

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Réf :

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Ecologie et de l'Environnement

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

**Biologie et écologie de la reproduction du
héron garde bœuf Bubulcus ibis dans la
wilaya de Mila**

Présenté par :

- Labeled Badia
- Sellami Meriem
- Lebchaki Nour Elhouda

Devant le jury composé de :

Président : Rebbah Abderraouf Chouaib MCB CUM.

Examinatrice : Zentar Amina MAB CUM.

Encadreur : Brahmia Hafid MCA CUM.

Année Universitaire : 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

*Monsieur **Rebbah Abderraouf Chouaib** Enseignant Maitre de conférence au centre universitaire Mila d'avoir accepté de présider le jury.*

*Monsieur **Zentar Amina** Enseignant Maitre de conférence au centre universitaire Mila d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr **Brahmia Hafid**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

Nos remerciement s'adresse également à tout nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles

Merci

Dédicace

Je souhaite exprimer ma gratitude la plus sincère à mes parents pour leur soutien indéfectible et leur amour inconditionnel tout au long de cette aventure académique. Leur encouragement constant et leur confiance en mes capacités ont été une source inestimable de motivation et de force. Ils ont toujours été présents, offrant des conseils avisés et un soutien émotionnel sans faille, me permettant de surmonter les nombreux défis rencontrés durant mes études. Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi ; ce travail vous est dédié avec toute ma gratitude et mon affection.

Meriem

Dédicace

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mes parents, dont le soutien indéfectible et les encouragements constants ont été une source inestimable de motivation tout au long de cette aventure académique.

Leur amour et leur foi en moi m'ont permis de surmonter les défis et de persévérer dans mes études.

À mes enfants, je vous dédie ce travail avec tout mon amour. Votre patience, votre compréhension et votre joie de vivre ont été des rayons de soleil pendant les moments les plus difficiles. Vous êtes ma plus grande inspiration et ma motivation pour continuer à apprendre et à grandir chaque jour.

Merci du fond du cœur pour votre amour et votre soutien inconditionnels.

Adra

Dédicace

Je tiens c'est avec grande plaisir que de dédie ce modeste travail ;

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère et mon père.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon frère, Lebchaki Bassem, et tous mes frères et sœurs pour son soutien indéfectible et ses encouragements tout au long de l'élaboration de cette mémoire. Je remercie également chaleureusement la femme de mon oncle, Ziani, pour son aide précieuse et ses conseils avisés. Leur appui a été essentiel à l'accomplissement de ce travail.

Je souhaite également remercier mes collègues de la spécialité "Protection des écosystèmes environnementaux" pour leur camaraderie, leur soutien et leurs échanges enrichissants. Leur collaboration a grandement contribué à la réussite de cette recherche.

A tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le nom
"LEBCHAKI".

Je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite.

Nour Elhouda

Résumé

L'étude sur le héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) a été menée sur trois mois dans deux sites distincts, où 61 nids ont été observés. Les nids présentent une grande variabilité dans leurs dimensions, avec un diamètre interne moyen de 9,89 cm, un diamètre externe moyen de 24,31 cm et une profondeur moyenne de 6,81 cm. La hauteur des nids varie de 3,43 m à 8,81 m, la majorité étant située entre 3 m et 6 m du sol. La distance entre le nid et le tronc d'arbre varie de 0,52 m à 3,74 m, la plupart étant à une distance de 1 à 2 m du tronc. Les nids sont principalement positionnés horizontalement (55,74%) et montrent une préférence pour les arbres à feuillage faible à moyen.

La taille de ponte varie de 2 à 5 œufs par nid, avec une durée d'incubation moyenne de 17,59 jours. Le nombre d'œufs éclos par nichée varie entre 2 et 5. L'étude souligne l'adaptabilité de l'espèce à utiliser différents environnements et matériaux pour la nidification.

Mots clés : Héron garde-bœufs, Héron garde-bœufs, Aspects biologiques, Environnement de reproduction, nids.

Abstract

The study on the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) was conducted over three months at two distinct sites, where 61 nests were observed. The nests show significant variability in their dimensions, with an average internal diameter of 9.89 cm, an average external diameter of 24.31 cm, and an average depth of 6.81 cm. The height of the nests ranges from 3.43 m to 8.81 m, with the majority situated between 3 m and 6 m above the ground. The distance between the nest and the tree trunk varies from 0.52 m to 3.74 m, with most being 1 to 2 m from the trunk. The nests are primarily positioned horizontally (55.74%) and show a preference for trees with sparse to medium foliage.

The clutch size varies from 2 to 5 eggs per nest, with an average incubation period of 17.59 days. The number of eggs hatched per brood ranges between 2 and 5. The study highlights the adaptability of the species in using different environments and materials for nesting.

Keywords : Cattle Egret. Cattle Egret. Biological aspects. Breeding environment. Nests.

أُجريت الدراسة على طائر البلشون الأبيض (*Bubulcus ibis*) على مدى ثلاثة أشهر في موقعين مختلفين، حيث تم رصد 61 عشًا. تُظهر الأعشاش تنوعًا كبيرًا في أبعادها، بمتوسط قطر داخلي يبلغ 9.89 سم، وقطر خارجي متوسط يبلغ 24.31 سم، وعمق متوسط يبلغ 6.81 سم. يتراوح ارتفاع الأعشاش من 3.43 م إلى 8.81 م، مع وجود الأغلبية بين 3 م و6 م فوق سطح الأرض. تتراوح المسافة بين العش وجذع الشجرة من 0.52 م إلى 3.74 م، حيث تقع معظم الأعشاش على مسافة تتراوح بين 1 و2 م من الجذع. يتم وضع الأعشاش بشكل أفقي بشكل رئيسي (55.74%) وتظهر تفضيلًا للأشجار ذات الأوراق المتوسطة إلى القليلة.

يتراوح حجم البيض في العش من 2 إلى 5 بيضات لكل عش، مع متوسط فترة حضانة يبلغ 17.59 يومًا. يتراوح عدد البيض المفقس لكل حضنة بين 2 و5. تبرز الدراسة قدرة الأنواع على التكيف مع استخدام بيئات ومواد مختلفة للتعشيش.

الكلمات المفتاحية: طائر البلشون الأبيض، جوانب بيولوجية، بيئة تكاثر، الأعشاش.

Sommaire

Sommaire

Remerciement

Résumé

Abstract

ملخص

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Chapitre I : Présentation du modèle biologique étudié Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis)

1. Présentation du Héron garde bœuf, <i>Bubulcus ibis</i>	3
1.1 Nomenclature.....	3
1.2 Identification et sous espèces	4
1.3 Systématique.....	5
2. Répartition géographique du Héron garde-bœufs	6
2.1 Dans le monde	6
2.1.1 Etat actuel des populations dans le monde.....	6
2.2 En Algérie.....	7
2.2.1 Etat actuel des populations en Algérie	8
3. Evolution et dynamique des populations du Héron garde-bœufs	8
3.1 Facteurs du dynamisme	9
3.1.1 Facteurs du milieu	9
3.1.2 Facteurs liés à l'espèce elle-même	9
4. Comportement des populations du Héron garde-bœufs.....	10
5. La Reproduction chez <i>Bubulcus ibis</i>	10
5.1 La Maturité sexuelle	10
5.2 Période de reproduction.....	11
5.3 Les colonies nicheuses.....	11
5.4 Ponte, couvaion et éclosion des œufs du héron garde- bœufs	12
5.5 Nourrissage, élevage et envol.....	12
5.5.1 La phase de gardiennage (jusqu'à 15 jours)	13

Sommaire

5.5.2	La phase d'exploration (après 15 jours).....	13
6.	Ecologie trophique du Héron garde-bœufs	14
6.1	Le régime alimentaire	14
6.2	Les milieux d'alimentation.....	14
6.3	Association avec d'autres animaux	15
6.3.1	L'association avec les mammifères	15
6.4	Mode de chasse.....	16
6.4.1	Comportements alimentaires variés	16
6.5	Mode de digestion	17
6.6	Rythme d'activités alimentaires	17

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

1.	Situation géographique.....	19
2.	Les facteurs édaphiques	20
2.1.	Ressource en sol	20
3.	Relief.....	21
4.	Réseau hydrographique.....	22
5.	Facteurs climatiques.....	23
5.1.	Pluviométrie.....	23
5.2.	Température.....	24
5.3.	Humidité	24
5.4.	Vent	25
5.5.	Synthèse climatique.....	25
5.5.1.	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	25
5.5.2.	Quotient pluviothermique d'Emberger	26
6.	Cadre biotique.....	28
6.1.	Flore.....	28
6.2.	Faune	29
6.3.	Avifaune	29

Chapitre III :Matériel et méthodes

1. Choix des stations d'études.....	32
2. Matériel et méthodes utilisé pour l'étude de la reproduction de héron garde bœufs	34
2.1. Le matériel utilisé	34
2.2. Méthodes d'études des différents paramètres de reproduction du héron garde bœufs	35
2.2.1. Reproduction	35
2.2.2. Caractéristiques des nids	35
2.2.3. Hauteur des nids et Distance nid-tronc	35
2.2.4. Paramètres de reproduction	36
2.2.5. Analyse statistique.....	37

Chapitre VI : Résultats Et Discussion

1. Caractéristiques des nids.....	38
1.1. La hauteur des nids	38
1.2. La distance nid-tronc	39
1.3. Position des nids	40
1.4. Le camouflage des nids	40
1.5. Variation des courbes des paramètres des nids	42
1.5.1. Relation entre la hauteur des nids et la distance nid-tronc.	42
1.5.2. Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage inferieure	42
1.5.3. Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage exterieur	43
1.5.4. Relation entre la profondeur et le diamètre externe.	43
1.5.5. Relation entre la profondeur et le diamètre interne.....	44
2. Biologie de la reproduction.....	44
2.1. Grandeur de ponte	44
2.2. Grandeur de ponte selon la taille de nid	45
2.3. Durée de l'incubation	46
2.4. Les œufs éclos	47
3. Discussion	48
3.1. Caractéristique des nids	48

Sommaire

3.2. Caractéristiques des œufs	50
Conclusion.....	52
Références bibliographiques.....	54

Liste des figures

Figure 1: Le Héron garde- bœuf (<i>Bubulcus ibis</i>) en période de nidification (Bakour, 2015)....	6
Figure 2: Répartition du héron garde bœuf de monde (Boukhtache, 2008).....	7
Figure 3: Répartition géographique du héron garde bœuf en Algérie (Zallouk, 2011)	8
Figure 4: l'accouplement chez le héron garde bœuf (Serrir & Ahmed, 2021).....	11
Figure 5: une niche écologiques d'une colonie du héron garde bœuf (Zallouk, 2011).....	12
Figure 6: Pontes du Héron garde bœuf (Serrir & Ahmed, 2021).....	13
Figure 7: éclosion des œufs de héron garde bœuf (Serrir & Ahmed, 2021)	13
Figure 8: association du héron garde bœuf au bétail A- avec les ovins B-avec les bovins (Selmane, 2012)	16
Figure 9: Situation géographique de la wilaya de Mila (Cetic, 2009).	20
Figure 10: Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000 Est-Algérien) (Ferhat, 2014).....	21
Figure 11: Carte du réseau hydrographique de la wilaya de MILA (Ferhat, 2014).....	22
Figure 12: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Mila (2009-2018).....	26
Figure 13: Situation de la région de Mila dans le climagramme d'Emberger (2009-2018). ...	27
Figure 14: Représentation de nombre des espèces de mammifères, reptiles et des poissons dans la région de Mila.	29
Figure 15: Présentation des familles de l'avifaune aquatique de la wilaya de Mila.	30
Figure 16: Présentation des familles de l'avifaune terrestre de la wilaya de Mila.....	30
Figure 17: Jardin public du Martyr Rachid Chaaboub Mila (Original, 2024)	31
Figure 18: Jardin public du Premier Novembre Mila (Original, 2024)	31
Figure 19: Les stations d'études de Héron garde Beouf de fenêtre (modifié par Meriem, Badiaa et Nourelhouda).....	33
Figure 20: Nid de l'Héron Garde-Bœuf avec Œufs (Original 2024)	36
Figure 21: la hauteur des nids par rapport au sol	39
Figure 22: Distribution des nids selon la distance nid - tronc de l'arbre.	39
Figure 23: La position des nids de héron garde boeuf durant la période d'étude	40
Figure 24: le taux de camouflage des nids	41
Figure 25: Relation entre la hauteur des nids et la distance nid-tronc	42
Figure 26: Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage inferieure.	42
Figure 27: Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage exterieur.	43

Liste des figures

Figure 28: Relation entre la profondeur et le diamètre externe.....	43
Figure 29: Relation entre la profondeur et le diamètre interne	44
Figure 30: Pourcentage de la grandeur de ponte durant la période d'étude (n=61).....	45
Figure 31: Grandeur de ponte par selon le diamètre externe de nid	45
Figure 32: Grandeur de ponte par selon le diamètre interne.	46
Figure 33: Durée de l'incubation des œufs durant la période d'étude (n=61).	46
Figure 34: Répartition du nombre d'œufs éclos par nichée	47

Liste des tableaux

Tableau 1: Les nominations du Héron garde bSufs dans différentes langues, Selon Geroudet (1978) (Ferrah 2007; Boukhtache, 2009)	4
Tableau 2: Systématique de l'espèce <i>Bubulcus ibis</i> (Voisin, 1991) ,(Linné, 1758).....	5
Tableau 3: Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).	23
Tableau 4: Température moyenne mensuelle de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).	24
Tableau 5: Variations d'humidité mensuelle moyenne de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).	24
Tableau 6: Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (Station météorologique de Mila, 2009 à 2018).	25
Tableau 7: Nombre des nids d'échantillonnage par station.	33
Tableau 8: Matériel utilisé pendant la période d'étude.	34
Tableau 9: Caractéristiques des nids (Diamètre interne, diamètre externe, profondeur).	38
Tableau 10: la hauteur des nids par rapport au sol	38

A decorative border consisting of a thin black line forming a rectangle, with ornate, symmetrical floral and leaf motifs in each of the four corners. The motifs are black and white, featuring intricate scrollwork and leaf patterns.

Introduction

Introduction

L'étude des populations animales, en général et du monde qui recèle une importance capitale dans la connaissance des rapports existants entre ces espèces animales et les milieux écologiques dans lesquels, elles évoluent. La diversité de ces milieux, offre à ces espèces animales, notamment coloniales, des capacités d'adaptation et un schéma d'évolution des populations, en fonction de leurs richesses (**Hafner, 1980**)

Dans la nature, l'adaptation est la clef de beaucoup de formes de survie et d'expansion. Dans le monde des oiseaux, le Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*) représente un des exemples de cette remarquable adaptation menant à une expansion. (**Selmane, 2012**)

Le Héron garde- bœuf, *Bubulcus ibis*, est une espèce d'origine indo- africaine qui est devenu aujourd'hui cosmopolite. Sa progression s'est accentuée considérablement au cours du dernier demi-siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (**Balker , 1971**) ; (**Blondel, 1979**).

Cette espèce a suscité l'intérêt de différents scientifiques dans le monde, en Egypte (Kaudrey, 1942), au Japon , (**Ikeda, 1956**), en Afrique du sud (**Siegfried, 1966**), en Afrique de l'Est (**Burger et Gochfeld, 1989**), en Afrique de l'Ouest (**Craufurd, 1965**), aux Etats Unis d'Amérique (**Burns et Chapin, 1969**), , et en Espagne (**Ruiz et Jover, 1981**).

Les travaux scientifiques ont été d'abord orientés vers différents aspects de la biologie de l'espèce comme la reproduction en égard au succès considérablement remarqué dans diverses régions du monde, se sont ensuite penchés sur son expansion qui s'est accentuée au cours du dernier demi 3 siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (**Bredin, 1983**) ; (**Hafner, 1980**).

En Algérie, les premiers travaux effectués sont réalisés par **Darmellah (1989, 1990)** à l'Est du pays au niveau du marais de Bou Redim sur la reproduction de l'espèce, Ils sont suivis plus tard par ceux de (**Si bachir et al, 2000**) qui approfondissent leurs recherches sur la nidification. Ils sont poursuivis par ceux de (**Sebtel et al, 2004**), ceux de (**Samraoui et al, 2007**) et ceux de **SI BACHIR et al. (2008)**.

Ce travail a pour but d'étudier la niche trophique du Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*) pendant les différentes périodes de son cycle biologique.

La présente étude s'articule autour de quatre chapitres

Introduction

Chapitre 01 : s'intéresse aux données bibliographiques sur l'écologie et la biologie du Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*).

Chapitre 02 : est consacré à la présentation de la région d'étude.

Chapitre 03 : Dans ce chapitre on va traiter le suivi de la biologie ,de la reproduction et de la démographie du héron garde bœuf.

Chapitre 04 : est réservé à la description des résultats. Enfin les discussions portant sur les résultats se retrouvent dans le cinquième chapitre. Ce travail se termine par une conclusion et des perspectives.

A decorative border with intricate floral and leaf patterns in the corners, framing the central text.

Chapitre I :

Présentation du modèle

biologique étudié :

Héron garde-bœufs

(Bubulcus ibis)

1. Présentation du Héron garde bœuf, *Bubulcus ibis*

Au sein de ce chapitre cinq aspects sont développés, d'abord la présentation du modèle biologique, puis son répartition, son évolution et dynamique et enfin son reproduction et l'écologie trophique de *Bubulcus ibis*.

1.1 Nomenclature

Le nom Héron, malgré les apparences, ne vient pas du grec érôdios "Héron" qui donna ardea en latin, mais de l'allemand heigro qui produisit au XIIIe siècle hairon, aigron puis Héron. Il est connu de tout temps et par tous les systématiciens que le Héron garde bœufs est un oiseau de l'ordre des Ciconiiformes et de la famille des Ardeidés. Toutefois sa position générique a connu des changements. Il est appelé originellement *Ardeola ibis*, et des singularités du comportement sont parmi les critères à l'origine de quelques noms. Ainsi, le Héron garde-bœufs accompagne souvent le bétail (*Bubulcus* signifie "bouvier" en latin), Paters la nommé *Bubulcus ibis* en 1931, Bock en 1956 la reclassé dans le genre *Ardeola* (**Bock & Lephitien, 1976**).

Le Héron garde bœufs est également connu comme Héron de « Polirsoutenu » en Anglais « Buff- Backed » en référence à la couleur de ses plumes en période de multiplication, Dans beaucoup de langues il s'appelle simplement « Cow Crane = héron de vache » ou « l'oiseau de vache » (Tableau 01) dont il tire son nom de son habitude à escorter les troupeaux de vaches et de chevaux dans les prairies. Le nom arabe du ce Héron de bétail « Abu Qerdan », signifie le père des coutils (tiques) et ce qui se rapporte à l'abondance des coutils dans les héronnières égyptiennes. Dans la région de Bejaia, le Héron garde bœufs est une espèce connue depuis les années quarante sous de nombreuses appellations dont les plus fréquentes sont : Tagtit EL Male (oiseau du bétail) , Tayazite EL Male (poule du bétail), Djadj EL Male (poule de bétail), Agtit Amellal (l'oiseau blanc), Tir EL Biad (l'oiseau blanc) Beghbegh, Emiss, EL Belardj (le fils de la cigogne) et Tacanarth Netsaloufine (le canard de tiques) (**Si Ibachir, 2005**). D'autres noms impliquant le mot « tique », comme « l'oiseau de tiques », se rapportant à la croyance incorrecte que le Héron de bétail débarrasse les animaux de bétail des tiques. Plus récemment, la majorité des auteurs le nomment « *Bubulcus ibis* ». (**Selmane, 2012**)

Tableau 1: Les nominations du Héron garde bSufs dans différentes langues, Selon **Geroudet (1978) (Ferrah 2007; Boukhtache, 2009)**

Langue	Nomination	Langue	Nomination
Allemand	Kuhreiher	Amazigh (Berbère)	Asaboua et TirAmellal
Français	Héron gardeboeufs	Suédois	Kohäger
Italien	Airone guardabuoi	Hollandais	Koreiger
Romansh	Irun bultg	Russe	Yegipetskaya tsoplya
Afrikaans	Bosluisvoël Veereier	Hongrois	Pásztoegém

1.2 Identification et sous espèces

Le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, est un petit Héron blanc. Il présente une envergure de 90 à 96 cm). Les deux sexes sont semblables et on ne distingue les adultes, des jeunes uniquement par leur taille. Les jambes, plutôt courtes de couleur gris-cendré à noirâtre. La longueur de l'adulte varie de 50 à 56cm (**Etehecopar et Hüe, 1964**) Les adultes, en été, ont un plumage blanc qui se caractérise par une couleur chamois rosâtre ou chamois orangé, en coiffe sur la calotte et en bas de la gorge avec les pattes rouges vireux sombre. En hiver, le plumage pâlit et donne une tendance nuancée au blanc, dans sa totalité, avec les pattes tendant vers une couleur verdâtre plus ou moins sombre. Le bec est jaune dès l'âge de deux à cinq mois (**Zallouk, 2011**)

Chez les jeunes, les pattes sont de couleur brun verdâtre, le bec jaune et le plumage est blanc, sans nuances roussâtres, et cette caractéristique de crête érectile de plumes rousses pales, apparaît dès l'âge de cinq mois (**Bredin, 1983**). Le dimorphisme sexuel n'est pas tranchant, en effet, les adultes, mâles ou femelles se ressemblent. On distingue cependant, les adultes des plus jeunes, en période de reproduction, uniquement par une légère différence de mensuration, difficilement décelable sur le terrain (**Zallouk, 2011**).

Le Héron garde-bœufs est très distingué par sa tête trapue, son cou légèrement replié en « S », les pattes, tenues en arrière, et les doigts allongés avec le pousse généralement dressé (**DORST, 1971**). Comme tout ardéidé, vivant en groupe, les Hérons garde-bœufs présentent des expressions vocales, fréquentes et variées, dont la tonalité est liée à l'évènement (nourrissage, parade, expression farouche de la voix...). (**Selmane, 2012**)

Le Héron garde bœufs, *Bubulcus ibis* est subdivisé en sous-espèces. (Bredin, 1983) en cite deux alors que (Hancock et Kushlan, 1989) en citent trois:

-*B. ibis ibis* : que l'on trouve en Afrique, en l'Europe, en Asie et en Amérique se distingue par des plumes nuptiales variant de l'or sombre à la cannelle foncée

B. ibis coromandus : vivant en Asie, en Australie et en Océanie, est caractérisée par un tarse plus long.

-*B. ibis seychellarum* : forme intermédiaire entre les deux premières se trouve aux Seychelles et a tendance à avoir des ailes courtes.

1.3 Systématique

La systématique du Héron garde-bœufs a de tout temps connu des changements. Actuellement, l'espèce est dénommée *Ardea ibis* et classée dans la sous famille des Ardeinae tribu des Ardeine (Kushlan Et Hancock, 2005). Ce petit héron arboricole, appartient à l'ordre des Ciconiiformes qui compte soixante (60) familles dont celle-ci est la plus importante.

Tableau 2: Systématique de l'espèce *Bubulcus ibis* (Voisin, 1991) ,(Linné, 1758)

Règne	Animalia
Sous règne	Metazoa
Super embranchement	Cordata
Embranchement	Vertebrata
Sous embranchement	Gnatostomata
Super classe	Tetrapoda
Classe	Aves
Sous classe	Carinates
Ordre	Ciconiiformes
Famille	Ardeidae
Genre	Bubulcus
Espèce	<i>Bubulcus ibis</i> Linné, 1758
Synonymes	<i>Ardeola ibis</i> , <i>Ardea veranyi</i> Roux et <i>Ardeola bubulcus</i> Gray



Figure 1: Le Héron garde- bœuf (*Bubulcus ibis*) en période de nidification (Bakour, 2015)

2. Répartition géographique du Héron garde-bœufs

2.1 Dans le monde

Le Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) est d'origine faunique indo-africaine, cette espèce s'est répandu au cours des deux dernières siècles en Océanie, Afrique méridionale et du Nord, Sud de l'Europe Occidentale, traversant l'atlantique vers le début du XXème siècle, elle a conquis progressivement l'Amérique du Sud et Centrale puis l'Amérique du Nord atteignant aujourd'hui le Canada. Dans la plus part des lieux où elle est présentée actuellement, ces populations sont très florissantes. Ce qui témoigne d'une stratégie démographique spécifique, extrêmement avantageuse. (Boukhtache, 2010).

Il s'agit par la même, d'un matériel biologique de choix, pour la réalisation d'une étude démographique, concernant ce type d'espèce sinanthrope en expansion. L'historique de cette expansion en Afrique du nord et dans le reste du monde, en retraçant le plus précisément possible, les voies d'expansion que l'espèce a utilisé pour conquérir la planète. (Zallouk, 2011)

2.1.1 Etat actuel des populations dans le monde

Depuis le début du XXème siècle, le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) connaît une expansion géographique fulgurante. En Afrique, l'espèce a colonisé toute l'Afrique méridionale à partir de la fin du XIXème siècle (1870-1880) et continue de coloniser de nouvelles régions au nord (Bredin, 1983). En Europe, après avoir été longtemps cantonné à l'Andalousie, il a connu une progression vers le nord à partir des années 1960 (1960-1970) et est aujourd'hui présent dans tout le bassin méditerranéen (Geroudet, 1978). L'Amérique a également été colonisée à partir des

années 1950 (1950-1960), avec une expansion rapide du nord au sud. En Asie, l'expansion est plus récente, avec la colonisation de l'Australie à partir des années 1940 (1940-1950) et de la Nouvelle-Zélande dans les années 1960 (1960-1970) (Kushlan Et Hafner, 2000).

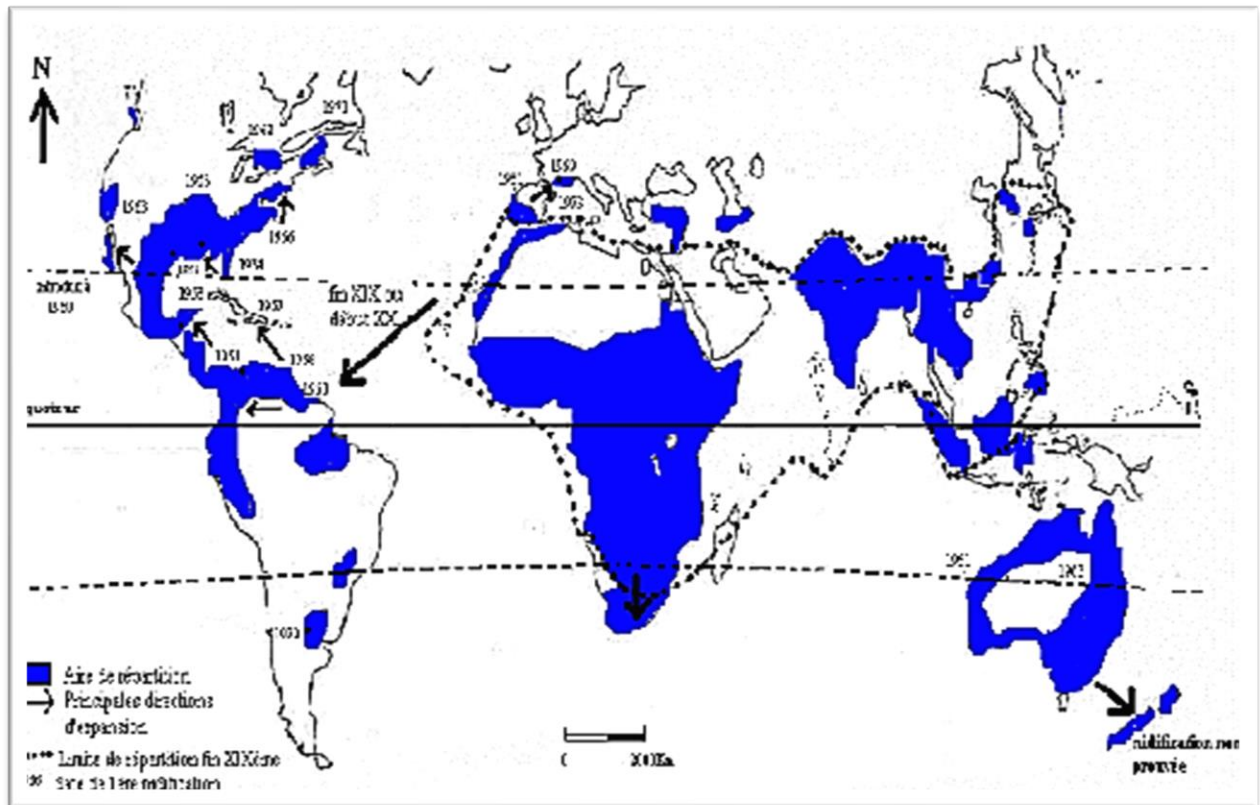


Figure 2: Répartition du héron garde bœuf de monde (Boukhtache, 2008)

2.2 En Algérie

Le Héron garde-bœufs était historiquement présent en Algérie, nichant aux lacs Halloula et Fetzara dès avant 1962. Il était également commun sur les plaines littorales d'Oran et d'El Kala, et hivernait dans plusieurs régions du pays (Heim De Balsac Et Mayaud, 1962).

A partir des années 1970, l'espèce a connu une expansion importante en Algérie. Des colonies ont été observées entre El Asnam et Hassi-El-Ghella (Ledant et al, 1981), et des centaines d'individus ont été aperçus à El Kala sans preuve de nidification (Chaline et al, 1974).

Depuis les années 1990, le Héron garde-bœufs est devenu nicheur en grand nombre dans de nombreuses régions du pays, notamment à Tizi-Ouzou, Bouira, Jijel, le Constantinois, les Hauts Plateaux et M'Sila. En 1999, la colonie la plus méridionale était située à Saïda (34°50' N) (Moali Et Isenmann, 1993).

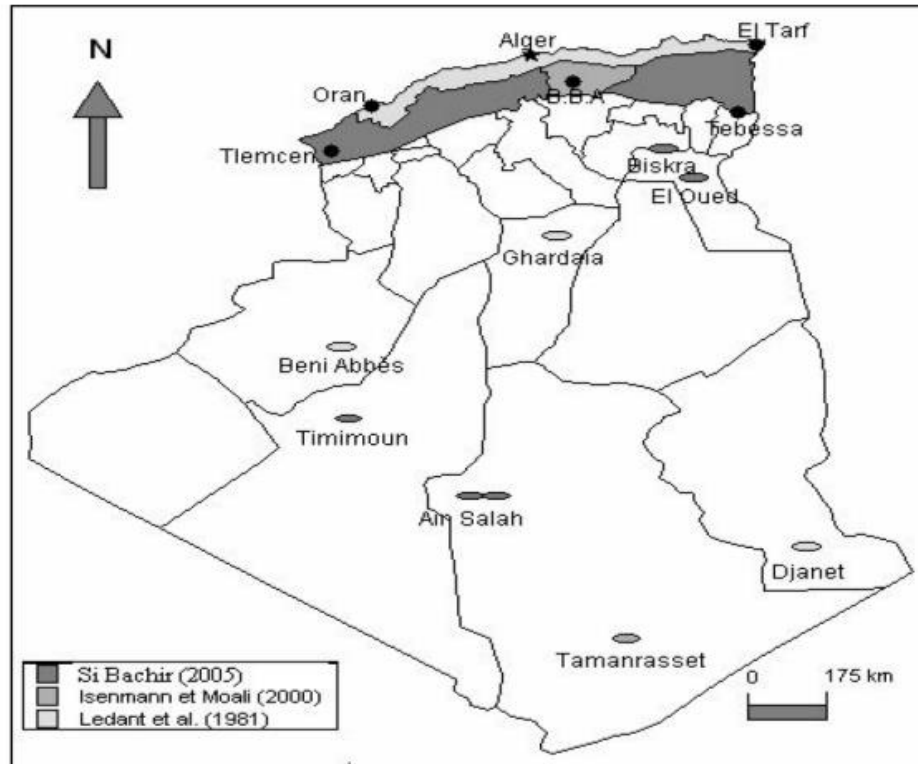


Figure 3: Répartition géographique du héron garde bœuf en Algérie (Zallouk, 2011)

2.2.1 Etat actuel des populations en Algérie

Le Héron garde-bœufs a connu une expansion remarquable en Algérie, tant en termes d'hivernage que de nidification. Autrefois limité à quelques zones, il est aujourd'hui présent dans de nombreuses régions du pays, comme Tizi-Ouzou, Béjaïa, Sétif et El-Khroub. Cette expansion s'est déroulée sur une période relativement courte, moins de 30 ans, et a étendu l'aire de nidification de l'espèce de près de 2 degrés de longitude vers le sud (Fellag, 1995 ; Bentamer, 1998 ; Boukhemza, 2000).

3. Evolution et dynamique des populations du Héron garde-bœufs

Le Héron garde-bœufs a connu une expansion importante dans le Nord-Ouest de l'Afrique et au sud de l'Espagne depuis le XIX^{ème} siècle. Au Maroc, l'invasion est plus récente, avec une première nidification réussie en 1978 (Franchimant, 1986 ; Ardent, 1988). L'expansion de l'espèce est favorisée par plusieurs facteurs :

- Prolongation de la saison de reproduction
- Importante fécondité (deux fois par an)
- Opportunisme quant à la reproduction et à l'habitat

- Large spectre alimentaire

L'espèce montre une capacité d'expansion frappante, avec des sauts transcontinentaux et des attroupements spectaculaires. Cependant, elle est devenue sédentaire et les printemps rudes ralentissent son expansion vers d'autres territoires (**Marion, 1983**).

3.1 Facteurs du dynamisme

L'expansion de l'aire de distribution de cette espèce combinée à l'augmentation des effectifs ainsi qu'aux changements de son statut phréologique, sont à la fois autant de facteurs qui méritent d'être examinés avec précaution. (**Zallouk, 2011**)

3.1.1 Facteurs du milieu

Selon (**Blaker (1971), Siegfried (1971), Sallee (1982), Arendt (1988)**), Plusieurs facteurs contribuent à l'expansion du Héron garde-bœufs, selon plusieurs auteurs. Parmi les plus importants, on peut citer :

- **Intensification de l'agriculture:** L'augmentation des surfaces irriguées et l'utilisation accrue de pesticides attirent les insectes, qui constituent une source de nourriture importante pour le héron.
- **Intensification de l'élevage:** L'augmentation du bétail fournit au héron de nouvelles sources de nourriture, comme les insectes présents dans les excréments et les larves dans les zones humides autour des points d'eau.
- **Anthropisation des milieux naturels:** La déforestation et la création de nouveaux habitats, comme les zones humides artificielles, favorisent la nidification et la reproduction du héron.

3.1.2 Facteurs liés à l'espèce elle-même

Le Héron garde-bœufs a connu un succès remarquable grâce à plusieurs facteurs clés :

3.1.2.1 Reproduction

- Taille moyenne des pontes importante: 3 à 4 œufs par nid, et parfois plus d'une nichée par an (**Hafner, 1970-1977**).
- Maturité sexuelle précoce: Le héron peut se reproduire dès sa première année (**Siegfried, 1971**).

3.1.2.2 Comportement

Développement d'un comportement migratoire: Permet d'éviter les effets néfastes d'un hiver rigoureux (**Hopkins, 1972 ; Bock et Lepthien, 1976 ; Isenmann, 1990**).

3.1.2.3 Migration et erratisme

Pourraient être sous un contrôle génétique et programmés pour la dispersion des espèces et le contrôle des populations (**Browder, 1973**).

3.1.2.4 Dynamique des populations

Dispersion des jeunes: Rejetés par les adultes en cas de surpeuplement (**Blaker, 1971 ; Siegfried, 1971**).

4. Comportement des populations du Héron garde-bœufs

A l'inverse des autres hérons, le Héron garde-bœufs n'est pas nécessairement lié aux milieux aquatiques (**Geroudet, 1978; Franchimont, 1986**). Il se spécialise dans la chasse aux insectes vivants dans les pâturages, ce qui lui permet de s'adapter à une grande variété d'habitats (**Geroudet, 1978**).

Cet oiseau est grégaire et niche en colonies, parfois très importantes, dans les arbres ou les buissons à proximité des points d'eau (**Burton et Burton, 1973 ; Bologna, 1980 ; Valverde 1955 , 1956**). Il peut également nicher avec d'autres espèces d'oiseaux (**Burton et Burton, 1973b ; Bologna, 1980**).

Le Héron garde-bœufs vole en groupes, mais contrairement à d'autres échassiers, il adopte des formations désordonnées en "grains de chapelets" (**Geroudet, 1978, Voisin, 1978 ; Burton, 1987 ; Molinari, 1989 et Jonsson, 1994**). La recherche de nourriture est également souvent collective, bien qu'elle puisse aussi être individuelle.

5. La Reproduction chez *Bubulcus ibis*

Le héron garde-bœuf se reproduit avec d'autres espèces d'Ardéidés arboricoles, comme l'Aigrette garzette ou le Bihoreau gris (**Hafner, 1977**)

5.1 La Maturité sexuelle

Le Héron garde-bœufs est généralement monogame (**Bredin, 1983**) et atteint sa maturité sexuelle dès sa première année (**Siegfried, 1971**). Cela lui permet de se reproduire rapidement et de contribuer à la croissance de la population (**Selmane, 2012**).

5.2 Période de reproduction

La période de reproduction du Héron garde-bœufs varie selon la région et correspond généralement à la période d'abondance de nourriture (**Siegfried, 1970**). En Camargue, la reproduction se situe entre début avril et fin août (**Hafner, 1977**). En Floride, elle commence début avril et se termine fin juillet (**Jenni, 1969; Rodgers, 1987**). A El Kala, elle s'étale entre mi-avril et début juillet (**Darmallah, 1989**). Dans la vallée de la Soummam, la nidification débute à partir de la dernière décade de mars et le pic d'installation coïncide avec la période du 11 avril au 10 mai (**Si Bachir, 2005**).

Lors des années pluvieuses, une deuxième période de reproduction peut avoir lieu en septembre et octobre (**Selmane, 2012**).



Figure 4: l'accouplement chez le héron garde bœuf (**Serrir & Ahmed, 2021**)

5.3 Les colonies nicheuses

La femelle construit le nid, tandis que le mâle collecte des branches et des brindilles (**Jenni, 1969 ; Blaker, 1969 ; Hafner, 1977 ; Bredin, 1983 ; Whitfield et Walker, 1999**). Le nid est généralement installé dans un arbre ou un buisson (**Harrison, 1977**). Il est de forme légèrement ovale, de faible profondeur et pèse entre 208 et 284 grammes (**Si Bachir, 2005**). Ces hérons préfèrent les zones centrales des colonies, qui offrent de meilleures conditions aux nicheurs et une meilleure protection pour leurs nouveau-nés (**Hafner, 1980 ; Samraoui et al, 2007**). La colonie doit être située dans une zone sécurisée, entourée d'eau ou sur des arbres élevés (**Hafner, 1977 ; Ruiz et Jover, 1981 ; Arendt et Arendt, 1988 ; Wong et al., 1999 ; Fasola et Alieri, 1992**).

La tranquillité du lieu est essentielle, tout comme la disponibilité de nourriture et de matériaux de construction (Valverde, 1955 ; Valverde, 1956 ; Dorst, 1971).



Figure 5: une niche écologiques d'une colonie du héron garde bœuf (Zallouk, 2011)

5.4 Ponte, couvaison et éclosion des œufs du héron garde- bœufs

La ponte a lieu environ 7 jours après la formation du couple (Blaker, 1969; Hafner, 1980). La femelle pond généralement 3 à 4 œufs, mais le nombre peut varier entre 2 et 7 (Heim de Balsac et Mayaud, 1962; Etchecopar et Hüe, 1964; Geroudet, 1978). La taille de la ponte varie selon la région : 3,1 œufs par nid à Annaba (Samraoui et al., 2007), 2,92 œufs par nid à Béjaïa (Si Bachir et al., 2000), 3,3 œufs par nid en Inde (Hilaluddin et al., 2003) et au Maroc (Franchimont, 1985). La ponte commence en avril à Tizi Ouzou (Boukhamza et al., 2006) et en mars à Béjaïa (Salmi et al., 2006).

Les deux parents couvent les œufs pendant 22 à 23 jours (Jenni, 1969; Siegfried, 1970). Les œufs éclosent à intervalles d'un à deux jours (Blaker, 1969). A El Kala, l'éclosion a lieu entre fin mai et début juin (Darmallah, 1989), entre fin avril et début mai en Camargue (Hafner, 1977) et à la fin avril en Espagne (Prosper et Hafner, 1996). Les poussins sont nidicoles et altriciaux (Hafner, 1977; Voisin, 1978). Ils sont nourris par les deux parents qui leur régurgitent de la nourriture (Siegfried, 1971; Hafner, 1977; Voisin, 1978). L'envol des jeunes a lieu après environ 30 jours (Siegfried, 1971b; Hafner, 1977; Voisin, 1978).

5.5 Nourrissage, élevage et envol

Après la naissance, les poussins de Héron garde-bœufs vivent deux phases principales d'activité :

5.5.1 La phase de gardiennage (jusqu'à 15 jours)

Durant cette phase, les deux parents s'occupent des poussins. Ils les nourrissent en leur régurgitant de la nourriture directement dans le bec (**Voisin, 1991**). Le premier né, plus fort et plus volumineux, reçoit généralement la plus grande part (**Hafner, 1980**).

5.5.2 La phase d'exploration (après 15 jours)

À partir de 15 jours, les poussins peuvent quitter le nid mais restent dans la colonie. Ils commencent à faire leurs premiers vols vers 25-30 jours (**Blaker, 1969; Geroudet, 1978; Franchimont, 1986; Voisin, 1991**). Leur distance de vol augmente progressivement, atteignant 600 mètres à 40-45 jours d'âge.

Durant ces deux phases, les parents continuent à nourrir et à protéger leurs poussins. Ils leur apprennent également à chasser et à pêcher. Les jeunes Hérons garde-bœufs atteignent leur maturité sexuelle à environ 1 an et peuvent se reproduire à leur tour. (**Selmane, 2012**)



Figure 6: Pontes du Héron garde bœuf (**Serrir & Ahmed, 2021**)



Figure 7: éclosion des œufs de héron garde bœuf (**Serrir & Ahmed, 2021**)

6. Ecologie trophique du Héron garde-bœufs

6.1 Le régime alimentaire

Le Héron garde-bœufs est un oiseau insectivore dont le régime alimentaire varie selon la région et la saison. De nombreuses études ont confirmé sa prédominance insectivore : **Ikida (1956)** au Japon, **Siegfried (1970, 1971 et 1978)** en Afrique du Sud, **Bredin (1983-1984)** en Camargue (France), et **Ruiz Et Jover (1981)** en Espagne.

En Algérie, l'analyse des pelotes de régurgitation montre que le Héron garde-bœufs se nourrit majoritairement d'insectes, dont :

- Orthoptères (sauterelles, criquets)
- Coléoptères (scarabées, carabes)
- Lépidoptères (papillons, chenilles)
- Diptères (mouches)
- Odonates (libellules)

Selon la saison et la disponibilité des proies, il peut également consommer :

- Poissons
- Reptiles
- Oiseaux
- Mammifères (petits rongeurs)

Le Héron garde-bœufs est capable d'avalier des grenouilles et autres vertébrés de taille similaire (**Telfair, 1977**). Les amphibiens et les orthoptères constituent l'essentiel de l'alimentation des poussins.

6.2 Les milieux d'alimentation

Le Héron garde-bœufs est un oiseau semi-aquatique qui s'adapte à une variété d'habitats. On le trouve :

- **Dans les régions sèches**, où il accompagne souvent les animaux domestiques ou sauvages (**Franchimont, 1986**).

- **En zones aquatiques**, mais uniquement dans les eaux douces ou saumâtres (**Voisin, 1978**). Il chasse et pêche dans les milieux pourvus de végétation, fréquentant les marées et les garrigues dégradées.
- **Aux abords des dépôts d'ordures**, où il trouve une source de nourriture facile (**Gagner, 1977; Rencurel, 1972; Dean, 1978; Franchimont, 1986; Doumandji et al., 1988**).

Son adaptabilité lui permet de coloniser de nouveaux territoires et de prospérer dans des environnements variés.

6.3 Association avec d'autres animaux

Le Héron garde-bœufs est un oiseau sociable qui peut se nourrir de différentes manières:

En solitaire : bien que moins fréquent, cela est possible (**Voisin, 1979**).

En groupes : les groupes peuvent être composés d'individus de différents âges et des deux sexes, et peuvent également inclure d'autres échassiers (**Skead, 1966**).

En association avec d'autres animaux : c'est le mode d'alimentation le plus courant pour le Héron garde-bœufs.

6.3.1 L'association avec les mammifères

est la plus fréquente, en particulier avec le bétail domestique (chevaux, chèvres, bovins, ovins) (**Voisin, 1983 ; Mukherjee, 2000 ; Kamler et al., 2008 ; Si Bachir, 2005 ; Sbiki et al., 2007 ; Sbiki, 2008**). Le Héron garde-bœufs tire profit du dérangement causé par le bétail pour capturer les insectes qui se soulèvent du sol (**Seedikkoya et al., 2005**). L'association avec d'autres oiseaux est moins fréquente, mais a été observée avec la cigogne blanche, le grand corbeau, le moineau domestique et les pigeons (**Sbiki et al., 2007**). Le taux d'association du Héron garde-bœufs varie selon la saison : il est plus élevé en période post-reproductive (**Si Bachir, 2005**). Le Héron garde-bœufs s'associe également aux machines agricoles (**Bredin, 1983 ; Si Bachir, 2005**).

6.3.1.1 Avantages de l'association avec le bétail

- Augmentation du taux de capture des proies
- Réduction du temps de recherche des proies
- Diminution de la dépense énergétique

- Vigilance accrue contre les prédateurs

6.3.1.2 Avantages de l'association avec les machines agricoles

- Similarité avec le comportement du bétail
- Accroissement de la disponibilité des proies



Figure 8: Association du héron garde bœuf au bétail A- avec les ovins B-avec les bovins
(Selmane, 2012)

6.4 Mode de chasse

Le Héron garde-bœufs est un oiseau spécialiste de la recherche de nourriture au sol. En suivant le bétail et les machines agricoles, il augmente son efficacité et capture plus d'insectes qu'il ne le pourrait seul (Bredin, 1983 ; Hancock et Kushlan, 1989).

6.4.1 Comportements alimentaires variés

Selon (Siegfried, 1971).Le Héron garde-bœufs utilise une variété de techniques de chasse pour capturer ses proies, notamment :

- **Marche lente** : alternant entre une marche régulière et des sprints pour attraper des proies sur le sol ou dans l'eau peu profonde
- **Arrêt et attente** : immobile, il attend que les proies s'approchent .
- **Saut sur les proies** : il bondit sur les insectes volants .
- **Capture aérienne des insectes** : il utilise ses ailes pour attraper les insectes en vol.

- **Capture des proies en vol par position debout** : il attrape les insectes en vol en restant immobile.
- **Bec vibrant dans l'eau** : il utilise son bec pour déranger les insectes dans l'eau.
- **Entourer la proie** : il encercle la proie pour l'empêcher de s'échapper.
- **Balancement latéral de la tête et du cou** : ce mouvement l'aide à repérer les proies.
- **Nourrissage à saut de mouton** : il utilise ses longues pattes pour sauter par-dessus les obstacles et atteindre les proies.

Le Héron garde-bœufs peut également sonder dans l'herbe pour trouver des vers de terre. Ce comportement n'a été observé que chez cette espèce et semble être une adaptation à l'abondance de cette nourriture dans certains environnements (**Siegfried, 1971**). Il utilise sa vision binoculaire pour repérer ses proies. Il marche en permanence, la tête et le cou en mouvement, ce qui lui permet de balayer le sol avec son champ de vision. Les jeunes Hérons garde-bœufs picorent parfois des brindilles et jouent avec leurs proies avant de les avaler. Ils peuvent également tuer des proies plus grosses en les frappant avec leur bec (**Blaker, 1969**).

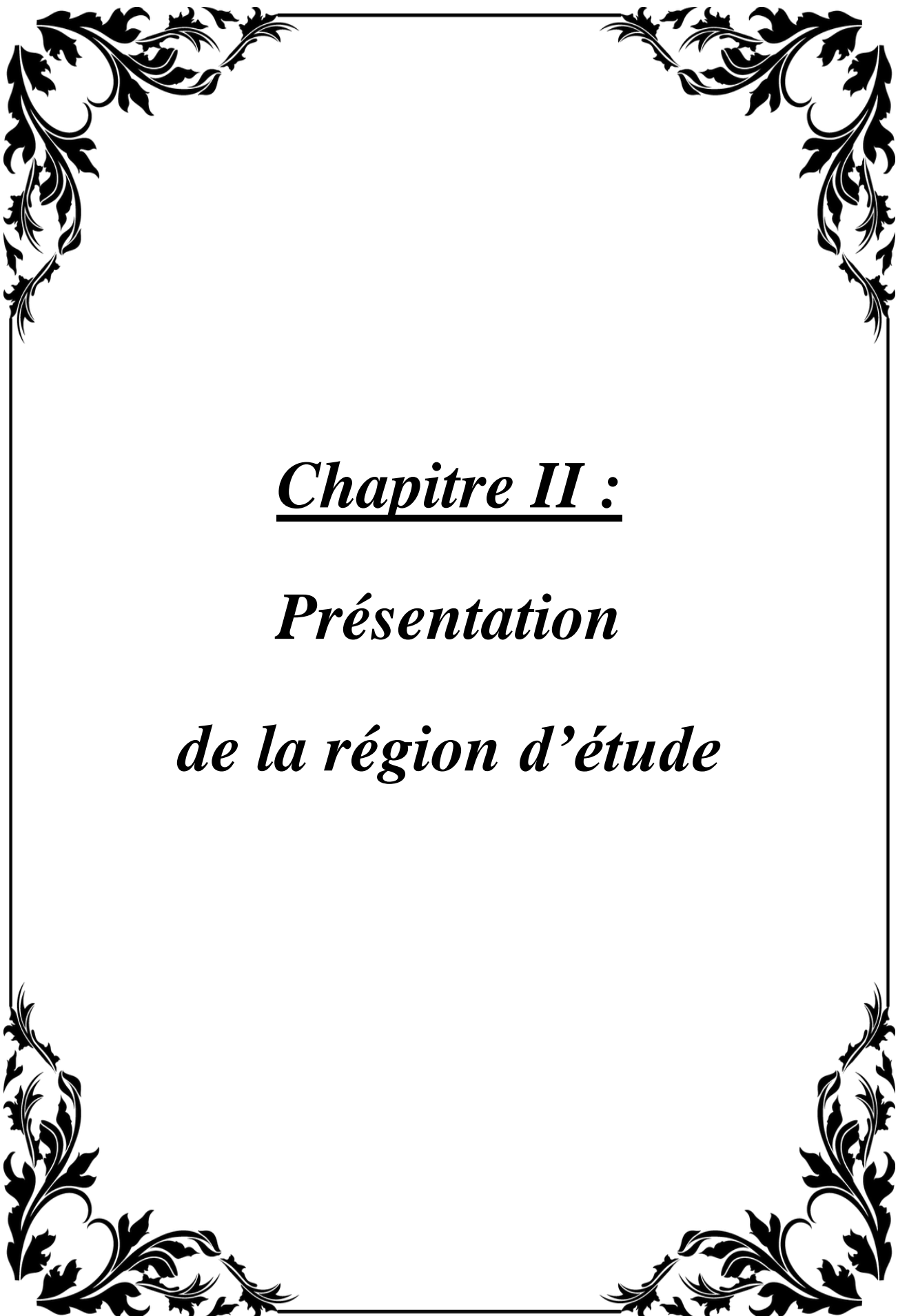
6.5 Mode de digestion

Les Hérons sont réputés pour leurs sucs digestifs extraordinairement acides et puissants. Certains peuvent même digérer les os de poissons (**Geroudet, 1978**). Des études ont révélé que le système digestif du Héron garde-bœufs est capable de dissoudre entièrement des dents de moutons, ne laissant que des traces minimales dans les pelotes de régurgitation. La vitesse de digestion chez le Héron garde-bœufs est remarquablement élevée et dépend du type de proie. Les poissons et les grenouilles, par exemple, sont digérés en seulement six heures (**Bredin 1983**). Pour les petites proies mesurant moins de 1,5 cm de long, l'ingestion est extrêmement rapide, caractérisée par le hochement de tête caractéristique de l'oiseau (**Bredin, 1984**).

6.6 Rythme d'activités alimentaires

En saison défavorable (saison sèche et hiver) les Hérons garde bœufs cherchent à passer le plus de temps sur les gagnages, ils quittent alors les dortoirs plus tôt. Une fois sur les gagnages, ils consacrent la plus grande partie de la journée à s'alimenter que ce soit derrière des tracteurs ou non. Juste après la période d'élevage des jeunes, le temps consacré à l'alimentation est très important (**Bredin, 1983**). Le temps occupé par le toilettage et le repos pendant la journée semble normal pour l'espèce (**Siegfried, 1971**). Ce même auteur a noté que

l'activité du Héron garde bœufs présentait deux pics : un en milieu de matinée et un autre en milieu d'après-midi avec un fort relâchement en milieu de journées

A decorative border with intricate floral and leaf patterns in the corners, framing the central text.

Chapitre II :
Présentation
de la région d'étude

1. Situation géographique

La wilaya de Mila se situe au Nord-est de l'Algérie à 464 m d'altitude, et à 70 km de la mer Méditerranée. 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, 2013**).

Elle occupe une superficie totale de 3.480,54 Km² soit 0,14% de la superficie total du pays (**Anonyme, 2012**), pour une population qui s'élevait en décembre 2011 à 810370 habitants, soit une densité de 90,75 habitants par km² (**Chaâlal, 2012**) est issue du découpage administratif en 1984 elle est constituée de 32 communes. Elle est limitée par 6 wilayas (**Figure. 04**) :

- ❖ Au Nord-ouest par la wilaya de Jijel.
- ❖ Au Nord-est par la wilaya de Constantine et Skikda.
- ❖ Au Sud-ouest par la wilaya de Sétif.
- ❖ Au Sud-est par la wilaya D'Oum-El Boughi et 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 (**Anonyme, 2012**).



Figure 9: Situation géographique de la wilaya de Mila (Cetic, 2009).

2. Les facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol, et qui ont d'une manière ou d'une autre une action écologique sur les êtres vivants.

2.1. Ressource en sol

La région de Mila se distingue par des sols bruns clairs vertiques à structure argileuse bruns, la surfaces et brun ocreux en profondeur; parfois bruns clairs; la structure de ces sols est moyenne à fine en surface et plus fine en profondeur. Ces sols sont riches en potassium échangeable, et pauvres en phosphore assimilable. Aussi la présence du calcaire en forte teneur dans ces sols (Belattar, 2007). La majorité des sols observés sont acides (Berkal et Elouaere, 2014). Les caractéristiques spécifiques de ces sols sont : Forte rétention en eau avec une capacité maximale. - Apparition de fentes de retrait en périodes sèches.

3. 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 formé d'une succession de massifs montagneux (massifs Telliens) et caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés.
- ❖ Un 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 comprises entre 500 et 800 m.
- ❖ Un espace de hautes plaines caractérisée par des pentes douces (inférieure 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.



Figure 10: Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000 Est-Algérien) (Ferhat, 2014).

4. Réseau hydrographique

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

- ❖ Oued Enja.
- ❖ Oued el Kébir.
- ❖ Oued el Rhumel.

Oued El Rhumel qui traverse la région des hautes plaines (d'Est en Ouest) dispose d'importants affluents :

- ❖ Oued Méhari.
- ❖ Oued Tajenanet.
- ❖ Oued Athmania

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

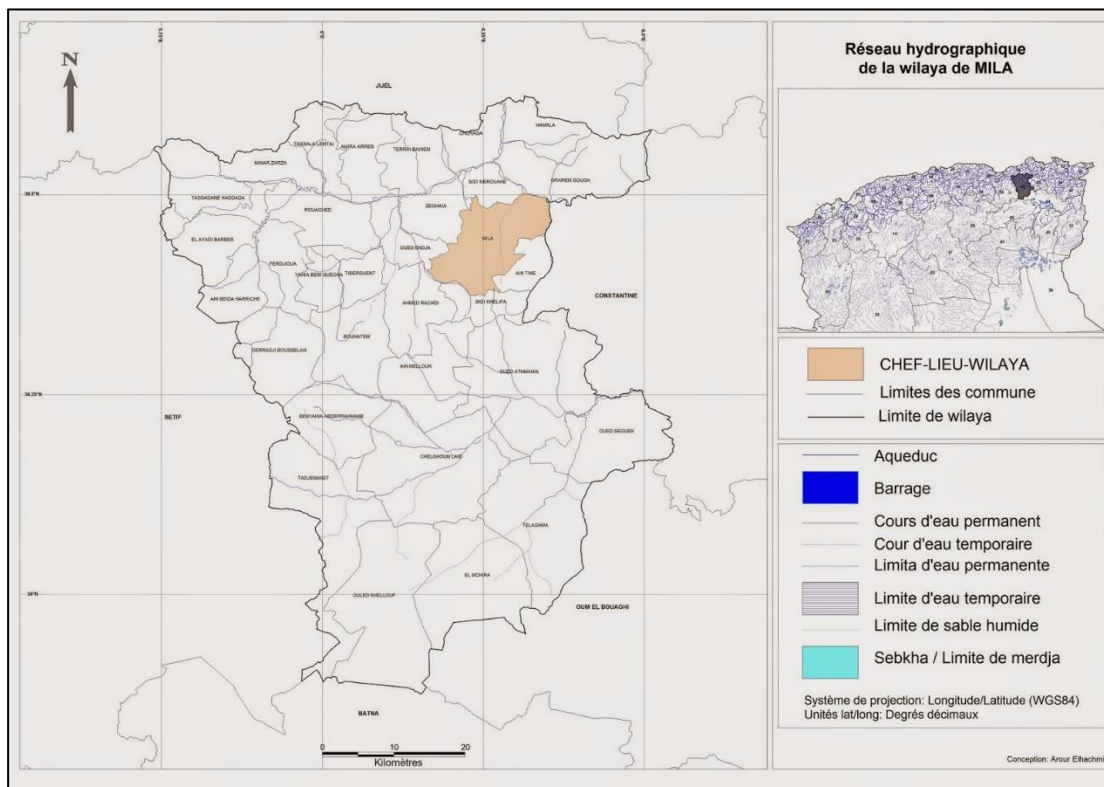


Figure 11: Carte du réseau hydrographique de la wilaya de MILA (Ferhat, 2014).

5. Facteurs climatiques

Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore (**Metallaoui, 2010**). Depuis une vingtaine d'années, les changements climatiques et leurs impacts possibles et avérés sur la biodiversité ont suscité une abondante littérature scientifique (**Saino et al., 2001 ; Huin et Sparks.,2010**). Il démontre un impact sur les oiseaux migrateurs : décalage des périodes de migration, modification dans la reproduction et la survie des espèces, déplacement des zones de reproduction et d'hivernage.

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

5.1.Pluviométrie

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

Tableau 3: Précipitations moyennes mensuelles 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
P (mm)	80,37	88,1	82,83	50,51	39,35	15,49	10,97	17,39	28,99	42,56	65,36	74,16

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.

5.2.Température

La température peut influencer sur les organismes directement ou indirectement parce que les conditions thermiques affectent d'autres organismes à laquelle un individu est écologiquement lié, bien que ces relations puissent 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.

Tableau 4: 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 04 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.

5.3.Humidité

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

Tableau 5: Variations d'humidité mensuelle moyenne 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
Hum %	72,66	73,06	72,65	69,60	63,06	54,29	49,22	52,08	61,27	65,71	69,88	76,56

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%.

5.4.Vent

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

Tableau 6: 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 06 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.

5.5.Synthèse climatique

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

5.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (Figure 01) permet de mettre en évidence la période sèche de la zone d'étude. Il est tracé avec deux axes d'ordonnées où les valeurs de la pluviométrie sont portées à une échelle double de celle des températures (Bagnouls et Gausсен, 1957).

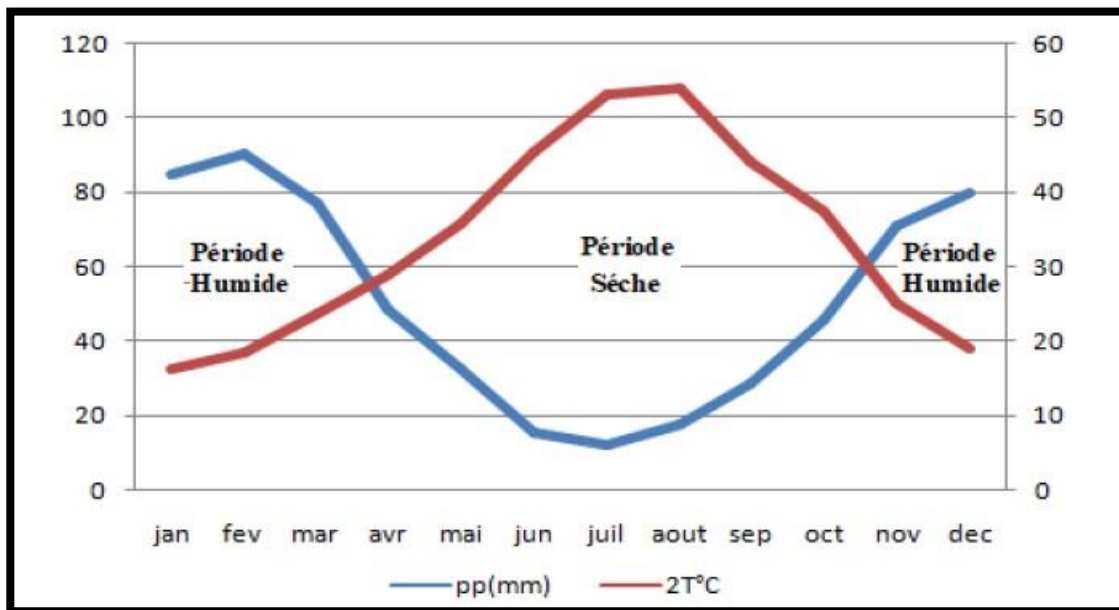


Figure 12: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Mila (2009-2018).

Il montre que notre région d'étude est connue par une alternance de deux 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.

5.5.2. Quotient pluviothermique d'Emberger

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

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

- ❖ Q = quotient pluviométrique d'Emberger ;
- ❖ P = Précipitation annuelle moyenne (mm) ;
- ❖ 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).

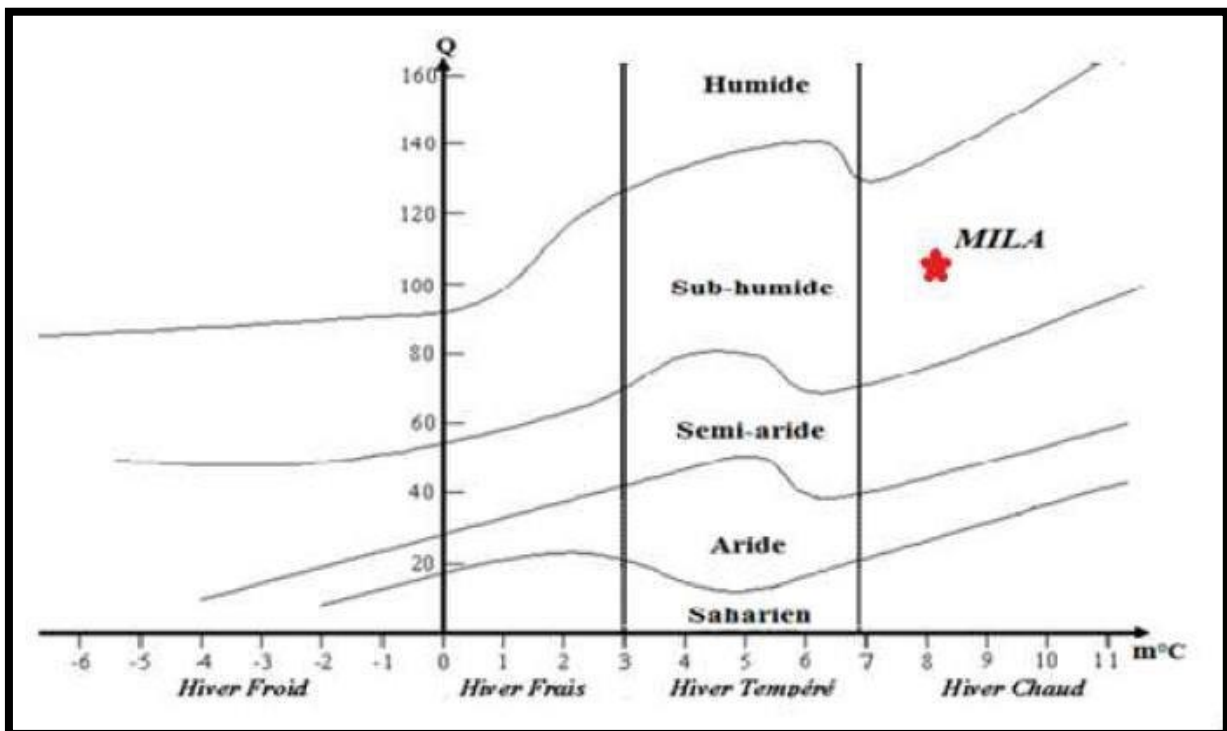


Figure 13: Situation de la région de Mila dans le climagramme d'Emberger (2009-2018).

6. Cadre biotique

6.1. Flore

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

- ❖ Souci sauvage (*Calendula officinalis*).
- ❖ Asphodèle ramifié (*Asphodelus ramosus*).
- ❖ Buglosse azurée (*Anchusa azurea*).
- ❖ Bruyère multiflore (*Erica multiflora*).
- ❖ Globulaire turbith (*Globularia alypum*).
- ❖ Adonis d'automne (*Adonis annua*).
- ❖ Geranium *sp.*
- ❖ Iris *sp.*
- ❖ Urosperme de daléchamps (*Urospermum dalechampii*).
- ❖ Peuplier blanc (*Populus alba*).
- ❖ Cyprès *sp.*
- ❖ Oléastre (*Olea europea*).
- ❖ Roseau (*Poaceae*).
- ❖ Pistachier (*Pistacia terebinthus*).
- ❖ Lentisque (*Pistacia lentiscus*).
- ❖ Opuntia (*cactus raquettes*).
- ❖ Câprier (*Capparis spinosa*).
- ❖ Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).
- ❖ Chêne liège (*Quercus suber*).
- ❖ Chêne zeen (*Quercus canariensis*).
- ❖ Olivier (*Olea europaea*).
- ❖ Eucalyptus (*E.globulus*).

- ❖ Tamarix (*Tamarix africana*).
- ❖ Laurier-rose (*Nerium oleander*).
- ❖ Accacia *sp.*
- ❖ *Calicotome spinosa*.
- ❖ *Juncus effusus*.

6.2. Faune

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

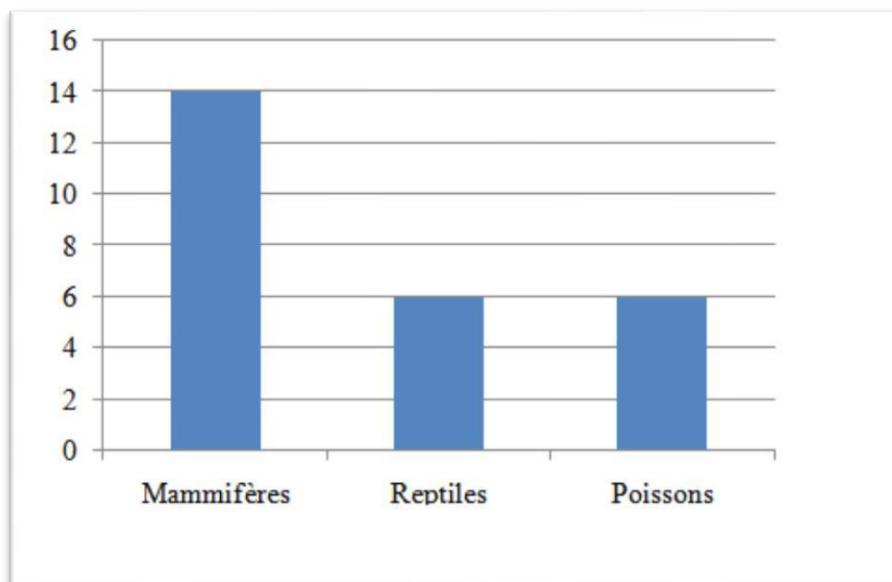


Figure 14: Représentation de nombre des espèces de mammifères, reptiles et des poissons dans la région de Mila.

6.3. Avifaune

La présence d'important lac de barrage de Beni Haroun et du barrage Sidi Khelifa offrent des conditions écologiques favorables à l'installation et la prolifération d'une avifaune aquatique, aussi bien que, pendant la saison d'hivernage.

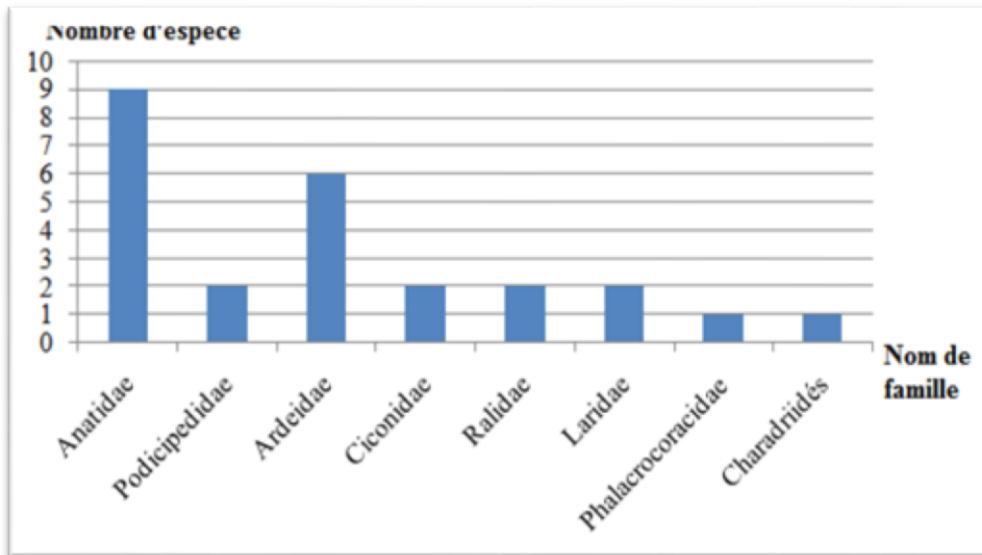


Figure 15: Présentation des familles de l'avifaune aquatique de la wilaya de Mila.

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

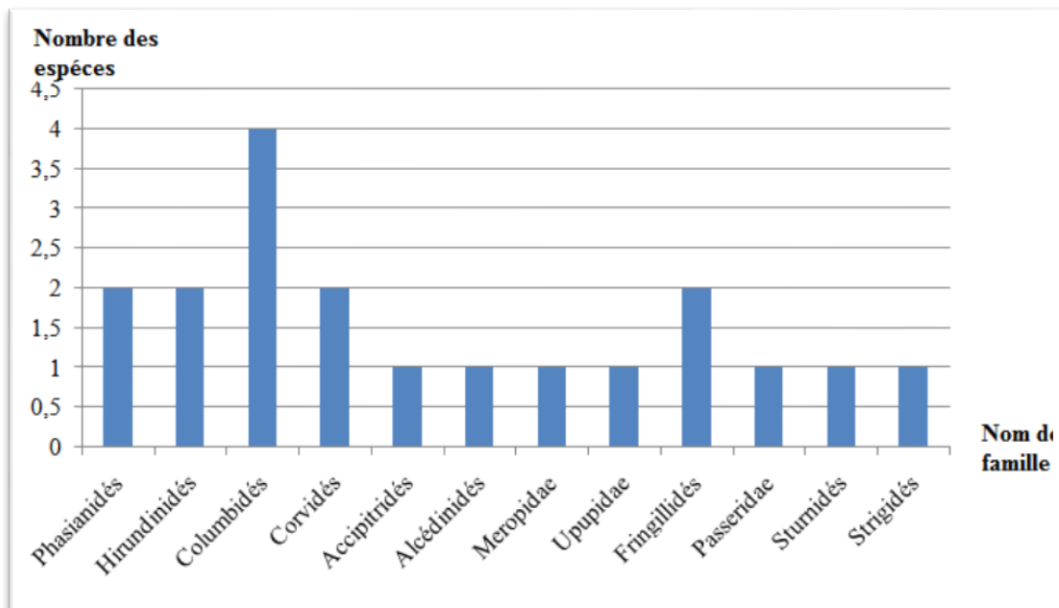


Figure 16: Présentation des familles de l'avifaune terrestre de la wilaya de Mila.

A decorative border with intricate floral and leaf patterns in the corners, framing the central text.

Chapitre III :

Matériel
Et Méthodes

Dans ce chapitre, nous avons traité le suivi de la biologie de la reproduction et la démographie du Héron garde bœuf. Elle est réalisée au niveau de deux zones différentes de la wilaya de Mila : Jardin publique du Rachid Chaaboub (Fig.17), Jardin Benayache (Fig.18).



Figure 17: Jardin publique du Martyr Rachid Chaaboub Mila (Original, 2024)



Figure 18: Jardin publique de Benayache Mila (Original, 2024)

1. Choix des stations d'études

Le choix des stations qui concerne la de région de Mila : jardin publique du Rachid Chaaboub, ainsi que Jardin publique de Benayache est dû à la présence du Héron garde bœuf dans ces milieux.

Le Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) est une espèce d'oiseau qui se distingue par son association étroite avec les milieux ouverts où il peut trouver facilement sa nourriture. Plusieurs facteurs expliquent pourquoi on trouve le Héron garde-bœuf dans ces milieux:

- Disponibilité de Nourriture : Le Héron garde-bœuf se nourrit principalement d'insectes, de petits vertébrés et parfois de poissons et de crustacés. Les jardins publics, avec leurs pelouses, parterres de fleurs et espaces arborés, offrent un habitat riche en insectes et autres petites proies.
- Habitat Favorable : Les jardins publics offrent des zones dégagées et des points d'eau, ce qui est propice à la recherche de nourriture pour les hérons.
- Les arbres et arbustes présents dans ces jardins fournissent des sites de repos et de nidification sécurisés pour les hérons garde-bœufs.
- Moins de Perturbations : Bien que les jardins publics soient fréquentés par des humains, ils représentent des espaces relativement calmes comparés aux zones urbaines plus densément peuplées.

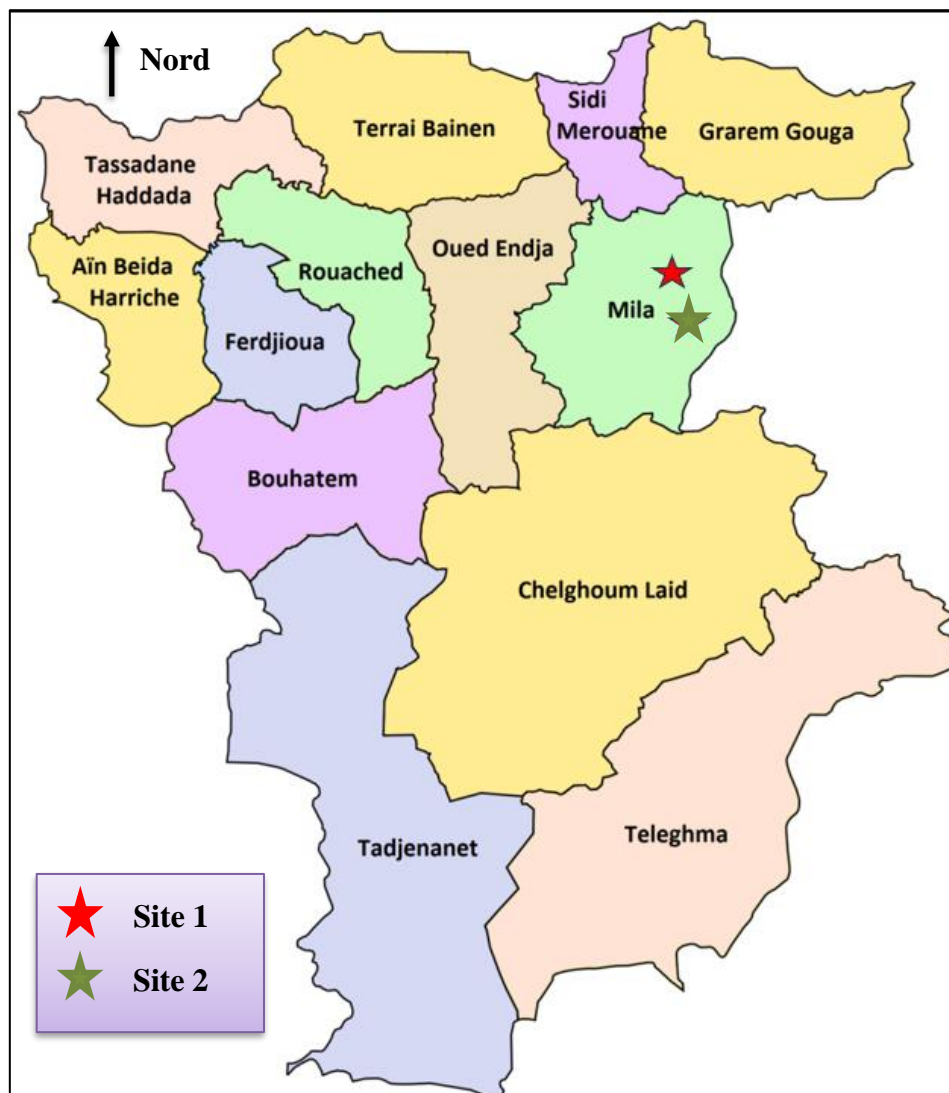


Figure 19: Les stations d'études de Héron garde Beouf de fenêtre (modifié par Meriem, Badiaa et Nourelhouda).

Tableau 7: Nombre des nids d'échantillonnage par station.

Les stations	Nombre de nids
Jardin public du Rachid Chaaboub	38
Jardin public du Premier Novembre	26

2. Matériel et méthodes utilisé pour l'étude de la reproduction de héron garde bœufs

2.1. Le matériel utilisé

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

Matériel	Photo	objectif
Décamètre		Mesurées nids
Appareil photo		Prendre des photos
Block notes et stylo		Écriture les résultats

L'échèle		Monter pour mesurer les nids
----------	---	------------------------------

2.2. Méthodes d'études des différents paramètres de reproduction du héron garde bœufs

2.2.1. Reproduction

Selon BREDIN (1983), les gardes bœufs sont généralement monogames. Ils sont capables de se reproduire dès la première année d'âge. La reproduction du Garde-bœufs a eu lieu de la fin du mois de mars jusqu'à la fin du mois de juillet.

2.2.2. Caractéristiques des nids

Pour collecter les informations sur les caractéristiques des nids, la hauteur des nids, la distance nid-tronc, la grandeur de ponte, la durée de l'incubation et l'éclosion des œufs de l'héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*), nous avons utilisé une combinaison de techniques d'observation directe, de mesures physiques et de suivi régulier des sites de nidification. Voici un aperçu détaillé des méthodes employées, regroupées par similitude :

Les caractéristiques des nids, y compris les diamètres internes et externes ainsi que la profondeur, ont été mesurées à l'aide d'une règle et écrits les résultats dans un blocknotes. Les mesures ont été prises directement sur le terrain pendant les périodes où les adultes n'étaient pas présents pour minimiser les perturbations. Chaque nid a été mesuré à trois moments différents au cours des trois mois de suivi pour assurer la précision et la fiabilité des données.

2.2.3. Hauteur des nids et Distance nid-tronc

la distance entre chaque nid et le tronc de l'arbre a été mesurée avec des rubans métriques. Ces mesures ont été prises directement sur le terrain, en positionnant le télémètre ou le ruban métrique du centre du nid au point de mesure respectif (sol ou tronc). Chaque mesure a été répétée deux fois pour chaque nid pour assurer la précision.



Figure 20: Nid de l'Héron Garde-Bœuf avec Œufs (Labioud Noura, 2024)

2.2.4. Paramètres de reproduction

La grandeur de ponte a été déterminée par des visites régulières aux nids pendant la période de ponte. La durée de l'incubation a été déterminée en enregistrant la date de ponte du premier œuf et la date d'éclosion de chaque œuf. Les nids ont été visités quotidiennement ou tous les deux jours pour surveiller les progrès de l'incubation. L'éclosion des œufs a été évalué en comptant le nombre d'œufs éclos dans chaque nid. Les visites ont été effectuées régulièrement après la période d'incubation prévue pour déterminer le nombre d'œufs ayant éclos avec succès. Toutes les visites ont été effectuées avec précaution pour minimiser les perturbations aux jeunes oiseaux.

Ces méthodes combinent des techniques d'observation directe, de mesures précises et de suivi rigoureux pour obtenir des données fiables et détaillées sur les nids et la reproduction de l'héron garde-bœuf. En regroupant les méthodes similaires, nous avons pu optimiser notre approche de collecte de données et assurer une cohérence et une précision maximales dans nos résultats.

2.2.5. 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 26).

A decorative border with intricate floral and leaf patterns in the corners, framing the central text.

Chapitre VI :

Résultats

Et Discussion

1. Caractéristiques des nids

Lors de notre étude et durant 3 mois de suivi, 2 sites ont été suivis pour 61 nids d'héron garde boeuf qui ont été découverts avec les caractéristiques suivantes : Le diamètre interne moyen des nids est de 9,89 cm, avec une valeur maximale qui est 13,44 cm et une valeur minimale qui est 6,32 cm enregistrés durant l'année 2024.

Le diamètre externe moyen est de 24.31 cm, la valeur maximale est 34,19 cm et la valeur minimale est 15,66 cm enregistré durant la même année 2024. La profondeur moyenne des nids est de 6,81 cm avec une valeur maximale de 8,97 cm et une valeur minimale de 3,31 cm (Tableau 09).

Tableau 9: Caractéristiques des nids (Diamètre interne, diamètre externe, profondeur).

n=	Diamètre externe (cm)			Diamètre interne (cm)			Profondeur (cm)		
	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy
61	34,19	15,66	24.31	13,44	6,32	9,89	8,97	3,31	6,81

1.1.La hauteur des nids

Les nids de héron garde boeuf sont construits à différentes hauteurs, durant notre étude la hauteur minimale est 3,43 m, la hauteur maximale 8,81 m, la hauteur moyenne est 5,28 m (Tableau 10).

Tableau 10: la hauteur des nids par rapport au sol

Caractéristique de nids	Nid-sol (m)		
	Max	Min	Moy
n=61	8,81	3,43	5,28

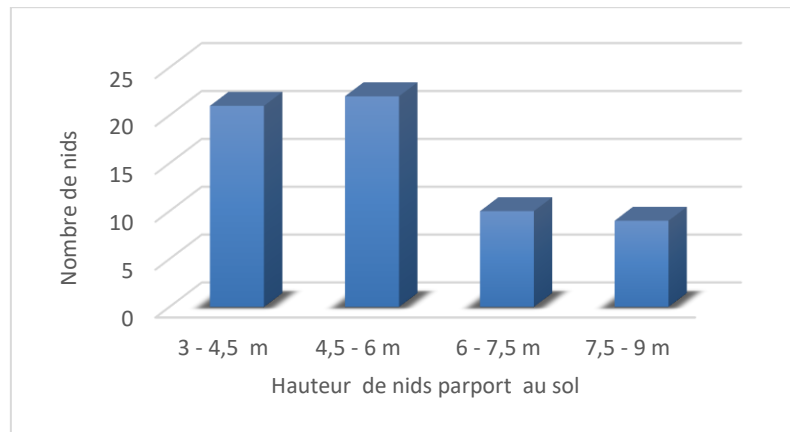


Figure 21: la hauteur des nids par rapport au sol

D'après la figure (18) est varié entre 3 ,43 et 8 ,81 m, la majorité sont installé dans un intervalle de hauteur allant de 3m a 6m, un petit nombre des nids sont construits à des hauteurs entre 6 à 9m.

La majorité des nids sont bâtis dans un intervalle de hauteur allant de 3m à 6m, un peu des nids sont construits à des hauteurs entre 6 à 9 m.(Figure 18).

1.2.La distance nid-tronc

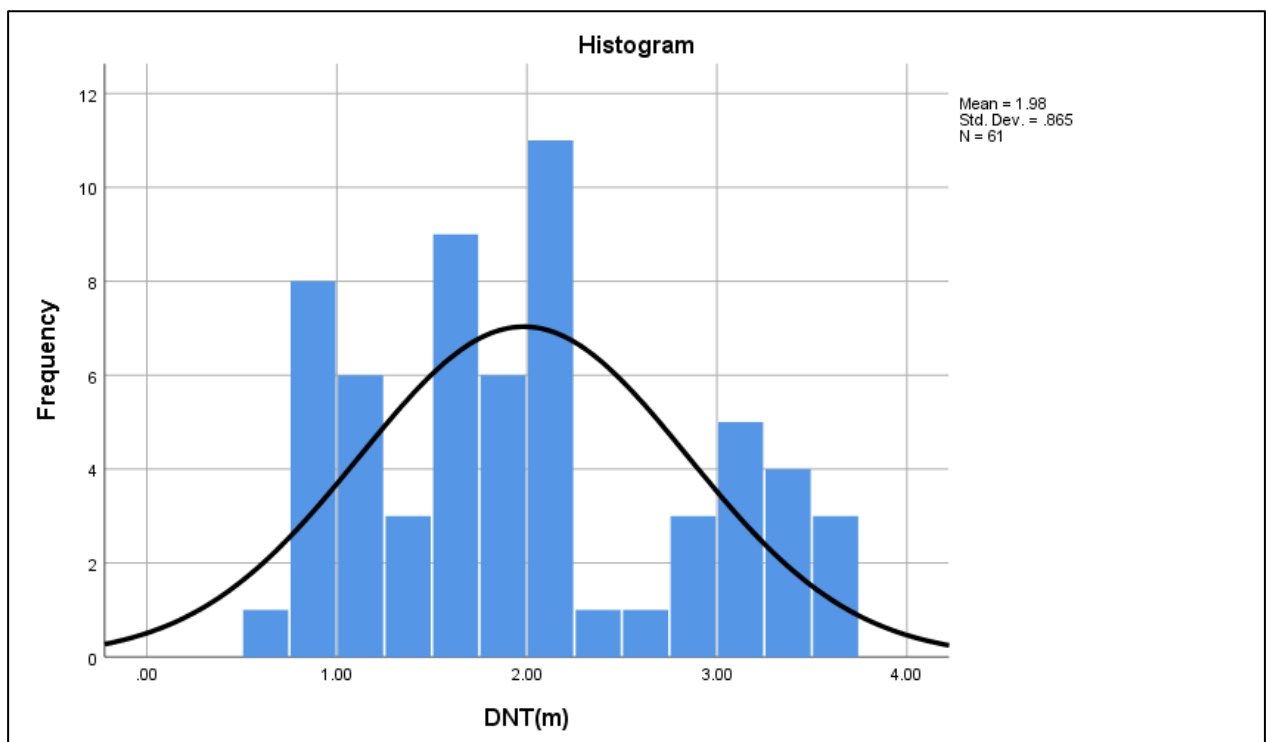


Figure 22: Distribution des nids selon la distance nid - tronc de l'arbre.

Un autre facteur paraît important dans la nidification de héron garde boeuf, c'est celui la distance entre le nid et le tronc, qui varie entre 0,52 et 3,74 avec, la plupart des nids installés au niveau de tronc, dans un intervalle de distance allant de 1 -2 m (Figure 19)

1.3.Position des nids

Un autre facteur paraît important dans la nidification de héron garde bouef, c'est celui de la position des nids. Nous avons constaté que la position des nids d'après figure ci-dessous (Figure 20) est comme suit: la position la plus fréquente est horizontale avec une fréquence de 55,74%, , puis l'orientation verticale avec une fréquence proche qui est 44,26%.

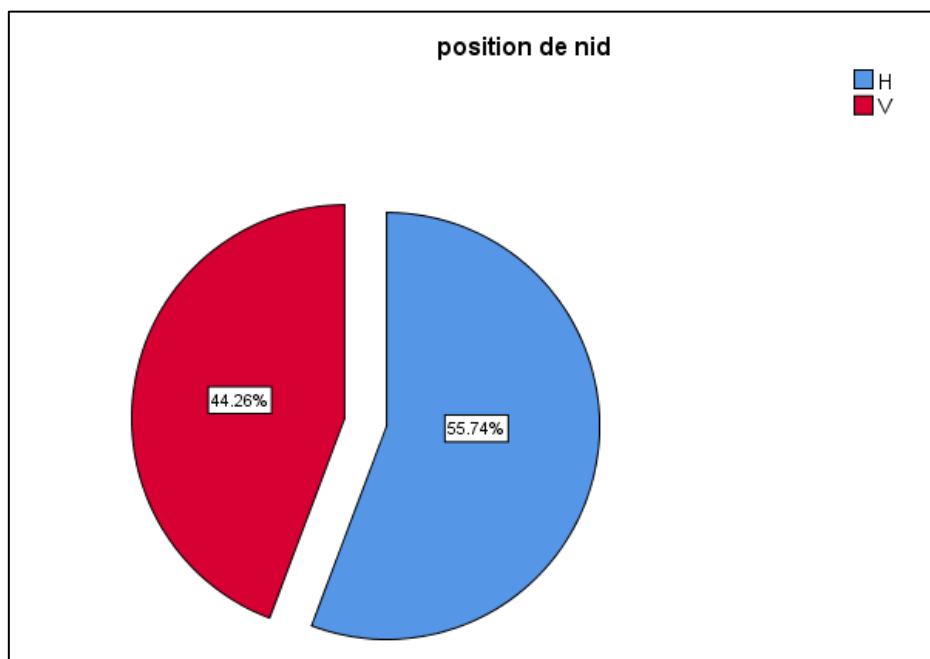


Figure 23: La position des nids de héron garde boeuf durant la période d'étude

1.4.Le camouflage des nids

Pour calculer le taux de camouflage des nids en fonction du nombre de feuillage externe et interne, On utilise la formule suivante :

$$\text{Taux de camouflage} = \frac{\text{Feuillage externe} + \text{Feuillage interne}}{\text{Feuillage externe}} \times 100\%$$

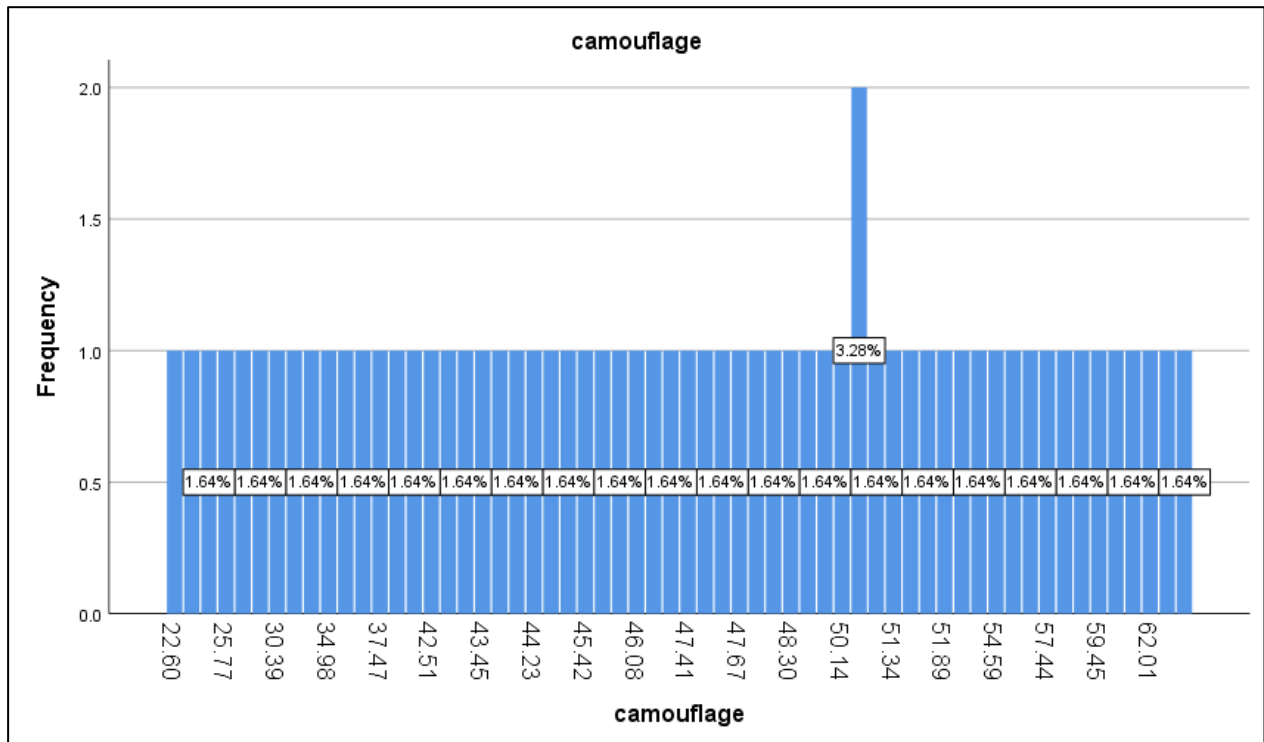


Figure 24: le taux de camouflage des nids

La L'héron garde bouef montre une préférence vers les arbres à feuillage faible La plupart des nids qui est 1,64% pour un pourcentage de 22,6 % jusqu'a 62% par rapport à ceux à feuillage moyenne, et 3,28% pour un pourcentage de 50,14% (Figure 21). L'Héron garde-bœufs est connu pour construire ses nids dans des endroits relativement exposés, souvent près des colonies d'autres oiseaux ou même près des fermes où il peut trouver de la nourriture facilement. Ces nids sont généralement construits dans des arbres, des buissons ou des rochers. Par conséquent, le taux de camouflage des nids de l'Héron garde-bœufs n'est pas nécessairement élevé.

1.5.Variation des courbes des paramètres des nids

1.5.1. Relation entre la hauteur des nids et la distance nid-tronc.

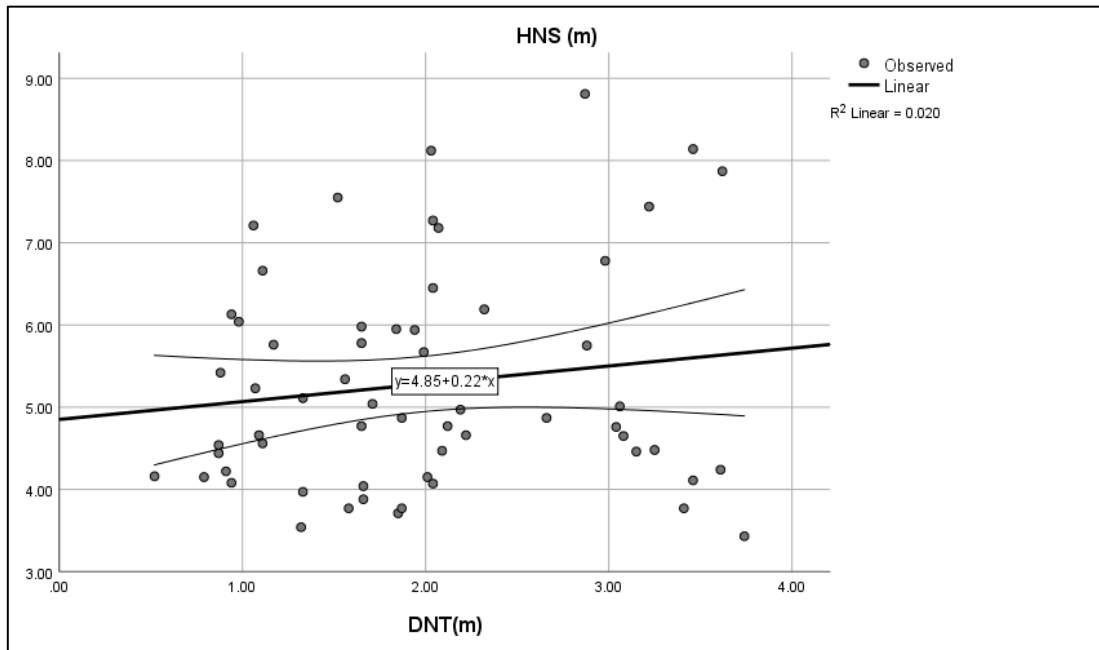


Figure 25: Relation entre la hauteur des nids et la distance nid-tronc

La figure montre que la hauteur des nids augmente significativement avec la distance nid tronc (régression linéaire : $r^2 = 0,020$; $P = 0,27$; $F = 1,22$) (figure 34).

1.5.2. Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage inferieure

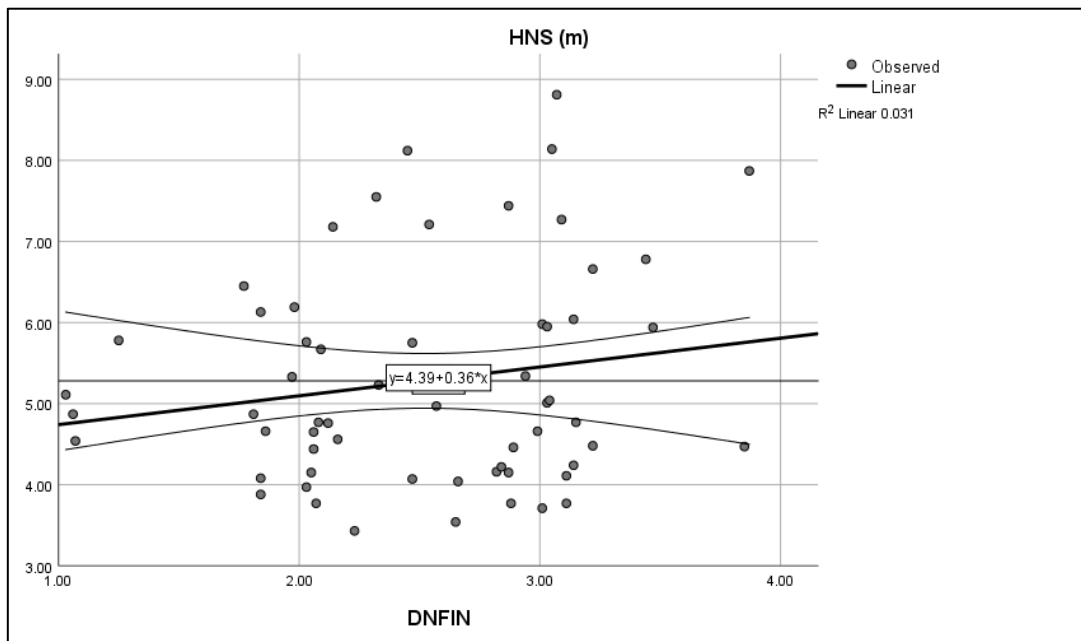


Figure 26: Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage inferieure.

Durant notre étude la partie feuillage inferieur varie entre 1,03 et 3 ,87 m avec un moyenne de 2,51 m .

il y a peu de relation entre la hauteur des nids et la partie inférieure du feuillage (régression linéaire : $r^2=0.031$; $P=0,17$; $F=1,87$) (figure 35)

1.5.3. Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage extérieur

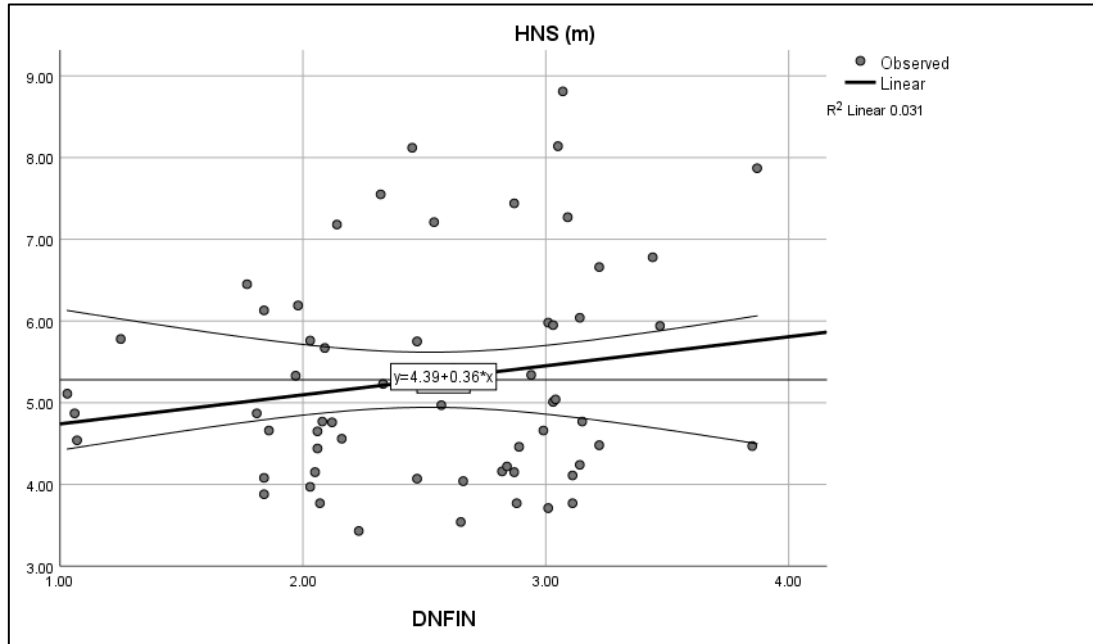


Figure 27: Relation entre la hauteur des nids et la partie feuillage extérieur.

Durant notre étude la partie feuillage inférieure varie entre 1,03 et 3,87 m avec un moyenne de 2,51 m . il y a peu de relation entre la hauteur des nids et la partie inférieure du feuillage (régression linéaire : $r^2=0.02$; $P=0,2$; $F=1,2$) (figure 35)

1.5.4. Relation entre la profondeur et le diamètre externe.

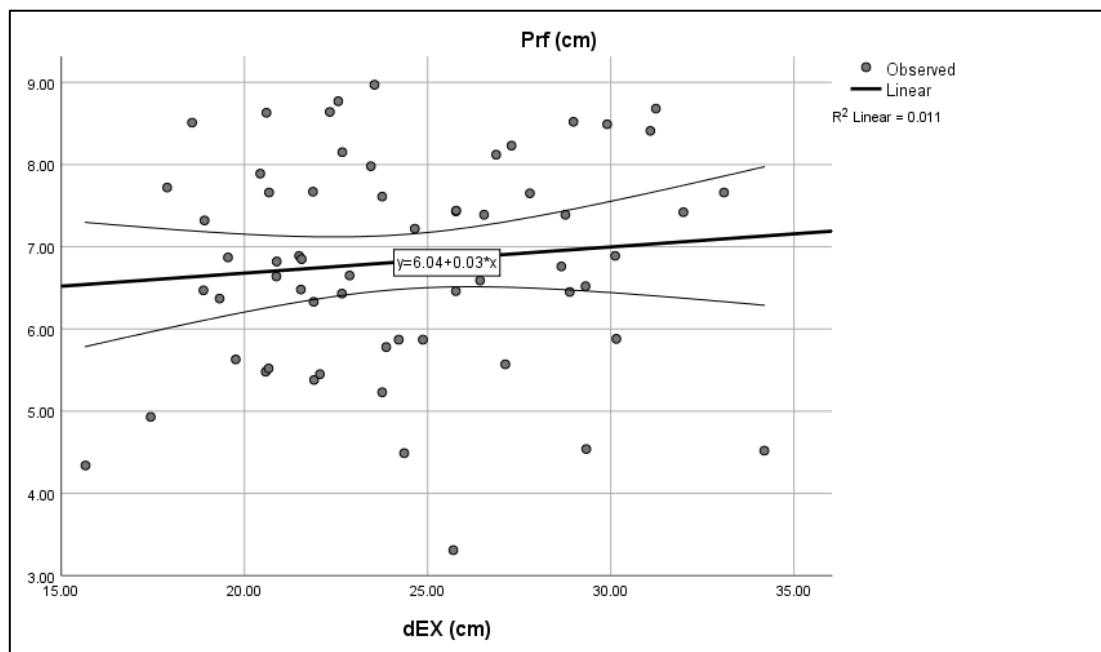


Figure 28: Relation entre la profondeur et le diamètre externe.

il y a peu de relation entre la profondeur et le diamètre externe dans cette étude. Autrement dit, la profondeur du nid ne semble pas être influencée par le diamètre externe. ($r^2 = 0,011$; $P = 0,42$; $F = 0,65$) (figure 37).

1.5.5. Relation entre la profondeur et le diamètre interne

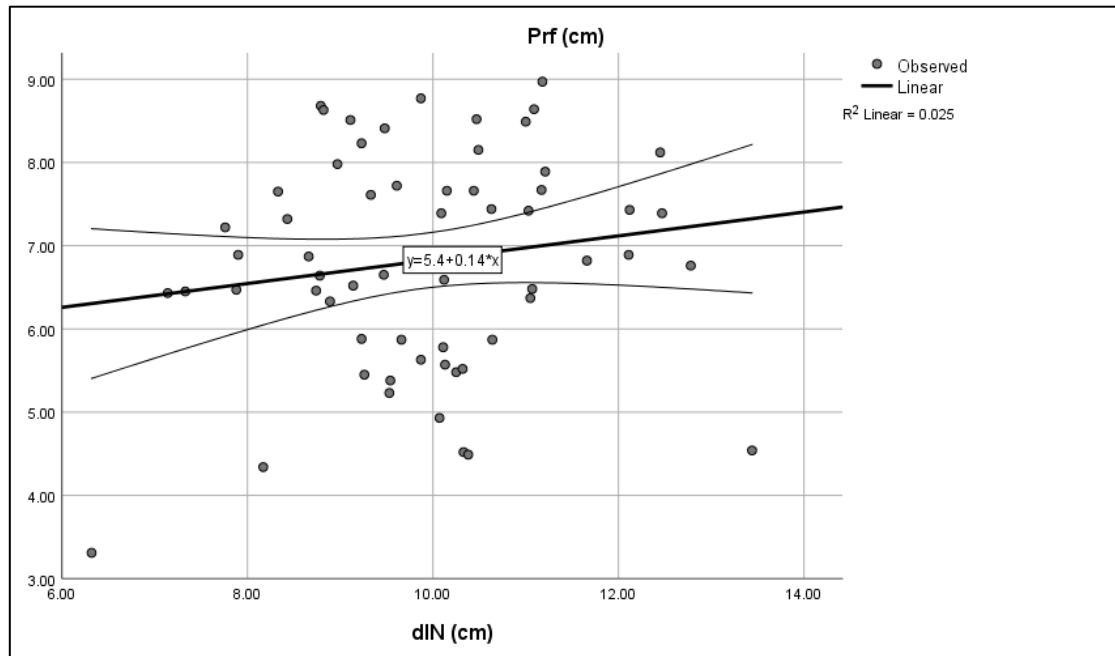


Figure 29: Relation entre la profondeur et le diamètre interne

Le diamètre interne est corrélé significativement et positivement avec la profondeur des nids ($r^2 = 0,025$; $P = 0,22$; $F = 1,496$) (figure 38).

2. Biologie de la reproduction

2.1. Grandeur de ponte

La grandeur de ponte, aussi appelée taille de ponte, fait référence au nombre d'œufs pondus par un individu ou une population d'une espèce donnée au cours d'une période de reproduction spécifique. Dans le cas spécifique de l'héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), une espèce d'oiseau échassier appartenant à la famille des Ardeidae, la taille de la ponte peut varier en fonction de divers facteurs, notamment les conditions environnementales, la disponibilité de la nourriture et la saison de reproduction.

La grandeur de ponte allait d'un (2) œuf jusqu'à (5) œufs, c'est ainsi que nous avons observé 05 œufs dans 25 nichées soit dans 41% des cas, 04 œufs dans 20 nichées soit dans 32,8% des cas, 3 œufs dans 12 nichées soit dans 19,7% des cas, et seulement 2 œufs dans 4 nichées soit dans 6,6% des cas (Figure 42).

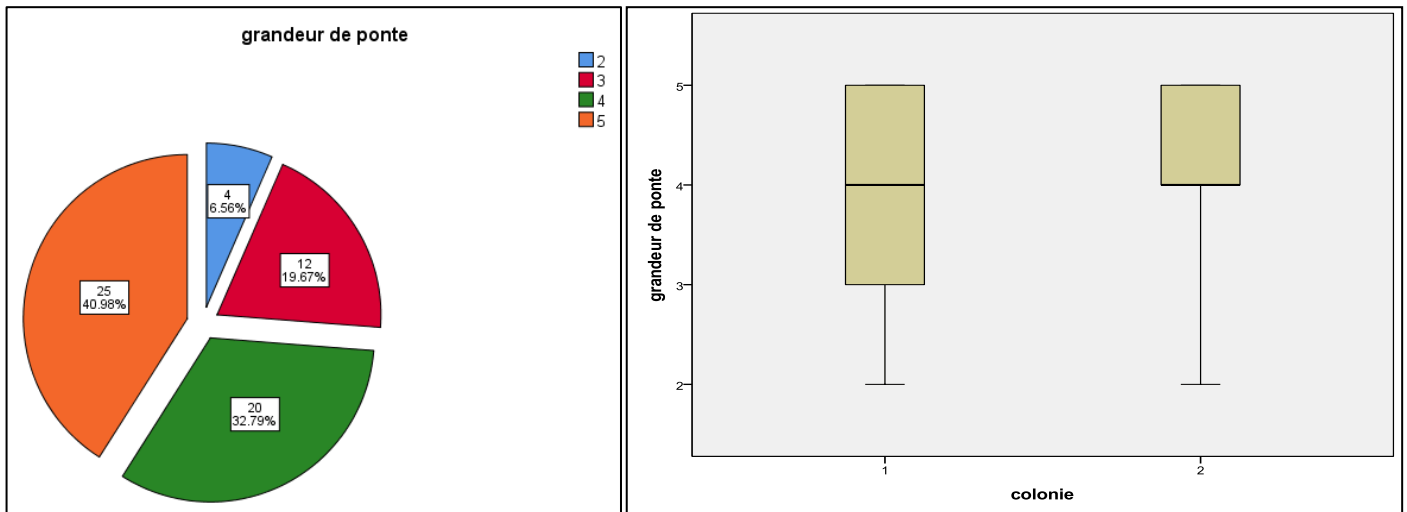


Figure 30: Pourcentage de la grandeur de ponte durant la période d'étude (n=61).

2.2. Grandeur de ponte selon la taille de nid

le diamètre interne ne peut expliquer qu'une petite partie de la variation dans la grandeur de la ponte. ($r^2=0.029$, $p=0.047$ $F=1,425$).

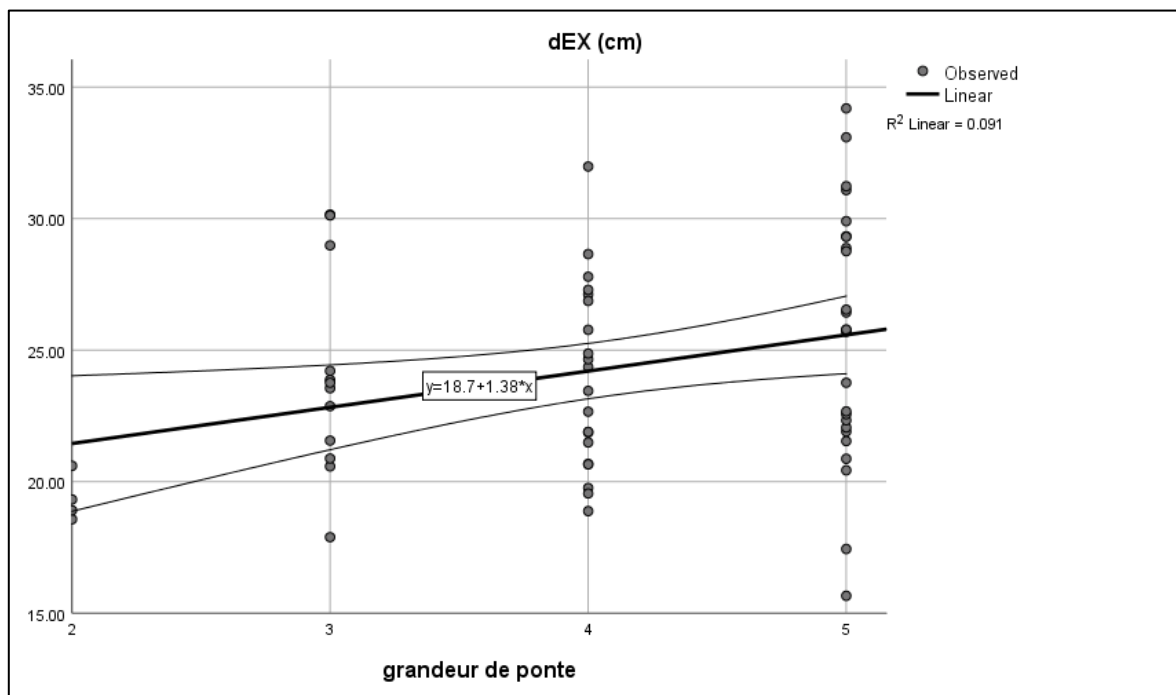


Figure 31: Grandeur de ponte selon le diamètre externe de nid

La grandeur de ponte est fortement corrélée positivement et significativement avec le diamètre interne ($r^2=0.91$, $p=0.18$ $F=5,94$).

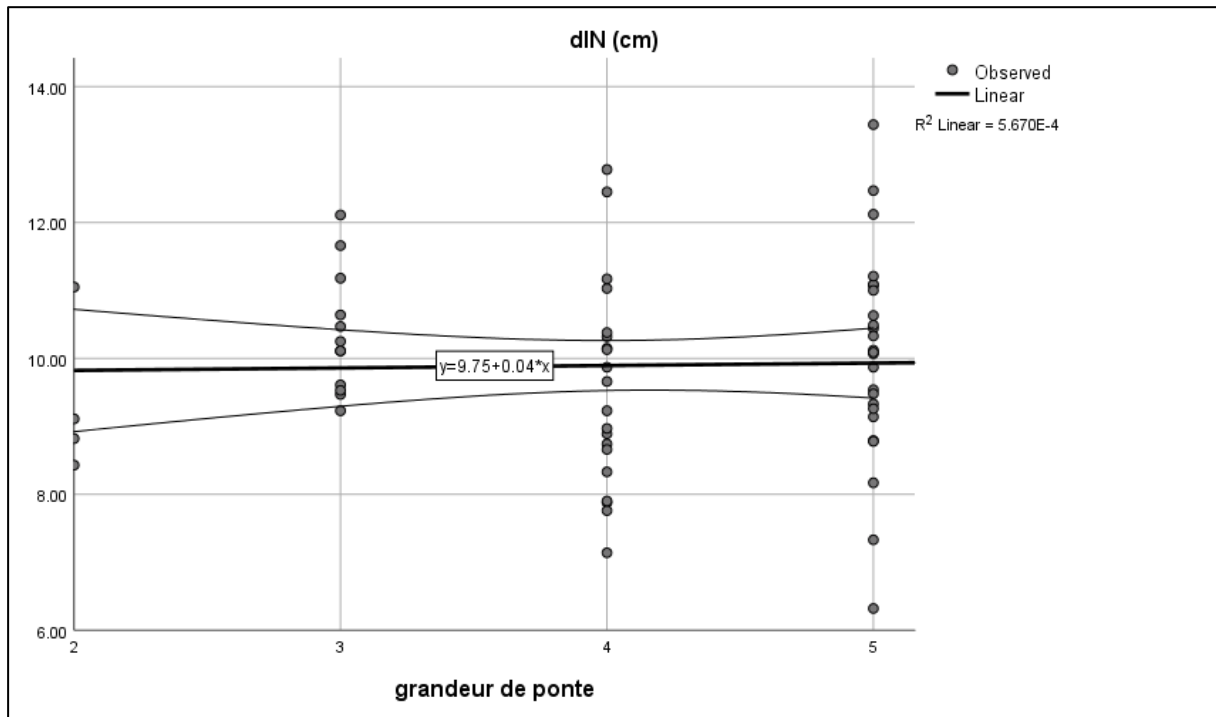


Figure 32: Grandeur de ponte par selon le diamètre interne.

2.3.Durée de l'incubation

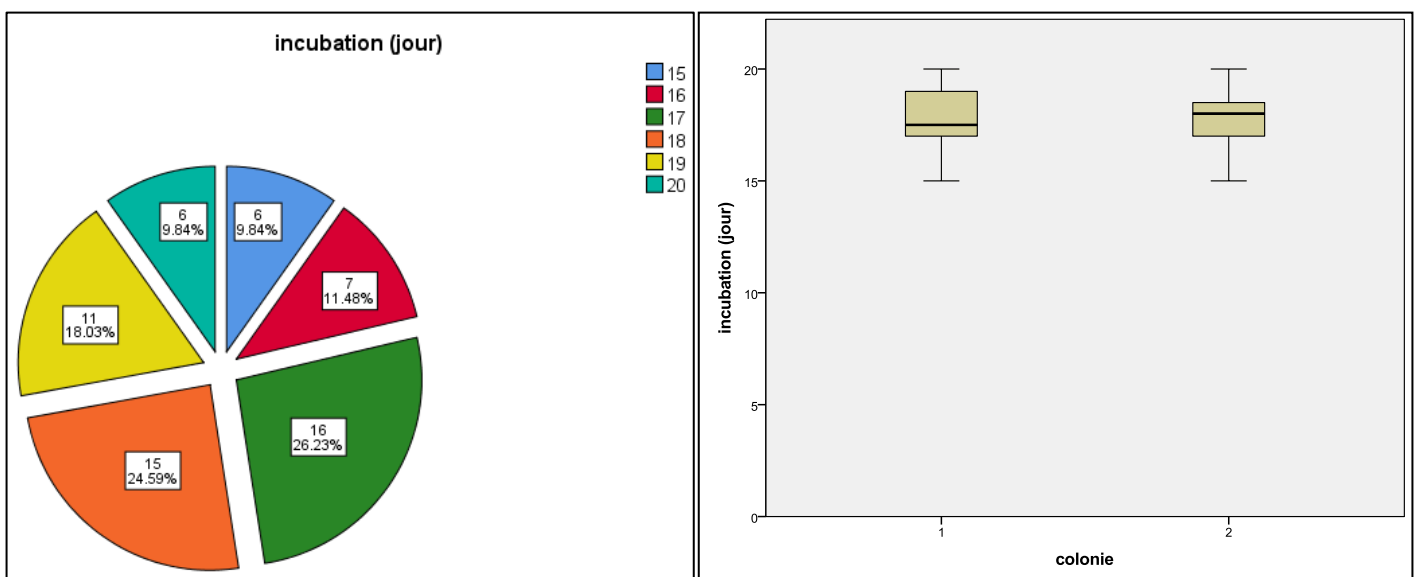


Figure 33: Durée de l'incubation des œufs durant la période d'étude (n=61).

La moyenne de la durée de l'incubation par nichée pendant la période d'étude est de 17,59 jours. La durée maximale est 20 jours, La durée minimale est 15 jours.

2.4. Les œufs éclos

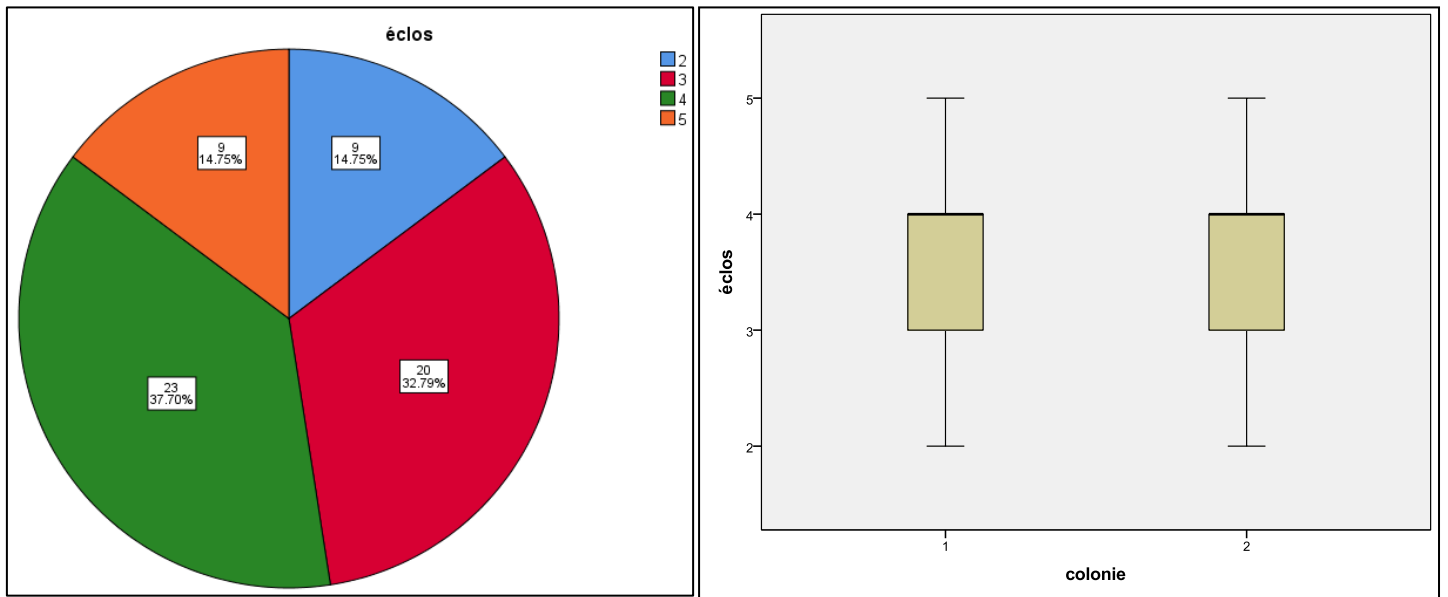


Figure 34: Répartition du nombre d'œufs éclos par nichée

La moyenne des œufs éclos par nichée pendant la période d'étude est de 3,52% œuf/nichée. Le nombre d'œufs éclos varie entre 2 et 5 avec 9 nichées avec double éclosion représentant 18,2% du total, 20 nichées Avec 3 éclosions représentant 32,8% du total, 23 nichées Avec 4 éclosions représentant 37,7% du total, et 9 nichées Avec 5 éclosions représentant 14,8% du total.

3. Discussion

De nombreuses espèces d'oiseaux se sont adaptées à l'homme, en particulier, les espèces qui profitent des activités humaines pour leur alimentation, comme l'héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*). Cet oiseau est devenu l'une des espèces les plus répandues dans divers milieux algériens ces dernières années, notamment en raison de son habitude de suivre le bétail et les machines agricoles pour se nourrir d'insectes perturbés par leur passage (Arlot et al., 2008 ; Yousfi, 2012).

En Europe et en Afrique, l'héron garde-bœuf a été observé utilisant des milieux variés pour la reproduction, y compris les zones urbaines où il trouve des ressources alimentaires abondantes (Fouquet, 1999 ; Anderson, 2009). Il niche souvent en colonies, parfois en association avec d'autres hérons, sur des arbres ou des buissons près des plans d'eau (Clergeau et Yésou, 2006 ; Blanco, 1994).

Chez les oiseaux, le choix du site de nidification ainsi que la stratégie d'emplacement des nids sont cruciaux pour la survie des jeunes (Martin et Roper, 1988 ; Collias et Collias, 1984). L'héron garde-bœuf utilise une variété d'arbres et de buissons pour sa nidification, construisant souvent son nid à des hauteurs variées pour éviter les prédateurs. Des études ont montré que cet oiseau peut également construire son nid sur des structures artificielles comme les poteaux électriques et les bâtiments, ce qui témoigne de sa grande adaptabilité (Thompson, 1978 ; Gibbs et Grant, 1987).

En Afrique du Nord, la saison de reproduction de l'héron garde-bœuf commence généralement à la fin de mars et peut s'étendre jusqu'à la fin de juillet (Hafner, 2000 ; Baillon et Dubois, 2007). Le nid de l'héron garde-bœuf est construit par les deux partenaires en plusieurs jours. C'est une structure assez rudimentaire composée principalement de brindilles et parfois de matériaux plus variés trouvés dans l'environnement immédiat (Siegel-Causey, 1986). Dans notre étude, nous avons constaté que tous les nids observés étaient construits avec des brindilles, des tiges et parfois des morceaux de plastique ou de fil, montrant encore une fois l'adaptabilité de l'espèce à utiliser les matériaux disponibles.

3.1. Caractéristique des nids

Lors de notre étude sur l'héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) menée sur trois mois, nous avons observé 61 nids répartis sur deux sites différents. Les dimensions des nids varient de manière significative. Le diamètre interne moyen des nids est de 9,89 cm, avec une amplitude de 6,32 cm à 13,44 cm. Ces valeurs indiquent une certaine variation dans la taille des nids, ce

qui pourrait être influencé par la disponibilité des matériaux de construction et l'emplacement spécifique du nid. Le diamètre externe des nids présente également une grande variabilité avec une moyenne de 24,31 cm, et des extrêmes allant de 15,66 cm à 34,19 cm. La profondeur moyenne des nids est de 6,81 cm, oscillant entre 3,31 cm et 8,97 cm. Ces dimensions correspondent aux observations faites par Siegel-Causey (1986) qui a noté que les nids de l'héron garde-bœuf sont généralement des structures rudimentaires et variables.

Hauteur des nids

Les nids de l'héron garde-bœuf sont construits à des hauteurs variées. La hauteur minimale enregistrée est de 3,43 m, tandis que la hauteur maximale atteint 8,81 m, avec une moyenne de 5,28 m. La majorité des nids se trouvent entre 3 m et 6 m du sol, ce qui peut être une stratégie pour réduire le risque de prédation tout en restant suffisamment bas pour être facilement accessible pour la construction et l'entretien. Cette variation dans la hauteur des nids est similaire aux observations de Hafner (2000), qui a également noté que les hérons préfèrent des hauteurs modérées pour leurs nids.

Distance nid-tronc

La distance entre le nid et le tronc d'arbre est un autre facteur important dans la nidification des hérons garde-bœufs. Dans notre étude, cette distance varie de 0,52 m à 3,74 m, la plupart des nids étant situés entre 1 m et 2 m du tronc. Cette distribution pourrait être liée à la stabilité et au support que les arbres offrent aux nids, une proximité modérée au tronc offrant un compromis optimal entre support structurel et accès facile.

Position des nids

La position des nids a également été évaluée. La position la plus fréquente est horizontale, avec une fréquence de 55,74%, tandis que l'orientation verticale représente 44,26% des cas. Cette préférence pour une position horizontale pourrait être liée à la facilité de construction et à la stabilité offerte par des branches plus larges et plates.

Camouflage des nids

En ce qui concerne le camouflage des nids, notre étude montre que l'héron garde-bœuf privilégie les arbres à feuillage faible à moyen. Les nids dans les arbres à feuillage faible représentent 22,6% à 62% des cas, et ceux dans les arbres à feuillage moyen représentent environ 50,14%. L'héron garde-bœuf est connu pour construire ses nids dans des endroits relativement exposés, souvent près des colonies d'autres oiseaux ou près des fermes, ce qui facilite l'accès à la nourriture. Ces résultats sont cohérents avec les observations faites par

Thompson (1978) et Gibbs et Grant (1987), qui ont noté la capacité de l'héron garde-bœuf à utiliser divers environnements pour sa nidification.

3.2.Caractéristiques des œufs

Grandeur de ponte

La grandeur de ponte, ou taille de ponte, fait référence au nombre d'œufs pondus par une femelle ou une population pendant une saison de reproduction. Chez l'héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*), cette taille varie en fonction de plusieurs facteurs, notamment les conditions environnementales, la disponibilité de la nourriture et la période de reproduction. Dans notre étude, la taille de ponte des hérons garde-bœufs variait de 2 à 5 œufs par nid. La distribution des tailles de ponte montre que 5 œufs par nid sont les plus fréquents, observés dans 41% des cas (25 nichées), suivis de 4 œufs dans 32,8% des cas (20 nichées), 3 œufs dans 19,7% des cas (12 nichées), et enfin 2 œufs dans 6,6% des cas (4 nichées) (Figure 42). Cette distribution peut être influencée par la capacité des parents à fournir suffisamment de nourriture et de soins aux jeunes.

Grandeur de ponte selon la taille du nid

La relation entre la grandeur de la ponte et le diamètre interne des nids a été analysée. Bien que le diamètre interne ne puisse expliquer qu'une petite partie de la variation dans la grandeur de la ponte ($r^2=0,029$, $p=0,047$, $F=1,425$), une corrélation positive et significative a été observée ($r^2=0,91$, $p=0,18$, $F=5,94$). Cela suggère que des nids plus grands peuvent offrir un espace suffisant pour un plus grand nombre d'œufs, bien que d'autres facteurs tels que la qualité de l'habitat et la disponibilité des ressources alimentaires jouent également un rôle important.

Les résultats de la taille de ponte du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) observés dans les jardins publics de Mila montrent une tendance notable vers des pontes plus importantes, avec une prédominance de nichées contenant 4 à 5 œufs. En particulier, nous avons observé 41% de nichées avec 5 œufs et 32,8% avec 4 œufs. Ces résultats contrastent quelque peu avec les données existantes en Algérie. Par exemple, dans la région de la Mitidja, des études antérieures ont rapporté que les pontes de 3 à 4 œufs étaient les plus courantes (Mouahid et al., 2015). De même, une étude menée dans la vallée de l'Oued Soummam a documenté des tailles de ponte de 2 à 4 œufs, avec une prévalence des pontes de 3 œufs (Benzerroug et Doumandji, 2003). La proportion relativement élevée de pontes de 5 œufs dans nos observations pourrait indiquer des conditions environnementales particulièrement favorables et une bonne

disponibilité des ressources alimentaires dans les jardins publics de Mila. Cette divergence souligne l'importance des variations locales et des conditions spécifiques à chaque site dans l'étude des comportements reproductifs des espèces aviaires.

Durée de l'incubation

La durée de l'incubation est une autre variable cruciale pour le succès reproductif. Dans notre étude, la durée moyenne de l'incubation par nichée était de 17,59 jours, avec une durée maximale de 20 jours et une durée minimale de 15 jours. Ces résultats sont en accord avec les observations faites par Siegel-Causey (1986), qui a noté des durées d'incubation similaires pour l'héron garde-bœuf.

Les résultats de notre étude montrent que la durée moyenne d'incubation des œufs du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans les jardins publics de Mila est de 17,59 jours, avec une durée maximale de 20 jours et une durée minimale de 15 jours. Ces résultats sont comparables aux données précédentes collectées en Algérie. Par exemple, Benzerroug et Doumandji (2003) ont rapporté une durée moyenne d'incubation de 18 jours dans la vallée de l'Oued Soummam, avec des variations similaires allant de 16 à 19 jours. De même, Mouahid et al. (2015) ont observé une durée moyenne d'incubation de 17,5 jours dans la région de la Mitidja, avec une fourchette allant de 15 à 20 jours. Ces similitudes indiquent une cohérence dans les comportements d'incubation du Héron garde-bœufs à travers différentes régions d'Algérie, suggérant que les conditions environnementales et les pratiques de nidification restent relativement constantes malgré les variations locales.

Éclosion des œufs

La réussite de l'éclosion des œufs est un indicateur clé de la santé reproductive des populations d'oiseaux. Pendant notre période d'étude, la moyenne des œufs éclos par nichée était de 3,52 œufs/nichée. Le nombre d'œufs éclos variait de 2 à 5, avec 9 nichées présentant une double éclosion (18,2%), 20 nichées avec 3 éclosions (32,8%), 23 nichées avec 4 éclosions (37,7%), et 9 nichées avec 5 éclosions (14,8%). Ces données montrent une distribution relativement équilibrée des éclosions, avec une majorité de nichées ayant entre 3 et 4 œufs éclos, ce qui pourrait refléter une adaptation optimale aux conditions locales.

A decorative border consisting of a thin black line forming a rectangle, with ornate, symmetrical floral and leaf motifs in each of the four corners. The motifs are black and white, featuring intricate scrollwork and leaf patterns.

Conclusion

Conclusion

L'étude menée sur la biologie de la reproduction du Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*) dans la wilaya de Mila a permis de fournir des informations précieuses sur les comportements reproductifs et les adaptations écologiques de cette espèce. En examinant divers aspects tels que les caractéristiques des nids, la grandeur de ponte et la durée de l'incubation, nous avons pu mieux comprendre comment cette espèce s'adapte à son environnement et maximise son succès reproductif.

Les résultats montrent que le Héron garde-bœuf utilise une variété de matériaux et de sites pour la construction de ses nids, démontrant une grande flexibilité et adaptabilité. La hauteur des nids, la distance au tronc et le camouflage sont des facteurs importants qui contribuent à la protection des œufs et des jeunes contre les prédateurs. Cette adaptabilité est également visible dans le choix des sites de nidification, qui incluent des structures artificielles comme les poteaux électriques et les bâtiments.

La grandeur de ponte et le succès d'éclosion observés dans notre étude sont cohérents avec les données disponibles dans la littérature, soulignant la capacité des parents à ajuster la taille de la ponte en fonction des ressources disponibles. La durée de l'incubation, ainsi que le taux de réussite de l'éclosion, montrent que le Héron garde-bœuf a développé des stratégies efficaces pour assurer la survie de sa progéniture.

Toutefois, cette étude n'est pas exempte de limitations. Les variations observées dans les dimensions des nids et la réussite de la reproduction pourraient être influencées par des facteurs environnementaux non pris en compte dans cette recherche. De plus, les contraintes méthodologiques et les défis liés à la collecte de données sur le terrain ont pu affecter certains résultats.

Pour améliorer notre compréhension de cette espèce et élaborer des stratégies de conservation plus efficaces, il est recommandé de poursuivre les recherches, en diversifiant les méthodes d'investigation et en étendant les études à d'autres régions. Il serait également bénéfique de mener des études à long terme pour évaluer l'impact des changements environnementaux sur les comportements reproductifs et l'expansion géographique du Héron garde-bœuf.

En conclusion, notre étude souligne l'importance de la conservation des habitats naturels et de la gestion des populations de Héron garde-bœuf. Les résultats obtenus contribuent à

Conclusion

enrichir les connaissances scientifiques sur cette espèce et offrent des perspectives intéressantes pour de futures recherches. Ils mettent également en évidence la nécessité de développer des stratégies de gestion adaptées pour assurer la protection et la pérennité de cette espèce remarquable.

A decorative border with intricate floral and leaf patterns in the corners, framing the central text.

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

«A»

1. **Anderson, B. W.** (2009). The herons of Europe: Their breeding, distribution, and ecology. Oxford University Press.
2. **Arendt, G.** (1988). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En France: Expansion Et Répartition. *Alauda*, 51(4), 297-304.
3. **Arlot, S., Dugué, J., & Fraisse, P.** (2008). Les hérons garde-bœufs en Afrique: comportement et écologie. *Revue d'Ornithologie Africaine*, 25(3), 45-59.

«B»

4. **Baillon, N., & Dubois, P.** (2007). La nidification des hérons garde-bœufs en Afrique du Nord. *Le Journal des Ornithologues Africains*, 12(1), 23-30.
5. **Bakour, S.** (2015). Ecologie Trophique Du Héron Garde Bœuf *Bubulcus Ibis* (Linné, 1758) De L'île Rachgoun (Oranie, Algérie). Université De Béjaïia, 100. Université A.MIRA-BEJAIA.
6. **Balker, D.** (1971). Range Expansion Of The Cattel Egret. 9, 27-30. *Ostrich*, Sup.
7. **Benalloua, A., & Benaida, L.** (1997). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Kabylie De l'Ouest (Algérie): Répartition, Effectifs Et Dynamique Des Populations. Thèse De Magister, Université De Béjaïa.
8. **Bentamer, A.** (1998). Contribution A L'étude De L'avifaune Du Barrage De Taksebt (Tizi-Ouzou, Algérie). Thèse De Magister, Université De Tizi-Ouzou.
9. **Benzerroug, S., & Doumandji, S.** (2003). Biologie de reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée de l'Oued Soummam. *Revue des Sciences de la Nature*, 4(2), 67-73.
10. **Blaker, D.** (1969). The Breeding Biology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In The Camargue. *Ibis*, 111(2), 232-246.
11. **Blaker, D.** (1971). The Biology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In Rhodesia. *Ostrich*, 42(4), 230-245.
12. **Blanco, G.** (1994). Coloniality in the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) and its adaptation to urban environments. *Bird Behavior*, 12(2), 49-56.
13. **Blondel, G.** (1979). - Biogéographie Et Ecologie. 173. Paris: Masson.
14. **Bock, C., & Lephitien, L.** (1976). Population Growth In The Cattle Egret. 33, 164-166.

15. **Bologna, G.** (1980). Il Airone Guardabuoi *Bubulcus Ibis* In Italia. *Rivista Italiana Di Ornitologia*, 50(1-2), 57-68.
16. **Boukhamza, M., Samraoui, B., & Dakki, M.** (2006). Biologie De Reproduction Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. (Aves, Ciconiiformes) Dans La Région De Tizi-Ouzou (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Et Vie)*, 61(2), 193-204.
17. **Boukhemza, M.** (2000). Ecologie Et Dynamique Des Populations Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Kabylie De L'Est (Algérie). Thèse De Magister, Université De Béjaïa.
18. **BOUKHTACHE N.** Contribution A L'étude De La Niche Ecologique De La Cigogne Blanche *Ciconia Ciconia* L., 1758 (Aves, Ciconiidae) Et Du Héron Garde-Boeufs *Bubulcus Ibis* L., 1758 (Aves, Ardeidae) Dans La Région De Batna. Thèse De Magister. Batna : Université El- Hadj Lakhdar, 2010, 201p .
19. **BREDIN D.**, 1983- Contribution A L'étude Ecologique d'Ardeola Ibis (L.) : Héron Gardeboeufs De Camargue. Thèse Doctorat, Uni. Paul Sabatier, Toulouse, 315 P.
20. **BREDIN, J. L.** (1983-1984). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Camargue: Ecologie Alimentaire Et Dynamique De Population. Thèse De Doctorat d'Etat, Université De Montpellier II.
21. **Browder, J. A.** (1973). The Ecology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In South Florida. *Ecological Monographs*, 43(2), 125-156.
22. **BURGER J., GOCHFELD M.** «Age Differences In Cattle Egret *Bubulcus Ibis*, Foraging With Ungulates In Kenya». 1989, 2vol, N°77, P.201 3 204.
23. **BURNS E.C., Chapin J.B.** «Arthropods In The Diet Of The Cattle Egret In Southern Louisiana». *J. Econ. Ent.*, 1969, N°62, P.736 3 738.
24. **Burton, J. A.** (1987). *The Heron Handbook*. London: Blandford Press.
25. **Burton, M., & Burton, R.** (1973). *The International Wildlife Encyclopedia*. London: Hamlyn.

«C»

26. **CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. Et SAINT-GERONS C.** Les Proies Des Rapaces : Petits Mammifères Et Leur Environnement. Ed. Paris : Doin, 1974, 141 P.
27. **Clergeau, P., & Yésou, P.** (2006). *Urban birds: Evolution and management*. Cambridge University Press.

28. **Collias, N. E., & Collias, E. C.** (1984). Nest building and bird behavior. Princeton University Press.
29. **CRAUFURD R.Q.** «Notes On The Ecology Of The Cattle Egret *Ardeola Ibis* At Rokupr Sierra Leone ». *Ibis*, 1965, N°108, P.411 3 418.

«D»

30. **Darmallah, A.** (1989). Ecologie Et Dynamique Des Populations De L'avifaune Aquatique De La Région d'El Kala (Algérie). Thèse De Doctorat, Université d'Oran.
31. **Dean, W. R. J.** (1978). The Food Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In Rhodesia. *Ostrich*, 34(2), 110-111.
32. **Douadi, A., & Cherchour, A.** (1998). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* Dans La Région De Béjaïa (Algérie): Ecologie Et Dynamique Des Populations. Thèse De Magister, Université De Béjaïa.
33. **Doumandji, S., Samraoui, B., & Dakki, M.** (1988). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. En Algérie. *Alauda*, 56(2), 145-154.
34. **DUXBURY, R. J.** (1963). The Food Of The Cattle Egret In Rhodesia. *Ostrich*, 34(2), 110-111.

«E»

35. **Etchecopar, R. D., & Hüe, F.** (1964). Les Oiseaux Du Nord De La France. Paris: Boubée & Cie.

«F»

36. **Fellag, A.** (1995). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Kabylie (Algérie): Ecologie Et Dynamique Des Populations. Thèse De Doctorat, Université De Tizi-Ouzou.
37. **FERRAH.** Contribution A L'étude De La Niche Ecologique D'une Espèce Invasive ; Le Héron Garde Bsufs (*Bubulcus Ibis Ibis* Linné, 1958 : Aves, Ardeidae) Dans La Région De Batna. Mém. Ing. Ecol. Végétale Et Environnement. Batna : Univ. Batna, 2007: 75p.
38. **Fouquet, M.** (1999). Adaptation des oiseaux aux milieux urbains. *Revue de l'Écologie Urbaine*, 7(2), 91-102
39. **Franchimant, J.** (1986). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En France: Expansion Et Dynamique Des Populations. Thèse De Doctorat, Université De Montpellier II.

«G»

40. **Gagner, Y.** (1977). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Camargue. *Alauda*, 45(2), 145-156.
41. **GEROUDET P.** Grands Echassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Paris : Delachaux Et Niestlé, 1978, 429 P.
42. **Geroudet, P.** (1978). Les Oiseaux Nicheurs d'Europe. Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.
43. **Gibbs, J. P., & Grant, P. R.** (1987). Ecological consequences of Cattle Egret nest colonization on other species. *Journal of Animal Ecology*, 56(3), 683-69

«H»

44. **Hafner, H.** (1970-1977). Die Brutvögel Der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
45. **Hafner, H.** (1977). Die Brutvögel Der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
46. **Hafner, H.** (1980). Etude Ecologique Des Colonies Des Hérons Arboricoles (*Egretta G. Garzetta L., Ardeola R. Ralloides Scop., Ardeola I. Ibis L., Nycticorax N. Nycticorax L.*). 31, 249-287. Camargue. Bonn. Zool. Beiträge,.
47. **Hafner, H.** (2000). Les saisons de reproduction des Ardéidés en Afrique. *Biotropica*, 32(1), 112-119.
48. **Hancock, J. A., & Kushlan, J. A.** (1989). *The Herons Handbook*. London: Harper Collins.
49. **Heim De Balsac, H., & Mayaud, N.** (1962). *Oiseaux Du Nord-Ouest De l'Afrique*. Paris: Lechevalier. 487 P.
50. **Hilaluddin, J., Khan, M. A., & Parasharya, B. M.** (2003). Breeding Biology Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In Keoladeo National Park, Bharatpur, Rajasthan, India. *Journal Of The Bombay Natural History Society*, 100(2), 281-288.
51. **Hopkins, H.** (1972). The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In The West Indies. *Ibis*, 114(2), 210-215.

«I»

52. **Iegfried, W. R.** (1970). The Breeding Biology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In South Africa. *Ostrich*, 41(4), 222-229.

53. **IKIDA, T.** (1956). The Food Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis Coromandus* (Boddaert), In Japan. Bulletin Of The Yamashina Institute For Ornithology, 1(2), 87-92.
54. **Iseemann, P.** (1990). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En France: Expansion Et Répartition. *Alauda*, 51(4), 297-304.

«J»

55. **Jenni, D. A.** (1969). The Breeding Biology Of The Cattle Egret In Florida. *Auk*, 86(2), 245-255.
56. **Jonsson, L.** (1994). The Status And Conservation Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In Europe. *Bird Conservation International*, 4(1), 11-27.

«L»

57. **Kamler, J. F., Kverno, S. L., & Denlinger, D. L.** (2008). Cattle Egret (*Bubulcus Ibis*) Foraging Behavior In Relation To Cattle Grazing In A Neotropical Pasture. *The Condor*, 110(2), 262-268.
58. **Kaudrey, U.** (1942). The Economic Importance Of The Buff- Backed Egret (*Ardeola Ibis*). *Egyptian Agriculture*, 4, 20-26. . *Bull.Zool.Soc.*,.

«L»

59. **LEDANT J.P., JACOBS J.P., MALHER F., OCHANDO B. & J. ROCHE,** 1981- Mise A Jour De L'avifaune Algérienne. *Le Gerfaut*, 71: 295-398

«M»

60. **MADDOCK M.,** 1990- Cattle Egret: South To Tasmania And New Zealand For The Winter. *Notornis*, 37 (1): P 1-23
61. **Marion, L.** (1983). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En France: Expansion Et Répartition. *Alauda*, 51(4), 297-304.
62. **Martin, T. E., & Roper, J. J.** (1988). Nest predation and nest-site selection of a western population of the Hermit Thrush. *Condor*, 90(1), 51-57.
63. **MOALI A. & P. ISENMANN,** 1993- Nouvelles Données Sur La Distribution De Certaines Espèces En Kabylie (Algérie). *Alauda*, 61: 215-218.
64. **MOLINARI K.** Etude Faunestiques Et Comparaison Entre Trois Stations Dans Le Marais De Réghaia. Thèse Ing., Agro. Alger : El-Harrach, 1989, 171p.

65. **Molinari, P.** (1989). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Corse. *Alauda*, 57(2), 141-148.
66. **Mouahid, S., Bensouilah, S., & Amokrane, D.** (2015). Étude de la reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de la Mitidja. *African Journal of Ecology*, 53(1), 101-110.
67. **Mukherjee, A.** (2000). The Food And Feeding Habits Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In The Keoladeo National Park, Bharatpur, India. *Journal Of The Bombay Natural History Society*, 97(2), 252-257.
68. **Muntaner, J., Ferrer, X., & Martinez-Vilalta, A.** (1984). The Status And Conservation Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In The Western Mediterranean. *Biological Conservation*, 30(2), 145-159.

«O»

69. **Oisin, J. F.** (1979). Biologie Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. En Camargue. Thèse De Doctorat d'Etat, Université d'Aix-Marseille II.

«P»

70. **Parejo, D., & Sanchez-Guzman, J. M.** (1999). The Diet Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In A Mediterranean Ricefield Area. *Ardeola*, 46(1), 57-64.

«R»

71. **Rencurel, P.** (1972). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Camargue. *Nos Oiseaux*, 36(2), 101-106.
72. **Rodgers, J. A.** (1987). The Reproductive Success Of Cattle Egrets In Relation To Water Conditions In A Florida Colony. *Colonial Waterbirds*, 10(1), 43-49.
73. **RUIZ, X., & JOVER, L.** (1981). Alimentación De La Garza Real (*Ardea Cinerea* L.) Y Del Garza Imperial (*Ardea Purpurea* L.) En El Delta Del Ebro (NE De España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 8, 117-134.

«S»

74. **Sallee, P.** (1982). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* En Camargue: Ecologie Et Dynamique Des Populations. Thèse De Doctorat, Université d'Aix-Marseille III.

75. **Salmi, M., Samraoui, B., & Dakki, M.** (2006). Biologie De Reproduction Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. (Aves, Ciconiiformes) Dans La Région De Béjaïa (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Et Vie)*, 61(2), 193-204
76. **Samraoui, B., Samraoui, F., & Dakki, M.** (2007). Biologie De Reproduction Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. (Aves, Ciconiiformes) Dans La Région d'Annaba (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Et Vie)*, 62(2), 181-192.
77. **Sbiki, H.** (2008). Ecologie Alimentaire Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. Dans La Région De Béjaïa (Algérie). Thèse De Doctorat, Université De Béjaïa.
78. **Sbiki, H., Samraoui, B., & Dakki, M.** (2007). Le Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. En Algérie: Répartition, Effectifs Et Dynamique Des Populations. *Alauda*, 75(2), 125-132.
79. **Seedikkoya, K. R., Azeez, P. A., & Rahmani, A. R.** (2005). Foraging Behaviour Of Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In Relation To Grazing Cattle In Thrissur District, Kerala, India. *Zoos' Print Journal*, 20(10), 20
80. **Selmane, A.** (2012). Structure Et Etude Ecologique Du Héron-Garde Boeufs(*Bubulcus Ibis*) Dans La Région De Tbessa(Est Algérie). Mémoire De Master, 145. Université Cheikh Larbi Tèbessi – Tèbessa.
81. **Serrir, O., & Ahmed, K.** (2021). Contribution A La Biologie De La Reproduction Du Héron Garde Bœuf *Bubulcus Ibis* Au Niveau De La Région De Boukhalfa. Mémoire De Master, 66.
82. **SETBEL S., DOUMANDJI S. & M. BOUKHEMZA**, 2004- Contribution A L'étude Du Régime Alimentaire Du Héron Garde-Boeufs *Bubulcus Ibis* Dans Un Nouveau Site De Nidification A Boudouaou (Est- Mitidja). *Alauda* 72 (3) : 193-200
83. **SI BACHIR A., BARBRAUD C., DOUMANDJI S. & H. HAFNER**, 2008- Nest Site Selection And Breeding Success In An Expanding Species, The Cattle Egret *Bubulcus Ibis*. *Ardea* 96 (1): 99-107
84. **SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. & S. DOUMANDJI**, 2000- Structure De L'habitat Et Biologie De Reproduction Du Héron Garde Boeufs, *Bubulcus Ibis*, Dans Une Colonie De La Vallée De La Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Et Vie)*, 55: 33-43
85. **Si Bachir, A.** (2005). Biologie Et Ecologie Du Héron Garde-Bœufs *Bubulcus Ibis* L. Dans La Région De Béjaïa (Algérie). Thèse De Magister, Université De Béjaïa.

86. **Siegel-Causey, D.** (1986). The behavior and ecology of the Cattle Egret in its wintering grounds. *Animal Behavior*, 34(3), 881-891.
87. **SIEGFRIED W.R.** «The Status Of The Cattle Egret In South-Africa With Notes On The Neighbouring Territories». *Ostrich*, 1966a, N°37, P.157 3 169.
88. **Siegfried, W. R.** (1970). The Breeding Biology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In South Africa. *Ostrich*, 41(4), 222-229.
89. **SIEGFRIED, W. R.** (1971). The Breeding Biology Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In South Africa. *Ibis*, 113(2), 177-207.
90. **Siegfried, W. R.** (1978). The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In Southern Africa. *Proceedings Of The International Ornithological Congress*, 17, 1144-1151.
91. **Skead, C. J.** (1966). The Food Of The Cattle Egret, *Bubulcus Ibis*, In South Africa. *Ostrich*, 37(2), 107-111.

«T»

92. **TELFAIR, R. C.** (1977). Notes On The Food Of The Cattle Egret *Bubulcus Ibis* In Mauritius. *Ibis*, 119(3), 403-404.
93. **Thompson, J. H.** (1978). Adaptation of the Cattle Egret in urban areas. *Urban Ecosystems*, 2(2), 99-108.

«V»

94. **Valverde, J. A.** (1955). *Aves Del Delta Del Ebro*. Barcelona: Instituto Español De Ornitología.
95. **Valverde, J. A.** (1956). *Anátidas Y Limícolas Ibéricas*. Madrid: Consejo Superior De Investigaciones Científicas.
96. **Voisin, J. F.** (1978). *Biologie Du Héron Garde-Bœufs Bubulcus Ibis L. En Camargue*. Thèse De Doctorat d'Etat, Université d'Aix-Marseille II.
97. **Voisin, J. F.** (1983). *Le Héron Garde-Bœufs Bubulcus Ibis En Camargue: Ecologie Alimentaire Et Dynamique De Population*. Thèse De Doctorat d'Etat, Université De Montpellier II.

«Y»

98. **Yousfi, M.** (2012). Impact des activités humaines sur la distribution des hérons garde-bœufs en Algérie. *Revue d'Écologie Méditerranéenne*, 18(2), 77-85.

«Z»

- 99. Zallouk, B.** (2011). Distribution Et Causes Du Dynamisme Du Héron Garde-Bœufs (Bubulcus Ibis) Dans La Vallée Dusébaou Tizi-Ouzou. Mémoire De Master, 101. UNIVERSITE MOULOUUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU.