

**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 : - BENSELHOUB Yousra  
- BOUDRAS Hadjer**

**Intitulé**

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

**Soutenu devant le jury composé de:**

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

**Année universitaire : 2020/2021**

# Table des matières

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I : BIOLOGIE DES ESPECES.....	2
I.1. Généralité sur les Anatidés .....	2
I.1.1. Systématique .....	2
I.1.2. Répartition.....	3
I.1.3. Ecologie.....	3
I.2. Biologie des espèces étudiées .....	4
I.2.1. Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i> .....	4
I.2.2. Canard chipeau <i>Anas strepera</i> .....	5
I.2.3. Canard siffleur <i>Anas penelope</i> .....	6
I.2.4. Canard souchet <i>Anas clypeata</i> .....	6
I.2.5. Le Canard pilelet <i>Anas acuta</i> .....	8
I.2.6. Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i> .....	10
I.2.7. Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i> .....	10
I.2.8. Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i> .....	12
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES .....	13
II.1. Généralités sur les zones humides .....	13
II.1.1. Définition des zones humides .....	13
II.1.2. Caractéristiques des zones humides.....	13
II.1.3. Typologie des zones humides .....	13
II.1.4. Fonctions des zones humides.....	14
II.1.4. Les zones humides d'importance en Algérie .....	15
II.2. Description des sites étudiés.....	17
II.2.1. Les zones humides de Sétif.....	17
II.2.2. Garaet Hadj-Tahar.....	19
II.2.3. Garaet Timerganine.....	19
II.2.4. La vallée d'Oued Righ.....	20
II.2.5. Chott El-Hodna .....	20
II.2.6. Description du site de barrage El K'sob .....	21
II.3. Méthodologie.....	21
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....	24
III.1. Canard Chipeau <i>Anas strepera</i> .....	24
III.2. Canard Colvert <i>Anas platyrhynchos</i> .....	25
III.3. Canard Siffleur <i>Anas penelope</i> .....	27
III.4. Canard Souchet <i>Anas clypeata</i> .....	29
III.5. Canard Pilet <i>Anas acuta</i> .....	30
III.6. Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca crecca</i> .....	32
III.7. Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i> .....	34
III.8. Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i> .....	35
Conclusion.....	37
Références bibliographiques .....	38
Résumé.....	42

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Les documents utilisés dans l'étude. ....	22
<b>Tableau 2.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Chipeau .....	24
<b>Tableau 3.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Chipeau .....	25
<b>Tableau 4.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Colvert .....	26
<b>Tableau 5.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Colvert.....	27
<b>Tableau 6.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Siffleur .....	28
<b>Tableau 7.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Siffleur .....	28
<b>Tableau 8.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Souchet.....	29
<b>Tableau 9.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Souchet.....	30
<b>Tableau 10.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Pilet .....	31
<b>Tableau 11.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Pilet .....	32
<b>Tableau 12.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Sarcelle d'hiver.....	33
<b>Tableau 13.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Sarcelle d'hiver.....	33
<b>Tableau 14.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Tadorne de Belon .....	34
<b>Tableau 15.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Tadorne de Belon .....	35
<b>Tableau 16.</b> Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Tadorne casarca.....	36
<b>Tableau 17.</b> Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Tadorne casarca .....	36



# *Dédicaces*

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect,  
La reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie ce travail à :

-A Ma tendre Mère ZAHIA Tu représente pour moi la source de tendresse  
et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager.

-A Mon très cher Père DJEBAR: Aucune dédicace ne saurait exprimer  
l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous.  
Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation  
et mon bien être.

- A ma belle sœurs : MERIEM

-A mes chers beaux frères : takin Eddine, khiere Eddine  
Ama cher coussine et sa fille : ASMA ,TAILINE ASSIL

Ames très chère amis : SOUAD, SABRINE,

YOUSRA,MARWA,RABIAA ,OMAIMA,SARAH SELMA

- à tous les membres de ma famille BOUDRAS

HADJER



# *Dédicaces*

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect,

la reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie ce travail à :

-A Ma tendre Mère MERZAKA Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager.

-A Mon très cher Père HOCINE: Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

\_ Aux chers parents : Mira et Bouzid

- Je dédie un merci spécial a mon frère : Djemai ben china

- A ma belle sœurs : RADIA.BOCHRA.KARIMA

-A mes chers beaux frères : RAOUF.AKRAM

\_A mes très chers amis : HADJER, SOUMIA,  
ZAHRA.MARWA.DJIHAN.IBTISSAM, SABRINE

- à tous les membres de ma famille BEN SELHOUB

YOUSRA



## *Remerciements*

*Nous remercions d'abord Allah qui nous a donné la santé, le courage et la patience pour terminer et achever ce travail.*

Je tiens à remercier :

- Monsieur Bensaci Ettayib notre promotrice, d'avoir accepté de nous encadrer et de nous guider tout au long de ce travail. Merci aussi pour ses conseils, sa disponibilité, et sa présence
- Monsieur NOUIDJEM Yacine qui a accepté de présider le jury de notre mémoire
- Monsieur d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.
- En fin à tous les enseignants et les collègues de notre spécialité

♥EMN♥

## INTRODUCTION

Plusieurs décennies sont passées dans l'histoire des sciences de l'écologie depuis que les oiseaux sont imposés comme d'excellents bio-indicateurs de la qualité et du fonctionnement des milieux, ceci est dû à leur sensibilité aux facteurs environnementaux et aux perturbations qui peuvent les affectés (Blondel, 1995).

L'étude des oiseaux d'eau est venue d'abord plus timidement, mais s'est rapidement développée dans ses concepts et ses méthodes quand la communauté scientifique a pleinement pris conscience de la valeur des zones humides par leur richesse, leur diversité, leur importante productivité biologique, mais également leur fragilité (Frochot, 1990). Et c'est pour une part majeure à travers l'étude des oiseaux d'eau que ce type de milieux a été valorisé et continue de l'être.

L'Algérie occupe parmi les pays du Paléarctique occidental une place privilégiée pour un

grand nombre d'espèces qui utilise ses zones humides comme des aires d'hivernage ou comme des étapes d'escale pour celles hivernant plus au sud (Houhamdi *et al.*, 2008).

La connaissance de ces zones humides ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global de ces dernières et leur utilisation par les oiseaux d'eau qui sont de véritables descripteurs du fonctionnement d'un milieu (Maazi, 2005 ; Houhamdi *et al.*, 2009)

La famille des Anatidés (*Anatidae*) appartient à la Classe des Oiseaux, Sous-classe des Neornithes, Infraclasse des Neoaves, Parvclasse des Galloanserae, Superordre des *Anserimorphae*, Ordre des Ansériformes, Infraordre des Ansérides (Sibley et Monroe, 1990). C'est une famille d'oiseaux cosmopolites qui vivent en étroite relation avec les zones humides et leurs environs immédiats.

Ce travail de synthèse a pour objectif de faire une synthèse des travaux réalisés sur la famille des Anatidés dans les zones humides algériennes, Pour illustrer ceci trois (03) chapitres ont été consacrés à ce travail :

- le premier chapitre, consacré à la description de la biologie des espèces de la famille des Anatidés.
- le deuxième chapitre, décrit les caractéristiques des différents sites dans lesquels se trouvent les espèces de cette famille, ainsi que la méthode suivie pour la réalisation de ce travail.
- Dans le troisième chapitre : nous exposons les résultats d'analyses bibliographiques en essayant de les interpréter.

# **CHAPITRE I : BIOLOGIE DES ESPECES**

## I.1. Généralité sur les Anatidés

C'est une famille d'oiseaux cosmopolites qui vivent en étroite relation avec les zones humides et leurs environs immédiats. Ils se distinguent à leur cou généralement long, leurs pattes palmées et leur bec souvent aplati et arrondi à l'extrémité (excepté chez les Harles), recouvert d'une peau molle se terminant par un ongllet corné. Plusieurs rangées de lamelles sont régulièrement disposées sur les bords des deux mandibules, ayant comme fonction capitale, la filtration de l'eau (Geroudet, 1972). Les Anatidés sont caractérisés par des poussins nidifuges, couverts par un épais duvet dès l'éclosion des œufs. En ce qui concerne la classification systématique, nous nous sommes inspirés du plus récent travail connu dans ce domaine, celui de Sibley et Monroe (1990). Ces auteurs subdivisent la famille des Anatidés en quatre sous-familles : Les Oxyuriné (Erismatures), les Stictonettiné (sous-famille récemment individualisée, contenant une seule espèce vivant en Australie), les Cygniné (Cygnes) et les Anatiné. Cette dernière sous-famille est elle même subdivisée en deux tribus: les Anserini (Oies, Bernaches et Tadornes) et les Anatini. Les Anserini, tout comme les Cygniné ont une taille relativement grande (les Cygnes étant les plus grands Anatidés) et un corps trapu. Ils possèdent un long cou et des pattes courtes. Les plumages des mâles et des femelles sont identiques. Chez toutes les espèces de la tribu des Anatini, Sarcelle marbrée exceptée, il existe une forte dissemblance entre les plumages mâles et femelles en dehors de la période du plumage d'éclipse. En effet, les deux sexes de ce groupe subissent deux mues par an, l'une correspondant à un plumage nuptial, l'autre à un plumage d'éclipse. Pour les femelles, la différence entre les deux types de plumage est très estompée; en revanche, chez les mâles le plumage nuptial prend des colorations très vives. Le plumage d'éclipse s'observe en période post-nuptiale où celui des mâles ressemble fortement à celui des femelles et des juvéniles. La différenciation entre mâles et femelles n'est possible que grâce à la coloration du bec. Le comportement alimentaire des canards permet de distinguer deux groupes :

\_ Les canards de surface, qui gardent la partie arrière de leur corps hors de l'eau lorsqu'ils cherchent leur nourriture (cas de toutes les espèces du genre *Anas*)

\_ Les canards plongeurs, qui disparaissent complètement dans l'eau pour rechercher leur nourriture; on rencontre dans ce groupe les Fuligules, les Nettes, les Eiders, les Macreuses, les Garrots et les Harles. (El-Agbani, 1997).

### I.1.1. Systématique

Le système de classification, mis au point par Linné au XVIII<sup>ème</sup> siècle, et qui est toujours utilisé, divise la classe des Oiseaux en sous-classe des Ratites (oiseaux qui ne volent pas)

et sous-classe des Carinates qui comprend l'immense majorité des oiseaux actuels. On découpe cette sous-classe en 20 ordres (Bernard, 1990), dont l'ordre des Ansériformes. Cet ordre regroupe des oiseaux palmipèdes caractérisés par une palmure des pattes qui est une adaptation fonctionnelle à la vie aquatique et par un bec arrondi à l'extrémité (Géroudet, 1988). Mais la réunion des oiseaux sous cette caractéristique est assez superficielle, car on trouve dans les palmipèdes des groupes fort différents par leur biologie et leur anatomie, tels que les Canards, les Cormorans et les Grèbes par exemples (Géroudet, 1988).

### **I.1.2. Répartition**

De nombreuses études ont montré que la répartition des oiseaux d'eau était structurée dans le temps et dans l'espace et que le succès reproductif des Anatidés migrateurs dépendait largement des stratégies d'hivernage et des ressources des quartiers d'hivernage et de transit (Krapu, 1981 ; Ankney *et al*, 1991 ; Tamisier *et al*. 1995).

La répartition des populations d'Anatidés varie en fonction de la saison. En hiver, les populations ont tendance à se disperser. Généralement, elles sont localisées en dehors de l'isotherme zéro de janvier, situé en Europe. Ainsi, la région méditerranéenne est une importante zone d'hivernage pour les Anatidés du paléarctique occidental. En période de nidification ces populations sont grégaires et occupent des sites bien définis qui sont localisés généralement au nord de l'Europe. C'est à partir de ces zones de nidification que les différentes populations ont été déterminées (Ruger *et al*, 1987). Des populations appartenant parfois à une même espèce, se sont constituées. Chaque année, ces populations fréquentent les mêmes sites de nidification, d'halte et/ou d'hivernage, en empruntant les mêmes couloirs de migration. L'ensemble de ces milieux constitue leur espace vital (Monval et Pirot, 1989).

### **I.1.3. Ecologie**

L'écologie des oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activités ont été largement étudiés dans plusieurs quartiers d'hivernage.(Pirot *et al* 1984 ; Alloche *et al*., 1989). D'après Rocamora (1992), le cycle annuel des Anatidés se compose de quatre événements importants :

La reproduction qui commence au printemps lorsque les oiseaux s'apparient (parfois sur le site d'hivernage), s'attribuent un territoire (site de nidification) et assurent le nourrissage des jeunes. Cet événement est souvent suivi par une étape de mue, c'est en ce moment que les oiseaux perdent leur plumage et deviennent par conséquent vulnérables.

La migration post-nuptiale a lieu après le cycle de reproduction, les Anatidés quittent leurs lieux de nidification pour gagner les quartiers d'hivernage. La migration débute à la fin de l'été et

culmine pendant l'automne. La direction de ces migrations est généralement Nord-Sud. Chaque année, les mêmes couloirs sont empruntés. Le détroit de Gibraltar est un point de passage privilégié pour les Anatidés nichant en Europe de l'Ouest. Les populations d'Europe Centrale et Orientale traversent la Méditerranée par le Bosphore et par les côtes méditerranéennes du Moyen Orient, alors que d'autres populations traversent directement la Méditerranée par le détroit de Sicile.

L'hivernage commence en automne et se prolonge jusqu'au printemps. Durant cette période, les Anatidés s'engraissent et constituent ainsi des réserves pour le long voyage qui les conduit à leurs sites de nidification. Les mauvaises conditions d'hivernage peuvent être cruciales pour les populations d'oiseaux en particulier les jeunes. L'hivernage est une étape importante dans le cycle de vie des oiseaux car il leur permet d'éviter la rudesse des conditions climatiques qui règnent en Europe. Ce sont les conditions d'hivernage qui déterminent le succès de la reproduction et par conséquent la survie des espèces.

La migration pré-nuptiale encore appelée " migration ou passage de retour, migration ou passage de printemps " ou " remontée ", qui a lieu au printemps où les Anatidés regagnent leurs sites de nidification en empruntant les mêmes couloirs utilisés à l'aller, avec une direction Sud-Nord. Certaines populations d'Anatidés effectuent tout leur cycle biologique sur le même site, elles sont sédentaires.

## I.2. Biologie des espèces étudiées

### I.2.1. Canard colvert *Anas platyrhynchos*

#### ➤ Description :



C'est le plus répandu des canards de surface. Plumage nuptial du mâle caractéristique avec la tête et le cou vert bouteille à reflets, le bec jaune, le collier blanc, la poitrine brun chocolat et le miroir violet qui s'irise sur l'aile. En éclipse, mis à part le bec jaune verdâtre, il est pratiquement identique à la femelle : plumage uniformément jaunâtre tacheté de brun, sauf le miroir alaire (Heinzel et .al, 1995).

#### ➤ Migrateur partiel :

Les nicheurs nordiques migrent plus au sud d'octobre à décembre. Chez les oiseaux des zones plus tempérées, les mâles migrent vers les sites de mue en mai à juin, les femelles en juillet et août. Les vols des migrations d'hivernage ont lieu en août à décembre et en février à mai. (Heinzel et .al, 1995).

#### ➤ Habitat :

Cette espèce hautement adaptable s'installe dans pratiquement tous les types de biotopes (Atkinson-Willes, 1975 in Medouni, 1996) mares, étangs, rivières, réservoirs; fréquente également les estuaires et cotes d'eau des villes ou il a perdu son caractère farouche originel.

➤ **Alimentation :**

Il se nourrit essentiellement de végétaux surtout de graines de carex et de graminées, et quelques petits animaux aquatiques tels les mollusques, les insectes, les crustacées, les amphibiens et les poissons (Heinzel et .al, 1995).

➤ **Distribution :**

Le Canard colvert est une espèce holarctique présente sur l'ensemble de l'hémisphère nord (Amérique du Nord, Groenland, Islande et Eurasie jusqu'à l'extrême est, Kamtchatka et Japon inclus. Les populations les plus nordiques (Alaska et Canada, Groenland, Islande, nord de la Scandinavie et la totalité de la Sibérie et de l'Asie centrale) sont migratrices et gagnent en hiver le sud de l'aire de nidification et des régions plus méridionales (sud des États-Unis et Mexique, Bassin méditerranéen, vallée du Nil, Mésopotamie et les grandes zones alluviales du Pakistan, du nord de l'Inde et du sud de la Chine)

### I.2.2. Canard chipeau *Anas strepera*

➤ **Description :**



Un peu plus fin et petit que le canard colvert, il est plus vif et plus léger, gris avec un arrière-train noir en plumage nuptial. En tout plumage, porte un miroir alaire blanc rectangulaire à l'arrière de la moitié interne de l'aile. En vol, chez certaine femelle, celui-ci n'est pas toujours facile à observer, et le ventre est blanc comme chez le canard siffleur. Très commun et répondu en Algérie (Heinzel et .al, 1995).

➤ **Migrateur partiel :**

Les populations importantes qui nichent en Europe centrale hivernent en Europe de l'ouest et en Afrique du nord .les départs ont lieu en août à novembre, les retours en mars à avril (Heinzel et .al, 1995).

➤ **Habitat :**

Localement commun sur des marais, des étangs, des eaux douces et saumâtres bordées de végétation fournie.

➤ **Alimentation:**

Il se nourrit essentiellement de végétaux aquatiques (Ruger et .al, 1986 in Medouni, 1996) et de quelques petits animaux aquatiques (crustacés).

### 1.2.3. Canard siffleur *Anas penelope*

➤ **Description :**



C'est un canard de surface de taille moyenne male adulte, dos gris, flancs gris finement marqués et sous caudales noires, poitrine rose, tête rousse à calotte dorée. Le bec gris à pointe noire, assez trapue. Femelle et immature

semblable, brun cannelle tacheté de marques sombre, aire grisâtre (Heinzel et *al.*, 1995).

Migrateur partiel : les populations nicheuses de la taïga descendent en septembre à octobre jusqu'en Afrique du nord, celle de grande Bretagne sont sédentaires. Départ en août à novembre. Retour en mars à mai (Heinzel et *al.*, 1995).

➤ **Habitat :**

il hiverne dans les estuaires et les baies abritées, les côtes basses et vaseuses, à l'intérieur des terres sur des pièces d'eau ou des zones de plaines inondées. Niche au bord de tourbières et dans les marais.

➤ **Alimentation:**

Il se nourrit de feuilles, d'herbes et des racines (Heinzel et *al.*, 1995).

### 1.2.4. Canard souchet *Anas clypeata*

➤ **Description:**



Grâce à la forme de son bec, il ne faut pas être expert pour distinguer le canard souchet au premier coup d'œil. Il a un bec long, gros et spatulé qui lui permet de fouiller l'eau et la boue. Avec une longueur de 49 à 52 centimètres (Chester

et Reed, 1915), pour une envergure de 70 à 84 cm, pour un poids de 500 à 700 grammes, voici un canard au curieux bec. La livrée bigarrée des mâles est unique, la tête et le cou sont de couleur verte bouteille, la poitrine, une petite des flancs, les parties sous aires, une zone entre les pattes et les sous-caudales sont blanches. Le ventre et une grande surface des flancs sont d'un joli roux (Fig.1).

Une bande assez large de couleur blanche part de la queue passe au-dessus de l'aile pour rejoindre la poitrine. Le dos est brun chiné, les sous-caudales sont vertes, avec des reflets iridescents (Chester et Reed 1910 ; Wardlaw Ramsay 1923 ; Peterson, 1973 ; Ann Haynes-Sutton, et *al.*, 2010).

Le canard souchet est une espèce de canards barboteurs. Le bec est immense, noir et bien sûr en forme de spatule, l'œil caractéristique est doré, les pattes sont orange vif. Une discrète zone bleu clair colore la naissance des ailes. La femelle est tachetée et brunâtre avec les mêmes épaules bleuâtres que le mâle.

➤ **Habitat :**

Le canard souchet colonise principalement les eaux de faible profondeur mais permanentes et productives, souvent vu dans des groupes mixtes avec la sarcelle d'hiver (Ann Haynes-Sutton, *et al.*, 2010). Il préfère les zones d'eau libre ceinturées de roseaux aux rives arborées. Il tolère la végétation flottante dense à condition qu'il reste des zones d'eau ouverte. (Sibley, 2000).

➤ **Taxonomie et nomenclature :**

Le canard souchet est un canard de surface appartenant à la famille des anatidés, au même titre que les autres canards, les cygnes et les oies.

Canard souchet *Anas clypeata* (Linné, 1758), appartient au règne animal, à la classe des oiseaux, à l'ordre des Ansériformes, à la famille des Anatidés, qui comporte 173 espèces Canards et oies, il appartient au genre *Anas* et l'espèce *Anas clypeata* (espèce monotypique). Cet ordre comprend 3 familles (177 espèces)

➤ **Ecologie :**

Le canard souchet trouvée dans les étangs marécageux peu profonds (**SIBLEY, 2000**). Cette espèce est moins maritime que les autres canards. En mai ou juin, la cane construit son nid à l'abri des herbes, souvent dans une prairie loin de l'eau, dans un petit creux, sobrement garni de végétaux secs (Baicich et Harrison, 1997).

Lorsqu'elle a pondu ses 7 à 12 œufs (Chester et Reed, 1915), elle matelasse le nid d'une abondante couche de duvet. Elle couve de 22 à 25 jours et emmène ensuite ses petits vers les bas-fonds où ils trouvent leur nourriture. Ils volent au bout de 6 semaines (Baicich et Harrison, 1997).

➤ **Alimentation :**

Le canard souchet se nourrit de crustacés, de larves d'insectes, de mollusques et de vers. En automne, leur nourriture est surtout végétale. (Thomas, 1976 ; Pirot, Chessel, and Tamisier, 1984 ; Pirot et Pont, 1987)

Il peut adopter plusieurs techniques de récolte : exploitation de l'eau de surface, nage avec le bec et la tête immergés, description de cercles de manière à créer un petit tourbillon destiné à ramener la nourriture à la surface.

➤ **Distribution :**

En période hivernale, les oiseaux se distribuent de l'Europe de l'Ouest à l'Afrique de l'Ouest. Il hiverne en grand nombre dans le Nord de l'Algérie (Isenmann et Moali, 2000). Le souchet est bien représenté dans toutes les zones humides algériennes, que ça soit dans les hautes plaines de l'Est algérien ou dans le Sahara (Baaziz. *et al.*, 2011 ; Bensaci *et al.*, 2013).

Dés le mois d'août jusqu'en novembre, a lieu la migration d'automne durant laquelle les oiseaux gagnent leurs lieux d'hivernage européens et africains. Ils se rassemblent alors pendant la journée sur des étangs, lacs, lagunes saumâtres, baies et estuaires.

Le Canard souchet est courant en Egypte, le Soudan, l'Ethiopie et le Kenya, avec une certaine survenant aussi en Somalie, la Tanzanie et l'Ouganda. La population totale 'hivernage dans le nord et l'Afrique orientale varie chaque année de 150.000 à 340 000 oiseaux (**Emil, 1993**).

### 1.2.5. Le Canard pilelet *Anas Anas acuta*

#### ➤ Description:



Le Canard pilelet est un canard svelte et élégant, plus fin et plus élancé que le Canard colvert et l'impression est accentuée par la longue queue effilée qui lui a valu son nom scientifique "acuta". Le mâle adulte nuptial se reconnaît au premier coup d'œil. Sa tête brun-chocolat est marquée à l'arrière d'un trait blanc qui remonte du côté du cou. Sur le dessus du corps, on remarque surtout les longues scapulaires noires ourlées de blanc qui retombent sur les flancs. Elles sont suivies des longues tertiaires bicolores qui couvrent le dos et le croupion. L'avant du cou, la poitrine et le ventre sont blancs. Les flancs sont finement vermiculés de gris. L'arrière-train est nettement bicolore, blanc-crème et noir avec une nette séparation verticale. La queue, longue et pointue, est bicolore, blanche à filets noirs. Le beau miroir vert-émeraude des rémiges secondaires ne se voit qu'en vol ou lors des séances de toilettage. Le bec est gris bleuté avec du noir sur le culmen et à la marge. Les pattes sont grises. La femelle adulte, comme les autres femelles de canards, a un plumage brun discret et cryptique. On la reconnaît à sa silhouette élancée qui rappelle le mâle, long cou fin, longue queue pointue, mais dans de moindres proportions. La tête nettement roussâtre et le bec gris-acier sont de bons critères d'identification. Le reste du plumage est tout en nuances de bruns, la plupart des plumes étant sombres et bordées de clair, donnant au plumage un aspect écailleux. Chez elle aussi, les scapulaires sont un peu allongées. Le miroir n'est pas visible normalement sur l'oiseau au repos. Le mâle en éclipse et le juvénile ont des plumages de type féminin, à tel point qu'en fin d'été, il n'est pas facile de reconnaître l'âge et le sexe d'un pilelet.

#### ➤ Habitat :

Dans son aire de reproduction, le Canard pilelet fréquente les eaux douces de l'intérieur, riches en végétation et eutrophes, marais, plans d'eau divers et bords de rivières. Au passage, il peut fréquenter également les rivages maritimes. Il hiverne en nombre dans les grandes zones humides continentales riches en végétation du sud de l'hémisphère nord.

Comportement traits de caractère :

Le Canard pilelet est comme la plupart des membres de la famille une espèce grégaire. Le seul moment où les individus s'isolent est la période de reproduction. Cette dernière nécessite en effet un appariement et une certaine territorialité. En dehors de cette période, il est rare d'observer des pilelets seuls. Il est fréquent aussi d'observer des groupes plurispécifiques dans les haltes migratoires ou en hivernage. Les canards se mêlent volontiers entre eux.

L'aire de nidification étant située très au nord, le pilet est un migrateur. La vie de l'espèce est ainsi rythmée par les migrations entre ces zones nordiques et son aire d'hivernage méridionale. Ces déplacements se font toujours en groupes.

Autant le mâle a un plumage qui est fait pour être vu, autant la femelle a un plumage discret, destiné à la camoufler dans la végétation. Elle met ceci à profit pour passer inaperçue au nid et ainsi minimiser la prédation.

➤ **Volume :**

En vol, le cou long et mince, les ailes étroites marquées d'un miroir et la queue pointue sont diagnostiques. Quant au vol lui-même, c'est typiquement un vol d'anatidé. Les ailes longues et étroites sont à mettre en relation avec les longs déplacements migratoires. Comme la majorité des anatidés, le Canard pilet effectue sa mue après la période nuptiale. Il change simultanément toutes ses rémiges et se trouve alors dans l'incapacité de voler pendant 3 ou 4 semaines en été.

Alimentation mode et régime :

Le pilet est majoritairement végétarien. Comme tous les canards de surface en milieu aquatique, il barbote. Il se nourrit en basculant le corps vers l'avant pour aller chercher du bec sa nourriture au fond des eaux peu profondes. Celle-ci consiste en végétaux et leurs graines. Il peut aussi se nourrir sur la terre ferme. Au passage, il consomme également des céréales qu'il glane dans les champs. Il complète son régime avec des invertébrés, crustacés, mollusques .

Reproduction nidification :

Elle intervient à partir de mai. Les oiseaux matures, qui ont entamé leurs parades nuptiales dans les haltes migratoires, arrivent souvent sur les lieux de reproduction déjà appariés. Mais si nécessaire, la parade se poursuit sur les lieux de reproduction en petits groupes gestuels et vocaux.

Le Canard pilet niche dans les prairies humides, dans les bordures marécageuses des plans d'eau ou des cours d'eau à faible débit. Le nid est construit à même le sol avec quelques éléments végétaux et garni du duvet ventral de la femelle. Il est bien dissimulé dans

la végétation palustre. La ponte est de 7 à 11 œufs dont l'incubation dure 22 à 24 jours. Les petits sont nidifuges et c'est la femelle qui se charge de l'élevage des canetons, sans l'aide du mâle. L'envol a lieu au bout de 40 jours mais il faut encore 50 jours supplémentaires pour que les petits parviennent à l'émancipation.

➤ **Distribution :**

Le Canard pilet est une espèce holarctique, nichant aux hautes latitudes des continents nord-américain et eurasiatique. Il occupe une bande continentale continue, interrompue seulement par la mer (Déroit de Béring et Océan atlantique), dont la limite méridionale passe par le nord des États-Unis, les Pays baltes, la Mongolie et l'extrême sud-est russe. L'aire d'hivernage est disjointe. Elle

concerne essentiellement le sud des E.-U., l'Amérique centrale, la Mer du Nord, le Bassin méditerranéen, l'Afrique du Nord et l'Afrique sahélienne, avec une pointe jusque dans la région des grands lacs à l'est, le sud de la Mer Caspienne et le sud-est asiatiques et vers.

### I.2.6. Tadorne cascara *Tadorna ferruginea*

#### ➤ Description :



Le corps est de couleur brun orangé avec la tête plus claire de couleur cannelle claire ou blanc beigeâtre. Le croupion et les rémiges sont noirs avec partiellement des reflets de vert. Le mâle a un anneau noir au niveau du cou qu'il perd en plumage inter nuptial. De plus, la couleur brun orangé est plus foncée au niveau du manteau et de la poitrine. La femelle ne possède pas d'anneau au cou, et la masque est généralement plus nettement blanc (Mullarney et .al, 2004).

#### ➤ Migration :

Tadorne cascara se reproduit dans l'extrême sud-est de l'Europe et la Turquie, migrent vers le sud à partir de leurs lieux de nidification au cours du mois de Septembre généralement en famille.

#### ➤ Habitat :

Le Tadorne cascara niche au bord des rivières et des lacs de steppe, il évite les lieux boisés. Alimentation : Son alimentation comprend le plus souvent des parties de plantes, divers crustacés et mollusques, des vers, ainsi que des petits poissons et des petites grenouilles (Heinzel et .al, 1995).

### I.2.7. Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

#### ➤ Description :



Le Tadorne de Belon est un gros canard environ 60 cm de long, envergure 120 cm. Le male, Ayant une longueur d'aile moyenne de 334cm et poids moyen (1167-1260)g, la femelle un peu plus petite, longueur d'aile (284-316) cm et poids de (813-1043)g.(Crampet Simmons, 1977).

Le mâle apparaît plus grand et plus long que la femelle, particulièrement pendant la saison de reproduction. Les deux sexes ont un indubitable plumage, le mâle a la tête noir verdâtre, un bec rouge avec une caroncule rouge, une bande pectorale rousse, des ailes noires et le reste du corps blanc. La femelle est plus terne et n'a pas de caroncule sur le bec, avec une tache blanche sur le front et sur les cotés de la tête. Le corps est blanc avec des scapulaires noirs et une large raie ventrale noire encore plus large et plus sombre chez le mâle où c'est remarquable dans des positions d'alerte, sous la queue plus sombre chez le mâle que chez la femelle (patterson, 1982). Cris puissant « ak ak » (Gillham, 1951).

Le tadorne casarca *Tadorna feruuginea* mesure entre 61 et 67cm. Le plumage est essentiellement fauve orangé, plus clair sur la tête. Les ailes et la queue sont noires avec un miroir vert en vol et un grand espace blanc à l'avant des ailes, du bec et les pattes noirs.

La femelle se distingue du mâle par la zone blanche étendue entre le bec et l'œil et la tête et les pattes. Le male étroit avec collier noir, des cris puissants, nasaux, ressemblant à ceux de l'oie cendrée. (Heinzel et al, 1995).

➤ **Distribution dans le monde du Tadorne de Belon :**

Le dénombrement régulier des oiseaux d'eau est entrepris dans beaucoup de parties de l'Europe et le Sud-ouest de l'Asie et dans peu de régions de l'Afrique du Nord et l'Afrique centrale, les recensements ont été faite mensuellement durant l'hiver et pendant des périodes plus de 20 ans, dans d'autres pays les études ont commencé tout à fait récemment et sont souvent plus limitées (Atkinson-Willes,1969).

Parmi les représentants de Genre *Tadorna*, dont les Caractéristiques viennent d'être passées en revue, une espèce se fait remarquer par sa distribution large et hétérogène. (Vielliard, 1970)

Le Tadorne de Belon a une large distribution dans le paléarctique, de l'Irlande occidentale aux parties occidentales de la chine. Les cartes de distribution de Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* dans la région paléarctique faisaient apparaître deux populations distinctes, l'une, côtière dans le nord Ouest de l'Europe et l'autre Orientale ou Asiatique, à dominante continentale. Entre les deux, apparaissaient quelques groupes épars et isolés d'individus nicheurs, notamment dans la partie méridionale de l'aire de reproduction (Walmsley, 1987). Presque la moitié de population nicheuse de Tadorne de Belon du Nord ouest d'Europe arrive sur les côtes des îles britanniques, le Tadorne de Belon niche aussi généralement sur le littoral Occidental d'Europe, du milieu de la Norvège à l'estuaire girondin en France et à la fin occidentale de baltiques avec une extension récente au Finald (Atkinson et Scott, 1963 in Patterson, 1982).

La Population Orientale de Tadorne niche autour la Mer noir et la Mer Caspienne dans une bande étroite, principalement entre 40 et 50 degrés Nord, à travers le Sud de l'URSS (.....) Au Nord-ouest de Manchuria et la chine Occidentale (Etchecopar et Hue, 1978 in Patterson, 1982).

dans le lac Sedjoui et Sebkhia Ariana, 4000 individus en Algérie et les concentrations sont dans la grande Sebkhia d'Oran et les marais de la Macta et les Salins d'Arzew à l'Ouest et Sebkheth Taref, Ank Djemel à Oum El Bouaghi (le sud Constantinois), 1700 individus en Espagne, 1300 en Italie, 1100 individus au Maroc et 1000 oiseaux en France. (Walmsley, 1987,1986). Notre connaissance de la région de la constantinoise montre que le nombre des Tadornes hivernant en Algérie dépasse largement les anciens recensements. (Boulkhssaïm et al, 2006)

➤ **L'alimentation :**

Le Tadorne de Belon en hiver passe plus de la moitié de son temps en alimentation

(Boulkhssaim et al, 2006). Sur le Forth, environ 57 % des oiseaux vus étaient en alimentation. (Buxton 1975) a constaté qu'au principal site de l'Ytan, 63 % des oiseaux sont en alimentation en mois de février, mais que cette proportion diminuée à 10-15 % juste avant le mois de Mars. Evans et Pienkowski (1982) ont trouvé une diminution semblable à aber lady. Cette diminution était un peu plus raide chez les mâles que chez les femelles. L'abondance des ressources trophiques n'a pas augmenté au cours de l'hiver et l'abaissement de temps dépensé dans l'alimentation est probablement à la faveur d'autres activités (Buxton, 1975), Particulièrement le comportement agressif, bien qu'il existe des individus (environ 5 %). Se nourrissant de grain nouvellement semé dans le champ.

### I.2.8.Sarcelle d'hiver *Anas crecca*

#### ➤ Description :



C'est le plus petit des canards communs, excellent voilier, nerveux, souvent actif et bruyant la nuit. En plumage nuptial, le male semble sombre de loin, mise a part la tache jaune sous la queue ; de plus près la tête est roux marron avec un large sourcil vert a l'arrière de l'œil, le bec est noir, le miroir alaie vert.

En éclipse, le plumage est celui de la cane (colvert) en plus pale, et l'oiseau se différencie alors de la sarcelle d'été par une tache latérale pale et allongée a la base de la queue (Heinzel et .al, 1995).

#### ➤ Migratrice partielle :

les populations scandinaves, nordiques et d'Europe de l'ouest hivernent plus au sud et a l'ouest jusqu'en Afrique du nord. Les migratoires ont lieu en juillet a novembre et en mars a mai (Heinzel et .al, 1995).

#### ➤ Habitat :

Elle niche en été sur les petits plans d'eau des landes et des forêts, les étangs de plaine, les marais et les tourbières, parfois assez haut en altitude. En hiver, on la trouve sur des étangs peu profonds, les bassins de retenue, les marais et les estuaires.

#### ➤ Alimentation :

elle se nourrit de graines de plantes aquatiques, petits mollusques, crustacés, vers et larves d'insectes (Heinzel et .al, 1995).

## **CHAPITRE II : MATERIE ET METHODES**

## II.1. Généralités sur les zones humides

### II.1.1. Définition des zones humides

Plusieurs définitions ont été données aux zones humides se focalisant toutes sur l'élément essentiel de leur fonctionnement qui est l'eau. A ce propos et au sens de la Convention de Ramsar « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. De plus le texte précise que les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide » (**Ramsar, 1971**).

Par ailleurs, **Ramade (2002)** et vu la grande diversité des zones humides, il souligna le consensus reconnu pour ces dernières. Pour lui, le terme générique « zones humides » couvre une grande variété de systèmes aquatiques, qui vont des mares temporaires des zones arides aux plaines d'inondation des grands fleuves tropicaux, des tourbières des montagnes aux mangroves côtières. Il est donc difficile de dégager des tendances générales quant à leur structure et fonctionnement. Néanmoins, il existe un consensus pour reconnaître qu'elles sont très productives sur le plan biologique.

### II.1.2. Caractéristiques des zones humides

Les caractéristiques de ces milieux humides et leurs propriétés sont d'abord déterminées par les conditions climatiques, leur localisation et leur contexte géomorphologique, ce sont les conditions hydrologiques qui déterminent le fonctionnement écologique des zones humides et permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde.

### II.1.3. Typologie des zones humides

A l'échelle du globe, les zones humides sont situées sous toutes les latitudes. Elles sont soumises à des climats variés ; des plus froids aux plus chauds faisant d'elles un des Écosystèmes mondiaux les plus diversifiés (**Fustec et al., 2000**). En effet, allant du littoral jusqu'à l'intérieur des continents, les zones humides offrent des types et des milieux très variés : deltas, estuaires, mangroves, lagunes, marais, prairies humides, forêts alluviales et ripisylves, lacs ....etc.

La convention de Ramsar a adopté une classification des types de zones humides qui comprend 42 types groupés en trois catégories :

#### II.1.3.1. Zones humides marines/côtières :

Ce type de zones humides sont situées à l'interface du continent et de l'océan et sont généralement alimentées à la fois par de l'eau de mer ou par l'eau douce, cette dernière provenant des cours d'eau, des précipitations et/ou des mouvements de la nappe souterraine.

Les caractéristiques des zones humides côtières, comme celles des zones humides continentales, sont affectées par un certain nombre de facteurs écologiques qui jouent un rôle important dans la diversité de la flore et de la faune et dans le maintien du niveau de productivité.

### **II.1.3.2. Zones humides artificielles**

Les zones humides artificielles telles que des étangs d'aquaculture (à poissons et à Crevettes), des étangs agricoles, des terres agricoles irriguées, des sites d'exploitation du sel, des zones de stockage de l'eau, des gravières, des sites de traitement des eaux usées et des canaux.

### **II.1.3.3. Zones humides continentales**

Ce type de zones humides correspond aux zones situées en fond de vallée des fleuves et des rivières, aux habitats fluviaux (îlots, berges,...etc.) et aux zones humides annexes (prairies inondables, marais tourbeux, bras morts, forêts alluviales,...etc.). Caractérisées par l'alternance des eaux basses et hautes, elles représentent une diversité et une productivité biologiques élevées.

## **II.1.4. Fonctions des zones humides**

Les zones humides ont de diverses fonctions d'une importance biogéochimique, hydrologique, écologique et climatique (**Dausse, 2006**), ainsi que de différentes valeurs économiques, touristiques et récréatives, culturelles et sociales.

### **II.1.4.1. Fonctions hydrologiques**

La caractéristique principale qui différencie les zones humides des milieux terrestres est leur capacité à conserver l'eau en excédent dans le sol et à sa surface. Les zones humides peuvent n'exister que de façon temporaire sous certains climats, à l'occasion d'apports massifs d'eau pendant de courtes périodes. Les conditions hydrologiques des zones humides sont les caractéristiques principales qui permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde et de déterminer aussi leurs caractéristiques physico-chimiques (**Brenda et Iomaraochoa, 2008**).

### **II.1.4.2. Fonctions écologiques**

Un caractère essentiel pour les zones humides est la disponibilité de l'eau, qui est contrôlé par le cycle hydrologique. Une zone humide est une dépression naturelle, et la mise en eau de la zone humide est fonction d'un équilibre entre les entrées (précipitations, nappes d'eau souterraines) et les sorties (évaporation) d'eau. Les zones humides ont un rôle multidimensionnel et elles contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme un filtre épurateur, filtre physique, car elles favorisent les dépôts de sédiments et plusieurs espèces bactériennes qui jouent un rôle essentiel dans la dégradation des éléments et des substances toxiques en milieu aquatique (**Ledant et al., 1981**).

Selon Lévêque (1996) une fonction écologique correspond à un ensemble de processus physiques, chimiques et biologiques, et la propriété qui en découlent, participant au fonctionnement des hydrosystème. Ces fonctions peuvent être la productivité, le recyclage des éléments nutritifs et la recharge des nappes.

#### **II.1.4.3. Fonctions climatiques**

Les zones humides participent à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent les zones humides. Elles peuvent ainsi tamponner les effets des sécheresses au Bénéfice de certaines activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité de climat (Skinner et Zalewski, 1995).

#### **II.1.4.4. Fonctions biogéochimiques :**

Les zones humides sont le siège de processus biogéochimiques qui jouent un rôle majeur dans les processus d'épuration des eaux (Brenda et Iomaraochoa, 2008). Outre des processus d'ordre physique (sédimentation, adsorption) mentionné précédemment, des processus biologiques interviennent aussi. En effet, selon le type de végétation, les conditions d'oxydoréduction liées aux phases d'anoxie et d'oxygénation du sol, de pH ou de températures, les zones humides réalisent des fonctions biogéochimiques de manière plus ou moins efficace et durable, et ont été reconnues par leur capacité à retenir des éléments nutritifs (Viallard, 2012).

#### **II.1.4. Les zones humides d'importance en Algérie**

L'Algérie, de part la diversité de son climat et sa configuration physique originale, est riche en zones humides offrant des typologies spécifiques. Ainsi, dans la partie nord-est se rencontrent de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation (Gherzouli, 2014). Les zones humides en Algérie sont restées longtemps méconnues et, encore aujourd'hui, leurs richesses ne sont pas bien connues dans leurs détails et de ce fait, demeurent sous estimées.

Un premier inventaire des zones humides d'Algérie a été réalisé par Ledant et Van dijk (1977), Morgan et Boy (1982) et Morgan (1982). Ces auteurs ont souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell aux Oasis du Sahara Septentrional.

La frange nord-ouest et les hautes plaines steppiques abritent des plans d'eau salés et non salés et le Sahara renferme des oasis et des réseaux hydrographiques souterrains (Zedam, 2015).

En Algérie, comme dans tous les pays, on assiste à une montée du mouvement environnementaliste qui correspond à une patrimonialisation progressive de l'environnement.

Cette action émerge de la prise de conscience d'une menace de disparition imminente de ces espaces singuliers. Mieux comprendre les notions de valorisation, de patrimonialisation et de préservation

nous aide à mieux conserver nos richesses et trouver des solutions à des problèmes non négligeables rencontrés dans leur maintien. Dans cette effervescence, on remarque en Algérie une certaine volonté de sauvegarder et de gérer les milieux humides (**Gherzouli, 2013**).

#### **II.1.4.1. Principales zones humides algériennes**

Les zones humides algériennes sont assez diversifiées et se présentent sous différents types :

**La partie Nord-est** : l'une des plus arrosées de l'Algérie, renferme un complexe lacustre. Particulièrement important par sa superficie. C'est dans cette partie que se trouvent les 2 grandes zones humides d'eau douce : le lac Oubeïra et le lac Tonga, inscrites depuis 1983 sur la liste de Ramsar.

**La frange Nord-ouest** : soumise à un régime pluviométrique moins important, se caractérise par des plans d'eau salés : Marais de la Macta dans la Wilaya de Mascara, grande sebkha d'Oran, le lac Télamine et les salines d'Arzew dans la Wilaya d'Oran.

**Les hautes plaines et les plaines steppiques** : situées à l'intérieur des terres, sont caractérisées par une pluviométrie très faible accentuée par une sécheresse estivale très prononcée. On y rencontre principalement chotts et sebkhas. Ces lacs continentaux salés de très faible profondeur qui se sont formés au Pléistocène sous l'effet conjugué des pluies torrentielles, d'un ruissellement dans des paysages quasi-désertiques ayant entraîné la formation de vastes dépressions constituant en superficie le type de zone humide le plus important d'Algérie.

**Les sebkhas** : dépressions peu profondes, renfermant de l'eau salée pendant de longues périodes, ne s'asséchant généralement qu'au plus fort de l'été. Certaines d'entre elles peuvent même rester humides toute l'année. Les sebkhas se différencient en fonction de la présence et de la nature de la végétation, les principales sont : la grande sebkha d'Oran, Garaet El Tarf, Ank Djemel, Garaet El Meghsel dans la Wilaya d'Oum El Bouaghi, Bazer et El Hamiett dans la Wilaya de Sétif.

**Les chotts** : sont des dépressions peu profondes dont l'inondation est irrégulière dans le temps et dans l'espace. Elles sont caractérisées par une végétation très riche composée essentiellement de salicornes. Les chotts les plus importants sont : chott El Hodna (M'sila), chott Melghir (Biskra), chott Merouane (El Oued), chott Zehrez Chergui et Gherbi (Djelfa), chott Chergui (Saïda), chott Aïn Beïda et chott Lalla Fatma (Ouargla), chott El Frain et chott El Beïda (Sétif).

**Au Sahara de l'Atlas Saharien**: dans la zone désertique, caractérisée par une pluviométrie très faible, existe un réseau hydrographique fossile extrêmement ramifié, représenté en surface par des lits d'Oueds et des Oasis.

**Les Gueltas** : sont des zones humides permanentes qui se trouvent dans les grands massifs montagneux de l'Atlas Saharien, du Hoggar et du Tassili qui constituent sans doute, une étape importante pour l'avifaune traversant le Sahara.

### II.1.4.2. Menaces sur les zones humides en Algérie :

Le Nord-est Algérien est considéré comme un point chaud menacé. D'après Ramsar (2007) on compte aujourd'hui en Algérie 50 sites classés comme zones humides d'importance Internationale (Classement dans le cadre de la Convention de Ramsar) avec une superficie près de 3 million d'hectares, soit 50% de la surface totale estimée des zones humides en Algérie.

Celles-ci associent des zones humides continentales (marais, oueds, lacs, garâtes, zones inondables, mares permanentes et/ou temporaires et zones hydro morphes végétales), des zones humides littorales (dunes, estuaires, plages, falaises maritimes), des surfaces agricoles et/ou urbanisées connexes et des zones boisées (**Boussehaba et al., 2014**).

Cependant, ces zones humides subissent une dégradation et un déclin dues à de multiples causes dont les plus importantes sont les perturbations physiques (sécheresse ou inondation) mais aussi d'origine anthropique (drainage, perte et/ou la perturbation des habitats, dégradation de la qualité de l'eau, introduction fortuite ou volontaire d'espèces envahissantes, chasse et pêche non contrôlée, agriculture, pâturage et extraction de sable) (**Gherzouli, 2013**).

## II.2. Description des sites étudiés

### II.2.1. Les zones humides de Sétif

#### II.2.1.1. 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 ; BAAZIZ et al., 2011**)

#### II.2.1.2 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 Sebkhah 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 ferruginea* et le Canard Souchet *Anas clypeata* (BAAZIZ *et al.*, 2011).

### II.2.1.3 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).

### II.2.1.4. Chott El Beïda (Hammam Essoukhna) (35°35'N, 5°48'E)

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 *et al.*, 2011)

### II.2.1.5. Sebkhet Bazer-Sakra

Sebkhet 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.

Elle est située à 9 km au Sud de la ville d'El-Eulma (Fig. 1.2) et à 3 km au sud du village d'El-Mellah. Elle est limitée :

- A l'Ouest, par Djebel Braou culminant à 1267 m.
- A l'Est, par Mechtet Nouasser élevée à 929 m.

- Au Nord, par Merdjjet Ehtout culminant 920 m.
- Et au Sud, par Koudiat Guellet Edebba se trouvant à une altitude de 972 m.

Le climat est la composante directe déterminante de la distribution des êtres vivants et le facteur primordial influant l'activité des biocénoses (**DAJOZ, 2006; RAMADE, 2009**). En effet deux facteurs en l'occurrence la température et la pluviométrie sont prépondérants pour le développement de la végétation d'une part et les réserves hydriques du milieu d'une autre part d'où la nécessité de faire le point sur ces deux facteurs. Pour cela nous avons utilisé les données météorologiques récoltées sur quatorze ans (2000-2013) de la station de Ain Sfiha (Sétif)

### II.2.2. Garaet Hadj-Tahar

La Garaet Hadj-Tahar (36°51'N 07°15'E) 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 *Cynodon dactylon* et *Paspalum distichum*. La profondeur moyenne de l'eau varie entre 0,80 et 1,20 m. Elle augmente 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**)

### II.2.3. Garaet Timerganine

La région de Timerganine est marquée essentiellement par l'endoréisme qui se traduit par l'existence d'une multitude de cuvettes, soit des cuvettes de décantation inondées occasionnellement, soit des cuvettes d'inondation fréquemment inondées lors des crues de l'oued boulafrass. (**BENAZZOZ, 1986**). En effet, Garaet Timerganine d'une superficie de 250 ha, perchée à une altitude de 840 à 860m

Coordonnées géographiques Latitude 35°39.241'. Nord Longitude 06°57.468' Est Les Hauts Plateaux de l'est algérien comprennent l'un des complexes de zones humides les plus vastes et les plus diversifiés du pays. Quinze plans d'eau peu profonds et plus ou moins salés composent cetéco-

complexe qui s'étend sur près de 300 km d'est en ouest, à des altitudes variant entre 800 et 1.200 m. Le climat régional est semi-aride à hiver froid et été très chaud. De ce fait, la majorité des sites dont l'alimentation en eau est très dépendante de la pluviométrie, s'assèchent dès le mois de juin. Le substrat pédologique dominant étant riche en chlorures de magnésium ne permet que le développement d'une flore halophile composée principalement de chénopodiacées (*Atriplex halimus*, *A. patula*, *Salsola fruticosa* et *Salicornia fruticosa*) et de crucifères (*Mauricaundia arvensis*, *Matthiola fruticosa*, *Diploaxis muralis*).

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**).

#### II.2.4. La vallée d'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.

L'avifaune aquatique de la dépression d'Oued Righ comme celle du Sahara algérien ont été très peu étudiées à ce jour en dépit de leur richesse et de l'intérêt que présente leur situation géographique sur les marges méridionales du Paléarctique occidental (**H. HEIM DE BALSAC et N. MAYAUD, 1962 ; J.P. LEDANT et al., 1981 ; P. ISENMANN et A. MOALI, 2000**). Les premières études écologiques de cette région furent initiées par les chercheurs de l'ex-laboratoire de recherche des zones humides de l'Université d'Annaba. Elles concluent au besoin urgent d'une actualisation des connaissances relatives à l'avifaune de cet important complexe (**E. BENSACI, 2011 ; E. BENSACI et al., 2011 ; M. HOUHAMDI et al., 2008**).

#### II.2.5. Chott El-Hodna

Le Chott El-Hodna (35° 18' /35° 32' N 4° 15' / 5° 06'), 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 Hodna, 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 (KAABECHE, 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 houbara *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)

### II.2.6. Description du site de barrage El K'sob

Le barrage El K'sob fait partie du territoire de la wilaya de M'sila, il est localisé dans la partie Sud du bassin versant d'Oued EL K'sob, à 15 km au Nord de la ville de M'sila et à 40 km au Sud de ville de Bordj Bou Arreridj - au lieu dit Hammam entre les monts Kef El Ouerad et Djebel El Groun (Mimeche, 2014). Ce barrage est actuellement envasé à 70% suite à l'érosion intense dans le bassin versant (Remini et Hallouche, 2005). Le barrage desservait par l'intermédiaire d'une canalisation à ciel ouvert un périmètre de 1300 ha, d'une capacité de 30 hm<sup>3</sup> et une profondeur de 47 m.

### II.3.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 procédé 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.** Les documents utilisés dans l'étude.

Titre	Année	Type de document	Référence
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). <i>Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat</i> , 32(2), 77-87.	2011	Article	Baaziz, <i>et al.</i> 2011
L'avifaune aquatique de la Garaet de Timerganine et des zones humides des Hauts Plateaux de l'Est algérien. <i>African Bird Club Bulletin</i> , 19(1), 25-32.	2012	Article	Seddik <i>et al.</i> , 2012
Aperçu sur la diversité des oiseaux d'eau du chott El-Hodna (Algérie). <i>Bull. Soc. zool. Fr</i> , 139(1-4), 233-244	2014	Article	Guergueb <i>et al.</i> , 2014
The Status and Diurnal Behaviour of Wintering Common Coot <i>Fulica atra</i> L. in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. <i>European Journal of Scientific Research</i> , 23(3), 495-512.	2008	Article	Baaziz <i>et al.</i> , 2008
Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes: cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). <i>Physio-Géo. Géographie physique et environnement</i> , (Volume 7), 211-222.	2013	Article	Bensaci <i>et al.</i> , 2013
Inventaire et écologie des oiseaux d'eau dans le marais de Boussedra (Annaba, nord-est de l'Algérie). <i>Bull. Soc. zool. Fr</i> , 139(1-4), 279-293.	2014	Article	Boudraa <i>et al.</i> , 2014
Diversité de l'avifaune aquatique hivernante du marais de la mekhada. État actuel et valeur patrimoniale d'un site Ramsar (Nord-est algérien). <i>Bull. Soc. zool. Fr</i> , 145(2), 97-118	2020	Article	Bediaf <i>et al.</i> , 2020
Diversité comparée de l'avifaune aquatique du marais de Tamelaht et du lac Mézaia (Béjaia)- Mémoire de Master. Université de Béjaia.	2014	Mémoire	Gana Mebarek
Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). <i>ABC Bull</i> , 15(1), 71-76.	2008	Article	Matlou Houhaoui

Inventaire des oiseaux dans la région de Boukhmissa (M'sila). Mémoire de Master. Université de M'Sila	2020	Mémoire	CHABIRA Khadidja MAGOURA Chahira
Check list of waterbirds at Wadi Djedi in Ziban Oasis-Algeria. <i>Arxius de Miscel·lània Zoològica</i> , 17, 34-43.	2019	Article	Nouidjem, <i>et al.</i> , 2019
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). <i>Turkish journal of zoology</i> , 38(2), 158-167.	2014	Article	Metallaoui <i>et al.</i> , 2014
Ecologie de la Sarcelle Marbrée <i>Marmaronetta angustirostris</i> (Ménétries, 1832) dans l'éco-complexe de zones humides de la vallée de l'oued Righ (Sahara Algérien). <i>Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie</i> , 35, 141-149.	2013	Article	Bouzegag <i>et al.</i> , 2013
Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de Bejaia. Mémoire de Master. Université de Béjaia.	2019	Mémoire	Rabhi Jugurta Mouhous Atmane

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

### III.1. Canard Chipeau *Anas strepera*

D'après Swanson et Nilson (1976) cette espèce fréquente les lieux spacieux et dégagés et passe la majorité de la journée à sillonner dans l'eau (Allouche et Tamisier 1989). En hiver, elle préfère fréquenter les zones humides à végétation aquatique dense telles que les lacs, les étangs, les marais d'eau douce, les cours d'eau et les retenues collinaires et même les barrages (Brickell, 1988). Le Canard Chipeau s'alimente en grande partie la nuit (Allouche, 1988). Son alimentation est composée principalement de racines, de feuilles, de tiges, de tubercules de *Potamogeton pectinatus* et *Zanichellia palustris* (Allouche et Tamisier, 1984) de *Carex*, *Scirpus*, *Juncus* et de *Chara* (Cramp et Simmons, 1977). Le matériel animal constitue une part minime du régime alimentaire du canard Chipeau comme les insectes, les Mollusques, les petits Amphibiens et les poissons) (El Agbani, 1997).

Les résultats du test de student pour cette espèce ont révélé qu'il y a des différences significatives pour les effectifs du Canard Chipeau entre les sites étudiés ( $t=2,629$  ;  $p=0,025$ ), l'effectif de toutes les espèces recensés dans le site ( $t= 11,900$  ;  $p=0,000$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $t= 10,971$ ;  $p=0,000$ ).

**Tableau 2.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Chipeau

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Effectif maximal du Canard chipeau	2,629	10	0,025	359,909	54,87	664,94
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	11,900	10	0,000	73,909	60,07	87,75
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	10,971	10	0,000	14,273	11,37	17,17

Le tableau ci-dessous montre une corrélation négative non significative ( $r = -0,540$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0.086$ ) entre la surface du site et l'effectif de toutes les espèces recensées, l'effectif maximal du

Canard chipeau dans le site ( $r = -0,251$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0,456$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées ( $r = -0,295$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0,379$ ).

Aussi que, une corrélation négative et statistiquement non significative entre l'effectif maximal du Canard chipeau et l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,333$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0,317$ ).

Par ailleurs nous avons trouvé une corrélation positive mais statistiquement non significative entre l'effectif maximal du Canard chipeau et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,075$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0,827$ ). Cependant une corrélation négative entre l'effectif et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,129$ ,  $n = 11$ ,  $p = 0,705$ ).

**Tableau 3.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Chipeau

		Surface du site	Effectif maximal du Canard chipeau	Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Nombre de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,251	-0,540	-0,295
	Sig. (2-tailed)		0,456	0,086	0,379
	N	11	11	11	11
Effectif maximal du Canard chipeau	Pearson Correlation		1	-0,333	0,075
	Sig. (2-tailed)			0,317	0,827
	N		11	11	11
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation			1	-0,129
	Sig. (2-tailed)				0,705
	N			11	11
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				11

### III.2. Canard Colvert *Anas platyrhynchos*

C'est l'espèce la plus communément observable dans les zones humides du pays. Le Canard Colvert niche dans la Numidie (Isenmann et Moali 2000). Le Colvert peut nicher assez loin des plans d'eau, dans des milieux assez couverts de végétation. Elle évite d'ailleurs les zones humides aux berges nues sans végétation rivulaire (rives rocheuses et sablonneuses) (Mayache, 2008).

A la fin de la saison d'hivernage, il ne reste dans le site que la population nicheuse regroupée en une trentaine de couples (Metallaoui et Houhamdi, 2008). Peu sensibles aux dérangements (Hunter *et*

*al.*, 1984) et présentant un régime alimentaire très varié: *Lemnaea*, *Potamogeton*, *Wolffia*, *Eleocharis* et *Spirodela* (Hunter *et al.*, 1984) les Chironomideae et autres insectes ( Hill *et al.*, 1987). Les résultats du test student à un échantillon pour le Canard colvert ont révélé qu'il n'y avait pas de différence significative des effectifs du Canard colvert entre les sites étudiés ( $t=2,011$  ;  $p=0,072$ ), et de l'effectif de toutes les espèces recensés ans le site.

Par contre, on note qu'il existe une différence significative du nombre de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés( $t= 8,715$ ;  $p=0,000$ ).

**Tableau 4.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Colvert

					95% Confidence Interval of the Difference	
	T	Df	Sig. (2-tailed)	MeanDifference	Lower	Upper
Effectif maximal du Canard Colvert	2,011	10	0,072	179,364	-19,33	378,06
Surface du site (Ha)	1,362	10	0,203	115709,091	-73568,11	304986,30
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	1,046	10	0,320	2049,636	-2317,75	6417,02
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	8,715	10	0,000	13,182	9,81	16,55

Le tableau ci-dessous montre Il y a une corrélation négative laquelle statistiquement non significative entre la surface du site et l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r=-0,188$ ,  $n = 11$ ,  $p=0,579$ ), l'effectif Maximal ( $r=-0,019$ ,  $n =11$  ,  $p=0,957$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r=-0,206$ ,  $n =11$  ,  $p=0,544$ ). Une corrélation négative et statistiquement non significative entre l'effectif maximal du Canard colvert et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r=-0,156$ ,  $n = 11$ ,  $p=0,647$ ).

**Tableau 5.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Colvert

		Surface du site	Effectif maximal du Canard Colvert	Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Nombre de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,019	-0,188	-0,206
	Sig. (2-tailed)		0,957	0,579	0,544
	N	11	11	11	11
Effectif maximal du Canard Colvert	Pearson Correlation		1	-0,135	-0,156
	Sig. (2-tailed)			0,691	0,647
	N		11	11	11
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation			1	0,248
	Sig. (2-tailed)				0,462
	N			11	11
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				11

### III.3. Canard Siffleur *Anas penelope*

C'est un hivernant habituel des zones humides algériennes (Houhamdi 2002, Houhamdi et Samraoui, 2003). Son aire d'hivernage couvre l'ensemble du bassin méditerranéen.

Ces régions sont peu profondes, loin de tous dérangements Le canard siffleur est la plus petite espèce d'anatidés qui est uniquement herbivore. (Tamisier, 1999). Ils s'alimentent de feuilles, de tiges, de bulbes, de rhizomes et de graines, et ce en pâturant sur les berges dans les prairies, des champs cultivés (JACOBSON, 1992). En Camargue, l'analyse des gésiers des Canards Siffleur hivernants a révélé la présence d'une grande proportion de *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Scirpus maritimus*, et *S. lacustris* (Campredon 1982). Ils sont également capables de récupérer des graines de scirpes *S. lacustris* à une profondeur d'eau de 30cm (Thomas, 1976).

Le t- test montre une différence significative des effectifs entre les sites étudiés ( $t(9)=3,970$  ;  $p=0,003$ ), l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 14,372$ ;  $p=0,000$ ) , le nombre de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 17,336$ ;  $p=0,000$ )

**Tableau 6.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Siffleur

				95% Confidence Interval of the Difference		
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Canard siffleur	3,970	9	0,003	16756,000	7207,71	26304,29
Surface du site (Ha)	1,365	9	0,205	127045,000	-83503,85	337593,85
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	14,372	9	0,000	69,500	58,56	80,44
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	17,336	9	0,000	15,300	13,30	17,30

Le tableau ci-dessous, montre une corrélation positive laquelle statistiquement significative entre la surface du site et l'effectif de toutes les espèces recensées, ( $r = 0,813$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,004$ ), le nombre de toutes les espèces recensées ( $r = 0,812$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,004$ ).

En effet, une corrélation négative laquelle statistiquement significative entre l'effectif maximal Canard Siffleur et la surface du site ( $r = -0,579$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,079$ ), et avec l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,637$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,047$ ).

Par ailleurs, une corrélation négative entre l'effectif maximal et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,659$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,038$ ).

Aussi bien, une corrélation positive et statistiquement significative entre l'effectif de toutes les espèces recensées et le nombre de toutes les espèces recensées ( $r = 0,998$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,000$ ).

**Tableau 7.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Siffleur

		Surface du site	Effectif maximal du Canard siffleur	Effectif de toutes les espèces recensées ans le site	Nombre de toutes les espèces recensées ans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,579	0,813**	0,812**
	Sig. (2-tailed)		0,079	0,004	0,004
	N	10	10	10	10
Effectif maximal du Canard siffleur	Pearson Correlation		1	-0,637*	-0,659*
	Sig. (2-tailed)			0,047	0,038
	N		10	10	10
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			10	10
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				10

### III.4. Canard Souchet *Anas clypeata*

Les principaux effectifs nicheurs du Canard Souchet dans le Paléarctique occidental se situent aux Pays-Bas (9.000 couples), en Finlande (4.000 couples) et en Estonie (3.000 couples). La Grande Bretagne, la France, la Belgique et le Danemark n'en abritent que quelques centaines de couples (Cramp et Simmons, 1977). La distribution pendant la période d'hivernage est au Sud et à l'Ouest de l'Europe. La population du Nord-Ouest de l'Europe est estimée à 65000 individus, répartie principalement dans le Sud de la France et de l'Espagne, la population de la Méditerranée-mer Noire dépasse les 60000 individus (Ogilvie, 1975). Il est très répandu dans tout le littoral méditerranéen, de l'Egypte au Maroc et dans le Delta du Sénégal, dans l'Est africain de Soudan à l'Ethiopie, la Somalie, le Kenya, l'Ouganda, le Zaïre et la Tanzanie (BRICKELL, 1988).

Les Souchets, comme la majorité des Anatidés présentent un statut d'hivernant migrateur. Il est omnivore, mais particulièrement zooplanctophage. Elle s'alimente électivement de petits Crustacés, Mollusques, larves d'Insectes et débris végétaux (Cramp et Simmons, 1977). Grâce à la forme de son bec, long et aplati à son extrémité, le Souchet est l'espèce du genre *Anas* la mieux adaptée à la filtration de l'eau. Très sensible à la profondeur des eaux (Piro *et al.*, 1984, Thomas 1976).

Le t- test montre une différence significative de l'effectif maximal entre les sites étudiés ( $t(9)=5,070$  ;  $p=0,001$ ), de l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)=14,372$ ;  $p=0,000$ ) et entre le nombre de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)=17,336$ ;  $p=0,000$ )

**Tableau 8.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Souchet

					95% Confidence Interval of the Difference	
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Canard Souchet	5,070	9	0,001	13430,000	7437,43	19422,57
Surface du site (Ha)	1,365	9	0,205	127045,000	-83503,85	337593,85
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	14,372	9	0,000	69,500	58,56	80,44
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	17,336	9	0,000	15,300	13,30	17,30

Le tableau ci-dessous, montre que la surface du site a une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif maximal du Canard Souchet, ( $r = -0,616$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,058$ ), et une corrélation positive et statistiquement significative avec l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,898$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,000$ ).

Par ailleurs, une corrélation négative statistiquement significative entre l'effectif maximal du Canard Souchet et l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,637$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,047$ ), ainsi que le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,659$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,038$ ).

**Tableau 9.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Souchet

		Surface du site	Effectif Maximal	Effectif de toutes les espèces recensées ans le site	Nombre de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,616	0,886**	0,898**
	Sig. (2-tailed)		0,058	0,001	0,000
	N	10	10	10	10
Effectif maximal du Canard Souchet	Pearson Correlation		1	-0,637*	-0,659*
	Sig. (2-tailed)			0,047	0,038
	N		10	10	10
Effectif de toutes les espèces recensées ans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			10	10
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				10

### III.5. Canard Pilet *Anas acuta*

Les principales populations nicheuses (plus de 90%) du Paléarctique occidental sont rencontrées en Sibérie occidentale, avec plus de 300.000 couples localisés principalement dans la Toundra nord. Plus à l'ouest, la Finlande abrite près de 30.000 couples (Cramp et Simmons, 1977), l'Islande et le Danemark, quelques centaines de couples, tandis que quelques dizaines de couples sont notés en Grande Bretagne, en Allemagne et en Autriche. Il hiverne aussi bien en Europe de l'Ouest qu'en Afrique subsaharienne (Monval et al, 1999 in Sueur et Triplet, 1999). Les effectifs mentionnés dans la bibliographie font part de 3000 individus en décembre 1991 dans Sebkhath Djendli Wilaya de Batna, 1800 à Chott Tinsilt wilaya d'Oum El-Bouaghi (Isenmann et Moali

2000), 6000 individus en décembre 1974 au niveau de Sebkhet El-Hammeit wilaya de Sétif (Johnson et Hafner, 1972).

Au total et durant leur bref séjour, les populations de Canards Pilet, côtoyant habituellement les profondeurs n'excédant pas les 40cm (Thomas 1976, Brickel et Shirley 1988).

Le t- test montre une différence significative des effectifs entre les sites étudiés ( $t=4,113$  ;  $p=0,003$ ), l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 14,372$ ;  $p=0,000$ ), le nombre de toutes les espèces recensées dans les sites étudiés ( $t(9)= 17,336$ ;  $p=0,000$ ).

**Tableau 10.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Canard Pilet

					95% Confidence Interval of the Difference	
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Canard pilet	4,113	9	0,003	23649,500	10643,60	36655,40
Surface du site (Ha)	1,365	9	0,205	127045,000	-83503,85	337593,85
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	14,372	9	0,000	69,500	58,56	80,44
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	17,336	9	0,000	15,300	13,30	17,30

Les résultats dans le tableau ci-dessous rapportés la corrélation positive et statistiquement significative de la surface du site avec l'effectif de toutes les espèces recensées ( $r =0,850$ ,  $n =10$  ,  $p=0,002$ ), le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r =0,871$ ,  $n =10$  ,  $p=0,001$ ).

En effet, une corrélation négative et statistiquement non significative la surface du site avec l'effectif maximal du Canard Pilet ( $r =-0,611$ ,  $n =10$  ,  $p=0,060$ ), et l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r =-0,637$ ,  $n =10$  ,  $p=0,047$ ).

Par ailleurs, l'effectif maximal du Canard Pilet à une corrélation positive avec le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r =-0,659$ ,  $n =10$  ,  $p=0,038$ ). Aussi que, l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site présente une corrélation positive laquelle statistiquement significative avec le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r =0,998$ ,  $n = 10$ ,  $p=0,000$ ).

**Tableau 11.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Canard Pilet

		Surface du site	Effectif maximal du Canard pilet	Effectif de toutes les espèces recensées le site	Effectif de toutes les espèces recensées le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,611	0,850**	0,871**
	Sig. (2-tailed)		0,060	0,002	0,001
	N	10	10	10	10
Effectif maximal du Canard pilet	Pearson Correlation		1	-0,637*	-0,659*
	Sig. (2-tailed)			0,047	0,038
	N		10	10	10
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			10	10
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				10

### III.6. Sarcelle d'hiver *Anas crecca crecca*

La population Méditerranée-mer Noire de cette espèce est très importante, elle est estimée à 750.000 individus. Elle a une large distribution locale dans les îles britanniques. (Sziij, 1972 in Ogilvie, 1975).

Cette profondeur leur offre une grande quantité de nourriture qui constitue également un moyen d'engraissement (Tamisier 1972c, Tamisier 1974, Tamisier et al. 1995, Pirot et al. 1984, Rave et Baldassare 1989, Dehorter et Tamisier 1996).

Le t- test montre une différence significative des effectifs entre les sites étudiés ( $t(9)=4,532$  ;  $p=0,001$ ), du surface entre les sites étudiés ( $t(9)= 1,011$ ;  $p=0,342$ ), l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 14,372$ ;  $p=0,000$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 17,336$ ;  $p=0,000$ ).

**Tableau 12.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Sarcelle d'hiver

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal de la Sarcelle d'hiver	4,532	9	0,001	9005,000	4509,67	13500,33
Surface du site (Ha)	1,011	8	0,342	100938,889	-129391,98	331269,76
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	14,372	9	0,000	69,500	58,56	80,44
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	17,336	9	0,000	15,300	13,30	17,30

Le tableau ci-dessous montre une corrélation négative et statistiquement non significative de la surface du site avec l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,557$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,095$ ), par contre une corrélation positive avec l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,557$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,095$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,572$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,084$ ).

Cependant, une corrélation négative et statistiquement non significative entre l'effectif maximal du Sarcelle d'hiver, l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,644$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,061$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,661$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,053$ ). En effet, l'effectif de toutes les espèces recensées dans les sites étudiés est positivement corrélé avec le nombre de toutes les espèces recensées ( $r = 0,998$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,000$ ).

**Tableau 13.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Sarcelle d'hiver

		Surface du site	Effectif maximal de la Sarcelle d'hiver	Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Effectif de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	-0,095	0,557	,572
	Sig. (2-tailed)		0,807	0,095	,084
	N	10	9	10	10
Effectif maximal de la Sarcelle d'hiver	Pearson Correlation		1	-0,644	-0,661
	Sig. (2-tailed)			0,061	0,053
	N		9	9	9
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			10	10
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				10

### III.7. Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

A l'échelle du Paléarctique occidental, l'espèce se reproduit en Grande Bretagne, en Irlande, en France, en Belgique, en Italie, aux Pays-Bas, en Allemagne, aux Pays scandinaves, en Pologne, en Grèce, en Estonie, en Ukraine et en Tunisie (Madge et Burn, 1988). Ces populations hivernent sur les côtes Est-atlantiques et méditerranéennes sous forme de quatre contingents dont le total est estimé à 405.000 individus (Rose et Scott, 1994). Hivernant, jadis dans le marais de la Mékhada (Walmsley, 1986). Plusieurs milliers d'individus viennent hiverner au niveau du complexe des zones humides de la wilaya d'Oum El-Bouaghi (Walmsley, 1986, SAHEB, 2003). Les effectifs recensés sont de l'ordre d'environ 28.000 individus en janvier 2002, 45.000 individus en décembre 2003, 68000 tadorne en décembre 2004 et environ 9000 individus en mars 2006 (Boulkhssaim, 2008). L'espèce est plus abondante au niveau de Sebket Ezzemoul (Morgan, 1982 ; Boulkhssaim et al, 2006b).

Le t-test montre une différence non significative des effectifs entre les sites étudiés ( $t(9)=1,617$  ;  $p=0,140$ ). Autrement, le t-test montre une différence significative de l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 9,059$ ;  $p=0,000$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(9)= 10,239$ ;  $p=0,000$ ).

**Tableau 14.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Tadorne de Belon

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du. Tadorne de Belon	1,617	9	0,140	480,400	-191,58	1152,38
Surface du site (Ha)	1,367	9	0,205	127165,000	-83342,88	337672,88
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	9,059	9	0,000	65,700	49,29	82,11
Effectif de toutes les espèces recensées dans le site	10,239	9	0,000	14,500	11,30	17,70

Les résultats obtenus ressorts que la surface du site une corrélation négative et statistiquement non significative avec l'effectif de toutes les espèces recensées dans le site ( $r=-0,455$ ,  $n=10$ ,  $p=0,186$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r=-0,403$ ,  $n=10$ ,  $p=0,248$ ). Cependant, la Surface du site présente une corrélation positive, laquelle statistiquement significative avec l'effectif maximal du Tadorne de belon ( $r=0,733$ ,  $n=10$ ,  $p=0,016$ )

En effet, l'effectif maximal du Tadorne de belon a une corrélation négative avec l'effectif de toutes les espèces récentes dans le site ( $r = -0,347$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,327$ ), ainsi que avec le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,326$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,357$ ).

Parallèlement, une corrélation positive entre l'effectif de toutes les espèces recensées sans le site et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = 0,998$ ,  $n = 10$ ,  $p = 0,000$ ).

**Tableau 15.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Tadorne de Belon

		Surface du site	Effectif maximal du Tadorne de Belon	Effectif de toutes les espèces récentes ans le site	Nombre de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	0,733*	-0,455	-0,403
	Sig. (2-tailed)		0,016	0,186	0,248
	N	10	10	10	10
Effectif maximal du Tadorne de Belon	Pearson Correlation		1	-0,347	-0,326
	Sig. (2-tailed)			0,327	0,357
	N		10	10	10
Effectif de toutes les espèces récentes ans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			10	10
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				10

### III.8. Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*

Les Tadorne casarca qui côtoient les chott et les lacs profonds (Isenmann et Moali 2000) a occupé le Lac des Oiseaux durant les deux premières semaines du mois de janvier 1997 (Houhamdi 1998, Houhamdi et Samraoui in prep.).

Le t- test montre une différence non significative de la surface entre les sites étudiés ( $t(8) = 1,372$ ;  $p = 0,207$ ), l'effectif de toutes les espèces recensées entre les sites étudiés ( $t(8) = 14,433$ ;  $p = 0,000$ ), nombre de toutes les espèces recensées dans entre les sites étudiés ( $t(8) = 17,455$ ;  $p = 0,000$ ).

**Tableau 16.** Résultats du T-test des facteurs liés à la distribution du Tadorne casarca

					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Effectif maximal du Tadorne casarca	2,120	8	0,067	254,778	-22,41	531,97
Surface du site (Ha)	1,372	8	0,207	141150,000	-96041,99	378341,99
Effectif de toutes les espèces récentes ans le site	14,433	8	0,000	71,444	60,03	82,86
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	17,455	8	0,000	15,667	13,60	17,74

Les résultats des analyses présentent une corrélation négative, laquelle statistiquement significative de la surface du site avec : l'effectif de toutes les espèces récentes ( $r = -0,688$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,040$ ), et le nombre de toutes les espèces recensées dans le site ( $r = -0,688$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,041$ ), par contre une corrélation positive et statistiquement significative entre la surface du site et l'effectif maximal du Tadorne casarca ( $r = 0,687$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,041$ ).

Cependant, l'effectif maximal du Tadorne casarca a une corrélation négative et statistiquement significative avec l'effectif de toutes les espèces récentes dans le site ( $r = -0,771$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,015$ ) et le nombre de toutes les espèces recensées ( $r = -0,771$ ,  $n = 9$ ,  $p = 0,015$ ).

**Tableau 17.** Résultats des corrélations des facteurs liés à la distribution du Tadorne casarca

		Surface du site	Effectif maximal du Tadorne casarca	Effectif de toutes les espèces récentes ans le site	Nombre de toutes les espèces recensées dans le site
Surface du site	Pearson Correlation	1	0,687*	-0,688*	-0,688*
	Sig. (2-tailed)		0,041	0,040	0,041
	N	9	9	9	9
Effectif maximal du Tadorne casarca	Pearson Correlation		1	-0,771*	-0,803**
	Sig. (2-tailed)			0,015	0,009
	N		9	9	9
Effectif de toutes les espèces récentes ans le site	Pearson Correlation			1	0,998**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			9	9
Nombre de toutes les espèces recensées dans le site	Pearson Correlation				1
	Sig. (2-tailed)				
	N				9

---

## Conclusion

Les zones humides de l'Algérie constituent un refuge vital pendant toute l'année pour de nombreux oiseaux d'eau. La diversité des habitats aquatiques (Phragmites, Tamarix et ilots) attire de nombreuses populations aviennes pendant l'hivernage, les voyages de migration et la reproduction.

Les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend écologiquement des zones humides, et qui sont pour la plus part des espèces migratrices. Les oiseaux d'eau sont généralement l'élément le plus important pour caractériser la richesse faunistique des zones humides.

Notre travail qui s'intitule une synthèse bibliographique des travaux scientifique de la famille des Anatidés dans certaines zones humides de l'Algérie, est une modeste contribution pour mettre le point sur certains facteurs de distribution des espèces de cette famille.

La synthèse à été effectuée sur la base des informations recueillies à travers = les articles scientifiques, les mémoires de fin d'étude et les thèses.

D'après les résultats certaines espèces telles que : le Canard colvert et le Canard chipeau préfèrent les lacs, les étranges qu'ont un rythme hydrologique pérenne et d'autres espèces occupent les sites de rythme hydrologique intermittent.

L'effectif maximal des Canard chipeau ,Canard siffleur ,Canard souchet, Canard pilet, et la Sarcelle d'hiver, est différent entre les sites étudiés par contre le canard colvert ,Tadorne de belon, et Tadorne casarca, sont présents avec des effectifs proches.

A travers notre travail, certaines espèces et notamment celles sédentaires et observées dans la plus part des sites peuvent utiliser comme bio-indicateur de l'état de santé de zones humides.

### Références bibliographiques

1. Allouche L. (1988) Stratégie d'hivernage comparée du Canard Chipeau et de la Foulque macroule pour un partage spatio-temporele des milieux humides de Camargue. Thèse de doctorat. Univ. Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier. 179p.
2. Allouche, L., Dervieux, A., Lespinasse, P. et Tamisier, A. (1989). – Sélection de l'habitat diurne par trois espèces d'oiseaux d'eau herbivores hivernant en Camargue (France) *Oecol. Applic.*, Vol. 10, n°3 : 197-212
3. Ankney C.D., Afton A.D. et Alisauskas R.T. (1991) The role of nutrient reserves in limiting waterfowl reproduction. *The Condor* 9: 1029-1032.
4. Atkinson-Willes, G. L., et Yarker, B. (1970). Wildfowl censuses and counts in Britain, 1969-70. *Wildfowl*, 21(21), 148-149.
5. Baaziz, N., Mayache, B., Saheb, M., Bensaci, E., Ounissi, M., Metallaoui, 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). *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*, 32(2), 77-87.
6. Baicich, P. J., et Harrison, C. J. O. (1997). *A guide to the nests, eggs, and nestlings of North American birds* (No. Sirsi) i9780120728305).
7. Benazzouz, M. T. (1986). *Recherches géomorphologiques dans les hautes plaines de l'est algérien: la Sebket tarf (Algérie)* (Doctoral dissertation, Paris 1).
8. Bensaci E. (2011) - *Éco-éthologie du Flamant rose Phoenicopterus roseus dans la Vallée d'Oued Righ (Sahara oriental algérien)*. Thèse de Doctorat, Université du 08 mai 1945, Guelma, 139 p.
9. Bernard, V. L., et Thomas, J. K. (1990). Evidence that stock prices do not fully reflect the implications of current earnings for future earnings. *Journal of accounting and economics*, 13(4), 305-340.
10. Boumezbeur A. 2004. Atlas des zones humides algériennes. DGF, 102p.
11. Boumezbeur, A. (2002).- *Atlas des 26 zones humides Algérienne d'importance internationale*. DGF
12. Brickell N. et Shirley R.M. (1988) Ducks Geese and Swans of Africa and its outlying islands. fransen publishers. 211p.
13. Buxton, G. V., et Sellers, R. M. (1975). Pulse radiolysis study of monovalent cadmium, cobalt, nickel and zinc in aqueous solution. Part 1.—Formation and decay of the monovalent ions. *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions 1: Physical Chemistry in Condensed Phases*, 71, 558-567.
14. Campredon P. (1982) Démographie et écologie du Canard Siffleur *Anas penelope* L. pendant son hivernage en France. Thèse de doctorat. Univ. De montpellier. 163p.
15. Coulthard, N. D. 2001. Algeria. In Fishpool, L. D. C. et Evans, M. I. (eds.) *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands : Priority Sites for Conservation*. Newbury : Pisces Publications et Cambridge, UK : BirdLife International.
16. Cramps et simmons k.E.L. (1977). *The birds of the western Palearctic*. Vol. I: *Ostitch toducks*. Oxford University press, Oxford

17. Cramps et Simmons K.E.L. (1977). The birds of the western Palearctic. Vol. I: Ostitch toducks. Oxford University press, Oxford
18. Dajoz, R. (2006) Précis d'écologie. Dunod, 640 pages
19. Dausse A. (2006)-*Dynamique de la végétation et des flux inter-systèmes d'un polder reconnecté à la mer. Eléments pour la restauration des fonctions écologiques d'un marais salé*. Doctorat, Université Rennes 1. 202p.
20. DE HORTER J. et TAMISIER A. (1996) Wetlands habitat characteristics for waterfowl wintering in Camargue, Southern France: Implication for conservation. *Rev. Ecol (Terre Vie)* 51: 161-172.
21. Ehrlich, P. R., et Gillham, N. W. (1951). A new Atrytone from Nebraska (Lepidoptera: Hesperioidea). *Entomol News*, 62, 188-189.
22. EL Agbani, M.A. (1997). – L'hivernage des anatidés au Maroc : principales espèces, zones humides d'importance majeure et propositions de mesure de protection. Thèse doctorat d'état. Univ. Mohamed V, Maroc, 200 p.
23. Emil, C. (1993). Strengthening the Self-Esteem of Adolescent Girls within the Public School System.
24. Fustec E. et Lefeuvre J-C. (2000) *Fonctions et valeurs des zones humides*. Dunod 426p.
25. Fustec, J., et Beaujard, F. (2000). Effect of photoperiod and nitrogen supply on basal shoots development in *Rhododendron catawbiense*. *Biologia Plantarum*, 43(4), 511-515.
26. George, P. V., et Vielliard, J. (1970). Midwinter Observations on Birds of Central and South Iraq, 1968. *Bull. Iraq*.
27. Geroudet, P. (1988). - Les palmipèdes. Delachaux et Niestlé Neuchâtel – Paris. Troisième édition, ISBN 2-603-00463-8. 288 p.
28. Gherzouli C. (2013)-*Anthropisation et dynamique des zones humides dans le nord-est algérien Apport des études palynologiques pour une gestion conservatoire*. Thèse de Doctorat. Université Toulouse 2 Le Mirail
29. Gills, B., et Rocamora, J. (1992). Low intensity democracy. *Third World Quarterly*, 13(3), 501-523.
30. Gouamid, M. O. M. R., Ouahrani, M. R., et Bensaci, M. B. (2013). Adsorption equilibrium, kinetics and thermodynamics of methylene blue from aqueous solutions using date palm leaves. *Energy procedia*, 36, 898-907.
31. Haynes-Sutton, A. (2010). Report of the White-Crowned Pigeon (*Patagioenas leucocephala*) Working Group. *Journal of Caribbean Ornithology*, 23(2), 121-121.
32. Heim De Balsac H. Et Mayaud N. (1962) - *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Édité. Paul LE CHEVALIER, Paris, 486 p.
33. Heinzel H., Fitter R. Et Parslow J. 1995-Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition delachaux et niestlé. 384 p
34. Hill D., Wright R. et Street M. (1987) Survival of mallard duckling *Anas platyrhynchos* and competition with fish for invertebrates on a gravel quarry in England. *Wildfowl* 5: 159-167.
35. Houhamdi M., Bensaci 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.
36. Houhamdi M; et Samraoui B. (2002) Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda* 70: 301-310.

37. Houhamdi, M., Maazi, M.-C., Seddik, S., Bouaguel, L., Bougoudjil, S. et Saheb, M. 2009. Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyuraleucocephala* dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves* 46(1) : 129–148.
38. Hunter M.L., Witham J.W. et Dow H. (1984) Effect of a calbaryl induced depression in invertebrate abundance on the growth and behaviour of American black and mallard duckling. *Con. J. Zool* 62: 452-456.
39. Isenmann P. et Moali A. (2000) *Les oiseaux d'Algérie*. SEOF. 336p.
40. JOHNSON, A.R. et HAFNER, H. (1972). - Dénombrement de la sauvagine en automne 1971 sur les zones humides de Tunisie et d'Algérie. Rapport polycopié. Bull. B.I.R.S. 51-62.
41. Kaabeche, M. (1990).- *Les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie). Essai de synthèse*
42. KRAPU, G.L. (1981). The role of nutriment reserves in mallard reproduction. *The Auk* 98: 29-38.
43. Ladgham Chicouche, A. Et Zerguine, D. (2000). *Projet d'étude classement de la zone humide*
44. Ledant, J. P. (1981). Mise à jour de l'avifaune algérienne.
45. Lévêque, C. (1996). *Ecosystèmes aquatiques*.
46. Madge, S. Etburn, H. (1988). *Wildfowl (An identification guide to the ducks, geese and swans of the world)*. Christopher Helm, London, 298 pp.
47. Mayache, B., Houhamdi, M. Et Samraoui, B. (2008). – Ecologie des sarcelles d'hiver *Anas crecca crecca* dans l'éco-complexe des zones humides de Jijel (Algérie). *E.J .S.R.*, 21(1) : 104-109.
48. Mimoune, S. (1995).- *Gestion des sols salés et désertification dans une cuvette endoréique d'Algérie*
49. Monval, J. Y., et Pirot, J. Y. (1989). Results of the IWRB International. *Waterfowl Census*.
50. Mullarney, J. C., Griffiths, R. W., et Hughes, G. O. (2004). Convection driven by differential heating at a horizontal boundary. *Journal of Fluid Mechanics*, 516, 181-209.
51. Ogilvie, M.A. (1975). *Ducks of Britain and Europe*. Berkhamsted, Poyser. 206p
52. Patterson I.J., Gilboa A. et Tozeri D.J. (1982). Rearing other peoples' young; Brood-Mixing in the Shelduck *Tadorna tadorna*. *Animal Behaviour* 30: 199-202.
53. Patterson, G. R., Chamberlain, P., et Reid, J. B. (1982). A comparative evaluation of a parent-training program. *Behavior therapy*, 13(5), 638-650.
54. Peterson, B., et Ström, S. (1973). T matrix for electromagnetic scattering from an arbitrary number of scatterers and representations of E (3). *Physical review D*, 8(10), 3661.
55. Pienkowski, M. W., et Evans, P. R. (1982). Breeding behaviour, productivity and survival of colonial and non-colonial Shelducks *Tadorna tadorna*. *Ornis Scandinavica*, 101-116.
56. Pirot, J. Y., Et Pont, D. (1987). Le canard souchet (*Anas clypeata* L.) hivernant en Camargue: alimentation, comportement et dispersion nocturne. *Revue d'écologie*.
57. Ramade F. (2002) - Editorial Zones humides infos. N°38. 4ème trimestre 2002. *Société Nationale de Protection de la Nature*. Paris
58. Ramade, F. (2009) *Ecologie fondamentale*. Dunod, 704 pages
59. Rave D.P. et Baldassare G.A. (1989) Activity budget of Green-winged Teal wintering in coastal wetlands of Louisiana. *J. Wildl. Manage.* 53: 753-759.
60. Remini B. et Hallouche W. 2005. Prévision de l'envasement dans les barrages du maghreb. *Larhyss J.*, 4, 69-80.
61. Rose, P.M. Et Scott, D.A. (1994). – Waterfowl populations estimate. *IWRB Publ.* 29, 102 p.

62. Rüger, B., Klages, S., Walla, B., Albrecht, J., Fleckenstein, B., Tomlinson, P., et Barrell, B. (1987). Primary structure and transcription of the genes coding for the two virion phosphoproteins pp65 and pp71 of human cytomegalovirus. *Journal of virology*, 61(2), 446-453.
63. Saheb, M. (2003). - Cartographie de la végétation des sebkhas de Guellif et de Boucif (Oum el Bouaghi) et écologie de l'avifaune aquatique. Thèse magister. C.U. Larbi ben M'hidi, Oum el Bouaghi, 56p
64. Samraoui, B., Ouldjaoui, A., Boulkhssaïm, M., Houhamdi, M., Saheb, M., et Béchet, A. (2006). The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects. *Ostrich-Journal of African Ornithology*, 77(3-4), 153-159.
65. Sibley David A (2000). The SIBLEY Guide to Birds. Alfred A. Knopf, Inc. p 548.
66. Sibley, C.G. Et Monroe, B.L. (1990).-*Distribution and taxonomy of birds of the world*. Yale University, NewHaven, 1111 pp.
67. Straus, P., Girodet, D., et Vesin, C. (1972). From unrecognised accident to brutality. Contribution to the diagnosis of " Silverman's syndrome". In *Annales de pediatrie* (Vol. 19, No. 10, pp. 651-659). Societe Edition Assoc, Enseignement Med. Hop De Paris.
68. Tamisier A. (1972b) Rythmes nycthémeraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*. 3: 235-256.
69. Tamisier A. et Dehorter O. (1999) *Camargue, Canards et Foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver*. Centre Ornithologique du Gard. Nîmes. 369p.
70. Tamisier A., Allouche L., Aubry F. Et Dehorter O. (1995). Wintering strategies and breeding success: hypothesis for a trade -off in some waterfowl. *Wildfowl* 46: 76-88.
71. Thomas G. (1976) Habitat usage of wintering duckes at de Ouse Washes England. *Wildfowl* 27: 148-152.
72. Thomas, K. W., et Schmidt, W. H. (1976). A survey of managerial interests with respect to conflict. *Academy of Management journal*, 19(2), 315-318.
73. Toubal, O., Boussehaba, A., Toubal, A., et Samraoui, B. (2014). Biodiversité méditerranéenne et changements globaux: cas du complexe de zones humides de Guerbès-Senhadja (Algérie). *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, (Volume 8), 273-295.
74. Viallard J. (2012)- *La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau :amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en œuvre des mesures compensatoires zones humides* ». Mémoire magister. Université de limoges. 129p.
75. Walmsley J.G. (1986) Wintering schulduk *Tadorna tadorna* in the West mediterranean. *Instituto nazionale di biologia della selvaggina Bologna* 10: 339-351.
76. Walmsley, A. D. (1987). Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. *International Endodontic Journal*, 20(3), 105-111.
77. Wardlaw-Ramsay, R. G. (1923). *Guide to the Birds of Europe and North Africa; with a Biographical Memoir by William Eagle Clarke*. Gurney and Jackson.
78. Zedam A. (2015)-*Etude de flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna, Inventaire- Préservation*. Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1.

## ملخص

هذه الدراسة النظرية التي أجريناها من خلال الدراسات السابقة على أنواع البط في العديد من المناطق الرطبة في الجزائر لتحصيل المعلومات الخاصة بكل نوع سواء كانت كمية أو نوعية من متغيرات كالعدد الإجمالي واكبر عدد من كل نوع موازاة مع ذلك قمنا بتجميع معلومات على المناطق الرطبة المدروسة ومع ذلك قمنا بتحليل لإظهار إن كان ترابط أو اختلاف بين المتغيرات من موقع لأخر.

لقد أظهرت النتائج وجود نسبة ترابط بين متغيرات بعض الأنواع ووجود اختلافات بين بعض المتغيرات من موقع لأخر وبعض الآخر العكس واستنتجنا مفضلات بعض الأنواع من عائلة البط من حيث أماكن تواجدها وخصائصها من حيث النظام الهيدرولوجي وغيرها والأشهر التي تظهر فيها نستعمل هذه النتائج من أجل المقارنة بين كل نوع وأخر

## Résumé

Cette étude de synthèse que nous avons menée à travers des études antérieures sur les espèces de Anatidés dans certaines zones humides en Algérie afin d'obtenir des informations sur leurs distribution à partir de variables telles que le nombre total et le plus grand nombre de chaque type. collecté des informations sur les zones humides étudiées. Nous avons effectué des analyses pour montrer s'il y avait une corrélation ou une différence entre les variables d'un site à l'autre. Les résultats ont montré qu'il existe une corrélation entre les variables de certaines espèces et la présence de différences entre certaines variables entre les sites. Ainsi que, nous avons déduit les préférences de certaines espèces de la famille Anatidés en termes de préférence abiotiques et rythme hydrologique des sites.

## Abstract

This synthesis study that we conducted through previous studies on Anatidae species in many wetlands in Algeria to obtain information on each type, whether quantitative or qualitative, from variables such as the total number and the greatest number of each species. Using collected information on the studied wetlands, we performed analyzes to show if there was a correlation or a difference between the variables between sites. The results showed that there is a correlation between the variables with species preferences. We have deduced the preferences of certain species of the Anatidae family in terms of abiotic variables.