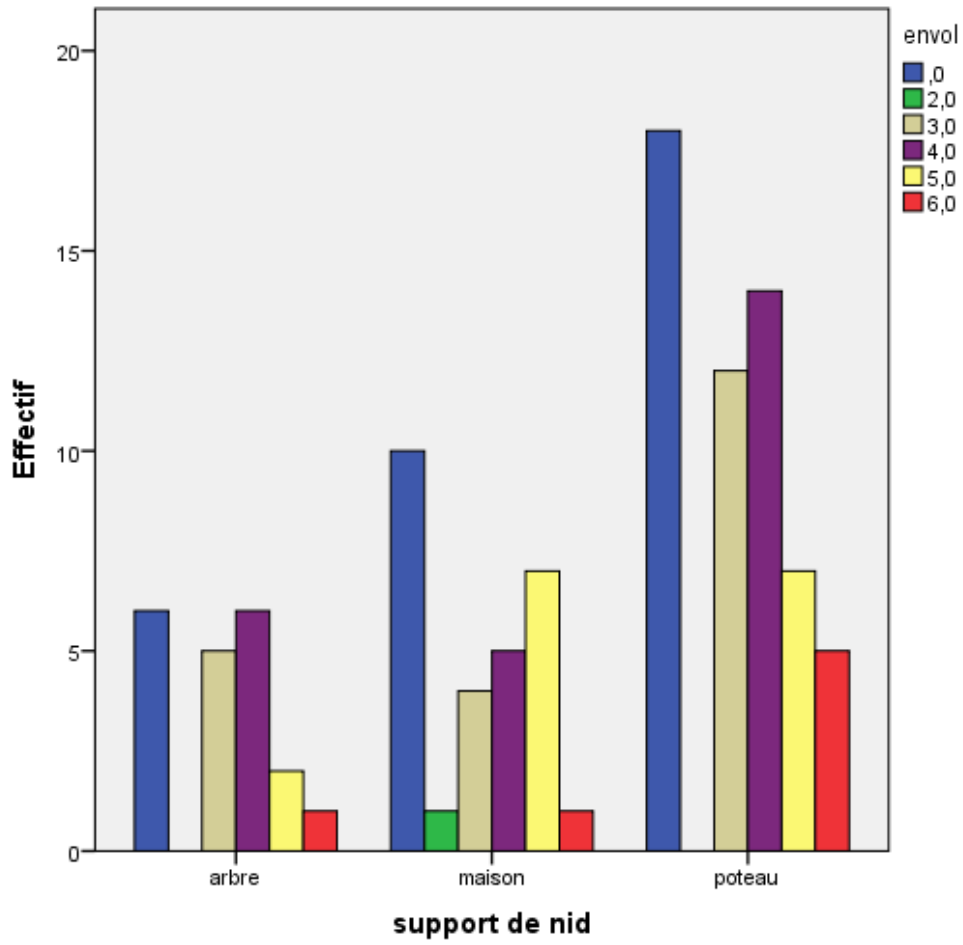


Figure 36 : Le nombre d’envol dans chaque support de nid.



Discussion

L'installation des nids

Ci-dessous, nous discutons des résultats obtenus grâce à notre étude de l'installation des nids des Cigogne Blanche pour les paramètres écologique suivants : la hauteur des nids par rapport au sol, la distance nid-champs libre et la distance nid-eau.

Distance nid-eau

Les résultats montrent que plus la distance nid-eau est augmentée, le nombre des nids est diminué.

Lorsque la distance entre le nid de la Cigogne blanche et une source d'eau est trop grande, le nombre de nids disponibles peut diminuer. En effet la Cigogne blanche a besoin d'une source d'eau à proximité pour se nourrir, boire et hydrater le nid.

La distance nids-champs libre

Les espèces animales sont soumises à des fluctuations saisonnières du climat, de la température et de la disponibilité alimentaire. Sous l'influence de ces changements, des adaptations saisonnières, des fonctions physiologiques, des comportements et de la morphologie de ces espèces ont été mises en place (**Bronson, 1988**). En effet, les ressources trophiques disponibles pour les populations présentent des variations spatio-temporelles (**Dias et Blondel, 1996**).

Les Cigognes blanches préfèrent rester à proximité des sources de nourriture facilement disponibles dans les champs. Par conséquent, le nombre de nids peut diminuer lorsque la distance entre le nid et le champ augmente, car cela peut augmenter le coût énergétique de la recherche de nourriture, de l'entretien du nid et de l'élevage des poussins.

Hauteur des nids par rapport au sol

Nous remarquons selon les résultats obtenus que le nombre des nids est diminué avec l'augmentation de la hauteur des nids par rapport au sol.

La distance du nid par rapport au sol peu d'effet sur sa composition. La Cigogne blanche préfère construire ses nids dans des endroits à basse altitude où se trouvent les températures favorables et la disponibilité de sa nourriture lui conviennent. Cela les aide à vivre et à se reproduire avec succès.



Nous pensons que les arbres constituent des supports idéals pour les protections des œufs et des jeunes poussins par leur branchage dense.

Distance nid-urbanisation

Les recherches suggèrent que l'urbanisation peut avoir un impact négatif sur la reproduction de la Cigogne blanche. Les changements de paysage et la perte de sites de nidification naturels peuvent entraîner une réduction du nombre de nids et des possibilités de reproduction.

En milieu urbain, plusieurs facteurs influencent sur la reproduction de la cigogne blanche. Certains de ces facteurs comprennent les disponibilités des ressources alimentaires, la présence d'espaces verts pour l'alimentation et la construction ainsi que la disponibilité de sites de nidification appropriés et aussi le bruit et la pollution environnementale.

Bien que la Cigogne blanche préfère vivre dans les zones rurales, il peut s'adapter à certaines zones urbaines qui lui offrent un environnement approprié qui contient des espaces verts, des parcs et des lieux d'alimentation et de reproduction.

Grandeur de ponte par rapport au diamètre interne, externe, éclosion, la hauteur et profondeur de nid de la Cigogne Blanche

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer les mécanismes évolutifs qui sont derrière les bénéfices dans l'efficacité biologique issus des nids de grande taille chez plusieurs espèces d'oiseaux (Fargallo et al,2001 ; Soler et al,2001). L'une de ces hypothèses explique la relation observée entre la taille du nid et le succès de reproduction supposant que les nids de plus grande taille pourraient contenir plus de poussins que les nids plus petits. Un autre mécanisme proposé pour expliquer la relation entre la taille du nid et le succès de reproduction chez les oiseaux, c'est la sélection sexuelle (Soler et al., 2001).

La taille des nids a été suggérée d'être un trait de sélection sexuelle indiquant la capacité des parents des deux sexes (Soler et al.,2001).

Écologie de la reproduction

Caractéristiques des nids

Le nid de la Cigogne blanche est généralement une plate-forme faite de brindilles et de paille. Il est construit sur les supports hauts tels que les poteaux électriques ou les poteaux d'éclairage. La Cigogne utilise d'énormes branches pour former la structure du nid et utilise de



la paille et de l'herbe pour la doublure intérieure. Le nid est rénové et reconstruit à chaque nouvelle saison de reproduction pour recevoir les poussins à venir.

Grandeur de ponte par rapport au diamètre interne, externe, éclosion, la hauteur et profondeur de nid de la Cigogne Blanche

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer les mécanismes évolutifs qui sont derrière les bénéfices dans l'efficacité biologique issus des nids de grande taille chez plusieurs espèces d'oiseaux (**Fargallo et al., 2001 ; Soler et al., 2001**). L'une de ces hypothèses explique la relation observée entre la taille du nid et le succès de reproduction supposant que les nids de plus grande taille pourraient contenir plus de poussins que les nids plus petits. Un autre mécanisme proposé pour expliquer la relation entre la taille du nid et le succès de reproduction chez les oiseaux, c'est la sélection sexuelle (**Soler et al. 2001**). La taille des nids a été suggérée d'être un trait de sélection sexuelle indiquant la capacité des parents des deux sexes (**Soler et al. 2001**). Par conséquent, les individus avec les meilleurs nids augmentent la chance de l'acquisition d'un partenaire de meilleure qualité (**Hoial, 1994 ; Evans et Burn, 1996 ; Kleindorfer 2007**).

Quelques études supposent que les nids de plus grand volume sont occupés plus tôt et donnent un plus grand succès de reproduction que les nids de plus petite taille (**Tortosa et Redondo 1992, Bocheński et Jerzak 2006, Tryjanowski et al., 2009**). On a trouvé que la grandeur de ponte est dépendante de diamètre interne et externe des nids, où les grands nids contiennent les plus grands nombres des œufs. Ces résultats sont similaires à ce qui est enregistré à Guelma par (**Bouriache, 2016**).

Donc, à partir des résultats obtenus, on peut voir qu'il existe une variation dans les caractéristiques des nids telles que le diamètre interne et externe la profondeur et la hauteur selon les différentes régions. Cela suggère une relation entre les caractéristiques du nid et la taille de la ponte.

D'une autre part, il a été démontré qu'il n'y avait aucune corrélation entre la grandeur de ponte et la profondeur.



Biologie de reproduction

La date d'arrivée

La date d'arrivée de la Cigogne blanche peut varier d'une année à l'autre. Dans notre région d'étude Mila nous remarquons que les dates d'arrivée de la Cigogne blanche c'est de fin de Décembre jusque a Janvier 2024.

L'arrivée de la Cigogne blanche dans la région de Mila est différente aux dates de son arrivée dans la région de Batna en 2007, où ils sont étalés de la troisième décennie de Janvier (El Madher, Merouana et Ain Touta) à la première décennie de Février (Batna et Arris), à Guelma en 14 Janvier 2012 (**Bouriache, 2016**). Au Danemark, entre 1977 et 1991, l'arrivée des Cigognes est enregistrée entre la fin de mars et le début d'Avril et leur départ entre la première décennie d'Août et la première décennie de Septembre (**Skov, 1998**).

Les Cigognes blanches de la population d'Afrique du nord arrivent plus tôt à leurs quartiers de reproduction car la distance migratoire de leur quartier d'hivernage est plus courte en comparant avec les voies de migration suivies par les populations Européennes (**Gordo et al., 2013**).

Date et période de ponte

Chez les Cigognes blanches, la période de ponte est la période pendant laquelle le male et la femelle construisent leur nid et le préparent à recevoir les œufs et à éclore.

La période de ponte varie selon les espèces et le milieu, mais a généralement lieu au printemps. Elle dure généralement environ 3 à 4 semaines avant l'éclosion des œufs et le début d'incubation.

Dans notre région d'étude Mila a ponte des œufs de la Cigogne blanche est enregistrée mois de Février jusqu'au Mars 2024.

La grandeur de ponte

Deux hypothèses principales ont été proposées pour expliquer l'augmentation de la grandeur de ponte chez la Cigogne dans la colonie étudiée. La première hypothèse, la disponibilité alimentaire. Une des principales causes de l'évolution de la taille de ponte chez les oiseaux est la disponibilité alimentaire pendant la période de reproduction (**Lack, 1947**).

La deuxième hypothèse, le phénotype des reproducteurs. 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 énergies 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 ; Vergaraet al ,2007 ; Nevouxet al., 2008**). Aussi, la grandeur de ponte et la taille de la couvée sont dépendantes de l'âge des reproducteurs (**Schulz, 1998**), généralement a femelle de la Cigogne blanche ajuste la taille de la couvée à la taille finale du nid (**Soler et al,2001**).

Dans la région de Mila, La grandeur de ponte est variée entre 3 et 7 en général mais on a noté une variation graduelle d'un support à l'autre, où la grandeur la plus fréquente était dans les poteaux puis dans les maisons, dans les arbres la grandeur du ponte la plus faible.

La grandeur de ponte moyenne général été $4,37 \pm 2.72$ (œufs par nid) respectivement durant la période d'étude. Une grandeur de ponte significativement grande par rapport à d'autres études en Algérie et en Europe (**Tortosa et al., 2003 ; Profus et al., 2004 ; Kosicki,2010**), et similaire à ce qui est enregistré à Guelma par (**Bouriache, 2016**) (4.56 ± 0.65) ; suggère des hautes conditions favorables d'alimentation dans la région d'étude (**Tortosa et al., 2003**).

Donc on peut conclure que le support du nid joue un rôle important dans les variations de la grandeur de ponte. Si un support solide et stable est fourni au nid, cela contribue à soutenir le ponte et à éviter qu'il ne s'effondre. Le support peut aider à supporter le poids du nid et des œufs et fournir suffisamment d'espace pour le nid.

L'incubation

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 (**Vleck1982; Reid et al, 2002**), qui restreint spatialement et temporellement d'autres activités (**Bartlett et al, 2005**).

La période d'incubation est l'intervalle entre la ponte du premier œuf et l'éclosion de l'ensemble de la couvée. Pour la Cigogne blanche, la période d'incubation est fixée d'une durée de 33 à 34 jours (Havers chmidt, 1949).

La durée d'incubation dans notre région chez la Cigogne blanche varie de 15 à 20 jours, ces résultats sont semblables à ceux enregistré durant les années 2011-2012 a Guelma (38 jours) par (**Bouriache, 2016**) et déferent de celle enregistré dans la wilaya de Tizi-Ouzou par (**Boukhemza, 2000**).



La période d'incubation de la Cigogne blanche varie généralement de 33 à 34 jours. Cette durée dépend des conditions environnementales (le climat et la température) et de la nutrition dont dispose la Cigogne blanche pendant la période d'incubation. Cela qui explique leur différence dans les régions étudiées.

Éclosion

La Cigogne blanche a une éclosion asynchrone, dans la région de Mila Qui commence à partir de la deuxième décade d'avril jusqu'à sa fin (18 Avril 2024). Les résultats sont similaires aux études enregistrées dans Mila 2021.

Les conditions environnementales telles que la température et la disponibilité de la nourriture peuvent grandement affecter la durée d'éclosion chez la Cigogne blanche.

Jeunes à l'envol

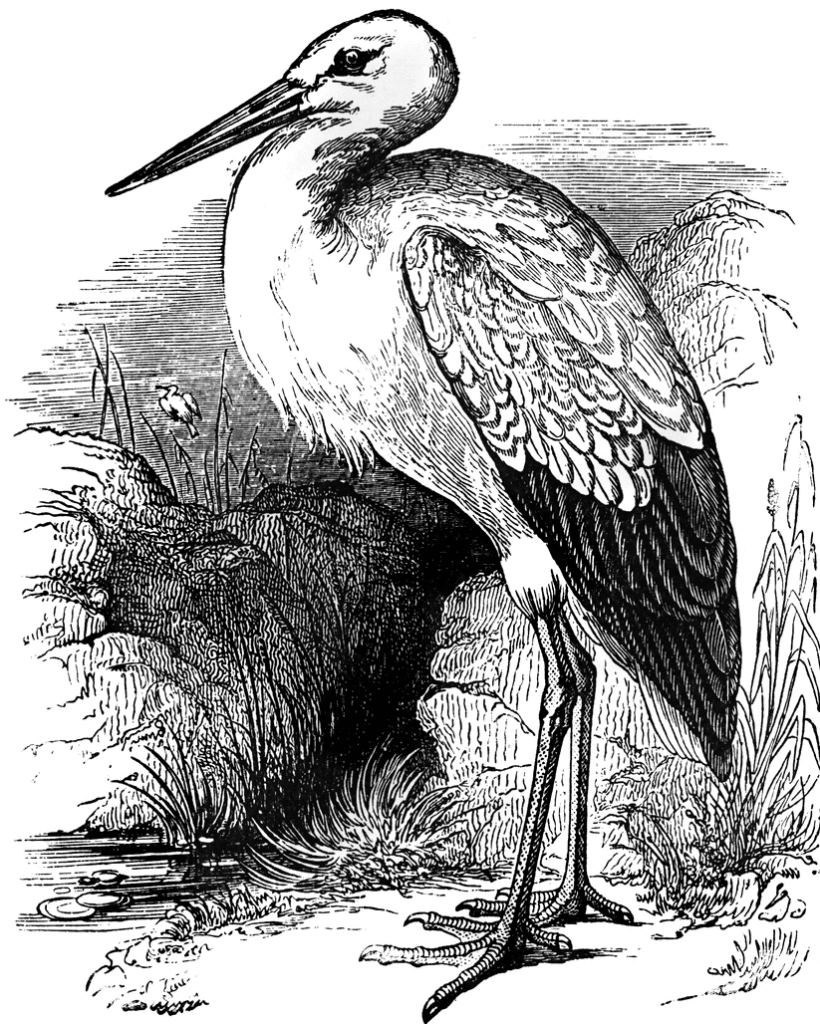
Dans notre région, le nombre des jeunes envolées est 2,81, avec des limites de 0 à 6oisillons. Il était petit que la population étudiée dans la région de Tébessa (2,9 par couple) (**Fenghour, 2018**), et Il était plus petit que la population étudiée dans la région de Guelma (4.29 par couple) (**Haddad, 2015**).

Dans la région de Mila nous avons constaté qu'il y a une différence dans le nombre des jeunes envolées, nous avons remarqué que l'effectif dans les supports artificiels (poteaux puis maisons) est plus grand que les supports naturels (arbre).

Les poteaux électriques peuvent être plus accessibles aux insectes dont se nourrissent les poussins, et ils peuvent également constituer un refuge contre les prédateurs qui peuvent être moins abondants dans les arbres. En plus d'autres raisons, notamment le maintien de la chaleur ou la fourniture d'un emplacement surélevé qui leur permet de mieux surveiller les zones environnantes.

Nos résultats montrent que les sites de nidification artificiels sont idéaux pour favoriser le succès de la reproduction des Cigognes blanches. Ces sites offrent un environnement de nidification sécurisé et adapté qui protège les œufs et les jeunes, offrent des conditions appropriées en termes de température et de nutrition et contribuent à augmenter leur nombre de poussins survivants.

Conclusion



Conclusion

Le cycle biologique de la cigogne blanche dans la région de Mila décrit le processus d'arrivée des oiseaux et leurs étapes de reproduction. Ce cycle commence avec l'arrivée des premiers lots d'oiseaux sur les sites de reproduction début janvier, et atteint le début du mois de janvier. Nombre maximum d'individus à la fin du mois de mars.

En général, il existe trois stades phénologiques qui correspondent à la période d'étude prénuptiale. Ils commencent en janvier avec l'arrivée des oiseaux sur les sites de reproduction, l'accouplement a lieu en février et la ponte début février. Au cours de la deuxième semaine d'avril.

Dans les sites étudiés, la majorité des nids de cigognes blanches (52.9 %) ont été construits sur des supports artificiels tandis que l'installation (47.1%) uniquement sur des supports naturels indique que la cigogne blanche a tendance à être sédentaire. Préférant les supports artificiels. Aux supports naturels, il vit souvent à proximité immédiate des humains, et affiche ainsi une très forte personnalité anthropophile ; Cette espèce a également connu un degré notable de colonisation, avec huit sites recensés avec 104 nids.

Les supports du nid ont une hauteur de 4 à 17 m avec une moyenne de 6.5 m. La Hauteur la plus demandée pour que cet échassier construise son nid se situe entre 14 et 17m Les nids de Cigognes blanches sont de forme circulaire et mesurent en moyenne de diamètre externe (0.27) et diamètre interne (0.34).

La Profondeur moyenne de la section de peuplement étudiée dans la région de Mila est de (6).

Les cigognes blanches sont considérées parmi les oiseaux qui fréquentent fréquemment les Environnements de remise en état et présentent des préférences différentes selon leurs stades Phénologiques s. Pendant les périodes d'incubation et d'élevage, leurs visites aux décharges aux zones de déchets augmentent. Cela est dû à la forte biodisponibilité de la nourriture dans ces endroits, comme les insectes et autres invertébrés, qui répondent à leurs besoins nutritionnels et énergétiques élevés en ces périodes cruciales.

Par ailleurs, les terres cultivées et non cultivées, ainsi que les lieux humides, font partie des milieux naturels fréquentés par les cigognes blanches tout au long de la période de suivi. Ces environnements contribuent à fournir des sources de nourriture diversifiées et des sites de

nidification et de reproduction adaptés, ce qui contribue à maintenir l'équilibre de l'écosystème et à soutenir la continuité des espèces.

Les cigognes blanches montrent une préférence particulière pour les décharges pendant la Période de d'incubation et de soin des poussins en raison de l'accès facile à de grandes quantités de nourriture, garantissant ainsi que leurs besoins nutritionnels et énergétiques élevés sont satisfaits pendant ces périodes cruciales.

Les menaces qui pèsent sur les cigognes blanches comprennent de nombreux facteurs naturels et humains, notamment :

- Changements climatiques : Les changements dans les régimes climatiques affectent la disponibilité des ressources alimentaires et les saisons de migration et de reproduction, menaçant la capacité des oiseaux à s'adapter aux environnements changeants.
- Pollution : Les polluants chimiques tels que les pesticides et les métaux lourds affectent la santé des oiseaux en raison de la pollution de l'eau, du sol et de l'air.
- Perte et destruction d'habitats naturels : L'urbanisation et l'expansion agricole détruisent les environnements naturels dont dépendent les oiseaux pour vivre et se nourrir.
- Chasse illégale : La chasse illégale et le trafic d'animaux sauvages constituent des menaces majeures pour ces oiseaux.
- Activités agricoles intensives : L'utilisation de pesticides et de produits chimiques agricoles affecte négativement les insectes qui représentent la principale nourriture du tétaras-lyre, entraînant des pénuries alimentaires et une diminution du nombre d'oiseaux.
- Collision avec des structures humaines : Les infrastructures humaines telles que les lignes électriques et les immeubles de grande hauteur provoquent des collisions qui entraînent des blessures ou la mort d'oiseaux.
- Modifications des systèmes hydrologiques : Les modifications du débit des rivières et des plans d'eau résultant de la construction de barrages ou de la déviation de cours d'eau entraînent des modifications des environnements humides essentiels à l'alimentation et à la reproduction des oiseaux.

Faire face à ces menaces nécessite des efforts concertés pour préserver l'environnement naturel et mettre en œuvre des lois et des législations pour protéger la cigogne blanche et d'autres espèces menacées.

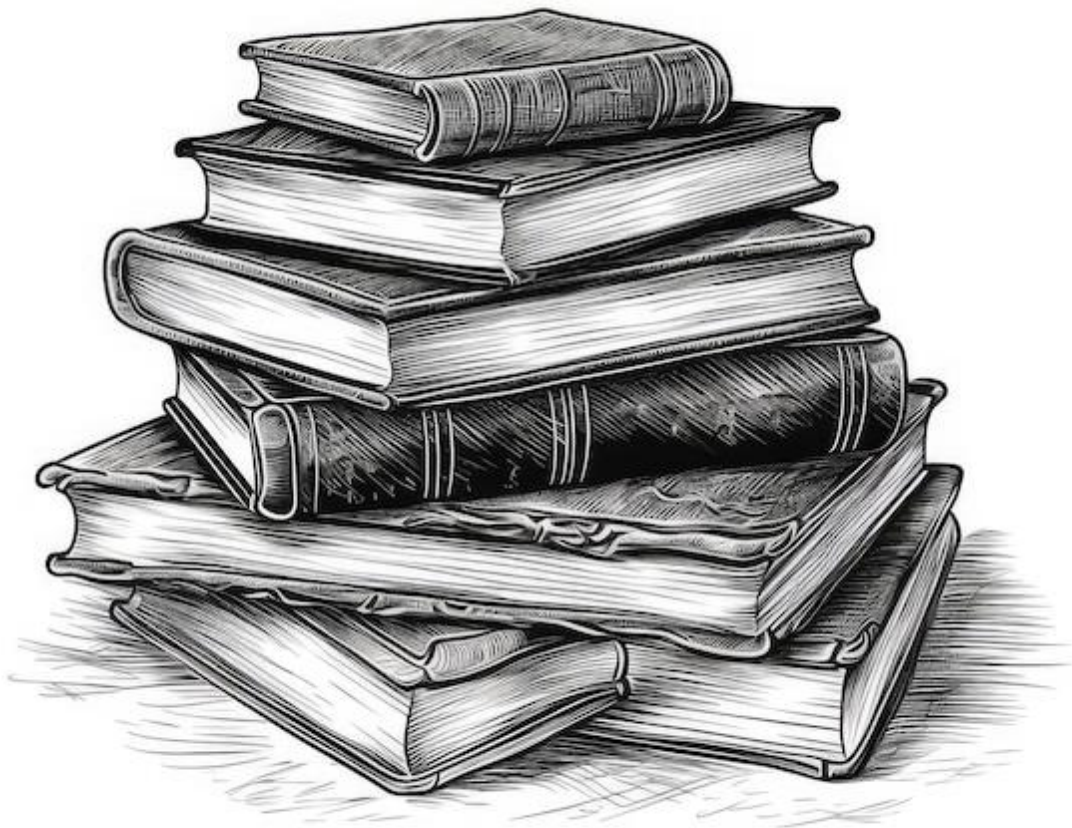
Pour faire face à ces menaces, certaines mesures doivent être mises en œuvre, notamment un suivi régulier de la population et de la répartition de l'oiseau dans la région, le développement de programmes d'élevage en captivité et la réintroduction dans la nature si nécessaire. Il convient également de sensibiliser la communauté locale et les agriculteurs à l'importance de protéger cet oiseau et à son rôle environnemental. Les partenariats avec des ONG, des agences gouvernementales et des communautés locales peuvent être utiles pour atteindre les objectifs de conservation.

Les mesures supplémentaires possibles comprennent :

- ✓ Surveillance environnementale : Réaliser des études périodiques pour évaluer l'état des habitats naturels et s'assurer qu'ils ne se détériorent pas.
- ✓ Développer un écotourisme durable : Encourager le tourisme axé sur l'observation des oiseaux et la nature pour soutenir l'économie locale et sensibiliser à l'importance de la conservation des oiseaux.
- ✓ Législation environnementale : Promouvoir et appliquer des lois qui protègent les espèces menacées et les habitats importants.
- ✓ Recherche scientifique : Soutenir la recherche qui étudie le comportement des oiseaux, ses exigences environnementales et son adaptation au changement climatique.
- ✓ Coopération internationale : Travailler avec d'autres pays où se trouvent ces oiseaux pour coordonner les efforts de conservation à un large niveau.

Toutes ces mesures peuvent contribuer à la préservation de cet oiseau symbolique et assurer sa présence continue dans notre région pour les générations futures.

Références bibliographiques



Références bibliographiques

A :

- **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). Mém. Ing., Dép. Biol. Uni. Tébessa, 77 p.
- **ARNHEM R., (1980).**Nos oiseaux (XX). La Cigogne blanche *Ciconia ciconia* . *L'homme et l'oiseau*, Rev. Trim. Vol. II (avril-mai-juin) 18ème année, pp. 76-77.

B :

- **Bairlein F.R.A.N.Z. (1991).** Population studies of White storks (*Ciconia ciconia*) in Europe. *Bird population studies*, vol. 19, n°2, p. 207-229.
- **BALMORI A., (2004).**Effects of the electromagnetic fields of phone masts on a population of white stork (*Ciconia ciconia*). Valladolid. Spain, 13 p.
- **BALMORI A., (2005).** Possible effects of electromagnetic fields from phone masts on a population of White Stork (*Ciconia ciconia*). *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24: 109-119.
- **Balmori A., (2005).** Possible effects of electromagnetic fields from phone masts on a population of White Stork (*Ciconia ciconia*). *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24: 109-119.
- **Bang P et Dahlstrom P.,(1987).**Guide des traces d'animaux. Ed. Del chaux& Nestlé, 4e édition,240 p
- **Bang P et Dahlstrom P., (2006) .** Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. Ed. Del chaux & Nestlé, Paris, 264 p.
- **BANG P. & P. DAHLSTROM, (1987).** Guide des traces d'animaux. Ed. De la chaux& Nestlé, 4e édition, 240 p.
- **BANG P. & P. DAHLSTROM, (2006).** Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. Ed. De la chaux & Nestlé, Paris, 264 p.
- **BARBRAUD C., BARBRAUD J-C. & M. BARBRAUD, (1999).**Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. *Ibis*, 141: 469-479.

- **BARKANI S et BOUMAARAF Z ., (1998).**Etude du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans les localité de Bouhmama et Fais à Khenchela. Mém. Ing.C.U. Tebessa, 123 p.
- **BARRUEL P., (1949).**Les oiseaux dans la nature. Ed. Payot, Paris, 212 p.
- **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, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 247 p.
- **Berthold P, Terril SB (1991).** Recent advances in studies of bird migration. Ann Rev Ecosystem 22: 357-378.
- **Berthold P., Fiedler W. & Querner U. (2000).** White storks (*Ciconia ciconia*) migration studies: Basic Research Devoted to Conservation Measures. Global Environ. Res., 4, 2: 133-141.
- **Berthold P., Kaatz M. & Querner U. (2004).** Long-term satellite tracking of white stork (*Ciconia ciconia*) migration: constancy versus variability. J. Ornithology., 154: 356-359.
- **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 Zool Sin, 52,211-14p.
- **BIBER O., ENGGIST P., MARTI C., SALATHÉ T., Eds., (1995).**Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), 370 p.
- **BLANCO G., (1996).**Population dynamic and communal roosting of white storks foraging at a Spanish Refuse Dump. *Colonial water birds*, 19 (2): 273-276.
- **Blanco G., 1996.** Population dynamic and communal roosting of white storks foraging at a Spanish Refuse Dump. *Colonial water birds*, 19 (2): 273-276. BOLOGNA G., 1980- Les oiseaux du monde. Ed, Guide vert, Solar, Paris, 510 p.
- **BLÁZQUEZ E., AGUIRRE J.I., MARTÍNEZ-HARO M., MATEO R. & B. JIMÉNEZ,(2006).**The use of white stork (*Ciconia ciconia*) nestlings in a biomonitoring programmed for organ chlorines through the region of Madrid (Spain). *Organ halogène Compounds*, 68: 2081-2084.
- **BOCK W.J., Oiseaux, Classification in GOGGER H. G., GOULD E., FORSHAW J., McKAY G., ZWEIFEL R. G. & D. KISHNER, (1994).**Encyclopédie des animaux, Mammifères, Oiseaux, Reptiles et Amphibiens. Ed. Bordas, Paris, 687 p.

- **BOSSCHE W.V.D., BERTHOLD P., KAATZ M., NOWAK E. & U. QUERNER, (2002).**Eastern European White Stork Populations: Migration Studies and Elaboration of Conservation Measures. Final Report of the F+E-Project. German Federal Agency for Nature Conservation. 197 p.
- **BOUET G., (1936).** Nouvelles recherches sur les cigognes blanches d'Algérie. Densités du peuplement des cigognes nichant en Algérie. Une campagne de baguage en 1935. *L'oiseau et la R.F.O.*, 5 : 287-301.
- **BOUET G., (1950).**La vie des cigognes. Braun et Cie Ed., Paris, 112 p.
- **BOUET G., (1956).**Une mission Ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes. *L'oiseau et la R.F.O.*, 26 : 227-240.
- **Boukhemza M., Boukhemza-Zemmouri N., Voisin J-F. & Baziz B. (2006)** .Ecologie trophique de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) en Kabylie (Algérie). *Écologie méditerrané a*, vol. (32) : 15- 28.
- **BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & J.F. VOISIN, (2000).**Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 55 : 361-381.
- **BOUKHEMZA M., RIGHI M. & S. DOUMANDJI, (1995).**Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda*63 (3): 31-39.
- **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 Batna, 192 p.
- **Bouriache M., (2016).** Ecologie de reproduction de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans un milieu anthropien, Derain, nord-est d'Algérie diplôme de Doctorat .Option : Écologie et Conservation, Université 8 Mai 1945-Guelma.13 p.
- **Boussebbissi.R Chebbah.M Khettab .Y(2021).**Abd E l hafid Boussouf- Mila .L'effet de l'urbanisation sur l'installation de la Cigogne blanche dans la wilaya de Mila 130p .
- **BREDIN D.,(1983).** Contribution à l'étude écologique d'*Ardeola ibis* (L.) : Héron garde bœufs de Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.
- **BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M. & D. LEES, (2005).**Guide des traces et indices d'oiseaux. Ed. Del chaux et Nestlé, Paris, 333 p.
- **BURTON M. & R. BURTON, (1973).**Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Boards, Paris, N°4, pp. 607-811.

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

C :

- **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): 83-87.
- **COULTER M.C., QISHAN W. & C.S. LUTHIN, (1991).** Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana*. Savannah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina, USA, 244 p.
- **CRAMP S. & K.E.L. SIMMONS, (1977).** Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. Vol 1. Oxford University Press, Oxford, 722 p.
- **CREUTZ G., (1988).**Der Weißstork *Ciconia ciconia*. Die need Brahms Bush. 375-Wittenberg Luther stand.

D :

- **DALLINGA J.H. & S. SCHOENMAKER, (1989).**Population changes of the White stork *Ciconia cinconia* since the 1850s in relation to food resources. *In: Rheine weld G., J.Ogden & H. Schulz (Hrsg): Weib stork. Proc. I. Int. Stock Conserve. Sympo.Schrif l'Ernie des DDA, 10: 231-262.*
- **DARLEY B., (1985).** Systématique des vertébrés. Centre Universitaire de Tizi-Ouzou. Office des publications universitaire, Alger, 124 p.
- **DEKEYSER & DERIVOT, (1966).**Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar, 507p.
- **Didier Collin & Bujaud., 2002, in BOUKALMOUN &al., (2015).** Contribution a étude comparative des niches trophique de deux échassiers de la région de Tébessa : la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde boeufs (*Ardea ibis*).
- **JADDOU N. & N. BADA, (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. Mém. Ing. Ecol et Enviro., Dpt. de Biologie, Uni. Batna, 76 p.

- **DOLATA P.T., (2006).** The White Stork *Ciconia ciconia* protection in Poland by tradition ,customs, law, and active efforts In: Tryjano wski P., Sparks T. H., Jerzak L. (red.).The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 437-448.
- **DORST J., (1971a).**La vie des oiseaux. Ed. Boards, Paris et Montréal, T. I, Vol. 11, 382p.)
- **DORST J., (1971b).**Les oiseaux dans leurs milieux. Ed. Bordas, Paris, T.I, Vol. 13, 383 p.
- **DOUADI S. & F. CHERCHOUR, (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, Mém. Ing. Ecol. Env., Inst. Sci. Nat., Bejaia, 136 p.
- **DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. & H. HAMADACHE, (1992).**Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bulbulus ibis* Linné à Drâa El Mizan en grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Land bow., Uni. Gent, 57/3a* : 675-678. egrets *Bubulcus ibis* in Kabylia (Algéria). *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 59 : 559-580.)
- **DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. & H. HAMADACHE, (1992).**Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* Linné à Drâa El Mizan en grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Land Bow., Uni. Gent, 57/3a* : 675-678.
- **DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI-MITICHE B. & S.K. AIT MOULOUD,(1993).**Régime alimentaire du Héron garde-bœufs (*Bulbulus ibis* (L) en milieu agricole dans la région du Chleff (Algérie). *Med. Fac Land Bow. Uni gent, 58/2a* :365-372
- **DUBOURG A.B., VAN DEN BERG A., VAN DER HAVE T., KEIJL G. & D. MITCHELL, (2001).** Guide observation des oiseaux. Ed. Sélection du Read Digests. 288 p.
- **DUQUET M., (1990).**Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23 p.

E :

- **ETCHECOPAR R.D. & F. HÜE, (1964).**Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée & Cie, Paris VIe, 608 p.

F :

- **FELLAG M., (1995).** Analyse comparative des régimes alimentaires de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) dans la vallée de Saba ou (Kabylie, Algérie). Mémé. Inge. Agro., Inst. Ens. Sup. Agro. Uni. SCI. Tech, Blida, 77 p.
- **FELLAG M., (2006).**Ecologie trophique des poussins de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* Linné 1758) dans la vallée de Séba ou en Kabylie (Algérie). These Magister, Sci. Agro., Ins. Nat. Agro., El Harrach, 187 p.

G :

- **GARRIDO J. R. & M. FERNÁNDEZ-CRUZ, (2003).**Effects of power lines on a white stork *ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola* 50 (2): 191-200.
- **GEROUDET P., (1978).**Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. De la chaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- **Ghalmi R., Sellami M. et Fellous A. (1995).** Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche en Algérie. In: Biber, O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds.) : Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel : 193-197.
- **GORIUP P. & H. SCHULZ, (1991).**Conservation management of the White stork: an international opportunity. I.C.B.P Study report n°37. Cambridge U.K.
- **GRASSE P. P.,(1977).**Précis de Zoologie. Vertébrés, T. III, Reproduction, Biologie, Evolution et Systématique, Oiseaux et Mammifères. 2e édition, Ed. Masson, 395 p.

H:

- **HAFNER H., (1977).**Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta*L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax*L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
- **HAMADACHE A., (1991).**Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transept à Draâ El- Mizan- Tala Guilef. Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrache, 71 p.
- **HAMDI N. AFDHAL B. & F. CHARFI-CHEIKHROUHA, (2007).**La nidification de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Tunisie durant les années 2003- 2005. *Alauda* 75 (4) : 416-417.
- **HANCOCK J. & J.A. KUSHLAN,(1989).**Guide des hérons du monde - aigrettes - bihoreaux - butors - hérons - honorés. Ed. Del choux et Nestlé, Paris, 288 p.
- **HANCOCK J.J., KUSH A. & M.P. KAHL, (1992).** Stocks, ibis and spongilles of the World. Harcourt Bracke Jovan pitch pub lisiers, London.
- **HAYMAN P. & P. BURTON, (1977).** Le grand livre des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Fernand Nathan, Paris 260 p.
- **Heim de Balasac H., & N. Mayaud., (1962).** Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. P. Le chevalier, Paris, 486 p.
- **HEIM DE BALSAC H. & N. MAYAUD, (1962).**Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Le chevalier, Paris VIe, 487 p.
- **HEINZEL H., FITTER R. & J. PARSLOW, (1985).**Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Del chaux et Nestlé, Neuchâtel, (Suisse), 319 p.
- **HEINZEL H., FITTER R. & J. PARSLOW, (2005).** Guide Heinz el des oiseaux d'Europe ,d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Del chaux et Nestlé, Paris, 384 p.
- **HERNANDEZ L.M., GONZALEZ M.J., RICO M.C., FERNÁNDEZ M.A. & A. ARANDA, (1988).** Organ chlorine and Heavy Metal Residues in Falcone form and Ciconi form Eggs (Spain). *Bull Environ. Contain. Toxic.* 40: 86-93.
- **Hinsch, T. (2006).** The white stork in Hamburg: protection strategies and population Development in a growing metropolis. *J Ornithology*, 147(5), 182-182p.

I :

- **ISENMANN P. & A. MOALI, (2000).** The brides of Alegria- Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithologie., France, Muséum Nat. Hist. Nat., Paris, 336 p.

J :

- **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), pp. 265-272.
- **JAKUB Z., KOSICKI L., PROFUS P., PAWEL T et DOLATA. MARCIN TOBOLAK., (2006).**Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland ». *The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation.* 169-183.
- **Janiszewski T., Minias P. & Wojciechowski Z. &PodlaszczukP. (2014).** Habitat selection bywhite storks breeding in a mosaic agricultural landscape of central Poland. *The Wilson journal of Ornithologie*, vol. 126(3): 591-599.
- **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) :138-159.
- **JOHST K., BRANDL R. & R. PFEIFER, (2001).** For aging in a patchy and dynamic landscape: Human land use and the White Stork. *Ecologique Applications*, 11 (1):60-69.
- **JONSSON L., DUBOIS Ph-J., DUQUET M., LESAFFRE G., GEROUDET P. & D. LAFONTAINE, (2006).** Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan, Paris, 559 p.
- **Jonsson L., Dubois Ph-J., Duquet M., Lesaffre G., Geroudet P., & D. Lafontaine.,(2006).**Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan, Paris, 559 p.

K :

- **Kaleta E., Kummerfeld N.,(198).** Herpes viruses and Newcastle disease viruses in white storks (*Ciconia ciconia*). *Avian Pathologie*, 12(3), 347-352p.
- **Kanyamibwa S., & J.-D. Lebreton., (1991).**Variation des effectifs de la Cigogne blanche et facteurs du milieu : un modèle démographique. In: Mérieux 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), 259-264p.
- **Kanyamibwa S., Schierer A., Pradel R. et Lebreton J.D. (1990).** Changes in Adult Annual Survival Rates in a Western-European Population of the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, vol. 132,n°1, p. 27-35.
- **Kosicki JZ (2010).** Reproductive success of the white stork" *Ciconia ciconia* " population in intensively cultivated farmlands in western Poland. *Areolae* 57(2): 243-255p.

L :

- **LATUS C. & K. KUJAWA, (2005).**The effect of land cover and fragmentation of agricultural landscape on the density of white stork (*ciconia ciconia* L.) in Brandenburg, Germany. *Polist Journal of Ecologie*, 53 (4): 535-543.
- **Le blog de PJH,(2024).** Le blog de l'association sur l'horticulture et la gestion des parcs naturel 13.04.2024.
- **LEDANT J.P., JACOBS J.P., MALHER F., OCHANDO B. & J. ROCHE, (1981).**Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71: 295-398.
- **Lejeune R. (2009).** Oiseaux et lignes électriques. La cigogne blanche. n°6 : 1-4p.
- **LOWE K.W., Hérons et espèces voisines in GOGGER H. G., GOULD E., FORSHAW J., MC KAY G., ZWEIFEL R. G., KISHNER D., (1994).**Encyclopédie des animaux, mammifères, Oiseaux, Reptiles et Amphibiens. Ed. Boards, Paris, 687 p.

M :

- **MAHLER U. & F. WEICK, 1994-** Der Weibstorch-Vogel des jahres (1994). Das web storch-Projekt in Baden-Witten berg, 48 p.
- **Martinez Rodriguez E., & R. Fernandez.,(1995).** Calidad del hábitat de nidificación de la Cigüeña Blanca en España. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), p1.
- **MASSEMIN-CHALLET S., GENDNER J-P., SAMTMANN S., PICHEGRU L., WULGUÉ A. & Y. LE MAHO,(2006).**The effect of migration strategy and food availability on White Stork *Ciconia ciconia* breeding success. *Ibis*, 148 (3): 503-508.
- **MEHARG A.A., PAIN D.J., ELLAM R.M., BAOS R., OLIVE V., JOYSON A.,POWELL N., GREEN A.J. & F. HIRALDO,(2002).**Isotopic identification of the sources of lead contamination for white storks (*Ciconia ciconia*) in a marshland ecosystem (Do nana, S.W. Spain). *The Science of the Total Environnement*, 300: 81-86.
- **METZMACHER M., (1979).**Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie) : non passereaux. *Aves*, 16: 89-123.
- **MOALI A. & N. MOALI-GRINE, (1995).**Etat actuel de la population de la Cigogne blanche en Algérie : effectifs et distribution. In Biber O., Enggist P., Marti C., Slather T. (Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), p. 89-90.
- **MOALI-GRINE N., (1994) .**Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie : Effectif, distribution et reproduction. Thèse de Magister, Uni. Tizi-Ouzou, 78 p.
- **MOALI-GRINE N., (1994).** Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie : Effectif, distribution et reproduction. Thèse de Magister, Uni. Tizi-Ouzou, 78 p.
- **MOALI-GRINE N., (2005).**Dynamique des Populations et Biologie de la Conservation de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. These Doctorate d'état, Uni. Tizi Ouzou, 159 p.

- **MULLIÉ W.C., BROUWER J. & P. SCHOLTE, (1995).**Numbers, distribution and habitat of wintering White Storks in the east-central Sahel in relation to rainfall, food and anthropogenic influences. *In* Biber O., Enggist P., Marti C., Salathe T. (Eds.), Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 219-240.

N:

- **NICOLAI J., SINGER D. & K. WOTHE, (1985).** Gros plan sur les oiseaux de l'Atlantique à l'Oral, du Groenland à la Méditerranée. Ed. Fernand Nathan, Paris, 252 p.

O:

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

P:

- **PERIS S. J.,(2003).**feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by the white stork (*Ciconia ciconia*). *Ardeola*, 50(1): 81-84.
- **PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLON P.A.D. & P GEROUDET, (1997).**Guide des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Del chaux & Nestlé, Lausanne, Paris, 534 p.
- **PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLON P.A.D. & P GEROUDET, (2006).**Guide Peterson des oiseaux de France et d'Europe. Le classique de l'édition ornithologique. Ed. Del chaux & Nestlé, Paris, 534 p.
- **PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLON P.A.D. & P. GEROUDET,(1986).**Guid des oiseaux d'Europe. Ed. Del chaux & Nestlé, Neuchâtel, Paris, 460 p.
- **Profus P., Mielczarek P. (1981).** Changes in the numbers of the White Stork *Ciconia ciconia* (Linnaeus 1758) in southern Poland. *Acta Zoological Cracoviensa*, 25, 139-218p.

R :

- **RACHEL M., (2006).** Foraging sites of breeding White Storks *Ciconia ciconia* in the South Whelk polka region. The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation, pp.161-167.
- **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, Czechoslovakian. In Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), Weißstork. Proc. I. Int. Stork Conserve. Symbol. Shérif lenreih des DDA, 10: 403-404
- **RIGHI M.,(1992).**Recherche sur la bio-étho-écologie de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775), dans la vallée du moyen Sebou (Tizi-Ouzou). Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., Uni. Scie. Tech., Blida, 97 p

S :

- **SAKER H., (2006).**Caractérisation du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région du Nord-est Algérien. Mém. Ing. Bio., Uni. Badji Mokhtar, Annaba, 43 p.
- **Salewski V, Bruderer B (2007).** The evolution of bird migration synthesis. Nature wasséens chatent 94 (4):268-279.
- **SBIKI M., (2008).**Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa : La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et le Héron garde-bœufs (*Ardea ibis*). Mém. Magister, Uni. de Tébessa, 193 p.
- **SCHIERER A., (1962).** Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. (Première contribution : analyse de 24 pelotes de réjection). *L'Oiseau et la R.F.O.*, 32 (3/4) : 265-268.
- **SCHIERER A., (1963).**Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, 31: 137-148.
- **SCHIERER A., (1967).**La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966.Lien Ornithologique d'Alsace, 257 p.
- **SCHIERER A., (1981).**Connaître les oiseaux protégés : La Cigogne blanche. Dépliant. L.P.O. Rochefort, 6 p.

- **SCHULZ H., (1999).** The world population of the White Stork (*Ciconia ciconia*). Results of the 5th International White Stork Census 1994/1995. *In*: Schulz H. (Ed.), Weißstork in Au wind? White Stork on the up? Proceedings of the International Symposium on the White stork, Hamburg 1996-NABU (Natura chut bund Deutschland e.V.), Bonn, pp. 351-365.
- **SCHÜZ E., (1936).**The White Stork as a subject of research. *Bird-Banding*, VII (3): 99-107.
- **SCHÜZ E., (1962).**Über die Nord West lychees Chided des Wiser Stocks. *Die Vogel warts*, 21: 269-290.
- **SENRA A. & E.E. ALÉS, (1992).**The decline of the White stork *Ciconia ciconia* population of the western Andalusia between 1976 and 1988: causes and proposal for conservation. *Biological Conservation*, 61: 51-57.
- **SHAMOUN-BARANES J., LIECHTI O., YOM-TOV Y. & Y. LESHEM, (2003).** Using a convection model to predict altitudes of white stork migration over central Israel. *Boundary-Layer Meteorology*, 107: 673-681.
- **SI BACHIR A., (2007).**Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-bœufs, *Bulbulsibis* (Linné, 1758), dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences, Dépit. de Bio. Uni. Set, 243 p.
- **SIEGFRIED W.R., (1971a).**The food of the Cattle egret. *Jour. Appliqué. Ecol.*, 8: 447-468.
- **SIGNOLLET S. & D. MANSION, (2002).**Identifier les traces d'animaux. Ed. Oust France, 125 p.
- **SILLING G. & J. SCHMIDT, (1994).**Der Web stork, *Ciconia ciconia* Vogel des jahres1994. *Der flake*, 1: 11-16.
- **SKOV H., (1991b).** Population studies on the White stork *Ciconia ciconia* in Danemark. *In* Mariaux J.L. &al. (eds), *Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe*. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), pp. 119-124.
- **SKOV H., (1998).**The White Stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark: history, status and conservation. *In*: Hera us egged en V. Ingrid D. & Tauun gsb and, Internationals Symposium Bad Durkheim, 8- 10. März, pp. 126-139.
- Skeletal pathology in White storks (*Ciconia ciconia*) associated with heavy metal contamination in Southwestern Spain. *Toxicological Pathology*, 33: 441-448.

- **STRUWE B. & K-M. THOMSEN, (1991).** Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Weiss torches (*Ciconia ciconia*, L. 1758) in Bergen husen 1989. *Corax*, 14 (3): 210-238p.
- **SYLLA S.I., (1991).** Hivernage des cigognes blanches dans l'Ouest Africain - causes de mortalité. In Mariaux J.L. & al. (Eds), actes du colloque international, les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association Multidisciplinaires des biologistes de l'environnement, Metz (France), pp. 283-285.

T:

- **THAURONT M. & M. DUQUET, (1991).** Distribution et conditions d'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. *Alauda*, 59 (2): 101-110.
- **THOMAS J.P., HERINGUA A.G., LEDANT J.P. & W. MAZERN, (1975).** Recensement national des cigognes blanches. Rapport polycopié, Inst. Nat. Agro / Algérie -Actualités, 41 p.
- **THOMSEN K. & H. HÖTKER, (2006).** The sixth International White Stork Census: 2004-2005. *Water birds around the world*. Eds. G.C. Boer, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 493-495.
- **THOMSEN K.M., (1995).** Au swirkun gen modern Land bewirtscha flung of die Nahrungsökologie des Weißstarches. In: Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathe (Eds), conservation of the White stork western population. Proceedings of International Symposium on White Storks, 7-10 april 1994, Basle (Schweiz), pp. 121-134.
- **Tryjanowski P, Sparks TH, Ptaszyk J, Kosicki J (2004).** Do White Storks *Ciconia ciconia* always profit from an early return to their breeding grounds? *Bird Study* 51(3): 222-227
- **TSACHALIDIS EP et GOUTNER V., (2002).** Diet of the With Stork in Greece in relation to habitat. *Water bids* 25:417-423

V:

- **Vaitkuvienė D, Dagys M (2014).** Possible effects of electromagnetic field on White Storks *Ciconia ciconia* breeding on low-voltage electricity line poles. *ZoolEcol*24 (4):289-296.
- **Vergara P, Gordo O, Aguirre JI (2010).** Nest size, nest building be heavier and breeding success in a species with nest reuse: the White stork *Ciconia Ciconia*. *Ann ZoolFenn*47(3):184-194.
- **VERGARA P., AGUIRRE J.I. & M. FERNÁNDEZ-CRUZ, (2007).**Arrival date, age and breeding success in white stork *Ciconia ciconia*. *Journal of Avian Biology*, 38 (5): 573-579.
- **VERGARA P., AGUIRRE J.I., FARGALLO J.A. & J.A. DÁVILA, (2006).** Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, 148 (4): 672-677.
- **VOISIN C., (1991).**The Herons of Europe. T. & A.D. Poyser, Academy Press, London, 364p.

W:

- **WALTERS M., LESAFFRE G. & P. MARECHAL, (1998).**L'inventaire des oiseaux du monde, plus de 9000 espèces d'oiseaux. Ed. Del chaux et Nestlé S. A. Lausanne (Switzerland). Paris, 381 p.
- **YEATMAN L., (1976).** Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. Soc. Ornait. de France, Paris, 281 p.

Z:

- **ZENNOUCHE O., (2002).**Contribution à la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L. 1775 dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Ecodéveloppement, Uni. A. Mira, (Béjaia), 100 p.
- **ZINK G., (1960).**Zur Frege des Brutes fêlâtes sud-est deutsche Weiss-Störche *Ciconia ciconia* . In: D. W. Snow (Ed.), Proceedings of the XIV the International Ornithological Congress, Helsinki, 1958, pp. 662-666.

Références Site Web

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:white_stork_migratio_map-en.svg).

Résumé

Ce sujet vise à étudier l'environnement comportemental de la cigogne blanche, *Ciconia ciconia*, nichant dans la région de Mila. Ce travail a été réalisé durant la période de décembre 2023 à avril 2024 dans 08 colonies différentes. Nous avons suivi 104 nids au cours des étapes du cycle biologique de cet oiseau (reproduction, incubation, éclosion). Nous avons constaté que l'oiseau fréquente divers milieux naturels et artificiels, notamment les terres agricoles, les prairies naturelles, les maisons, les arbres, etc. En plus des lieux humains tels que les vides publics, qu'ils utilisent principalement pour leurs activités alimentaires, ils montrent également un degré notable de proximité avec les humains, car nous avons constaté que les accessoires industriels sont plus couramment utilisés par 52,9 %. La hauteur de ces étais varie de 4 à 17 m. L'époque préférée du soucieux blanc pour nicher se situe entre 14 et 17 m. Le cycle de vie de cet oiseau commence avec son arrivée à la colonie reproductrice fin décembre. et se termine par sa migration fin août. Nous avons obtenu les mêmes résultats en ce qui concerne la répartition des colonies, puisque la plupart d'entre elles se trouvent dans les villes. Cette étude a permis de faire la lumière sur les conditions de la cigogne blanche dans une partie de l'État, et les résultats ont montré que les conditions dans la région sont encourageantes pour la reproduction continue de cet oiseau, sur la base des résultats encourageants, il est recommandé de renforcer cette étude avec d'autres études couvrant l'ensemble du territoire de la région .

Les Mots-clés : Cigogne blanche, Eco-éthologie, Reproduction, Région de Mila.

الملخص

يهدف هذا الموضوع إلى دراسة البيئة السلوكية للقلق الأبيض المعششة في منطقة ميله هذا العمل أنجز خلال الفترة الممتدة من شهر ديسمبر 2023 إلى أبريل 2024 في 08 مستعمرات مختلفة بمنطقة ميله، حيث قمنا بتتبع 104 عش خلال مراحل الدورة البيولوجية لهذا الطائر (تكاثر، الحضان، الفقس). حيث وجدنا بأن الطائر يتردد على أوساط طبيعية واصطناعية متنوعة من أراضي زراعية ومروج طبيعية ومنازل وأشجار ... الخ. إضافة إلى أماكن بشرية مثل المزارع العمومية والتي يستعملها أساسا في نشاطاتها الغذائية كما يبدي درجة ملحوظة من التجاور مع الإنسان. حيث وجدنا أن الدعائم الصناعية أكثر استعمال بنسبة 52.9% ارتفاع هذه الدعائم يختلف من 4 إلى 17 م، الارتفاع المفضل للقلق الأبيض لوضع أعشاشه يتراوح بين 14 و17م، تبدأ دورة حياة هذا الطائر انطلاقا من وصوله إلى مستعمرة التكاثر خلال نهاية شهر ديسمبر وتنتهي مع هجرته في نهاية شهر أوت. وقد تحصلنا على نفس النتائج فيما يخص توزيع المستعمرات، حيث تتواجد معظمها في المدن. سمحت هذه الدراسة بتسليط الضوء على أوضاع القلق الأبيض في جزء من الولاية وظهرت النتائج أن الظروف في المنطقة مشجعة لاستمرارية تكاثر هذا الطائر، بناء على النتائج المشجعة، يوصى بتعزيز هذه الدراسة بدراسات أخرى تغطي كامل إقليم المنطقة.

الكلمات المفتاحية: القلق الأبيض، السلوكيات الإيكولوجية، التكاثر، منطقة ميله.

Abstract

This topic aims to study the behavioral environment of the white stork, *Ciconia ciconia*, nesting in the Mila area. This work was completed during the period from December 2023 to April 2024 in 08 different colonies. We tracked 104 nests during the stages of this bird's biological cycle (reproduction, incubation, hatching). We found that the bird frequents various natural and artificial environments, including agricultural lands, natural meadows, houses, trees, etc. In addition to human places such as public empties, which they use mainly for their food activities, they also show a noticeable degree of closeness with humans, as we found that industrial props are more commonly used by 52.9%. The height of these props varies from 4 to 17 m. Height The preferred time for the white worrier to nest is between 14 and 17 m. The life cycle of this bird begins with its arrival at the breeding colony during the end of December and ends with its migration at the end of August. We obtained the same results with regard to the distribution of colonies, as most of them are found in cities. This study allowed to shed light on the conditions of the white stork in a part of the state, and the results showed that the conditions in the region are encouraging for the continued reproduction of this bird, based on the encouraging results. It is recommended to strengthen this study with other studies covering the entire territory of the region.

Key words: White stork, Eco-ethology, Breeding, Mila region.

Annexe

Photographique

Annexe Photographique



Photo 01:

Vieux arbres supports de nid

De Cigogne blanche

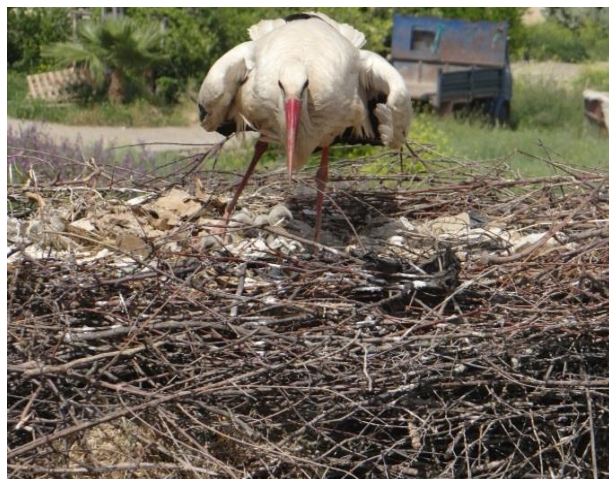


Photo 02 :

Les différents supports des nids

Des Cigognes blanches