

N° Réf :

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

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 : Biologie Appliqué et Environnement

Gestion et Fonctionnement des écosystèmes aquatiques et Forestiers

Thème

**L'effet de l'urbanisation sur l'installation de
la Cigogne blanche dans la Wilaya de Mila**

Préparé par:

- Boussebbissi Radja
- Chebbah Maria
- Khettab Yasmine

Devant le jury composé de :

Président : M. ELAICHAR Mehdi (MCB) Centre universitaire de Mila.
Examineur : M. MERZOUG Seyf Eddine (MCB) Centre universitaire de Mila.
Promoteur : M. BRAHMIA Hafid (MCB) Centre universitaire de Mila.

Année Universitaire : 2020/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Handwritten signature: محمد بن عبد الله

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.*

Les travaux synthétisés dans ce document n'auraient jamais existé sans le concours de nombreuses personnes. C'est donc avec un grand plaisir que nous tiens à exprimer nous sincère reconnaissance à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué aux résultats présentés dans ce mémoire.

*En premier lieu, c'est à notre encadreur **Mr Brahmia Hafid**, nous exprimons notre profonde gratitude et respect, pour son soutien et l'aide, pour ses bons conseils, sa gentillesse et pour ses appréciations sur ce travail et surtout le temps qu'il nous a consacré. Sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail, ses remarques pertinentes et ses suggestions ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce mémoire. Merci.*

*Nous exprimons notre vifs remerciements à, **Mr El Aïchar Mehdi** d'avoir accepté de juger ce travail et d'en présider le jury. Nous tenons particulièrement à lui exprimer notre grande reconnaissance pour sa disponibilité.*

*Nous adressons nos profonds remerciements à, **Mr Merzoug Seyf Eddine** pour avoir accepté d'examiner ce travail, ses critiques et suggestions nous seront utiles.*

Nous remercions vont aussi à notre famille et nos amis. Leurs présences et leurs encouragements sont pour nous les piliers fondateurs de ce que nous faisons dans notre vie. A tous, nous disons Merci.

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

*Nous remercions **.Frère Zwaghi Mohamed** pour ses aides dans notre sorties à Mila Kadima pendant cette étude.*

Nous exprimons également nos vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

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

Je dédie le fruit de 19 ans de mes études surtout à :

*A celui qui aurait été fier de moi : mon père **Saïd** rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, et à celle qui m'a donnée beaucoup d'amour et qui m'a entouré de tout son affection ma mère **Rafika** ; mes chers parents qui ont sacrifié leur vie pour notre réussite et m'ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux. J'espère qu'un jour, je pourrai leur rendre un peu de ce qui ils ont fait pour moi, que Dieu leur prête tout le bonheur.*

*A mon cher frère : **Imad Eddine** pour leur soutiens moral, et leur encouragement.*

*A mes très chers sœurs : **Amina** (et ses enfants **Loai**, et **Djana**), **Bouchra** (et ses enfants **Qusai** et **Ranimet** son mari **Bilel**), et **Abir** pour leurs encouragements, leurs soutiens morales et physiques, tes aides et surtout tes présences dans les moments les plus difficiles*

*A mon très cher fiancé **Oussama** ces sacrifices son soutien moral et matériel, sa gentillesse sans égal, son profond attachement m'ont permis de réussir mes études.*

*Au mari de ma sœur **Idris**, ma grand-mère et mon grand-père, je demande à Dieu de bénir leurs âmes avec sa grande miséricorde.*

*A mon cher oncle **Hachemi** pour leurs encouragements et pour leur soutien moral et matériel.*

*A tous les membres de la famille **Khettab** petits et grands, a tous mes cousins et mes cousines, mes tantes et mes oncles et à ma chère grand-mère **Naouara**.*

*A mes chers amies **Manel** et **Nouzha**, et à mes binômes **Radja** et **Maria**.*

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur.

Yasmine.

Dédicace

Tout d'abord ; je remercie Dieu de m'avoir donné la force et la patience de persévérer pour terminer mon cheminement, atteindre mon objectif et mettre un sourire sur le visage de tous mes proches.

Je dédie ce travail à :

A mes chers parents, sans vous, je n'aurais pas été là .Merci à ceux qui m'ont donné vie et soutient tout au long de ma carrière .Merci à ceux qui m'ont soutenu et m'ont aidé à gravir les échelons du succès vous êtes mon père, ou plutôt mon premier et dernier refuge.

*A mes sœurs **Radia, Nawel, Souad et Rana**, merci beaucoup pour votre soutien continu tout au long de ma carrière et pour vos conseils constants. Je vous souhaite une bonne santé et un avenir plein de réussite.*

*A mes frères **Nadi, Noureddine et Saïd**, je vous souhaite une bonne santé et un bel avenir.*

*A tous mes amis **Radja, Yasmine et Manel**, Merci pour cette vie qui nous a tracé un chemin de rencontre. Merci de me soutenir en toutes circonstances. Je vous souhaite une bonne santé et plus de réussite.*

*J'offre un cadeau spécial à mon compagnon et ma sœur qui est née par la vie (**Fatima**). Merci pour votre soutien vous avez été et êtes toujours la main qui m'a tendu dans tous mes malheurs. Je vous souhaite une belle vie et une bonne santé.*

A mes camarades de la promotion de 2^{ème} Année Master Écologie 2021.

A tous mes professeurs tout au long de mon parcours académique.

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

Enfin, je me félicite de mes efforts et de ma persévérance malgré tous les embûches .Malgré tout, il n'y avait pas de place pour la reddition dans mon dictionnaire. Aujourd'hui je tire mon chapeau, j'ai réussi, Merci, Dieu.

Mari

Dédicace

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

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

*A mes chers parents **Rabie** et **Ouahiba** pour leur amour, leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie, Je vous serai reconnaissante toute ma vie, qu'Allah vous accorde une longue vie et une bonne santé. Que Dieu vous garde.*

*A mes chers et adorables frères : **Halim, Nassim, Hamza, Mohammed et Raouf** pour leurs soutiens moraux, et leur encouragement, A mon frère amine, la prunelle de mes yeux, que Dieu lui fasse miséricorde*

A mes sœurs:

***Samira, Wafa et Ranim** , merci pour ton encouragement, ton aide et surtout ta présence dans les moments les plus difficiles.*

*A mon adorable binôme **Yasmine et Maria** :*

Avec qui j'ai passé de bonnes années d'études et qui a enduré avec moi toutes les difficultés de ce travail ainsi qu'à toute sa famille.

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

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

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

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur.

Radja.

7.Migration et hivernage en Afrique	21
7.1.Migration	21
7.2.Hivernage en Afrique	23
8.Habitat et comportement	24
8.1.Habitat	24
8.2.Comportements.....	26
9.Biologie de la reproduction	27
9.1.Maturité sexuelle	27
9.2.L'arrivée des Cigognes dans le site de reproduction.....	27
9.3.Formation des couples et parade nuptiale.....	28
9.4.Accouplement.....	29
9.5.Sites de nidification et construction du nid	30
9.6.Restauration du nid.....	32
9.7.Ponte ; Couvaion et éclosion des œufs.....	32
9.8.Nourrissage et élevage des jeunes	34
9.9.Envol.....	35
10.Écologie trophique	36
10.1.Composition du régime alimentaire	36
10.2.Milieus d'alimentations.....	37
10.3.Association avec d'autres animaux	37
10.4.Mode de chasse.....	37
10.5.Capture et digestion des proies	38
10.6.Recherche de nourriture et rythme d'activités alimentaires	38
11.Facteur de menace et de mortalité.....	39
11.1.La perte des habitats et des sites de nidification.....	39
11.2.Le changement climatiques	Erreur ! Signet non défini.
11.3.Les empoisonnements massifs par les antiacridiens dans le Sahel	41
11.4.Chasse.....	41
11.5.Du baguage	41
11.6.L'électrocution.....	42
11.7.L'utilisation des pesticides	42
11.8.La pollution et contamination bactérienne	42
11.9.Contamination par les métaux lourds	42
11.10.L'impact de la téléphonie mobil.....	43

11.11.Maladies infectieuses.....	43
12.Mesures de protection	44
12.1.Protection des habitats	44

Chapitre 02: Cadre d'étude

Partie 01: Présentation de la région de Mila	46
1.Situation géographique.....	46
2.Le relief	47
2.1.L'espace montagneux	47
2.2.L'espace de piedmonts et de collines	48
3.Cadre hydrologique	49
4.Cadre climatologique	49
4.1.Température.....	49
4.2.Pluviométrie.....	50
4.3.Humidité.....	51
4.4.Vent	51
5.Cadre biotique	52
5.1.Richesses floristique	52
5.1.1.La végétation agricole.....	52
5.1.2.Couverture forestière	52
5.2.Richesses fauniques	53
6.Synthèse climatique.....	55
6.1.Diagramme ombrothermique de GAUSSEN	55
6.2.Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	56

Chapitre 03: Matériel et méthode

Méthodes d'étude	59
1.Choix des stations d'étude.....	59
2.Installation des nids	60
3.Biologie de la reproduction	61
4.Caractéristiques et emplacement des nids	61
5.Suivi de reproduction	61
5.1.Ponte	61
5.2.Durée d'incubation	62
5.3.Eclosion	62
6.Analyse statistique.....	62

7.Matériel utilisé.....	62
Chapitre 04: Résultats et discussion.	
Résultats :	65
1.Installation des nids	65
1.1.Distance nid-ressource alimentaire.....	66
1.1.1.Distance nid-eau.....	66
1.1.2.La distance nids-champs libre.....	66
1.2.Distance nid-urbanisation	67
1.3.Hauteur de nid par rapport au sol	68
2.Ecologie de la reproduction.....	69
2.1.Caractéristiques des nids	69
2.2.La grandeur de ponte	70
2.2.1.Grandeur de ponte – diamètre interne.....	70
2.2.2.Grandeur de ponte- diamètre externe.....	71
2.2.3.Grandeur de ponte-hauteur	72
2.2.4.Grandeur de ponte-profondeur.....	73
2.2.5.La grandeur de ponte par apporte l’éclosion.....	74
3.Variation des paramètres de la reproduction	75
3.1.Biologie de la reproduction	75
3.1.1.Date d’arrivé	75
3.1.2.Date et période de ponte	75
3.1.3.Grandeur de ponte.....	76
3.1.4.Occupation des nids	77
3.1.5.Eclosion.....	78
3.1.6.Incubation	78
3.1.7.Jeunes à l’envol.....	78
Discussion	80
L’installation des nids	80
Distance nid-eau	80
Distance nids-champs libre	80
Hauteur des nids par apport au sol	80
Distance nid-urbanisation.....	81
Ecologie de la reproduction.....	81
Caractéristiques des nids	81

Grandeur de ponte par rapport au diamètre interne, externe, éclosion, la hauteur et profondeur de nid de la Cigogne Blanche	82
Biologie de reproduction	82
La date d'arrivée	82
Date et période de ponte	83
La grandeur de ponte	83
Éclosion	84
Conclusion.....	87
Références bibliographiques	89
Résumé.....	106

Liste des figures

FigureN°	Titre	Pages
01	Carte des États membres de la CMS. Secrétariat PNUE-CMS (2012).	11
02	Répartition géographique de la Cigogne blanche dans le monde ; aires de reproduction et d'hivernage et voies de migration.	19
03	Les zones de migration de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) dans Le monde.	22
04	Nidification sur les arbres à Mila centre	24
05	Nidification de la cigogne blanche sur les murs des habitations à Mila El Kadima.	25
06	Nidification de cigogne blanche sur une plateforme artificielle à Sidi Merouane.	26
07	Accouplement de la cigogne blanche.	29
08	Répartition des nids de la Cigogne blanche sur une enfourchure de branches à Grarem Gouga.	31
09	Types d'emplacement horizontal des nids des Cigognes blanches .	32
10	Cigogne blanche en couvaision .	33
11	Poussins de la Cigogne blanche.	34
12	Nourrissage des Cigogneaux à Mila Kadima.	35
13	Envol de la Cigogne blanche à Grarem Gouga.	35
14	Cigognes blanches s'alimentant dans terre cultivé.	39
15	Situation géographique de la wilaya de Mila.	47

16	Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000Est-Algérien).	48
17	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Mila (2009-2018).	56
18	Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018).	57
19	Carte représentatif de la localisation des colonies étudiées de la Cigogne Blanche.	60
20	Répartition des nids de la Cigogne blanche selon les stations étudiées.	65
21	Variation entre le nombre des nids et la distance nids-eau chez la Cigogne blanche.	66
22	Variation entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre chez la Cigogne blanche.	67
23	Variation des nombres des nids par rapport à l'urbanisation chez les Cigognes blanches.	68
24	Variation des nombres des nids par rapport à la hauteur nid-sol chez les Cigognes blanches.	69
25	Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.	71
26	Grandeur de ponte le selon le diamètre externe de nid.	72
27	Grandeur de ponte selon la hauteur.	73
28	Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.	73
29	Grandeur de ponte le selon éclosion.	74
30	Grandeur de ponte selon éclosion.	74
31	Œufs de la Cigogne blanche.	75

32	La grandeur de ponte dans chaque région.	77
33	Couple de la Cigogne blanche dans le nid à Zeghaia.	77
34	Répartition du nombre de jeunes envolés par nid.	78
35	Le nombre d'envol dans chaque station.	79

Liste des tableaux

TableauxN°	Titres	Pages
01	L'état de conservation des oiseaux migrateurs menacés ou quasi menacés selon la classification de l'UICN. Nombre d'oiseaux migrateurs menacés et quasi menacés / nombre total d'oiseaux migrateurs pour la région géographique (%)	10
02	Noms vernaculaires donnés à la Cigogne blanche dans plusieurs langues.	14
03	Représentation de la systématique de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>).	15
04	présentation des sous espèces de (<i>Ciconia ciconia</i>) et leur distribution.	16
05	Mensurations moyennes des Cigognes mâles et femelles.	18
06	Résultats préliminaires du sixième recensement international de la Cigogne blanche (<i>C. Ciconia</i>) dans quelques pays participants en Europe.	20
07	Nombre de nids occupés en Algérie de 1935 à 2004.	21
08	Température moyenne mensuelle de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).	50
09	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila (Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018).	51
10	Variations d'humidité mensuelle moyenne de la région de Mila (Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018).	51
11	Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018).	52
12	Les différents types des forêts de la wilaya de Mila. (Conservation des forêts de Mila, 2012)	53
13	La faune de la wilaya de Mila (Conservation des forêts de Mila)	54
14	Matériel utilisé pendant la période d'étude.	62
15	Caractéristiques des nids de la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>).	70
16	Variation de la grandeur de ponte selon les tailles des nids (diamètre interne et diamètre externe).	70

Liste des abréviations

% : Pourcentage.

± : Marge d'erreur.

AEWA : Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie.

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

BPC : Biphényles Polychlorés.

CCE : Commission de Coopération Environnementale.

CDB : La Convention sur la Diversité Biologique.

CIPO : Conseil International de la Protection des Oiseaux.

CITES : La Convention sur le Commerce International des Espèces en Danger.

Cm : Centimètre.

CMS : La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune.

CNUD : La Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer.

C° : Degré Celsius.

DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane.

E : Est.

EPA : Environmental Protection Agency.

Fig: Figure.

g: Gramme.

Hum: Humidité.

IWRB: International Wildfowl Research Bureau.

K : Kelvin.

Km : Kilomètre.

Km² : Kilomètre carré.

m : Mètre.

mm : Millimètre.

m/s : Mètre par Seconde.

Max : Maximale.

MDDEP: Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs.

Min : Minimale.

Moy : Moyenne.

n : Nombre des nids.

N : Nord.

O : ouest.

ONU : Organisation des Nations Unies.

p : P value.

P : Précipitation.

Pb : Plombe.

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Q = quotient pluviométrique d'Emberger.

r : Coefficient de corrélation.

R² : Coefficient de détermination.

S : sud.

T : Température.

UICN : L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

Introduction



1177522404



Introduction

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 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).

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).

La Cigogne blanche, de son nom latin (*Ciconiaciconia*L., 1758), est un oiseau à la fois sauvage et proche de l'homme, son apparence singulière ainsi que sa familiarité avec ce dernier ont vite attiré l'attention sur lui. Il est membre de la famille des Ciconiidés et appartient à l'ordre des Ciconiiformes, au même titre que les hérons, spatules ou ibis (Géroudet, 1978). De stature impressionnante, les Cigognes sont bien connues et populaires, remarquables et faciles à observer, l'espèce est à la fois solitaire et grégaire, elle 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 grandes fermes (Heim de Balsac & Mayaud, 1962; Van den Bossche *et al*, 2002).

Comme 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 nous renseigne sur la plasticité écologique de l'espèce qui lui a permis de garder une croissance régulière dans les effectifs de ses populations, surtout dans les colonies nord africaines (**MOLAI-GRINE, 2007 et 2012**), et même récemment dans le continent européen.

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**).

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 fréquentent en période d'hivernage et 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 :

- ✚ Etudier l'effet de l'urbanisation sur l'installation de la Cigogne blanche pour connaître comment notre modèle biologique s'est influencée par les dérangements dans la wilaya de Mila.
- ✚ Etudier la biologie et l'écologie de la reproduction de la Cigogne blanche dans la région de Mila.

Notre démarche est structurée en quatre chapitres :

- ❖ Le Premier chapitre expose sur les connaissances sur le modèle biologique étudié la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) 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 résultats obtenu sous forme des graphes et des tableaux qui sont discuté par rapport aux donnés de la littérature scientifique.

En fin une conclusion clôturant le travail.

Chapitre 01

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





Partie 01: Point sur le rôle et la conservation des oiseaux

1. Les oiseaux, bio-indicateur de la qualité des écosystèmes

La surveillance de la qualité du milieu basée exclusivement sur le suivi des Paramètres physico-chimiques ne permet pas de tirer des conclusions sur la santé de l'écosystème, puisqu'elle ne fournit pas de renseignement sur la qualité de l'habitat et est limitée à l'étude des polluants présents à des concentrations supérieures aux limites de détection des méthodes analytiques (**Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs MDDEP, 2008**). De plus, cette méthode ne permet pas d'intégrer les effets synergiques, additifs ou antagonistes des divers polluants sur les organismes. Par ailleurs, cette approche n'est pas efficace pour la détection des molécules hydrophobes, qui se retrouve majoritairement dans les graisses des êtres vivants (**Laperche, 2014**). La bio-indication est donc un outil indispensable pour évaluée la santé des écosystèmes (**Environmental Protection Agency EPA, 2002**). La présence ou l'absence de certaines espèces, l'augmentation ou le déclin des populations, la richesse ou la diversité spécifique et d'autres indices plus complexes sont souvent utilisés comme indicateurs de la qualité d'un écosystème (**Mistry et al. 2008; Rodrigues et Michelin, 2005; Kushlan, 1993**).

Les oiseaux représentent une des composantes, les plus visibles et les plus facilement identifiable de notre environnement. Ils sont présents dans tous les milieux: des plus artificialisés aux plus naturels. De ce fait, les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité ces milieux. Les oiseaux constituent certainement l'un des meilleurs modèles pour étudier la structure des peuplements d'animaux (**Blondel et al, 1973 & Blondel, 1975**). D'ou ils sont considérés comme de bons indicateurs de la biodiversité et de l'état des milieux en raison de leur position élevée dans les réseaux trophiques et de leur grande variété d'exigences écologiques (habitats divers pour les différentes espèces, leurs stades de vie, leurs migrations...), et la rapidité de leur réponse aux changements environnementaux. Mené à des pas de temps réguliers sur un même site, le suivi des populations d'oiseaux peut constituer un élément pertinent pour évaluer les mesures de gestion proposées. Grâce à ces mesures, nous pourrons aussi mieux orienter à l'avenir la protection des espèces et engager les fonds avec davantage de précision (**CHELLALI Fatima Zohra ; 2016**)

Plusieurs espèces des rapaces et d'échassiers ont tendance a bio accumuler certaines substances toxiques en raison de leur position élevée dans le réseau trophique (**EPA, 2012**). Il



est généralement reconnu que les œufs indiquent la contamination globale du milieu ou la femelle s'est alimentée durant la gestation, qui correspond généralement aux milieux humides et aquatiques à proximité de la colonie (**Boncompagni et al. 2003**).

Les oiseaux de proie, quant à eux, sont reconnus comme bio accumulateurs de DDT (Dichlorodiphényltrichloroéthane) (**Donguy, 2007**). Tandis que les oiseaux piscivores ont tendance à accumuler les pesticides organochlorés, comme le BPC (Biphénylespolychlorés) (**Turgeon, 2006**). Les métaux lourds s'accumulent également dans les plumes, les organes et les tissus des oiseaux, **Martinez (2012)** a démontré que la concentration des différents métaux varie selon l'organe : le cadmium se concentre dans les reins, tandis que la plombe s'accumule dans les os. Le mercure, quant à lui, est retrouvé surtout dans le foie et les reins, et le zinc, le cuivre et le fer se concentrent dans le foie.

La distribution géographique cosmopolite de plusieurs espèces d'oiseaux est également avantageuse, puisqu'elle permet la comparaison des tendances entre divers sites plus ou moins affectés par un même facteur de perturbation. Le fait qu'ils se regroupent habituellement pour se reposer et se reproduire rend l'échantillonnage des œufs, des jeunes et des adultes relativement simple.

L'objectif de poursuivre les oiseaux est non seulement de détecter l'occurrence des changements environnementaux, mais également d'en identifier la nature, il est essentiel de se baser sur des corrélations entre la réponse biologique mesurée et les autres paramètres environnementaux. Or, dans les articles analysés par **Hilty et Merenlender (2000)**, moins de 3 % des utilisations des bioindicateurs étaient justifiées par des études scientifiques permettant d'établir une corrélation entre la réponse de l'indicateur et le changement environnemental considéré comme en étant la cause. Ainsi que pour but de mieux gérer les écosystèmes fragiles, mais les corrélations qui y sont présentées peuvent aussi être utilisées pour sélectionner des paramètres biologiques qui, en réagissant de façon relativement constante à certaines perturbations du milieu, pourraient servir à diagnostiquer les changements environnementaux. Ainsi que, Les oiseaux sont des bioindicateurs utilisée pour déceler les changements qui surviennent dans l'environnement et la présence de pollution , mesurer les effets de ces perturbation sur l'écosystème et surveiller les améliorations de la qualité de l'environnement résultant de la prise de dispositions remédiatrices(**Harrag, 2012; Banaru et Perrez, 2010**).



2. Les menaces anthropiques sur les oiseaux

De nombreuses espèces d'oiseaux sont encore proches de l'extinction. Avec l'expansion des activités humaines à travers le globe, les habitats naturels sont réduits et fragmentés. La production alimentaire – l'agriculture, la pêche et l'élevage – devient de plus en plus intensive, exacerbant la pression sur les espèces d'oiseaux qui sont particulièrement adaptées à leur propre habitat. Le développement économique est 'accélééré' sans tenir compte de l'environnement, fragmentant ainsi des habitats uniques et occasionnant des dégâts involontaires à travers la pollution et l'électrocution.

Le dérangement de l'avifaune par les activités humaines fait partie des impacts de la fréquentation. En effet, la diminution contemporaine des milieux naturels associés à un développement sans précédent des activités de plein air ont mis récemment en exergue des concurrences spatio-temporelles entre les hommes et les oiseaux appelées «dérangement». Le dérangement, pris au sens général du terme, est défini par Triplet et **Schricke (1999)** de la manière suivante: «un dérangement est tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une réaction (l'effet) de défense ou de fuite d'un animal, ou qui induit directement ou non, une augmentation des risques de mortalité (l'impact) pour les individus de la population considérée ou, en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur». Le dérangement de l'avifaune n'a donc pas pour objet la destruction ou la dégradation des habitats de l'oiseau par l'occupation humaine mais les conséquences à plus ou moins long terme des interactions directes entre la pratique des activités humaines (récréatives, sportives ou professionnelles) et la présence d'une ou plusieurs espèces d'oiseaux sur les mêmes milieux. Il peut se manifester chez les oiseaux par de multiples effets et impacts négatifs. Selon les spécialistes nationaux et internationaux, le dérangement par les activités humaines serait devenu pour certaines espèces d'oiseaux sensibles, notamment des espèces rares et / ou menacées, un facteur agissant sur la dynamique de leurs populations (**Yeatman-Berthelot et Rocamora, 1999; Frid et Dill, 2002**).

Les caprices du climat qui sont accentués par une pression anthropique ont entraîné au cours des dernières années, des modifications importantes tant dans le milieu physique que dans la biocénose qui le peuple (**Sibachir, 2006**). L'implantation des nouvelles surfaces agricoles irriguées, des retenues collinaires et l'intensification des élevages ont entraîné une modification dans les paysages et par ricochet dans la structure et l'organisation des Peuplements d'oiseaux qui les colonisent. Même si les facteurs des menaces et des



dégradations sont innombrables, nous pouvons les scinder en : Braconnage, élevage domestique de certaines espèces (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin sini, Rapaces,...), chasse massive en période de reproduction (oiseaux d'eau), utilisation de certaines espèces à des fins de sorcellerie (Huppe fasciée), prélèvement d'œufs ou des oisillons aux nids, destruction des habitats (incendies répétés, déforestation et fragmentation des milieux, pollutions, dérangements,...). L'installation des dépotoirs à ciel ouvert a aussi une incidence négative sur la phénologie, le régime alimentaire et le comportement des espèces aviaires.

Les effets pervers du changement climatique sont également à prendre en compte. Par exemple, la hausse des températures dans certaines zones du monde a favorisé la multiplication de moustiques porteurs du paludisme aviaire, qui a décimé d'importantes populations d'oiseaux.

3. Les impacts des facteurs des perturbations sur les oiseaux

Les activités anthropiques peuvent avoir des effets significatifs sur les populations d'oiseaux, notamment ceux observés sur le succès reproducteur, les dérangements peuvent aussi causer un déclin du nombre des couples nicheurs, une augmentation de la désertion des nids, une diminution du taux d'éclosion ou une diminution de la survie des jeunes (**Korschgen et Dahlgren, 1992**). La chasse pour leurs plumes ou pour les mangers semble avoir été alors la principale cause qui a décimé des nombreuses populations d'oiseaux et a contribué à en réduire d'autres (**Watling, 1995**). Les oiseaux évitent les zones de chasse en journée, même si elles sont les plus riches en nourriture, préférant s'installer sur les lacs de plus grande salinité où la nourriture manque, mais où la tranquillité leur est assurée (**Brochet et al, 2009**). Ils retournent en revanche dans les zones de chasse à la tombée de la nuit pour profiter des réserves alimentaires. De plus, la création de deux nouvelles zones protégées a causé une modification de la distribution des oiseaux, l'abondance augmentant dans les sites protégés et plus sécuritaires, et diminuant ailleurs.

La récolte des œufs et poussins par les hommes était aussi chose fréquente. L'introduction des végétaux, quant à elle, a modifié la répartition des oiseaux, favorisant certaines espèces au détriment d'autres en changeant les sites de nidification et de nourriture. L'aspect démographique n'est pas négligeable : le nombre des habitants jusqu'à l'arrivée des occidentaux était important et la plupart des îles était habitée par les populations permanentes



ou saisonnières, facteurs de dérangement pour les oiseaux outre le fait qu'elles transportaient de nouvelles espèces d'animaux et de végétaux.

Le changement climatique semble avoir un effet déjà bien perceptible sur les phénomènes naturels et en particulier sur de nombreuses espèces d'oiseaux. Les effets mis en évidence concernent tous les stades du cycle de vie de nombreuses espèces (reproduction, migration...) à des degrés divers. Le changement climatique induit des adaptations (phénologie et succès de la reproduction, utilisation des ressources alimentaires, etc.) ou modifie les aires de répartition des espèces et influence l'évolution numérique des populations, leur séjour dans les aires de nidification ou d'hivernage. Certains de ces changements sont si perceptibles que leur mise en évidence a directement contribué à la prise de conscience de l'importance des modifications du climat et des risques qu'elles entraînaient pour la biodiversité et les activités humaines. **(Both et al., 2010; Deleon et al., 2011).**

Les conséquences négatives de la pollution lumineuse sur l'avifaune sont particulièrement sensibles lors de la reproduction et de la migration :

En période de nidification, les oiseaux et les juvéniles peuvent être attirés par des sources lumineuses parasites ce qui a pour conséquence de les empêcher de regagner leur nid ou de trouver leur direction **(Telfer & al. 1987)**. Il ne faut pas minimiser les conséquences des lumières issues de la circulation automobiles pour des espèces telles que les rapaces nocturnes et les engoulevents par exemple. L'éblouissement des oiseaux est un facteur aggravant dans les collisions avec les véhicules. La phénologie de la reproduction est également affectée dans la mesure où certaines espèces commensales de l'homme (Moineau domestique – Passer domestique par exemple) réalisent plusieurs nichées chaque année. Il faut noter que dans ce cas, la chaleur procurée par les lampes joue également un rôle important. D'autres études montrent que la densité des nids de Barges à queue à noire (*Limosalimosia*) dans des prairies humides hollandaises est nettement plus faible à proximité des routes éclairées que de celles qui ne le sont pas, et ce toutes conditions écologiques identiques par ailleurs. Cet effet répulsif est sensible jusqu'à plus de 300 m de la route **(De Molenaar & al, 2000)**.

L'exploitation forestière pourrait également limiter le nombre des sites de nidification potentiels et ainsi influencer les populations des certains oiseaux qui utilisent des cavités creusées dans les arbres pour nidifier **(Lemelin et al, 2007)**. Il a en effet été démontré que le nombre de couples nicheurs est corrélé avec le nombre de sites de nidification disponibles,



jusqu'à ce que d'autres ressources deviennent limitantes (Newton, 1994). Un changement dans le nombre des sites potentiels, qu'il soit dû à des causes naturelles ou à l'action humaine, est donc généralement suivi d'un déclin du nombre des couples nicheurs. Au contraire, l'ajout des sites de nidification artificiels entraîne une augmentation du taux de reproduction (Newton, 1994 ; Haramis et Thompson, 1985).

4. Les statuts de conservation des oiseaux

4.1. Les statuts internationaux

Tout programme de conservation d'une espèce doit avoir comme préalable une connaissance aussi complète que possible des effectifs de la population qui la représente, de sa répartition géographique, mais aussi de la faune et de la flore qui y sont associées. Les principales conventions internationales sur la conservation des espèces migratrices émergent des années 1970. Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain à Stockholm en 1972, les États reconnaissent la nécessité de coopération, par l'élaboration de traités, pour la conservation des espèces migratrices au travers des frontières nationales ou entre les aires de juridiction nationale et la haute mer (Boere et Lenten, 1998). Ce sommet est marqué par la création du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et les termes employés seront précurseurs de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS). La Convention sur le commerce international des espèces en danger (CITES), mise de l'avant par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), est signée en 1973 et son secrétariat est aujourd'hui administré par le PNUE. En 1979, le Conseil des communautés européennes émet la Directive Oiseaux, reconnaissant la nécessité de préserver les populations d'oiseaux et leur habitat sur le territoire européen (Directive du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages).

Tableau 1: L'état de conservation des oiseaux migrateurs menacés ou quasi menacés selon la classification de l'UICN (Kirby, 2010). Nombre d'oiseaux migrateurs menacés et quasi menacés / nombre total d'oiseaux migrateurs pour la région géographique (%)

Région	Oiseaux terrestres	Sauvagine	Oiseaux au vol plané	Oiseaux Marins	Total



Amériques	63/716 (9)	31/297 (10)	3/49 (6)	58/198 (29)	58/198 (29)
Afrique-Eurasie	35/460 (8)	40/269 (15)	23/82 (27)	39/152 (26)	104/809 (13)
Asie centrale	19/325 (6)	21/154 (14)	13/49 (27)	2/40 (5)	40/484 (8)
Est de l'Asie et Australasien	65/756 (9)	56/281 (20)	26/85 (31)	53/173 (31)	167/1 142 (15)

La CMS est signée à Bonn le 23 juin 1979 et entrera en vigueur en 1983. La CMS établit un cadre d'actions concertées pour la conservation et la gestion efficace des espèces migratrices pour les États faisant partie de l'aire de répartition des espèces (Secrétariat PNUE-CMS, 1979). En 1982, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUD) établit la zone économique exclusive de 200 miles nautiques et reconnaît la souveraineté des États sur les ressources marines (Organisation des Nations Unies(ONU), 1994). Cette convention reconnaît la nécessité de coopération entre les pays côtiers faisant partie de l'aire de répartition des grands migrateurs marins (ONU, 1994)

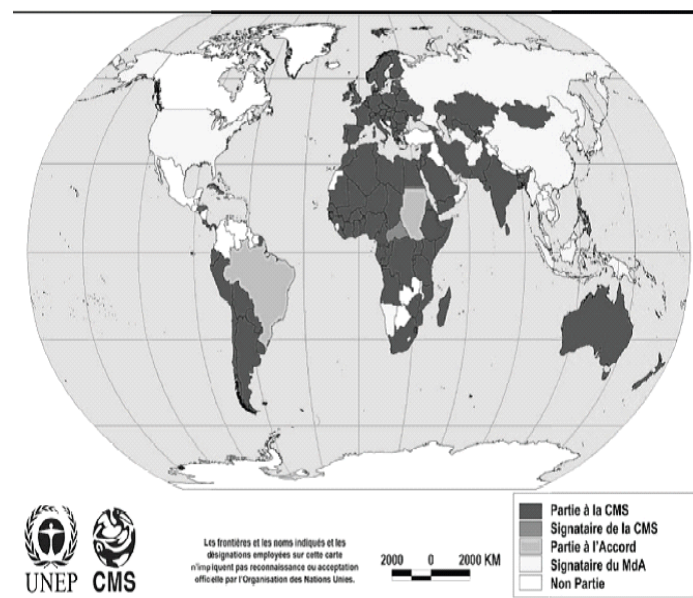


Figure 1: Carte des États membres de la CMS. Secrétariat PNUE-CMS (2012).

En 1992, la Directive Habitats (Directive 92/43/CEE du Conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages) vise le maintien de la biodiversité par la création de réserves protégées à l'échelle européenne. La même année, la



Convention sur la diversité biologique (CDB) est adoptée lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement à Rio de Janeiro (ONU, 1992). La CDB vise le développement de stratégies nationales pour la gestion durable de la diversité biologique, incluant les écosystèmes et les habitats nécessaires pour les espèces migratrices (ONU, 1992)

En 1995, l'organisation non gouvernementale Wetlands International naît de la fusion de l'IWRB (International Wildfowl Research Bureau). De Wetlands for the Americas et de l'Asian Wetlands Bureau. Dans le cadre de la CMS, La l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) est adoptée dans le but de mettre en œuvre des actions concertées entre les parties contractantes pour la conservation des oiseaux d'eau migrateurs (Secrétariat PNUE AEWA, 1995).

4.2. Les statuts nationaux

La protection pour l'avifaune en Algérie est relativement récente puisque le premier texte relatif à la protection des espèces animales non-domestiques protégées date du 20 Août 1983. Cette mesure fut renforcée par la suite, notamment avec l'arrêté relatif à l'exercice de la chasse pour la saison 1990-1991, l'arrêté du 17 Janvier 1995 relatif aux espèces animales non-domestiques protégées en Algérie pour la protection à l'échelle nationale, la loi n° 04-07 relative à la Chasse au 01 Août 2004 (Belhamra, 2005). Un total de 52 espèces protégées en Algérie, dont les Falconiformes et les Strigiformes prédominent avec 24 rapaces qui vivent dans la région. 94,2% des espèces recensées ont des Préoccupations mineures selon la liste rouge de l'IUCN. Seulement 05 espèces ont un statut "Vulnérable" et "En danger" alors que sept ont le statut "Quasi-menacé". En ce qui concerne les espèces protégées par la convention de Washington, 43 espèces sont notées dans ces trois annexes dont quatre espèces sont mentionnées à l'annexe I. Pour la convention d'Alger, 40 espèces sont indexées où les oiseaux d'eau dominant sur les autres oiseaux dans la liste A et inversement dans la liste B. Pratiquement toutes les espèces sont citées sur les annexes 2 et 3 de la convention de Berne à l'exception de cinq espèces non retenues par cette même convention.

En Algérie, la réglementation et les textes législatifs constituent le noyau fonctionnel pour la protection des ressources naturelles et des oiseaux en particulier (Belhamra, 2005). Ceci est mieux concrétisé par la protection des habitats où vivent ces oiseaux comme la création des parcs nationaux et de réserves naturelles.



Partie 02 : Présentation générale de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*)

1. Aperçu général sur les Ciconiidae

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

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

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

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.

2. Présentation de l'espèce étudiée

2.1. Caractères généraux

La Cigogne blanche, de son nom latin *Ciconiaciconia*(L.), est un oiseau d'apparence singulière, membre de la famille des Ciconiidés, et appartenant à l'ordre des Ciconiiformes, au même titre que les Hérons, spatules ou Ibis (**Géroudet, 1994**). Du fait de son long cou et de ses longues pattes, dont le tarse peut mesurer jusqu'à 240 mm, elle est qualifiée de « grand échassier » (**Géroudet, 1994**). En plus d'être démesurées, ses pattes, de même que son bec, sont parées d'une couleur rouge vermeille, qui tranche avec le blanc de son plumage et le noir de ses rémiges et grandes couvertures alaires.

Le plumage inter nuptial ne diffère pas sensiblement du plumage nuptial, mâles et femelles ne présentent aucun dimorphisme sexuel marqué. Seuls les jeunes affichent un phénotype



différent le blanc du plumage étant nuancé de gris, le noir teinté de brun, les pattes rouges brunâtres et le bec successivement noir, brun puis rougeâtre à pointe sombre (**Simmons et al. 1977**). La grande taille de cette espèce, aux alentours d'un mètre, ainsi que son envergure d'environ 1,60 m, font d'elle un planeur aguerri que l'on confondrait sans peine avec un Percnoptère d'Egypte (**Géroudet, 1994**).

En vol, l'espèce présente une silhouette facilement reconnaissable caractérisée par le cou allongé, les longues pattes dépassant la queue et la digitation très marquée des rémiges primaires. 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**).

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 (**Slling et Schmidt, 1994**), chez l'adulte, la mue complète s'étale sur presque toute l'année.

La Cigogne blanche est quasiment muette, excepté quelques chuintements précédant les claquements de bec très sonores. Ces craquètements semblables au bruit de castagnettes se manifestent au cours de comportements d'excitation (salutations, rencontres, querelles). En revanche, les jeunes au nid émettent des vocalisations ressemblant à de curieux miaulements et grincements lors des nourrissages (**Bouet, 1950**). Longueur totale du corps : 110-115 cm. Poids moyen : 3 500 g (extrêmes 2 700 à 4 500 g).

2.2.Nomenclature

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

Tableau 2: 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, Weissstorch	Portugais	Cegonhabranca
Espagnol	Cigüeñacomùn	Turc	Leklek, Bu-Laqlaq
Norvégien	Hvit stork	Hindou	Laglag, Haji Lag-lag
Hollandais	Ooievar	Hongrois	Fehérgolya



Suédois	Vit stork	Polonais	Bocian bialy
Danois	Hvid stark	Grecque	Pelargos
Tchécoslovaque	Cápabily	Russe	Bely Aist
Yougoslave	Rodabijela	Afrikans	Homerkop

D'après (ETCHECOPRA et HÛE ,1964 in BOUKHTACHE, 2010) la Cigogne blanche est appelée encore dans les régions Nord de l'Afrique :

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

3. Systématique et sous espèces

3.1.Systématique

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

Tableau 3: Représentation de la systématique de la Cigogne blanche (Ciconiaciconia).

Règne	Animalia
Sous règne	<i>Metazoar</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</i> (Linné, 1758).
Sous espèce	<i>Ciconia</i> (Linné, 1758).
Synonyme	<i>Ciconia alba</i> Bechstei



3.2. 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 4: présentation des sous espèces de (*Ciconiaciconia*) et leur distribution.

Sous espèce de Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	Leurs distributions
<i>Ciconiaciconiaciconia</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>Ciconiaciconiaasiatica</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>Ciconiaciconiaboyciana</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>Ciconiaboyciana</i> figure sur la liste des oiseaux menacés dressée par le CIPO (Conseil International de la Protection des Oiseaux).

4. Identification

Oiseau peu farouche envers l'homme, la Cigogne blanche est l'échassier le plus facile à observer. Les adultes sont facilement reconnaissables à leurs plumages blanc et noir, ailes robustes et larges, à leur grand cou et brève queue, bec rouge vif et long, droit et très pointu et pattes hautes minces de couleur rouge vif, rémiges primaires et secondaires noires et



doigts reliés par une petite membrane (BURTON 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).

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).

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

D'après (GUINOT, 1942 ; ETCHECOPAR et HUE, 1964 ; DEKEYSER et DERVOT, 1966 ; GEROUDET, 1978 ; NICOLAI et al., 1985 ; CREUTZ, 1988 ; PERRY et WOODCOCK, 1994 et SILLIGN et SCHMIDT, 1994), la Cigogne blanche a une longueur qui varie de 100 à 125 cm, pesant de 2,5 à 4,4 kg ayant une envergure de 1,90 m à 2,10 m, le bec mesure de 140 à 200 mm, le torse de 190 à 240 mm, Dans le tableau 05 sont consignées quelques mensurations prises sur *Ciconiaciconia* par (GEROUDET, 1978) ; (RIGHI, 1992) et (SILLIGN et SCHMIDT, 1994).



Tableau 5: Mensurations moyennes des Cigognes mâles et femelles. (DJEDDOU et BADA, 2006)

Sexes	Dimension en (mm)			
	Male		Femelle	
	Min-Max	Moyenne	Min-Max	Moyenne
Organes				
Aile pliée	530-630	580	530-590	560
Queue	215-240	227.5	215-240	227.5
Bec	150-190	170	140-170	155
Tarse	195-240	217.5	195-240	217.5

Le jeune Cigogneau pèse 70 à 75 g et possède un bec et des pattes plus courts que ceux des adultes.

5. Répartition géographique de la Cigogne blanche

5.1. Dans le Monde

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

5.1.1. Population d'Europe

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

5.1.2. Population d'Afrique

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



5.1.3. Population d'Asie

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

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

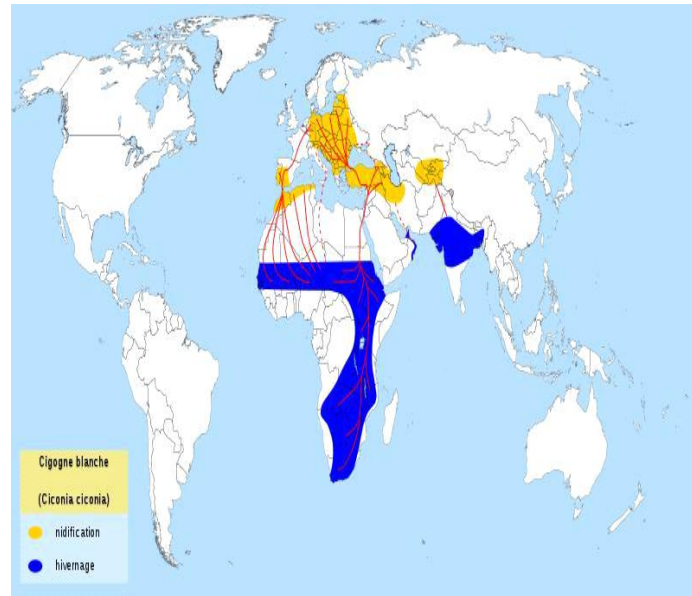


Figure 2: Répartition géographique de la Cigogne blanche dans le monde ; aires de reproduction et d'hivernage et voies de migration [1].

5.2. En Algérie

La Cigogne blanche est plus commune dans la partie méditerranéenne de l'Algérie, des plaines du littoral jusqu'aux Aurès (commune de Batna) en passant par les hauts-plateaux steppiques (**MOALI-GRINE et al. 2013**). Selon **ISENMANN et MOALI (2000)**, l'espèce est plus abondante dans la région Est du pays; riche en zones humides et cultivées; que dans la partie ouest. Au centre, la Cigogne blanche est présente de Bejaia à Blida (**MOALI-GRINE, 1994; BOUKHEMZA et al. 2007**). A l'Est, l'espèce niche d'El-Tarf jusqu'à Batna. La population la plus abondante de Cigogne blanche est concentrée dans les régions d'EL kala et Mila et dans les régions du Centre, à Sétif (**MOALI-GRINE, 1994; DJERDALI, 2010; MOALI-GRINE et al. 2013**). Un nombre réduit de couples a été signalé à l'Ouest, de Tipaza à Ain-Temouchent.



Au sud, la Cigogne blanche a été signalée à Biskra, à Djelfa, à Aflou, à Ouargla et Tindouf (BOUET, 1956; HEIM DE BELZAK et MAYAUD, 1962).

6. Etat actuel des populations

6.1. Dans le Monde

Depuis 1934 jusqu'à nos jours 6 recensements internationaux sont organisés pendant les années : 1934, 1958, 1974, 1984, 1994-95 et 2004-2005 (Thomsen &Hötker, 2006). Ces recensements internationaux organisés ont permis de constater un déclin général de l'espèce et surtout de sa population occidentale (Rheinwald&al., 1989 ; Biber &al., 1995).

Les 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 &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 06(Thomsen &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 du sud-est		
Grèce	1.500	2.139

6.2. En Algérie

La Cigogne Blanche est une espèce qui est protégée en Algérie conformément au décret n° 83-509 du août 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)

7. Migration et hivernage en Afrique

7.1. 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).

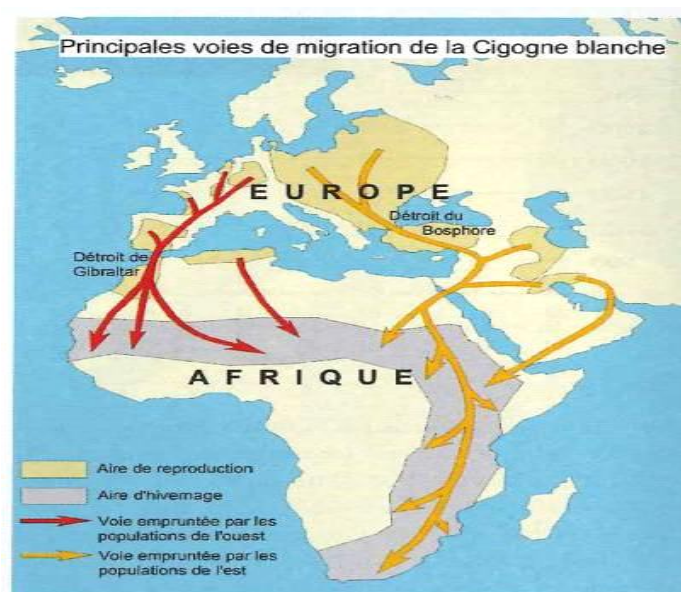


Figure 3: Les zones de migration de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) dans Le monde [2]



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 années 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**).

7.2. 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'Éthiopie 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 Centrafricaine, 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**).



8. Habitat et comportement

8.1.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 Mila centre (cliché personnelle)



Figure 5: Nidification de la cigogne blanche sur les murs des habitations à Mila El Kadima
(cliché personnelle)



Figure 6: Nidification de cigogne blanche sur une plateforme artificielle à Sidi Merouane
(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).

8.2. 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 qui 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 setenir 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 à l'âge de 4 ou 5 ans (**Boukhemza, 2000 ; Zennouche, 2002**).

9. Biologie de la reproduction

9.1.Maturité sexuelle

La jeune Cigogne blanche ne rentre jamais à son aire natale à l'âge de première année et elle est souvent observée en été dans ses quartiers d'hivernage ou ils trouvent toute l'année une nourriture abondante. 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 (**Schuz, 1936 et Delafosse, 1951**).

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.

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

La Cigogne blanche est une espèce migratrice qui se reproduit en Europe au Moyen-Orient et au Nord-ouest de l'Afrique (**MATA et al., 2001**), et en Afrique du Nord on rencontre la sous-espèce nominale (*Ciconiaciconiaciconia*) 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 DUQEUT, 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**).

9.3. Formation des couples et parade nuptiale

Au stade de l'association nuptiale des deux sexes, le mâle délimite un territoire. Il choisit une place qu'il défend et à ce moment il devient agressif (**GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989**). La femelle initie la formation du couple en battant ses ailes sur le dos du mâle (**VOISIN, 1991**). Dans les salutations d'accueil, le mâle parcourt lentement ses perchoirs ou se balance d'un pied sur l'autre en émettant des cris. Attirées par ce comportement, les femelles viennent roder autour du séducteur, se perchent tout près et l'observent en silence, le plumage collé au corps (**BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; VOISIN, 1991**). Il n'est pas rare qu'un mâle s'accouple avec plusieurs femelles (**BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FUJIOKA et YAMAGISHI, 1981 ; MC KILLIGAN, 1990**).

Le mâle arrivant généralement une semaine avant la femelle prend possession d'un nid qu'il défend contre tout autre concurrent (**SCHÜZ, 1936 ; ETCHECOPAR et HÛE, 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 (**SCHMITT, 1967 in AMARA, 2001**).

9.4. Accouplement

La copulation a lieu au nid ou à moins de 50 cm de ce dernier. La femelle s'accroupit respire à petits coups. Le mâle saute sur cette dernière en s'accrochant des pieds et saisissant les plumes de la calotte ou du cou et en exhibant des mouvements rythmiques avant de baisser sa queue en vue d'établir le contact cloacal en battant des ailes pour maintenir son équilibre. Durant cet acte, le mâle caresse du bec les plumes du cou et de la tête de la femelle (**BLAKER, 1969 ; VOISIN, 1991**).

Les accouplements se font dès l'arrivée, cette phase de l'activité sexuelle est bien connue et décrite dans la littérature (**COLLIN, 1973**), la Cigogne ne manque pas de se faire remarquer en période de reproduction. Sa stature, sa blancheur et ses craquetements incessants attirent l'attention, surtout lorsqu'elle installe son nid près des zones habitées. Avant que le mâle ne couvre la femelle, tous deux se promènent en rond sur le nid (**ETIENNE et CARRUETE, 2002**), dans tous les cas observés, c'est la femelle qui prend l'initiative et va au-devant de son partenaire, le mâle reste passif, très excité, claquette en effectuant de lents et amples battements d'ailes (il pompe) ; trois phases sont observées durant la formation d'un couple, une phase d'approche, une phase intermédiaire et une phase terminale (**SCHMITT, 1967 in AMARA, 2001**).



Figure 7: Accouplement de la cigogne blanche [3]



9.5.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 domesticus* et *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.



Figure 8: Répartition des nids de la Cigogne blanche sur une enfourchure de branches à Grarem Gouga(Cliché personnelle)

❖ **Position horizontale des nids**

La théorie écologique suggère que le choix de l'habitat soit adopté, comme l'ajustement soit souhaité dans un préfabriqué endroit. L'importance de l'habitat doit être bien illuminée pendant l'élevage ou la couvée, car les prédateurs sont l'ultime danger pour l'échec du nid.

Malgré le risque apparemment plus élevé d'être capturées par les prédateurs, les femelles âgées préfèrent les nids cachés et elles ont également connu un succès (**MARKUS, BENJAMIN, 2010**).

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

- (1) : Contre le tronc.
- (2) : Sur des branches solides à structure verticale.
- (3) : Sur des branches secondaires dans la partie extérieure de l'arbre.
- (4) : Tout à fait dans la partie périphérique



Figure 9: Types d'emplacement horizontal des nids des Cigognes blanches
(SI BACHIR, 2005)

9.6. Restauration du nid

La construction du nid ou sa réfection dure quelques jours, c'est une partie importante des soins parentaux (Lejeune, 2009). Ils participent ensemble à la construction, bien que les mâles aient tendance à apporter plus de matériaux que les femelles durant la période de couvaison, la femelle étant moins active (Colline, 1973 ; Etienne & Carruette, 2002 ; Van den Bossche et al. 2002). Lorsque le nid s'affaisse en raison de sa masse ou des intempéries, il est remis en état par le couple (Kerautret, 1967). Le nid doit être spacieux et placé dans un endroit élevé de manière à faciliter les allées et venues en vol, et offrir une vue dégagée permettant de surveiller les alentours (Etienne & Carruette, 2002). Un nouveau nid peut être construit en 8 jours, si les circonstances l'exigent (Cramp & Simmons, 1977).

9.7. Ponte ; Couvaison 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 couvaison 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 ponte 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 pontes diminue, alors que les années caractérisées par d'abondantes précipitations corrélerent avec l'augmentation du nombre d'œufs par ponte (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 10: 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 & Carruette, 2002**). Les mâles éclosent les premiers, ils sont les plus grands oisillons et bénéficient alors d'une meilleure survie (**Tryjanowski et al. 2009**).



Figure 11: Poussins de la Cigogne blanche (**Gadenne, 2012**)

9.8. 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'à 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 12: Nourrissage des Cigogneaux à Mila Kadima(cliché personnelle)

9.9.Envol

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



Figure 13: Envol de la Cigogne blanche à Grarem Gouga (Cliché personnelle)



10. Écologie trophique

10.1. 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 HÜE, 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**).

En Algérie, des études concernant le régime alimentaire de la Cigogne blanche ont été menées à Tizi-ouzou dans la région du bas et du moyen Sébaou par **BOUKHEMZA et al. (1995), FELLAG (1995-2006), BENTAMER (1998) et BOUKHEMZA (2000)** ; dans la région de Tébessa par **AMARA (2001) et SBIKI (2008)** ; dans la région de Bejaia par **DOUADI et CHERCHOUR (1998) et ZENNOUCHE (2002)** et dans la région d'Annaba par **SAKER (2006)**. A Batna, une seule étude a été faite par **DJADDOU et BADA (2006)**. Toutes ces études basées sur la décortication des pelotes de réjection ont montré que la Cigogne blanche est presque exclusivement insectivore avec une grande préférence aux coléoptères et aux orthoptères.

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.



10.2. 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'agricultures, la Cigogne blanche préfère a fourrager dans les praires pauvre en couverture végétales (**Johstet *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 Fernández-Cruz (2003), Peris (2003)**. En Algérie, ce phénomène a été également noté par **Boukhemza(2000) et Sbiki (2008) Bouriach (2016)**. Néanmoins, la décharge publique contient non seulement des ressources trophiques mais aussi des éléments non profitable comme le plastique, les câbles, nylon . . . etc., les quelles -en cas d'ingestion- peuvent être un danger potentielle pour les deux sexes adultes et pour les poussins (**Peris, 2003**).

10.3. 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 (**Eyienne et Caruete, 2002**). L'espèce est souvent observée dans les aires de gagnage en compagnie de hérons garde-boeufs (*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**).

10.4. 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**).



10.5. Capture et digestion des proies

Les sucs gastriques des Cigognes sont très actifs et peuvent dissoudre complètement les os des 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 digérées, les élytres plus ou moins écrasés. Chaque pelote ne résulte pas d'un seul repas (**Schierer, 1962**).

10.6. 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 ; SKOV, 1998 ; 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 (1991a)**, les Cigognes adultes cherchent la nourriture 7 fois par jour.

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



Figure 14: Cigognes blanches s'alimentant dans terre cultivé (Cliché personnelle)

11. 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; Hinsch, 2006**). Le déclin de la population mondiale de la Cigogne blanche durant la dernière décennie a été associé avec l'augmentation des nombres d'accidents, la majorité du a l'impact anthropogénique comme les pesticides, la chasse, l'urbanisme (**Berthold, 2006**) et les réseaux électriques (**Balmori, 2005 ; 2009**) et des facteurs naturelles causés principalement par des maladies infectieuses (**Kaleta et Kummerfeld, 1983**).

11.1.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 ; Carrascalet al., 1993 ; Martinez et Fernández, 1995 ; Jonssonet al., 2006**).



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

Selon (**Randik, 1989 ; Goriup et Schulz ,1991; et Skov, 1998 in Martinez et Fernandez, 1995**), l'urbanisation incluant l'extension de l'industrie a affecté négativement les populations de Cigognes blanches par la démolition des anciennes constructions qui servaient de support de nidification et qui sont ainsi perdues. Spoliée de ses aires traditionnelles, la Cigogne blanche a dû chercher d'autres endroits pour y construire son nid volumineux ; elle les a trouvés sur les mâts des conduits électriques. Le problème ne s'arrête pas à ce niveau car même les nids construits sur les poteaux électriques sont détruits par les services de maintenance (**Martinez et Fernandez, 1995**).

11.2. 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&Schoenmakers, 1989 ; Kanymibwa& Lebreton, 1991 ; Sylla, 1991 ; Schulz, 1995 ; Maiga&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 ; Kanyamibwaet 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'Hoteet al. 2002**).

11.3. 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 (*Locustamigratoria*), de criquet marron (*Locustanapardolina*), de criquet rouge (*Nomadacrisseptumfasciata*) et le criquet du désert (*Schistocercagregaria*). Les essaims de ces criquets ont été contrôlés par l'utilisation des TI (**DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1989**).

11.4. 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 SCHULZ, 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.

11.5. Du baguage

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 baguage 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**).



11.6.L'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 (**Dolata, 2006**).

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

11.7.L'utilisation des pesticides

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

11.8.La pollution et contamination bactérienne

La nouvelle tradition d'hivernage de la Cigogne blanche en Espagne, dont une grande partie de l'effectif s'alimente sur des décharges à ciel ouvert, pourrait avoir des conséquences, toutefois, non encore mesuré sur les individus (**Marchamalo de Blas, 1995; Sanchez &al 1995**).

Un cas d'infection par Salmonellose a été détecté dans l'Aube en 1996. Les jeunes qui ont péri étaient alimentés par des adultes qui se restauraient sur une décharge (**Fellag, 2006**). Selon (**Fellag, 2006**), l'utilisation à grande échelle de pesticide pour lutter contre les parasites des cultures peut avoir des effets à long terme par la réduction des ressources alimentaires et par la contamination directe des Cigognes.

11.9.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 & al. 1988**) et ses différents organes (foie et rein) (**Memarg & al. 2002; Blázquez & 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 malformations dans le squelette (jambe) des jeunes Cigognes et leur exposition aux différentes pathologies (**Mehrag 2002 & al.**).

11.10. L'impact de la téléphonie mobile

Boukhtache (2009), 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 alors que 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 (**Bouriache, 2016**).

11.11. 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**).



12. Mesures de protection

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 (**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 (**Barkani et Boumaaraf, 1998**).

12.1. 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 02
Cadre d'étude





Partie 01: Présentation de la région de Mila

1. Situation géographique

La wilaya de Mila se situe au Nord-est de l'Algérie à 464 m d'altitude, et à 75 km de la mer méditerranéenne. Elle est aussi dans la partie Est de l'Atlas tellien, une chaîne de montagnes qui s'étend d'Ouest en Est sur l'ensemble du territoire Nord du pays (**Agence Nationale de Développement de l'Investissement ANDI, 2013**). Elle occupe une superficie totale de 3.480,54 Km² soit 0,14% de la superficie total du pays. La population totale de la wilaya est estimée à 766 886 habitants soit une densité de 220 habitants par Km² (**Aissaoui, 2013**).

La wilaya de Mila est issue du découpage administratif de 1984. Elle est composée de 32 communes et 13 Daïras (**Aniref, 2011**). Elle est limitée par 06 wilayas :

- ✚ Au Nord- Ouest par la wilaya de Jijel;
- ✚ Au Nord- Est par la wilaya de Constantine;
- ✚ A l'Ouest par la wilaya de Sétif;
- ✚ A l'Est par les wilayas de Constantine et Skikda;
- ✚ Au Sud- Est par la wilaya d'Oum El Bouaghi;
- ✚ Au Sud par la wilaya de Batna.

La wilaya de Mila est située entre deux grands pôles économiques, Constantine et Sétif, elle est traversée par une liaison routière d'importance nationale. Il fait partie des bassins versants de l'Oued El Kébir et Oued Endja. Ces derniers se localisant dans la chaîne Tellienne orientale, couvrent une superficie de 216.000 hectares et représentent une région intermédiaire entre le domaine Tellien à très forte influence méditerranéenne au Nord et un domaine à très forte influence continentale au Sud. Cette situation géographique confère à la commune de Mila une position du carrefour d'échange et de transit très dynamique entre le nord montagneux et hautes plaines au Sud-est et donne à l'agglomération chef-lieu plusieurs atouts pour jouer un rôle moteur dans l'armature urbaine future de la région(**Anonyme, 2012**).



Figure 15: Situation géographique de la wilaya de Mila (CETIC, 2008).

2. Le relief

La région de Mila se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense. Cependant, et selon **Zouaidia (2006)** et **Anonyme (2009)**. On distingue trois espaces différents dans la région : un espace montagneux, un espace de piedmonts et de collines et un espace de hautes plaines

2.1. L'espace montagneux

Formé d'une succession de massifs montagneux (massifs Telliens) et caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés. S'étalant sur les territoires des communes de Hamala, Chigara, Terrai Beinen, Amira Arrés, Tessala Lemtai, Minar Zarza et Tassadane Heddada.

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%**).



2.2. 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, Elle est composée de :

- ✓ Plaines intra-montagneuses dans la région de Ferdjioua, Oued Endja dont l'altitude moyenne est de 400 m.
- ✓ Collines et les piémonts situés dans la partie Est de la wilaya 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 piémonts qui forment au Nord Ouest, le prolongement des reliefs telliens concerne la dépression de Ferdjioua, Oued Endja.
- ✓ La dépression de Mila est formée par un ensemble de basses collines (de 500 à 600 m d'altitude), et de massifs isolés à savoir le massif d'Ahmed Rachdi.

2.3. L'espace Sud des hautes plaines

Caractérisée par des pentes douces (inférieur à 12,5%) et qui couvre presque la totalité de la Daïra de Chelghoum Laid et les vastes plaines céréalières de Tadjenanet et Teleghma, dans cette région Sud de la wilaya, dont l'altitude moyenne est généralement comprise entre 800 et 900 m, émergent les massifs montagneux isolés tels que:

- ❖ Kef Lebioud 1 408 m; Djebblehmam 1 237 m; DjebbleTarioulet 1 285 m DjebbleGrouz 1 187 m; Kef Isserane 1 276 m; Djebblemeziout 1 127 m; DjebbleGherour 1 271 m et DjebbleTarkia 1 066 m.

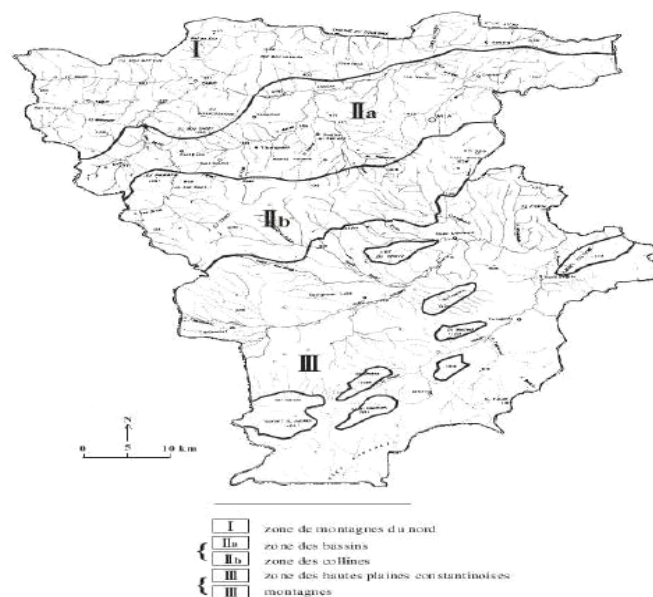


Figure 16: Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000Est-Algérien) (Ferhat, 2014).



3. Cadre hydrologique

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 (**Sddiki, 2013**) :

- 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 Tajenamet.
- Oued Athmania

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

4. Cadre climatologique

La climatologie est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée. Cependant que, le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre (**Aissaoui, 2013**). Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore (**Metallaoui, 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.

Le climat de la wilaya de Mila est un climat typiquement méditerranéen. Il est caractérisé 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**).

4.1. Température

La température est un facteur climatique écologique indispensable et fondamental pour la vie de l'être vivant. 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 pussent être complexes. Elle agit directement sur la 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.

Une température méditerranéenne modérée durant les mois de l'Automne, l'Hiver et le Printemps. Pendant l'été la température augmente rapidement surtout, à l'intérieur de la wilaya. Quoiqu'il en soit la température est favorable pour les cultures autant en Été qu'en Hiver (Soukehal, 2012)

Tableau 8:Température moyenne mensuelle de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
T °C	8,39	8,40	11,87	14,41	17,68	22,60	26,80	26,74	22,16	18,6	12,60	9,5

D'après le tableau 08 qui donne les variations des températures mensuelles moyennes de Notre région, nous constatons que la température maximale est enregistrée durant le mois de Juillet où elle atteint 26,80°C, tandis que le mois de Janvier est marqué par des degrés du froid, avec une température minimale de 8,39 °C.

4.2. Pluviométrie

Les précipitations désignent tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide (Dajoz, 2000). Elle représente un facteur climatique essentiel en ce qui concerne le cycle écologique, le régime hydrographique et l'activité agricole. La variation de précipitations annuelles est le fait marquant dans cette wilaya. La pluviométrie à Mila est inégalement répartie à travers les mois de l'année et les précipitations sont, naturellement, cantonnées dans le semestre frais qui débute en Novembre et se termine en Mars. Le manque ou l'abondance des précipitations agissent sensiblement sur les réserves en eau ; quantités mobilisées et quantités exploitées. La sécheresse agit directement sur le comportement de la population de cette zone (Soukehal, 2012).



Tableau 9: Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila (**Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018**).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Spt	Oct	Nov	Déc
P	80,	88,	82,8	50,5	39,3	15,4	10,9	17,3	28,9	42,5	65,3	74,1
(mm)	37	1	3	1	5	9	7	9	9	6	6	6

La région d'étude est l'une des régions les plus arrosées. D'après le tableau au-dessus nous constatons que le mois de Février est le mois le plus abondant en pluie, il a connu un excédent de 88,10 mm, À l'inverse, le mois de juillet, a connu un déficit de 10,97 mm c'est le mois le plus sèche et la moyenne annuelle des pluies précipitées pour la période 2009-2018, est de 596,08mm.

4.3. 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**).

Tableau 10: Variations d'humidité mensuelle moyenne de la région de Mila (**Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018**).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hum	72,	73,0	72,6	69,6	63,0	54,2	49,2	52,0	61,2	65,7	69,8	76,5
%	66	6	5	0	6	9	2	8	7	1	8	6

Il s'avère selon le tableau 05, que le mois qui représente la plus forte humidité est celui de Décembre avec 76,56 % et le mois qui représente la plus faible valeur est celui de Juillet avec 49,22%.

4.4. 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**).



Tableau 11: Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (**Station Météorologique de Mila, 2009 à 2018**).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Vitesse de vent (m/s)	2,68	3,03	2,60	2,08	2,11	2,16	2,66	1,86	2,51	2,78	3,18	2,93

Le tableau 11 montre que la vitesse maximale des vents qui y soufflent est enregistrée durant le mois de Novembre avec une valeur maximale de 3,18 m/s, et la vitesse minimale représente pendant le mois d'Août avec une valeur de 1,86m/s.

5. Cadre biotique

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

5.1. Richesses floristique

Le couvert végétal est peu important, il se résume principalement aux cultures céréalières et des herbes sauvages **(Remmache, 2006)**.

5.1.1. La végétation agricole

La superficie agricole totale est importante dans la wilaya de Mila, elle couvre plus de 90% du territoire de la wilaya (soit environ 315.745 ha). Elle a d'ailleurs évolué positivement entre 1999 et 2010 (+12,8%). La superficie agricole utilisable est également importante, elle a certes peu évolué au cours des dix dernières années, mais elle est restée assez appréciable, de l'ordre de 2370557 ha **(Berkal et Elouaere, 2014)**.

5.1.2. Couverture forestière

La wilaya de Mila s'étendant sur une superficie de **340.684** ha, est dotée d'une superficie forestière de **33.670** ha (détail dans le tableau 12) soit un taux de **9,80%** et qui se répartissent selon les domaines suivants:



- ❖ Forêts naturelles représentant **6.762** ha soit **20, 08%** ; dont l'espèce dominante est le chêne liège.
- ❖ Les reboisements avec une superficie de **18.493** ha soit **54,92%** ; les principales essences sont le pin d'Alep et le cyprès.
- ❖ Les maquis représentent une superficie de **8.415** ha soit **25%** (maquis de chêne vert et genévrier). Ce qui montre qu'on est dans une région essentiellement agricole (**Zouaidia, 2006**).

Tableau 12: Les différents types des forêts de la wilaya de Mila. (**Conservation des forêts de Mila, 2012**)

Type d'occupation	Superficie (ha)	%
Chêne liège	5667	16,73
Chêne zen	439	01,29
Pin d'Alep	16451	48,57
Pin pignon	600	01,77
Frêne	200	0,59
Eucalyptus	100	0,29
Maquis	7813	23,06
Terrains de parcours	2600	07,67
Total	33870	100

5.2. Richesses fauniques

On peut résumer la faune de la wilaya de Mila dans le tableau suivant :



Tableau 13: La faune de la wilaya de Mila (Conservation des forêts de Mila)

Oiseau	Oiseau d'eau	Mammifère
Busard des roseaux	Canard Colvert	Chacal commun
Cigogne	Canard Souchet	Renard roux
Caille des blés	Canard Siffleur	SanglierProc
Perdrix gabra	Héron cendré	EpicHérisson d'Afrique dunord
Tourterelle des bois	Cormoran Huppé	Lièvre
Crave a bec rouge	Grand-Cormoran	Le Lapin de garenne oulapin commun
Tourterelle turque	Grande Aigrette	L'Hyène rayée
Héron garde bœuf	Aigrette Garzette	La Mangouste
Pigeon	Grébe Huppé	La Belette
Chardonneret	Grébe Castagneux	Le Chat sauvage
Le corbeau	Grébe à Cou Noir	Le grand Gerboise
Le hibou	Sarcelle D'hiver	La Genette
Serin cini	Goéland Leucophée	
Huppefasciée	Goéland Brun	
Petit gravelot	Foulque Macroule	
Etourneau	Poule D'eau	
Hirondelle	Spatule blanche	
Guêpier d'Europe	Mouette pêcheur	
Moineau	Mouette Rieuse	
Crave a bec rouge	Erismature à tête blanche	



	Fuligule Miloin	
	Chevalier gombette	
	Tadorne de Belon	
	Bihoreau gris	
	Flamant rose	
	Vanneau huppé	

6. Synthèse climatique

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

6.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes Sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des Précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (**DAJOZ, 2003**).

D'après **FRONTIER et al. (2004)**, les diagrammes ombrothermique de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé «humide» dans le cas contraire (**FRONTIER et al. 2004**). 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 Gaussen, 1957**).

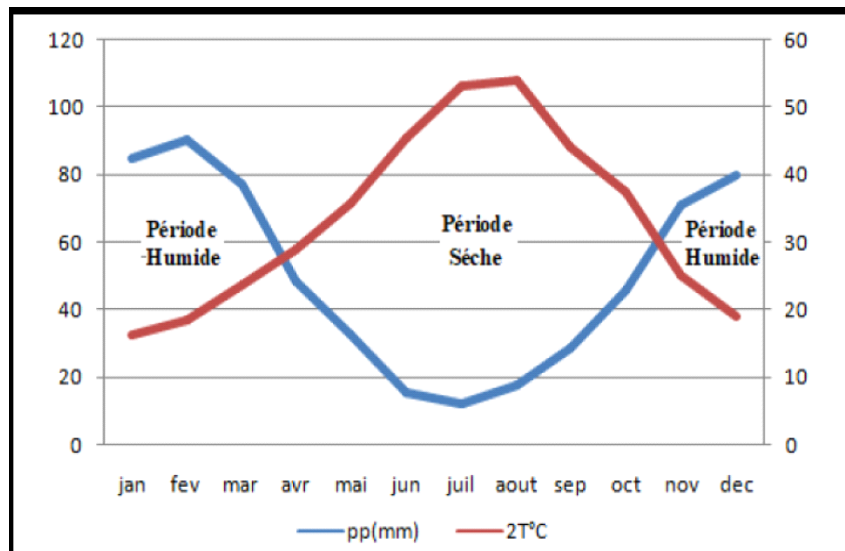


Figure 17: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Mila (2009-2018).

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

6.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger

L'Algérie présente un climat de type méditerranéen extratropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hauts plains et supérieur à 6 mois dans l'Atlas saharien. En se basant sur la pluviosité annuelle, six étages bioclimatiques sont définis. Ce sont le per-humide (1.200-1.800 mm), l'humide (- 1.200 à 900 mm), le subhumide (800 à 900 mm), le semi-aride (300 à 600 mm), l'aride (de 100 à 300 mm) et le saharien (< 100 mm).

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) ;
- **M** = 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 mm
- **M** = $26.80C^{\circ} + 273,15 = 299.95 K^{\circ}$ Donc : $Q = 111.42$
- **M** = $8.40C^{\circ} + 273.15 = 281.55 K^{\circ}$

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).

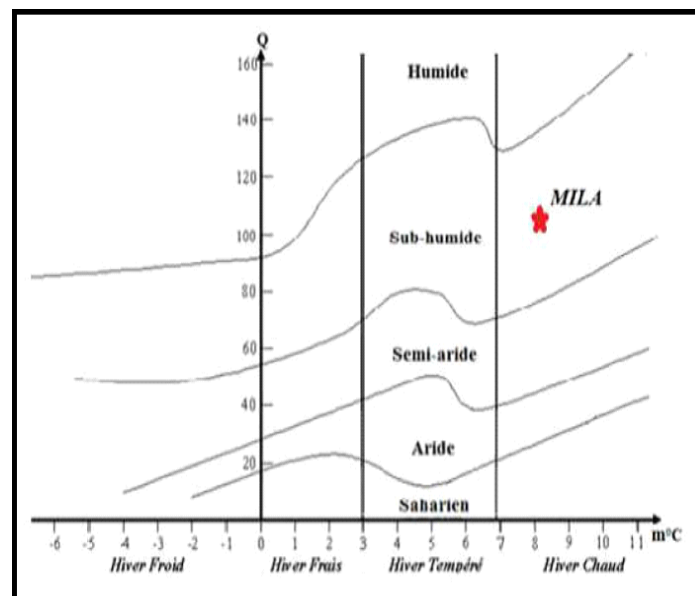


Figure 18: Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018).

Chapitre 03

Matériel et méthode





Méthodes d'étude

1. Choix des stations d'étude

Les populations des cigognes blanches étudiées nichent dans plusieurs régions de la wilaya de Mila, nous avons choisis six stations dans la wilaya.

Les six stations d'étude sont choisies de façon non aléatoire. Les zones d'étude choisies sur la base de leur importance écologique, la proximité et éloignement des ressources alimentaires (l'eau et les champs libres), aux altitudes de différentes régions que nous avons choisies et pour le nombre important des nids qu'elles abritent et leur accessibilité.

Durant la période d'étude (2020/2021), on a trouvé 104 nids de la Cigogne blanche distribués sur 56 poteaux et 20 arbres et 28 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 du barrage de Beni-Haroune. Et ceci compte tenu de l'importance de la population et de bruit (habitation, autos), l'importance de la population et de bruit (habitation, autos). Dans ce site nous avons 31 nids de la Cigogne blanche distribués sur 56 poteaux et 20 arbres et 28 maisons.

La deuxième station est Grarem Gouga qui est située 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 distribués sur 07 poteaux et 06 arbres et 05 maisons.

Notre troisième site choisi c'est bien la région de 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. Dans ce site nous avons 14 nids de la Cigogne blanche distribués sur 10 poteaux et 01 arbres et 03 maisons.

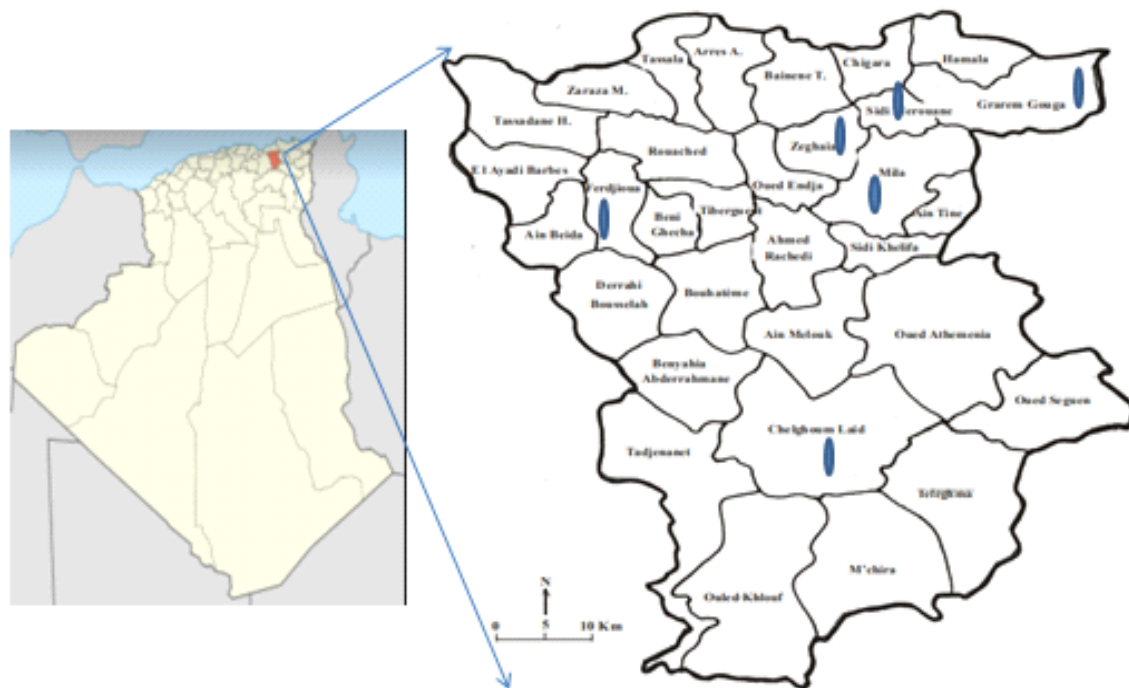
Le quatrième site qui est la région de Zeghaia a été choisi vu sa situation géographique par rapport au troisième site qui se situe sur une altitude très proche. Au niveau de ce site nous avons 12 nids de la Cigogne blanche distribués sur 09 poteaux et 02 arbres et 01 maisons.

La cinquième station est Chelghoum Laid qui est située à Sud-ouest de la wilaya de Mila. Au niveau de cette station nous avons 19 nids de la Cigogne blanche distribués sur 10 poteaux et 04 arbres et 05 maisons.

La sixième station est la commune de Ferdjioua qui se localise à l'ouest de la 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. Il ya 10 nids de la Cigogne blanche distribuent sur 03 poteaux et 01 arbres et 06 maisons.



Les Station d'étude

Figure 19: Carte représentatif de la localisation des colonies étudiées de la Cigogne blanche.

2. Installation des nids

Au cours de cette période, le suivi régulier des Cigognes de la wilaya de Mila nous a permis d'examiner la distribution des nids en fonction de plusieurs paramètres :

- Leur support : Sur arbre, poteaux électriques ou toit des édifices
- Leur distance par rapport aux zones humides : Barrage, cours d'eau, retenues...etc.
- Leur distance par rapport aux massifs forestiers.
- Influence des facteurs anthropiques : Leur distance par rapport aux villes, villages, routes...etc.
- La distance entre les nids pour déterminer le degré de colonialité

Les résultats obtenus ont été exploités pour établir des cartes de la répartition des nids de la Cigogne blanche dans la région.

L'objet de cette étude est de rassembler les données de localisation d'un nombre maximal des nids de cet oiseaux dans la région de Mila. Toutes ces localisations sont ensuite cartographiées, en utilisant différents fonds de carte (régions naturelles, occupation au sol,



réseau hydrographique...etc) pour mettre en évidence les paramètres déterminants pour la Cigogne blanche dans son choix de site de nidification. Une meilleure connaissance de ces paramètres déterminants servira par la suite à établir une meilleure stratégie de prospection des nids, aboutissant à une meilleure conservation de cette espèce.

3. Biologie de la reproduction

L'étude de la biologie de reproduction de cette espèce a été effectuée uniquement sur certains nids compte tenu de leur accessibilité. Les nids choisis pour l'étude sont bâtis dans différentes communes de Mila (Mila, Grarem G, Sidi Merouane, Zeghaia, Chelghoum Laid et Ferdjioua).

Lors de chacune de nos visites hebdomadaires à bimensuelle, nous avons relevés toutes les observations concernant le contenu des nids marqués : présence absence et nombre d'œufs ainsi que toutes autres informations utiles, les dimensions des nids ainsi que l'hauteur du support). Aussi le développement et le devenir des œufs pondus a été régulièrement suivi.

4. Caractéristiques et emplacement des nids

La majorité des nids de la Cigogne blanche sont localisés dans les prairies et les champs d'agriculture, et il y a d'autres nids qui sont trouvés dans les centres villes. Pendant nos investigations sur le terrain, nous avons remarqué qu'il ya plusieurs types de supports de nids, où la plus part sont construits sur les poteaux électriques, et par fois sur des supports naturels (les arbres) et des supports résidentielles comme les maisons.

Nous avons mesuré la hauteur des nids par rapport au sol, le diamètre interne, le diamètre externe, l'épaisseur et la distance entre les nids par un décimètre, ainsi que la détermination des distances nid-champ libre et nid-eau, nid-village et nid-route.

5. Suivi de reproduction

5.1. 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'œuf pondus par la femelle lors de la période de reproduction.



5.2. Durée d'incubation

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

5.3. Eclosion

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

6. 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 25).

7. Matériel utilisé

Tableau 14: Matériel utilisé pendant la période d'étude.

Matériel	L'objectif
Décamètre	Mesurer les nids
Appareil photo	Prendre des photos





**Le pied à
coulisse**



Mesure les œufs

Peson de 500g



**Mesure le poids des
œufs et des poussins**

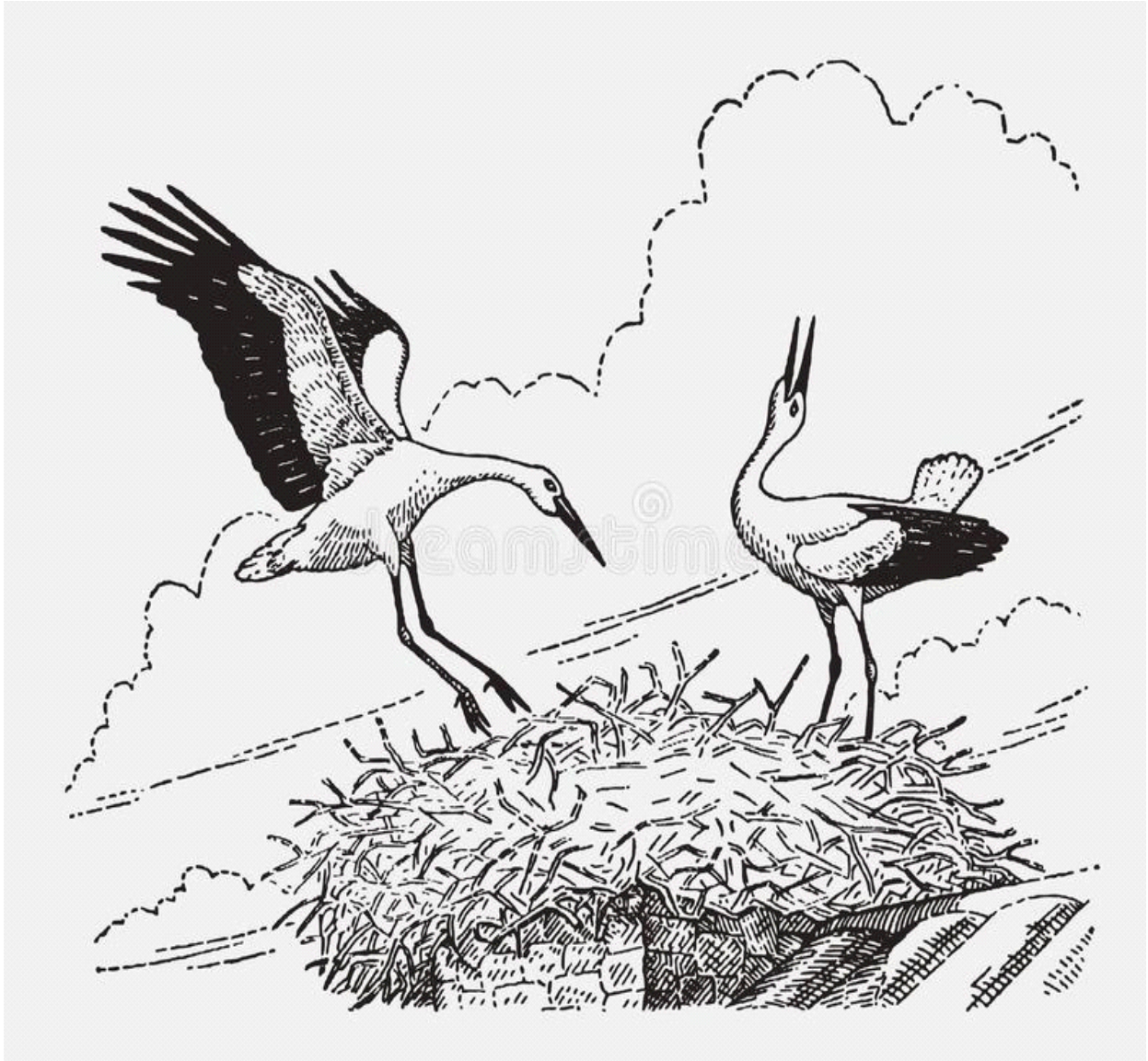
L'échèle



**Monter pour mesurer
les nids**

Chapitre04

Résultats et discussion.





Résultats :

Les résultats obtenus sont ceux d'un suivi de 104 nids de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) dans la région de Mila, pendant la période d'étude 2020/2021. Les stations étudiées sont : Mila, Grarem G, Sidi Merouane, Zeghaia, Chelghoum Laid et Ferdjioua.

D'après l'histogramme (Figure 20) qui donne la répartition des nids de la Cigogne blanche dans la wilaya de Mila selon les stations étudiées, nous constatons que la densité maximale de notre espèce a été enregistrée dans la commune de Ferdjioua par rapport aux autres stations de la région.

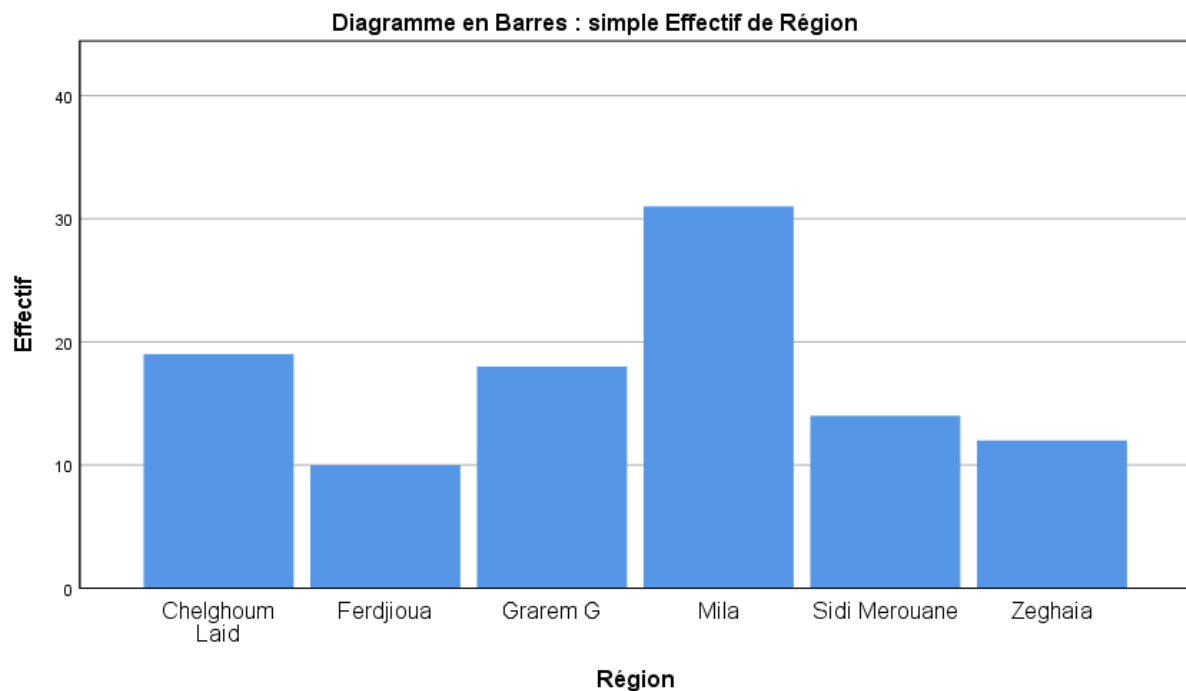


Figure 20:Répartition des nids de la Cigogne blanche selon les stations étudiées.

1. Installation des nids

L'installation des nids est influencée par plusieurs facteurs comme la disponibilité alimentaire, l'emplacement des nids, l'incidence du parasitisme des couvées, le microclimat des nids et la pression de prédation.

Les routes, les zones industrielles et les villages sont des facteurs de dérangement pour l'avifaune à cause de leur richesse en activités humain, c'est pour ça on a fait une 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

Notre 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 ((n= 104, r= 0.395, r²=0.15, p= 0)

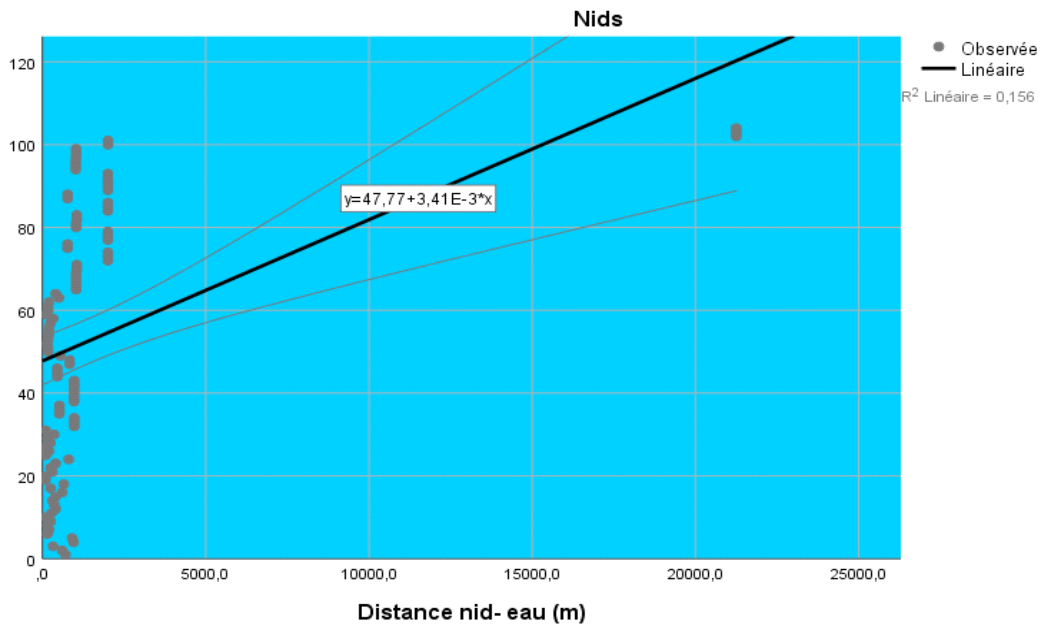


Figure 21: Variation entre le nombre des nids et la distance nids-eau chez la Cigogne blanche.

1.1.2. La distance nids-champs libre

En analysant les résultats obtenus de la variation de nombre des nids de la cigogne blanche par rapport aux champs-libre montrent qu'il existe une corrélation significative négative entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre (n= 104, r= -0.145, r²=0.021, p= 0.143)

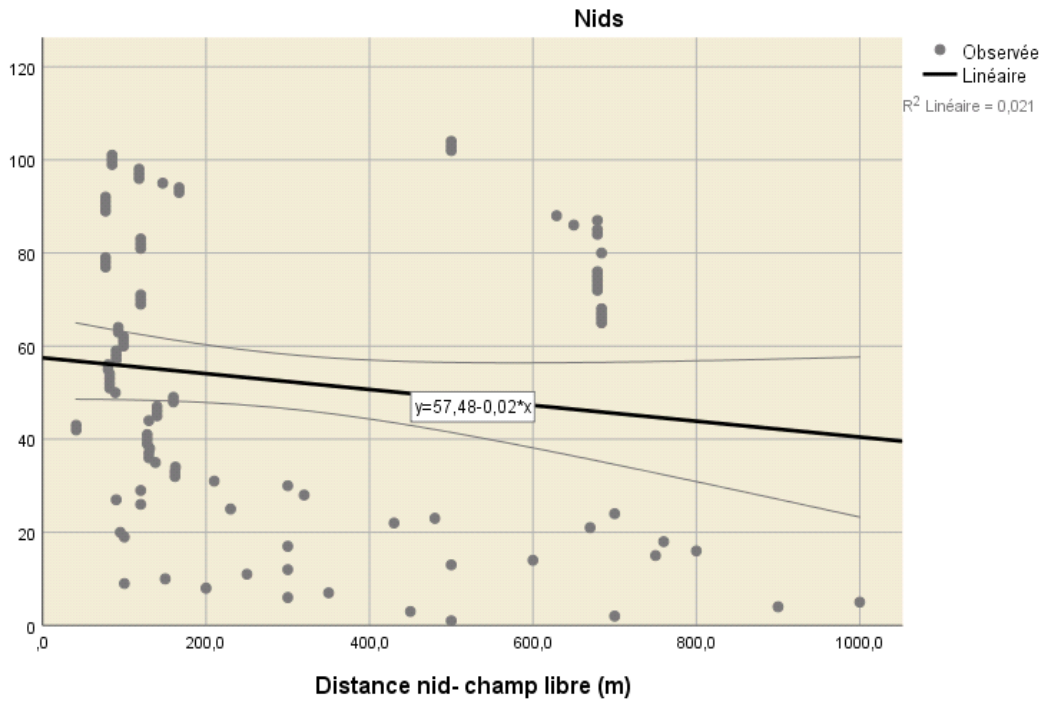


Figure 22: Variation entre le nombre des nids et la distance nids-champs libre chez la Cigogne blanche.

1.2. Distance nid-urbanisation

Le nombre des nids de la Cigogne blanche est corrélé négativement et significativement avec la distance nid-urbanisation ($r=-0.170$, $r^2=0.029$, $p=0,084$, $n=104$).

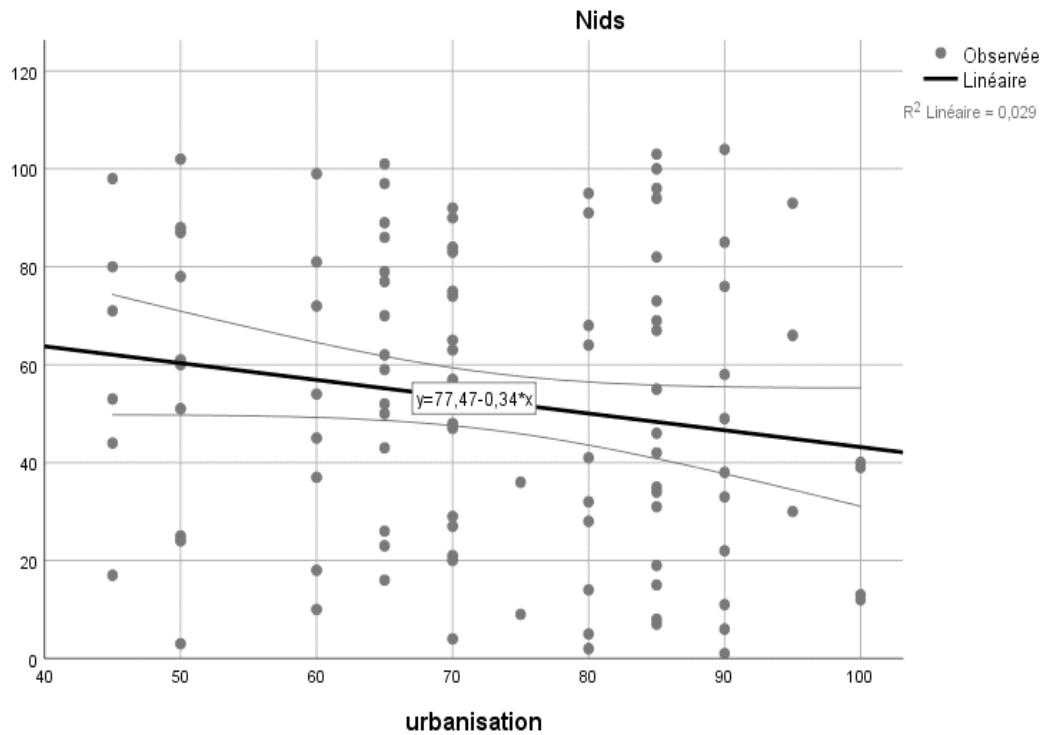


Diagramme en Barres 3D : juxtaposé de Nids, Moyenne de profondeur(cm) par Région ...

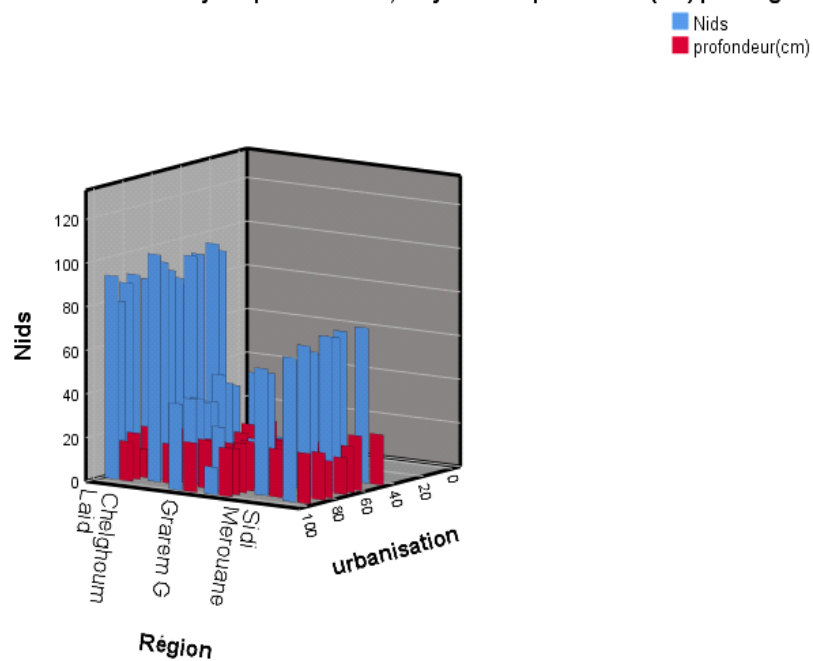


Figure 23 : Variation des nombres des nids par rapport à l'urbanisation chez les Cigognes blanches.

1.3. Hauteur de nid par rapport au sol

Les nids de la Cigogne blanche sont bâtis sur différent type de supports, il y'a les poteaux, les arbres et les maisons. La plus part des nids sont 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 % sont sur des arbres et 26.92% des nids sont sur des supports artificiels (maisons)

La Hauteur des nids de la Cigogne blanche est corrélé négativement et significativement avec le nid ($r=-0.045$, $r^2=0.002$, $p=0,648$ $n=104$).

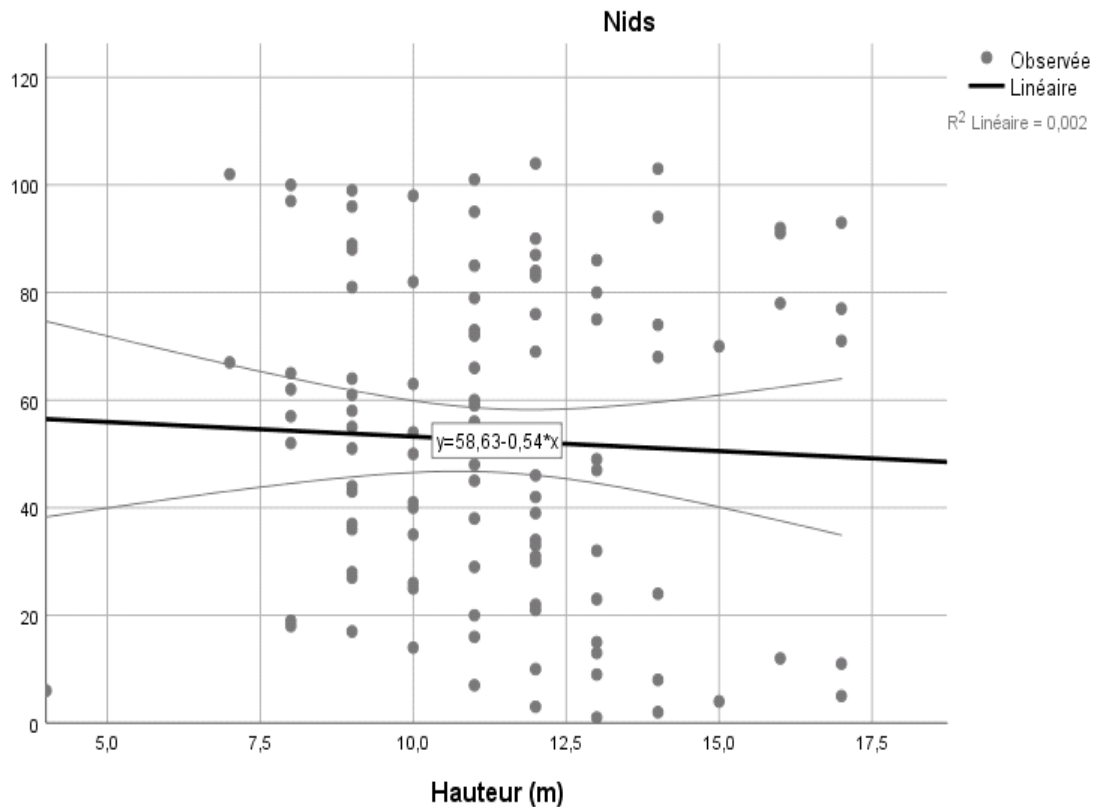


Figure 24: Variation des nombres des nids par rapport à la hauteur nid-sol chez les Cigognes blanches.

2. Ecologie de la reproduction

2.1. Caractéristiques des nids

Durant la période d'étude plusieurs colonies sont étudiés (ville de Mila, ville de Grarem .G, ville de Sidi Merouane, ville de Zeghaia, ville de Chelghoum Aide, ville de Ferdjioua) afin de suivre la biologie de la reproduction de cigogne blanche.

Nous avons noté 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 utilisé 104 nids des Cigognes blanches pour l'analyse de la distribution des nids situés au niveau de notre région.



Les mensurations moyennes des nids de la région de Mila est de 0,713 (m) de diamètre interne avec 1,175 (m) de diamètre externe et 20,64 (cm) de profondeur et une hauteur de 11,34 (m)

Tableau 15: Caractéristiques des nids de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*).

Les caractéristiques des nids	Diamètre interne (m)			Diamètre externe (m)			Profondeur (cm)		
	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy
	0.98	0.3	0,713	1.45	0,90	1,175	26	13	20,64

2.2. La grandeur de pont

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

Tableau 16: 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)
	4.37±2,72	0,713	1,175

2.2.1. Grandeur de pont – diamètre interne

La grandeur de pont est corrélée positivement et significativement avec l'augmentation de diamètre interne de nid de la Cigogne blanche ($r=0.045$, $r^2=0.002$, $p=0.647$, $n=104$). La grandeur de pont augmente graduellement avec la taille des nids.

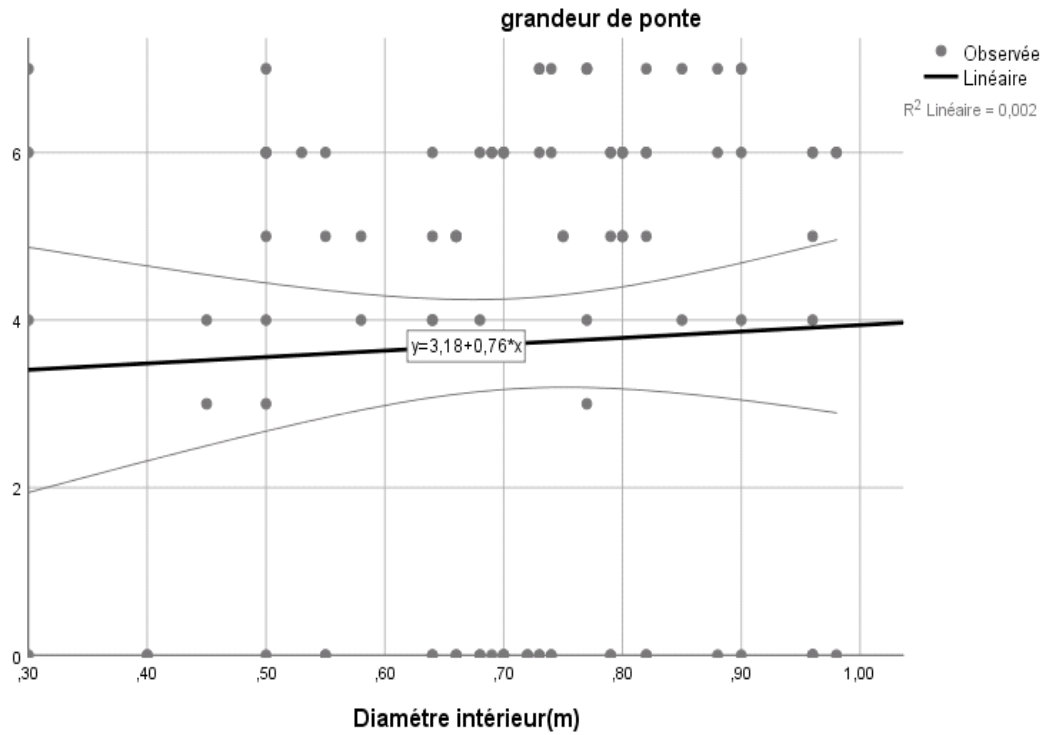


Figure 25: Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.

2.2.2. Grandeur de ponte- diamètre externe

La grandeur du ponte de la Cigogne blanche est fortement corrélée positivement et significativement avec l'augmentation le diamètre externe de nid ($r=0.166$, $r^2=0.027$, $p=0.093$, $n=104$).

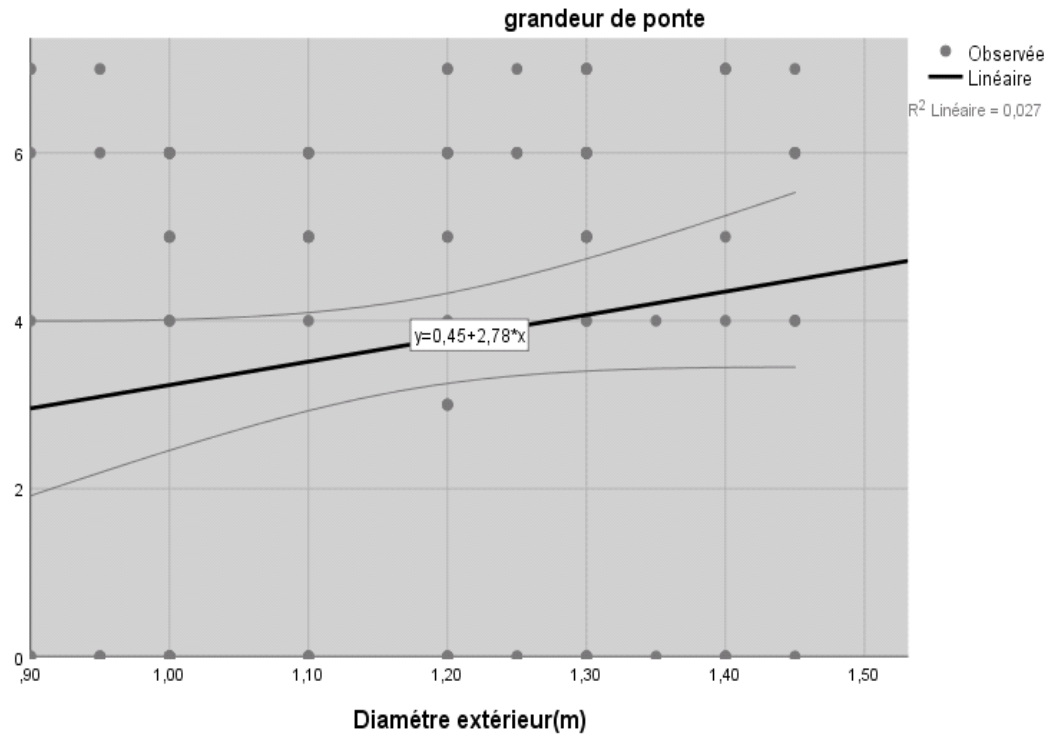


Figure 26: Grandeur de ponte le selon le diamètre externe de nid.

2.2.3. Grandeur de ponte-hauteur

Les nids Cigognes blanches sont construits à différentes hauteurs peuvent aller jusqu'à 17 mètres, 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 ($r=0.039$, $r^2=0.001$, $p=0.697$, $n=104$).

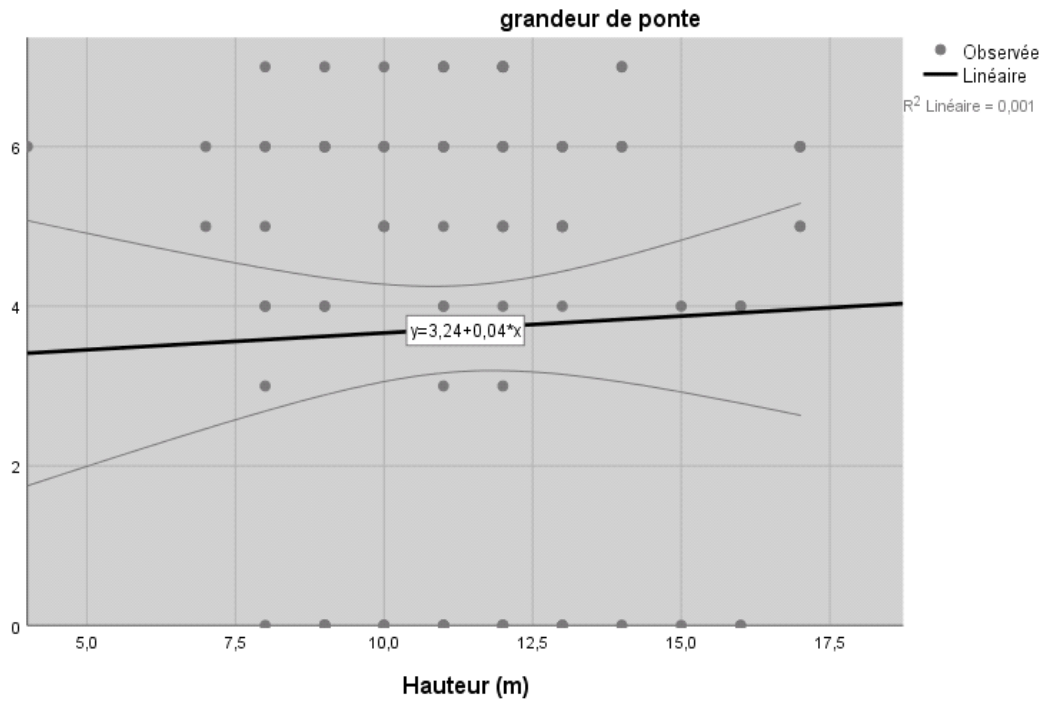


Figure 27: Grandeur de ponte selon la hauteur.

2.2.4. Grandeur de ponte-profondeur

En analysant les résultats obtenus de la corrélation entre la grandeur de ponte et la profondeur montrent qu'il y a absence totale de corrélation, les deux variables sont linéairement indépendantes ($r=0.007$, $r^2=4.45$, $p=0.946$, $n=104$).

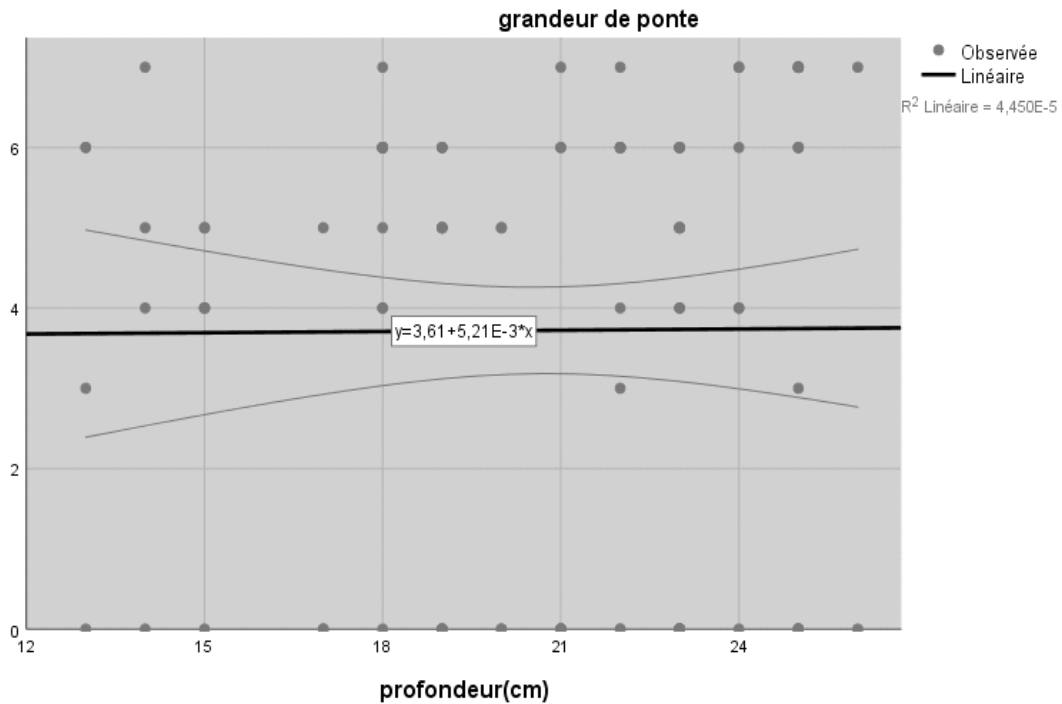


Figure 28: Grandeur de ponte selon le diamètre interne de nid.



2.2.5. La grandeur de ponte par apporte l'éclosion

La grandeur de ponte est fortement corrélée positivement et significativement avec éclosion de la Cigogne blanche ($r=0.952$, $r^2=0.907$, $p=0.000$ $n=104$).

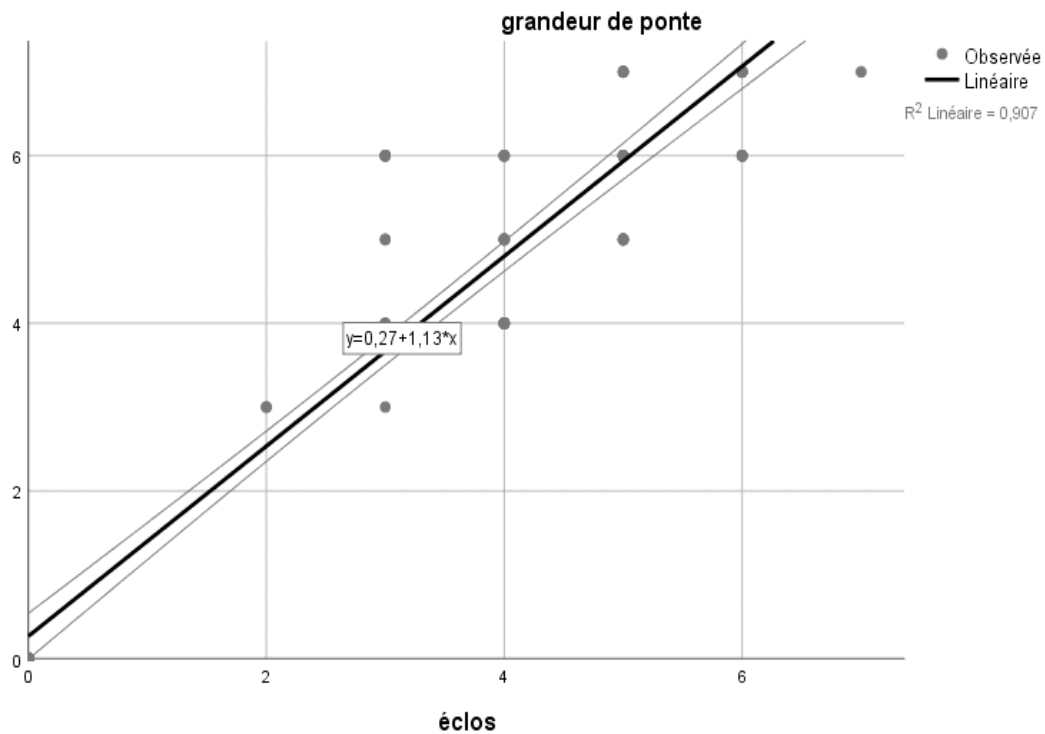


Figure 29: Grandeur de ponte le selon éclosion

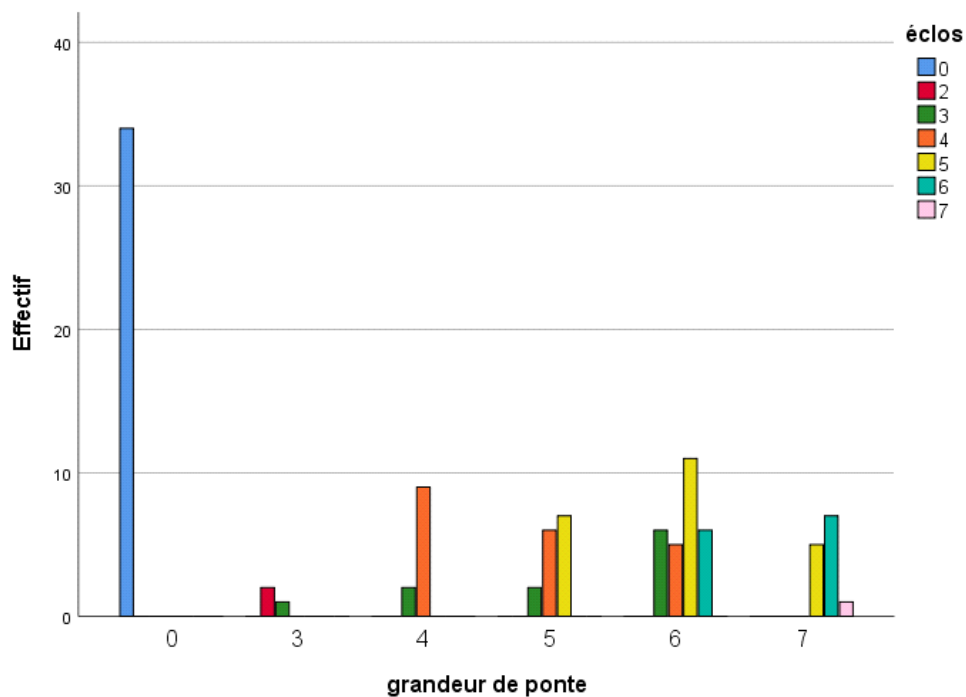


Figure 30: Grandeur de ponte selon éclosion



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. A partir de la première décade du mois de Janvier, 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

Selon les observations directes de la cigogne blanche durant 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 six sites étudiés, l'arrivée de la cigogne blanche a été observée le début du mois de Janvier. La première Cigogne arrivée est observée en date de 15 Décembre 2020, simultanément, dans la commune de Grarem Gouga et la ville de Mila.

3.1.2. Date et période de ponte

Les colonies étudiées de la Cigogne blanche dans la région de Mila, ont été suivi chaque deux jours pour noter la ponte de premier œuf. D'après notre suivi, la ponte avait débuté le 15 Février 2021 et s'étale jusqu'au 10 Mars 2021.

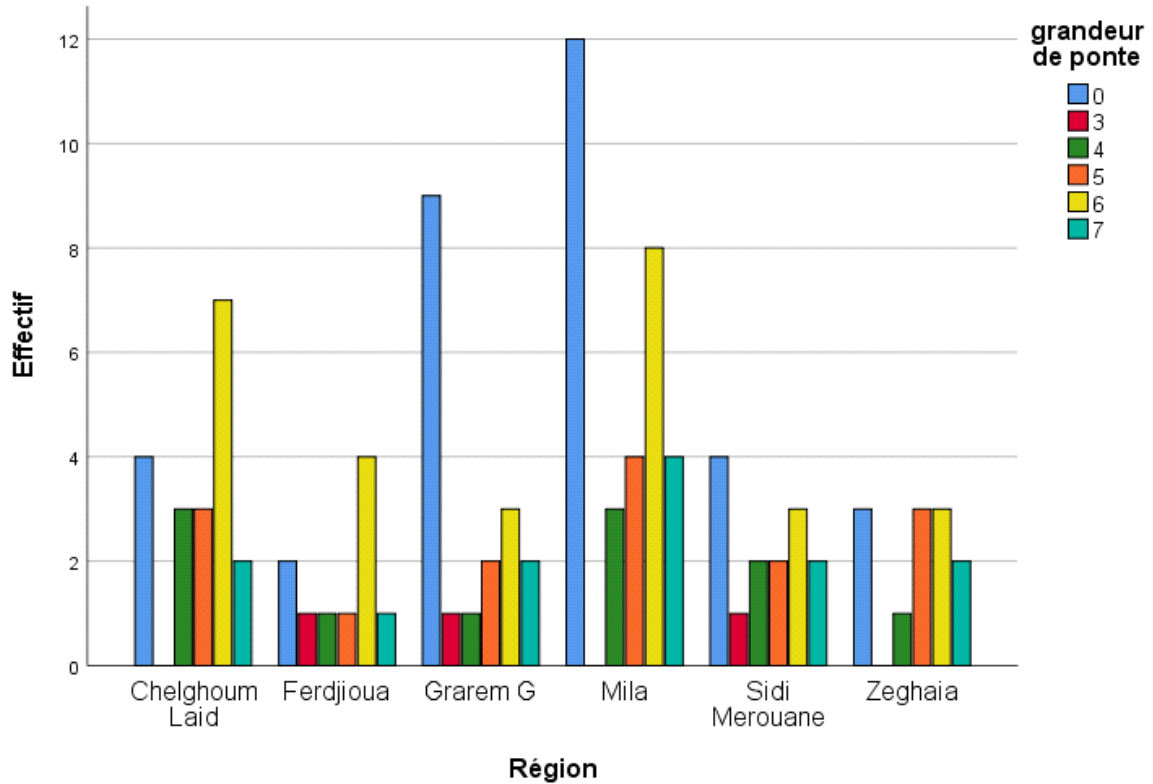


Figure 31: Œufs de la Cigogne blanche (Cliché personnel).



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 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 .



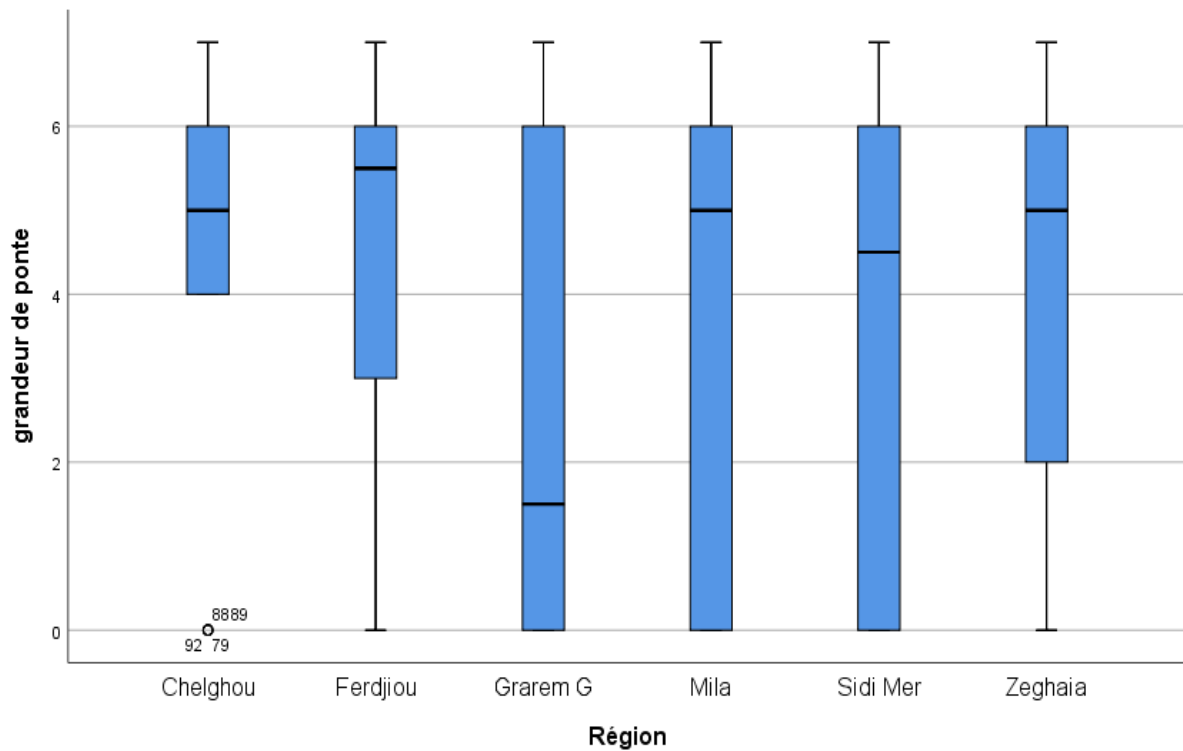


Figure 32: La grandeur de pont dans chaque région.

3.1.4. Occupation des nids

L'occupation des nids a été définie par le premier jour où la Cigogne blanche est vu perché, défendre ou construire certains nids. Les premiers individus arrivés observés le 21 Décembre puis, le taux d'occupation avait augmenté continuellement jusqu'à la mi-Février



Figure 33: Couple de la Cigogne blanche dans le nid à Zeghaia(Cliché personnel).



3.1.5. Eclosion

On a enregistré la première éclosion à 13 Avril 2021, dans la colonie de Chelghoum Laid ; A 18 avril on a capté la première éclosion à Zeghaia et Mila.

3.1.6. Incubation

Durant la période d'étude, l'incubation varié entre 15 et 20 jours. La moyenne d'incubation dans la commune de Chelghoum laid et Mila est varié entre $13,68 \pm 10,90$; Grarem .G et Ferdjioua $13,90 \pm 9,06$; Sidi Merouane et Zeghaia $13,42 \pm 12,50$.

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.

Pendant la période d'étude le nombre d'oisillons envolés varie entre 0 et 6, 0 œufs dans 28.50% des cas, 2 oisillons dans 3.83% des cas, 3 oisillons dans 17.27% des cas, 4 oisillons dans 19.30% des cas, 5 oisillons dans 21.94% des cas, et 6 oisillons dans 19.16% des cas.

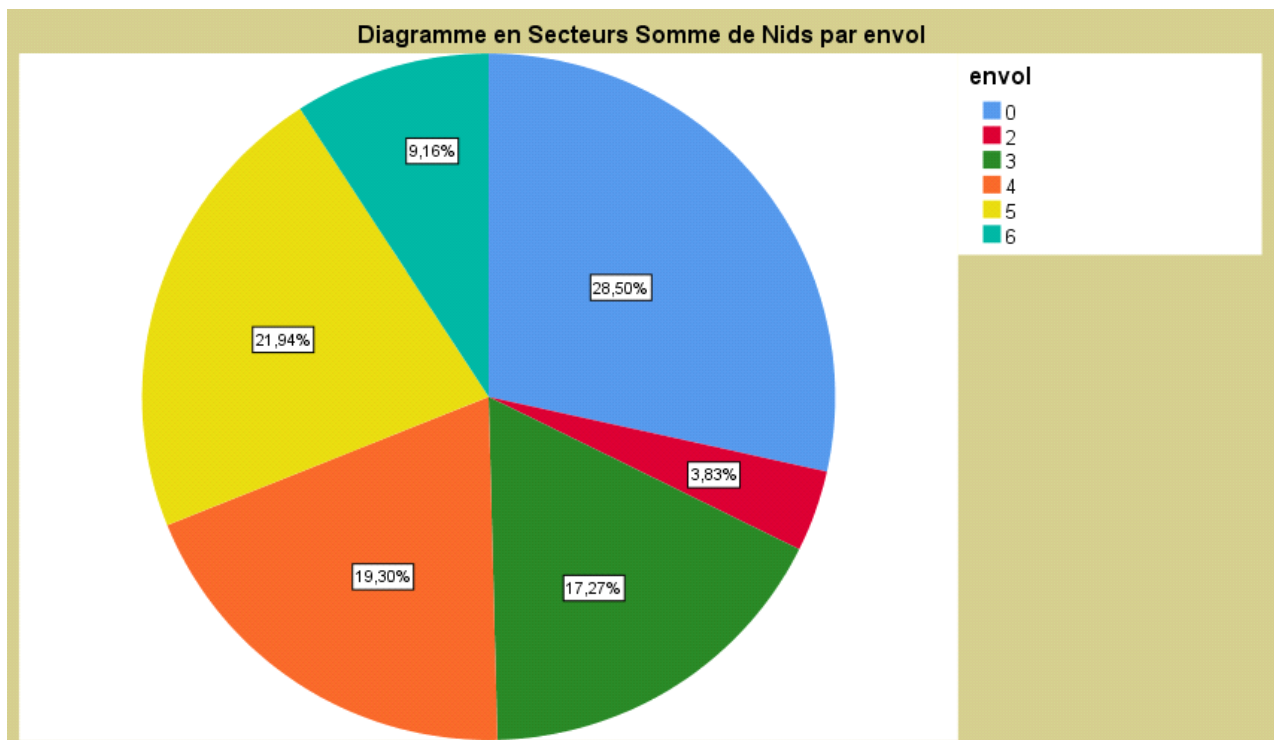


Figure 34: Répartition du nombre de jeunes envolés par nid.

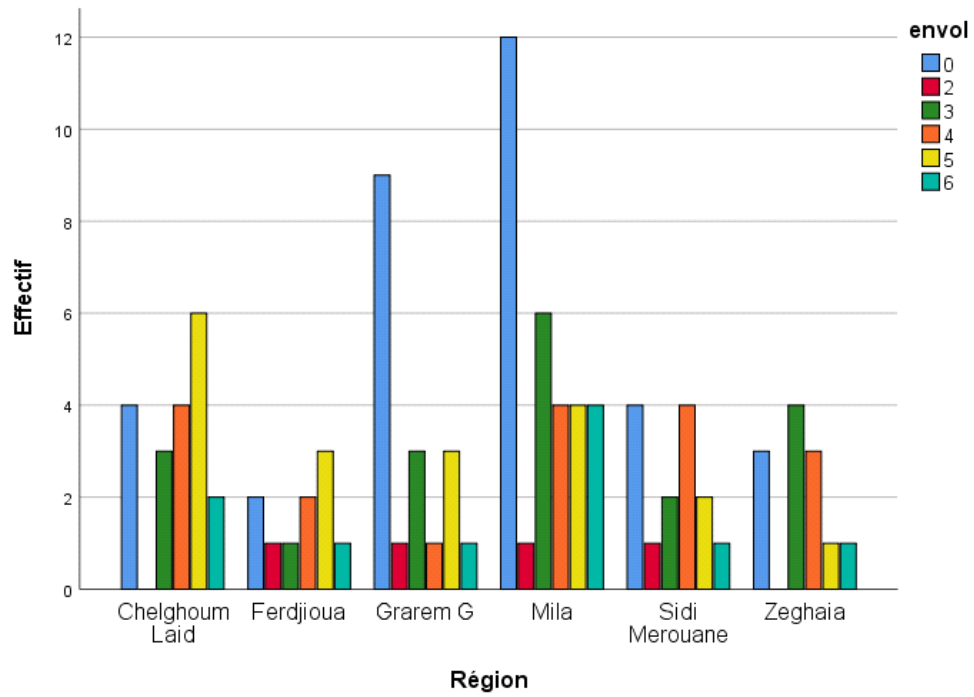


Figure 35: Le nombre d'envol dans chaque station.



Discussion

L'installation des nids

Dans ce qui suit nous discutons les résultats d'études d'installation des nids des Cigogne blanche à des paramètres écologiques qui nous avons choisi comme la hauteur des nids par rapport au sol, la distance nid-champs libre et la distance nid-eau.

Distance nid-eau

Les colonies des Cigognes sont fréquemment proches aux étendues d'eau, les espaces de végétation qui sont une excellente source d'alimentation pour les Hironnelles (**Bejcek, 1989**). **Tatner (1975)** a écarté la proximité des colonies à l'approvisionnement en eau liée à la fourniture de matériaux de construction parce que les oiseaux ont pu obtenir des flaques d'eau.

Les résultats obtenus montrent que le nombre des nids des Cigognes blanches (*Ciconiaciconia*), décroît avec l'augmentation de la distance nid-eau.

Donc on peut conclure que la distance nid-eau a une grande influence et un paramètre nécessaire pour l'installation des nids.

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 champs libres peuvent être une source alimentaire de la Cigogne blanche, nous avons noté que l'installation des nids des cigognes blanches est liée à la distance des nids par rapport aux champs libres, où le nombre des nids diminue progressivement avec l'augmentation de celle-ci.

On peut conclure que la distance nid-champs libres est un paramètre nécessaire à l'installation des nids des Cigognes blanches.

Hauteur des nids par apport au sol

D'après nos résultats obtenus durant la période d'étude on observe que le nombre des nids est diminué avec l'augmentation de la hauteur des nids par rapport au sol.



L'influence de la distance des nids par rapport au sol est négligeable sur l'installation des nids, donc on peut constater que la Cigogne blanche installent leurs nids dans des basses hauteurs où il y a des températures favorables à la disponibilité de leurs régimes alimentaires et donc à leurs nidifications et leurs reproductions.

Distance nid-urbanisation

La Cigogne blanche est un oiseau bien connu de tous, les cigognes blanches sont des oiseaux appréciés et ancrés depuis longtemps dans les croyances populaires. Malheureusement, cette grande proximité avec l'homme peut lui causer du tort

Développement de l'industrie et de l'habitat par l'urbanisation ainsi que les changements induits par les pratiques modernes (monoculture, agrochimie,...) ont eu un impact négatif considérable sur la biocénose. La cigogne blanche, à l'instar des autres espèces animales, ne saurait échapper à l'effet de ces modifications pouvant entraîner des chutes alarmantes de ses effectifs. Plusieurs auteurs, à travers la planète, s'étaient mis d'accord et soulignent donc que le déclin de cette espèce, dans la partie occidentale de son aire de répartition, serait la résultante de la combine de plusieurs facteurs dont la perte des sites de nidification. la perte des habitats, le changement des conditions d'hivernage, l'utilisation des pesticides, le braconnage et l'électrocution.

Ecologie de la reproduction

Caractéristiques des nids

D'après notre résultats on a trouvé que la majorité des nids présents dans la région d'étude se composent des petits battons fines des arbres, sous forme d'une assiette ovale couverts à la base par des cotons, les sachets de plastiques, la laine et des vêtements, ces résultats semblables à celle de Tébessa où la majorité des nids sont généralement construits par des branches d'arbres, et des matériaux hétéroclites tels que la laine, vieux chiffons, et de paille. Par contre aux celles décrits par (**Boukhemza, 2000**), dans la région de la Kabylie du Sébaou, les nids sont construits par des branchettes diverses, de paille et par rejet, hors du nid, des matériaux pourrissants ou gênants.

Les résultats des mensurations des nids mesurés dans la wilaya de Mila sont sensiblement proches de ceux observés dans la région de Guelma, Tizi-Ouzou, Bejaia et Batna où la Cigogne blanche préfère la construction de nids de grande taille avec généralement une forme circulaire et ovale (**Boukhemza, 2000 ; Zennouche, 2002 ; Djeddou, 2006 ; Bouriache, 2016**).



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 (**Fargalloet 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 (**TortosaetRedondo 1992, Boche´nski et Jerzak 2006, Tryjanowskiet 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 les résultats obtenus montrent que les autres caractéristiques des nids (le diamètre interne, externe, éclos, la hauteur) sont varient avec la variation des régions. Donc il existe une corrélation entre les caractéristiques des nids et la grandeur de ponte. Par contre, on trouve qu'absence totale d'une corrélation entre la grandeur de ponte et la profondeur.

Biologie de reproduction

La date d'arrivée

Selon les observations directes de la cigogne blanche durant la période d'étude, nous avons constaté que les dates d'arrivée dans notre région se font entre moitié de Décembre et le début de Janvier à 15 Décembre 2020.

L'arrivée de la Cigogne blanche dans la région de Mila est différent 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, 1991a**).

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 (**Gordoet al., 2013**)

Date et période de ponte

La température constitue toujours un facteur limitant de la reproduction, agirait directement sur la physiologie d'oiseau et indirectement sur le développement des ressources alimentaires (**Bellot et al., 1991**).

Chez les oiseaux, la date de ponte est conditionnée par plusieurs facteurs génétiques et environnementaux à savoir l'âge de parents, les conditions physiques des femelles, la disponibilité alimentaire et la température du milieu (**Van Noorwicket al., 1981 ; Blondel et al., 1990 ; Klomp, 1970 ; Perrins, 1970 ; Sockmanet al., 2000**). Cette dernière agirait directement sur la physiologie de l'oiseau et indirectement sur le développement des ressources alimentaires (**Bellot et al., 1991**). Si les facteurs génétiques évoquent des variations individuelles de la date de ponte, les facteurs environnementaux ajustent celles-ci aux contraintes du milieu.

D'après notre suivi, avait débuté le 15 Février 2021 et s'étale jusqu'au 10 Mars 2021. Donc la ponte des œufs de la Cigogne blanche dans la région de Mila est similaire à Guelma, ce qu'était enregistrée en la première décennie de mois de Mars ; et plus précoce que celle de Batna (24 Mars 2007).

Cette différence peut être s'expliqué par la variation des conditions climatiques (Température et précipitation) entre les régions.

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 énergie de construction des nids pour l'investir dans la ponte précoce et assurent une large grandeur de ponte et par conséquent un grand succès reproductif (**Both et**



Visser, 2001 ; 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 la 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 varié entre 3 et 7 œufs en général, mais on a noté une variation graduelle d'une station à l'autre ; où la grandeur varier entre 4 et 7 dans la région de Mila, Zeghaia et Chelghoum Laid, entre 3 et 7 à la commune de Grarem Gouga, Sidi Merouane et Ferdjioua.

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 (**Tortosaet al.,2003 ; Profus et al., 2004 ; Kosicki,**)

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 (**Haverschmidt, 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 (**Boukhemeza, 2000**).

La variation entre les régions dans la durée d'incubation peut être expliquée par nombreux facteurs tel que les changements climatiques (la baisse de la température et les chutes de pluie) prolongent la durée d'incubation. La Cigogne blanche pondent un œuf par jour et commencent généralement leurs incubations avant la ponte du dernier œuf.

Éclosion

Dans la région de Mila, la Cigogne blanche a une éclosion asynchrone, s'étale de la deuxième décade d'Avril jusqu'à la première semaine de Mai (18 Avril 2021). Ces résultats sont semblables à ceux enregistré durant les années 2011-2012 à Guelma (**Bouriache, 2016**)



Chapitre 04 : Résultats et discussion.

(25 Avril 2011) et Batna (23 Avril 2007). La durée d'éclosion peut être affectée par les taux de température et précipitations.

Jeunes à l'envol

Dans notre région, le nombre des jeunes envolées est 2,81, avec des limites de 0 à 6 oisillons. 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 notre région, nous avons constaté qu' il y a un différence dans le nombre des jeunes envolées, nous avons remarqué que l'effectif le plus important a été marqué dans région de Mila après dans Zeghaia, tandis que Ferdjioua a été marqué par une densité minimale; cette différence entre les régions est peut-être due à les conditions climatiques plus favorable d'un région à l'autre, en effet la température affecte l'abondance des insectes ce qui agit directement sur le poids des adultes (**Bryant, 1979**), ces derniers dépensent plus d'énergie à la capture des proies lorsque l'abondance de celles-ci diminue, par conséquent l'énergie dépensée au nourrissage des poussins, aussi un autre facteur est la prédation.

Nos résultats montrent que les nids les plus proches des champs-libres et surtout les plus proches au point d'eau sont ceux qui affichent la probabilité de produire un maximum des poussins a l'envol.

Conclusion



© CanStockPhoto.com - csp57378395



Conclusion

Au terme de ce travail que nous avons effectué dans la région de Mila sur l'éco-éthologie de la Cigogne blanche durant cinq mois de suivi nous avons arrivées à tirer les conclusions suivantes:

Une corrélation positive hautement significative entre la variation des effectifs de cette espèce et les dates des sorties, autrement dits le nombre des cigognes augmente avec temps ce qui correspond dans la réalité à son statut nicheur migrateur dans la wilaya comme dans tous les pays.

Le cycle biologique de cet oiseau à Mila débute par les premières arrivées enregistrées au début de Janvier, et atteint le maximum d'individus observés à la fin de Mars. Au total trois stades phénologiques correspondent à notre période d'étude ; pré-reproduction au mois de Janvier l'accouplement en Février, la ponte au début de Février et les premières éclosions ont été observées à la deuxième semaine d'Avril.

Les observations de terrains montrent que cet oiseau vit souvent à proximité de l'homme, présentant ainsi un caractère anthropophile très élevé seulement 49 % des nids suivis ont été installés sur des supports naturels. L'espèce connaît aussi un degré de colonisation remarquable, six colonies avec 104 nids ont été répertoriés.

Les milieux de gagnage ont été fréquentés par la Cigogne blanche suivant leur stade phénologique, les milieux naturels tels que les terres cultivées, non cultivées et les endroits humides sont visités durant toute la période de suivi avec une certaine préférence des dépotoirs et des immondices surtout à la période de ponte et de couvaison ce qui revient à la biodisponibilité des aliments (insectes et autres invertébrés) dans ces endroits et aux besoins énergétiques élevés de l'espèce dans ces périodes cruciales.

D'après nos résultats et ceux tirés des recensements effectués par la conservation des forêts de Mila (1822 nids en 2020) la wilaya occupe un classement très important en matière d'installation des nids de cet oiseau en Algérie. Cette importante densité est sans doute en rapport avec la grande variété de milieux naturels offerts par les vallées des Oued el Kébir et el Rhumel qui traversent la région des hautes plaines (d'Est en Ouest).

Comme toutes les espèces, la vie de notre oiseau relève certainement plusieurs menaces d'origine naturelle et/ou anthropique parmi lesquelles on peut citer :



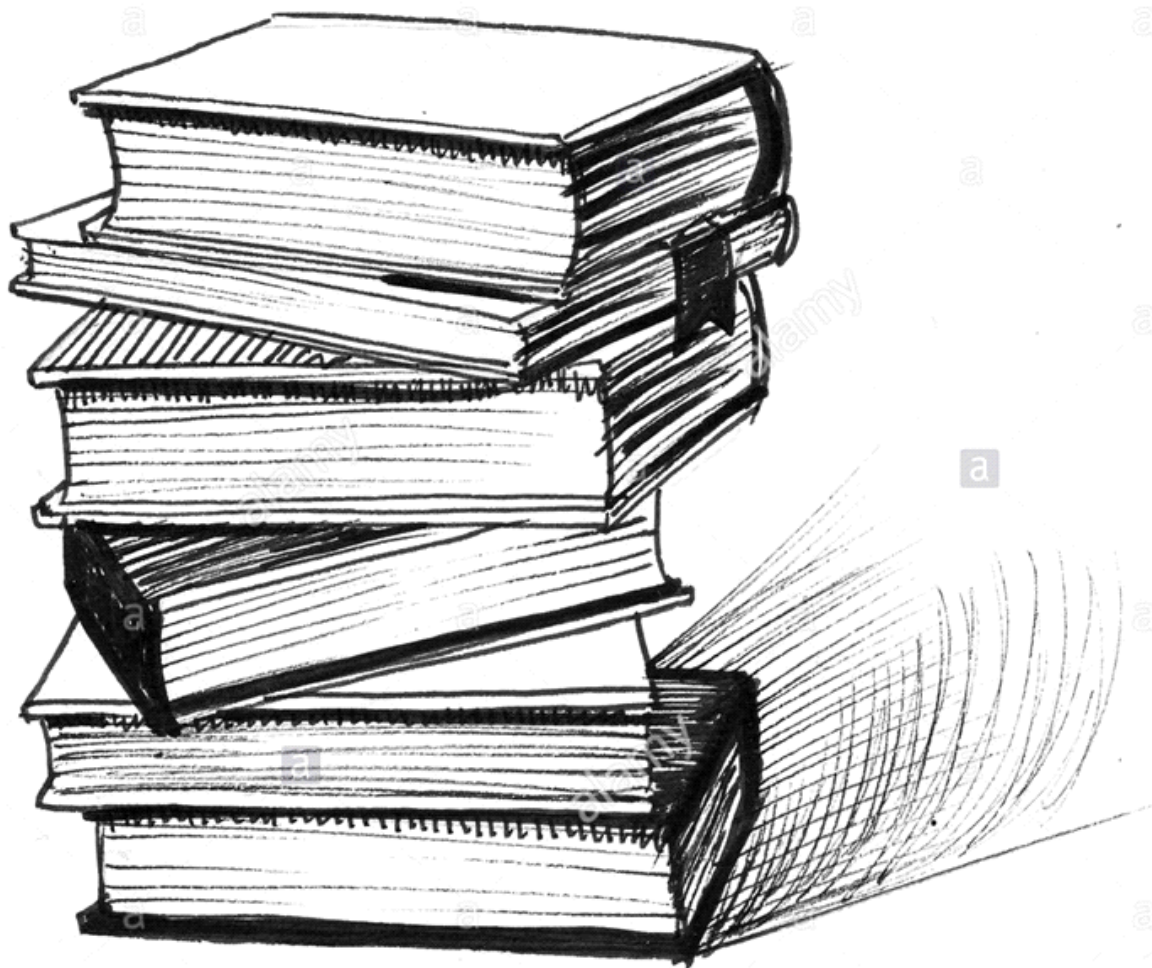
- ❖ L'urbanisation anarchique, elle-même due à une démographie galopante, qui provoque la destruction des milieux naturels.
- ❖ Les aléas climatiques, et notamment les variations importantes des précipitations d'une année à l'autre dans les zones à climat méditerranéen. Des épisodes de sécheresse provoquant l'assèchement des étangs et autres pièces d'eau où la Cigogne blanche trouve normalement sa nourriture.
- ❖ Le développement considérable du réseau électrique aérien à moyenne et haute tension, ainsi que des antennes, source de collisions et d'électrocution.
- ❖ Utilisation des pesticides, disparition des lieux d'alimentation et de reproduction,
- ❖ Chasse sur les lieux de passage et d'hivernage...etc.

Donc face à ces menaces il est indispensable d'appliquer certaines mesures de protection et de conservation afin de maintenir la situation favorable de cette oiseau emblématique de notre région, notamment : Aménagement permanente des zones humides de la région, favoriser l'agriculture extensive, restreindre l'emploi de pesticides, éviter l'utilisation de toute substance potentiellement dangereuse, favoriser le retour à une agriculture biologique ou à une lutte intégrée. Renoncer à installer de nouvelles lignes à haute tension, faire en sorte que les lignes aériennes soient enterrées et que les pylônes dangereux soient modifiés.

En perspective et au terme de cette étude, il serait utile de compléter ce travail en mettant en œuvre d'autres méthodes avec un protocole à long terme. Il s'agit entre autres de :

- ✓ Etudier et faire le suivi régulier de la biologie de reproduction de cet échassier , notamment en se penchant sur les paramètres liés au succès de reproduction.
- ✓ Faire un suivi régulier des effectifs, des milieux d'alimentation, des dortoirs et des colonies de la Cigogne dans la région en vue d'évaluer et de contrôler l'évolution des populations.
- ✓ Elaborer une stratégie nationale de gestion et de conservation de cette espèce icône de la région.

Références bibliographiques





A :

- ❖ **Amara. Ch. B. (2001).** Contribution à l'étude comparative du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* pendant trois années (1997, 1998 et 1999),
- ❖ **ARNHEM R., 1980-** Nos oiseaux (XX). La Cigogne blanche *Ciconiaciconia*. *L'homme et l'oiseau*, Rev. Trim. Vol. II (avril-mai-juin) 18ème année, pp. 76-77.

B :

- ❖ **Bagnouls F et Gaussen H., 1957 in BERREHAIL et DERBAL 2019.** Les climats biologiques et leurs classifications. *Annales de Géographie*. France. Vol.66.N°355.193-220 p.
- ❖ **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., 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. Delachaux & 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. Delachaux & Nestlé, Paris, 264 p.
- ❖ **Bajerlein D, loszyk J, Gwiazdowicz DJ, Ptaszyk J, Halliday B (2006)** Community structure and dispersal of mites (Acari, Mesostigmata) in nests of the white stork (*Ciconia ciconia*). *Biologia*61(5): 525–530.
- ❖ **Barbraud C., Barbraud J. C et M. Barbraud., 1999.** Population dynamics of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in western France. *Ibis*, 141: 469-479.
- ❖ **Bejcek V., (4 octobre 1989).** Oiseaux migrateurs. GRUND. Page: 223.
- ❖ **BENTAMER N., 1998-** Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leur Utilisation par deux échassiers : la Cigogne blanche (*CiconiaCiconia*) et le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 247 p.
- ❖ **Berkal. KH., Elouaere. F. (2014) in Benacha&Benaskeur 2015** ..Inventaire et écologie des oiseaux d'eau au niveau du Barrage de Beni Haroun (Wilaya de Mila) saison d'hivernage. Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master. Centre Universitaire de Mila.65 P.



- ❖ **Berthold P, Terril SB (1991)** Recent advances in studies of bird migration. *AnnuRevEcolSyst* 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. Ornithol.*, 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.
- ❖ **BLAKER D., 1969-** Behaviour of the Cattle egret. *Ostrich*, 40: 75-129
- ❖ **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.
- ❖ **Blazquez E., Aguirre J.I., Martinez-Haro M., Mateo R. & B. Jiménez I, 2006. In BOUKALMOUN & al 2015 .**Ecologie de la reproduction de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) 29p.
- ❖ **Bochenski M, Jerzak L (2006)** Behaviour of the White Stork *Ciconia ciconia*: a review, pp. 301–330.
- ❖ **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, Réptiles et Amphibiens. Ed. Bordas, Paris, 687 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., 2000.** Etude Bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*L. 1775) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse doctorat, Inst. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.



- ❖ **Boukhemza M., Boukhemza-Zemmouri N., Voisin J-F. & Baziz B. (2006)** : Ecologie trophique de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) en Kabylie (Algérie). *Ecologiaméditerranéa*, vol. (32) : 15- 28.
- ❖ **Boukhemza. M., Boukhemza-Zemmouri., J.-FVOISIN. (2007)**. Biologie et écologie de la reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie), 44 (4): 213 – 222 P.
- ❖ **BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & J.F. VOISIN, 2000-** Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-boeufs *Bubulcusibisen* Kabylie, Algérie. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 55 : 361-381.
- ❖ **BOUKHEMZA M., RIGHI M. & S. DOUMANDJI, 1995-** Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda* 63 (3): 31-39.
- ❖ **BOUKHTACHE 2010** .Der Einflub des Milieus auf die Nahrungs Effektivität des Weibstorchs (*Ciconiaciconia* L.). *BeihVeröffNaturshutzLandschaftspflege. Bad Württ*, 43: 243-252.
- ❖ **Boukhtache N., 2009**. Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia* L.), 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. Thèse de magistère. Dpt. Agronomie, Uni. El Hadj Lakhdar, Batna. 192p
- ❖ **Bouriache M., 2016**. Ecologie de reproduction de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) dans un milieu anthropisé, Dréan, nord-est d'Algérie diplôme de Doctorat .Option : Ecologie et Conservation, Université 8 Mai 1945-Guelma. 13 p.
- ❖ **Brakni S et Boumaaref Z., 1998**. Etude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia* L) dans les localités de Bouhmam et Kais à Khenchela. Mémoire d'Ingénieur Biologie animale. Centre Universitaire de Tébessa, 123 P.
- ❖ **Bronson F.H., (1988)**. Mammalian reproductive strategies genes, photoperiod and latitude. *Reprod. Nutr. Dev.* 28, 335-347p.
- ❖ **Bryant D.M., et Gardiner A., (1979)**. Energetics of growth in House Martins (*Delichonurbica*). *Journal of Zoology (London)*, 189 : 275-304p.
- ❖ **Burton M., Burton R. (1973)**. Le grand dictionnaire des animaux. Ed. Bordas, Paris, N°4, 607-811p

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), 83-87p.



- ❖ **Carroscal. 1993. In SBIKI M., 2008.** Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa : La Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et le Héron garde-boeufs (*Ardea ibis*) 35p
- ❖ **Chernetsov N, Chromik W, Dolata PT, ProfusP, Tryjanowski P (2006)** Sex-related natal dispersal of white storks (*Ciconia ciconia*) in Poland: how far and where to?. Auk 123: 1103–1109.
- ❖ **Collin A. (1973)** .Nidification de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) en 1972 à Hachy(Lorraine Belge). Aves, 10 : 29-69.
- ❖ **COULTER M.C., QISHAN W. & C.S. LUTHIN, 1991-** Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana*. Savanah River EcologyLaboratory, 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.
- ❖ **Cramp & Simmons (1977).** Birds of Europe. The Middle East and North Africa. Vol. 1 Oxford Univ. Press.: 328-335 p.
- ❖ **CREUTZ G., 1988-** Der Weißstorch*Ciconia ciconia*. Die neue Brehm Büch.375- Wittenberg Lutherstadt. *Ziensen (Deutschland)*, p. 236.
- ❖ **Contribution à la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia*L. 1775** dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Ecdeveloppement, Uni. A. Mira,(Béjaia), 100 p

D:

- ❖ **Dajoz R., 2000.** Précis d'écologie: cours et exercices résolus. 7 ième édition. *dunod*, paris. 613 p.
- ❖ **DAJOZ R, 2003 in BOUKHTACHE 2010 -** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- ❖ **Dallinga J.H et S. Schoenmakers., 1984.**Populatie veran de ringenbij de Ooievaar (*Ciconiaciconia*) in de periode 1850-1975. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- ❖ **DALLINGA J.H. et SCHOENMAKER S., 1989 -** Population changes of the White stork *Ciconia cinconias* since the 1850s in relation to food resources. In: *Rheinwald G., J. Ogden et H. Schulz (Hrsg): Weibstorch. Proc. I. Int. StorkConserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, 10, p. 231-262.
- ❖ **DARLEY B., 1985-** Systématique des vertébrés. Centre Universitaire de Tizi-Ouzou. Office des publications universitaire, Alger, 124 p.
- ❖ **DEKEYSER et DERIVOT ., 1966-** Les oiseaux de l'ouest Africain. Ed. I.F.A.N Dakar , p 507.
- ❖ **Dias P.C., et Blondel J., (1996).** Breeding time, food supply and fitness components in Mediterranean Blue tits. *Íbis*138: 108-113p



- ❖ **Didier Collin & Bujaud., 2002, in BOUKALMOUN & al., 2015)** .Contribution a étude comparatives des niches trophique de deux échassiers de la region de tébessa : la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et le Héron garde boeufs (*Ardea ibis*).
- ❖ **DJADDOU N. & N. BADA, 2006-** Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* 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
- ❖ **DJEDDOU N. et BADA N., 2006-** Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* dans la région de Batna : Recensement des colonies, biologie de la reproduction et écologie trophique. Mémoire d'Ingénieur Écologie Végétale et Environnement, Département de Biologie, Université de Batna, 76 p.
- ❖ **Djerdali S (2010)** Etude éthoécologique de la cigogne blanche *Ciconiaciconia* (Linné, 1758) dans la région des hautes plaines sétifiennes (Nord de l'Algérie). Thèse de Doc.état. Univ. Ferhat Abbes, Sétif, 198 p.
- ❖ **Djerdali S (2013)** Effet de la taille du nid sur la reproduction chez la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) à Setif (Algérie). Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, *Série Zoologie* 49: 87-91.
- ❖ **Dolata P.T., 2006.** The White Stork *Ciconia ciconia* protection in Poland by tradition, customs, law, and active efforts In: Tryjanowski P., Sparks T. H., Jerzak L. (red.). The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. BoguckiWyd. Nauk., Poznań: 437-448.
- ❖ **DORST J., 1971a-** La vie des oiseaux. Ed. Bordas, Paris et Montréal, T. I, Vol. 11, 382 p.
- ❖ **DOUADI S. & F. CHERCHOUR, 1998-** Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Bejaia, Mém. Ing. Ecol. Env., Inst. Sci. Nat., Bejaia, 136 p.
- ❖ **Duquet, M. (1990).** Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne Blanche *Ciconiaciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23p

E :

- ❖ **ELLIS EC et RAMANKUTTY N., 2008-** Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6: 439-447.
- ❖ **Emberger L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trac.Bot. Géol.Zool. Scien. Montpellier, France. 343 p.
- ❖ **Etchecopar R.D., Hüe F.(1964).** Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée et Cie, Paris, 608p.
- ❖ **European white stork (*Ciconia ciconia*)** reintroduced to Belgium. *J Ornithol*, 156 (4), 943-53p.
- ❖ **Eyienne P et carruete P., 2002.** « La Cigogne blanche ». *Delachaux et Niestlé S.A.* Paris, 180 p.



F :

- ❖ **Faurie C., Ferra C et Medori P. ,1980.** Ecologie. Edition. J. B. Baillière. Paris. 168p.
- ❖ **FELLAG M., 1995-** Analyse comparative des régimes alimentaires de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*L. 1775) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) dans la vallée de Sébaou (Kabylie, Algérie). Mém. Ing. Agro., Inst. Ens. Sup. Agro. Uni. Sci. Tech, Blida, 77 p.
- ❖ **Fellag M., 2006.** Ecologie trophiquedes poussins de la Cigone blanche (*Ciconiaciconia*. Linne 1758) dans la vallée du Sébaou en Kabylie (Algérie). Thèse Magistère. Sci. Agro. Ins. Nat. Agro El Harrache, 187 p.
- ❖ **Fenghour H., (2018).** Ecologie des Hirondelles (Hirondelle de fenêtre *Delichonurbicaet*Hirondelle rustique *Hirundorustica*) dans la ville de Tébessa (Est algérien). ThèseDoctorat.Université Chadli Benjdid, El-taref. 180p.
- ❖ **FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRÊTRE A., DAVOULT D. & Ch. LUCZAK, 2004 in BOUKHTACHE 2010-** Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3e édition, Ed. DUNOD, Paris, 549 p.
- ❖ **FUJIOKA M. & S. YAMAGISHI, 1981-** Extramarital and pair copulations in the CattleEgret.The Auk, 98: 134-144

G :

- ❖ **Garrido J. R et Fernández-Cruz M., 2003.** Effects of power lines on a white stork (*Ciconia ciconia*) population in central Spain. *Ardeola*50 (2): 191-200. GEROUDET P., 1978- Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- ❖ **Geroudet P., 1978.**Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- ❖ **Géroudet P. (1994).** Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Paris, p. 534
- ❖ **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. et SCHULZ H., 1991-** Conservation management of the White stork: an international opportunity. *I.C.B.P Study report*, Cambridge U.K. 1991, n°37.
- ❖ **Goriup P D., Schulz H. (1991).** Conservation management of the White Stork: an international need and opportunity. ICBP Technical Publication .12, 97-127p.
- ❖ **GRASSE P. P., 1977-** Précis de Zoologie. Vertébrés, T. III, Reproduction, Biologie, Evolution et Systématique, Oiseaux et Mammifères. 2e édition, Ed. Masson, 395 p.



- ❖ **GUINOT., R 1942-** Oiseaux utiles et nuisibles Ed. de Montsouris, collection rustica, Paris, 128p.

H :

- ❖ **Haddad S., (2015).** Analyse écologique de l'hirondelle rustique *Hirundorustica* dans le Nord-est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université 8 mai 1945 Guelma. 115p.
- ❖ **Hagemeijer W J., Blair M J. (1997).** The EBCC atlas of European breeding birds. Poyser, London, 479p.
- ❖ **Hancock A., Kushlan JA., Kahl MP. (1992).** Storks, Ibises and Spoonbills hatch first and dominate sex ratios. J Ornithol, 152, 213–218p
- ❖ **HANCOCK J.J., KUSH A. & M.P. KAHL, 1992-** Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt Brace Jovanovitch publishers, London.
- ❖ **Haverschmidt, F. (1949).** The life of the White Stork. (Ed. Brill EJ) Leiden. The Netherlands.
- ❖ **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. Lechevalier, Paris, 486 p.
- ❖ **HEIM DE BALSAC H. & N. MAYAUD, 1962-** Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Lechevalier, Paris VIe, 487 p.
- ❖ **Hernandez ., 1988. In BOUKALMOUN & al 2015** .Ecologie de la reproduction de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) 29p.
- ❖ **Hinsch, T. (2006).** The white stork in Hamburg: protection strategies and population Development in a growing metropolis. J Ornithol, 147(5), 182 –182p.
- ❖ **Hoehner S., Reinwarth C. & Cuisin M. (1973)** .Nids et œufs des oiseaux d'Europe centrale et occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel. 272p.

I :

- ❖ **Isenmann P., & A. Moali., 2000.** The birds of Algeria- Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol., France, Muséum Nat. Hist. Nat., Paris, 336 p. Heim de Balasac H., & N. Mayaud., 1962. Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. P. Lechevalier, Paris, 486 p.

J :

- ❖ **Jacob C., 1991.** Un exemple de destruction d'un biotope à Cigogne en Alsace: causes et remèdes. In: Mériaux J.L. et al. (Eds). Actes du colloque international, les cigognes d'Europe. Institut Européen



d'écologie / Association multidisciplinaires des biologistes de L'environnement Metz (France), 265-272.

- ❖ **JAKUB Z., KOSICKI L., PROFUS P., PAWEL T et DOLATA. MARCIN TOBOLAK., 2006-** Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconiaciconiabreeding* population. Literature survey and preliminary results from Poland ». *The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation*. p. 169-183.
- ❖ **Janiszewski T., Minias P. & Wojciechowski Z. & Podlaszczuk P. (2014).** Habitat selection by white storks breeding in a mosaic agricultural landscape of central Poland. *The Wilson journal of Ornithology*, vol. 126(3): 591-599.
- ❖ **JANISZEWSKI T, MINIAS P et WOJCIECHOWSKI Z., 2015.** Selective forces responsible for transition to nesting on electricity poles in the White Stork *Ciconiaciconia*. *Ardea* 103:39-50
- ❖ **Jespersen P (1949).** Sur les dates d'arrivée et de départ de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*L.) en Algérie. *Bull. Soc. His. Nat. de l'Afr. du Nord* 40 (5-6) :138-159.
- ❖ **JOHST K., BRANDL R. & R. PFEIFER, 2001- in BOUKHTACHE 2010.** Foraging in a patchy and dynamic landscape: Human land use and the White Stork. *Ecological Applications*, 11 (1): 60-69.
- ❖ **JOHST K, BRANDI R et PFEIFER R., 2010.** Foraging in a patchy and dynamic landscape: human land use and the white stork. *Ecological Applications* 11:60-69.
- ❖ **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.

K :

- ❖ **Kanyamibwa S., & J.-D. Lebreton., 1991.** Variation des effectifs de la Cigogne blanche et facteurs du milieu : un modèle démographique. In: Mériaux J.L. & al. (Eds.), Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe. Institut Européen d'Écologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), 259-264.
- ❖ **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.
- ❖ **Kaleta E., Kummerfeld N., 1983.** Herpes viruses and Newcastle disease viruses in white storks (*Ciconia ciconia*). *AvianPathology*, 12(3), 347-352.
- ❖ **Kerautret L. (1967)** .Observations ornithologiques dans le nord de la Grande-Kabylie (Algérie). *L'oiseau et R.F.O.*, Vol.37, n° 3: 220-232.
- ❖ **Kosicki JZ, Profus P, Dolata PT, Tobólka M (2006).** Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconiabreeding* population. Literature survey and preliminary results from



Poland. *The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, 169-183.

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

L :

- ❖ **Latus C., kujawa k. (2005)**. The effect of land cover and fragmentation of agricultural landscape on the density of white stork (*Ciconia Ciconia*L.) in Brandenburg, Germany. *Polish Journal of Ecology*, 53 (4), 535-543p.
- ❖ **Ledant J.P., Jacobs J.P., Malher F., Ochando B., Roche J. (1981)**. Mise à *Ciconiaciconia* en France. Rapport L.P.O /E.D.F, Paris, 23 p.
- ❖ **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. Bordas, Paris, 687 p.

M :

- ❖ **MAHLER U. et WEIK F., 1994**. Der weibstorch-Vogel des jahres 1994. *Des weibstorchprojekt in Baden-Württemberg*, p. 48.
- ❖ **Marchamalo de Blas J., 1995**. L'invernada de la Cigüeña Blanca en España. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (Eds.), Conservation of the White Stork western population. International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), 77-78.
- ❖ **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.
- ❖ **Mata A-J., Caloin M., Michard-Picamelot D., Ancel A., Le Maho Y. (2001)**. Are nonmigrant white storks (*Ciconia ciconia*) able to survive a cold induced fast. *Comparative Biochemistry and Physiology part A*, 130, 93-104p.
- ❖ **MC KILLIGAN N.G., 1990**. Promiscuity in the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). *The Auk*, 107: 334-341.
- ❖ **MCKINNEY ML., 2006**. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 127:247-260.



- ❖ **Mehragal., 2002. In BOUKALMOUN & al 2015** .Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia*L., 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. 36 P
- ❖ **Memarg., 2002. In BOUKALMOUN & al, 2015** .Ecologie de la reproduction de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) 29p.
- ❖ **Mériaux J.L. et al.** (eds), Actes du colloque international, Les cigognes d'Europe.Institut Européen d'écologie / Association Multi disciplinaires des biologistes de L'environnement, Metz (France), pp. 119-124
- ❖ **Moali-Grine N (1994).** Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia*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 *Ciconiaciconia*en Algérie. Thèse Doctorat d'état, Uni. Tizi-Ouzou. 159 p.
- ❖ **MOALI-GRINE N., 2007.** Dynamique de la population de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) en Algérie depuis 1995. *Ostrich*78 :291-293.
- ❖ **MOALI-GRINE N., MOALI L et MOALI A., 2012.** Distribution et écologie de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) en Algérie. *Revue Ecologie – Terre Vie* 67 :59-69.
- ❖ **Moali-Grine N, Moali L, Moali A (2013).** Distribution et ecologie de la reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) en Algeria. *RevEcol*68(1):59–69.
- ❖ **Molai A et Molai-Grine N., 1996.** « Les Cigognes blanches en Algérie : résultants du recensement de la population nicheuse en 1993 ». *Echassier 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes & Héron d'Algérie. Ins. Des. Sci. De la Nat, Univ. De. Tizi-Ouzou, le 14 & 15 mai.*

N :

- ❖ **Nevoux M, Barbraud JC, Barbraud C (2008).** Breeding experience and demographic response to environmental variability in the white stork. *The Condor* 110 (1): 55-62.
- ❖ **NEWBOLD T., HUDSON LN., HILL SLL., CONTU S., LYSENKO I., RA ,et al., 2015.**Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520:45-50.
- ❖ **NICOLAI, S.W., 1985.** Gros plan sur les oiseaux de l'Atlantique à l'Oural du Goéland à la méditerranée. Ed. Nathan, Paris, 252p

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. *AvianDiseases 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.
- ❖ **PERRY R et WOODCOCK M ; 1994.** Oiseaux à vue d'oeil. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 240 p.
- ❖ **Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. et P. Geroudet (1986).** Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460p.
- ❖ **PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. & P GEROUDET, 1997.** Guide des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris, 534p.
- ❖ **PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. & P GEROUDET, 2006.** Guide Peterson des oiseaux de France et d'Europe. Le classique de l'édition ornithologique. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 534 p.
- ❖ **PINOWSKI V.J., PINOWSKA B., DE GRAAF R. & J. VISSER, 1986- in BOUKHTACHE 2010 .** Der Einflub des Milieus auf die NahrungsEffektivität des Weibstorchs (*Ciconiaciconia*L.). BeihVeröffNaturshutzLandschaftspflege. *Bad Württ*, 43: 243-252.
- ❖ **Profus P. (1986).** Zur Burtbiologie und Bioenergetik des WeiBstorchs in Polen. BeihVeroff. NaturschutzLandschaftspflege Bad. Wurt. 43: 205 - 220.
- ❖ **Profus P., Mielczarek P. (1981).** Changes in the numbers of the White Stork *Ciconia ciconia*(Linnaeus 1758) in southern Poland. *Acta ZoologicaCracoviensa*, 25, 139- 218p.
- ❖ **Profus P (1991).** The breeding biology of white stork *Ciconia ciconia (L.)* in the selected area of southern Poland. In Jacubiek Z. (eds): Population of white stork *Ciconia ciconia (L.)* in Poalnd. Part II. *Studia Nat. Ser. A* 37: 11-57.

R:

- **Rheinwaald G., J. Ogden & H. Schuiz, Hrsg., 1989.** Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA 10.

S:

- ❖ **SAKER H., 2006.** Caractérisation du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) 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—a synthesis. *Naturwissenschaften* 94 (4):268-279.



- ❖ **Sanchez F., M. Manez & M. Barcell d'Arizon, 1995.** Invernada de la Cigüeña Blanca en el Suroeste de España en 1991 y 1992. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. International Symposium on the White Stork (Western Population), 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), 81- 82P
- ❖ **Sbiki M., 2008.** Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa : la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et le Héron garde-bœufs *Ardea ibis*. Thèse Magister, Uni. Tébessa.
- ❖ **Schierer ,A., 1981.** Connaître les oiseaux protégés : La Cigogne blanche. Dépliant. L.P.O. Rochefort, 6 p.
- ❖ **Schierer,A. (1963).** Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, 31,137-148p.
- ❖ **Schierer A., 1962 in BERREHAIL & DERBAL 2019.** Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*CiconiaCiconia*) en Alsace. (Première contribution : analyse de 24 pelotes de réjection). L'Oiseau et la
- ❖ **Schulz H (1998).** BWP Update. In: *The Journal of Birds of the Western Palearctic: white stork* 2(2): 69–105. *Oxford University Press*
- ❖ **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.), *Weißstorch im Aufwind? White Stork on the up? Proceedings of the International Symposium on the White stork*, Hamburg 1996- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn, pp. 351-365.
- ❖ **SCHÜZ E., 1936.** The White Stork as a subject of research. *Bird-Banding*, VII (3): 99- 107.
- ❖ **Seltzer A., 1946.** Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. glob. Université. Alger. 219p.
- ❖ **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
- ❖ **Shephard JM., Rycken S., Almalik O., Struyf K., Van Erp-vanderKooijL. (2015).** Migration strategies revealed by satellite tracking among descendants of a population of SILLING G. & J. SCHMIDT, 1994- Der Weibstorch, *Ciconia ciconia* Vogel des Jahres 1994. *Der falke*, 1: 11-16.
- ❖ **Si Bachir A, Barbraud C, Doumandji S, Hafner H (2008).** Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96 (1): 99-107.
- ❖ **Si Bachir A, Barbraud C, Doumandji S, Hafner H (2008).** Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96 (1): 99-107.
- ❖ **Silling G., Schmidt J. (1994).** Der Weibstorch, *Ciconiaciconia* Vogel des Jahres 1994. *Der falke*, 1, 11 -16p.
- ❖ **Simmons K.E.L., Ferguson-Lees I.J., Gillmor R., Hollom P.A.D., Hudson R., Nicholson E.M., Ogilvie M.A., Olney P.J.S., Voous K.H. et Wattel J. (1977).** Handbook of the birds of



Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Ed. Oxford University Press. Oxford, pp. 328-335.

- ❖ **Skov H. (1991).** The ecology of the white stork *Ciconia ciconia* in Denmark. Les cigognes d'Europe. Colloque international, Metz, France P. 34-36.
- ❖ **SKOV H., 1998 in BOUKHTACHE 2010 .**The White Stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark: history, status and conservation. In Herausgegeben V. Ingrid D. & Tauungsband, Internationales Symposium Bad dürkheim, 8- 10. März, pp. 126-139.
- ❖ **STRUWE B. & K-M. THOMSEN, 1991 in BOUKHTACHE 2010 .**Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Weisstorches (*Ciconia ciconia*, L. 1758) in Bergenhusen 1989. Corax, 14 (3): 210- 238.
- ❖ **Sylla S.-I., 1991.** Hivernage des Cigognes blanches dans l'ouest africain – causent de mortalité. In: Mériaux J.L. & al. (Eds.), Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe. Institut Européen d'Écologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), 283 – 285.

T:

- ❖ **Tatner P.J., (1975).** A review of House Martins in part of south Manchester. Naturalist, 1978, vol. 103, p. 59-68.
- ❖ **THOMSEN K. & H. HÖTKER, 2006.** The sixth International White Stork Census: 2004-2005. *Waterbirds around the world*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 493-495.
- ❖ **Tortosa FS, Redondo T (1992).** Motives for parental infanticide in white Storks. *Ornis Scand* 23(2): 185-189.
- ❖ **Tortosa FS, Villafuerte R (1999).** Effect of nest microclimate on effective endothermy in White Stork *Ciconia ciconia* nestlings. *Bird Study* 46(3): 336-341.
- ❖ **Tryjanowski P, Kosicki J Z, Kuźniak Z E, Sparks T H (2009).** Long- term changes and breeding success in relation to nesting structures used by the white stork *Ciconia ciconia*. *Ann. Zool. Fenn.* 46(1): 34-38.
- ❖ **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
- ❖ **Tryjanowski P, Sparks TH (2008).** The relationship between phenological traits and brood size of the White Stork *Ciconia ciconia* in western Poland. *Acta Oecol* 33(2): 203–206.

U :



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

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.
- ❖ **Van den Bossche W., Berthold P., Kaatz M., Nowak E. & Querner U. (2002).** Eastern european white stork populations: Migration studies and elaboration of conservation measures. Final Report of the F+E-Project. German Federal Agency for Nature Conservation, 197p.
- ❖ **Vergara P, Aguirre JI, Fargallo JA, Davila JA (2006).** Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis* 148 (4):672–677.
- ❖ **Vergara P, Aguirre JI, Fargallo JA (2007).** Economical versus ecological development: a case study of White Storks on a cattle farm. *Ardeola*54(2):217–225.
- ❖ **Vergara P, Gordo O, Aguirre JI (2010).** Nest size, nest building behaviour and breeding success in a species with nest reuse: the White stork *Ciconia ciconia*. *Ann ZoolFenn*47(3):184–194.
- ❖ **Villemeuve O., 1974.** Glossaire de météorologie et de climatologie. Les presses L'Université, Laval. Imprimé au Canada. 560 p.
- ❖ **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 doiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé S.A. Lausanne (Switzerland). Paris, 381 p.
- ❖ **Weibstorch, CiconiaciconiaVögel des jahres1994.** Der falke, 1: 11-16.
- ❖ **Whitfteld Ph., & R. Walker., 1999.** Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier, Paris, 616 p.

Y:

- ❖ **Yeatman L., 1976 in BOUKALMOUN &al., 2015).** Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. Soc. Ornith. de France, Paris, 281 p.



Z :

- ❖ **ZENNOUCHE O., 2002.** Contribution à la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia*L. 1775 dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Ecodeveloppement, Uni. A. Mira, (Béjaia), 100 p
- ❖ **ZINK G., 1960.** ZurFrage des Brutreifealterssudwestdeutscher Weiss-Störche*Ciconia ciconia*. In: D. W. Snow (Ed.), Proceedings of the XIVth International OrnithologicalCongress, Helsinki, 1958, pp. 662-666.
- ❖ **Zouidia. H. (2006)) in Benacha&Benaskeur 2015** .Bilan des incendies de forets dans l'Est algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras. Thème de magistère en écologie et Environnement. Université Mentouri, Constantine. 126 P

Référencesweb graphiques

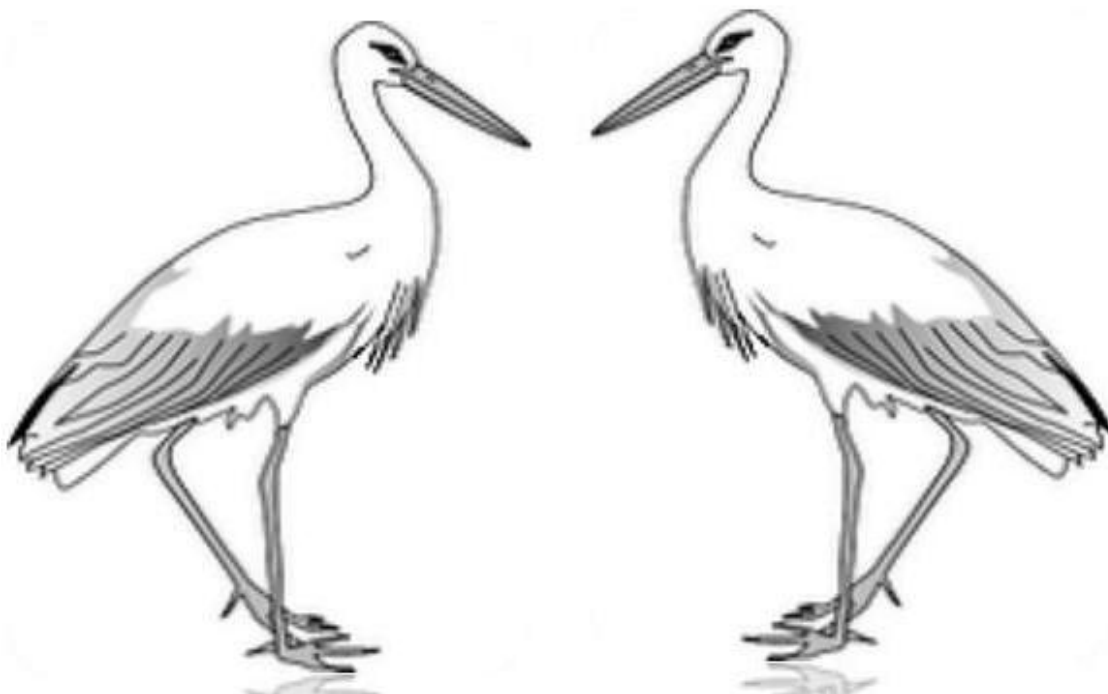
[1]:[http://www.le-domaine-de-l-oiseaux.com/ de_ réintroduction htm](http://www.le-domaine-de-l-oiseaux.com/de_reintroduction.htm) 10/04/2019.

[2]:https://www.wix.com/lpviral/enviralutm_campaign=vir_wixad_live&adsversion=white&orig_msid=a860b09a-3098-4d60-bea7-7d77204876c9.

[3] :www.oiseaux.net.



Résumé





Résumé

Notre étude porte sur l'éco-éthologie de la cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) dans la région de Mila durant une période de 5 mois, étalée de décembre 2020 jusqu'à avril 2021. Pendant cette période, nous avons élucidé la chronologie du cycle biologique de cette espèce (parade nuptial, ponte et couvaison). Selon le calendrier de ces stades notre oiseau a fréquenté des divers milieux naturels (Terres cultivées, des prairies naturelles...etc.). Ainsi que des endroits anthropiques tels que les décharges publiques. Ces dernières ont été utilisées principalement aux activités d'alimentation (77% de l'ensemble des activités). L'espèce montre aussi un degré anthropophile très remarquable, la plus part des nids ont été installés sur les poteaux électriques par 54 % et les toits des édifices par 27 % (N = 104). Des mêmes résultats ont été obtenues concernant la repartions des colonies, la plus part entre eux sont implantées au sein des villes (jardin de la ville de Mila). Cette étude nous a permet de mettre en évidence la situation de la Cigogne blanche dans une partie de la wilaya, les résultats sont encourageantes et il est souhaitable que ce travail soit complété par des autres études qui couvrent tous le territoire de cette région.

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



Abstract

Our study focuses on the Eco-ethology of the white stork (*Ciconia ciconia*) in the region of Mila during a period of 5 months, lasted from December 2020 until April 2021. During this period, we have clarified the biological cycles of this species (courtship, laying and brooding). According to the timetable of these phases our bird has attended various environmental media (cultivated land, natural grasslands etc ...) as well as anthropogenic places such as dumps. These last have been used mainly to feed activities (77% of all activities). The species also shows a remarkable degree neighborhood, most of the nests were installed on electric poles by 54% and the roofs of buildings by 27% (N = 104). The same results were obtained the colonies most of them are implanted in cities (Garden City Mila). This study allowed us to highlighted the situation of the White Stork in a part of the province, the results are encouraging and we hope that this work be complemented by other studies that covers all the territory of this region.

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



ملخص

لقد تمحورت دراستنا حول البيئة السلوكية للقلق الأبيض في ولاية ميله وذلك مدة خمسة أشهر، ممتدة من شهر ديسمبر 2020 إلى افريل 2021. خلال هذه الفترة، قمنا بتتبع مراحل الدورة البيولوجية لهذا الطائر (تزاوج، وضع البيض، الحضن). وفقا للجدول الزمني لهذه المراحل وجدنا بان الطائر يتردد على أوساط طبيعية متنوعة من أراضي زراعية و مروج طبيعية.... الخ. إضافة إلى أماكن بشرية مثل المزارع العمومية و التي يستعملها أساسا في نشاطاتها الغذائية (بنسبة 77 من مجموع نشاطاتها). يبدي هذا النوع أيضا درجة ملحوظة من التجاور مع الإنسان، حيث من مجموع 104 عش. وجدنا أن اغلبها مبني على أعمدة كهربائية بنسبة 53.84 و أسطح المباني 26.92 وقد تحصلنا على نفس النتائج فيما يخص توزيع المستعمرات، حيث تتواجد معظمها في المدن (حديقة مدينة ميله). إن هذه الدراسة سمحت لنا بتسليط الضوء على أوضاع القلق الأبيض في جزء من الولاية، و قد كانت النتائج مشجعة و لذا من المستحسن تعزيز هذه الدراسة بدراسات أخرى تغطي كامل إقليم الولاية و قد كانت النتائج مشجعة ولذا من المستحسن تعزيز هذه الدراسة بدراسات أخرى تغطي كامل إقليم الولاية .

الكلمات المفتاحية:القلق الأبيض فصل الشتاء السلوك البيئي التكاثر منطقة ميله .

Annexe
Photographique
(Photos personnelles)



Photo 01:

Vieux arbres supports de nid

De Cigogne blanche





Photo 02:

Les différents supports des nids

Des Cigognes blanches





Photo 03:
Lieux de gagnage de Cigogne
Blanche.

