

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou



Faculté des sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de Master

En sciences biologique

Spécialité : Biologie de la conservation

Thème

**Contribution à la biologie de la reproduction du Héron garde
bœuf *Bubulcus ibis* au niveau de la région de Boukhalfa
(Linné1758)**

Réalisé par :

Mlle SERIR Ourida

Mlle SI AHMED Karima

Devant le jury composé de :

Présidente	Mme Medjdoub-bensaad F.	Professeur	UMMTO
Promotrice	Mme Chaouchi-Talmat N.	MCA	UMMTO
Examineur	Mr Mezani S.	MCB	UMMTO

Année Universitaire: 2020/2021

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier ALLAH tout puissant miséricordieux de nous à donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Au terme de ce travail

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à ma promotrice Mme CHAOUCHI.TALMAT.N , Maître de conférences à L'UMMTO, pour son encadrement, son soutien, ainsi que pour ses conseils instructifs durant toute la période de la réalisation de ce travail.

Je dois toute mes connaissances à Mme MEDJDOUB. Fd avoir accepté d'honneur de jury autant que présidente.

J'exprime mes remerciements pour Monsieur MEZANI.S pour avoir accepté d'examiné ce travail

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes (amis, familles, enseignants, personnel de l'administration) qui m'a bien aidé à la réalisation de ce mémoire.



Dédicaces

A mon très cher père qui m'a guidé sur le bon chemin par ses sacrifices, sa patience et ses encouragements, et qui demeure pour moi le plus gentil papa, que Dieu le protège.

A ma très chère mère : source d'espoir, de chaleur, d'affection, de courage, de force qui m'a toujours encourager dans la vie et pour m'avoir soutenue à toute épreuve et surtout pour son éducation qui m'a permis d'arriver à ce stade , que Dieu la bénisse.

A mon frère Samir

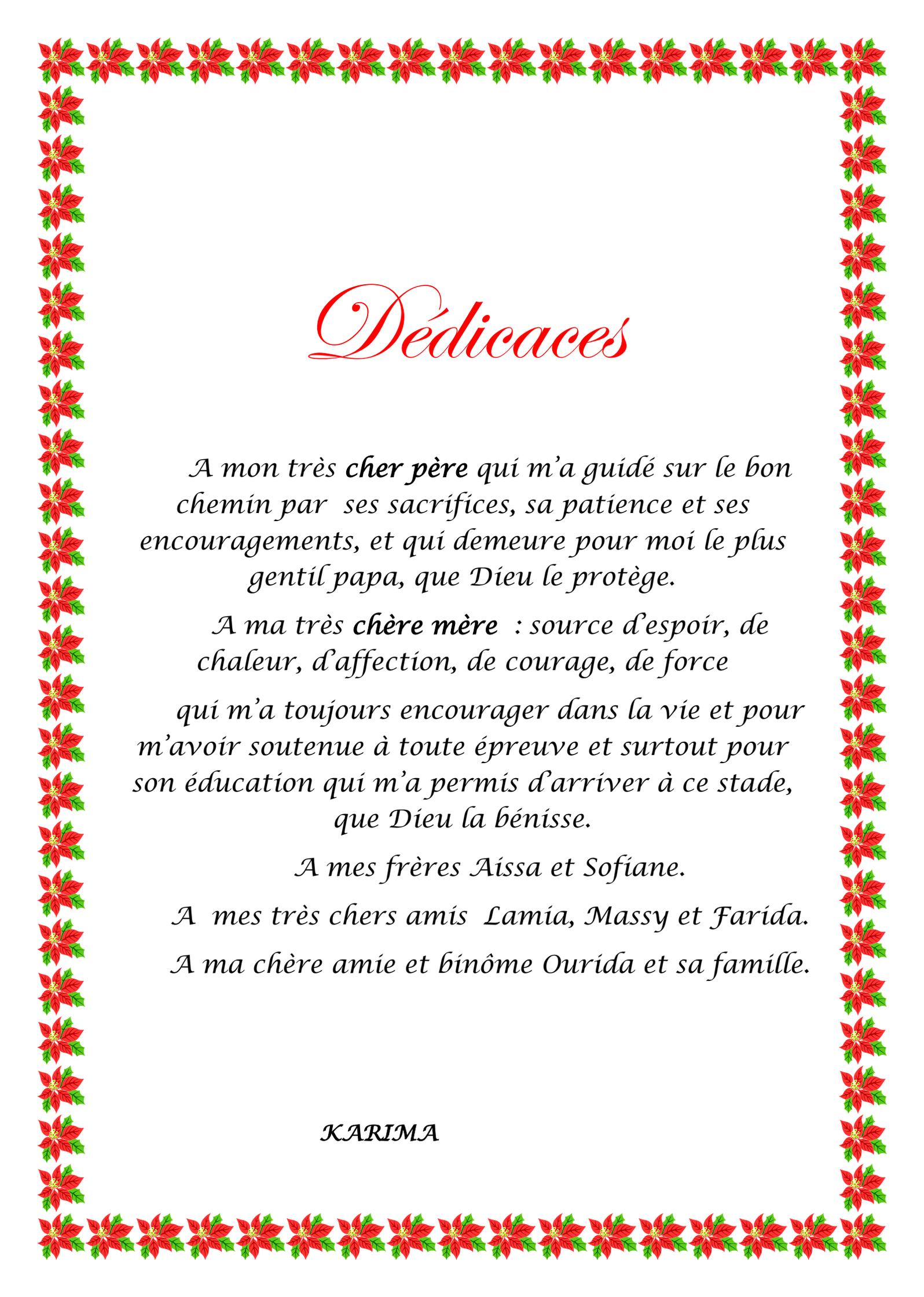
A ma sœur Laeticia

A mon fiancé Moussa et ma belle famille

A mes très chers amis Lamia et Farida .

A ma chère amie et binôme Karima et sa famille.

OURIDA



Dédicaces

A mon très cher père qui m'a guidé sur le bon chemin par ses sacrifices, sa patience et ses encouragements, et qui demeure pour moi le plus gentil papa, que Dieu le protège.

A ma très chère mère : source d'espoir, de chaleur, d'affection, de courage, de force qui m'a toujours encourager dans la vie et pour m'avoir soutenue à toute épreuve et surtout pour son éducation qui m'a permis d'arriver à ce stade, que Dieu la bénisse.

A mes frères Aïssa et Sofiane.

*A mes très chers amis Lamia, Massy et Farida.
A ma chère amie et binôme Ourida et sa famille.*

KARIMA

Liste des figures

N°= de figure	Titre de figure	Page
01	Plumage d'hiver du héron garde bœuf	2
02	Plumage nuptial du Héron garde bœuf	3
03	Répartition du héron garde bœuf de monde	5
04	Colonies de nidification du Héron garde bœufs	6
05	Accouplement du Héron garde bœuf	8
06	Pontes du Héron garde bœuf	9
07	Eclosion des œufs de héron garde bœuf	9
08	Le milieu d'alimentation	11
09	La chasse terrestre de héron garde bœufs	12
10	Hérons associés aux machines agricole	12
11	Héron dans les décharges	13
12	Station de Boghni	14
13	Station de Boukhalfa	14
14	La station de OuedAissi	15
15	Localisation de la région de Boghni	16
16	Localisation de la région de Boukhalfa	16
17	Localisation de la région de OuedAissi	17
18	Méthode absolue de dénombrement	17

19	Matériel utilisé pour l'étude de la reproduction du Héron garde bœuf	18
20	Balance	19
21	Pied à coulisse	19
22	Mesure des dimensions des nids	20
23	Mensurations des nids du Héron garde bœuf	20
24	Le dénombrement des effectifs du héron garde bœuf dans la station de Boukhalfa	22
25	La Démographie du héron garde bœuf à Boukhalfa, Oued Aissi, Boghni	30

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre	Pages
01	Distance entre les nids du Héron garde bœuf	24
02	Diamètre moyen interne et externe des nids du héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa	24
03	La hauteur du nid par rapport au sol	25
04	Date de la première ponte du Héron garde bœuf dans la zone de Boukhalfa	25
05	La taille de la ponte dans la station d'étude	26
06	Les dimensions et le poids des œufs du héron dans la région d'étude	26
07	Le volume des œufs du héron dans la région d'étude	27
08	Indice de De Juanna appliqué aux œufs du héron au niveau de Boukhalfa	27
09	Indice de coquille des œufs du B /Ibis	27
10	Le taux de mortalité au stade œufs et au stade poussins au niveau de la stat Boukhalfa	28
11	Le succès de la reproduction dans la station de Boukhalfa.	29

Liste des tableaux

N de tableau	Titre	pages
01	Distance entre les nids du Héron garde bœuf	24
02	Diamètre moyen interne et externe des nids du héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa	24
03	La hauteur du nids par rapport au sol	25
04	Date de la première pontes du héron garde bœuf dans la zone de Boukhalfa	25
05	La taille de la ponte dans la station d'étude	26
06	Les dimensions et le poids des œufs du héron dans la région d'étude	27
07	Le volume des œufs du héron dans la région d'étude	27
08	Indice de De Juanna appliqué aux œufs du héron au niveau de Boukhalfa	27
09	Indice de coquille des œufs du B/Ibis	28
10	Le taux de mortalité au stade œufs et au stade poussins au niveau de la stat Boukhalfa	28
11	Le succès de la reproduction dans la station de Boukhalfa	29

Sommaire

Remercîment

Introduction

Chapitre I : Présentation du modèle biologique

1-Description générale	02
1-1-Le plumage	02
1-1-1-Chez les adultes	02
1-1-2-Chez les jeunes	03
1-2- Dimorphisme sexuel	03
2- Systématique du Héron garde-bœufs	04
3-La répartition du héron garde-bœufs dans le monde et en Algérie.....	05
3-1-La répartition du héron garde-bœufs dans le monde	05
3-2-La répartition du héron garde-bœufs en Algérie.....	05
4-Reproduction.....	06
4-1-choix des colonies de nidification.....	06
4-2- Maturité sexuelle et période de reproduction	07
4-3-Formation des couples parade nuptiale et accouplement	07
4-4- Construction du nid	08
4-5-La ponte	08
4-6-Modalités de la couvaison et éclosion des œufs	09
4-7-Nourrissage et élevage des jeunes	10
5-Écologie trophique	10
5-1-Composition du régime alimentaire.....	10
5-2-Milieus d'alimentation	11
5-3-Mode de chasse et de digestion	11
5-4-Association au bétail et aux machines agricole	12
6- Habitat.....	12
7-Le comportement	13
8-Originé du Héron garde bœufs.....	13

Chapitre II : Matériel et méthodes

1- Choix de la station	15
1-1- Région de Boghni	15
1-2 Station de Boukhalfa.....	16
1-3. Station de OuedAissi.....	17
2-Matériel et méthodes utilisées pour le dénombrement et l'étude de la reproduction de <i>B/ ibis</i>	17
2-1-Le dénombrement	17
2-2-Matériel pour l'étude de la reproduction des hérons garde bœuf	18
2-3-2-Reproduction	19
2-3-1-1-Dimensions et poids des œufs.....	19
2-3-1-2-Taille de la ponte.....	19
2-3-1-3- Les nids	20
2-3-1-4-Succès de la reproduction	21
2-3-2-Exploitation des données par des indices écologiques.....	21
2-3-3- Méthodes statistiques	22

Chapitre III : Résultats et discussion

1- Le dénombrement	23
2-Biologie de reproduction.....	24
2-1 Les nids	24
2-1-1 La distance entre les nids.....	24
2-1-2-Le Diamètre moyen interne et externe des nids	24
2-1-3-La hauteur des nids par rapport au sol.....	25
2-2 -LA Ponte.....	25
2-2-1- Date de la première ponte.....	26
2-2-2 La taille de la ponte.....	26
2-3-les œufs	26
2-3-1-Dimension et poids des œufs.....	26
2-3-2-le volume des œufs	27
2-3-3-Indice de De Juanna	27

2-3-4-Indice de coquille	27
2-4-Succès de reproduction et taux de mortalité	28
2-4-1-Le taux de mortalité.....	28
2-4-2- Succès de la reproduction.....	29
3-La démographie	30
Conclusion.....	31

Référence bibliographique

Annexe

Introduction

Parmi les Ardéidés le Héron garde bœuf est un oiseau rare, fréquente les milieux agricoles, les aires suburbaines, les dépotoirs, ils choisissent leurs dortoirs en pleine agglomération ou aux abords des fermes (VOISIN, 1991). Le Héron garde bœuf est connu comme une espèce prédatrice et surtout insectivore. C'est une espèce d'origine indo-africain qui est devenue 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 local de ses effectifs (BREDIV, 1983 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

En Algérie, et jusqu'au XIX^{ème} siècle l'espèce n'était nicheuse que dans la partie nord du pays et peut être ailleurs dans le Tell (HEIM DE BALSAC ET MAYAUD, 1962 ETCHECOPAR et al, 1964

Plus récemment, le Héron garde bœuf est devenue nicheur en grand nombre dans plusieurs régions, notamment dans la Kabylie, dans le sud constantinois et sur les hauts plateaux de l'est (MOALI, 1999 ; ISENMANN ETMOALI, 2000 ; BOUKHEMZA, 2000 et SI BACHIR et al ; 2000)

Le Héron garde bœuf à suscité beaucoup d'intérêt chez les ornithologistes et a fait l'objet de plusieurs études (HAFNER, 1977 ; FRANCHIMONT, 1985 ; VOISIN, 1991 ; SI BACHIR et al, 2000 et BOUKHEMZA et al.2006).

Plusieurs facteurs favorisent son expansion, tels que le succès de reproduction lié à la biologie et à l'éthologie de l'espèce en période de nidification et a des facteurs liés aux modifications des conditions du milieu (déboisement, progrès de l'agriculture, développement de l'élevage et de l'irrigation (SIEGFRIED ,1965 ; HAFNER, 1977-1980 ; FRANCHIMONT, 1986A-1986B, HAFNER ET MOSER, 1980 ; KUSHLAN ET HAFNER, 2000).

L'objectif de cette présente étude est d'étudier sa reproduction, ainsi que la démographie du Héron garde bœuf pendant trois mois d'étude (Avril, Mai, juin) en 2021

Cette étude s'articule autour de trois chapitres dont le premier s'intéresse aux données bibliographiques sur l'écologie et la biologie du Héron garde bœuf. Le second est consacré à la présentation des régions d'étude et le matériel et méthode utilisé pour les travaux future, le troisième traite les résultats et discussions .Ce travail se termine par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I :

Présentation du modèle biologique

1-Description générale

Le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* est un échassier 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 ; GEROUDET, 1978; PETERSON et *al*, 1986-2006 ; JONSSON, 1994 ; WHITFIELD et WALLER ,1999). Les adultes en été ont un plumage blanc. Il 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).

1-1-Le plumage

1-1-1-Chez les adultes

Les adultes sont connus sous deux aspects relativement différents: Le plumage d'hiver et le plumage nuptial :

a)Le plumage d'hiver ou celui des non-reproducteurs

Ils sont entièrement blancs, leur bec est jaune et les pattes d'une couleur vert noirâtre



Figure 01 : Plumage d'hiver du héron garde bœufs (www.loire et biodiversité)

b) Le plumage nuptial ou celui des reproducteurs

Avec le plumage nuptial, les hérons arborent une crête érectile rousse orangée couvrant la tête et la nuque, et de longues plumes effilées roux orangé à brunâtre rosé. Elles sont situées sur le dos et le haut de la poitrine. Le bec habituellement jaune devient orange à rouge écarlate, en particulier juste avant la ponte et les pattes se colorent en rose puis en rouge (Fig. 02) (ETCHECOPAR et HÜE, 1964; DEKEYSER et NEGRETT, 1978; DUBOURG *et al.*, 2001; JOSHI et SHRIVASTAVA, 2012)



Figure 02 : plumage nuptial du Héron garde bœuf. (www.lamontagne.fr)

1-1-2-Chez les jeunes

Le plumage des jeunes hérons est blanc sans plumes roussâtres. Le bec est jaune. Tandis que les pattes sont brunes verdâtres (PETERSON *et al.*, 2006)

1-2- Dimorphisme sexuel

Les deux sexes sont pratiquement semblables, en dehors de la période de reproduction les adultes ressemblent aux jeunes. Seule une variation dans les mensurations existe, les femelles sont plus petites. Mais ceci n'est pas décelable sur le terrain (E BLAKER, 1969; VOISIN, 1991). En hiver, la femelle se différencie du mâle par une moindre longueur des plumes du manteau et du bas de la gorge (ETCHECOPAR et HÜE, 1964).

Le Héron garde-bœufs est très distingué par sa tête trapue. Son cou légèrement replié en « S », les pattes sont tenues en arrière. Les doigts sont allongés avec le pouce 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....) (VOISIN, 1991).

D'après SIEGFRIED (1970a), l'âge le plus vieux enregistré dans la nature est de 13 ans et demi. Duré de vie pour un poussin à l'envol est de 3 ans.

2- Systématique du Héron garde-bœufs :

La systématique du Héron garde-bœufs a de tout temps connu des changements. Celle retenue par GRASSE (1950), GEROUDET (1978), DARLEY (1985), VOISIN (1991), BOCK et al. (1994) et WHITFIELD et WALKER (1999) est à citer.

Règne : Animalia

Sous règne : Metazoa

Super embranchement : Cordata

Embranchement : Vertebrata

Sous embranchement : Gnatostomata

Super classe : Tetrapoda

Classe : Aves

Sous classe : Carinates

Ordre : Ciconiiforme

Famille : Ardeidae

Genre : *Bubulcus*

Espèce : *Bubulcus ibis* LINNE, 1758

Sous espèces : Hancock et KUSHLAN(1989) ; VOISIN (1991) et Kushlan et Hafner (2000), en citent trois sous espèces :

-*B. ibis ibis* (LINNE, 1758), que l'on trouve en Afrique, en Europe, en Asie et en Amérique se distingue par des plumes nuptiales variant de l'or sombre à la cannelle foncée.

-*B. ibis coromandus*(BODDAERT, 1783), vivant en Asie, en Australie et en Océanie, est caractérisée par un tarse plus long.

-*B. ibis seychellarum* (SALOMONSEN, 1934), forme intermédiaire entre les deux premières se retrouve aux Seychelles et a tendance à avoir des ailes courtes.

Synonymes : *Ardeola ibis*, *Ardea veranyi* Roux et *Ardeolabubulcus* Gray

3-La répartition du héron garde-bœufs dans le monde et en Algérie

3-1-La répartition du héron garde-bœufs dans le monde

Il est bien connu que le Héron garde-bœufs a étendu son aire de reproduction dans le monde entier depuis le début du 20^{ème}

D'origine faunique indo-africaine, cette espèce s'est répandue 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 XX^{ème} 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 présente actuellement, ces populations sont très florissantes. Ce qui témoigne d'une stratégie démographique spécifique, extrêmement avantageuse. (BOUKHTACHE, 2010)

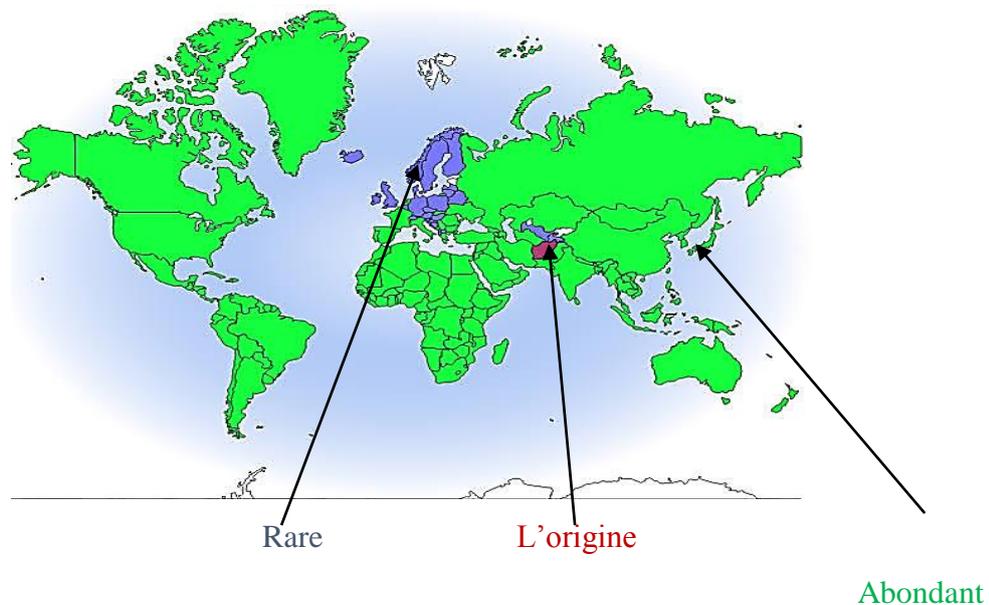


Figure 03 : Répartition du héron garde bœuf de monde (www.iucn-oiseaux.net)

3-2-La répartition du héron garde-bœufs en Algérie

En Algérie, l'espèce se répartit sur l'ensemble du Nord du pays, notamment au niveau Des anciens lacs Fetzara et Halloula (extrême nord-est) et peut-être ailleurs dans le Tell (HEIM DE BALSAC ET MAYAUD, 1962). LEDANT ET AL. (1981) citant SPAANS et al. (1976), METZMACHER (1976) ET VAN WIJK (1977), signalent plusieurs colonies réparties depuis El Asnam (36° 10' N, 01° 19' E) jusqu'à Hassi El Ghella (34° 28' N, 01° 02') et dans la région d'El Kala (36° 53' N, 08° 31' E). Plus récemment, l'espèce est devenue nicheuse en grand nombre dans plusieurs régions, notamment à TiziOuzou, à Bouira, à Jijel, dans le

Constantinois et sur les Hauts Plateaux à M'sila (MOALI ET ISENMANN, 1993 ; MOALI, 1999 ; ISENMANN ET MOALI, 2000).

4-Reproduction

4-1-choix des colonies de nidification

Bien que différentes espèces de hérons varient dans leurs préférences d'habitat, d'alimentation et de comportement, elles ont certaines exigences fondamentales communes pour la nidification. Un bon site de nidification assure généralement la protection contre les prédateurs, offre une stabilité et du matériel adéquats pour soutenir et construire le nid (MEANLEY, 1955; HAFNER, 1978).

Comme les dortoirs, les colonies de nidification sont situées dans des arbres : dans des bosquets de Pins, des Eucalyptus et même des Chênes liège (ETCHECOPAR et HÛE, 1964). Parmi les arbres porteurs de nids, se trouve aussi le Peuplier blanc, l'Ormeau, le Frêne ainsi que le Figuier () ; des Caroubiers, des Pistachiers et des Oliviers (HAFNER, 1980 et FRANCHIMONT, 1985).



Eucalyptus



Olivier

Figure 04 : Colonies de nidification du Héron garde bœufs (Originale, 2021).

Les colonies de nidification ne sont construites que dans des sites sécurisés contre les aléas climatiques et les prédateurs, généralement à proximité de milieux de gagnages et ou des branches sèches procurent des matériaux de construction pour les nids (FRANCHIMONT, 1985 ; SIEGFREID, 1972 ; SI BACHIR, 2007).

4-2- Maturité sexuelle et période de reproduction

Selon Bredin (1983) les garde-bœufs sont généralement monogames et sont capables de se reproduire dès la première année d'âge. Pour Siegfried (1971b - 1971c), la maturité sexuelle de *B. ibis* est atteinte à l'âge de 1 ans alors que le plumage adulte n'est pas encore complètement acquis. Toutefois, la proportion d'oiseaux se reproduisant dès cet âge n'est pas connue. La période de reproduction varie suivant la région. Elle correspond généralement à la période d'abondance de nourriture et peut être étalée sur presque toute l'année (Siegfried, 1970a). Hafner (1977) situe la période de reproduction en Camargue entre le début avril et la fin du mois d'août. En Floride (U.S.A), Jenni (1969) et Rodgers (1987) notent que celle-ci commence au début du mois d'avril et s'achève à la fin juillet. A El Kala, Darmallah (1989), décrit une saison de reproduction qui s'étale entre la mi-avril et le début juillet.

4-3-Formation des couples parade nuptiale et accouplement :

Au stade de l'association nuptiale des deux sexes, le mâle délimite un territoire. Il choisit une place qu'il défend et à ce moment il devient agressif (GEROUDET, 1978 ;20 HANCOCK et KUSHLAN, 1989). La femelle initie la formation du couple en battant ses ailes sur le dos du mâle (VOISIN, 1991). Dans les salutations d'accueil, le mâle parcourt lentement ses perchoirs ou se balance d'un pied sur l'autre en émettant des cris. Attirées par ce comportement, les femelles viennent roder autour du séducteur, se penchant tout près et l'observent en silence, le plumage collé au corps (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; VOISIN, 1991). Il n'est pas rare qu'un mâle s'accouple avec plusieurs femelles (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FUJIOKA et YAMAGISHI, 1981 ; MC KILLIGAN, 1990). Vingt-quatre heures avant l'accouplement, le mâle pourra adopter un comportement de soumission envers une des femelles et lui permettra de rester. Leur comportement réciproque deviendra alors plus tolérant. Mâle et femelle, les cous croisés, se nettoieront les plumes du dos tout en émettant des cris plus discrets. Le couple se stabilise enfin pour quelques heures (BLAKER, 1969).

Après la copulation, les deux partenaires se lèvent secouent leurs plumes, n'attachant aucune attention l'un à l'autre, puis finissent ensemble la construction de leur nid (BLAKER, 1969). La période des accouplements ne dure dans sa totalité que trois ou quatre jours.



Figure 05 : Accouplement du Héron garde bœuf ([www.blog.makila](http://www.blog.makila.com) voyages)

4-4- Construction du nid

La construction du nid est assurée principalement par la femelle. Tandis que la collecte des matériaux est surtout le travail du mâle qui collecte des branchettes et des petits bâtons morts et séchés de 1 à 30 cm de longueur généralement trouvés par terre, ramassés avec le bec dans les endroits les plus proches de la héronnière, mais peut aussi arracher des brindilles d'arbres environnant la héronnière (JENNI, 1969 ; BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 ; BREDIN, 1983 ; WHITFIELD et WALKER, 1999 ; DUBOURG et *al.*, 2001).

Le nid est une plate forme de 20 à 45 centimètres de diamètre et de faible profondeur (entre 2 et 12 cm) (BLAKER, 1969 ; SIEGFRIED, 1970A ; HANCOCK ET KUSHLAN, 1989), il n'est pas doublé du duvet mais offre au contraire une structure très aérée de façon à éviter au maximum aux poussins l'effet néfaste de l'humidité. Le nid est prêt pour la ponte après 4 à 5 jours. Mais le couple continue à y ajouter des matériaux jusqu'à l'éclosion des œufs (VOISIN, 1991).

4-5-La ponte

La ponte a généralement lieu environ 7 jours après la formation des couples (BLAKER, 1969; HAFNER, 1980). Le nombre d'œufs par ponte varie entre 2 et 7 avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid. Les œufs blancs avec une nuance vert pâle ou bleu, sont de forme ovale large et

un peu pointue (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÛE, 1964; GEROUDET, 1978).

La taille moyenne de la ponte varie d'une région à l'autre. Elle est de 3,1 œufs par nid dans une colonie de Sidi Achour à Annaba (SAMRAOUI et *al.*, 2007) et de 2,92 œufs par nid dans la région de Béjaia (SI BACHIR et *al.*, 2000). Elle est de 3,3 œufs par nid en Inde (HILALUDDIN et *al.*, 2003) et de 3,3 œufs par nid au Maroc (FRANCHIMONT, 1985)

Le début de la ponte est noté au début du mois d'avril à TiziOuzou (BOUKHAMZA et *al.*, 2006) et au mois de mars dans la région de Bejaia (SALMI et *al.*, 2006).



Figure 06: Pontes du Héron garde bœuf (Originale, 2021)

4-6-Modalités de la couvaison et éclosion des œufs

Chez le garde-bœufs, la couvée commence juste après la ponte du premier œuf. Pour l'incubation, les deux sexes participent. Chez un couple observé par BLAKER (1969), et les œufs n'étaient jamais laissés non gardés. Le temps de couvaison peut varier légèrement. Il dure de 22 à 23 jours et parfois 21 jours (JENNI, 1969 ; SIEGFRIED, 1970 ; HAFNER, 1977 ; RUIZ et JOVER, 1981 ; VOISIN, 1991).

Les œufs de *B. ibis* sont éclos, généralement, à des intervalles d'un à deux jours, ce qui signifie, pour une ponte de 5 œufs, que les éclosions s'échelonnent sur presque une dizaine de jours (BLAKER, 1969). A El Kala, la période d'éclosion se situe entre la fin mai et le début du mois de juin (DARMALLAH, 1989), entre la fin avril et le début mai en Camargue (HAFNER, 1977). En Espagne, PROSPER et HAFNER (1996) situent la période d'éclosion à la fin du mois d'avril (Fig.06)



Figure 07 : éclosion des œufs de héron garde bœuf (originale, 2021)

4-7-Nourrissage et élevage des jeunes

Après la naissance des poussins, on note deux phases principales d'activité. Elles correspondent à l'époque de gardiennage qui dure jusqu'à l'âge de 15 jours et à la phase où les poussins restent seuls dans les nids après avoir dépassé 15 jours d'âge (HAFNER, 1980). Ce sont les deux parents qui élèvent leurs poussins durant leur première semaine d'âge. Les adultes, debout, bec pointé en bas, laissent tomber les proies entre les jeunes poussins dont les becs sont ouverts en quête de nourriture. Le premier né de ces poussins reçoit la plus grande partie de nourriture, car il est le plus fort et le plus volumineux et arrive le premier à la rencontre des parents qui nourrissent indifféremment leur progéniture (VOISIN, 1991).

Les jeunes commencent d'ailleurs leurs excursions hors du nid dès le 9ème jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière. Les premiers vols sont observés à 25 jusqu'à 30 jours d'âge. Les poussins volent jusqu'à une distance de 4 mètres et volent d'avantage, jusqu'à 600 mètres du nid, à partir de 40 à 45 jours d'âge (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FRANCHIMONT, 1986; VOISIN, 1991).

5-Écologie trophique

5-1-Composition du régime alimentaire

De nombreux auteurs ont montré que l'espèce se nourrit essentiellement d'insectes : 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, les résultats les plus significatifs obtenus à partir de l'analyse des pelotes de régurgitation des adultes ou des poussins ruminants indiquent que l'alimentation du héron

est majoritairement insectivore. Selon la région d'étude et la période de l'année l'espèce se nourrit aussi d'orthoptères et de coléoptères, lépidoptères, diptères et odonates (BREDIN, 1984). Des données ponctuelles indiquant la prédation sur des poissons, reptiles, oiseaux et des mammifères (DUXBURY, 1963)

Le Héron garde bœufs est capable d'avaler des grenouilles et autres vertébrés de taille similaire à la leur (TELFAIR, 1977). Les amphibiens et les orthoptères forme l'essentiel de l'alimentation des poussins du héron.

5-2-Milieus d'alimentation

Le héron garde bœuf est un oiseau semi aquatique. Dans certaines régions, il est terrestre. Il se trouve dans les régions sèches. Il est accompagné d'animaux domestiques ou sauvages (FRANCHEMENT, 1986)

Dans l'environnement aquatique fréquent, seules les zones d'eaux douces ou des eaux soulagées sont utilisés. Selon VOISIN (1978), le Héron n'a jamais été vu dans les salins, chasse et pêche dans les milieux pourvus d'une végétation. Fréquente les marées, les garigues dégradées. Dans plusieurs régions les dépôts d'ordures sont fréquentés par le garde bœufs (Fig.07) (GAGNER, 1977; RENCUREL, 1972; DEAN, 1978; FRANCHIRONT, 1986; DOUMANDJI et al., 1988).



Figure 08: le milieu d'alimentation (Boghni) (Original, 2021)

5-3-Mode de chasse et de digestion

Le héron garde bœuf est Spécialiste dans la chasse terrestre (BREDIN, 1983; HANCOCK et KUSHLAN, 1983). Il utilise des comportements variés incluant la marche rapide, la course, la capture à l'affût des insectes, le balancement latéral de la tête (Bredin 1983 ; Kushlan 1989)

D'après (Geroudet ; 1978) les hérons sont connus pour avoir des sucs digestifs très acides. Certains peuvent digérer les os de poisson.

De nombreuses études pensent que le héron ne rejette qu'une pelote par jour avant le lever du soleil. Celle-ci contiennent des parties non digestifs des proies consommées (Fig.08) (GERONDET,1978).



Figure 09 : la chasse terrestre de héron garde bœufs (www Oiseaux-birds.com)

5-4-Association au bétail et aux machines agricole

Les gardes bœufs ont pris l'habitude de suivre certains bétails plutôt que d'autres et de machines agricoles dans toutes les régions couvertes par son aire de répartition (BREDIN, 1983). Celle-ci domine l'écologie et le comportement alimentaire du héron.

Selon les travaux de (FRANCHIRONT 1986b).les garde bœufs peuvent se nourrir isolement, dans le cas d'association interspécifique. Les groupes son alors composés d'individus de différents âges, des deux sexes et avec d'autres échassier.



Figure 10 : Hérons associés aux machines agricole (www.memoireonline.com)

6- Habitat

Le héron garde bœufs fréquente les régions humides riches en pâturage et en troupeaux mais il est le héron le moins lie aux milieux aquatiques.

Il peut être observé aussi derrière les tracteurs dans les labours, capturant diverse proies mises au jour par les charrues (FRANCHIMONT, 1986) cette espèce peut se rencontré aussi bien

près des rizières sèches, les pelouses a graminées. Le héron garde bœufs peut se montrer opportuniste et fréquente les décharges (BREDIN, 1983 et GEROUDET,1978).



Figure11 : Héron dans les décharges (www.ewag.fr)

7-Le comportement

Selon HANCOCK et KUSHLAN (1989), c'est difficile de distinguer la migration et la dispersion chez les gardes bœufs, car ces derniers ont une tendance marquée pour le vagabondage. Cette tendance est sans doute en grande partie responsable de la forte extension de l'aire de distribution qui peut être caractérisé par des incursions répétées, des colonisations temporaires, des régressions.

Les garde bœufs se déplacent du sud -ouest de l'Europe vers le sud pour hiverner en Afrique du Nord (HANCOCK et KUSHLAN,1989).Les reproducteurs Nord-africains sont considérés comme résidants mais certainement pas sédentaire.

8-Origine du Héron garde bœufs

D'après SIEGFRIED (1978) et FRANCHIMONT (1986), le Héron garde bœufs est d'origine faunique Indo-Africaine. Ses lieux d'origine sont les suivants : toute l'Asie méridionale et le Japon et toute l'Afrique tropicale au sud du Sahara y compris le Madagascar. Il s'est implanté ensuite en Afrique Septentrionale dans les 3 pays du Maghreb (Maroc, Algérie et Tunisie au Nord du Sahara) et dans le Sud Ouest de la péninsule arabique à Aden (BATES, 1937).

En Europe, son aire de distribution couvre l'Espagne, le Portugal et la France, et vers l'est Israël et la Turquie (GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

En Amérique, on le trouve au nord et au sud. Il se reproduit sur tout le littoral du Mexique, en Amérique centrale et aux Antilles.

Chapitre II :

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 trois zones différentes de la wilaya de TiziOuzou :Boghni (Fig.10), Boukhalfa(Fig.11), , Oued Aissi(Fig.12)



Figure 12 : Station de Boghni (Original, 2021)



Figure 13 :Station de Boukhalfa (Original, 2021)



Figure 14: La station de Oued Aissi (original, 2021)

1- Choix des stations d'études

Le choix des stations qui concerne la de région de Boghni et celle de Boukhalfa, ainsi que Oued Aissi est dû à la présence du Héron garde bœuf dans ces milieux. Aussi, dans le but d'étudier les changements apportés à son domaine Vital.

1-1- Région de Boghni

1-1-1- Situation géographique de la de région de Boghni

La région de Boghni se situe à 38km au sud ouest de Tizi Ouzou à 15 km à l'ouest de Ouadhia, à 13 km à l'est de Draa el Mizan. Ses coordonnées géographiques sont : 36° 32' 37'' nord et 3° 57' 08'' Est. Son altitude est de 249m. Sa superficie est de 51,5 km². L'effectif de sa population est de 31263 habitants en 2008, soit une densité de 607 habitants/km²(Fig. 13)

Elle est limitée :

- Au nord par Maatkas
- A l'ouest par Bounouh
- Au sud par Taghzout
- A l'est par Assi Youcef



Figure15 : Localisation de la région de Boghni(googlemaps)

1-2 Station de Boukhalfa

1-2-1- Situation géographique de Boukhalfa.

Boukhalfa est une localité de la commune de Tizi Ouzou. Elle est située à 4 kilomètres au nord- ouest de Tizi Ouzou sur la route d’Alger. En raison de l’explosion démographique et de l’expansion urbaine, le village de Boukhalfa est quasiment incorporé à la ville de Tizi Ouzou. Ses coordonnées géographiques sont de 36° 43’ 44’’ nord,4° 01’ 05 est(Fig. 14).



Figure 16 : Localisation de la région de Boukhalfa (googlemaps)

1-3. Station de Oued Aissi

1-3-1- Situation géographique de Oued Aissi

Oued Aissi est une ville qui se situe à 12 kilomètres à l'est de la ville de TiziOuzou. Son altitude est de 87m. Ses coordonnées géographiques est de 4,14 est de longitude et de 36,7 nord de latitude.



Figure 17 : Localisation de la région de Oued Aissi (googlemaps)

2-Matériel et méthodes utilisées pour le dénombrement et l'étude de la reproduction de *B. ibis*

2-1-Le dénombrement

Pour le dénombrement, nous avons utilisé les méthodes absolues qui consistent à recenser directement l'ensemble des individus de la population. Nous avons commencé notre étude à la fin du mois de mars jusqu'au début du mois de mai 2021. Les observations sont effectuées le matin en moyenne d'une durée de deux heures.



Figure 18: Méthode absolue de dénombrement (Original, 2021).

2-2-Matériel pour l'étude de la reproduction des hérons garde bœuf

Pour réaliser une étude sur la biologie de la reproduction du Héron garde bœuf, nous avons utilisé (Fig.19) :

- **Un pied à coulisse** pour mesurer les dimensions des œufs (la longueur et la largeur).
- **Une balance électronique** pour peser les œufs.
- **Un décamètre** pour mesurer les distances inter-nid et les dimensions des nids.



Figure 19 : Matériel utilisé pour l'étude de la reproduction du Héron garde bœuf
(Original ,2021).

2-3-Méthodes d'études des différents paramètres de reproduction du Héron garde-bœufs

2-3-1-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.

2-3-1-1 Dimension et poids des œufs

La seule station retenue pour le suivi de la reproduction de *B. ibis* est la station de Boukhalfa vu son accessibilité. Pour cela, un total de 65 œufs est pesé

2-3-1-1-1- Poids des œufs

Pour déterminer le poids de 65 œufs frais, nous avons utilisé une balance électronique (Fig.20)



Figure 20 : Balance (Original, 2021)

2-3-1 -1-2-Dimensions des œufs

Nous avons utilisé un pied à coulisse pour mesurer les dimensions de longueur et de grands diamètres de 65 œufs au niveau du site d'étude (Fig.21)



Figure 21 : Pied à coulisse (Original, 2021)

Les données obtenues sont utilisés pour calculer le volume, l'indice de Juana et l'indice de coquilles.

2-3-1-2-Taille de la ponte

La ponte est considérée comme complète lorsqu'on trouve que le nombre d'œuf présents dans les nids n'a pas changé ente deux visites (MOULAI, 2006).

2-3-1-3- Nids

2-3-1-3-1-Dimensions des nids

Les dimensions des nids du Héron garde bœuf sont mesurés au niveau de la station Boukhalfa à l'aide d'un décimètre (Fig.22).



Figure 22 : Mesure des dimensions des nids (Original, 2021)

2-3-1-3-2-Distance inter-nids

La distance inter nid représente la distance moyenne qui sépare un nid du nid le plus proche (ISENMANN, 1976 et LAUNAY, 1983). 224 nids ont été dénombrés durant cette étude, mais on a eu l'accès qu'à 24. Les autres nids sont inaccessibles.

Le marquage des nids est fait par numéros. La mesure de la distance inter nids est réalisée à chaque fois entre deux nids successifs (Fig.23).



Figure 23 : Mensurations des nids du Héron garde bœuf (Original ,2021)

2-3-1-4-Succès de la reproduction

Le suivi des nichées permet d'estimer le succès de la reproduction selon le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes à l'envol par rapport au total des œufs pondus (LAUNAY, 1983). Donc la productivité en poussin est estimée par le rapport du nombre de jeunes à l'envol au e

- Succès de reproduction (stade œuf) : = $\frac{\text{le nombre d'œufs éclos}}{\text{nombre d'œufs incubé}}$
- Succès de reproduction (stade jeune) : = $\frac{\text{nombre de jeunes envolés}}{\text{nombre d'œufs pondus}}$

2-3-2-Exploitation des données par des indices écologiques

2-3-2-1-Volume des œufs

Le calcul du volume des œufs permet d'avoir une idée sur l'état physiologique de la femelle avant la reproduction. La plus grande largeur et la plus grande longueur de chaque œuf permettent de calculer le volume des œufs selon la formule suivante (HARRIS, 1964):

$$V \text{ (cm)}^3 = \frac{0,476 \times L \times l^2}{1000}$$

L: grande longueur de l'œuf

l: grande largeur de l'œuf

2-3-2-2-Indice de De Juanna

L'indice de De Juana permet la comparaison de la largeur et la longueur des œufs des différentes colonies. Il est calculé de la manière suivante (De Juana et al. in Borgo et al. 1991):

$$\text{Indice de De Juanna} = [\text{long. (mm)} \times \text{larg. (mm)}] / 100 \text{mm}^2$$

2-3-2-3- Indice de coquille

D'après RAMADE(1978), l'indice de coquille informe sur le niveau de l'influence de la pollution due à certains pesticides ou à leurs dérivés sur l'épaisseur de la coquille des œufs des oiseaux. Cet indice est calculé à partir de la formule suivante :

$$Ic = Pd/d$$

Ic: indice de coquille

Pd: Poids de l'œuf exprimé en gramme

d: longueur de grand axe de l'œuf exprimé en millimètre

2-3-3- Méthodes statistiques

2-3-3-1-Moyenne arithmétique

La moyenne arithmétique que l'on note X , est la somme des valeurs prise par la variable statistique, divisée par le nombre d'observation (BOUKELLA-BOUZOUANE, 2001).

Donc elle est calculée par la formule suivante :

$$x = \sum_{i=1}^n x_i / N$$

x_i : la valeur prise par la variable statistique.

N : le nombre d'observation.

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

2-3-3-2-Analyse de l'écart type

Dans le calcul de l'écart type absolu moyen, intervenaient les valeurs absolues des écarts des observations à la moyenne. L'écart type noté $S(x)$ sera défini à partir de ces écarts élevés au carré. On détermine ainsi une sorte de distance moyenne, qui constitue une mesure de dispersion. Dans le cas d'une série de N observation, l'écart type est la moyenne quadratique des écarts entre la valeur prise par la variable statistique x_i et la moyenne arithmétique X (BOUKELLA-BOUZOUANE, 2001).

$$s(x) := \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}}{N}$$

Chapitre III :

Résultats et discussion

Au niveau de ce chapitre, l'estimation ou le dénombrement de la colonie du Héron garde bœuf est abordé ainsi que la suivi de l'étude de la biologie de reproduction au niveau la station de Boukhalfa.

1- Le dénombrement

Le résultat de l'estimation du dénombrement des effectifs du Héron garde bœuf dans la région de Boukhalfa est différent selon la période (la période pré nuptiale, la période nuptiale et la post nuptiale) (Figure 22)

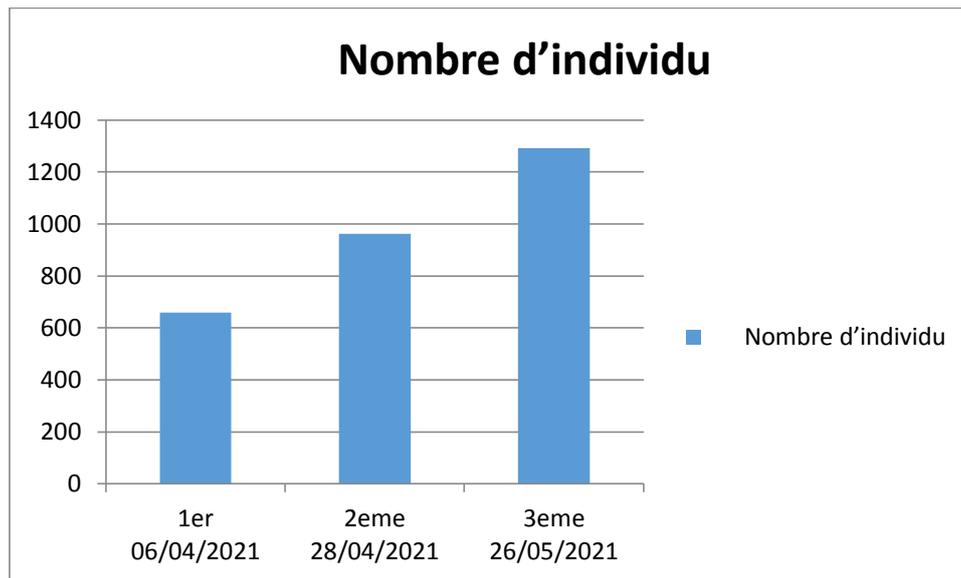


Figure 24 : Le dénombrement des effectifs du héron garde bœuf dans la station de Boukhalfa

Nous avons noté environ 600 à 659 individus durant la période de reproduction, cet effectif a augmenté pendant la période de l'éclosion ou nous avons recensé 950 à 963 individus. A l'arrivée de la période de l'envol, nous avons noté 1200 à 1293 individus.

2-Biologie de reproduction

2-1 Les nids

Dans cette partie la distance des nids dans la région de Boukhalfa est effectuée sur les nids accessibles

2-1-1 La distance entre les nids

Les résultats sont représentés dans le tableau ci-dessous

Tableau 01: distance entre les nids du Héron garde bœuf

Arbre	Nombre de nids mesurés	Diamètre entre les nids moyen (cm)
1 ^{er} arbre	3	32,25 ± 29
2 ^{eme} arbre	5	36,8 ± 11,1
3 ^{eme} arbre	16	37,7 ± 9,6

La distance inter-nids enregistrée pour le premier arbre est de 32,25 ±29 cm, et 36,8±11,1 cm pour le deuxième arbre, enfin 36,8±11,1 cm Pour la troisième arbre.

La comparaison des résultats obtenus avec ceux des années précédentes niveau de milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie montre que SI BACHIR et al. (2000) ont enregistré une distance inter nids de 40,17±69 cm

2-1-2-Le Diamètre moyen interne et externe des nids

Les diamètres moyens internes et externes des nids qu'on a mesurés au niveau de Boukhalfa sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Diamètre moyen interne et externe des nids du héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa

Station	Diamètre interne moyen (cm)	Diamètre moyen externe (cm)
La station de Boukhalfa	13,09±1,12	34,43±7,71

Selon le tableau ci-dessus, les dimensions des nids sont différentes .En 2021, les mensurations notées pour les diamètres externes des nids se situ entre 25 et 50 cm avec une moyenne de 34,43±7,71cm. Concernant le diamètre interne, il est entre 11 et 15 avec une moyenne de 13,09±1,12

La comparaison des résultats obtenus avec ceux des années précédentes niveau de milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie montre que SI BACHIR et al. (2000) ont enregistré une moyenne de 31.82 ± 2.55 par rapport au diamètre externe des nids, et une moyenne de 18 ± 3.02 ce qui concerne le diamètre interne.

2-1-3-La hauteur des nids par rapport au sol

La hauteur moyenne des nids du héron garde bœufs par rapport au sol est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 03 : La hauteur du nid par rapport au sol.

La station	Nombre de nids	La hauteur moyenne (cm)
Boukhalfa	24	$65,1 \pm 14,7$

La hauteur moyenne des nids du Héron garde bœuf par rapport au sol au niveau de la station de Boukhalfa est de $65,1\text{cm} \pm 14,7\text{cm}$

Selon SI BACHIR et al. (2000) la hauteur moyenne des nids enregistré pour le milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie est de $88,47 \pm 34,85$ donc supérieur a ceux enregistrés pare notre région d'étude. Parce que les nids placés sur les plus hauts arbres donnent les meilleures tailles de pontes, les meilleures tailles de nichées, le plus grand nombre d'envols par nid ainsi que le meilleur succès de reproduction.

2-2 -LA Ponte

2-2-1- Date de la première ponte

D'après les données collectés grâce de nombreuses sorties sur la zone d'étude, il est possible d'estimer la date de la première ponte comme il est indiqué dans le tableau 04 :

Tableau 04 : date de la première ponte du Héron garde bœuf dans la zone de oukhalfa

Date de la première sortie	Date de la première observation des œufs	Date de la première observation des poussins	L'âge des poussins	Date de la première éclosion des œufs	Date de la première ponte
01 Avril 2021	06Avril 2021	06Avril 2021	4 Jours	02 Avril	≥08 Mars 2021

D'après le tableau la date de la première ponte est estimée au 08 Mars au niveau de Boukhalfa.

La comparaison de nos résultat aux données précédente comme au Maroc nous indique que (FRANCHIMONT, 1985) a estimé que la ponte est déposée parfois dès janvier, et en Camargue, elle est réalisée en avril-mai (HAFNER, 1977), alors qu'à El Kala, DARMALLAH (1989), note que la ponte est déposée dès le début du mois de mars. En Andalousie, les pontes ont lieu dans la seconde quinzaine d'avril et jusqu'en mi-juin (PROSPER ET HAFNER, 1996).

2-2-2 La taille de la ponte

La taille de la ponte au niveau de la station de Boukhalfa paraisse différente elle varie en moyenne de 1 a 5 œufs par nid, les résultats de la ponte sont rapportées dans le tableau suivant :

Tableau 05: la taille de la ponte dans la station d'étude

Nombre des œufs	Nombre des nids	%
00	00	00
01	01	4
02	07	28
03	14	56
04	01	4
05	01	4
Total	24	100
Taille de la ponte	2,70±0,86	

Le nombre d'œuf pondu diffère d'un nid à un autre, la plus parts des nids ont 3 œufs (14 nids) donc la ponte à trois œufs est de 56%. Les nids qui possèdent qu'un seul œuf est de 4%. Tandis que 07 nids qui contient 2 œufs donc la ponte est de 28%. Le nombre de nids qui ont 5 œufs est un avec un pourcentage de 4 %, La valeur de la taille de la ponte est de $2,70 \pm 0,86$ œufs / nids

Selon SI BACHIR 1997,1998, 1999. Les nids contiennent généralement de 1 à 5 œufs, avec une prédominance nette des nids avec 3 œufs (53,8 %). Seul un nid à 7 œufs a été noté en 1999. La taille des pontes mesurée sur 3 saisons de reproduction est en moyenne de 2,92 œufs par nid. Cette grandeur des pontes varie d'une année à l'autre, passant de $2,77 \pm 0,06$ en 1997 à $2,96 \pm 0,07$ en 1998 puis à $3,16 \pm 0,1$ en 1999. La taille des pontes varie également avec la période d'installation des nids. Les nids précoces contiennent des pontes plus importantes que les nids tardifs

2-3-les œufs

2-3-1-Dimension et poids des œufs

Les résultats des dimensions et le poids des œufs du héron obtenus sont représentés dans le tableau 06

Tableau 06: les dimensions et le poids des œufs du héron dans la région d'étude

Dimensions et station	Largeur	Longueur	Poids
	Moyenne (mm)	Moyenne (mm)	Moyenne(g)
Station de Boukhalfa	$30,83 \pm 2,18$	$41,08 \pm 2,60$	$25,2 \pm 3,27$

Lors de cette étude dans la station de Boukhalfa, la mensuration des œufs du héron garde bœuf indique une largeur moyenne de $30,83 \text{ mm} \pm 2,18$, une longueur moyenne de $41,08 \text{ mm} \pm 2,60$, et un poids moyen de $25,2 \pm 3,7$

Selon SI BACHIR 1997, 1998,1999. La largeur enregistrée en 1997,1998 et 1999 varie entre $34,4 \pm 0,26$, $31,8 \pm 1,41$ et $32,8 \pm 0,46$ mm alors que la longueur varie entre $44,6 \pm 0,25$, $43,0 \pm 1,69$ et $41,9 \pm 0,86$ mm Le poids moyen varie entre 25,8 en 1997, 26,9g en 1998 et $27,0 \pm 0,81$ g en 1999. Ceci serait en relation avec le fait qu'il s'agit là de populations pionnières.

2-3-2-le volume des œufs

Le volume moyen des œufs du héron garde bœufs est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 07 : le volume des œufs du héron dans la région d'étude

Station	Nombre d'œufs mesurés	Volume d'œufs cm ³
Boukhalfa	22	20,43±4,58

Le volume moyen des œufs du héron garde bœufs au niveau de la station de Boukhalfa est de 20,43 cm³±4,58cm³ dont le volume maximal est de 23 ,32 cm³ et le minimal est de 19,21 cm³. Le calcul du volume des œufs permet d'avoir une idée sur l'état physiologique de la femelle avant la reproduction.

2-3-3-Indice de Juanna

Les résultats du calcul d'indice De Juana appliqué aux œufs du Héron garde bœufs au niveau de la station de Boukhalfa sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Indice de Juanna appliqué aux œufs du héron au niveau de Boukhalfa

Station	Nombre d'œufs mesuré	Indice de De Juanna
Boukhalfa	65	12,67±1,22

L'indice de Janna mesuré pour les œufs du héron garde bœufs au niveau du Boukhalfa est de 12,67 ±1,22 pour les 65 œufs mesurés. Permet la comparaison de la largeur et la longueur des œufs des différentes colonies.

2-3-4-Indice de coquille

Les résultats du calcul de l'indice de coquille, appliqués aux œufs du Héron garde bœufs, sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Indice de coquille des œufs du B /Ibis

Site	N	Indice de coquille
Boukhalfa	65	0,61±0,07

L'indice de coquille mesuré pour les œufs du héron garde bœufs au niveau de Boukhalfa est de $0,60 \pm 0,06$

D'après SI BACHIR 1997, 1998,1999. L'indice de coquille mesurées sur un total de 55 œufs, varient d'une année à une autre en 1997 l'indice de coquille enregistré est plus faible (0,58) que celui noté en 1998 et 1999 (respectivement 0,63 et 0,64. Ceci serait en relation avec l'intoxication subite par la population nicheuse en 1997.

2-4-Succès de reproduction et taux de mortalité

2-4-1-Le taux de mortalité

Le taux de mortalités de notre région d'étude est représenté dans le tableau 10

Tableau 10 : Le taux de mortalité au stade œufs et au stade poussins au niveau de la stat Boukhalfa

		Œufs			Poussin	
		Eclos	Disparus	Stériles	Morts	Envolés
Boukhalfa	Nombre	58	03	04	9	42
	Fréquence	89,23	4,61	6,15	13,84	64,61
	Taux de mortalité	10,76			13,84	

Au niveau de Boukhalfa après l'étude de 24 nids (N= 65 œufs), il est noté que le nombre d'œufs pondus par femelle varie entre 1 et 5 avec une valeur moyenne égale à 2,71. Le

succès à l'éclosion est de 89,23, nous avons trouvés 4,61% d'œufs par Terre et 6,15% d'œufs stériles et 64,61% de poussin arrivés à l'envol.

Nos résultats par rapport au taux de mortalité au stade œuf est de 10,76%, par contre au stade poussin le taux de mortalité est de 13,84% et le taux de poussin arrivés à l'envol est de 64,61%.

D'après SI BACHIR les taux de pertes varient fortement d'une année à une autre. C'est en 1997, que nous avons noté les taux de mortalité les plus importants avec un total de 58,2 % et une nette dominance des pertes d'œufs (43,5 %) par rapport aux jeunes poussins (14,7 %). Cependant, en 1998, nous notons des pertes relativement peu importantes par rapport aux autres années d'étude : 18,9 % au total avec un taux de pertes de 7 % au stade œuf et 11,9 % au stade poussin.

Les pertes sont principalement dues, en plus de la mortalité normale, aux chutes des œufs et des poussins causées par les vents violents. Nous notons en particulier l'effet du Sirocco, vent estival méridional, accompagné de températures supérieures à 30°C. Nous notons également la fréquentation de la colonie par une grande variété de prédateurs.

2-4-2- Succès de la reproduction

Les résultats du succès de la reproduction du Héron garde bœuf sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 11: Le succès de la reproduction dans la station de Boukhalfa.

	Stade œufs (succès d'éclosion)	Stade poussin (Succès de reproduction)
La station de Boukhalfa	0,892	0,646

Les résultats obtenus à savoir le nombre d'œufs pondus, le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes envolés permettent d'apprécier le succès d'éclosion et le succès de reproduction chez le héron garde bœuf par rapport à la colonie. Le succès d'éclosion est noté par une valeur de 89,2%, donc un très faible nombre d'œufs a été perdu au cours de cette année. La

déperdition semble plus importante chez les oisillons et principalement chez le héron garde-bœuf où le succès de reproduction baisse à 64,6% (Tableau10).

La comparaison de nos résultats aux données précédentes au niveau de milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie nous indique que SI BACHIR, 2007; SAMRAOUI et al. 2007; BELHADJ et al, 2007. ont mentionné que Le succès d'éclosion est de 95% et le succès de reproduction 68%. Ainsi que DARMELLAH (1989,1990) pour la région de TiziOuzou note une valeur égale à 3,34 œufs par nids (N=77 nids) avec un succès de l'éclosion de 70%.

Toutefois, les valeurs du succès d'éclosion et du succès de reproduction obtenues sont relativement élevées et témoignent de conditions favorables pour le développement de cette colonie.

3-La démographie :

L'estimation de la démographie du Héron garde bœuf dans notre stations d'étude :

Boukhalfa, Oued aissi, Boghni.

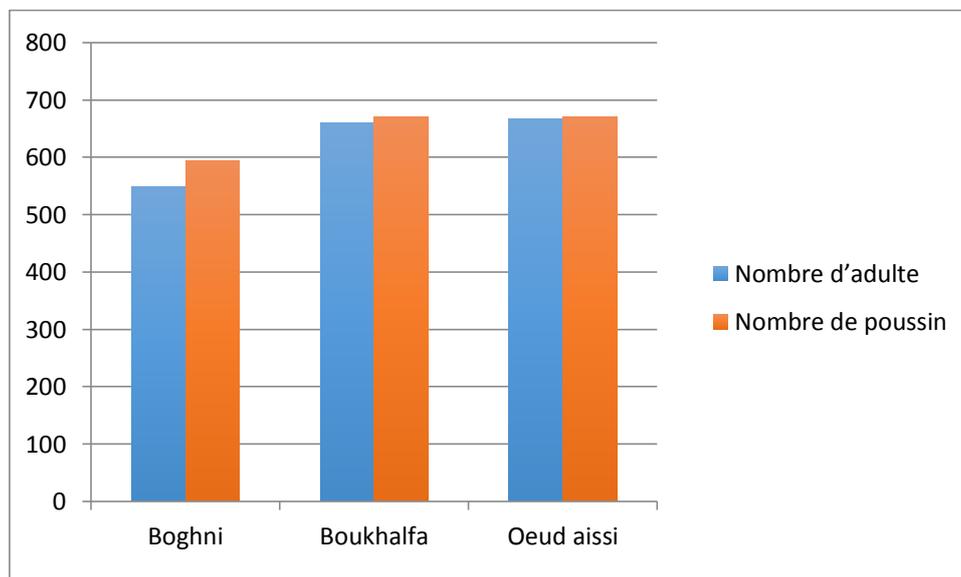


Figure 25: La Démographie du héron garde bœuf a Boukhalfa, Oued aissi, Boghni

Avons l'éclosion, nous avons noté 548 adultes dans la région de Boghni ,659 à Boukhalfa et 667 à oued aissi.

Après l'éclosion nous avons noté 594 poussin à Boghni, 635 a Boukhalfa et 670 a oued aissi .Donc d'après ces résultats les effectifs du Héron garde bœuf au niveau de oued aissi et supérieur a celui de Boukhalfa et Boghni.

Selon SETBEL 2008 Cette différence est due à plusieurs facteurs qui sont :

1. Le stock trophique dans le milieu (les insectes sont les plus consommés)
2. Les lieux de nidification potentiel (les Hérons garde bœuf choisissent d'abord les arbres les plus hautes pour y construire leurs nids entre 9et 14 m
3. Le succès de la reproduction est un facteur essentiel à l'expansion du Héron garde bœuf et a l'augmentation des effectifs des populations.
4. L'impact de la pollution peut réduire l'expansion du héron garde bœuf.

Conclusion

Cette présente étude s'intéresse sur le dénombrement et la biologie de la reproduction du Héron garde bœuf à Boukhalfa, ainsi que la démographie a Boghni, Oued Aissi , Boukhalfa. Elle s'est déroulée du Avril jusqu'au début du juin

Nos résultats pour le dénombrement des effectivement du Héron garde bœuf montrent que le nombre est différent selon la période, ou nous avons enregistré un maximum de 1329 individus en moins de Mai .

A travers cette étude, l'étude de la biologie de la reproduction de cette espèce à permis d'obtenir des données sur certains paramètres qui sont les mensurations des nids, et les œufs, le volume, l'indice de Juanna, l'indice de coquille, la mortalité et le succès de reproduction.

On conclut que le diamètre moyen interne des nids a Boukhalfa est de $13,09 \pm 1,12$ concernant le diamètre moyen externe des nids est de $34,43 \pm 7,71$.

La distance entre les nids calculé pour la même région d'étude est de $32,25 \pm 29$ cm pour la première arbre et $40,8 \pm 10,3$ cm pour la deuxième et $41,16 \pm 11,1$ cm pour la troisième arbre.

La hauteur moyenne des nids du Héron garde bœuf par rapport au sol au niveau de la station de Boukhalfa est de $65,1 \text{cm} \pm 14,7 \text{cm}$. Parce que les nids placés sur les plus hauts arbres donnent les meilleures tailles de pontes, les meilleures tailles de nichées, le plus grand nombre d'envols par nid ainsi que le meilleur succès de reproduction.

Grâce à des paramètres biologiques de cette espèce, nous avons estimé la date de la première ponte est > 8 Mars 2021

La taille de la ponte calculé est respectivement $2,70 \pm 0,86$ pour la région d'étude, elle varie avec la période d'installation des nids car les nids précoces contiennent des pontes plus importantes que les nids tardifs.

A partir de plusieurs mensurations effectuées sur les œufs nous avons noté la largeur, la longueur et le poids moyen des œufs dans la station d'étude, nous avons enregistré une largeur moyenne de $30,83 \pm 2,8$ cm et une longueur moyenne de $41,08 \pm 2,60$ cm .Pour le poids moyen nous avons enregistré $25,2 \pm 3,27$ g. Ceci serait en relation avec le fait qu'il s'agit là de populations pionnières.

Les résultats précédents ont permis de calculer le volume moyen des œufs qui est respectivement de $20,43 \pm 4,58$ cm³, le volume des œufs permet d'avoir une idée sur l'état physiologique de la femelle avant la reproduction.

Et l'indice de De Juana qui est aussi respectivement de $22,67 \pm 2,22$ Permet la comparaison de la largeur et la longueur des œufs des différentes colonies. Aussi l'indice de coquille $0,60 \pm 0,06$. Ceci serait en relation avec l'intoxication subite par la population nicheuse

Le taux de mortalité au stade œuf est de 10,76% et au stade adulte est de 13,84%. Les pertes sont principalement dues, en plus de la mortalité normale, aux chutes des œufs et des poussins causées par les vents violents. Nous notons en particulier l'effet du Sirocco, vent estival méridional, accompagné de températures supérieures à 30°C. Nous notons également la fréquentation de la colonie par une grande variété de prédateurs.

Le succès de la reproduction est de 89,2% au stade œuf et de 64,6% au stade poussin. Concernant la démographie pour les trois stations nous avons noté 548 d'adultes et 594 poussins à Boghni, par contre à Boukhalfa 659 d'adultes et 670 de poussins, enfin 667 d'adultes et de 670 de poussins à Oued Aissi. Toutefois, les valeurs du succès d'éclosion et du succès de reproduction obtenues sont relativement élevées et témoignent de conditions favorables pour le développement de cette colonie.

En perspective, il sera important d'effectuer un suivi annuel de la biologie de la reproduction de cette espèce et consacrer plus de moyens afin d'avoir plus de précisions dans les résultats concernant le recensement de cette espèce en Algérie.

- 1- BREDIN D. (1984) - Régime alimentaire du Héron garde-bœufs à la limite de son expansion géographique récente. *Terre et vie (Rev. Ecol)*, 39 : 431 - 445.
- 2-BELHADJ G., CHALABI, B., CHABI Y., KAYSER Y. ET GAUTHIER-CLERC M., (2007) –Le retour d'ibis falcinelle(*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *Aves*, 44(1): 29-36.
- 3-BLAKER D., (1969) - Behaviour of the Cattle egret. *Ostrich* 40: 75 - 129
- 4-BOUKELLA-BOUZOUANE M., 2001.Statistique descriptive.Rappelsde cours avec exercicescorrigées.Ed.Casbah. Alger.171p.
- 5-BOUKHEMZA M., BOUKHEMZA-ZEMMOURI N. et VOISIN J.-F., 2006 - Biologie et écologie de la reproduction du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie (Algérie). *Alauda*, 74 (3) : 331 – 337
- 6-BOUKHEMZA M. (2000) -*Etude bio-écologique de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia L., 1775) et du Héron gardes-bœufs (Bubulcus ibis L., 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques*. Thèse de doctorat d'Etat, Institut National Agronomique (I.N.A. El-Harrach), Algérie, 188
- 7-BOUKHTACHE , (2010)-Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconiaciconia L., 1758 (Aves, Ciconiidae)* et du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis. 1758 (Aves, Ardeidae)* dans la région de Batna. Thèse Magister, Univ. Batna 196 p
- 8-BREDIN (1983) Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis (L.) : Héron garde-bœufs de Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.
- 9-DARLEY B., (1985)- Systématique des vertébrés. Ed. Office publications univ ; Alger, 124 p
- 10-DARMALLAHH. (1989) - Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) au niveau du marais de Bou Rdim, Parc National d'El Kala (Algérie). Memling. Agro., Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger 67 p
- 11-Dean A.R. (1978) - Cattle egrets feeding on refuse tip. *British Birds*, 71 : 268.
- 12-DEKEYSER P.L. et NEGRETT A.J., 1978- Sur la distribution géographique du héron des oiseaux de France et d'Europe. Le classique de l'édition ornithologique. Ed. Del chaux
- DORST, 1971 La vie des oiseaux. Ed. Bordas, Paris, Vol. 11, T. I, 382 p.
- 13-Doumandji S-E., (1988) - Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans l'ouest algérien en janvier 1988. *Ann. Inst. Nat. Agro.*, El Harrach, 12 (2): 99 - 119.
- 14-DUBOURG A.B., VAN DEN BERG A., VAN DER HAVE T., KEIJL G. and MITCHELL D., 2001 - Guide d'observation des oiseaux. Ed. Selection du reader's digest, New York, 288 p.

- 15-DUXBURY W.P. (1963) - Food of nesting Cattle egret and Red cormorant. *Ostrich*, 34: 110.
- ETCHECOPAR et HÜE, 1964 - Les oiseaux du nord de l'Afrique. Ed. N. Bourbée et Cie., Paris), 606 p.
- 16-FRANCHIMONT J. (1986A) - Les causes de l'expansion géographique mondiale du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*). Cah. Ethol. Appliquée, 66 (4) : 373 - 388.
- 17-FRANCHIMONT J. (1986B) – Les lieux d'alimentation du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 23 (4) : 216 - 224.
- 18-FRANCHIMONT, 1985 – Les lieux d'alimentation du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 22 (4): 225 - 247.
- 19-FUJIOKA M. and YAMAGISHI S., 1981 - Extramarital and pair copulations in the Cattle Egret. *The Auk*, 98: 134 – 144.
- 20-GEROUDET P., 1978- Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Ed. Del chaux et Nestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- 21-GRASSE P. P., 1950- Traité de Zoologie. Anatomie, systématique et biologie des oiseaux. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XV 1164 p.
- 22-HAFNER H. (1977) - Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier Toulouse 183 p.
- 23-HAFNER H. (1978) - Le succès de reproduction de quatre espèces d'Ardéidés (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. *Terre et Vie*(Rev. Ecol. 32 : 279 - 289.
- 24-HAFNER, 1980- Etude écologique des colonies des hérons arboricoles (*Egretta g. gazette*. *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. *Bonn. Zool. Beiträge* 31: 249 - 287.
- 25-HANCOCK et KUSHLAN, 1989) - Guide des hérons du monde – aigrettes – bihoreaux - butors - hérons - onorés. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris 288 p.
- 26-HEIM DE BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique.. Ed. Lechevalier, Paris, Encyclopédie Ornithologique 486 p.
- 27-HILALUDDIN et al., 2003 HILALUDDIN, SHAH J.N. and SHAWL T.A., 2003 - Nest selection and breeding success by Cattle Egret and Little Egret in Amroha, Uttar Pradesh, India. *Waterbirds*. 26 (4): 444 - 448.
- 28-IKEDA S. (1956) - On the food habits of the Indian Cattle egret (*Bubulcus ibis coromandus*). *Japanese J. Appl. Zool*;2: 83 - 86.

- 29-ISENMANN P. and MOALI A., (2000) - The birds of Algeria- Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol., France, Muséum Nati. hist. natu, Paris ,336 p.
- 30-ISENMANN P.,(1976)-Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de l'écologie du Goéland argenté à pied jaune (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue Rev Ecol. (*Terre Vie*), 30:551-563.
- 31-JENNI (1969) ET RODGERS (1987) JENNI D.A. (1969) - A study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. Ecological Monographs, 39: 243 - 270.
- 32-JONSSON L. 1994 - *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient*. Ed .NATHAN, PARIS, 558 p
- 33- JOSHI P. and SHRIVASTAVA V.K., 2012 - Breeding biology and nest site selection of cattle Egrets (*Bubulcus ibis*) in Tawa reservoir and surrounding area of Hoshangabad District (M.P). *Asian J. Exp.Biol.Sci.*, Vol 3 (3): 525 – 530.
- 34-KUSHLAN J.A et H. HAFNER, 2000 – Heron Conservation. Academic Press, Hardback, 689p.
- 35-LAUNAY, 1983). Dynamique de population du Goéland leucophaé sur les cotes Méditerranéenne Français Rapport Parc Nat. Port .Cros /Parc Nat.rég.Corse/C.R.B.P.O/C.R.O.P.,51 p
- 36-LEDANT J.P., JACOB J.-P., JACOBS J.P., MALHER F., OCHANDO B. et J. ROCHE, 1981 - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71: 295 - 398
- 37-MEANLEY B., 1955 - A nesting study of the little blue heron in eastern Arkansas. *Wilson Bull.* 67: 84 - 99.
- 38-MOALI A. et ISENMANN P., 1993 - Nouvelles données sur la distribution de certaines espèces en Kabylie (Algérie). *Alauda* 61 : 215 - 218.
- 39-MOALI A., 1999 - Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse Doctorat Etat, Univ. Tizi- Ouzou 221 p.
- 40-MOULAI, 2006. MOULAI R., (2006)-Bio-écologie de l'avifaune terrestre et marine du parc national de Gourara, cas particulier du Goéland leucophaé *Larus michahellis*. Thèse de doctorat.E.N.A. El-Harrach, 154p
- 41- PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. & P GEROUDET, 2006- Guide (*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *Aves*, 44(1): 29-36
- 42-PROSPER ET HAFNER (1996) PROSPER J. AND HAFNER H. (1996) - Breeding aspects of the colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain: Population changes, phenology,

and reproductive success of the three most abundant species. *Colonial Waterbirds*, 19 (Spec. Publ. 01) : 98 – 107

43-RAMADE F., 1984—*Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw -Hill, Paris, 397 p.

44-RENCUREL P. (1972) - Observations sur la nidification du héron garde-bœufs(*Ardeola ibis* L.) dans l'île de Bou-Regreg. *Alauda*, 40: 278 - 286 P32

45-RODGERS J.A. JR. (1987) – Breeding chronology and reproductive success of cattle egrets and little blue Herons on the west coast of Florida, USA. *Colonial Waterbirds*, 10 (1): 38-44.

46-RUIZ X. AND L. JOVER (1981) - Sobre l'alimentation otional de la Garcilla bueyera-*Bubulcus ibis* (L) en el delta del Ebro Tarragona (Espana). P. Dep. Zool., Barcelona, 6 : 65 - 72

47-SALMI R., DOUMANDJI S. et VOISIN C., 2006 – Biologie de la reproduction du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans la région de Béjaïa. Colloque international, l'Ornithologie algérienne à l'aube du 3ème millénaire, 11 - 13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna,p. 17

48-SAMRAOU et al. 2007) SAMRAOUI F., MENAI R. and SAMRAOUI B., 2007 - Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich*, 78 (2): 481 - 487.

49-SBIKI et al. 2015- Incubation and nest-site selection of Cattle Egret *Bubulcus ibis* at a new colony in dry lands of north-east Algeria: *Ostrich* 86(3):231-237.

50-SI BACHIR et al. 2000). SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. et DOUMANDJI S., 2000 – Structure de l'habitat et biologie de la reproduction du Héron garde-bœuf *Bubulcus ibis* dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Rev. Ecol. (Terre et vie)* Vol . 55 (1): 33 – 43

51-SI BACHIR, 2007 - Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758), dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences, Dépt, de Bio. Uni. Sétif, 347 p.

52-SIEGFREID, 1972 - Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. *Ostrich* 43: 43 - 55.

53-SIEGFRIED W.R. (1970A) – The nest of the Cattle Egret. *Ostrich*, 42: 193 - 197.

54-SIEGFRIED W.R. (1978) - Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. *Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep.*, 7: 315 - 324.

55-SIEGFRIED W.R. (1971A) - Plumage and moult of the Cattle egret. *Ostrich*, suppl. 9:153 - 164

- 56-SIEGFRIED W.R. (1971B) – The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol* 8 : 447 - 468.
- SIEGFRIED W.R. (1970B) - Mortality and dispersal of ringed Cattle egrets. *Ostrich*, 41: 122 - 135
- 57-SIEGFRIED, W.R. (1971A) - Communal roosting of the Cattle egret. *Transvaal Royal Society South Africa*, 39: 419 - 443.
- 58-TELFAR R.C .II; 1994 – Cattle Egret: The birds of North America. *Rev. Acad.*
- 59-VOISIN C. (1978) - Utilisation des zones humides du delta Rhodancien par les Ardéidés. *Oiseau et R.F.O.*, Vol. 48, n°4: 329 - 377
- 60-VOISIN C; 1991 - The Herons of Europe. Ed. T. et A.D. Poyser, Academy Press, London, 124 p.
- 61-VOISIN, 1991. The herons of Europe. Academic press, I.N.C., London, 364 p.
- 62-WHITFIELD Ph. et WALKER R., 1999- Le grand livre des animaux. Ed. Lavoisier, Paris, 616 p.

Annexes

Annexe 1 : Dimension des œufs de Héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa

œufs	poids	largeur	longueur	œufs	poids	largeur	longueur
1	25	31	38	34	20	30	40
2	26	31	42	35	22	30	41
3	25	30	38	36	22	31	43
4	27	31	43	37	26	30	41
5	26	31	43	38	24	30	39
6	26	31	43	39	35	34	46
7	20	29	38	40	26	30	42
8	18	29	38	41	28	31	43
9	28	33	39	42	28	32	43
10	30	32	45	43	26	31	42
11	29	32	44	44	27	31	41
12	23	30	39	45	28	31	43
13	24	31	42	46	33	35	42
14	24	30	40	47	24	31	41
15	27	30	43	48	24	32	43
16	22	30	40	49	25	32	41
17	21	25	40	50	21	29	38
18	23	28	42	51	27	30	42
19	23	29	39	52	27	31	38
20	23	29	40	53	25	31	41
21	27	31	42	54	25	40	42
22	26	31	42	55	24	30	40
23	22	40	30	56	26	31	41
24	22	28	35	57	26	31	44
25	25	29	41	58	28	31	45
26	25	30	42	59	21	31	40
27	25	30	40	60	21	30	41
28	23	30	38	61	21	29	42
29	32	31	39	62	20	30	40
30	24	30	39	63	29	32	45
31	26	30	41	64	30	32	45
32	25	30	41	65	31	33	45
33	26	30	44				

Annexe 2 : volume des œufs du héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa

Œufs	Volume des œufs
1	19,21
2	19,66
3	15,21
4	21,93
5	19,21
6	18,42
7	16,81
8	19,21
9	17,13
10	17,99
0	17,84
12	18,84
13	19,66
14	33,30
15	20,95
16	20,95
17	19,21
18	33,60
19	20,58
20	19,21
21	17,13
22	23,32

Annexe 3 : Indice de De JUANNA des œufs de héron garde bœuf au niveau de Boukhalfa

œufs	Indice de De Jhuanna	œufs	Indice de De Jhuanna
1	11,78	33	13,20
2	13,02	34	12
3	11,4	35	12,30
4	13,33	36	13,33
5	13,33	37	12,30
6	13,33	38	11,70
7	11,02	39	15,64
8	11,02	40	12,60
9	12,87	41	13,33
10	14,4	42	13,76
11	14,08	43	13,02
12	11,7	44	12,71
13	13,02	45	13,33
14	12	46	14,70
15	12,9	47	12,71
16	12	48	13,76
17	10	49	13,12
18	11,76	50	11,02
19	11,31	51	12,60
20	11,60	52	11,78
21	13,02	53	12,71
22	13,02	54	16,80
23	12	55	12
24	9,80	56	12,71
25	11,89	57	13,64
26	12,6	58	13,95
27	12	59	12,40
28	11,4	60	12,30
29	12,09	61	12,18
30	11,70	62	12
31	12,30	63	14,40
32	12,30	64	14,40

65 14,85

Annexe 4 : L'indice de coquille de héron garde bœuf de Boukhalfa

Œufs	Indice de coquille	œufs	Indice de coquille
1	0,657	34	0,50
2	0,61	35	0,53
3	0,65	36	0,51
4	0,62	37	0,63
5	0,60	38	0,61
6	0,60	39	0,76
7	0,52	40	0,61
8	0,47	41	0,65
9	0,71	42	0,65
10	0,66	43	0,61
11	0,65	44	0,65
12	0,58	45	0,65
13	0,57	46	0,78
14	0,60	47	0,58
15	0,62	48	0,55
16	0,55	49	0,60
17	0,52	50	0,55
18	0,54	51	0,64
19	0,58	52	0,71
20	0,75	53	0,60
21	0,64	54	0,54
22	0,61	55	0,60
23	0,55	56	0,63
24	0,62	57	0,59
25	0,60	58	0,62
26	0,59	59	0,50
27	0,62	60	0,51
28	0,60	61	0,50
29	0,82	62	0,50
30	0,61	63	0,64
31	0,63	64	0,66
32	0,60	65	0,68
33	0,59		

Annexe 5 : distance inter-nids au niveau de Boukhalfa

1 ^{er} arbre (Nids)	Distance entre les nids
1_2	1,2
2_3	5,3

2 ^{eme} arbre (Nids)	Distance entre les nids
1_2	5,3
2_3	3
3_4	3,5
4_5	4,5

3 ^{eme} arbre (Nids)	Distance entre les nids
1_2	2,8
2_3	4,5
3_4	4
4_5	3
5_6	3,8
6_7	5,4
7_8	2,5
8_9	3,6
9_10	4,5
10_11	4,2
11_12	5,2
12_13	4,6
13_14	2,9
14_15	2,4
15_16	3,1

Annexe 6 : Dimension des nids du Héron garde bœuf

Nid	Diamètre interne	Diamètre externe
1	13	31
2	15,1	25
3	13,75	29
4	13 ,90	31
5	14,5	38
6	12,94	31,1
7	12,42	35
8	14,60	32 ,5
9	14,62	33,9
10	13,50	31
11	12,90	42,7
12	11,15	33,6
13	12,68	36,8
14	12,10	30
15	13,20	28
16	11,22	52,3
17	11,60	51,1
18	14,11	38 ,2
19	14 2	25

Annexe 07 : La hauteur des nids par rapport au sol

Les nids	La hauteur (m)
1	6
2	5,2
3	5,4
4	4,9
5	5,1
6	6,1
7	6,5
8	5,2
9	4,9
10	4,8
11	5,6
12	5,9
13	5,2
14	6,5
15	6,4
16	6,8
17	7,2
18	6,9
19	7,5
20	7,8
21	8,3
22	8,4
23	10,2
24	9,3

Résumé

La présente étude sur la biologie de la reproduction du Héron garde bœuf est réalisée dans la station de Boukhalfa. La méthode des visites multiples durant la période Avril-juin a permis de réaliser des études sur les différents paramètres reproducteurs. L'étude de la bioécologie des nids occupés par le Héron garde bœuf durant la période de la reproduction a donné des dimensions externes et internes des nids respectivement de $34,43 \pm 7,71$ cm et de $13,09 \pm 1,12$ cm. La largeur et la longueur pour Boukhalfa ($30,83 \pm 2,8$ cm et $41,08 \pm 2,60$ cm respectivement). Aussi, la distance est réalisée pour cette station avec respectivement $32,25 \pm 29$ pour le premier arbre, $40,8 \pm 10,3$ pour le deuxième arbre et $41,16 \pm 11,1$ pour le troisième arbre. La première ponte est estimée au 08 Mars 2021. Pour les œufs pondus, le poids moyen obtenu est de $25,2 \pm 3,27$. Le volume moyen calculé est de $20,43 \pm 4,58$ cm³. L'indice de De Juanna est de $22,67 \pm 2,22$ et l'indice de coquille $0,60 \pm 0,06$. Concernant le taux de mortalité au stade œuf est de 10,76 et 13,84 au stade poussins. Dans notre station d'étude, le succès de la reproduction est noté par 89,2% au stade œuf et 64,6% au stade poussins.

Mot clés : Héron garde bœuf, dénombrement, biologie de reproduction, démographie.

Summary

The presence of a study on the reproduction biology of the Ox guard heron is carried out in the Boukhalfa station. The method of multiple visits during the April-June period made it possible to carry out studies on the various reproductive parameters. The study of the bioecology of nests occupied by the Heron during the reproduction period during the breeding period, gave external and internal dimensions of the nests of $34,43 \pm 7,71$ cm et de $13,09 \pm 1,12$ cm. the width and the length for Boukhalfa ($30.83 + -2.8$ cm and $41.08 + -2.60$ cm respectively). Also, the distance is realized for this station with respectively ($32.25 + -29$ cm for the first tree, $50.8 + -10.3$ for the second tree and $41.16 + -11.11$ for the third tree. laying is estimated on March 08, 2021. For the eggs laid, the average weight obtained is $25.2 + -3.27$ g. the calculated average volume is $20.43 + -4.58$ cm³. The De Juanna index is of $22.67 + -2.22$ and the shell index $0.60 + -0.06$. Concerning the mortality rate at the egg stage is 10.76 and 13.84 at the chick stage. In the study, reproductive success was noted as 89, 2% at the egg stage and 64, 6% at the chick stage.

Keywords: Cattle heron, count, reproductive biology, demography.