

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**

**FACULTE : SCIENCE  
DEPARTEMENT :  
SCIENCE DE LA NATURE  
ET DE LA VIE  
N°:.....**



**DOMAINE : BIOLOGIE  
FILIERE : ECOLOGIE  
OPTION : ECOLOGIE DES  
MILIEUX NATURELS**

**Mémoire présenté pour l'obtention  
Du diplôme de Master Académique**

**Par : - NEKACHE Assma**

**- MATBOUA Latifa**

**Intitulé**

**Synthèse bibliographique des travaux scientifique sur la  
famille des Ardéidés dans certaines zones humides de l'Algérie**

**Soutenu devant le jury composé de:**

<b>Dr. BOUNAR Rabeh</b>	Université M'sila	Président
<b>Dr. BENSACI Ettayib</b>	Université M'sila	Rapporteur
<b>Dr. NOUIDJEM Yacine</b>	Université M'sila	Examineur

**Année universitaire : 2020/2021**

# Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à «**ALLAH** », qui m'a donné le courage, la force et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à présenter mes vifs remerciements et exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mes remerciements sont adressés tout d'abord au Prof. **Ettayib Bensaci**, Professeur au département de Sciences de la nature et de la vie, pour avoir accepté de diriger ce travail ainsi que pour son aide et ces encouragements.

Mes sincères remerciements s'adressent aux membres du jury qui ont bien voulu accepter de juger ce travail :

**Docteur Rabah Bounar**, Maître de Conférences classe -A- au département de Sciences de la nature et de la vie, en qualité de président de jury.

**Docteur Yassine Nouidjem**, Maître de Conférences classe -A- au département de Sciences de la nature et de la vie;

## **Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes très chers parents,*

*Mes frères,*

*Toute ma famille*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et*

*De réussite, Que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

## Table des matières

INTRODUCTION.....	11
CHAPITRE I : BIOLOGIE DES ESPECES ETUDIEES .....	3
1 - Généralité .....	3
2 - Description de la famille .....	3
3- Classification.....	6
4 - Mode d'alimentation .....	6
5- La Reproduction.....	6
6 - Les Prédateurs naturels.....	7
7 - Identification et Bio-écologie des espèces étudiées .....	7
7-1 L'Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i> .....	7
7-2 Le Héron garde bœufs <i>Ardea ibis</i> .....	9
7-3 La Grande Aigrette <i>Ardea alba</i> .....	11
7-4 Le Crabier Chevelu <i>Ardeola ralloides</i> .....	12
7-5 Le Bihoreau Gris <i>Nycticorax nycticorax</i> .....	14
7-6 Le Héron Cendré <i>Ardea cinerea</i> .....	16
7-7 Blongios nain .....	18
8 - Menaces.....	19
CHAPITRE II: DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE .....	3
1-Généralités sur les zones humides.....	21
2 - Définition .....	21
3- les zones humides en Algérie .....	22
4-L'Algérie et la convention de Ramsar.....	23
5 -Les principales zones humides de l'Algérie.....	23
5-1 Le lac Tonga.....	23
5 -2 Le Marais de Boussedra .....	24
5-3 La Garaet Hadj-Tahar.....	24
5-4 Le Chott El-Hodna .....	25
5-5 Sebkhet El Hamiet.....	26
5-6 Sebkhet Melloul .....	26
5-7 Chott El Fraine .....	27
5-9 Sebkhet Bazer-Sakra ( .....	27
5-10 Oued Righ .....	28
5-11 Le Marais de Madjen Djedj.....	28

5-12 La retenue de Tiffech .....	29
5-13 La retenue d'El Kef.....	29
5-14 La Garaet de Timerganine.....	29
6- Méthodologie .....	30
CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION.....	32
1- Résultats .....	33
2- Discussion .....	43
CONCLUSION .....	46
REFERENCE BIBIOGRAPHIQUE .....	48
Résumé .....	54

### Liste des Tableaux

Tableau 1 : Documents utilisés dans l'étude.....	30
Tableau 2 : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de l'Aigrette garzette .....	33
Tableau 3: Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de l'Aigrette garzette .....	34
Tableau 4 : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Le Héron garde bœufs .....	34
Tableau 5 : Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de Le Héron garde bœufs .....	35
Tableau 6: Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de La Grande Aigrette .....	36
Tableau 7 : Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de La Grande Aigrette .....	37
Tableau 8 : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Crabier Chevelu.....	37
Tableau 9: Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Crabier Chevelu.....	38
Tableau 10: Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Le Héron bihoreau .....	39
Tableau 11: Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de l'Héron bihoreau .....	40
Tableau 12: Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Héron Cendré.....	40
Tableau 13: Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de Héron Cendré.....	41
Tableau 14 : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Blongios.....	42
Tableau 15: Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Blongios.....	43

### Liste des Figures

Figure 1 : La division de la famille des ardéidés (Del Hoyo et Sargatal, 1992).....	4
Figure 2 : La répartition géographique des Hérons dans le monde (Del Hoyo et Sargatal, 1992) .....	4
Figure 3 :Aigrette garzette en plumage ( <a href="http://www.digimages.inf">http://www.digimages.inf</a> ).....	8
Figure 4 :Héron garde bœufs en plumage nuptial ( <a href="http://www.digimages.inf">http://www.digimages.inf</a> ).....	10

# **INTRODUCTION**

L'Algérie est riche en zones humides, qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Ces milieux jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et constituent également un habitat privilégié pour une flore et une faune importante, particulièrement les oiseaux d'eau migrateurs, dont ils constituent des quartiers d'hiver importants pour de nombreuses espèces. Dans la mesure où ces zones humides n'ont pas été drainées ou détruites, elles attirent régulièrement un grand nombre d'Anatidés et de Foulques, Ardéidés qui trouvent là, de bonnes conditions pour hiverner (Isenmann et Moali., 2001).

Aujourd'hui, l'enjeu est d'arrêter la destruction de ces écosystèmes remarquables et de les intégrer dans une gestion globale et durable. Contrairement à la destruction, généralement irréversible, de ces écosystèmes qui figurent parmi les plus menacés à l'échelle mondiale, le Bassin Méditerranéen est aujourd'hui encore l'une des régions les plus riches du monde en zones humides (Cézilly et Hafner, 1995). Toutefois, il ne peut être de conservation efficace qui ne soit d'abord fondée sur une connaissance de l'écologie des espèces qui peuplent les zones humides. Parmi ces espèces, les oiseaux d'eau coloniaux se distinguent par leur abondance et leur diversité dans ce bassin mais aussi par leur fragilité. La diversité des zones humides du Bassin Méditerranéen permet à une trentaine d'espèces d'eau coloniales (cormorans, pélicans, grands échassiers, Limicoles, goélands, sternes, mouettes, guifettes) de coexister. La famille des Ardeidae étant la plus représentée. En effet, les populations de hérons sont les plus abondantes et les plus diversifiées. Sur les 62 espèces de hérons recensés dans le monde, neuf (soit 15 %) se reproduisent dans le Bassin Méditerranéen. Sept espèces sont coloniales avec, toutefois, une distribution et des effectifs inégaux, il s'agit du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* (125 000 couples), de l'Aigrette garzette *Egretta garzetta* (30 000 couples), du Héron cendré *Ardea cinerea* (15 000 couples), du Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax* (30 000 couples), du Héron pourpré *Ardea purpurea* (7 000 couples), du Crabier chevelu *Ardeola ralloides* (5 000 couples) et de la Grande aigrette *Ardea alba* (500 couples) (Cézilly et Hafner, 1995).

L'étude des oiseaux d'eau coloniaux constitue un immense terrain de recherche et peut se résumer principalement dans la connaissance de leurs exigences vis-à-vis des sites de nidification, leurs exigences vis-à-vis des habitats trophiques durant et/ou en dehors de la saison de nidification, leur biologie de reproduction et l'étude de leur comportement (Hafner, 1997 ; Hafner et Fasoła, 1992). Placés au sommet de la chaîne trophique, leur déclin signale le plus souvent un grave dysfonctionnement des milieux naturels (Cézilly et Hafner, 1995). Une bonne compréhension de leurs exigences constitue le préalable de toute action de conservation. En effet, comprendre leurs

besoins du point de vue de la conservation passe par une bonne connaissance de leur biologie et leur écologie. Certaines populations sont de très petites tailles et très localisées, d'autres sont en déclin, certaines sont en pleine expansion alors que d'autres sont considérées comme nuisibles à certaines activités humaines.

Nous avons choisi comme modèles d'étude les Ardéidés coloniaux dans certaines zones humides de l'Algérie. Ce choix s'explique par la richesse spécifique de cette famille. Cette famille est représentée par sept espèces, il s'agit du Héron garde bœufs, de l'Aigrette garzette, du Héron cendré, du Bihoreau gris, du Héron pourpré, du Crabier chevelu et de la Grande aigrette. Généralement, les populations de hérons sont beaucoup plus abondantes et plus diversifiées sur la rive nord de la Méditerranée, de l'Espagne à la Turquie (Cézilly et Hafner 1995). Hafner et al. (2000) notent, qu'en Afrique du Nord et en dehors du Héron garde bœufs, les hérons ont une distribution assez localisée et nichent en petits nombres et qu'en dehors de la saison de nidification, cette région est une importante étape et zone d'hivernage pour tous les hérons du Paléarctique Occidental.

Notre problématique se décline sous forme de plusieurs questions liées entre elles :

- Quelles sont les caractéristiques écologiques des sites ?
- Quels sont les facteurs qui déterminent la distribution de la famille des Ardéidés dans certaines zones humides ?

Ce mémoire est structuré comme suit :

- ✓ Un premier chapitre, réservé à la biologie des espèces étudiées.
- ✓ Un second chapitre, présenté les sites d'étude.
- ✓ Un troisième chapitre, exposé les principaux résultats obtenus avec leur interprétations suivis d'une discussion.
- ✓ Une conclusion générale assortie de perspectives termine ce travail.

# **CHAPITRE I : BIOLOGIE DES ESPECES ETUDIEES**

## 1 - Généralité

Ce sont le symbole des zones humides (Oliveaux et Zilverder, 1999). Les Ardéidés est l'une des six familles que compte l'ordre des ciconiiformes (avec : les Ciconiidae, Threskiornithidae, les Phoenicopteridae, Balaenicipitidae et les Scopidae) (Voisin, 1991).

Les hérons est une famille d'oiseaux divisé par la plupart des taxinomistes en quatre sous familles (Ardeinae, Nycticoracinae, Tigrisomatinae, Botaurinae). La famille des Ardéidés comprend 17 genres et 60 espèces (dont 6 sont menacés, 1 espèce et sous espèce sont éteintes depuis 1600) (Fig,1) (Del Hoyo et Sargatal, 1992). Ils se rencontrent sur tous les continents, mais sont particulièrement abondant dans les régions à climat tropical où ils forment la plus grandes parties de la population des marais, des rives des fleuves et des lacs, elles évitent les hautes latitudes (Fig, 2) (Voisin, 1991).

## 2 - Description de la famille

La taille de la famille des Ardéidés est limité entre : 27 et 140 cm (Del Hoyo et Sargatal, 1992).

**A/ Le bec** : leurs bec n'est pas adapté pour la récolte des graines et pour déchirer la viande ou pour capturer les adaptés pour la capture des poissons et des invertébrés.

La forme se change en fonction de l'exigence de chaque espèce (Kushlan et Hancock, 2004) :

- Les fines becs sont pour la capture des petits poissons. Ex : *Egretta garzetta*.
- Les courts becs sont pour la récolte des petits invertébrés terrestres Ex: *Ardea ibis*.
- Les becs épais sont pour la capture des grands poissons Ex : *Ardea cinerea*,
- La couleur du bec : Elle est au dépend des saisons et l'âge. la plupart des hérons ont un bec de couleurs jaunes, marron ou une combinaison de couleur (Kushlan et Hancock, 2004).

**B/ L'Œil et la vision** : œil est un élément essentiel dans l'anatomie de l'héron, pour la plus part des espèces leur champ de vision est grand (environ 170 °). Cela permet à ces oiseaux de voir leur propre patte (et bien sur les poissons) même avec leur bec placé horizontalement. Aussi avec légère réorientation des yeux, ils peuvent voir tous ce qu'il passe au dessus d'eux (cela constitue le système essentiel pour les espèces agrégatives qui rentrent en compétition et donne une forme de protection) (Kushlan et Hancock, 2004)

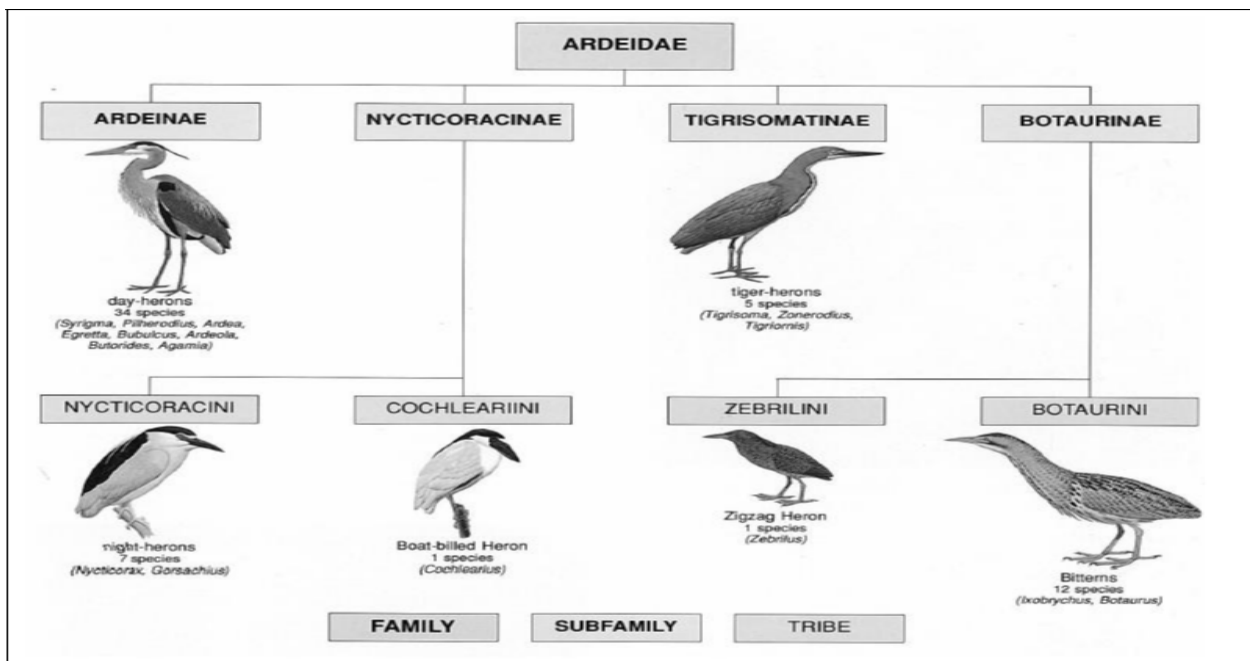


Figure 1 : La division de la famille des ardéidés (Del Hoyo et Sargatal, 1992).

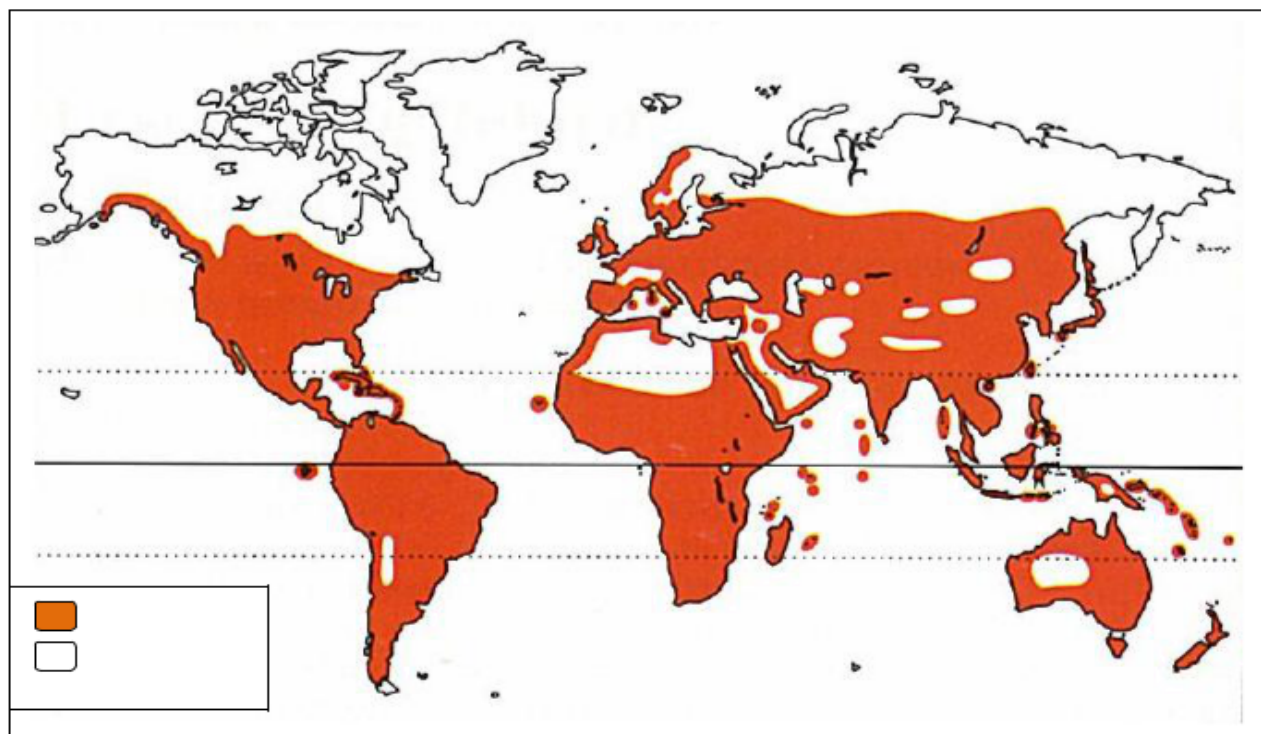


Figure 2 : La répartition géographique des Hérons dans le monde (Del Hoyo et Sargatal, 1992)

**C/ La tête et le cou :** la tête, est la partie la plus distinctive dans le corps de ces oiseaux où la couleur du bec, l'Iris, la joue et la présence ou non des aigrettes donne des signaux sociaux (Ex : *Ardea purpurea*).

Le cou, forme l'élément qui caractérise cette famille (surtout pour les grandes espèces), où il se voit replié en forme de (S) en vol. Cette partie du corps est utilisée surtout pour la capture des proies et forme un dérangement au vol surtout pour les espèces de grande taille (*Kushlan et Hancock, 2004*).

**D/ Plumage :** La couleur de plumage des hérons est en générale : noire, blanche, gris et marron. Dont quelques espèces qui ont une seule couleur (*Kushlan et Hancock, 2004*).

**N.B. :** Les hérons qui ont un plumage tout blanc théoriquement peuvent se rassembler dans des très importantes colonies (*Kushlan, 1978 a, in Kushlan et Hancock, 2004*). Les plumes sont utilisées en plus de protection et du vol, pour exprimer les différents comportements (surtout, durant la période de reproduction) (*Kushlan et Hancock, 2004*).

**E/ Les pattes et les doigts :** les pattes sont parmi les premières parties qui se développent du corps des petits hérons.

Le tarse est mince, fort et typiquement long. La taille relative entre Uper et Lower leg est au dépend de l'espèce : Les espèces qui marchent dans l'eau ont un lower – Leg plus long, tandis que les espèces fréquentent les bords des plans d'eau ou utilisent la végétation comme support ont un lower – leg court.

Les hérons sont des anisodactyles (un oiseau dont le pouce est dirigé en arrière et les trois autres doigts en avant), et le doigt du milieu est toujours le plus long (*Voisin, 1991*).

La longueur des doigts varie en fonction de mode de vie des espèces : les espèces qui fréquentent les terres sèches ont des doigts courtes (Ex. Héron garde bœuf), et ceux qui se trouvent surtout dans les roseaux ont des longues doigts utilisés pour s'accrocher et grimper (Ex : *Bitterns*) (*Kushlan et Hancock, 2004*).

**N.B :** Les doigts sont utilisés aussi pour faire leurs toilettes et pour les combats (*Kushlan et Hancock, 2004*).

**F/ Vol et déplacement :** Les ailes des hérons, sont relativement longues et larges et la queue est plutôt courtes et l'ensemble est adapté pour des lents vol plutôt que pour des départ rapides. Pour la recherche de la nourriture ils peuvent se déplacer loin de leurs territoire de nidification jusqu'à plus 40 – 50 km quotidiennement. L'effectif de la population migratrice est composé surtout des juvéniles (*Geering et al, 1998 in Kushlan et Hancock, 2004*). En plus la population tropicale apparaît plus sédentaire que celle de climat tempérée (*Kushlan et Hancock, 2004*).

### 3- Classification

La position systématique de nos modèles d'étude et leurs noms scientifiques sont tirés de la classification proposée par Sheldon et Slikas (1997), de Clements (1991) et de Kushlan et Hancock (2005). Ils sont au nombre de huit et sont tous des oiseaux d'eau coloniaux et de grands échassiers. Sept d'entre elles sont des Ardeidae, il s'agit : du Héron garde bœufs *Ardea ibis*, du Héron cendré *Ardea cinerea*, du Héron pourpré *Ardea purpurea*, de la Grande aigrette *Ardea alba*, de l'Aigrette garzette *Egretta garzetta*, du Crabier chevelu *Ardeola ralloides* et du Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*, et une espèce de la famille des *Threskiornithidae*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*. Les *Ardéidés* et les *Threskiornithidae* sont deux familles d'oiseaux appartenant à l'ordre des *Ciconiiformes* appelée également *Ardéiformes*. Cet ordre comprend classiquement six familles réparties dans 3 sous-ordres :

- a - Sous-ordre des *Ardeae*
  - Famille des *Ardeidae* : 62 espèces (Hérons, Aigrettes, Crabiers, Bihoreaux, Savacous, Onorés, Blongios, Butors) a - Sous-ordre des *Scopi*
  - Famille des *Scopidae* : 1 espèce (Ombrette du Sénégal)
- a - Sous-ordre des *Ciconiae*
  - Famille des *Ciconiidae* : 19 espèces (Tantales, Bec-ouverts, Cigognes, Jabirus, Marabouts)
  - Famille des *Balaenicipitidae* : 1 espèce (Bec-en-sabot)
  - Famille des *Threskiornithidae* : 34 espèces (Ibis, Spatules)
  - Famille des *Phoenicopteridae* : 6 espèces (Flamants)

### 4 - Mode d'alimentation

Les hérons sont des oiseaux aquatiques, qui cherchent leur nourriture dans l'eau, et chaque espèce adopte plusieurs techniques (comportement) pour s'alimenter. En générale, ils utilisent la méthode de capture avec coup de bec en position debout ou en marchant lentement. L'alimentation en vol est utilisée sauf quand la nourriture est abondante (car elle demande beaucoup d'énergie) (Kushlan et Hancock, 2004).

### 5- La Reproduction

Ces oiseaux nichent dans les zones humides, loin de tout dérangement des prédateurs et des êtres humains, durant la période où les conditions climatiques sont favorables et les ressources trophiques sont disponibles et abondantes. Les individus se placent en couple isolés, ou forme des sub-colonies (couples dispersés) ou dans des vraies colonies formées d'une seule espèce (mono-

spécifique) ou de plusieurs espèces (colonie mixtes) de la même famille ou autres telle que les spatules, les ibis et les cormorans. D'une manière générale, beaucoup de jeunes poussins meurent avant l'émancipation (Voisin, 1991).

La période de reproduction des hérons est divisée en trois étapes (Kushlan et Hancock, 2004) :

- ***Solo male stage*** : l'individu sélectionne et défend son territoire, avec des formes de parades non orientées à une femelle bien déterminée.
- ***Bachelor stage*** : cette étape est dominée par les parades où le mâle focalise ses efforts sur une femelle attirée et entrée dans son territoire.
- ***Paired stage*** : l'agressivité devient un peu faible entre le couple et le lien se renforce. Après l'accouplement qui se fait dans le site de nidification. Après, il y aura la construction de nid (en forme de plate forme ou entonnoir) avec les matériaux disponibles dans le site (brindilles, petits branches), la ponte, l'incubation, l'éclosion et l'élevage des poussins.

## 6 - Les Prédateurs naturels

Les prédateurs de cette famille sont nombreux où on peut citer :

Les serpents aquatiques, les crocodiles en Afrique et en Asie et les caïmans en Amérique (Voisin, 1991).

De cette famille nous rencontrons 9 espèces au niveau de la Numidie et qui sont : Le Héron cendré (*Ardea cinerea*), l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*), la grande aigrette (*Egretta alba*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Héron garde bœuf (*Ardea ibis*), le Héron crabier (*Ardeola ralloides*) le Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*), le Blongio nain (*Ixobrychus minutus*), le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*).

## 7 - Identification et Bio-écologie des espèces étudiées

### 7-1 L'Aigrette garzette *Egretta garzetta*

#### ❖ Identification

L'Aigrette garzette a une taille moyenne de 55-65cm et un poids de 300-700g. Ses morphes blancs ont un plumage blanc parfois tacheté de plumes sombres. La couleur du bec varie du jaune, brun ou noir et les pieds en général sont jaunes. Les lorums de la sous-espèce garzetta sont gris bleu. En période de reproduction des plumes ornementales lancéolées apparaissent sur la nuque, la gorge et le dos (Fig. 3).

Durant la parade nuptiale, les lorums deviennent rouges, tout comme les pieds chez les sous-espèces où ceux-ci sont normalement jaunes. Le plumage juvénile est extrêmement variable, il peut

comporter des plumes ornementales peu développées ou non. Les deux sexes se ressemblent mais les mâles sont plus grands que les femelles (Hancock et Kushlan, 1989).



Figure 3 :Aigrette garzette en plumage ( <http://www.digimages.inf> )

#### ❖ Migration

Les populations septentrionales de la sous-espèce *garzetta* en état de reproduction sont hautement migratrices, à l'exception remarquable de celles du Japon où 80 % de la population reste toute l'année (Hancock et Kushlan, 1989). En Europe, la migration post nuptiale commence à la fin août, la majorité des individus se rendent en Afrique. La migration de retour a lieu en mars. En Asie, la plupart des individus hivernent aux Philippines.

#### ❖ Habitat

L'Aigrette garzette utilise une variété d'habitats comprenant les rives des cours d'eau, les lacs peu profonds, les étangs, les Lagons, les canaux d'irrigation, les prairies inondées, les marais ainsi que les habitats côtiers tels que les bancs de vase, les plages sablonneuses, les côtes rocheuses, les récifs de corail et les rivages couverts de palétuviers. Les rizières sont devenues des zones d'alimentation exceptionnellement importantes (Voisin, 1978 ; Fasola et Barbieri, 1978 ; Fasola et Ghidini, 1983 ; Bianca, 1987). Les habitats terrestres

sont occasionnellement utilisés. Les sous-espèces *schistacae*, *gularis* et *dimorpha* usent généralement du littoral (Hancock et Kushlan, 1989).

### ❖ Alimentation

L'Aigrette garzette emploie plusieurs techniques d'alimentation selon l'habitat exploité et la disponibilité des proies, et défend vigoureusement ses gagnages. Elle adopte souvent la marche lente, la marche rapide, la course après les proies, la vibration du pied, les ailes étendues (Voisin, 1978 ; Hafner *et al.*, 1982) et l'alimentation sous le dôme des ailes (Obs. pers.). Elle se nourrit soit en solitaire ou en groupe.

Son régime comporte principalement des petits poissons, mais aussi des insectes, des crustacés, des vers, des reptiles, des amphibiens, de petits mammifères et de petits oiseaux (Hafner, 1977 ; Fasola *et al.*, 1981 ; Kushlan et Hancock, 2005).

### ❖ Reproduction

L'Aigrette garzette niche en colonie, mono spécifique ou multispécifique et y défend agressivement son territoire de nidification. Les nids se situent en des lieux diversifiés, depuis les arbres très hauts aux buissons, dans les roseaux ou sur le sol, sur des corniches ou des épaulements rocheux (Kushlan et Hancock, 2005).

Les dimensions des œufs sont variables selon les régions, 42 x 33 mm au Sri Lanka, 44,3 x 32,3 mm en Chine et 46,5 x 34,2 mm en Afrique du Sud (Zhang *et al.* in Kushlan et Hancock, 2005). La ponte varie géographiquement de 2 à 8 œufs, elle est en moyenne de 4,9 au Japon, de 4,8 en Espagne, 4,4 en Chine (Wei *et al.* in Kushlan et Hafner, 2005), 2,9 au Sénégal, 2,6 en Afrique de l'Est, 2,5 à Madagascar et 2,2 en Australie. L'éclosion survient après 21-25 jours d'incubation. Les jeunes quittent le nid à 45-50 jours.

## 7-2 Le Héron garde bœufs *Ardea ibis*

### ❖ Identification

Le Héron garde bœufs a une taille de 45-56 cm et un poids de 270-510 g. Il est blanc avec le bec jaune relativement court, l'iris et les tarsi jaune pâle et les jambes plutôt courtes, vert foncé, et pouvant à distance paraître noires. Sa position voûtée au repos constitue une caractéristique distinctive. Des changements dans le plumage et la coloration ont lieu à la saison de reproduction : des plumes ornementales chamois roussâtre se développent sur la calotte, la nuque, le bas de l'avant cou et le manteau. Les couleurs des parties molles changent aussi : les jambes arborent un jaune éclatant, l'iris passe à un jaune plus foncé. Pendant la parade nuptiale le bec, les jambes, l'iris et les tarsi deviennent rouge brillant (Fig. 4). Les juvéniles sont semblables aux adultes en période de non reproduction mais peuvent avoir les jambes noirâtres et une nuance grise dans le plumage. Les sexes sont semblables sauf que le mâle est plus grand que la femelle et plus coloré en période de reproduction.



Figure 4 : *Héron garde bœufs en plumage nuptial* ( <http://www.digimages.inf> )

### **Migration**

Les reproducteurs nord-africains se dispersent après la nidification et évitent le Sahara dans leurs déplacements. Les populations du sud-ouest de l'Europe se déplacent vers le sud pour hiverner en Afrique du Nord. Les populations nichant en Turquie et en Europe Orientale migrent vers le Moyen Orient et l'Iran (Cramp et Simmons, 1977, Hancock et Kushlan, 1989).

### ❖ **Habitat**

L'expansion de l'aire de distribution du Héron garde bœufs est due en partie à ses préférences en matière d'habitat, qui diffèrent de celles de la plupart des autres hérons : il s'agit en général des régions sèches, plus découvertes, souvent d'herbages secs, de champs labourés ou même de pelouses suburbaines (Siegfried, 1971a, 1971b et 1978 ; Hancock et Kushlan, 1989). Il niche en colonie et adopte habituellement les marais, les roselières, les mangroves, les fourrés épais, la végétation de broussailles et les grands arbres.

### ❖ **Alimentation**

Cette espèce suit souvent le bétail, les grands mammifères, d'autres oiseaux et les tracteurs. Cette tactique accroît l'efficacité de la recherche de nourriture.

Le régime alimentaire varie selon les habitats, les proies sont terrestres ou semi aquatiques (Siegfried, 1971b et 1978). Il mange essentiellement des insectes qui compose 80 à 93 % de son régime alimentaire (Siegfried, 1978 ; Boukhamza et al., 2000 ; Si Bachir, 2007) mais aussi des mollusques, des amphibiens, des crustacés, des reptiles, des poissons, de petits mammifères et même

des oisillons (Hancock et Kushlan, 1989).

#### ❖ Reproduction

Les Hérons garde bœufs se reproduisent en colonies pouvant compter de quelques centaines à quelques milliers de couples et défendent agressivement leurs territoires de nidification (Burger, 1978a). Ils peuvent nicher seuls ou avec d'autres hérons et oiseaux aquatiques coloniaux. Le nid, construit avec des branchettes, branches et roseaux, est édifié dans des roseières, des buissons ou des arbres, à une hauteur qui varie de quelques centimètres à 20 mètres (Siegfried, 1971c ; Cramp et Simmons, 1977 ; Hancock et Hafner 2000; Si Bachir et al., 2000 ; Kushlan et Hancock, 2005; Si Bachir, 2007).

La ponte est en général de 2-5 œufs mesurant 40,4 x 36,5 mm. L'incubation dure de 20 à 26 jours. Les oisillons très loquaces et agressifs quittent le nid à 2 semaines, ils sont emplumés à 30 jours et acquièrent leur indépendance totale 15 jours plus tard (Kushlan et Hancock, 2005).

### 7-3 La Grande Aigrette *Ardea alba*

#### ❖ Identification

La Grande aigrette a une taille de 85-102 cm et un poids de 930-1 700 g. Son plumage est entièrement blanc, les jambes et les pieds foncés, le bec jaune à noir, les loyers vert et l'iris jaune. Pendant la reproduction, cette espèce est dépourvue de huppe mais développe des plumes nuptiales dorsales d'une longueur exceptionnelle pouvant atteindre 50 cm de long. Il y a également des changements dans les couleurs des parties nues (Cramp et Simmons, 1977 ; Hancock et Kushlan, 1989 ; Kushlan et Hancock, 2005 ; Voisin 1991) (Fig. 5). Les juvéniles sont similaires aux adultes mais dépourvus de plumes ornementales.

Les sexes sont semblables, le mâle est plus grand que la femelle.

#### ❖ Migration

Les populations septentrionales de la Grande aigrette migrent en hiver. La sous-espèce *alba* est en partie migratrice mais semble se déplacer sur de courtes distances, jusqu'à la Méditerranée et l'Afrique du Nord (Hancock et Kushlan, 1989 ; Voisin, 1991).

#### ❖ Habitat

On rencontre la Grande aigrette typiquement dans les marais, les prairies humides, les marécages, sur les bords des rivières et les lacs mais aussi dans les habitats marins tels que les marais soumis aux marées, les bancs d'algues et les côtes. Les terres agricoles, en particulier les rizières sont très fréquemment utilisées. Elle n'est pas rare sur sol sec (Hancock et Kushlan, 1989).



**Figure 5: Grande aigrette en plumage nuptial ( <http://www.digimages.inf> )**

#### ❖ Alimentation

La Grande aigrette se nourrit en solitaire, ou en groupe lorsque les ressources sont abondantes. Les proies capturées sont très diversifiées. Elle se compose essentiellement de poissons, d'insectes, d'amphibiens, de reptiles, de petits mammifères et même, à l'occasion, de oisillons (Cramp et al., 1977 ; Hancock et Kushlan, 1989 ; Hoffman, 1978).

#### ❖ Reproduction

La Grande aigrette niche dans des roseaux, des arbres ou des buissons. Elle niche soit en solitaire soit en colonie. La sous-espèce *alba* tend à rester isolée tandis que les autres sous-espèces sont plus coloniales. Les nids de la sous-espèce *alba* sont habituellement placés dans des roseières (Cramp et Simmons, 1977).

Les dimensions des œufs varient selon les sous-espèces, la moyenne étant de 61 x 43 mm chez *alba* (Hancock et Kushlan, 1989). La ponte varie de 1 à 6 œufs, avec une moyenne de 3-5. L'incubation dure environ 25 jours, les héronneaux commencent à sortir du nid à trois semaines, se couvrent de plumes trois semaines plus tard et quittent la colonie à 42-60 jours (Kushlan et Hafner, 2000).

### 7-4 Le Crabier Chevelu *Ardeola ralloides*

#### ❖ Identification

La taille du corps du Crabier chevelu est en moyenne de 46 cm avec un poids de 230 à 370g. Ses pattes sont courtes et son bec est effilé, puissant et relativement grand.

L'adulte a les parties supérieures brun chamois terne avec une nuance légèrement fauve. La

tête et la partie postérieure du cou sont d'un chamois plus brillant, grossièrement strié de brun foncé. Le croupion, la queue et les ailes sont blancs et presque complètement dissimulés par les plumes ornementales du dos lorsque l'oiseau est au sol mais se voient nettement au vol. Le bec est jaune verdâtre pâle avec l'extrémité noirâtre, les tarses sont vert jaunâtre, l'iris jaune, les jambes et les pieds vert jaunâtre terne.

En période de reproduction, le plumage des parties supérieures prend une couleur plus brillante et plus profonde, le manteau et les scapulaires sont fauves, la partie antérieure du cou et la poitrine orange rougeâtre. Les plumes blanches à marges noires de la calotte sont plus éclatantes et s'étendent jusqu'au manteau. Pendant la parade nuptiale, le bec devient bleu clair brillant avec une pointe foncée. Les tarses sont légèrement bleu, les jambes sont d'un rouge éclatant (Fig. 6). L'imature est plus terne que l'adulte. Les sexes sont similaires.



Figure 6: Crabier chevelu en plumage nuptial (<http://www.digimages.inf>)

#### ❖ Migration

Les populations paléarctiques sont migratrices, elles migrent entre août et novembre vers le sud à travers le Sahara, la majorité des individus hivernent sous les tropiques septentrionaux africains. Le retour au Nord commence en mars. La dispersion post-nuptiale des juvéniles, très forte, commence dès juillet dans toute l'Europe (Cramp et Simmons, 1977 ; Hancock et Kushlan 1989 ; Voisin, 1991).

#### ❖ Habitat

L'habitat préféré du Crabier chevelu est l'eau peu profonde de préférence douce avec une couverture de roseaux, de buissons ou d'arbres. Les eaux côtières et saumâtres ne sont utilisées

qu'en cours de migration Hancock et Kushlan (1989). Les rizières et les régions inondées sont souvent utilisées (Voisin, 1978 ; FasoIa, 1994) ainsi que les marais saumâtres même en période de reproduction (Obs. pers.).

#### ❖ Alimentation

Le Crabier chevelu chasse en solitaire ou en groupes de quelques individus au crépuscule. Il chasse souvent à l'affût, sur le sol ou sur un perchoir, ou en marche lente (Voisin, 1978 ; Hafner et al., 1982). Il pratique également le glanage.

Son régime est composé d'insectes : sauterelles, libellules, araignées et papillons, d'amphibiens principalement des grenouilles, de poissons (Cramp et Simmons, 1977) et même de poussins : capture d'un poussin vivant de Grèbe huppé (Obs. pers.)

#### ❖ Reproduction

Le Crabier chevelu niche généralement en colonie plurispécifique, des nids solitaires ont été tout de même signalés dans le Nord du Niger (Bannerman in Hancock et Kushlan 1989). Les nids sont composés de roseaux et de branchettes. Ils se situent à des hauteurs basses, moins de 1 m au dessus de l'eau sur le Lac Victoria (Jackson in Hancock et Kushlan, 1989), presque sur le sol à Madagascar (Hancock et Kushlan, 1989) et à 50-150 cm près du cours du Sénégal (Voisin, 1980). Les œufs mesurent en moyenne 39 X 28 mm en Europe, 38 X 28 mm dans le sud de l'Afrique et 37,3 X 27,5 mm à Madagascar. La ponte est de 4-6 œufs en Europe et seulement de 2-4 en régions tropicales. L'incubation dure en moyenne 22-24 jours en Europe et seulement 18 jours à Madagascar (Kushlan et Hancock, 2005). Les jeunes commencent à grimper dans les branches à 14 jours et peuvent commencer à voler à 30-35 jours et ils sont emplumes à 45 jours et deviennent indépendants 45 jours plus tard (Kushlan et Hancock, 2005)

### 7-5 Le Bihoreau Gris *Nycticorax nycticorax*

#### ❖ Identification

Le Bihoreau gris a une taille de 58-65cm et un poids de 727-1014g. Il est trapu, gris et blanc avec une calotte et un dos noir brillant. Les ailes sont gris clair, le front, les côtés de la tête et le ventre blancs. Deux ou trois plumes ornementales longues et étroites se situent sur la partie postérieures de la tête. Le bec noir et épais est légèrement recourbé vers le bas. Les jambes et le cou sont courts. Les lorums sont bleu verdâtre, l'iris rouge, les jambes et les pattes jaune pâle. Pendant la reproduction, le plumage noir de la tête et du dos acquiert un brillant vert bleuâtre, les jambes et les lorums deviennent rouges. Les plumes ornementales de la tête peuvent atteindre une longueur de

25 cm (Fig. 7). Les juvéniles ont un plumage brunâtre avec des taches chamois. Les femelles sont plus petites et leurs plumes ornementales sont plus courtes en période de reproduction.



Figure 7: Bihoreau gris en plumage nuptial ( <http://www.digimages.inf> )

#### ❖ Migration

Les adultes et les juvéniles en particulier se dispersent largement après la nidification (Hancock et Kushlan, 1989). La dispersion se fonde en une migration générale vers le Sud chez les populations septentrionales. Des migrateurs printaniers dépassent les limites habituelles et se trouvent fréquemment plus au nord que l'aire habituelle de distribution (Cramp et Simmons, 1977, Hafner et Fasoia, 1997)

#### ❖ Habitat

Les habitats occupés par le Bihoreau gris dans sa vaste aire de distribution sont aussi variés que difficiles à décrire (Palmar in Hancock et Kushlan, 1989). Le Bihoreau gris préfère les habitats d'eau douce de faible profondeur, il utilise aussi les herbages secs (en cours de migration), les canaux, les mangroves. Dans quelques régions, les rizières constituent pour lui des habitats particulièrement importants (Cramp et Simmons, 1977 ; Fasoia et Barbieri, 1978 ; Fasoia et al., 1981 ; Fasoia, 1983 ; Fasoia, 1986 ; Fasoia et Ruiz, 1996). L'essentiel paraît être un bon couvert, pas nécessairement exempt de perturbations d'origine anthropiques, et des gagnages avec de l'eau douce, salée ou saumâtre, y compris, dans le cas de certaines populations des îles Malouines, des lits de varech à 500 m au large (Hancock et Kushlan, 1989)

### ❖ Alimentation

Cette espèce se nourrit typiquement au crépuscule et durant la nuit, souvent en solitaire ou en groupes lâches et de petites tailles (Obs. pers.) En général, elle chasse à l'affût et en marche lente. Dans son régime, les espèces aquatiques, poissons, amphibiens et insectes prédominent mais on retrouve également des crustacés, des araignées, des mollusques, de petits mammifères et de des oiseaux (Fasoia, 1984 ; Fasoia et al., 1993)

### ❖ Reproduction

La nidification se déroule en général en colonie avec d'autres espèces coloniales ou séparément. Le nid, souvent très fragile, peut être construit sur le sol, sur des falaises, dans des roseaux, des buissons ou des arbres (Hancock et Kushlan, 1989 ; Voisin, 1991 ; Kushlan et Hancock, 2005).

Les œufs mesurent en moyenne 50 x 36mm en Eurasie et 52,3 x 37,2 mm en Amérique du Nord, 48 x 34.3 mm en Chine et 49 x 35 mm en Afrique. La ponte peut être de 1 à 7 œufs avec une moyenne de 2-5. L'incubation dure 21 à 26 jours selon les régions. Les oisillons commencent à grimper hors du nid à trois semaines, ils sont emplumés à 35 jours et s'envolent à 6-7 semaines.

## 7-6 Le Héron Cendré *Ardea cinerea*

### ❖ Identification

La taille du Héron cendré est de 90-98 cm avec un poids de 1 020-2 073 g. Son plumage est essentiellement gris, blanc et noir. L'adulte a la tête blanche avec des plumes noires lâches s'étendant depuis le dessus de l'œil jusqu'à l'arrière de la calotte, où elles forment une huppe sur la nuque. Des plumes lancéolées plus pâles poussent sur le manteau et les scapulaires. Le menton et la gorge sont blancs et l'avant cou blanc grisâtre avec deux lignes de stries noires allongées. Les flancs sont gris, les côtés du corps noir et le reste des parties inférieures sont blancs. Le bec est jaunâtre. L'iris est jaune. Les jambes et les pieds sont bruns. En saison de reproduction, les scapulaires allongés sont blancs. Au stade de la parade nuptiale, une couleur orange foncé ou vermillon envahit l'iris, le bec et les jambes. Le bec peut conserver cette couleur jusqu'après l'éclosion des œufs (Fig.8). Les juvéniles sont plus uniformément gris et dépourvus de noir et de plumes ornementales.



**Figure 8: Héron cendré en plumage nuptial ( <http://www.digimages.inf> )**

#### ❖ Migration

Les hérons cendrés se dispersent largement après la saison de reproduction. Dans le Paléarctique Occidental, ce mouvement peut se produire presque dans n'importe quelle direction quoique principalement vers le Sud-ouest, bien que quelques individus puissent se diriger vers le Sud ou le Sud-est (Hancock et Kushlan, 1989).

#### ❖ Habitat

L'habitat du Héron cendré est très variable, c'est une espèce généraliste qui s'alimente dans différents types de milieux essentiellement dans les eaux peu profondes, salées ou douces. Les rizières et les bassins d'élevage des poissons sont d'importants gagnages pour cette espèce et peuvent localement en dépendre (Marion, 2000 ; Marion et al., 2000).

#### ❖ Alimentation

Le Héron cendré chasse d'habitude en solitaire ou en groupes lâches. Il se nourrit principalement à l'aube et au crépuscule, quoique l'alimentation nocturne soit également signalée (Hancock et Kushlan, 1989). Son régime alimentaire est surtout piscivore.

#### ❖ Reproduction

Le Héron cendré a tendance à se reproduire tôt comparé à ses congénères. Il niche surtout en colonie. Dans les zones tempérées, il n'est en général pas mêlé à d'autres espèces mais ailleurs il se reproduit dans de grandes colonies mixtes avec d'autres hérons et oiseaux coloniaux.

Les sites de nidification varient grandement, ils peuvent correspondre à de grands arbres, des

buissons ou des roselières ou même des corniches de falaises (Kushlan et Hancock, 2005 ; Voisin, 1991).

Les dimensions des œufs varient selon la région : 61 x 43 mm en Europe, 57 x 41 mm en Chine et 58.6 x 43 mm en Inde. La ponte varie aussi selon la Latitude, elle est de 4-5 œufs en général : 3-6 en Europe, 3-4 en Inde et 3 à Madagascar. L'incubation dure 23-28 jours. Après trois à quatre semaines, les jeunes commencent à grimper hors du nid. A 50 jours, ils s'empilent et ils ne quittent la zone du nid que deux ou trois semaines plus tard (Kushlan et Hancock, 2005).

### 7-7 Blongios nain *Isobrychus minutus*

#### ❖ Identification

C'est le plus petit héron européen. Chez le mâle adulte, le capuchon, le dos, les scapulaires et les sus-caudales sont noirs à reflets verdâtres. Les côtés de la tête et le cou affichent une teinte jaune ocre pâle, ce dernier avec deux raies médianes blanches peu évidentes. Le reste du dessous est ocre avec quelques marques latérales sombres. Les rémiges et le poignet sont noirs, les grandes couvertures blanches, les autres ocre-jaune. Les sous-alaires présentent une couleur blanche, les rectrices sont noir verdâtre. Le bec jaune verdâtre possède un culmen brun. Il est souvent nuancé de rouge-orange en période nuptiale. Les tarses sont verts, l'iris jaune-orange.

La femelle possède une calotte noire avec des liserés bruns. Le dos et les scapulaires affichent une couleur brun-chocolat avec des bordures jaunâtres. Les sus-caudales sont noirs. Les côtes du cou portent des marques brunes, les flancs sont rayés de brun sombre. Les rémiges sont brun noirâtre, les grandes couvertures jaune-brun. L'iris jaune est plus pâle que celui du mâle. Les juvéniles sont assez semblables aux femelles adultes mais avec un dessous plus fortement rayé de noir et de jaune. (Gill, F and D Donsker (Eds). 2019).

#### ❖ habitat

Les blongios nains vivent surtout dans les roselières inondées où ils trouvent des conditions favorables à leur mode de nidification mais également à la recherche de leur subsistance.

Ils s'installent au bord des lacs, des étangs, le long des cours d'eau lents et dans les marais. Ils apprécient particulièrement la présence de vieilles tiges ainsi qu'une certaine variation dans la végétation : buissons de saules, massettes (herbes du bord des étangs ressemblent à feuilles plates qui permet de les distinguer des joncs). Le blongios nain aime aussi les mares découvertes et les lisières. Lorsqu'il ne trouve pas d'habitat optimal, il peut se contenter de massifs de faible étendue ou même de simples rideaux de roseaux et même de simples étangs dans les parcs jusque dans les environnements urbains. D'une manière générale, son biotope coïncide avec celui de la rousserole

turdoïde.

Comme nicheur, le blongios nain est répandu dans toute l'Europe Méridionale et Moyenne. Au nord, son aire de distribution s'étend jusqu'en Hollande, en Allemagne Septentrionale et en Russie. On le trouve également en Afrique du Nord, du Maroc à l'Egypte, ainsi qu'en Asie Occidentale, du sud-ouest de la Sibérie et de la Palestine jusqu'en Kirghizie et l'est du Cachemire. (Gill, F and D Donsker (Eds). 2019.)



**Figure 9 : blongios en plumage nuptial ( <http://www.digimages.inf> )**

#### ❖ Alimentation

Son régime n'est guère différent de celui de la plupart des Ardéidés. Ce pêcheur opère le plus souvent à l'affût, sous le couvert ou à la lisière des roseaux et d'autres végétations des eaux peu profondes. (Gill, F and D Donsker (Eds). 2019.)

#### 8 - Menaces

Au cours de leur cycle de vie, les oiseaux d'eau migrateurs couvrent des distances considérables pour trouver les meilleures conditions écologiques : d'habitat, d'alimentation, de reproduction et de survie pour leurs petits. Cependant, la migration est un voyage périlleux, présentant un large éventail de menaces qui pèsent sur les oiseaux d'eau sont multiples. Ses exigences écologiques font d'elle une espèce sensible à toute modification de son biotope.

Les pollutions et contaminations des eaux représentent sans nul doute un facteur important de sa régression générale, en même temps que la destruction des zones humides bien particulières dans lesquelles elle vit. Le changement climatique qui est la cause des sécheresses de nombreuses zones humides constituent peut être une grande menace sur la survie de l'espèce (Grenn et al 1992, Hughes et al., 1999; Goes, 2013). Selon Anstey (1989), les milieux favorables à l'espèce ont

diminué d'environ 50% au cours du XXe siècle. Le plan d'action international cite, par ordre d'importance décroissante les menaces principales suivantes :

- Hybridation avec l'oiseaux roux introduite qui produit des hybrides fertiles « Dilutions génétiques » (*Dubois et Perennou , 1997*).

- Perte et fragmentation des habitats.

- Chasse : l'espèce est chassée illégalement dans la plupart des Etats, mais cela n'a pas été quantifié.

La chasse et la collecte des œufs sont la raison la plus probable de l'extinction de l'espèce dans certains pays (*Hughes et al, 2006, Chettibi ,2014*).

## **CHAPITRE II: DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE**

## 1-Généralités sur les zones humides

Aujourd'hui, nous savons que les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs. Pourtant, tout comme les forêts tropicales, de nombreuses menaces pesant sur elles, les zones humides sont détruites à un rythme sans précédent. Elles sont privées de leur eau par des pompages excessifs ou par la construction de barrages, elles sont même complètement drainées au profit de l'agriculture.

## 2 - Définition

### Définition d'une zone humide au sens de la convention de Ramsar

Au sens de la convention de Ramsar, « les zones humides, sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières où l'eau est naturelle ou artificielle, permanente ou temporaire, stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas 6 mètres ».

Autrement dit :

- Une zone humide est une région où l'eau est le principal facteur, qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associées. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure, ou encore, là où des eaux peu profondes, recouvrent les terres (RAMSAR., sans date (a)).
- Une zone humide c'est aussi toute zone de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, ou dans laquelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde, de façon permanente ou temporaire .
- Enfin, on entend par zone humide, des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (Loi sur l'eau, France, 1992) (Anonyme., 2007).

### Caractéristiques générales des zones humides

Une zone humide est caractérisée par :

Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée.

- Le niveau d'eau (élevé, faible et variable).
- La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire.
- Présence ou absence de végétation hygrophile.

- Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau.
- La nature de la zone humide (naturelle / artificielle).
- La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent :
  - Eaux dormantes : étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages.
  - Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources.

Zones inondables et / ou hygromorphes : bois marécageux, forêts alluviales ou humides, aulnaies, roselières, saulaies, marécages, prairies alluviales ou humides, ripisylves, plaines et vallées alluviales... (ONC., Sans date (a)).

### 3- les zones humides en Algérie

L'Algérie se caractérise par une importante diversité de paysages, d'habitats et d'écosystèmes, parmi lesquels, on trouve les zones humides.

La partie Nord-est de l'Algérie, une des plus arrosées du pays, renferme deux complexes lacustres d'eau douce, de marais de ripisylves, et de plaines d'inondation particulièrement importantes de par leur superficie, alors que la frange Nord-Ouest, soumise à un régime pluviométrique moins important, se caractérise surtout par des plans d'eau salés. Les Hautes plaines et les plaines steppiques, situées à l'intérieur des terres, se caractérisent par une pluviométrie très faible, accentuée par une sécheresse estivale très prononcée, renferment principalement des Chotts et des Sebkhass, des lacs salés continentaux de très faible profondeur qui, sur le plan quantitatif, constituent le type de zone humide le plus important d'Algérie. Plus au Sud, dans la zone désertique, caractérisée par une très faible pluviométrie, existe un réseau hydrographique fossile extrêmement ramifié représenté en surface par des lits d'oued et des Oasis. Enfin, dans les grands massifs montagneux de l'Atlas Saharien, se trouvent de nombreuses autres zones humides appelées Guelta, qui sans doute, constituent des sites importants pour l'avifaune traversant le Sahara (DGF., 2001).

Les zones humides algériennes, siège donc d'une biodiversité remarquable, abritent une trentaine d'espèces de poissons d'eau douce et 786 espèces de plantes aquatiques. Ces milieux, malgré leurs énormes services écologiques et économiques parfaitement reconnus aujourd'hui, n'échappent malheureusement pas à une dynamique de destruction sans pareille, qui menace l'existence d'un nombre élevé d'espèces floristiques et faunistiques (DGF., 2004).

Les zones humides algériennes, y compris celles d'importance internationale, ont fait l'objet de quelques études avifaunistiques, marquant leurs intérêts pour les oiseaux d'eau (Jacobs et Ochando, 1970 et Scott, 1980 in Chalabi . 1990).

#### 4-L'Algérie et la convention de Ramsar

L'Algérie a adhéré à la convention de Ramsar par décret n° 82-439 du 11 décembre 1982, en proposant au classement deux sites sur la liste des zones humides d'importance internationale, à savoir le lac Tonga et le lac Oubeira situés dans le complexe des zones humides d'El-Kala (wilaya d'El -Tarf). L'Algérie a participé aux 6 conférences des parties contractantes (COP) de la convention de Ramsar : Groninger, en Hollande en 1982, Brisbane en Australie en 1996, San José, Costa Rica en 1999, Valence en Espagne en 2002, Kampala en Ouganda en novembre 2005, et dernièrement Corré à Changwon en octobre 2008.

En adhérant à la Convention, chaque pays (partie contractante) doit obligatoirement désigner au moins un site, pour s'inscrire sur la liste des zones humides d'importance internationale.

L'inscription d'un site sur la liste Ramsar, confère à celui-ci le prestige d'être reconnu au niveau international, et oblige le gouvernement à prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir le maintien des caractéristiques écologiques spécifiques du site.

C'est l'une des étapes importantes pour la valorisation des zones humides algériennes. Cette reconnaissance de l'importance internationale des sites classés va engendrer une importance nationale et internationale accrue à même de drainer des projets, nationaux et internationaux, nécessaires à leur gestion rationnelle (DGF., 2002).

#### 5 -Les principales zones humides de l'Algérie

##### 5-1 Le lac Tonga 36°53'N, 08°31'E (2400 ha)

Forme un milieu d'eau douce d'une dimension peu commune en Afrique du nord. Barré au nord par un cordon de dune littorales, il est entouré par ailleurs de collines boisés ou couvertes de maquis et de pâturage (Van Dijk et Ledant, 1983). Le bois des forêts est essentiellement composé de chêne liège, chêne zêne et de l'acacia delbata. Il est peu profond (2,5 m profondeur moyenne), en communication avec la mer par un canal artificiel « canal Messida ».

Le centre du lac est couvert essentiellement d'un écran de nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), (le biotope préféré pour la nidification des guifettes moustacs (*Chlidonias hybridus*)) parsemé par des îlots flottantes de différentes tailles et formes, composé essentiellement de saules (*Salix cinerea*), Iris jaune (*Iris pseudo – acorus*), polygonome sp, et les phragmites. Ces îlots forment le refuge d'un important paquet de l'avifaune aquatique nidificatrice (essentiellement pour les hérons, l'Ibis falcinelle, le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), l'Erismaure à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la poule Sultane (*Porphyrio porphyrio*) (Samraoui et Samraoui 2008).

Entre le marais côté nord et la route d'El Kala – Oum Tboul, se trouve une forêt humide très importante constitué essentiellement d'une aulnaie (milieu relativement rare avec celle de *Righia* de

Berrihane en Afrique du nord), des plantations de peupliers, des cyprès chauves et des br oussailles de salix (Chalabi et al, 1985).

Site d'hivernage, pour plus de 25000 anatidés et foulque (Chalabi et Van Dijk 1988). Le deuxième site le plus important en Algérie pour les oiseaux nicheurs (Samraoui et Samraoui 2008). Il a une importance internationale grâce à non seulement aux oiseaux nicheurs mais aussi à la richesse de la flore et au nombre d'espèces d'invertébrés (Morgane, 1982).

### 5-2 Le Marais de Boussedra (36°50'40.88"N, 7°43'37.30"E)

Le Marais de Boussedra à l'extrême Nord-est de l'Algérie, représente une cuvette recevant les eaux usées de la commune d'El-Bouni et des agglomérations limitrophes ( $\approx$  600.000 habitants). C'est un plan d'eau palustre qui occupe une superficie de 55 ha avec une profondeur variant entre 45 cm et 2 m (Aberkane et al. 2013). Les taux élevés d'éléments azotés (nitrates, nitrites et ions ammonium) mesurés au cours de l'année 2012 (mesures personnelles) favorisent le développement d'une flore très diversifiée. Ce couvert végétal très riche, est composé de 86 espèces appartenant à 42 familles (inventaire personnel). Les espèces principales sont *Veronica agrestis*, *Veronica anagalis aquatica*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus maritimus*, *Phragmites australis* et *Tamarix gallica* au sud du marais. Cette zone humide accueille chaque année une diversité avienne importante (42 espèces appartenant à 18 familles) et répond facilement aux critères ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) en période hivernale ou de reproduction. On y trouve notamment le Blongios nain *Ixobrychus minutus*, le Crabier chevelu *Ardeola ralloides*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* (Aberkane et al, 2013 ; Samraoui et al, 2013). En conséquence du nouveau plan d'occupation des sols de la commune d'El-Bouni et à la construction continue de nouvelles bâtisses, la partie septentrionale du marais est devenue une zone de dépôt et d'enfouissement de remblais et de décapage des montagnes avoisinantes, aboutissant ainsi au rétrécissement du plan d'eau.

### 5-3 La Garaet Hadj-Tahar (36°51'N 07°15'E)

La Garaet Hadj-Tahar est un plan d'eau douce de 500 ha qui fait partie du complexe de zones humides de la plaine de Guerbes-Sanhadja. Ce complexe, situé à environ 45 km à l'ouest de la ville d'Annaba, a été classé comme Site Ramsar en 2001 et sélectionné comme Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (Coulthard 2001). La Garaet Hadj-Tahar est située à environ 20 km de la côte et présente une forme ovale. La diversité floristique y est importante. Quelque 60–70% de la superficie totale sont occupés par *Nymphaea alba*, *Typha angustifolia*,

*Phragmites australis*, *Scirpus maritimus*, *S. lacustris* et *Iris pseudoacacorus*. Le plan d'eau est bordé d'une ceinture de végétation composée principalement de *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Olea europea*, *Asphodelus aestivus*, *Rubus ulmifolius* et de pelouses de graminées dont les plus abondantes sont *Cynodan dactylon* et *Paspalum distichum* (Fig. 12). Les terres entourant le site sont utilisées pour la culture des céréales, principalement celle du blé dur *Triticum durum*. La profondeur moyenne de l'eau varie entre 0,80 et 1,20 m. Elle augmente à subitement suite aux pluies torrentielles, la garaet constituant une cuvette qui reçoit les ruissellements des eaux de pluies des montagnes environnantes. Le site joue un rôle important pour la reproduction et l'hivernage de certaines espèces d'oiseaux d'eau, notamment l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, classée comme Menacé d'extinction, et le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, Quasi-menacé (*BirdLife International 2004*), dont les effectifs dans la Garaet Hadj-Tahar augmentent depuis quelques années.

#### 5-4 Le Chott El-Hodna (35° 18' /35° 32' N 4° 15' / 5° 06')

Le Chott El-Hodna d'une superficie de 362 000 ha, fait partie d'une série de chotts dans les hautes plaines, qui se sont développés là où convergent les eaux provenant de l'Atlas Saharien au Sud et l'Atlas Tellien au Nord. Il est coincé entre deux formations montagneuses, c'est hydrologiquement un bassin fermé de 26000 km<sup>2</sup>, qui s'étend sur 220 km de long et 90 km de large.

Le Chott chevauche deux départements (wilayas) : M'sila (1000 km<sup>2</sup>) et Batna (100 km<sup>2</sup>). Il est isolé de la Mer Méditerranéenne par 100 à 150 km de chaînes de montagnes, il occupe le centre de la cuvette du Honda, il est situé à 40 km de la ville de M'sila (*BOUMEZBEUR, 2002*). Il a été classé comme Site Ramsar en 2001 et sélectionné comme Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (IBA) (*Coulthard, 2001*).

Il constitue une surface d'épandage des crues, où l'eau est salée. Il s'étend sur 77 km de long et 19 km de large. Sa surface inondée, quoique variable, ne dépasse jamais 80 000 ha. Son alimentation est assurée par au moins 22 cours d'eau principaux, auxquels il faut ajouter des sources d'eau douce (*Mimoune, 1995*).

L'intérêt du Chott El-Hodna dans la conservation de la Biodiversité se résume du point de vue floristique par un ensemble d'espèces endémiques, représentatives tant de l'élément méditerranéen que de l'élément saharo-arabique, cette flore est représentée par 550 taxons recensés, dans les communautés steppiques, forestières et pré-forestières (*Kaabech, 1990*).

Avec ces différents habitats, le Chott est l'aire naturelle d'une extrême importance pour des espèces animales (Gazelle de Cuvier *Gazella cuvieri*, l'Outarde hou-bara *Chlamydotis undulata*),

espèces menacées d'extinction et classées en voie de disparition par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (*Ladgham, Chicouche et Zerguine, 2000*).

Ce travail sur l'avifaune aquatique de ce site nous permettra de définir le statut des espèces aviennes qui exploitent le Chott et de montrer le rôle joué par cet écosystème dans la conservation de la biodiversité et particulièrement l'avifaune aquatique.

#### **5-5 Sebkhet El Hamiet (35°55' N, 5° 33' E)**

C'est un chott d'une superficie de 2,509 ha, constitué d'une sebkha ou lac salé naturel endoréique, temporaire qui s'inonde en temps de crues et s'assèche en saison estivale et d'une prairie humide sur son pourtour. Le niveau d'eau, très variable selon les saisons et les années, n'excède pas, en toute circonstance 1,5 mètre de profondeur. Le site se compose de deux habitats distingués, la partie centrale d'une superficie de 14.00 ha est formée par le plan d'eau libre appelé sebkha (c'est-à-dire lac salé), elle est entièrement dépourvue de toute végétation. Une zone périphérique, appelée chott, constituée d'une prairie humide à base d'halophytes d'une superficie de 200 ha. Cette végétation est composée de 11 espèces annuelles et 25 vivaces (*Juncus maritimus*, *Limonium delicatulum*, *Atriplex glauca*, *Salsola vermiculata* et d'autres espèces comme *Suaeda fruticosa*, *Suaeda mollis*, *Atractylis humilis*, *Sphenopetum divaricati*, *Spergularia marginata*, *Salicornia fruticosa* et *Aeluropus littoralis*). L'importance écologique de cette flore n'ayant pas encore fait l'objet d'études poussées.

Le site est une aire d'hivernage importante pour les oiseaux d'eau, en particulier le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, le Canard siffleur *Anas penelope* (*Boumezbeur, 2004 ; Baazizet al., 2011*)

#### **5-6 Sebkhet Melloul (36°0'0''N, 5°19'60''E)**

Ce site occupe une superficie de 700 ha, se trouve sur le territoire de la commune de Guellal. Ce plan d'eau est caractérisé par des sols alcalins dégradés et se trouve sur une nappe phréatique superficielle, actuellement surexploitée pour l'irrigation des cultures maraîchères. Ces sols sont utilisés principalement pour l'agriculture et l'élevage d'ovins et de bovins. La Sebkha est alimentée principalement par Oued Guellal. La faune aviaire est représentée par de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau qui fréquentent régulièrement le site telles que : le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, le Tadorne casarca *Tadorna ferrigunea* et le Canard Souchet *Anas clypeata* (*Baaziz et al., 2011*).

**5-7 Chott El Fraine (35°55'N, 5°40'E)**

Le Chott occupe une superficie totale de 150 ha. Ce site prend la forme allongée, composé d'une sebkha, temporaire qui s'inonde en temps de crues et s'assèche en saison estivale et d'une prairie humide sur son pourtour. Son eau salée et très polluée constitue un refuge pour de nombreux oiseaux d'eau migrateurs (*Baaziz, 2011*).

Le site s'étend sur une superficie de 12,223 ha, composé d'une sebkha, temporaire, auquel se rattache une prairie humide permanente couverte par une végétation halophyte appelée chott. Le chott s'inonde en période pluvieuse et s'assèche totalement en été, son bassin versant reçoit un débit moyen annuel de 16 millions m<sup>3</sup> dont une partie s'infiltré pour alimenter la nappe phréatique (*Bechtel 1975 in Boumezbeur 2004*). Le site renferme deux habitats ; un plan d'eau, tapissé aux alentours d'une végétation herbacée halophyte, renforcée et densifiée par une plantation d'atriplex. Les terrains voisins sont dans leur grande majorité des exploitations agricoles où la céréaliculture est l'activité la plus répandue. Le site est fréquenté par 21 espèces d'oiseaux dont une quinzaine sont aquatiques (le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* et le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*) (*Boumezbeur 2004 ; Baaziz, 2011*)

**5-9 Sebket Bazer-Sakra ( 36°05' N 05°37' E à 5°45' E)**

Sebket Bazer-Sakra est située dans la partie méridionale des hautes plaines sétifiennes qui font partie des hautes plaines telliennes. Le site est une dépression naturelle endoréique salée, permanente s'étale sur une superficie de 1707 ha et dont l'altitude est la plus élevée de la région de Sétif. L'évolution des sols salés est dominée par la présence dans leur solution de sels solubles ou la présence éventuelle de sodium échangeable en grande quantité (*Fenni, 1991*).

La sebkha est entourée par une ceinture de végétation constituée principalement de plantes halophytes dont les principales sont : *Suaeda fruticosa*, *Atriplex halimus*, *Atriplex glacica*, *Salsola fruticosa* (*Harreg, 1998*). La faune Mis à part les dénombrements d'oiseaux d'eau hivernants réalisés par les services des forêts de la wilaya de Sétif aucun suivi scientifique n'a été faite sur la faune fréquentant la sebkha. Ces inventaires des oiseaux d'eau se font chaque année durant la première quinzaine du mois de janvier et ce depuis 1971 jusqu'à ce jour, exception faite pour les années allant de 1992 à 1997, qui par manque de personnels qualifiés et a cause des conditions sécuritaires les dénombrements n'ont pas pu être réalisés (*DGF, 2004*).

### 5-10 Oued Righ

La dépression d'Oued Righ (Sahara septentrional algérien) héberge à elle seule 900000 ha de zones humides (lacs et chotts) réparties entre les wilayas d'El-Oued, de Biskra et de Ouargla et constitue l'un des plus importants éco-complexes de zones humides d'Algérie.

La dépression d'Oued Righ abrite trois zones humides classées au titre de la Convention de Ramsar (l'ensemble lac d'Oued Khrouf et Chott Merouane classé en 2001, le Chott Melghir classé en 2002 et le Chott Sidi Slimane classé en 2004) et beaucoup d'autres plans d'eau saumâtre tels que le lac Ayata et d'eau douce tel que le lac Merara (*Y. Nouigem, 2008*).

Les recensements de l'avifaune ont été réalisés selon un rythme mensuel, du mois de septembre 2005 au mois de décembre 2008. Les comptages ont été effectués par observation directe au moyen d'un télescope (Optolyth 20 80) et d'une paire de jumelles, par une équipe de deux à cinq observateurs, à partir de points d'observation situés autour des zones humides. Ces points ont été choisis afin de permettre le recensement le plus exhaustif possible des individus et des espèces.

Nous avons procédé à des comptages individuels des oiseaux d'eau si le groupe ou la population comptait moins de 200 individus et se trouvait à une distance n'excédant pas 200 m. Dans le cas contraire, si le groupe ou la population d'oiseaux d'eau était éloigné et comptait un effectif plus nombreux, nous nous sommes rabattus sur des estimations visuelles (*J. Blondel, 1975 ; A. Tamisier et O. Dehorter, 1999*). Cette méthode, qui est la plus employée dans les recensements hivernaux de l'avifaune aquatique, présente une marge d'erreur estimée entre 5 et 10 %, en fonction de l'expérience de l'observateur, du matériel utilisé et de la structure du milieu : ceinture de la végétation et hauteur des hélrophytes (*Phragmites australis*) (*J. Lamotte et A. Bourliere, 1969 ; M. Houhamdi, 2002*).

### 5-11 Le Marais de Madjen Djedj (36°01'33.97''N8°14'28.24''E)

Le Marais de Madjen Djedj est situé à l'extrême Sud-Est de la Wilaya de Souk-Ahras au niveau de la commune de Sidi Fradj . D'une superficie d'environ trois hectares et une profondeur dépassant les 3 m, il est perché à une altitude de 515 m (*B.N.E.D.R, 2004*), ses eaux sont douces, permanentes et d'origine pluviale. Ce plan d'eau est situé dans un étage bio-climatique semi-aride à hiver frais. La température annuelle moyenne est de l'ordre de 15,88°C ; les précipitations annuelles avoisinent les 338 mm. La végétation est caractérisée par *Carex divisa*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus trichetre*, *Phragmites australis*, et le Tamaris. Tout autour du plan d'eau, on note surtout des espèces halo-phytes telles que *Atriplex halimus*. Un jeune reboisement de pin d'Alep *Pinus halepensis* est présent sur les crêtes qui entourent la zone humide. (*Guellati et al 2014*).

**5-12 La retenue de Tiffech (36°08'51.36" N ; 07°45'41.76"E)**

La retenue collinaire de Tiffech est un plan d'eau douce d'une superficie d'environ 110 hectares, qui se trouve à 20 km de la ville de Souk-Ahras, en direction Sud-Ouest. Elle est située au sud du chef-lieu de la commune de Tiffech dans un étage bioclimatique subhumide. Ce plan d'eau douce ne montre pas une grande diversité floristique, mis à part les quelques ravines où on peut noter des phragmites, des scirpes et des typhas qui constituent avec les terrains agricoles qui entourent la zone humide des lieux propices pour la reproduction de beaucoup d'espèces. (Guellati et al 2014).

**5-13 La retenue d'El Kef ( 36°07'55.55"N et 07°30'65.00"E )**

La retenue collinaire d'El Kef est un plan d'eau douce d'une superficie d'environ 6 hectares ; elle est située entre à une altitude de 865 m. La profondeur moyenne de l'eau varie entre 3 et 6 m. Le terrain aux alentours est consacré à l'agriculture, notamment la production de pommes de terre, et la végétation est caractérisée par le Tamaris et des plantes hydrophytes tout autour du plan d'eau. (Guellati et al 2014).

**5-14 La Garaet de Timerganine (35°39'N 06°57'E)**

La Garaet de Timerganine représente la zone humide la plus diversifiée des Hauts Plateaux de l'est algérien. Constituant l'unique plan d'eau douce de la région, Elle est fréquentée régulièrement par 78 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 19 familles, dont les plus importantes sont les Scolopacidés (17 espèces) et les Anatidés (17 espèces). Vingt-trois espèces, dont quatre importantes à l'échelle mondiale, y nichent fréquemment : l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* et la Talève sultane *Porphyrio porphyrio*. Cinq espèces sont mentionnées pour la première fois pour les Hauts Plateaux : l'Echasse blanche *Himantopus himantopus*, l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*, la Mouette rieuse *Larus ridibundus*, le Goéland railleur *L. genei* et la Sterne hansel *Sterna nilotica*. La présence de la Cigogne noire *Ciconia nigra*, le Flamant nain *Phoeniconaias minor*, la Nette rousse *Netta rufina*, l'Ouette d'Egypte *Alopochen aegytiacus* et le Pluvier guignard *Charadrius morinellus* est aussi à signaler.

La Garaet de Timerganine représente l'unique plan d'eau douce de la région et s'étale sur 250 ha. C'est une zone classée site Ramsar depuis le 2 février 2010 du fait qu'elle héberge plus de 1% de la population mondiale de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* (Houhamdi et al. 2009).

La végétation de Garaet Timerganine est caractérisée par *Carex divisa*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus trichetres* et *Phragmites australis*. Tout au tour du plan d'eau nous avons noté surtout des espèces halophytes Tel que *Atriplex halimus*, *Salsola fructucosa*, *Moricondia arvensis* et *Salicornia fructucosa*. Au total 17 familles regroupant 44 espèces de végétaux (Check-list 1) ont été recensées (Ounis et Zamouchi, 2004).

## 6- Méthodologie

Afin d'avoir une idée sur la distribution et les préférences écologiques des espèces de la famille des Anatidés dans certains zones humides en Algérie, nous avons procéder une analyse des données de dénombrement. Ces données sont récoltées à travers les thèses de doctorat et les articles scientifiques récents en citant bien sur leurs références.

En plus des effectifs des espèces, les caractéristiques environnementales de zones humides ou les études ont été réalisées sont recueillies à savoir (effectif maximal , statut de l'espèce dans le site, rythme hydrologique, typologie du site, classement du site, effectif de toutes les espèces recensées dans le site, nombre de toutes les espèces recensées dans le site).

**Tableau 1** : Documents utilisés dans l'étude

Titre	Année	Type	Référence/Source
Evolution de la population nicheuse de l'érismaire à tête blanche <i>oxyura leucocephala</i> sur le lac tonga (Algérie)	2011	Article	Lazli <i>et al.</i> , 2011
Etat des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie	2008-2009	Thèse	Saifouni A
Inventaire et écologie des oiseaux d'eau dans le marais de Boussedra (Annaba, Nord-est de l'Algérie)	2014	Article	Boudaraa <i>et al</i> 2014
Phénologie et comportement diurne du canard souchet <i>anas clypeata</i> (anatides) hivernant dans la garaet hadj-tahar (complexe de guerbes-sanhadja, nord-est de l'algerie)	2016	Article	Tabouche <i>et al.</i> 2016
Donnés préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, nord-est algérien)	2008	Article	Metallaoui <i>et al</i> 2008
Aperçu sur la diversité des oiseaux d'eau du	2013	Article	Guergueb <i>et al</i> 2014

chott El-Hodna (Algérie)			
Statut phonologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (hauts plateaux, Est de l'Algérie)	2011	Article	Baaziz et al 2011
Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : cas de la dépression d'Oued Righ	2013	Article	Bensaci et al 2013
Le peuplement d'oiseau d'eau du complexe des zones humides de wilaya de Souk-Ahras : Etat Actuel et intérêt patrimonial	2014	Article	Guellati et al 2014
L'avifaune aquatique de la garaet de timerganine et des zones humides des hauts plateaux de l'est Algérien	2012	Article	Siddik et al 2012
A comparative study of the diurnal behaviour of the Northern Shoveller ( <i>Anas clypeata</i> ) during the wintering season at Garaet Hadj-Tahar (North-East Algeria) and Garaet Timerganine (Algerian highlands)	2014	Article	Metallaoui et al

## **CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION**

## 1- Résultats

### 1-1 Aigrette garzette

Le t-test montre une différence significative de l'effectif maximal entre les sites étudiés ( $t(13)=2,353$  ;  $p= 0,035$ ), l'effectifs de toutes les espèces des aigrette garzette entre les sites étudiés ( $t(13)=2,701$  ;  $p=0,018$ ), effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés ( $t(13) =3,624$  , ;  $p = 3,624$  ), et nombre de toutes les espèces les sites étudiés ( $t(13) =13,768$  ,  $p = 0$  ).

**Tableau 2** : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de l'Aigrette garzette

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal de l'Aigrette garzette	2,353	13	,035	92,571	7,57	177,57
Surface (h)	1,014	13	,329	65093,500	-73654,28	203841,28
Effectif de toutes les espèces d'ardéidés	2,701	13	,018	978,286	195,78	1760,80
Effectif de toutes les espèces dans le site	3,624	13	,3624	73389,571	29635,96	117143,18
Nombre de toutes les espèces	13,768	13	,000	61,500	51,85	71,15

Le tableau ci-dessous montre une corrélation positive entre l'effectif maximal et surface, laquelle statistiquement significative ( $r = 0.590$ ,  $n 14$ ,  $p = 0.026$ ). L'effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement significative ( $r = 0.807$ ,  $n 14$ ,  $p = 0$ ), par contre, une corrélation négative l'effectif de toutes les espèces dans le site, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,297$  ;  $n 14$  ;  $p = 0,303$ ), nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0.346$ ,  $n 14$ ,  $p = 0.225$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation positive entre la surface et Effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = 0.009$ ,  $n 14$ ,  $p = 0.975$ ). par contre, une corrélation négative Effectif de toutes les espèces dans le site, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,024$  ;  $n 14$  ;  $p = 0,934$ ), nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,14$ , ;  $n 14$  ;  $p = 0.620$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec : effectif de toutes les espèces ( $r = -0,332$  ;  $n 14$  ;  $p = 0,247$ ), et nombre de toutes les espèces dans le site ( $r = 0,310$  ;  $n 14$  ;  $p = 0,281$ ).

**Tableau 3:** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de l'Aigrette garzette

		Effectif maximal de l'Aigrette garzette	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal de l'Aigrette garzette	Pearson	1	0,590*	0,807**	-0,297	-0,346
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)		0,026	0,000	0,303	0,225
	N	14	14	14	14	14
Surface	Pearson		1	0,009	-0,024	-0,145
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)			0,975	0,934	0,620
	N		14	14	14	14
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson			1	-0,332	-0,310
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)				0,247	0,281
	N			14	14	14
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson				1	0,887**
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)					0,000
	N				14	14
Nombre de toutes les espèces	Pearson					1
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)					
	N					14

### 1-2 Le Héron garde bœufs

Le t-test montre une différence significative des effectifs maximal entre les sites étudiés ( $t(12) = 2,464$  ;  $p = 0,030$ ), L'effectif de toutes les espèces des Héron garde bœufs entre les sites étudiés ( $t(12) = 2,752$  ;  $p = 0,018$ ), L'effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés ( $t(12) = 3,762$  ;  $p = 0,003$ ), et nombre de toutes les espèces entre site étudiés ( $t(12) = 13,022$  ;  $p = 0,000$ ).

**Tableau 4 :** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Le Héron garde bœufs

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Lower					Upper	
Effectif maximal de l' Héron garde bœufs	2,464	12	,030	789,231	91,21	1487,25
Surface (ha)	1,014	12	,331	70100,462	-80583,72	220784,64
Effectif de toutes les espèces de la famille	2,752	12	,018	1053,385	219,48	1887,28
Effectif de toutes les espèces dans le site	3,762	12	,003	79030,231	33253,34	124807,12
Nombre de toutes les espèces	13,022	12	,000	62,154	51,75	72,55

Le tableau ci-dessous montre une corrélation négative entre la effectif maximal et surface, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,147 ; n 13 ; p = 0,632$ ), par contre, une corrélation positive entre la effectif maximal et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement significative ( $r = 0,973 ; n 13 ; p = 0,000$ ), par contre, une corrélation négative effectif de toutes les espèces dans le dans le site, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,352 ; n 13 ; p = 0,238$ ), nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,273 ; n 13 ; p = 0,366$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,007 ; n 13 ; p = 0,982$ ), et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,048 ; n 13 ; p = 0,876$ ), et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,159 ; n 13 ; p = 0,604$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,332 ; n 14 ; p = 0,247$ ), nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,352 ; n 13 ; p = 0,293$ ).

**Tableau 5 :** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de Le Héron garde bœufs

		Effectif maximal de l' Héron garde bœufs	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal de l' Héron garde bœufs	Pearson Corrélation Sig. (2-tailed) N	1 13	-,147 ,632 13	,973** ,000 13	-,352 ,238 13	-,273 ,366 13
Surface	Pearson Corrélation Sig. (2-tailed) N		1 13	-,007 ,982 13	-,048 ,876 13	-,159 ,604 13
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson Corrélation Sig. (2-tailed) N			1 13	-,414 ,159 13	-,352 ,239 13
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson Corrélation Sig. (2-tailed) N				1 13	,890** ,000 13
Nombre de toutes les espèces	Pearson Corrélation Sig. (2-tailed) N					1 13

### 1-3 La Grande Aigrette

Le t-test montre une différence significative des effectifs maximal entre les sites étudiés ( $t(9) = 2,390$  ;  $p = 0,041$ ), l'effectif de toutes les espèces des Grande Aigrette entre les sites étudiés ( $t(9) = 2,575$  ;  $p = 0,030$ ) et nombre de toutes les espèces entre les sites étudiés ( $t(9) = 10,951$  ;  $p = 0,000$ ).

**Tableau 6:** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de La Grande Aigrette

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal de la Grande Aigrette	2,390	9	,041	8,500	,45	16,55
Surface (ha)	1,010	9	,339	90800,600	-112593,89	294195,09
Effectif de toutes les espèces de la famille	2,575	9	,030	1249,400	151,83	2346,97
Effectif de toutes les espèces dans le site	2,532	9	,032	52928,800	5633,84	100223,76
Nombre de toutes les espèces	10,951	9	,000	57,100	45,30	68,90

Le tableau ci-dessous montre une corrélation positive entre la effectif maximal et surface, laquelle statistiquement significative ( $r = 0,953$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,000$ ), par contre, une corrélation négative entre la effectif maximal et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,072$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,84$ ) et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,061$ ,  $n 10$ ,  $p = 0,868$ ), et nombre de toutes les espèces ( $r = -0,306$ ,  $n 10$ ,  $p = 0,389$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,052$ ,  $n 10$ ,  $p = 0,886$ ). et effectif de toutes les espèces dans le site, ( $r = -0,074$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,839$ ), et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,087$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,812$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = 0,327$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,357$ ), et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = 0,251$  ;  $n 10$  ;  $p = 0,483$ ).

**Tableau 7** : Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de La Grande Aigrette

		Effectif maxima de la Grande Aigrette	Surface (ha)	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maxima de la Grande Aigrette	Pearson	1	,953**	-,072	-,061	-,306
	Corrélation Sig. (2-tailed)		,000	,842	,868	,389
	N	10	10	10	10	10
Surface (ha)	Pearson		1	-,052	,074	-,087
	Corrélation Sig. (2-tailed)			,886	,839	,812
	N		10	10	10	10
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson			1	-,327	-,251
	Corrélation Sig. (2-tailed)				,357	,483
	N			10	10	10
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson				1	,837**
	Corrélation Sig. (2-tailed)					,003
	N				10	10
Nombre de toutes les espèces	Pearson					1
	Corrélation Sig. (2-tailed)					
	N					10

**1-4 Le Crabier Chevelu**

Le t –test montre une différence non significative des effectifs maximal entre les sites étudiés (  $t(6) = 1,550$  ;  $p = 0,172$  ).et l’effectif de toutes les espèces des Le Crabier Chevelu entre les sites étudiés (  $t(6) = 2,405$  ;  $p = 0,053$  ) et de effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés (  $t(6) = 2,790$  ;  $p = 0,032$  ) et nombre de toutes les espèces entre les sites étudiés (  $t(6) = 8,848$  ;  $p = 0,000$  ).

**Tableau 8** : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Crabier Chevelu

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Crabier Chevelu	1,550	6	,172	132,429	-76,63	341,49
Surface (ha)	1,010	6	,352	129647,143	-184519,11	443813,39
Effectif de toutes les espèces de la famille	2,405	6	,053	1575,714	-27,75	3179,18
Effectif de toutes les espèces dans le site	2,790	6	,032	73625,714	9061,30	138190,13
Nombre de toutes les espèces	8,848	6	,000	60,857	44,03	77,69

Le tableau ci-dessous montre une corrélation négative entre la effectif maximal et surface, laquelle statistiquement non significative (  $r = -0,240$  ;  $n = 7$  ;  $p = 0,605$  ) et effectif de

toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,444 ; n 7 ; p = 0,318$ ), et effectif de toutes les espèces dans le site, ( $r = -0,638 ; n 7 ; p = 0,123$ ), et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,502 ; n 7 ; p = 0,251$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,142, n 7, p = 0,762$ ). et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,044, n 7, p = 0,926$ ), et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,190, n 7, p = 0,683$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces ( $r = -0,639, n 7, p = 0,123$ ), et nombre de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,406, n 7, p = 0,366$ ).

**Tableau 9:** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Crabier Chevelu

		Effectif maximal du Crabier Chevelu	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal du Crabier Chevelu	Pearson	1	-,240	,444	-,638	-,502
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)		,605	,318	,123	,251
	N	7	7	7	7	7
Surface	Pearson		1	-,142	-,044	-,190
	Corrélation			,762	,926	,683
	Sig. (2-tailed)					
	N		7	7	7	7
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson			1	-,639	-,406
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)				,123	,366
	N			7	7	7
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson				1	,855*
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)					,014
	N				7	7
Nombre de toutes les espèces	Pearson					1
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)					
	N					7

### 1-5 Héron bihoreau

Le t-test montre une différence significative des effectifs maximal entre les sites étudiés ( $t(6) = 1,560 ; p = 0,170$ ), Et l'effectif de toutes les espèces des Héron bihoreau entre les sites étudiés ( $t(6) = 2,405 ; p = 0,053$ ), et l'effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés ( $t(6) = 2,790 ; p = 0,032$ ), Nombre de toutes les espèces entre les sites étudiés ( $t(6) = 8,848 ; p = 0,000$ ).

**Tableau 10:** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Le Héron bihoreau

				95% Confidence Interval of the Difference		
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal de l'Héron bihoreau	1,560	6	,170	61,714	-35,08	158,51
Surface (h)	1,010	6	,352	129647,143	-184519,11	443813,39
Effectif de toutes les espèces de la famille	2,405	6	,053	1575,714	-27,75	3179,18
Effectif de toutes les espèces dans le site	2,790	6	,032	73625,714	9061,30	138190,13
Nombre de toutes les espèces	8,848	6	,000	60,857	44,03	77,69

Le tableau ci-dessous montre une corrélation négative et statistiquement non significative entre l'effectif maximal de la foulque macroule et la surface du site ( $r = -0,244 ; n = 7 ; p = 0,598$ ). et effectif de toutes les espèces de la famille ( $r = -0,426 ; n = 7 ; p = 0,340$ ) et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,637 ; n = 7 ; p = 0,124$ ). et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,509 ; n = 7 ; p = 0,244$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,142 ; n = 7 ; p = 0,762$ ). et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,044 ; n = 7 ; p = 0,926$ ). et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,190 ; n = 7 ; p = 0,683$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,639 ; n = 7 ; p = 0,123$ ), et nombre de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,406 ; n = 7 ; p = 0,366$ ).

**Tableau 11:** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de l’Héron bihoreau

		Effectif maximal de l’Héron bihoreau	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal de l’Héron bihoreau	Pearson	1	-,244	,426	-,637	-,509
	Corrélation Sig. (2-tailed)		,598	,340	,124	,244
	N	7	7	7	7	7
Surface	Pearson		1	-,142	-,044	-,190
	Corrélation Sig. (2-tailed)			,762	,926	,683
	N		7	7	7	7
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson			1	-,639	-,406
	Corrélation Sig. (2-tailed)				,123	,366
	N			7	7	7
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson				1	,855*
	Corrélation Sig. (2-tailed)					,014
	N				7	7
Nombre de toutes les espèces	Pearson					1
	Corrélation Sig. (2-tailed)					
	N					7

**1-6 . Héron Cendré**

Le t –test montre une différence significative des effectifs maximal entre les sites étudiés (  $t(9) = 1,642$  ;  $p = 0,135$  ), L’Effectif de toutes les espèces des Héron Cendré entre les sites étudiés (  $t(9) = 2,703$  ;  $p = 0,024$  ), Effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés (  $t(9) = 3,055$  ;  $p = 0,014$  ), Nombre de toutes les espèces entre les sites étudiés (  $t(9) = 10,624$  ;  $p = 0,000$  ).

**Tableau 12:** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution de Héron Cendré

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal de l’Héron Cendré	1,642	9	,135	54,600	-20,63	129,83
Surface (h)	1,011	9	,338	90930,000	-112431,85	294291,85
Effectif de toutes les espèces de la famille	2,703	9	,024	1286,800	209,87	2363,73
Effectif de toutes les espèces dans le site	3,055	9	,014	69513,800	18039,14	120988,46
Nombre de toutes les espèces	10,624	9	,000	59,700	46,99	72,41

Le tableau ci-dessous montre une corrélation positive entre la effectif maximal et surface, laquelle statistiquement significative ( $r = 0,987 ; n 10 ; p = 0,00$  ). Par contre , une corrélation négative entre la effectif maximal et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = - 0,055 ; n 10 ; p = 0,880$ ), l'effectif de toutes les espèces dans le site, ( $r = - 0,109 ; n 10 ; p = 0,765$ ), nombre de toutes les espèces ( $r = - 0,252 ; n 10 ; p = 0.483$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = 0.062, n 10, p = 0.864$ ).et effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0 ,013 ; n 10 ; p = 0 ,971$ ). et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = - 0,132 ; n 10 ; p = 0 ,717$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0. 477, n 10, p = 0,163$ ). et nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = - 0, 340 ; n 10 ; p = 0, 337$ ).

**Tableau 13:** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution de Héron Cendré

		Effectif maximal de l'Héron Cendré	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal de l'Héron Cendré	Pearson	1	,987**	-,055	-,109	-,252
	Corrélation		,000	,880	,765	,483
	Sig. (2-tailed)					
Surface	N	10	10	10	10	10
	Pearson	*	1	-,062	-,013	-,132
	Corrélation			,864	,971	,717
Effectif de toutes les espèces de la famille	Sig. (2-tailed)					
	N			10	10	10
	Pearson			1	-,477	-,340
Effectif de toutes les espèces dans le site	Corrélation				,163	,337
	Sig. (2-tailed)					
	N			10	10	10
Nombre de toutes les espèces	Pearson				1	,873**
	Corrélation					,001
	Sig. (2-tailed)					
Nombre de toutes les espèces	N					10

### 1-7. Blongios

Le t –test montre une différence significative des effectifs maximal entre les sites étudiés ( $t(4) = 3,270$  ;  $p = 0,031$ ), l'effectif de toutes les espèces des Blongios entre les sites étudiés ( $t(4) = 1,712$  ;  $p = 0,162$ ), l'effectif de toutes les espèces dans le site entre les sites étudiés ( $t(4) = 2,364$  ;  $p = 0,077$ ) et nombre de toutes les espèces entre les sites étudiés ( $t(4) = 6,785$ ,  $p = 0,005$ ).

**Tableau 14** : Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Blongios

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Blongios	3,270	4	,031	20,000	3,02	36,98
Surface	2,500	4	,067	1491,000	-164,73	3146,73
Effectif de toutes les espèces de la famille	1,712	4	,162	1111,400	-690,61	2913,41
Effectif de toutes les espèces dans le site	2,364	4	,077	85181,000	-14856,32	185218,32
Nombre de toutes les espèces	6,785	4	,002	64,200	37,93	90,47

Le tableau ci-dessous montre une corrélation positive et statistiquement significative entre l'effectif maximal de la foulque macroule et la surface du site ( $r = 0,907$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,034$ ), par contre, une corrélation négative entre l'effectif max et l'effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,468$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,427$ ). et l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,237$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,700$ ). et le nombre de toutes les espèces ( $r = -0,120$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,848$ ).

En effet, la surface du site a une corrélation négative entre la surface et l'effectif de toutes les espèces de la famille, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,556$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,330$ ), et l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,371$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,538$ ), et le nombre de toutes les espèces ( $r = -0,120$  ;  $n = 5$  ;  $p = 0,848$ ).

Par ailleurs, l'effectif de toutes les espèces de la famille présente une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces dans le site ( $r = -0,632$ ,  $n = 7$ ,  $p = 0,252$ ), et le nombre de toutes les espèces, laquelle statistiquement non significative ( $r = -0,390$ ,  $n = 5$ ,  $p = 0,516$ ).

**Tableau 15:** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Blongios

		Effectif maximal du Blongios	Surface	Effectif de toutes les espèces de la famille	Effectif de toutes les espèces dans le site	Nombre de toutes les espèces
Effectif maximal du Blongios	Pearson	1	-,907*	,468	-,237	,303
	Corrélation			,427	,700	,620
	Sig. (2-tailed)		,034			
Surface (h)	Pearson		1	-,556	,371	-,120
	Corrélation			,330	,538	,848
	Sig. (2-tailed)					
Effectif de toutes les espèces de la famille	Pearson			1	-,632	-,390
	Corrélation				,252	,516
	Sig. (2-tailed)					
Effectif de toutes les espèces dans le site	Pearson				1	,853
	Corrélation					,066
	Sig. (2-tailed)					
Nombre de toutes les espèces	Pearson					1
	Corrélation					
	Sig. (2-tailed)					
	N	5	5	5	5	5
	N		5	5	5	5
	N			5	5	5
	N				5	5
	N					5

## 2- Discussion

Au terme de ce travail, nous avons constaté que nos modèles d'étude ont des statuts et des effectifs différents d'un site à l'autre. Parmi les huit espèces étudiées, quatre d'entre elles ont des populations sédentaires dans les sites étudiés, il s'agit de l'Héron garde bœufs, l'Aigrette garzette, le Crabier chevelu, le Blongios, et le Bihoreau gris sont typiquement estivants nicheurs. Alors que, la Grande aigrette et le Héron cendré sont hivernants. Toutes ces espèces utilisent, globalement, les mêmes sites trophiques. Ces derniers sont localisés essentiellement dans les zones humides (lacs et prairies humides) mais aussi dans les plaines agricoles. Les sites de nidification étudiés du ( Tonga et Bousedra , Hadj Tahar, Chott Hodna , Sebkhet Bazer , Chott El -Beidha , Sebkhet El - Hameit , Chott El -Fraine , Ouid Righ , Retenue de Tiffech , Retenue d'El Kef , Garaet de Timerganine ) ne supportent pas les mêmes espèces ni les mêmes effectif .

La nidification de l'Aigrette garzette est établie le plus souvent au sein des héronnières mixtes en compagnie des autres Hérons, tels le héron garde-boeufs *Ardea ibis* et le Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax* (Thévenot et al., 2003; Elhamoumi et Qninba, 2008 ;

Samraoui et Samraoui, 2008). L'Aigrette garzette est présente toute l'année avec des effectifs relativement importants. Nous avons recensés près 1296 individus dans les sites étudiés.

Le Héron garde bœufs est une espèce en pleine expansion tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (Siegfried, 1965 ; Cramp et Simmons, 1977 ; Bredin 1983 ; Hancock et Kushlan, 1989 ; Si Bachir, 2007). L'Héron garde bœufs est l'espèce qui présente les plus grands effectifs. C'est durant la saison de l'hivernage que nous avons dénombré les effectifs les plus bas. Nous avons noté des effectifs 10610 individus dans les sites.

La Grande aigrette est l'espèce la moins abondante de la famille des Ardeidae. C'est un oiseau des pays de l'Est. La Turquie héberge la population la plus importante. Depuis quelques années, l'espèce montre une tendance à s'étendre plus à l'Ouest vers l'Italie et la France (Cézilly et Hafner, 1995), L'effectif recensé 86 individus.

Le Bihoreau gris est une espèce difficile à observer pendant la journée. Toutefois durant la période d'élevage, les poussins sont nourris de jour comme de nuit. Dans notre cas, les effectifs enregistrés 432 individus dans les sites.

Le Héron crabier Cette espèce fréquentant les milieux doux est rarement observée dans les zones humides saumâtres et salées (Hafner *et al*, 1998 ; Seddik *et al*, 2012). Les effectifs les plus élevés recensé 927 individus.

Le Héron cendré est qualifié de généraliste par rapport aux habitats trophiques qu'il utilise (Kushlan et Hancock, 2005). Il fréquente les marais d'eau douce ou saumâtre, les marécages, les étangs, les prairies humides, les herbages secs. Les habitats artificiels tels que les rizières et les étangs de poissons procurent à cette espèce d'importants sites trophiques et peuvent en dépendre Localement (FasoIa, 1986 ; Thomas et Hafner, 2000).

Blongios est espèce difficile à observée dans les zones humides, les effectifs enregistrés 100 individus dans les sites. Les résultats de notre étude ont montré qu'il y a une corrélation positive entre effectif maximal et surface dans les différents des espèces l'Aigrette garzette et Le Héron cendré, la Grande aigrette ( $r = 0,590 ; n 14 ; p = 0,026$ ). ( $r = 0,987 ; n 10 ; p = 0,000$ ). ( $r = 0,953 ; n 10 ; p = 0,000$ ).  $P < 0,05$  respectivement, les trois espèces corrélation significative entre la effectif et surface, les effectif à augmentes Le statut phénologique stabilité, il ya de relation entre eux.

Les résultats de notre étude ont montré qu'il y a une corrélation négative entre effectif maximal et surface dans les différents des espèces héron garde beouf et héron bihoreau et Le Héron crabier, Blongios ( $r = 0,147 ; n 13 ; p = 0,632$ ). ( $r = 0,244 ; n 7 ; p = 0,598$ ). ( $r = 0,240 ; n 7 ; p = 0,605$ ). ( $r = 0,907 ; n 5 ; p = 0,034$ ).respectivement, les quatre espèces

corrélation non significative entre effectif maximal et surface, il n'y a pas de relation entre eux. Les résultats de notre étude ont montré qu'il y a une différence significative des effectifs maximaux entre les sites étudiés dans les différentes espèces l'Aigrette garzette, le Héron garde bœufs, la Grande aigrette Blongios ( $t(13) = -2,353$  ;  $p = 0,035$ ). ( $t(12) = 2,464$ ,  $p = 0,030$ ). ( $t(9) = 2,390$  ;  $p = 0,041$ ). ( $t(4) = 3,270$  ;  $p = 0,031$ ). respectivement, il y a une différence. Le  $t$ -test montre une différence non significative de surface entre les sites étudiés dans toutes les espèces, il n'y a pas de différence.

En effet, Les espèces d'ardéidés étudiées ici sont en augmentation. Les effectifs sont très variables en fonction des années, ce qui peut être expliqué par les conditions météorologiques sur les sites d'hivernage, car ces espèces y sont très sensibles. Elles peuvent ainsi être de très bons indicateurs de l'évolution des conditions hivernales.

Les facteurs importants, qui influent sur la répartition spatiale des oiseaux d'eau nicheurs, citons le nombre de strates végétales, la composition floristique, la physionomie de l'espace et sa qualité, la disponibilité et la diversité des ressources alimentaires, la présence de matériaux de construction ainsi que les sources de dérangement.

Deux facteurs de dérangement semblent toutefois avoir une certaine influence sur la population d'oiseaux d'eau nicheuses du lac, bien que leurs effets soient difficilement mesurables. Il s'agit des activités de pêche aux anguilles et du braconnage, qui perturbent l'activité vitale des oiseaux.

# CONCLUSION

**Conclusion**

Dans notre travail sur les zones humides, nous avons pris comme modèles d'étude les hérons. Les hérons sont représentés par le Héron garde bœufs, l'Aigrette garzette, le Héron cendré, le Héron pourpré, la Grande aigrette, le Crabier chevelu et le Bihoreau gris, et blongios . Dans les zones humides, ces espèces partagent la même niche écologique.

Donc, dans le but de comprendre les exigences écologiques de nos modèles d'étude dans cette région, nous avons porté nos efforts sur la distribution de leurs espèces sur les sites trophiques, sur les sites de nidification ainsi que sur l'étude de leur biologie de reproduction. L'étude des facteurs de distribution des effectifs et de la surface différente sites ne doit pas être généraliser, ça reste tributaire aux données antérieures disponibles dans les zones humides (seulement les études détaillées ont été prises en considération à l'exclusion des citations marginales puisque nous ne connaissons pas le degré de fiabilité des recensements.

# **REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE**

- Aberkane**, M., Chettibi F., Bakhouché E, B., Draïdi , K., Bouslama , Z. et Houhamdi I, M. (2013).- Breeding ecology of the Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris* at Bousse-dra march (Annaba, Northeast of Algeria). *Ann. Biol. Res.*, **4** (10), 103-107.
- Anste**, S. 1989. The status and conservation of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*. IWRB Special Publication n°10, Slimbridge, U.K.
- Baaziz** , N., Mayache , B., Saheb, M., Bensaci, E., Ounissi, M., Metalaoui , S. et Houhamdi, M. (2011).- Statut phénologique et reproduction des peuplements d’oiseaux d’eau dans l’éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l’Algérie). *Bull. Institut Scientifique Rabat*, **32** (2), 77-87
- Barbraud**, C. et Hafner, H. (2001). Variation des effectifs nicheurs de Hérons pourpres *Ardea purpurea* sur le littoral méditerranéen français en relation avec la pluviométrie sur les quartiers d’hivernage. *Alauda*, **69**, 373-380.
- BirdLife International**. 2004. Threatened Birds of the World 2004. CD-ROM. Cambridge, UK : BirdLife International
- Blondel** J. (1975) - Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Élément d'un diagnostic écologique. I : La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *La Terre et la Vie*, vol. 39, p. 533-589.
- B.N.E.D.R** (2004).- Étude de mise en valeur. Potentialités des communes rurales. Commune de Sidi Fredj. Wilaya de Souk-Ahras. Rapp. 25 p
- Boukhamza**, M. (2000). Étude bioécologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie. Analyse démographique, éthologique et essai d’interprétation des stratégies trophiques.
- Boumezbeur** , A. (2002).- Atlas des 26 zones humides Algérienne d’importance internationale. DGF (Direction Générale des Forêts), Alger, 89 p. [www.dgf.gov.dz/zones\\_humides/ressources/atlas4.pdf](http://www.dgf.gov.dz/zones_humides/ressources/atlas4.pdf)
- Boumezbeur** A. 2004. Atlas des zones humides algériennes. DGF, 102 p
- Burger**, J. (1978a). Competition between Cattle Egrets and native North American herons, egrets, and ibises. *Condor*, **80**, 15-23.
- Chalabi**., 1990- Contribution à l’étude de l’importance des zones humide algériennes pour l’avifaune. Cas du lac Tonga (Parc National d’El-Kala). Thèse Magistère. Institut National Agronomique (INA). El-Harrach-Alger. 133 p.
- Chalabi** B., Skinner J., Harrison G. et Van dijk G., 1985- Les zone humides du Nord Est Algérien en 1984, W.I.W.O., n°8, 45 p
- Chalabi** B et Vandijk G., 1988- Les zones humides dans la région de Annaba et d’El-Kala en Mai 1987, W.I.W.O., n°23, 36 p.
- Chettibi** F., Khelifa R., Aberkane M., Bouslama Z et Houhamdi I M. 2013. Diurnal activity budget and breeding ecology of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala* at Lake Tonga (North-east Algeria). *Zoology and Ecology*, **23**: 183-190
- **Coulthard**, N. D. 2001. Algeria. In Fishpool, L. D. C.Evans, M. I. (eds.) Important Bird Areas in Africa and Associated Islands : Priority Sites for Conservation. Newbury : Pisces Publications et Cambridge, UK : BirdLife International.

- **Cramp**, S. and Simmons, K. E. L. (1977). Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa. The birds of Western Palearctic. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford, 714 p.
- D.G.F** (Direction Générale des Forêts). (2001) – « Atlas des des zones humides algériennes d'importance internationale ». A. N. E. P., 56 P.
- D.G.F.** (2002) -Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. 3ème Edition, III. 58p
- D.G.F.** (2004) -Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. 4ème Edition, IV. 2004. 107p
- D.G.F** (Direction Générale des Forêts). (2006) – « Atlas des parcs nationaux algériens ». Diwan. 96 P
- Dubois** P.J et Perennou C. 1997. Protection d'un oiseau menacé, l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*. Le problème de l'Erismature rousse *Oxyura jamaicensis*. *Ornithos* 4(2): 49-53
- **Fasola**, M. (1983). Nesting populations of herons in Italy depending on feeding habitats. *Bollettino di Zoologia*, 50, 21-24.
- Fasola**, M. (1984). Activity rhythm and feeding success of Night Herons *Nycticorax nycticorax*. *Ardea*. 7, 217-222.
- Fasola**, M. (1983). Nesting populations of herons in Italy depending on feeding habitats. *Bollettino di Zoologia*, 50, 21-24.
- Fasola**, M. (1984). Activity rhythm and feeding success of Night Herons *Nycticorax nycticorax*. *Ardea*. 7, 217-222.
- Goes** F. 2013 – Etude préliminaire en vue de la réintroduction de l'Erismature à tête blanche en Corse. 25 p
- Green** A J et Anstey S. 1992. The status of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*. *Bird Conservation International*, 2:185-200.
- Guellati** , Cherif Maazi , Houhamdi( 2014) Le Peuplement D'Oiseaux D'eau Du complexe des zones humides de wilaya de Souk -Ahras
- Hafner**, H., Boy, V., and Gory, G. (1982). Feeding methods, flocks size and feeding success in the Little Egret *Egretta garzetta* and the Squacco Heron *Ardeola ralloides* in the Camargue, southern France. *Ardea*, 70, 45-54
- Hafner**, H., Lansdown, R.V., Kushlan, J.A., Butler, R.W., Custer, T.W., Davidson, I.J., Erwin, R.M., Hancock, J.A., Lyles, A.M., Maddock, M., Marion, L., Morales, G.,Mundkur, T.,Perennou, C., Pineau, O., Turner, D., Ulenaers, P., van Vessem, J., and Young, L. (2000). Conservation of herons. In *Heron conservation* (eds. J.A. Kushlan and H. Hafner), pp. 343-375. Academic Press, San Diego.
- Hughes** B., Robinson J.A., Green A.J., LI Z.W.D. et Mundkur T. (COMPILERS). 2006. International Single Species Action Plan for the Conservation of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*. CMS Technical Series No. 13 et AEW Technical. Series No.8. Bonn, Germany.
- Houhamdi** M. (2002) - Écologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale). Thèse de Doctorat d'État, Université Badji Mokhtar, Annaba, 146 p.

- Houhamdi**, M., Maazi, M.-C., Seddik, S., Bouaguel, L., Bougoudjil, S. et Saheb, M. 2009. Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves* 46(1) : 129–148.
- Houhamdi** M., Bensaci I E., Nouidjem Y., Bouzegag A., Saheb M. et Samraoui B. (2008) - Éco-éthologie des Flamants roses *Phoenicopterus roseus* hivernants dans la vallée de Oued Righ, Sahara oriental algérien. *Aves*, vol. 45, n° 1, p 15–27.
- Isenmann** P. et Moalia . (2000) - Oiseaux d'Algérie (*Birds of Algeria*). Édit. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris, 336 p
- Jacobs** P et Ochando B., 1970- Répartition et importance numérique des anatidés hivernant en Algérie, le GERFAUT, 69 :239-251
- Jarry** G., 1988-Les migrations d'oiseaux. Bulletin mensuel de l'O. N. C, n°127, pp : 5 -9
- Kaabeche** , M. (1990).- Les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie). Essai de syn-thèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de doctorat, Univ. Paris Sud, Centre d'Orsay, 93 p
- Kushlan**, J.A. and Hancock, J.A. (2005). The Herons. Oxford University Press, Oxford, 433p.
- Kushlan** J. A. et Hancock J.A. ( 2004) - « The herons ». Oxford University press.
- Ladgham** Chicouche , A. et Zerguine, D. (2000). Projet d'étude classement de la zone humide (Chott El-Hodna) wilaya de M'sila en zone humide d'importance internationale (Ramsar). Rapport de la Conservation des Forêts de la Wilaya de M'Sila, 23 p.
- Lamotte** J. et Bourliere A. (1969) - Problèmes d'Écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Édit. MASSON, Paris, 151 p
- Marion**, L. (2000). Aquaculture. In Heron Conservation (eds. J.A. Kushlan and H. Hafner), pp 269-292. Academic Press San Diego.
- Minoune** , S. (1995).- Gestion des sols salés et désertification dans une cuvette endoréique d'Algérie (sud du Chott El-Hodna). Thèse de doctorat, Univ. Aix-Marseille I, 204 p
- Morales**, G. (2000). Herons in South America. In Heron conservation (eds. J.A. Kushlan and H. Hafner), pp. 177 -199. Academic Press, San Diego.
- Morgan**, N, C. (1982) – « An ecological survey of standing waters in North-West Africa: II Site descriptions for Tunisia and Algeria». *Biologique conservation*. 24:83-113.
- Moser**, M.E. (1984). Resource partitioning in colonia herons with particular references to the Grey Heron *Ardea cinerea* L. and the Purple Heron *Ardea purpurea* L. in the Camargue, S. France. Thèse Doct. University of Durham , Durham, 211 p.
- Moser**, M. E. (1986a). Breeding strategies of Purpule Herons (*Ardea purpurea*) in the Camargue, France. *Ardea*, **74**, 91-100.
- Si Bachir**, A., Hafner, H., Tourenq, J.N., and Doumandji, S. (2000). Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde-bœuf, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie*, **55**, 33-43.
- Nouidjem** Y. (2008) - Écologie des oiseaux d'eau du Lac de Oued Khrouf (Vallée de Oued Righ, Sahara algérien). Mémoire de Magister, Université du 08 mai 1945, Guelma, 73 p.
- RAMSAR.**, 2002- Journée mondiale des zones humides, les zones humides et le patrimoine culturel. Brochure Ramsar. Suisse. 10 p.

- RAMSAR.**, 2004 -Manuel Inventaire des zones humides. Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran 1971). Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides. 2eme édition. 60 p.
- Samraoui B.** et Samraoui F. (2008) – « An ornithological survey of Algerian wetlands : Important Bird Areas, Ramsar sites, and threatened species». Wildfowl, 58, P: 71 -98
- Samraoui, F.,** Nedjah, R., Bouchecker, A., Alfarhan, A. et Samraoui , B. (2013).-Breeding ecology of the Little Bittern *Ixobrychus minutus* in northeast Algeria. *Bird Study*, **59** (4), 496-503.
- Scott D.A.,** 1980- A preliminary inventory of wetlands of international importance for waterfowl in west Europe and North-West Africa, I.W.R.B , Special publication n°2, 127 p
- Siegfried, W. R.** (1971a). Communal roosting of the Cattle Egret. Transvaal Royal Society, **39**, 419-
- Siegfried, W.R.** (1978). Habitat and modern range expansion of the Cattle Egret. In Audubon Society Research Report 7 (eds. A. Sprunt, J. Ogden, and S. Winckler), pp. 315-324, National Audubon Society, New York.
- Tamisier A.** et Dehorter O. (1999) - Camargue, Canards et Foulques : Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver. Édit. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes, 369 p.
- Turner, D.** (200). Herons in Africa and the Malagasy region. In Heron conservation (eds. J.A. Kushlan and H. Hafner), pp. 99-122.
- Van Dijk** et Ledant (1983) – « La valeur ornithologique des zones humides de l'est algérien ». Biological conservation. 26, P : 215 – 226.
- Cattle egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north –eastern Algeria». Ostrich, 78, 2, P : 481 – 487.
- Voisin, C.** (1978). Utilisation des zones humides du Delta du Rhodanien par les Ardeidés (à suivre). Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie, **48**, 217-261
- Voisin, C.** (1991). The Herons of Europe. T et A.D. Poyser, London, 364 p.
- Wetlands International (2002). Waterbird Population Estimates- Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.
- Voisin C.** (1975) - «Importance des populations de héron arboricoles dans le delta du Rhône. Donnée historiques et situation actuelle ». l'Oiseau et la revue française d'ornithologie, 48, P : 218 – 380.
- Zemouchi N,** Ounis Y (2004). Cartographie de la végétation et étude du dynamisme végétale de la Garaet Timerganine (Oum El-Bouaghi). State Engineering Degree, University of Larbi Ben M'hidi, Oum El-Bouaghi, Algeria.
- Références Bibliographique (INTERNET)**
- ( <http://www.digimages.inf>)
- (www. Gill, F and D Donsker (Eds). 2019.)
- RAMSAR., sans date (a) - les zones humides et le développement durable. Note d'information. Brochure. Bureau de la convention de Ramsar, suisse. 21p.

# **RESUME**

## Résumé

Ce travail pour objectifs d'étudier l'importance des zones humides de l'Algérie pour l'avifaune aquatique, déterminer la diversité des espèces de cette famille, ainsi que les modèles de distribution de cette avifaune. Nos modèles d'étude sont représentés par sept espèces de hérons coloniaux représentées par l'Héron garde bœufs, l'Aigrette garazette, l'Héron cendré, l'Héron pourpré, l'Aigrette garzette, le Crabier chevelu et le Bihoreau gris,

L'étude des exigences écologiques de nos modèles d'étude a été abordée en s'intéressant à leur distribution sur les milieux trophiques, à leur occupation spatiale dans les sites.

L'analyse des données de la distribution des espèces étudiées sur les sites trophiques, recueillies, et de connaître ainsi leurs statuts phénologiques. Aussi, cette analyse a permis d'une part, d'identifier quatre principaux milieux trophiques : les marais d'eau douce, les marais d'eau saumâtre, les prairies humides et les terres agricoles, et d'autre part de connaître la fréquence d'exploitation de ces milieux par l'ensemble des populations des espèces étudiées.

## ملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة أهمية الأراضي الرطبة في مرتفعات وسط الجزائر للطيور المائية، لتحديد التنوع والهيكل، وكذلك نماذج التوزيع لهذه الطيور. يتم تمثيل نماذج دراستنا من خلال سبعة أنواع من البلشون المستعمر يمثلها البلشون الرمادي وبلشون البلشون الرمادي وبلشون الحزين والأرجواني وبلشون البلشون الصغير وطائر السلطعون المشعر والحزين الأسود

تم التعامل مع دراسة المتطلبات البيئية لنماذج دراستنا من خلال النظر في توزيعها على البيئات الغذائية، واحتلالها المكاني في المواقع (تونغا و) وبيولوجيا الأنواع الخاصة بها.

أتاح تحليل البيانات المتعلقة بتوزيع الأنواع المدروسة في المواقع الغذائية، والتي تم جمعها بواسطة طريقة مسارات العينات، متابعة التقلبات التي تحدث كل شهرين في عدد الأنواع وبالتالي معرفة حالتها الفينولوجية. أيضًا، أتاح هذا التحليل، من ناحية، تحديد أربع بيئات غذائية رئيسية: مستنقعات المياه العذبة، ومستنقعات المياه قليلة الملوحة، والمروج الرطبة والأراضي الزراعية، ومن ناحية أخرى، معرفة تواتر استغلال هذه البيئات من قبل جميع سكان الأنواع المدروسة خلال فصل الشتاء.

أظهرت نتائج دراسة التوزيع المكاني للمواقع المدروسة التي تم الحصول عليها بالارتباط وعينة الاختبار فروقا معنوية بين حجم وسطح النوع.