

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**



N° d'ordre :

N° de série :

**Université de Ghardaïa**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre  
Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de  
MASTER**

**Domaine: Sciences de la nature et de la vie**

**Filière: Ecologie et environnement**

**Spécialité: Ecologie de l'environnement**

**Présenté Par: Melle. BAHAZ Rabaa**

**Melle. BENZITA Ibtissam**

**Thème :**

**Contribution à l'étude écologique du Flamant rose  
(*Phoenicopterus roseus*) et du Tadorne casarca (*Tadorna  
ferruginea*) hivernant dans la partie inférieure du Sebket  
EL-Maleh (EL-Goléa) Wilaya de Ghardaïa.**

**Soutenu publiquement le: 22/06/2019**

**Devant le jury:**

|                       |              |                       |                     |
|-----------------------|--------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Mme. HADDAD S.</b> | <b>M.C.B</b> | <b>Univ. Ghardaïa</b> | <b>Présidente</b>   |
| <b>M. BOUNAB C.</b>   | <b>M.C.B</b> | <b>Univ. Ghardaïa</b> | <b>Encadreur</b>    |
| <b>Mme. OUICI H.</b>  | <b>M.C.A</b> | <b>Univ. Ghardaïa</b> | <b>Examinatrice</b> |

**Année universitaire: 2018/2019**

## *Remerciements*

*Nous remercions tout d'abord Allah qui nous a donné le courage la patience pour terminer ce modeste travail.*

*« Merci Dieu »*

*Nous remercions sincèrement nos Promoteurs Mr. **BOUNAB Choayb** pour avoir accepté de diriger ce travail, de nos avoir permis de bénéficier de son expérience, et de sa patience; il s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer.*

*A Mme. **HADDAD S.** par sa présence en tant que présidente de jury.*

*A Mme. **OUICI H.** qui ont bien voulu examiner et juger ce présent travail.*

*Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement au développement de ce travail, que ce soit par l'amitié, les conseils ou l'appui moral.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents.*

*A mes chères sœurs : Rima, Sara et Safaa.*

*A mes chers frères : Tayeb et Abd Elrahman.*

*A toute ma famille.*

*A mes amis et mes collègues.*

*A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce  
travail*

**BAHAZ R.**

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents.*

*A mes chères sœurs : Djouhar et Zeineb.*

*A mes chers frères : Alae et Abdel Barri.*

*A toute ma famille.*

*A mes amis et mes collègues.*

*A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce  
travail*

**BENZITA I.**

## Résumé

En Algérie, les zones humides hébergent un nombre important de l'avifaune aquatique comme les phoenicopteridées, les ardiédées, les raliédées, les anatidées, les scolopacidés...etc.

Le Sebket El-Maleh, sud d'Algérie, est l'un des endroits qui héberge ces familles. Notre étude de cette zone humide a pour but de suivre l'évolution des effectifs et le comportement diurne de deux espèces. La première de la famille des phoenicopteridées, le Flamant rose *Phoenicopus roseus*, et la deuxième de la famille des anatidées, le Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*. Cette étude a montré que le Flamant rose *Phoenicopus roseus* et le Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* sont d'une population saharienne locale. L'analyse du bilan des rythmes d'activités diurnes de ces deux espèces a montré que l'alimentation est l'activité principale avec un taux très élevé (47,5 et 34,5) par rapport aux autres activités : la marche (21 et 23), le sommeil (18 et 15), l'entretien du plumage, l'antagonisme, la parade et les activités de déplacements. Ce comportement dominant indique, d'une part, la disponibilité et l'abondance des ressources trophiques dans cette zone humide et d'autre part, traduit leurs préparations à la saison de reproduction.

Donc, la zone humide du Sebket El-Maleh joue un rôle très important pour l'écologie (la structure, la phénologie et la reproduction) de ces deux espèces.

**Mots clés:** Zone humide, *Phoenicopus roseus*, *Tadorna ferruginea*, rythme d'activité, étude écologique, Sebket El-Maleh.

## Liste des tableaux

| <b>Tableau N°</b> | <b>Titres</b>  | <b>Pages</b> |
|-------------------|--|--------------|
| Tableau 1         | Températures moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique El-Goléa en 2018-2019.                             | 21           |
| Tableau 2         | La Précipitations mensuelle de l'année 2018 exprimées en mm Enregistrées à station météorologique El-Goléa.                  | 22           |
| Tableau 3         | Vitesse maximale mensuelle du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa pour l'année 2018. | 23           |
| Tableau 4         | Humidités relatives mensuelles enregistrées durant l'année 2018 à El-Goléa.  | 23           |

---

## Liste des figures

| Figures N° | Titres  | Pages |
|------------|---|-------|
| Figure 1   | Les six espèces du flamant dans le monde.   | 5     |
| Figure 2   | Répartition du Flamant rose dans le monde.  | 7     |
| Figure 3   | Localisation des colonies du flamant rose dans le bassin méditerranéen.   | 11    |
| Figure 4   | Planche représentant les individus de Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i> .   | 14    |
| Figure 5   | Distribution du Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i> dans le monde.  | 15    |
| Figure 6   | localisation de Sebkhet El-Maleh (El-Goléa).  | 19    |
| Figure 7   | Diagramme Ombrothermique de Bagnouls appliquée à la région d'El-Goléa.  | 24    |
| Figure 8   | Climagramme d'Emberger de la région d'El-Goléa.   | 25    |
| Figure 9   | Evolution des effectifs du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> au niveau du Sebkhet El-Maleh pendant la saison d'hivernage 2018/2019. | 33    |
| Figure 10  | Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> au niveau de Sebkhet El-Maleh.             | 35    |
| Figure 11  | Proportions des différentes activités diurnes du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El-Maleh.                        | 35    |
| Figure 12  | Evolution mensuelle de l'alimentation chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El-Maleh.                           | 36    |
| Figure 13  | Evolution mensuelle de la marche chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                | 37    |
| Figure 14  | Evolution mensuelle de sommeil chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                  | 38    |
| Figure 15  | Evolution mensuelle de la toilette chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El-Maleh.                              | 39    |
| Figure 16  | Evolution mensuelle du vol chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                      | 40    |
| Figure 17  | Evolution mensuelle de l'antagonisme chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El Maleh.                            | 41    |
| Figure 18  | Evolution mensuelle de la parade chez le Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                | 42    |
| Figure 19  | Evolution des effectifs du Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> au niveau du Sebkhet El Maleh.   | 43    |
| Figure 20  | Proportions des différentes activités diurnes du Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El-Maleh.                        | 45    |
| Figure 21  | Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> au niveau de Sebkhet El-Maleh.             | 45    |
| Figure 22  | Evolution mensuelle de l'alimentation chez le Tadorne casarca <i>Casarca Ferrugine</i> .  | 46    |
| Figure 23  | Evolution mensuelle de la marche chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                | 46    |
| Figure 24  | Evolution mensuelle du sommeil chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.                                  | 47    |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figure 25 | Evolution mensuelle de la nage chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.     | 47 |
| Figure 26 | Evolution mensuelle de la toilette chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh. | 48 |
| Figure 27 | Evolution mensuelle de repos chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.       | 48 |
| Figure 28 | Evolution mensuelle de vigilance chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.   | 49 |
| Figure 29 | Evolution mensuelle de vol chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.         | 49 |
| Figure 30 | Evolution mensuelle de parade chez le Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> dans le Sebkhet El Maleh.      | 50 |

---

## Liste des abréviations

| <b>Abréviation</b> | <b>Signification</b>  |
|--------------------|---|
| A.N.I.R.E.F        | Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière |
| D.G.F              | Direction Générale des Forêts                               |
| D.P.S.B            | Direction de la Programmation et Suivi Budgétaire           |
| U.I.C.N            | Union Internationale pour la Conservation de la Nature      |

# Sommaire

**Remerciements**

**Dédicace**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Introduction**

## **Chapitre I : Biologie des espèces étudiées**

|   |    |
|---|----|
| 1. Biologie du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> .....                          | 3  |
| 1.1. Différentes espèces de flamants .....  | 3  |
| 1.2. Modèle biologique : Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> (Pallas, 1811) ..... | 6  |
| 1.2.1. Classification .....   | 6  |
| 1.2.2. Description morphologique .....  | 6  |
| 1.2.3. Répartition géographique .....   | 7  |
| 1.2.4. Régime alimentaire .....   | 8  |
| 1.2.5. Technique d'alimentation .....   | 8  |
| 1.2.6. Reproduction .....   | 8  |
| 1.2.7. Survie .....   | 9  |
| 1.2.8. Migration .....  | 10 |
| 1.2.9. Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs .....                | 10 |
| 1.2.10. Menaces et protection .....   | 11 |
| 1.2.11. Statut juridique de l'espèce .....  | 12 |
| 2. Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764) .....                       | 13 |
| 2.1. Classification : .....   | 13 |
| 2.2. Description morphologique .....  | 13 |
| 2.3. Répartition géographique .....   | 14 |
| 2.4. Régime alimentaire .....   | 15 |
| 2.5. Reproduction .....   | 15 |
| 2.6. Différentes espèces de tadornes .....  | 16 |

## **Chapitre II : Présentation de la région d'étude**

|  |    |
|--|----|
| 1. Localisation de la wilaya de Ghardaïa.....                        | 18 |
| 2. Localisation de Sebkhet el malleh El Golea.....                   | 18 |
| 3. Description de Sebkhet El-Maleh El Goléa.....                     | 19 |
| 4. Géologie et Hydrologie de la région.....                          | 19 |
| 4.1. Nappe phréatique .....  | 20 |
| 4.2. Nappe albienne .....  | 20 |
| 5. Qualité de l'eau et type du sol .....                             | 20 |
| 6. Climatologies.....  | 20 |
| 6.1. Différents paramètres climatiques de la région d'El-Goléa ..... | 21 |
| 6.2. Synthèse climatique de la région d'El-Goléa .....               | 24 |
| 6.2.1. Diagramme Ombrothermique.....                                 | 24 |
| 6.2.2. Climagramme d'Emberger.....                                   | 25 |
| 7. Diversité faunistique et floristique .....                        | 26 |
| 7.1. Flore de la région d'étude.....                                 | 26 |
| 7.2. Faune de la région d'étude .....                                | 26 |

### **Chapitre III : Matériels et méthode**

|   |    |
|---|----|
| 1. Le choix de région d'étude.....                      | 27 |
| 2. Le Choix des modèles biologiques.....                | 27 |
| 3. Matériels .....                                      | 27 |
| 4. Méthode .....  | 28 |
| 4.1. Dénombrement des oiseaux, buts et raisons .....    | 28 |
| 4.2. Techniques de dénombrement des oiseaux d'eau ..... | 28 |
| 4.3. Méthode utilisée.....                              | 29 |
| 4.4. Etude des rythmes d'activités diurnes .....        | 29 |
| 4.4.1. Méthode FOCUS .....                              | 29 |
| 4.4.2. Méthode SCAN .....                               | 30 |
| 5. Fiche technique d'activités.....                     | 31 |

### **Chapitre IV: Résultats et Discussion**

|   |    |
|---|----|
| 1. Dénombrement des effectifs du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans Sebkhet El-Maleh.....           | 32 |
| 2. Etude du rythme d'activités diurnes du Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i> dans Sebkhet El-Maleh ..... | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 3. Dénombrement des effectifs du Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> à Sebkhet El-Maleh..... | 43 |
| 4. Etude du rythme d'activités diurnes du Tadorne casarca <i>Casarca ferruginea</i> .....          | 44 |

**Conclusion**

**Références bibliographiques**

**Résumé**

# INTRODUCTION

L'Afrique du Nord héberge une grande diversité de zones humides qui constituent des sites d'hivernage et d'haltes pour les oiseaux migrateurs du paléarctique. Au sein de ce vaste ensemble, l'Algérie, dont le territoire appartient au domaine paléarctique occidental, est connue pour sa grande biodiversité, elle héberge presque tous les habitats du domaine et détient un patrimoine très varié d'espèces inféodées aux zones humides (Bensaci et al., 2013).

L'Algérie dispose d'un ensemble de zones humides répartis non seulement sur les régions côtières, mais également au niveau des hauts plateaux et le Sahara (Samraoui et al., 2006a, 2006b in Haiahem, 2010). Aujourd'hui, l'Algérie compte quelques 250 répertoriées en tant que telles, autrement dit les lacs d'eau douce, les étangs, les gueltas, les lagunes, les marécages, les deltas, les chotts, les sebkhas, les garaets, les oasis, les tourbières et les aulnaies. Elles atteindraient le millier si l'on comptait en plus les oueds, les grottes, les dayas, et les zones côtières. Actuellement, 51 sites dans 21 wilayas sont classées comme sites d'importance internationale sur la liste Ramsar. Ils couvrent près de 3.5 millions d'hectares, ce qui fait de l'Algérie le deuxième pays d'Afrique ex-aequo avec la Tanzanie et le septième au monde par la superficie classée Ramsar (Boumezbeur, 2004).

Les oiseaux d'eau ont longtemps attiré l'attention du public et des scientifiques en raison de leur beauté, de leur abondance, de la facilité à les observer, de leur comportement, ainsi que pour leur importance économique. Récemment, ils sont devenus d'intérêt en tant qu'indicateurs de la qualité des zones humides, et en tant que paramètres de mesures de succès de la restauration et de la biodiversité régionale (Pirrot et al., 1984 ; Allouche et al., 1989, Tamisier et Dehorter, 1999).

En Algérie, cette avifaune est relativement bien connue, en raison des premières données recueillies par des ornithologues au cours des deux derniers siècles (notamment Heim de Balsac et Mayaud 1962 ; Ledant et al., 1981 ; Isenmann et Moali, 2000).

L'écologie des oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activités ont été largement étudiés dans plusieurs quartiers d'hivernage des rives Nord (Goss-Custard, et al., 1977; Pirrot, et al., 1984; Allouche et al., 1989). Au Sud de la Méditerranée, les études commencent à se concrétiser (Jacob et Courbet, 1980 ; Green et El Hamzaoui, 1998; Houhamdi et Samraoui, 2001, 2002, 2003, 2008; Houhamdi et al., 2008, 2009; Qninba et al., 2007; Maazi, 2009; Mayache, 2008 et Metallaoui, 2010 ). Cependant il ya d'importantes lacunes dans la connaissance de statut des oiseaux, la

distribution, les mouvements saisonniers et l'utilisation de l'habitat, en particulier pour les espèces d'oiseaux d'eau.

Dans le cadre de ce travail, nous présentons dans le premier chapitre les données bibliographiques sur la région d'El-Goléa et sur le lac de Chott El Maleh et ses caractéristiques.

Le deuxième chapitre présente des connaissances et des généralités sur les différents modèles biologiques étudiés (Le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, Le Tadorne Casarca *Tadorna ferruginea*),

Le troisième chapitre décrit le matériel et les méthodes adoptées durant notre travail.

Le quatrième chapitre présente les résultats obtenus et enfin une conclusion.

CHAPITRE I

BIOLOGIE DES

ESPÈCES ÉTUDIÉES

## 1. Biologie du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* :

Les flamants sont d'oiseaux à l'écologie hautement spécialisée, mais leur histoire évolutive reste mal comprise. Les flamants sont considérés comme les descendants d'un des plus anciens groupes d'oiseaux dont les ancêtres peuvent être retracés jusqu'au Crétacé (il y a 145 à 65 millions d'années). Cependant, les oiseaux les plus anciens pouvant être classés avec confiance dans la branche des Phœnicopteriformes (famille Palaelodidae) apparaissent pour la première fois dans l'Oligocène inférieur de l'Europe (Mayr et Smith, 2002) et les premiers membres de la famille de la couronne (Phoenicopteridae) apparaissent au cours de l'Oligo-Miocène de l'Ancien Monde (Miller, 1963).

La classification des flamants a été de longue date le sujet de débats considérables (Sibely et al., 1969 ; Sheldon et Slikas, 1997), à savoir si la classification basée sur les traits morphologique ou comportemental, évidence fossile de phylogénie, ou par la méthode récente d'analyse de l'ADN (Johnson et Cézilly, 2007). Tous les taxonomistes ne se contentent pas de classer les flamants dans un ordre à part, celui des Phœnicopteriformes, car ces oiseaux se partagent certaines caractéristiques avec les Ciconiiformes (cigognes, ibis, hérons etc...) et d'autres avec les Ansériformes (canards, oies, cygnes), qui dérivent du même ancêtre ou reflètent des adaptations convergentes dans des environnements similaires.

### 1.1. Différentes espèces de flamants:

Il existe 6 espèces de flamants dans le monde:

- **Flamant rouge** (*Phoenicopterus ruber*):

L'espèce type *Phoenicopterus ruber* était la première décrite par Linneaus 1758 au Bahamas, cette espèce, c'est la seule espèce parmi les cinq qui existe dans l'ancien et le nouveau monde. De couleur rouge vif; ce flamant vit en Amérique centrale; les Caraïbes, de la péninsule du Yucatán et des Antilles jusqu'aux côtes nord-est de l'Amérique du sud. Les effectifs de ces espèces sont estimés à 90 000 individus (Johnson et Cézilly 2007, Ouldjaoui, 2009).

- **Flamant nain** (*Phoenicopterus minor*):

Il a été décrit par Geoffroy en Sénégal en 1798, et jusqu'à maintenant considéré appartient du genre *Phoeniconaias*, c'est la seule espèce qui existe exclusivement dans l'ancien monde (Johnson et Cézilly, 2007). Son plumage duveteux est blanc; le blanc de ses ailes est taché de rouge carmin. Il occupe l'Afrique de l'Ouest, l'Afrique australe et l'Asie mineur.

Il serait le flamant le plus abondant dans le monde avec près de 3 millions d'oiseaux (Ouldjaoui, 2009).

- **Flamant du Chili** (*Phoenicopterus chilensis*):

Cette espèce a été décrite par Molina en 1782, précédemment était considérée comme une autre sous-espèce de *Phoenicopterus ruber*, aujourd'hui, il est généralement connu comme une espèce différente (Johnson et Cézilly, 2007). Il occupe la partie Sud de l'Amérique du Sud et fréquente aussi bien des lacs situés au niveau de la mer que ceux des hauts plateaux de la cordillère des Andes. Les effectifs de cette espèce sont estimés à 500000 individus (Johnson et Cézilly 2007, Ouldjaoui, 2009).

- **Flamant de James** (*Phoenicopterus jamesi*) et **Flamant des Andes** (*Phoenicopterus andinus*):

Le premier a été décrit par Phillippi en 1854, et le deuxième par Sclater en 1886. Les deux habitent exclusivement les lacs salés andins de hautes altitudes (souvent plus de 3000 m, en Amérique du sud). Les effectifs de ces espèces sont estimés à 100 000 et 50 000 individus respectivement (Johnson et Cézilly, 2007).

- **Flamant rose** *Phoenicopterus roseus* (Pallas, 1811) :

Le flamant rose *phoenicopterus roseus* a été décrit par Pallas en 1811, sous espèce du Flamant des Caraïbes (*Phoenicopterus ruber*). Sa couleur est blanc rosâtre avec des ailes cramoisies aux bords noirs. Le bec est rose pâle à pointe noire. Les pattes sont roses. Il se trouve dans le bassin méditerranéen, ses effectifs sont estimés entre 500000 et 800000 individus (Johnson et Cézilly, 2007).



*Phoenicopterus ruber*



*Phoenicopterus minor*



*Phoenicopterus chilensis*



*Phoenicopterus jamesi*



*Phoenicopterus andinus*



*Phoenicopterus roseus*

**Figure 1** : les six espèces du flamant dans le monde.

## 1.2. Modèle biologique : Flamant rose *Phoenicopterus roseus* (Pallas, 1811)

### 1.2.1. Classification:

|                |  |
|----------------|--|
| Règne:         | Animalia                                   |
| Embranchement: | Chordata                                   |
| Classe:        | Aves                                       |
| Ordre:         | Phoenicoptériformes                        |
| Famille:       | Phoenicoptéridas                           |
| Genre:         | Phoenicopterus                             |
| Espèce:        | <i>Phoenicopterus roseus</i> (Pallas 1811) |

### 1.2.2. Description morphologique:

Le flamant rose est un oiseau de grande taille (envergure maximale 187 cm; longueur totale maximale 207 cm, ainsi que la différence de poids entre les deux sexes ; femelles 2 kg, mâles 4.5 kg). Le dimorphisme sexuel est prononcé, et la taille et le poids des mâles sont en moyenne de 20 % plus élevés que celles des femelles (Johnson et *al.*, 1993).

Les flamants roses sont singuliers par leurs mœurs et leur anatomie. La forme de bec recourbé ; rose avec l'extrémité noire (Alberny et *al.*, 2003). Les cris du flamant rose rappellent curieusement les émissions sonores bruyantes des oies et d'autres branches. Il a un cri assez grave et rauque (Johnson, 1992, Nicolai, 1985). De plus, ils peuvent vivre dans des zones sursalées que ne fréquentent pas les autres espèces car ils sont munis d'une glande qui leur permet d'évacuer le sel par les narines. Par ailleurs, le Flamant est une des rares espèces à élever ses poussins en crèche. Enfin, sa couleur rose est extrêmement rare dans le monde animal.

Les flamants convertissent en couleur rose les pigments de carotène contenus dans leur nourriture (crustacés tels *Artemia salina*, algues et invertébrés). Cette couleur rose qui fait le charme du Flamant évolue avec le plumage de l'animal. A la naissance, le poussin est recouvert d'un duvet blanc, ses pattes et son bec sont rose vif. En quelques jours le duvet du poussin devient gris, les pattes et le bec virent au noir et demeurent ainsi jusqu'à l'envol. Par la suite, Il devient gris blanc la première année avec pattes et bec gris noir. Après un an, il obtient progressivement un plumage nuancé de gris, de blanc et de rose jusqu'à sa parure adulte où le rose domine à l'âge de 4 à 7 ans.

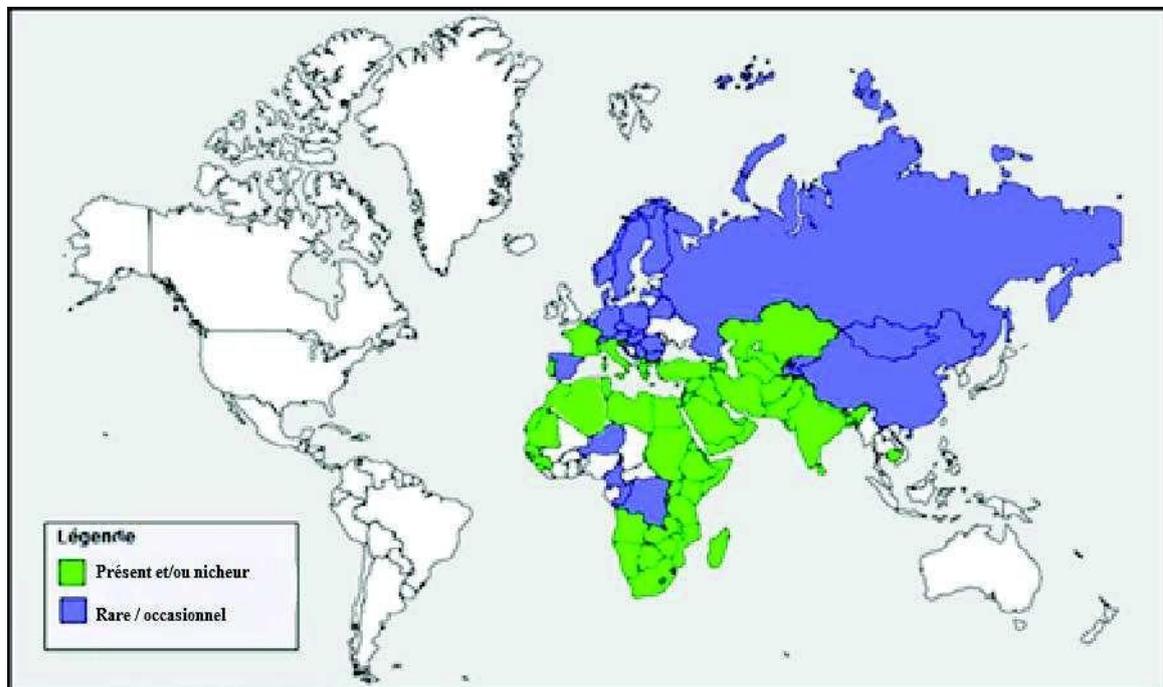
### 1.2.3. Répartition géographique:

Le flamant rose *Phoenicopterus roseus* est le flamant dont la répartition géographique est la plus vaste (Kahl 1975). Il fréquente les lacs et les lagons salés ou saumâtres de la région méditerranéenne, de l'Afrique occidentale, orientale et australe et de l'Asie du Sud-Ouest (Kahl, 1975, Johnson, 1997).

Le flamant rose fréquente trois continents :

- **Afrique:** dans la partie Est, lacs de la vallée (Soudan, Somalie, Malawi, Kenya et Tanzanie) ; au Sud il fréquente le Botswana, la République de l'Afrique du Sud, la République Malgache et la Namibie. Dans la moitié Nord du continent, du Sénégal vers le Nord jusqu'au Maroc, puis vers l'Est jusqu'en Egypte.
- **Asie :** principalement la partie Sud- Ouest du continent, de la méditerranée jusqu'en Inde et Sri Lanka et de la côte du golfe persique jusqu'au Kazakhstan.
- **Europe :** l'aire de distribution habituelle s'étend surtout le long des côtes du midi de la France jusqu'au Sud de Portugal, vers l'Est jusque dans le Var puis sur les îles de Sardaigne et des Baléares (Johnson, 1983).

En Algérie plusieurs régions abritent des flamants lorsque les zones humides sont inondées, jusqu'à 800 Km de la méditerranée et dans les zones humides sahariennes, plusieurs chotts sont éparpillés entre les frontières de la Tunisie et du Maroc.



**Figure 2 :** Répartition du Flamant rose dans le monde (www.oiseau.net).

#### 1.2.4. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire du Flamant rose est omnivore et très varié, se composant d'invertébrés aquatiques (ex. *Artemia Salina*) qui contiennent des pigments kéto-caroténoïdes qui sont l'origine de la couleur rose du flamant, que ce soient des crustacés (Branchiopodes tels que les artemias, Ostracodes, Amphipodes), des mollusques, des vers Polychètes ou des larves aquatiques d'insectes diptères (Chironomidae, Ephydriidae). Ils peuvent aussi se nourrir de graines de différentes plantes aquatiques (Johnson, 1983) et consomment parfois du riz, notamment pendant la période des semis, lorsque les grains sont recouverts d'une fine lame d'eau pour favoriser la germination. D'une manière générale, la diversité des proies consommées par les flamants augmente lorsqu'ils se nourrissent en eau douce ou légèrement saumâtre, du simple fait que seuls quelques organismes halophiles comme les artemias parviennent à survivre dans les zones hypersalées (>80gr/l de sel).

Typiquement, les flamants se nourrissent en groupe pouvant compter, selon la densité des proies, jusqu'à plusieurs milliers d'oiseaux. La plupart du temps, ils se nourrissent en marchant dans cinq à cinquante centimètres d'eau, mais il n'est pas rare de les voir nager lorsqu'ils s'aventurent en eau plus profonde.

#### 1.2.5. Technique d'alimentation :

Le flamant peut se nourrir de deux manières :

- Les mandibules restent fermées durant l'alimentation et par des mouvements de la longue l'eau et les organismes sont aspirés; ces derniers sont retenus par les lamelles alors que l'eau est rejetée.
- Le flamant ouvre et referme son bec, les mandibules sont légèrement écartées afin de laisser l'entrer des organismes ; l'eau et la boue sont éjectées à travers les lamelles. (Johnson, 1983).

#### 1.2.6. Reproduction :

Les flamants roses sont grégaires et se reproduisent en colonies de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'individus. Les partenaires du couple ne sont pas fidèles d'une année sur l'autre (98.3% de divorce (Cézilly et Johnson, 1995), mais les individus de même âge ont tendance à s'apparier (Cézilly et *al.*, 1997). Les parades nuptiales commencent dès la fin de l'automne pour former les couples de l'été suivant. La

reproduction débute généralement fin mars pour s'achever début août avec l'envol des premiers poussins.

Un îlot entouré d'eau permet aux flamants de se reproduire et de nicher sans craindre les prédateurs. Les flamants construisent leur nid, un monticule de boue séchée de 10 à 20 cm de hauteur. La femelle n'y pond qu'un seul œuf qui sera couvé tour à tour par les deux partenaires (1 à 4 jours d'incubation consécutifs) pendant un total de 28 à 30 jours (Rendon et Johnson, 1996). La date de ponte, étroitement liée à la mise en route des activités salinières, se situe en moyenne 20 jours après la mise en eau de l'étang de reproduction (Bechet et Johnson, 2008). Les poussins se promènent hors du nid dès l'âge d'une semaine. Après 12 jours environ, ils se rassemblent en crèche que les parents abandonnent pendant la journée. Ils reviennent les nourrir le soir. Chaque parent reconnaît son poussin parmi les centaines d'autres grâce à son cri unique. A partir de son jabot, l'adulte secrète un liquide riche en protéines pour nourrir son poussin. Un repas peut durer de 15 à 30 minutes. Les jeunes s'alimentent seuls après l'envol qui a lieu vers l'âge de 77 jours.

#### **1.2.7. Survie:**

La survie varie aussi en fonction des années, probablement influencée par les variabilités environnementales. Comme lors de la vague de froid de janvier 1985 dans le sud de la France, qui a tué entre 3 000 et 6 000 individus, la probabilité de survie a chuté à 76 % pour les adultes de plus de quatre ans et à 30 % pour les immatures (Lebreton et *al.*, 1992).

Généralement, l'âge de trois ans est celui de maturité pour les flamants, sans qu'une reproduction ne survienne à ce stade (Pradel et *al.*, 1997). Ses oiseaux sont caractérisés par leur longue longévité, mais elle diffère d'un mâle à une femelle, leur taux de survie est de 97 % à l'âge supérieur à sept ans et de 93 % chez les mâles (Lebreton et *al.*, 1992, Tavecchia et *al.*, 2001. in Boucheker, 2012). Les femelles sont moins fidèles que les mâles à leurs œufs pendant les saisons de mauvaise condition (Cézilly et *al.*, 1994, Cézilly et Johnson, 1995). Ces conditions peuvent influencer la survie des flamants (Johnson et *al.* 1991). En Camargue les plus vieux flamants ne dépassent pas les 35 ans (Johnson, 1983). Un flamant du Zoo de Bale élevé avec succès à 57 ans d'âge (King, 2008).

### 1.2.8. Migration:

Les flamants peuvent voler à une vitesse de 50-60 km/h et jusqu'à 70 km/h avec des vents portants. Ils peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres d'une seule traite mais profitent également de petites zones humides sur leur trajet pour faire des haltes. Ces zones humides sont essentielles aux déplacements des oiseaux durant leur migration.

L'automne, une grande proportion des flamants part vers le sud pour éviter les grands froids. Chez les jeunes, ce départ dépend de la condition corporelle, les juvéniles en bonne condition ayant une plus grande chance de partir hiverner dans le sud que les autres (Barbraud et *al.* 2003). Les sites d'hivernages, quant à eux, pourraient en partie dépendre des vents portants le jour du départ (Nager et *al.*, 1996).

Les flamants adultes et juvéniles hivernent en grand nombre en Afrique du Nord (Maroc, Algérie et Tunisie) et en Afrique de l'Ouest (Mauritanie et Sénégal). D'autres partent jusqu'à l'est de la Méditerranée (Turquie, Israël et Egypte). En général, les jeunes flamants restent pendant 2-3 ans sur le lieu de leur premier hivernage, remontant parfois occasionnellement, puis de plus en plus fréquemment visiter des sites de reproduction quand vient le printemps.

### 1.2.9. Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs:

Le flamant rose n'est pas menacé au niveau mondial (Bird Life International 2004). Néanmoins, la population méditerranéenne est en expansion, en particulier grâce à la croissance des effectifs de l'Ouest du bassin.

Plusieurs nouvelles colonies ont vu le jour ces vingt dernières années en Europe et d'autre nouvelle colonie a été découverte en Algérie (Samraoui et *al.*, 2006, Bouzid et *al.*, 2009, Bouchibi et *al.*, 2010). En 2006, les flamants se sont reproduits sur neuf sites en Méditerranée avec plus de 72 000 couples reproducteurs et 35 000 poussins à l'envol (Childress et *al.*, 2006). L'amélioration de la situation de l'espèce en Méditerranée semble due à la protection du site de reproduction camarguais (Johnson et Barbraud, 2004, Johnson, 2000). Par ailleurs, la colonisation de nouveaux sites de reproduction en Méditerranée a renforcé le réseau (Samraoui et *al.*, 2006, Bouzid et *al.*, 2009, Bouchibi et *al.*, 2010, Mesbah et *al.*, 2014).

### 1.2.10. Menaces et protection:

Dans les régions méditerranéennes, et plus particulièrement en Afrique du Nord, les zones humides contiennent une biodiversité très riche, mais en dégradation. En Algérie, les zones humides sont principalement concentrées sur la côte Nord-est et sont très rarement protégées contre les perturbations anthropiques, même si elles sont reconnues comme des priorités de conservation, par exemple à travers le statut de « site RAMSAR ». Les populations du flamant rose doivent être conservées à un niveau géographique adapté aux processus de migration et de dispersion qui influence leur dynamique de population. Et c'est pour cette raison que la conservation des populations dont les sites de nidification se distribuent sur une vaste étendue ne peut se réaliser qu'on bonne connaissance et compréhension des échanges entre ces sites(Fig2.3).



**Figure 3 :** Localisation des colonies du flamant rose dans le bassin méditerranéen ; (1) Odiel Marshes Doñana, (2) Fuente de Piedra, (3), Ebro delta, (4) Laguna de Manjavacas, (5) Camargue, (6) Cagliari (7) Comacchio, (8) Camalti Tuzlazi, (9) Chott Djerid, (10) Salines de Thyna, (11) Sebkhet Ezzemoul, (12) Sebkhet Bazer Sakra, (13) Chott Merouane, (14) Chott Safioune, (15) lac El-Goléa et Sebkhet Safioune, (16) Chott Ech-Chergui (Bensaci *et al*, 2011).

**1.2.11. Statut juridique de l'espèce :**

Le flamant rose est une espèce protégée (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17 avril 1981), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, aux Annexes II des Conventions de Berne, de Barcelone, de Bonn, et de Washington, à l'Annexe A du Règlement CEE/CITES et listée en catégorie B2a de l'AEWA (populations de l'ouest de la Méditerranée)

## 2. Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) :

### 2.1. Classification :

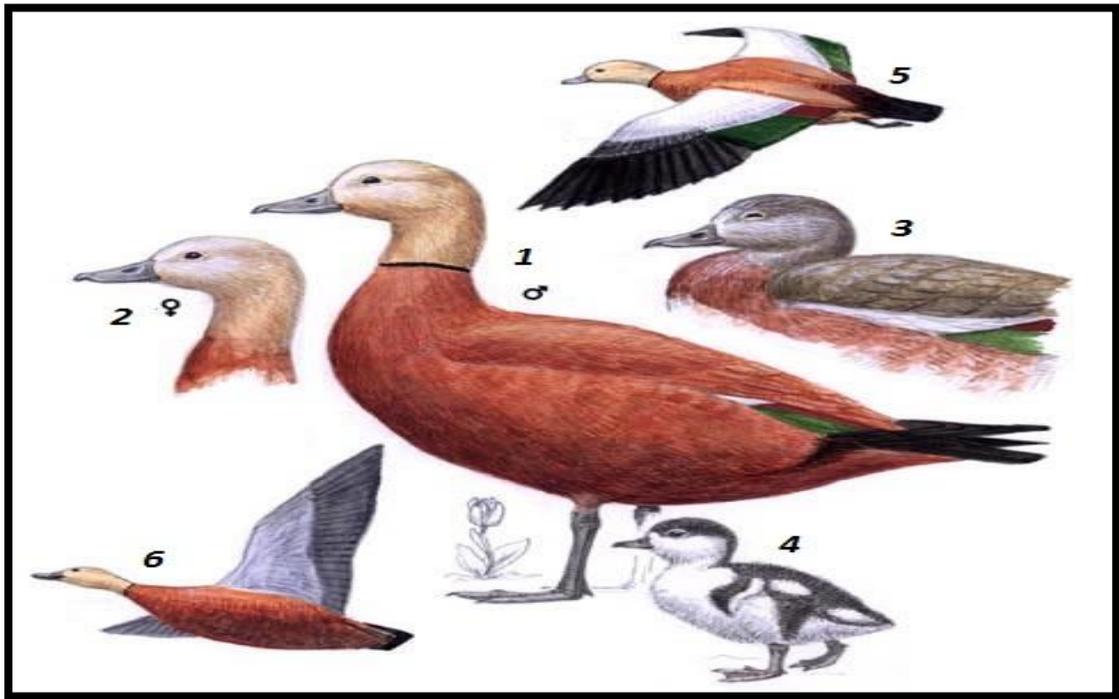
|                      |  |
|----------------------|--|
| Règne :              | Animalia                                 |
| Embranchement :      | Chordata                                 |
| Sous-embranchement : | Vertebrata                               |
| Classe :             | Oiseaux                                  |
| Ordre :              | Anseriformes                             |
| Famille:             | Anatidae                                 |
| Genre :              | Tadorna                                  |
| Espèce :             | <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764) |

Décrit pour la première fois en 1764 par le zoologiste et botaniste allemand Peter Simon Pallas, qui l'a baptisé *Anas ferruginea*. Il a ensuite été transféré au genre *Tadorna* avec les autres tadornes. Il présente, comme les autres tadornes, des caractères intermédiaires entre ceux des oies et ceux des canards.

### 2.2. Description morphologique :

Le Tadorne casarca est un gros canard, il mesure entre 58 et 70 cm de longueur et de 110 à 135 cm d'envergure pour un poids de 1,2 à 1,6 kg. Le mâle a le plumage brun orangé et la tête et le cou plus pâles, brun orangé, séparés du corps par un étroit collier noir (fig2.4). La croupe, les plumes de vol, les couvertures de la queue et les plumes de la queue sont noires et des plumes de spéculum vert irisé se trouvent sur la surface interne des ailes. Les couvertures des ailes supérieure et inférieure sont blanches, caractéristique particulièrement visible en vol mais à peine visible lorsque l'oiseau est au repos. Le bec est noir et les pattes sont gris foncé. La femelle est semblable, mais la tête et le cou sont plutôt pâles et blanchâtres et son collier noir est absent. Chez les deux sexes, la coloration est variable et s'estompe à mesure que les plumes vieillissent. Les oiseaux muent à la fin de la saison de reproduction et le mâle perd le collier noir, mais une autre mue partielle entre décembre et avril le rétablit. Les juvéniles ressemblent à la femelle mais présentent une nuance de brun plus foncé (Witherby, 1943).

Le Tadorne casarca se trouve sur les lagunes d'eau saumâtre, sur les lacs sales des steppes et des déserts d'Asie Centrale, également sur les lacs et les étendues d'eau douce (Gerouder, 1982).



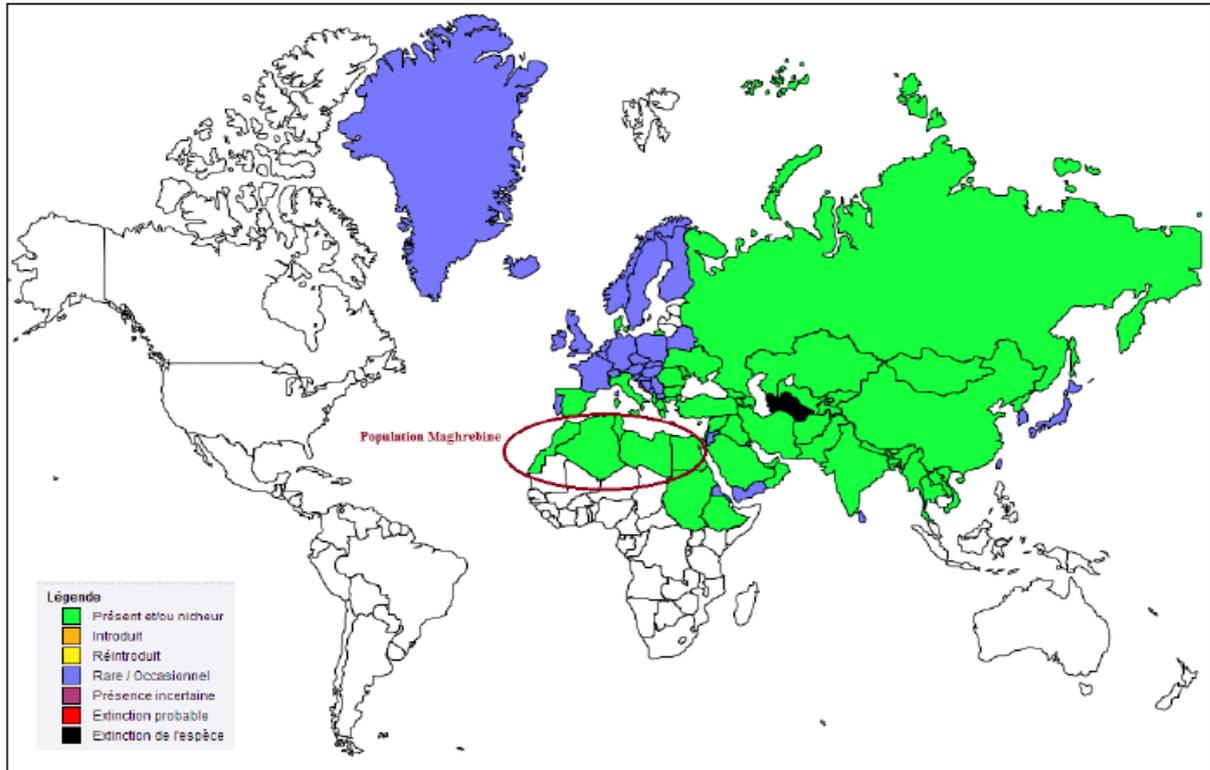
**Figure 4 :** Planche représentant les individus de Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* ;(1) male, (2) femelle, (3) juvénile, (4) Poussin, et (5,6) Tadorne casarca en vol (www.avibirds.com).

### 2.3. Répartition géographique:

L'aire de distribution du Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* est vaste mais très discontinue, à partir des plaines côtières jusqu'aux torrents des montagnes en passant par les déserts, il a un comportement migratoire très variable.

Le Tadorne casarca se reproduit dans le sud-est de l'Europe, vers l'est sur le Lac Baïkal et en Mongolie, ainsi qu'à l'ouest de la Chine. Il existe deux populations séparées en Afrique, une dans le Nord-ouest du continent et l'autre sur les plateaux d'Ethiopie (Bouglouan, 2015).

En Afrique, La population Occidental de Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* est considérée comme entité, il est représenté par une population résiduelle (Heim de Balsac et Mayaud, 1962) dans le sud de la l'Algérie principalement les lacs salés d'Ouargla, Touggourt, Bougzoul, Boughar, Laghouat et El-Golea. Au Maroc, l'essentiel de l'effectif est dans les Atlas marocains au niveau de la bordure désertique jusqu'au Cap Juby au Sud et l'Oued Saoura à l'Est.



**Figure 5 :** Distribution du Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* dans le monde

([www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)).

#### 2.4. Régime alimentaire:

Le Tadorne casarca est omnivore et se nourrit d'herbes, de jeunes pousses de plantes, de plantes potagères et d'eau, il n'en complète pas moins son alimentation en consommant secondairement d'invertébrés aquatiques et terrestres tels qu'insectes, vers, crustacés et mollusques, ce qui est une pratique assez courante chez les canards.

#### 2.5. Reproduction:

Le Tadorne casarca se reproduit en couples isolés ou en colonies lâches. La saison de reproduction commence en général en mars-avril. Le nid est dans une cavité, un terrier, un trou d'arbre, une crevasse rocheuse, ou dans une rive sableuse ou argileuse. Il est tapissé de plumes et de duvet.

La femelle dépose entre 6 et 12 œufs qu'elle incube pendant 28-29 jours, tandis que le mâle défend le site du nid. Les poussins sont élevés par les deux adultes. Ils ont les parties supérieures brun foncé avec le dos tacheté, et le dessous est blanc. Ils quittent le nid au bout de 55 jours après la naissance et obtiennent leur maturité sexuelle vers l'âge de deux ans (Bouglouan, 2015).

## 2.6. Différentes espèces de tadornes:

- **Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*:**

Décrit pour la première fois par Pierre Belon au XVI<sup>e</sup> siècle. Se caractérise par le plumage très contrasté, essentiellement blanc avec la tête et le cou noir. Le bec est rouge, les pattes sont roses à rougeâtres. Ce tadorne est une espèce paléarctique, distribuée depuis l'ouest de l'Europe jusqu'au nord-ouest de la Chine. On distingue généralement deux aires principales de reproduction, la première le long des côtes du nord-ouest de l'Europe, et la seconde dans les zones semi-arides d'Asie Centrale. Entre les deux existent plusieurs petites populations localisées autour de la Mer Méditerranée et de la Mer Noire (Gélinaud et al, 1992).

- **Tadorne d'Australie *Tadorna tadornoides*:**

Cette espèce a été décrite par JARDINE et SELBY en 1828. Cette espèce est endémique de l'Australie. Leur aire de distribution s'étend dans le sud-est et le sud-ouest du continent, ainsi qu'en Tasmanie et en Nouvelle-Zélande (Johnsgard, 2010; Kingsford et Porter, 1993). Elle fréquente les plans d'eau (lacs, marais, étangs,...) en milieu ouvert généralement en couples ou en grands rassemblements après la reproduction, notamment sur les eaux ou il mue. Cette espèce se nourrit essentiellement d'herbes, occasionnellement dans l'eau d'invertébrés ou de végétaux aquatiques (Frith, 1967).

- **Tadorne radjah *Tadorna radjah*:**

Ce Tadorne a été décrit par LESSON en 1828. La tête, le cou et la poitrine sont blancs alors que le dessus du corps est noir. Le bec et les pattes sont roses. Il en existe deux sous-espèces : *Tadorna radjah radjah* (Lesson, 1828) et *Tadorna radjah rufitergum* (Hartert, 1905). Cette espèce préfère les grands plans d'eau saumâtre ou salée peu profonds, les lagunes côtières, mangroves et lacs. Essentiellement sédentaire dans les régions côtières tropicales du nord de l'Australie du Queensland à travers le territoire du nord jusqu'au fleuve Fitzroy (Australie occidentale) avec une population qui est comprise entre 160 000 et 250 000 individus, l'espèce souffre de la chasse excessive (Hartert, 1905).

- **Tadorne à tête grise *Tadorna cana*:**

Cette espèce se trouve principalement dans l'hémisphère sud et principalement en Afrique du Sud. Elle a été décrite par GMELIN en 1789. Son plumage roux orangé est l'équivalent dans l'hémisphère sud du Tadorne casarca. Il s'en distingue principalement par

la tête gris-ardoise et les parties inférieures plus contrastées. Sa Population est stable avec des effectifs estimés à 50000 individus en 1997 (Geldenhuis, 1981).

- **Tadorne de paradis *Tadorna variegata* :**

Le Tadorne du paradis est un gros canard au fort dimorphisme sexuel, que l'on ne peut confondre avec une autre espèce sur le terrain. Endémique de la Nouvelle-Zélande, il existe sur les deux grandes îles et sur l'île Stewart mais plus abondant dans l'île du nord, son effectifs varie autour de 150.000 à 180.000 individus, c'est l'un des rares oiseaux endémiques de Nouvelle-Zélande L'habitat de cette espèce varie entre les baies abritées, les estuaires, les cours d'eau les montagnes et les lacs.

- **Tadorne de Corée *Tadorna cristata* :**

Ce Tadorne a été décrite par Kuroda en 1917, il n'a jamais été observé dans les temps modernes même si l'on pense qu'il est répandu historiquement, en raison de sa présence dans l'aviculture japonaise et nichait dans les montagnes boisées au bord des rivières et torrents et allait passer l'hiver à proximité des côtes.

La survie de cette espèce est douteuse mais il existe peut-être des individus dans l'extrême Est de la Russie et des régions voisines du nord-est de la Chine et du nord de la Corée. Ce tadorne est classé comme espèce menacée d'extinction en raison du recul et de la destruction de son habitat, de la chasse, le braconnage et de la capture excessive (Sok, 1984).

CHAPITRE II

PRÉSENTATION DE

LA RÉGION D'ÉTUDE

### 1. Localisation de la wilaya de Ghardaïa :

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara Septentrional, à 600 km au sud d'Alger.

Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. Elle est située à l'ouest du bassin secondaire du bas-Sahara, sur un plateau subhorizontal (entre 33° et 31° 15' de latitude Nord - 2° 30' et 5° de longitude Est), composé de calcaire dolomitique ; appelé couramment "dorsale du M'zab ". Il est jalonné par un réseau ramifié d'oueds de direction générale Ouest-Est., telles que l'Oued M'zab, Metlili, Sebseb, Mansourah, N'saa (Berriane) et Oued Zegrir (Guerrara), (El-Garoui et Zegait, 2015).

La wilaya de Ghardaïa est Elle est limitée :

- Au nord par la wilaya de Laghouat (200Km).
- Au nord-est par la wilaya de Djelfa (300Km).
- A l'est par la wilaya d'Ouargla (200 Km).
- Au sud par la wilaya de Tamanrasset (1470Km).
- Au sud-ouest par la wilaya d'Adrar (400Km).
- A l'ouest par la wilaya d'El-Bayad (350Km). (A.N.I.R.E.F, 2012).

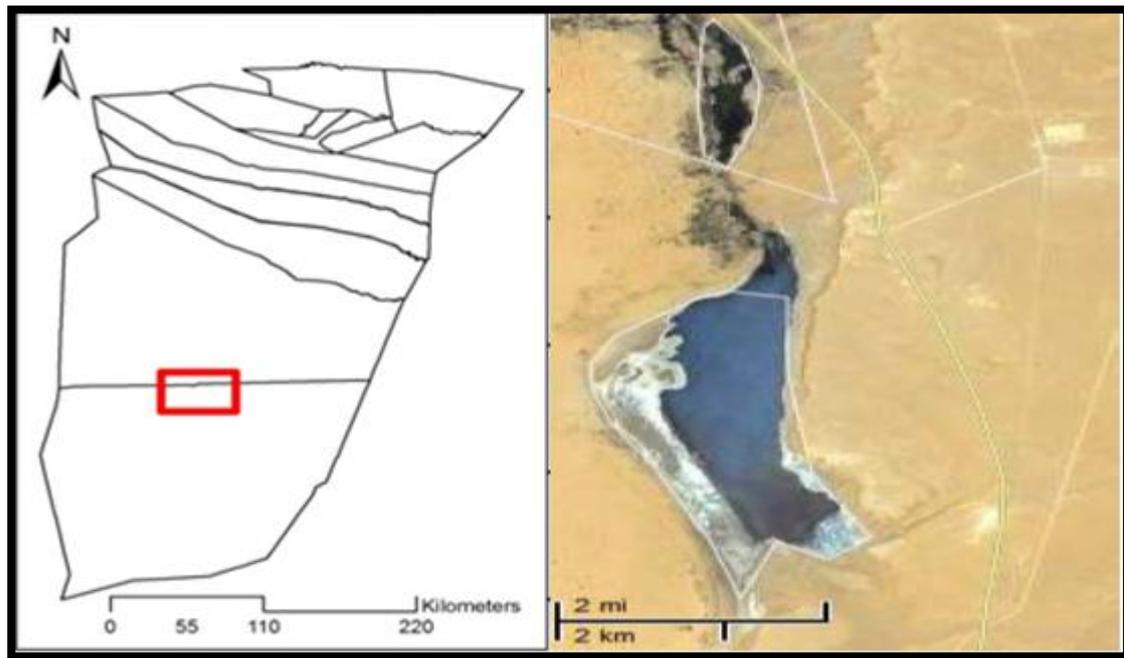
### 2. Localisation de Sebkheth El-Maleh El Golea :

El-Goléa est située à 280 km au Sud-ouest de la ville de Ghardaïa, chef-lieu de wilaya (D.G.F, 2005). Se situe au centre du Sahara Algérien (30°15'N, 2°53'E) à une altitude de 397m (Dubief, 1963). Cette région est distante d'environ 950 Km au Sud d'Alger .Elle est traversée par l'Oued Seggueur et bordée à l'Ouest par les dunes du grand erg occidental (Khadraoui, 2010).

Sa position par rapport aux communes environnantes s'établit comme suit:

- 480 km au Nord d'In Salah ;
- 410 km au Sud-ouest d'Ouargla ;
- 380 km au Nord-Est de Timimoune ;
- 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.

Sa superficie moyenne est d'environ 270 km<sup>2</sup> (D.P.S.B. 2012). (Fig.6)



**Figure 6 :** localisation de Sebket El-Maleh (El-Goléa).

### 3. Description de Sebket El-Maleh El Goléa :

Le lac d'El-Goléa ou Sebket El-Maleh est une dépression endoréique constituée de sols salé qui se compose de 2 plans d'eau, le premier situé au Nord (bassin supérieur), à salinité modéré, très riche du point de vue diversité biologique et s'assimilant à un étang; le second est la Sebka, ou lac salé, dénudé dont les berges sont couvert par le sel (D.G.F, 2004). Située à 12 km au sud de la Daïra d'El-Menia, dans la commune de Hassi El-Gara et à 280 km de la ville de Ghardaïa, chef-lieu de wilaya (D.G.F. 2005).

### 4. Géologie et Hydrologie de la région :

La région d'El-Goléa est caractérisée par les facteurs géologiques et hydrologiques suivants:

- Présence des intercalations calcaires (encroûtement, assises) dans certaines formations géologiques.
- Un mauvais drainage naturel (drainabilité interne des sols).
- Présence d'une nappe phréatique à faible profondeur (moins d'un mètre).
- Malgré leur abondance dans cette oasis et quel que soit son origine, la qualité de restriction pour certain chimique de l'eau reste une contrainte nombre de cultures et ceci du point de vue salinité et alcalinité (Gousskov, in Boukhalifa et Douar, 2001).

El-Goléa est un cas exceptionnel car aucune palmeraie n'a pu s'établir d'une façon durable au pied de la falaise du Tademaït, la cause la plus évidente est la rareté des pluies sur le Tademaït. L'oasis d'El-Goléa doit son eau à la présence de deux nappes (Delaparent, in Bouzid, 2017).

#### **4.1. Nappe phréatique:**

Cette nappe est superficielle, toute proche de la surface, elle se trouve dans les formations du quaternaire, selon (Gousskov, in Bouzid, 2017) elle bénéficie des eaux collectées par l'Oued Seggueur, qui prend sa source de l'Atlas et se perd ensuite dans les dunes de l'erg occidental, son lit réapparaît au nord d'El-Goléa à la limite de l'erg et du massif calcaire du M'Zab.

Au nord de l'oasis au quartier de Bel-Bachir, la nappe est à 1.40 m, elle monte progressivement vers le sud à des profondeurs inférieures à 1m, (0,70m) dans le quartier de Hassi El Gara (Meterfi, 1984 in Bouzid, 2017).

#### **4.2. Nappe albienne:**

Cette nappe est profonde, contenue dans le continental intercalaire, son eau est fossile, emmagasinée à la cour des périodes pluvieuses du quaternaire. Elle se trouve à une profondeur d'environ 200m. La qualité de son eau est très bonne et le sens de son écoulement est généralement nord-sud (Meterfi, 1984 in Bouzid, 2017).

#### **5. Qualité de l'eau et type du sol :**

Le bassin supérieur d'eau douce à une teneur en NaCl variant entre 0 et 4 g/litre, avec une profondeur de 2 m et un Ph de 8,97. Le bassin inférieur à une eau salée avec un taux de NaCl de 35 g/litre en amont et 250 g/litre en aval avec une profondeur variant entre 30 et 50 cm et un Ph de 9,01 (Atlas, 2004).

Les sols sont calcaires, marneux pour le bassin supérieur et marneux hyalin et sablonneux pour le bassin inférieur (Atlas, 2004).

#### **6. Climatologies :**

La répartition de la flore et de la faune est influencée par les facteurs climatiques sans être exclusive, souvent l'action de certains facteurs est prépondérante, ils sont alors déterminants et définissent le milieu (Ozenda, 1991).

La région saharienne se caractérise par un climat de type aride avec de fortes amplitudes entre le jour et la nuit et entre l'été et l'hiver. L'oasis d'El-Goléa est définie comme zone désertique où l'évaporation potentielle excède toujours la précipitation ; elle est caractérisée par son "hiver" rigoureux et froid et son "été" sec et chaud (Beleragueb, 1996).

## 6.1. Différents paramètres climatiques de la région d'El-Goléa :

### 6.1.1. Température :

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui dont il faut examiner en tout premier lieu l'action écologique sur les êtres vivants. La température va être naturellement un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces (Dreux, in Tegggar, 2014).

En météorologie la température c'est la valeur qui exprime la chaleur ou le froid de l'atmosphère ou de l'air ambiant (d'un lieu donné), mesurée de la façon objective par un thermomètre et traduite en degrés (Encarta, 2006 in Tegggar, 2014).

Les températures mensuelles enregistrées en 2018 à la station météorologique El-Goléa sont notées dans le tableau 1.

**Tableau.1 :** Températures moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique El-Goléa en 2018-2019.

| Paramètre      | Mois |      |      |       |      |      |       |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                | janv | févr | mars | avril | mai  | juin | juill | aout | sept | octo | nove | déce |
| <b>T (C°)</b>  | 11.3 | 12.2 | 18.4 | 22.9  | 27.1 | 31.8 | 37.7  | 33.2 | 31   | 22.3 | 15.3 | 11.3 |
| <b>TM (C°)</b> | 18.9 | 18.6 | 25.5 | 29.3  | 33.8 | 39.5 | 45.6  | 39.7 | 37.2 | 29.1 | 22.5 | 18.8 |
| <b>Tm (C°)</b> | 3.5  | 8.7  | 10.2 | 15.4  | 18.4 | 21.9 | 28.2  | 25.3 | 24.3 | 15   | 8    | 4    |

Source : (<http://www.tutiempo.net>, 2018)

TM : la moyenne mensuelle de températures maxima en °C.

Tm : la moyenne mensuelle de températures minima en °C.

$T = (TM + Tm) / 2$  est la moyenne mensuelle de températures en °C.

Les températures enregistrées pour la région d'El-Goléa caractérisent le climat saharien. La température moyenne maximale du mois le plus chaud est notée pour le mois de juillet avec 45.6 °C. Par contre la température moyenne minimale du mois le plus froid revient au mois de janvier avec 3.5 °C. (Tab. 1).

### 6.1.2. Précipitations:

L'eau doit son importance, au niveau de la vie animale et végétale (Claval, 1976 in Bouzid, 2017). Avec la température, les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat L'eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de la grêle, de la rosée et du brouillard.

Les précipitations sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et aussi les années (Guyot, 1999 in Teggat, 2014). la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes.

Également, (Mutin ,1977 in Meddour, 2013) note que la pluviométrie à une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales. Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2018 au niveau de la région d'El-Goléa sont placées dans le (Tab.2).

**Tableau.2 :** La Précipitations mensuelle de l'année 2018 exprimées en mm Enregistrées à station météorologique El-Goléa.

| Mois              | jan | févr      | mar | avr      | mai      | jui | juil | aou  | sep      | oct      | nov      | dec | Cumul        |
|-------------------|-----|-----------|-----|----------|----------|-----|------|------|----------|----------|----------|-----|--------------|
| <b>P<br/>(mm)</b> | 0   | 23.<br>62 | 0   | 0.5<br>1 | 3.0<br>5 | 0   | 0    | 1.27 | 8.1<br>2 | 1.0<br>2 | 5.0<br>8 | 0   | <b>42.65</b> |

Source: (<http://www.tutiempo.net>, 2018)

P : Précipitations mensuelles en (mm).

D'après le tableau 2, on remarque que les précipitations sont peu abondantes avec un cumul annuel égal à 42.65 mm/an. Les mois les plus arrosés sont janvier, mars, mai, septembre, octobre, novembre et décembre. Les mois les plus secs sont janvier, mars, juin, juillet et décembre. Comme dans la majeure partie des régions arides, les précipitations sont très faibles à El-Goléa. Elles sont maximales durant le mois de février avec 23.62 mm.

### 6.1.3. Vents:

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte (Ozenda, 1983 in Tegggar, 2014). Les vents sont produits par les différences de pression atmosphérique engendrée principalement par les différences de température (Encarta, 2006 in Tegggar, 2014). Les vents à El-Goléa, se manifestent tout particulièrement dans le déplacement des sables, surtout entre novembre et avril. Toutes les valeurs des vitesses mensuelles du vent pendant l'année 2018, dans la région d'El-Goléa sont mentionnées dans le tableau 3.

**Tableau .3 :** Vitesse maximale mensuelle du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa pour l'année 2018.

| Mois                | janv | févr | mars | avr  | mai | juin | juil | aout | sept | octo | nove | dec |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| <b>V<br/>(Km/h)</b> | 11.6 | 11.4 | 15.1 | 16.4 | 15  | 11.8 | 9.7  | 11.6 | 14.5 | 11   | 10.1 | 9.8 |

Source : (<http://www.tutitempo.net>, 2018)

V: Vitesse de vent en (m/s)

### 6.1.4. Humidité relative de l'air

L'humidité varie beaucoup au cours de la journée comme au cours de l'année. Le maximum se produit vers le lever du soleil et le minimum aux environs de 12 h. L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (Dreux, 1980 in Tegggar, 2014). Selon (Dajoz, 1971 in Tegggar, 2014), l'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables. Le tableau 4 représente le taux d'humidité relative enregistrée durant l'année 2018 à El-Goléa.

**Tableau .4 :** Humidités relatives mensuelles enregistrées durant l'année 2018 à El-Goléa.

| Mois        | janv | févr | mars | avr | mai  | juin | juil | aout | sep  | octo | nove | dece |
|-------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>H(%)</b> | 52.9 | 58.3 | 35.8 | 33  | 31.7 | 27.5 | 17.1 | 29.5 | 32.4 | 42.7 | 52.9 | 57.9 |

Source: (<http://www.tutitempo.net>, 2018)

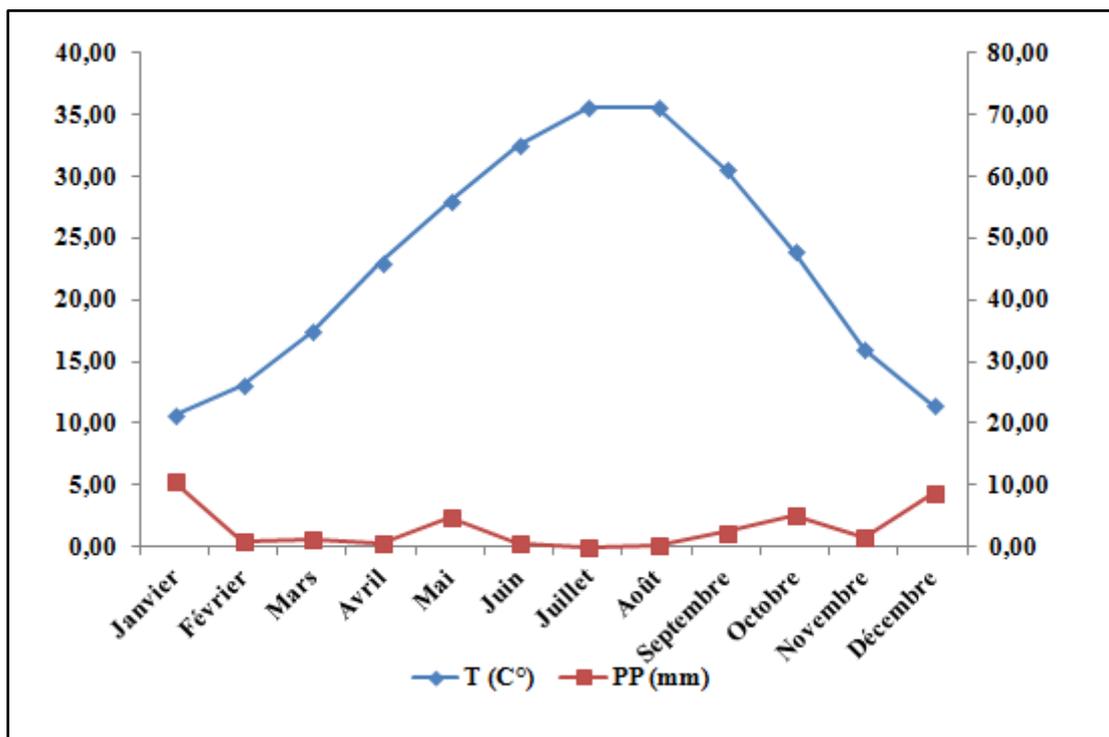
H (%) : Humidité relative.

## 6.2. Synthèse climatique de la région d'El-Goléa :

Afin de déterminer les caractéristiques climatiques de la région d'El Goléa nous nous sommes basées sur les principaux paramètres qui sont la température et les précipitations. Nous avons choisi deux représentations, Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et climagramme d'Emberger.

### 6.2.1. Diagramme Ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls permet de définir les périodes sèches durant l'année. Une période est considérée sèche lorsque les précipitations mensuelles correspondants exprimées en millimètres sont égales ou inférieure au double de la température exprimé en degré Celsius (Mutin, 1977). En effet, pour la région d'El-Goléa, nous repérons une période qui s'étale durant tous les mois d'année et durant (2008-2017) (Fig7).



**Figure 7:** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls appliquée à la région d'El-Goléa (2008-2017).

### 6.2.2. Climagramme d'Emberger:

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen et caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée. (Dajozr., 1982 in Meddour, 2013).

Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante :

$$Q_2 = 3.43 \frac{P}{M - m}$$

Avec :

**Q<sub>2</sub>** : Quotient pluviothermique d'Emberger.

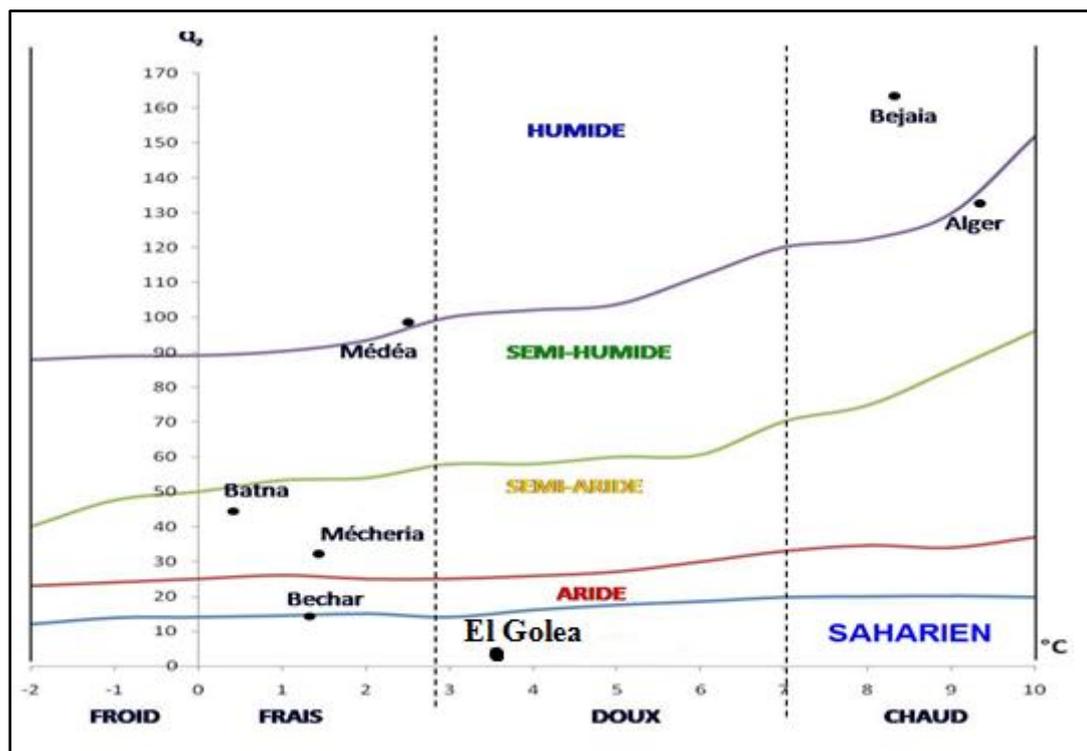
**P** : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le **Q<sub>2</sub>** étant égale à 3.47 montre l'appartenance de région à l'étage saharien à hiver doux.

Ces résultats sont représentés dans la figure 8.



**Figure 8** : Climagramme d'Emberger de la région d'El-Goléa.

Notre zone d'étude est située au centre de l'Algérie, appartenant à un étage bioclimatique saharien, marqué par un hiver doux.

L'analyse des différentes données climatiques d'El-Goléa révèle un milieu désertique soumis à des conditions extrêmes. Ce climat est caractérisé par des précipitations faibles et irrégulières, des vents aboutissant à la création de courants

d'échanges thermiques à fortes amplitudes journalières et une luminosité très intense due à une importante insolation, la quelle conduit à l'évaporation des eaux, augmentant de ce fait l'humidité de l'air.

## **7. Diversité faunistique et floristique :**

### **7.1. Flore de la région d'étude :**

Les études de (Chehema, 2006, Boulghiti et Zenou, 2006 in Oulad H Y, 2018) selon (Henni, 2007 in Oulad H Y, 2018) montrent une grande diversité des peuplements végétaux formée par des espèces appartenant à différentes familles botaniques telles que de Anacardiaceae ex : *Pistacia atlantica*, de Apiaceae ex : *Ammodaucus lencotricus* et *Ferula vesceritensis*, de Amaranthaceae ex : *Haloxylon scoparium* et *chonopodium mural*, de Poaceae ex : *Stipagrostis obtus*, *Cymbopogon schoenathus* et *Polypogon monspeliensis*, de Brassicaceae ex : *Moricandia arvensis* et *Sysimbrium erysimoides*, de Labiatae, de Juncaceae, de Frankeniaceae, de Zygophyllaceae, de Thymeliaceae et d'autres.

### **7.2. Faune de la région d'étude :**

La faune d'El Goléa est surtout caractérisée par les oiseaux d'eau, dont le lac représente un site favorable pour leur hivernage et parfois à leur reproduction. D'autres classes comme les Mammifères, les Poissons, les Amphibiens et les Reptiles. Les principales espèces Mammifères sont le Dromadaire, le mouton, la chèvre, le fennec, etc.(Bouزيد, 2017).

CHAPITRE III

MATÉRIELS ET

MÉTHODE

Notre étude a pour objectif d'étudier écologiques de Flamant rose et du Tadorne casarca hivernant dans Sebkhet El-Maleh.

### 1. Le choix de région d'étude :

Plusieurs critères déterminent le choix de la région d'étude, les plus importants sont:

- Est un site d'importance internationale classé sur la liste Ramsar (en 2004).
- La partie inférieure caractérisée par une bassin inférieur plus salé, dénudé dont les berges sont garnies de sels dont la surface du plan d'eau en hiver est de 1100 ha mais en été elle n'est que de 410 ha ; cela est dû à l'évaporation intense dans cette période de l'année. Cette partie de la Sebkha est un endroit propice pour la reproduction du Flamant rose et de quelques limicoles.
- la diversité des sources d'alimentation.

### 2. Le Choix des modèles biologiques :

- Nous avons procéder au choix des espèces aviennes par rapport de faciles à observer et à recenser.
- Le Flamant rose est une espèce qui fréquente les zones humides sahariennes.
- Le Tadorne casarca est une espèce occasionnelle dans sebkhet El-Maleh. Ainsi que le tadorne casarca portée sur la Liste rouge de l'UICN.

### 3. Matériels :

-Un Télescope monté sur trépied de marque *ORGUE ORNITHOLOGIQUE* (20 X 60).

-Un carnet (pour prendre des notes).

-Un guide d'identification des oiseaux (Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient).

-Un appareil photo numérique.

-Fiche technique.

- GPS.

#### 4. Méthode :

##### 4.1. Dénombrement des oiseaux, buts et raisons :

Le dénombrement des oiseaux d'eau se fait pour plusieurs raisons, comme d'obtenir des renseignements sur la dynamique des espèces sur différents niveaux que ce soit au niveau local, pour estimer les effectifs qui occupent un site, leurs fluctuations et les capacités d'accueil de l'écosystème ou au niveau national pour connaître l'importance et le rôle des zones humides, préconiser les moyens à mettre en place pour élaborer des plans d'action et de conservation de ces écosystèmes. Le dénombrement des oiseaux a une grande importance sur le plan international dans l'estimation des populations régionales de plusieurs espèces et leur tendance (Nouidjem, 2008).

##### 4.2. Techniques de dénombrement des oiseaux d'eau :

Plusieurs techniques et méthodes sont employées pour permettre de suivre au mieux les dénombrements des oiseaux, mais ces dernières se heurtent toujours à de nombreux facteurs liés à la biologie des oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les milieux aux rythmes des saisons et des années (Blondel, 1969 in Lamotte et Bourrelière, 1969). Une différence entre le nombre d'oiseaux détecté par l'observateur et l'effectif réellement présent existe toujours. Les procédés utilisés se rapportent tous à des estimations visuelles de la taille des bandes d'oiseaux au sol, en avion ou carrément sur des procédés photographiques (Schircke, 1982). Mais pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux une combinaison de ces deux procédés est souhaitée (Tamiser et Dehorter, 1999).

Les méthodes d'observations d'oiseaux sont nombreuses et dépendent des espèces étudiées et le but recherché. Deux méthodes sont souvent utilisées :

**A/ Méthode absolue:** Dans ce cas le dénombrement est dit exhaustif car on considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue et tous les individus sont comptés. On retiendra ce comptage individuel si le groupe d'oiseaux se trouve à une distance inférieure à 200m et ne dépasse pas les 200 individus.

**B/ Méthode relative (Technique d'estimation):** Cette méthode est utilisée si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée, elle basée principalement sur une estimation quantitative (Blondel, 1969, in Houhamdi, 1998, 2000). Pour cela, il faudra diviser le champ visuel en plusieurs bandes, compter le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne et reporter autant de fois que de bandes

(Blondel 1969 in Houhamdi, 1998, 2000). D'après la littérature, cette méthode présente une marge d'erreur estimée de 5 à 10% (Lamotte et Bourliere, 1969).

#### **4.3. Méthode utilisée :**

Les dénombrements mensuels des effectifs du Flamant rose et du Tadorne casarca a été réalisé au niveau de la partie inférieure du Sebkhet El Maleh. Ces dénombrements ont été effectués du mois d'Octobre 2018 au mois d'Avril 2019 pour le Flamant rose et durant les mois d'Octobre, Novembre et Décembre 2018 pour le Tadorne casarca.

Pour le dénombrement des Flamants roses nous avons procédé à des estimations des effectifs totaux (méthode relative) qui sont dispersés en petits groupes plus ou moins distincts, par contre, le dénombrement des Tadornes casarcas se basé sur un comptage individuel lorsque la bande des oiseaux est de taille inférieure à 200 individus.

#### **4.4. Etude des rythmes d'activités diurnes:**

L'intérêt de l'étude du comportement des oiseaux est de savoir comment les oiseaux passent leur temps. Lorsqu'un oiseau manifeste un comportement quelconque, c'est une réponse à une nécessité et à une exigence. Connaitre des activités, c'est donc commencer à comprendre de quoi ont besoin les oiseaux et quelles sont leurs exigences (Tamiser et Dehorter, 1999).

Deux méthodes classiques sont habituellement utilisées pour l'étude du rythme d'activité des oiseaux, l'animal focal sampling ou FOCUS et l'instantaneous scan sampling ou SCAN.

##### **4.4.1. Méthode FOCUS:**

L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, où nous enregistrons continuellement les activités manifestées. Les résultats obtenus sont par la suite proportionnés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (Altmann, 1974). Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, tel que l'exhibition sociale et l'agression, mais signale certains inconvénients que nous pouvons résumer dans la fatigue de l'observateur, la sélection aléatoire des individus spécialement à partir d'un grand groupe et surtout la perte de vue d'oiseaux focalisés soit dans la végétation dense ou dans un groupe nombreux (Baldassare et *al.* 1988). Cette méthode est de ce fait appropriée à l'étude du comportement de petits groupes d'oiseaux et dans des surfaces réduites. Bien qu'elle étudie un échantillon restreint des populations aviennes d'un

site, cette technique permet d'avoir un meilleur suivi, définit et valorise mieux les différentes activités manifestées. Les pertes "continuelles" de vue ont été signalées à plusieurs reprises et jusqu'à présent le seul remède est prescrit dans la méthode Focal-switch sampling ou *SWITCH* (Losito et *al.* 1989) où chaque perte de vue est automatiquement remplacée par un autre individu du même groupe manifestant la même activité.

#### 4.4.2. Méthode SCAN:

Cette méthode se basant sur l'observation d'un groupe permet d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis grâce à des transformations mathématiques fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elle (Altmann, 1974). Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (surtout les Anatidés) ne sont pas toujours observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage focalisé). Elle élimine aussi le choix d'individus (Baldassare et *al.* 1988) mais comme il s'agit d'un échantillonnage instantané, il est pratiquement impossible de déterminer le statut social (par paires ou séparés) des oiseaux observés (Paulus, 1984 in Houhamdi, 1998).

Quant à notre cas, nous avons opté d'utiliser la méthode Scan (Instantaneous scan sampling). En effet nous avons effectué nos observations sur des bandes au sein desquelles nous avons procédé chaque heure (8h - 16h) à des séries de transects tracés virtuellement à travers le groupe d'oiseaux sur lesquels on oriente le télescope et on compte dans le champ de vision les différentes activités manifestées par les Flamants roses et les Tadornes casarcas. Ces scans ont été effectués sur 50 % à 80 % des individus présents dans le site. Les résultats sont groupés en moyennes.

Pour les flamants roses sept (07) activités ont été notées à savoir : l'alimentation, la marche, le sommeil, la toilette, le vol, la parade et l'antagonisme. Pour les Tadornes casarcas Le comportement est divisé en neuf (09) activités qui sont : l'alimentation, la marche, le sommeil, la nage, la toilette, le repos, la vigilance, le vol et la parade.

**5. Fiche technique d'activités : exemple :**

|                      | alimentation | Marche   | sommeil   | toilette | vol      | Parade   | antagonisme | totale    |
|----------------------|--------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 8:00                 | <b>11</b>    | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>4</b> | <b>2</b>    | <b>43</b> |
| 9:00                 |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 10:00                |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 11 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 12 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 13 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 14 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 15 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| 16 :00               |              |          |           |          |          |          |             |           |
| Totale<br>du<br>jour |              |          |           |          |          |          |             |           |

CHAPITRE IV  
RESULTATS ET  
DISCUSSION

## 1. Dénombrement des effectifs du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebket El-Maleh :

L'hivernage d'une espèce correspond à son séjour plus ou moins prolongé au cours des mois de l'hiver, loin de ses quartiers de reproduction. Ce séjour peut toutefois s'étaler entre septembre-octobre et mars-avril avec une stabilité relative des effectifs sur les mois de décembre, janvier et février.

L'avifaune aquatique de Sebket El-Maleh et celle du Sahara algérien ont été très peu étudiées Heim de Balsac et Mayaud 1962, Ledant et *al.*, 1981, Isenmann et Moali 2000), en dépit de leur richesse et de l'intérêt dû à leur situation géographique sur les marges méridionales du Paléarctique occidental.

Pendant notre d'étude (Octobre 2018 - Avril 2019), nous avons dénombré 24 espèces d'oiseaux d'eau. Les plus importantes sont le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, le Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* et le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*.

Peu d'espèces d'oiseaux se prêtent à un recensement mondial de leurs effectifs. Le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, de par sa fréquentation d'un nombre de sites limité et connu, de par sa taille et sa couleur assez voyante, ainsi que le choix d'un milieu généralement ouvert, ont été en faveur des quelques estimations de leurs populations (Johnson 1983).

Le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, présent dans les zones humides salées autour de la méditerranée, dans le Moyen orient, l'Afrique et l'Asie, fréquente régulièrement les plans d'eau salée peu profonds du Maghreb. Ces oiseaux d'eau très farouches et sensibles aux dérangements ont fait l'objet de plusieurs travaux, surtout en Tunisie (Johnston 1881 in Allen 1956, Domergue 1951-1952, Castan 1960, Kahl 1955, Johnson 1997) et au Maroc (Panouse 1958, Robin 1966, 1968).

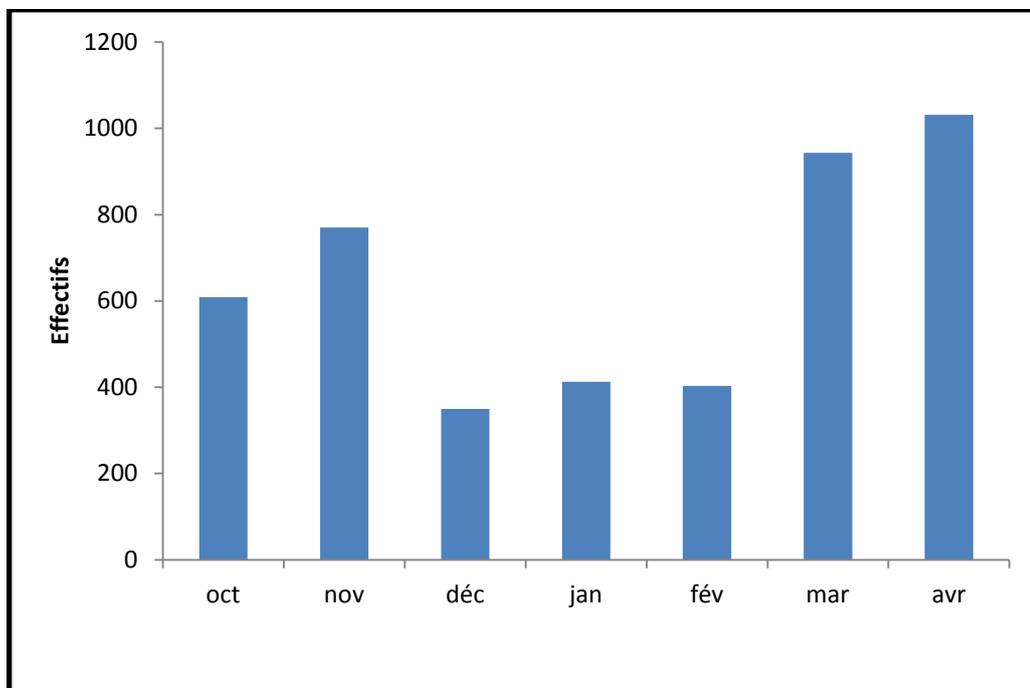
Les dénombrements de flamant rose ont été effectués durant toute la saison d'hivernage 2018/2019 à raison d'une sortie par mois dans le lac de Sebket El-Maleh.

Le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* a été observé durant toute la période de l'étude. L'effectif maximal fut enregistré pendant le mois d'Avril avec 1031 individus, suivi par le mois de Mars avec 943 individus (Fig9). Pendant Le mois d'Octobre et le mois

de Novembre l'effectif avoisinant les 800 individus. A partir du mois de Décembre les effectifs diminuaient avec des valeurs plus au moins variables.

En réalité, ces chiffres indiquent clairement que le lac de Sebkhet El-Maleh joue un rôle très important dans l'hivernage du Flamant rose *phoenicopterus roseus*.

Cette étude a montré que les zones humides continentales sahariennes jouent un rôle écologique assez important pour l'hivernage et la conservation des populations de flamants vérifiant l'importance déjà signalée des zones humides de l'Afrique du Nord (Smart et *al.*, 2009).



**Figure 9:** Evolution des effectifs du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* au niveau du Sebkhet El-Maleh pendant la saison d'hivernage 2018/2019.

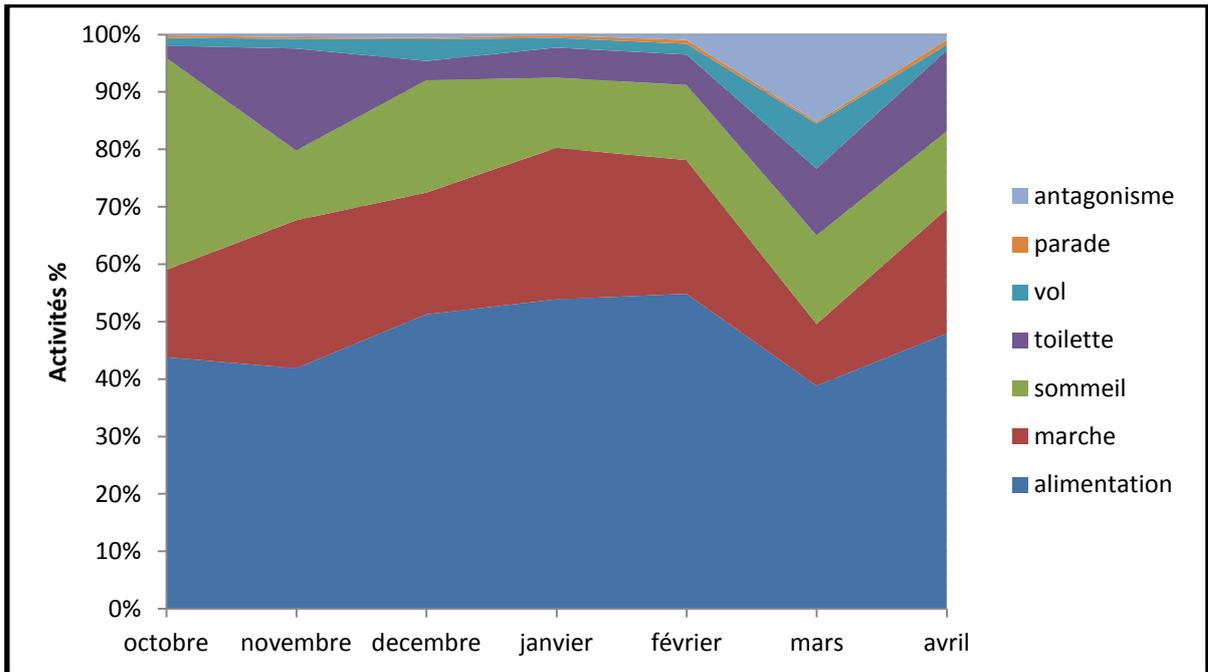
## **2. Etude du rythme d'activités diurnes du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkhet El-Maleh :**

Peu d'études ont été effectuées sur le budget temps du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans le monde où dans le Paléarctique (Cramp et Simmons 1977), alors que la plus part des études sont apportées sur l'écologie de reproduction et l'écologie alimentaire.

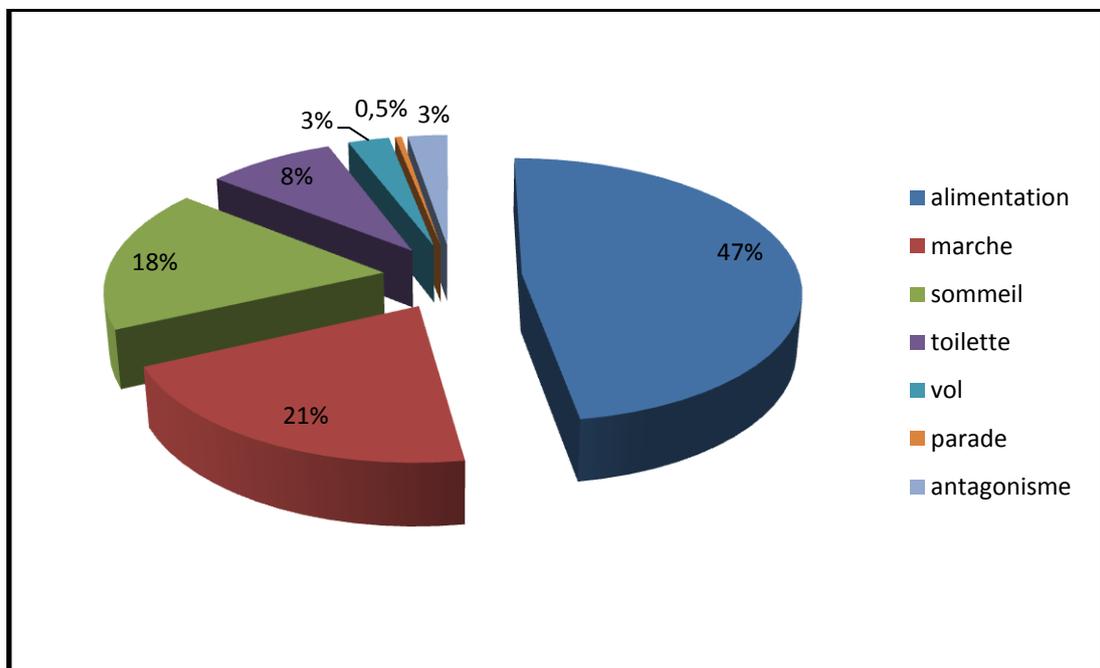
L'étude du rythme d'activités diurnes du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* a été effectuée dans le site de Sebkhet El-Maleh pendant sept mois (octobre 2018 à avril 2019) à raison de 56 heures d'observation.

Le suivi des rythmes d'activités diurnes des Flamants roses hivernants au Sebkhet El-Maleh montre une très nette prédominance de l'activité alimentaire avec une moyenne de 47.5% du temps alloué (Fig10, 11).

Les données que nous rapportons ici sur la dominance de nourrissage sont confirmées par d'autres travaux réalisés en Algérie par Bensaci (2010) pour les flamants roses hivernants dans la Vallée de Oued Righ, Ouldjaoui (2009) dans les zones humides des hauts plateaux de l'Est Algérien, en Tunisie par Boukhriss (2007) pour les Flamants roses hivernants dans le Golfe de Gabès (Tunisie), en France par Schmitz et Baldassarre (1992) ou par Christophe (2000) pour le Flamant nain et par Ricardo (1989) pour le Flamant des Caraïbes.



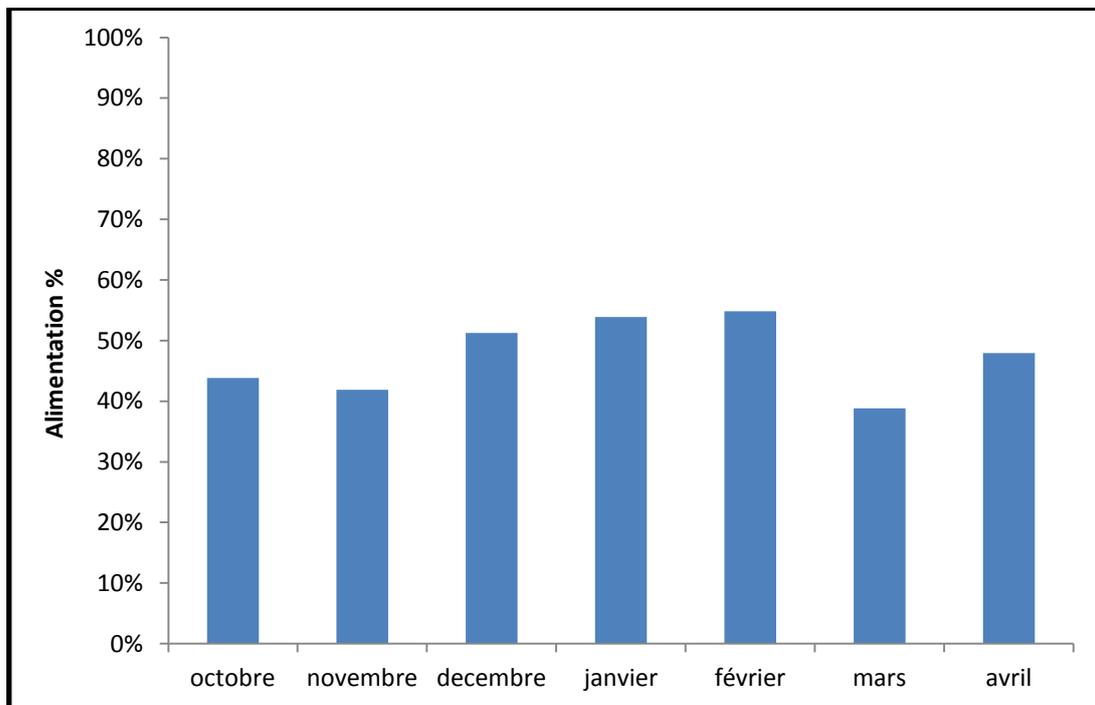
**Figure 10 :** Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* au niveau de Sebkhet El-Maleh.



**Figure 11 :** Proportions des différentes activités diurnes du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkhet El-Maleh.

L'évolution des rythmes d'activité alimentaire se fait d'une manière plus ou moins constante, principalement pendant la saison d'hivernage. Deux pics sont cependant observés, le premier a été noté pendant le mois de Janvier (53.9%) et la deuxième (54.9%) pendant le mois de Février. Le minimum a été enregistré pendant le mois de Mars (38.8%) (Fig12).

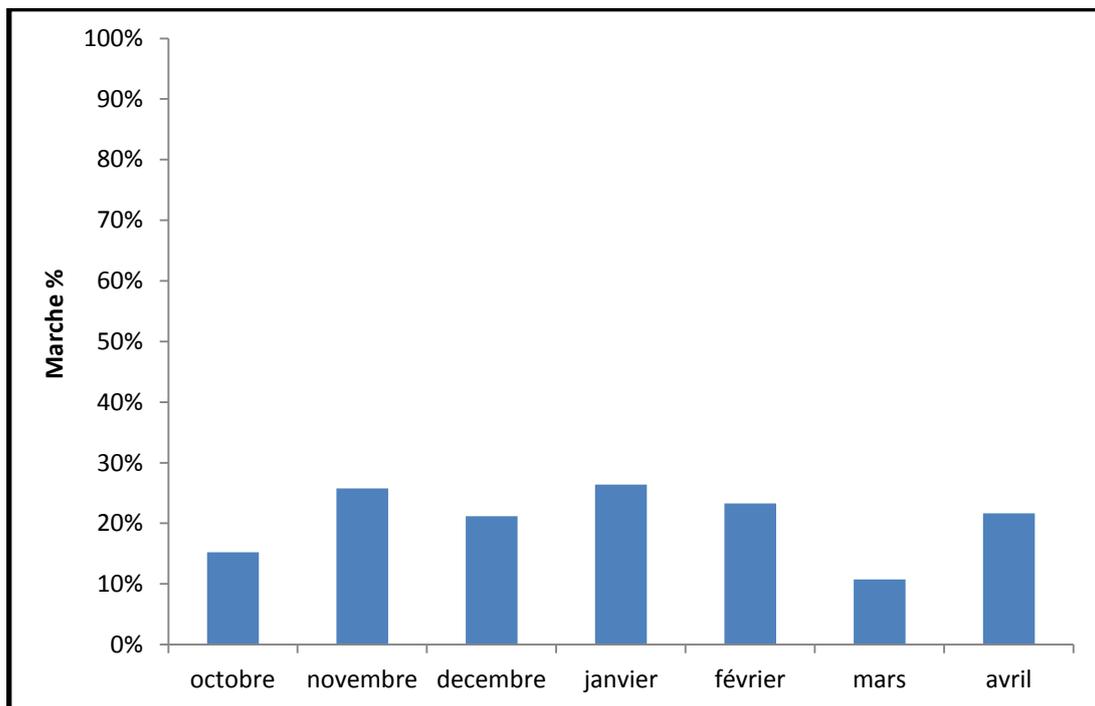
L'augmentation des taux d'alimentation à la fin du mois de Janvier et durant le mois de Février coïncide avec la période de regroupement pré-nuptiale avant le retour vers les lieux de reproduction pour les individus qui se reproduisent ailleurs. Ces oiseaux accumulent de grandes quantités de réserves lipidiques pour couvrir les besoins énergétiques des longs trajets et l'initier aux activités de reproduction. Ces résultats sont similaires à ceux observés par Ricardo (1989) chez les Flamants des Caraïbes.



**Figure 12 :** Evolution mensuelle de l'alimentation chez le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkhet El-Maleh.

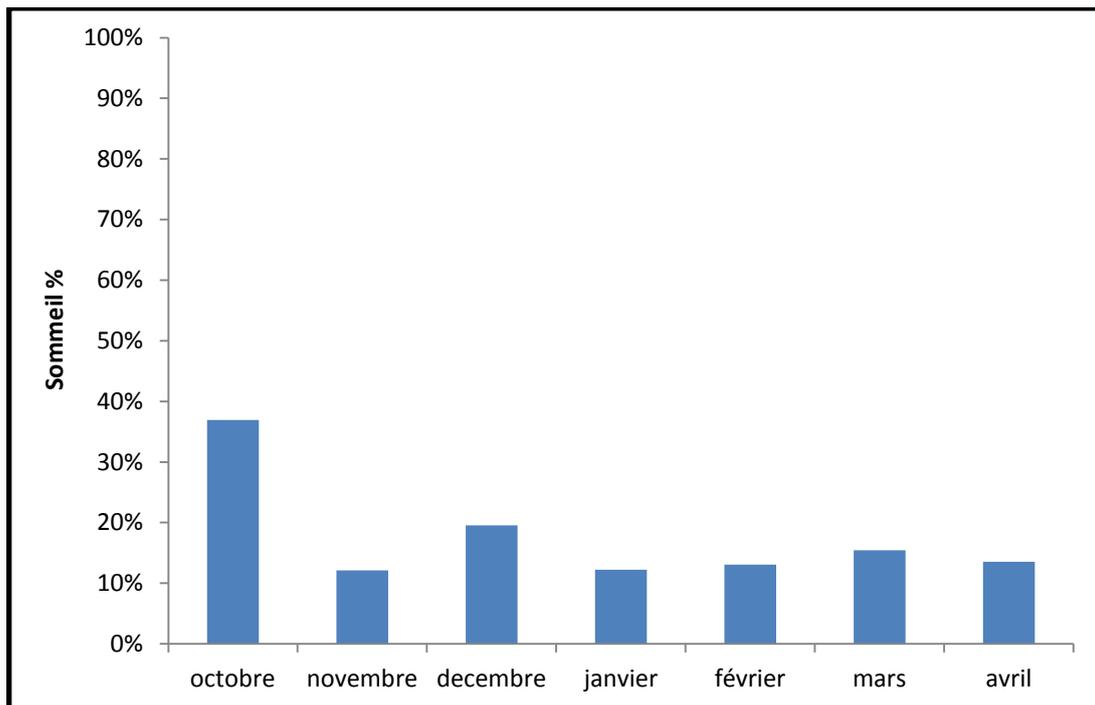
La marche vient en deuxième rang avec une moyenne égale 20.6%. Cette activité est d'importance primordiale chez les flamants du fait que le seul mouvement d'un individu se trouvant à l'extrémité du groupe est contagieux et engendre le déplacement de l'ensemble (Bensaci et *al.* 2011). Durant la période d'hivernage, la marche est en général accompagnée de la recherche de la nourriture.

D'une manière générale l'évolution de cette activité tout le long de la période de l'étude varie entre 10.7% et 30%, le maximum de 26.4% a été noté pendant le mois de Janvier et le minimum de 10.7 % noté pendant le mois de Mars (Fig13).



**Figure 13 :** Evolution mensuelle de la marche chez le Flamant rose *Phoenicopiterus roseus* dans Sebket El-Maleh.

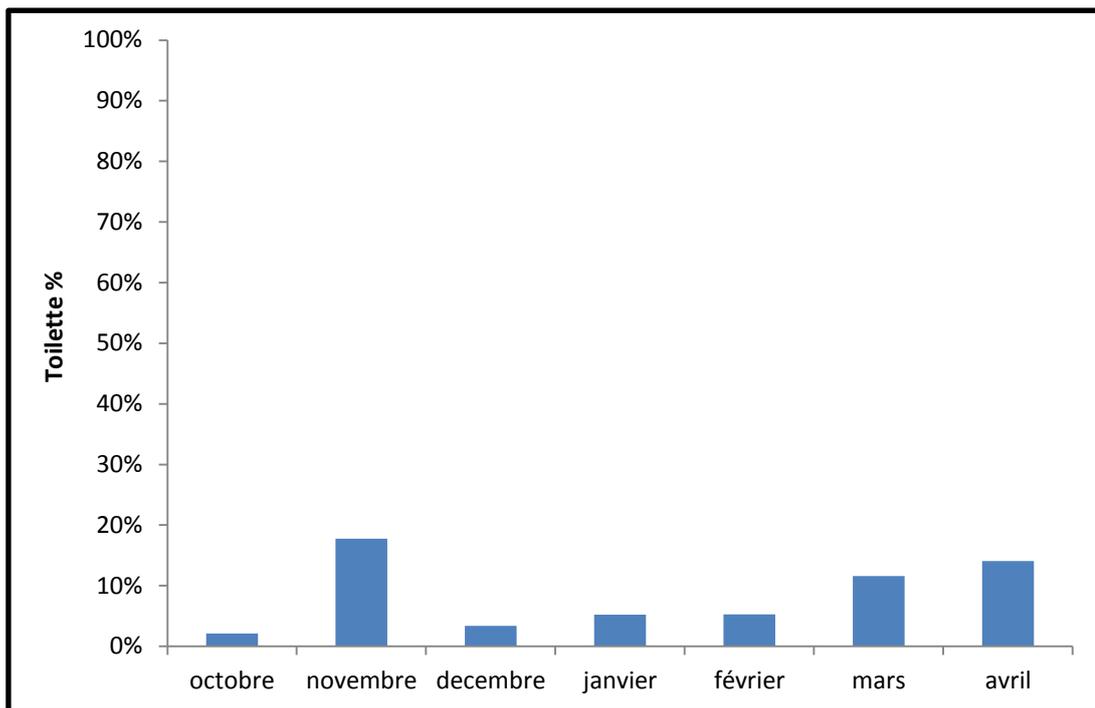
Le sommeil diurne (repos) vient en troisième position avec une moyenne de 17.6 %. Il est généralement observé chez les individus se trouvant au centre du groupe. Le sommeil se manifeste durant toute la période d'étude avec des taux qui varient en général entre 40 % et 12 %, maximum de 36.9 % a été atteint au début de l'étude, le mois d'Octobre et le minimum de 12.1 % noté pendant le mois de Novembre (fig14). Elle a lieu uniquement sur l'eau.



**Figure 14 :** Evolution mensuelle de sommeil chez le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebket El-Maleh.

Le nettoyage des plumes et la toilette habituellement constituent une part plus ou moins importante de la journée du Flamant rose. Ce comportement vient en quatrième position avec une moyenne de 8.5 %. Le maximum a été noté pendant le mois de Novembre (17.8 %) et le mois d'Avril (14 %) (fig15). Ceci peut être expliqué par le fait que pendant le début de l'hivernage, le plumage de ces oiseaux n'est pas encore très bien constitué et l'oiseau a besoin d'un entretien régulier (Bensaci 2010, Bensaci *et al.*, 2011) par contre en fin d'hivernage la toilette se résume en un réarrangement du plumage après les vols (Saheb *et al.*, 2006, Samraoui *et al.*, 2006, Houhamdi *et al.*, 2008, Bensaci 2010, Bensaci *et al.*, 2011).

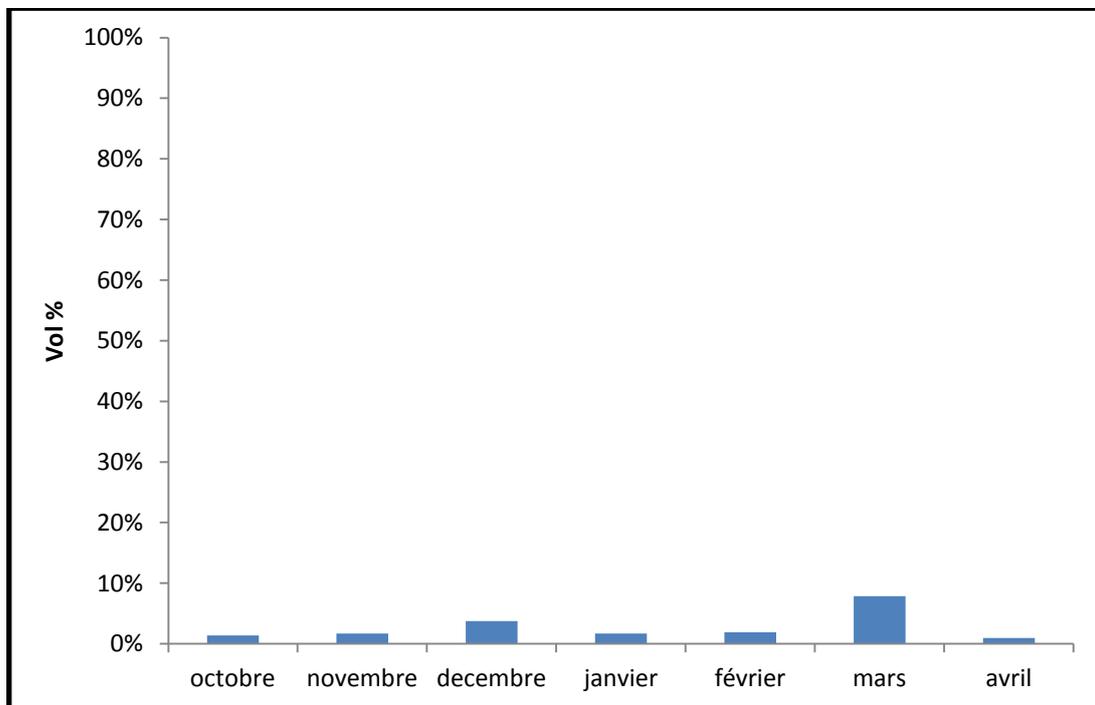
Le taux partiellement élevé de la toilette dans Sebkhet El-Maleh est conditionné par la salinité élevée de l'eau ce qui pousse l'oiseau à entretenir plus son plumage afin d'éviter l'accumulation des sels sur leur plumes (Ricardo 1989) souvent handicapante pour les juvéniles.



**Figure 15 :** Evolution mensuelle de la toilette chez le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkhet El-Maleh.

Les flamants volent fréquemment, le plus souvent pour changer de place ou en réaction à un dérangement (Bensaci *et al.* 2008). Le pourcentage de cette activité varie entre 1% et 8 %. Il occupe la cinquième position avec une moyenne faible (2.7 %). Le maximum a été noté pendant le mois de Mars (7.9 %) (fig16). Cette activité se résume à des petits envols collectifs qui favorisent le regroupement des individus.

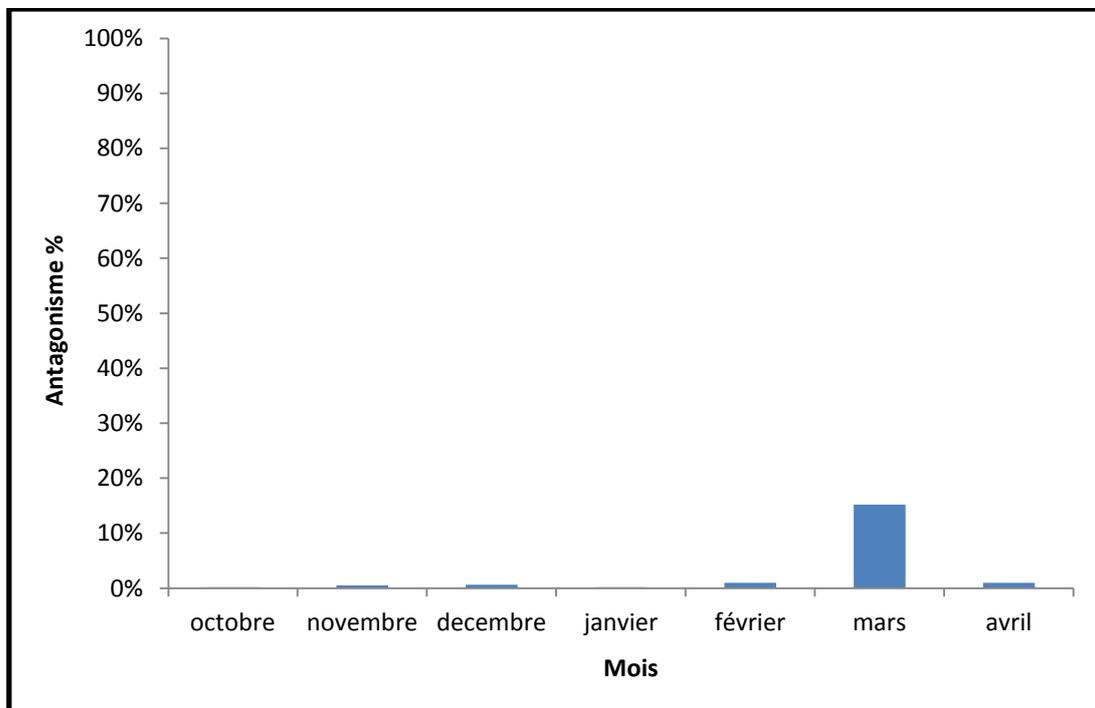
D'une manière générale les vols observés et générés souvent par des dérangements se résument souvent à des petits envols collectifs qui favorisent le regroupement des individus dans un autre endroit plus sécurisé que le premier.



**Figure 16 :** Evolution mensuelle du vol chez le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkheth El-Maleh.

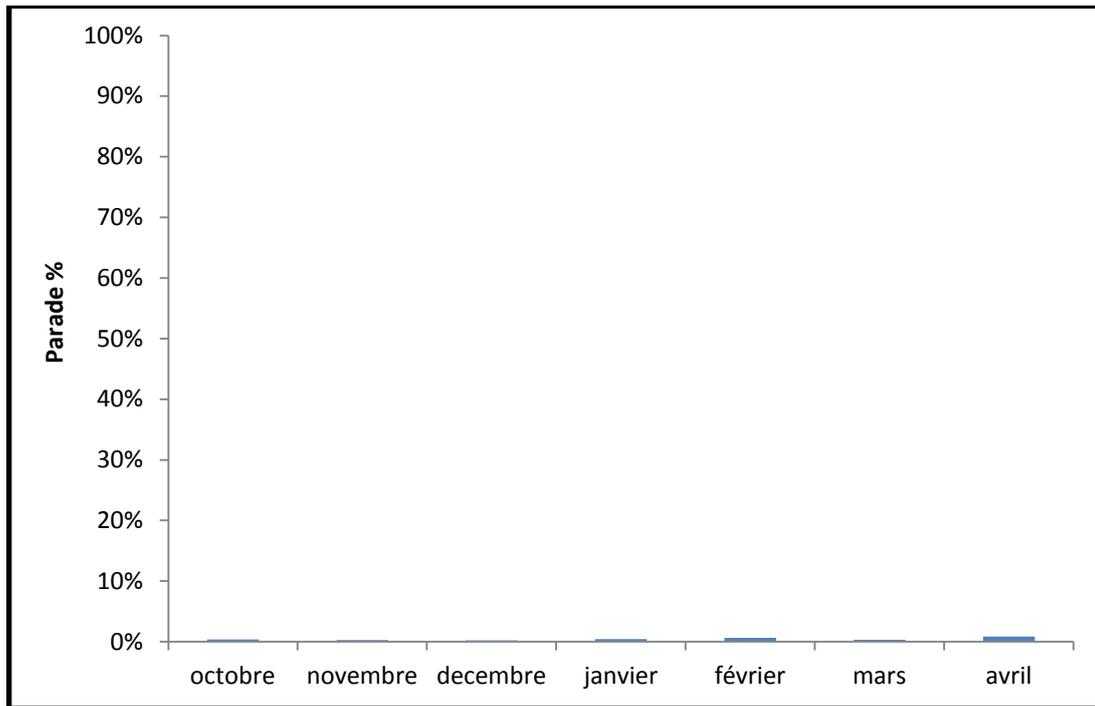
Le comportement d'antagonisme chez les oiseaux d'eau a été bien documenté par plusieurs chercheurs (Boase 1935). Cette activité est observée même en hiver. Elle répond souvent aux exigences sociales de la population locale.

On a regroupé dans Les activités d'antagonisme toutes sortes d'attaque, de coup de bec, et de bagarres entre les différents individus. Cette activité est aussi exclusivement adulte (Bensaci et *al.* 2011). Elle occupe le sixième rang dans ce bilan des rythmes d'activités avec un taux moyen de 2.6 %. Elle est souvent manifestée pendant le mois de Mars (15.2%) (fig17). Cette activité est rarement observée chez cet échassier.



**Figure 17 :** Evolution mensuelle de l'antagonisme chez le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans Sebkhet El-Maleh.

Les activités de parade se résument à des mouvements d'ailes et à des hochements de têtes (Bensaci *et al.* 2008). Cette activité vient dans le dernier rang où elle n'occupe qu'un faible pourcentage dans le bilan de rythme d'activités (0.5 %). Le maximum de 0.8 % a été noté durant le mois d'Avril, coïncidant avec le début de la saison de reproduction (Fig18).

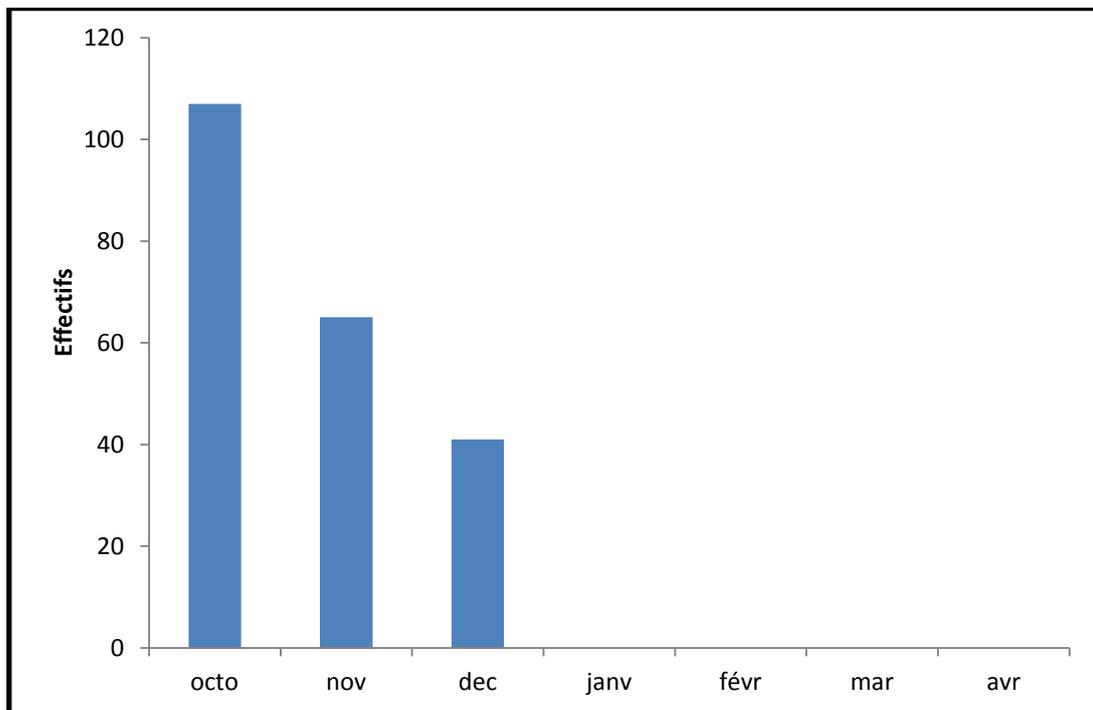


**Figure 18 :** Evolution mensuelle de la parade chez le Flamant rose *Phoenicopus roseus* dans Sebket El-Maleh.

### 3. Dénombrement des effectifs du Tadorne casarca *Casarca ferruginea* à Sebkhet El-Maleh :

Le Tadorne casarca est une espèce caractéristique des régions semi-arides et aride (Isenmann et Moali 2000), il côtoie les rives des eaux douce, les steppes, les déserts, les montagnes, il se raréfie (Heinzel et *al.*, 2004).

Durant notre étude, on a observé le Tadorne casarca uniquement pendant les trois mois de début d'étude. Les effectifs observés au début de l'étude sont très faible, le maximum a été enregistré durant le mois d'octobre avec 107 individus après quoi l'effectif a commencé à diminuer par 65 individus pendant le mois de novembre et 41 individus pendant le mois de décembre (fig19).



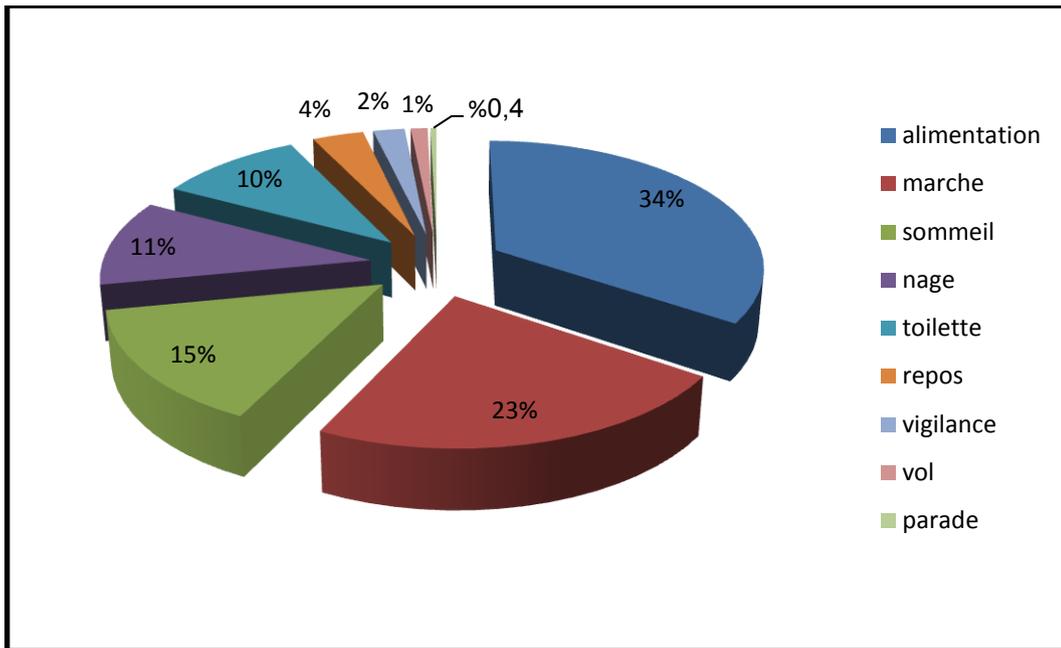
**Figure 19 :** Evolution des effectifs du Tadorne casarca *Casarca ferruginea* au niveau du Sebkhet El-Maleh.

#### 4. Etude du rythme d'activités diurnes du Tadorne casarca *Casarca ferruginea* :

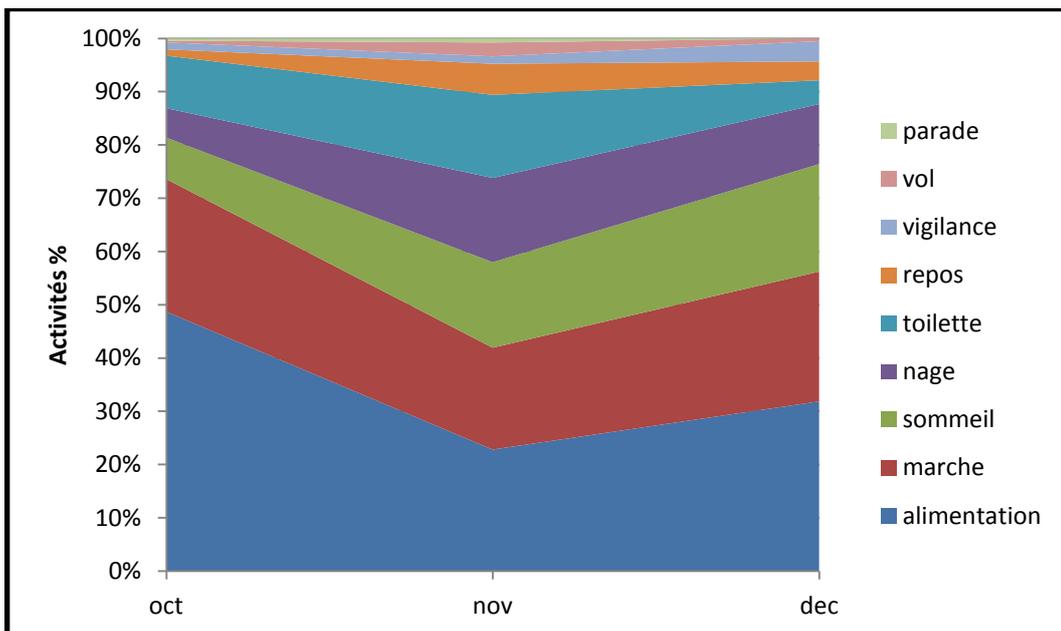
L'écologie comportementale est un sujet séduisant et simple (Krebs et Davies, 2006). Les budgets des temps se sont révélés être des outils importants pour l'éclaircissement des exigences écologiques des oiseaux sauvages en reliant l'alimentation à la sélection des habitats (Baldassarre *et al.*, 1988; Paulus, 1988). En plus, cela permet de fournir des informations fondamentales sur le rôle fonctionnel des zones humides, et de montrer comment les changements des habitats peuvent affecter les oiseaux dans leurs écosystèmes (Baldassarre et Bolen 1994; Tamisier et Dehorter 1999).

Dans la vie d'un individu, les besoins vont varier selon l'activité journalière ou saisonnière. La migration ou l'hivernage vont certes demander de l'énergie, mais la reproduction suscitera bien souvent les dépenses les plus élevées. Une recherche active d'un partenaire sexuel, une parade nuptiale, un combat ou l'élevage des jeunes augmentent considérablement les besoins (Clutton-Brock, 1991). L'étude du temps diurnes chez les canards fournit de précieuses informations sur l'utilisation des habitats et aide à la gestion des populations (Paulus, 1988).

Le bilan des activités diurnes du tadorne casarca nettement dominé par l'alimentation (34.5 %), suivi de marche (22.8 %), du sommeil (14.7 %), de la nage (10,9 %), de toilette (10% ), du repos (3.5 %), de vigilance (2.2 %), du vol (1.2 %) et de parade (0.4 %). L'activité d'antagonisme, n'a pas été notée pendant les trois mois d'étude (Fig20, 21).

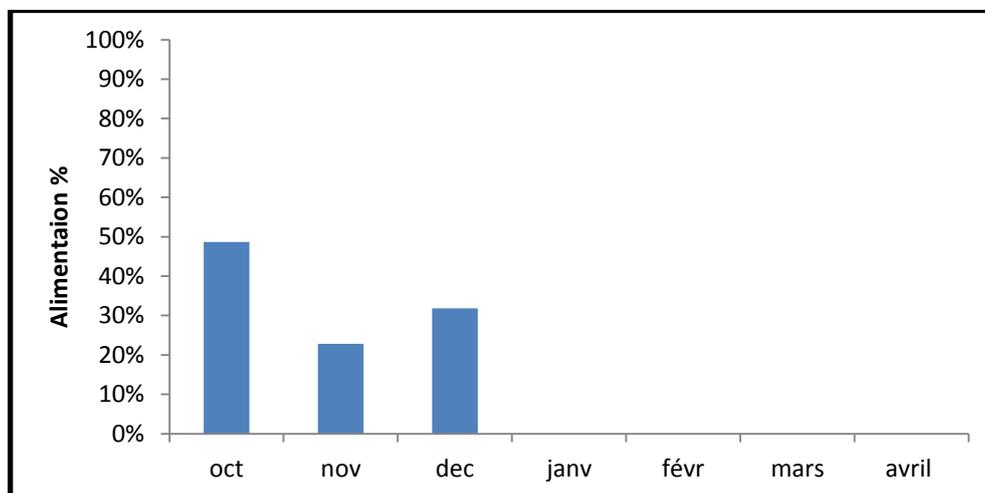


**Figure 20 :** Proportions des différentes activités diurnes du Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.



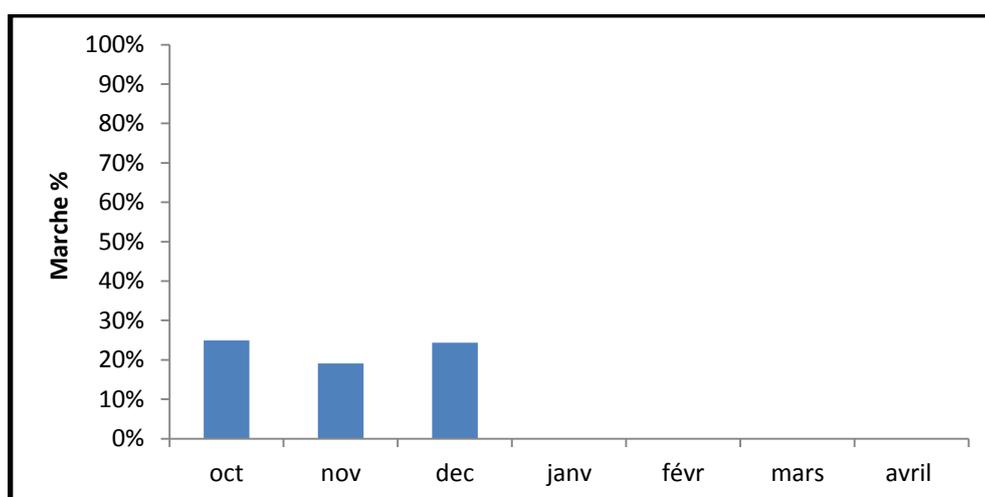
**Figure 21 :** Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Tadorne casarca *Casarca ferruginea* au niveau de Sebket El-Maleh.

Le Tadorne casarca est une espèce qui s'alimente pendant la majorité de la journée. La (Fig22) montre que durant les trois mois d'étude, l'alimentation suit des variations presque stables. Le maximum a été noté pendant le mois d'octobre (48.7 %), pendant le mois de novembre l'alimentation diminue de 22.8 % (fig22).



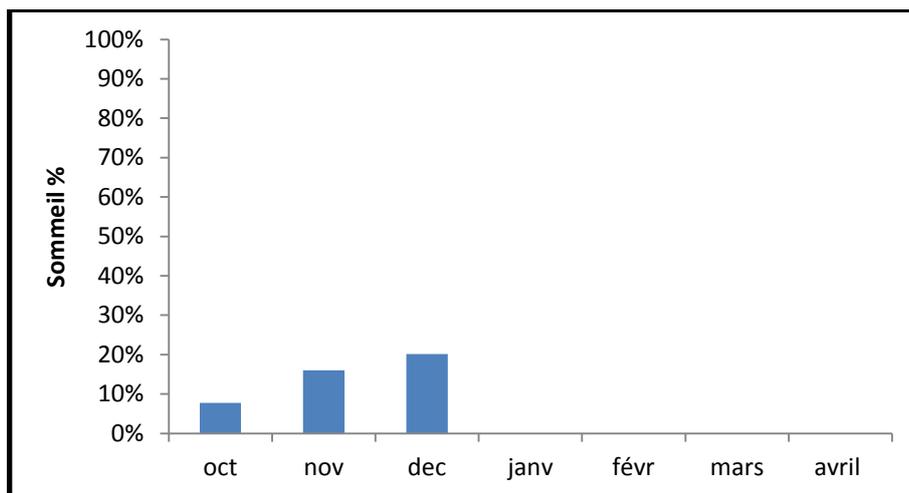
**Figure 22 :** Evolution mensuelle de l'alimentation chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

La marche se classe dans la deuxième rang dans ce bilan des activités diurnes. Le maximum enregistré avoisine les 25 %, a été noté pendant le mois d'octobre, cette activité a diminué pendant le mois de novembre (19.1 %) (fig23). La marche est une activité qui accompagne l'alimentation. Dans le Sebket El-Maleh le tadorne casarca marche sur les berges et dans les zones de balancement des eaux où elle est recherche de la nourriture.



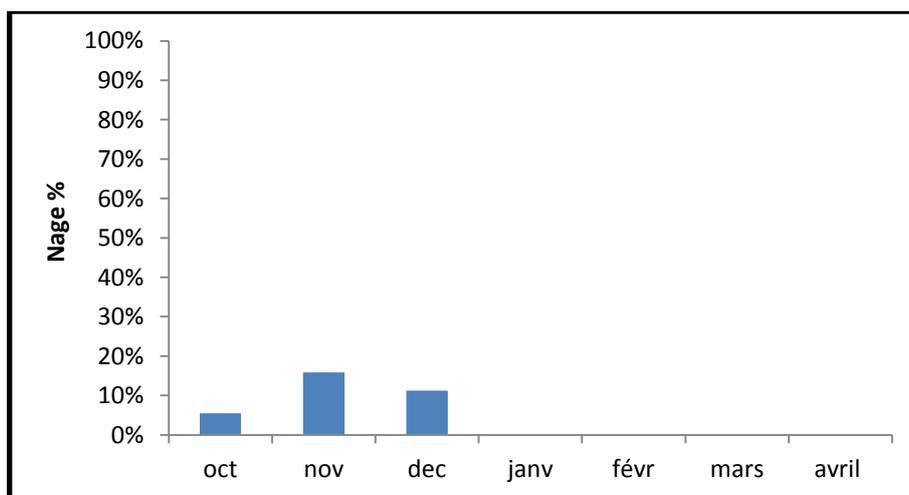
**Figure 23:** Evolution mensuelle de la marche chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

Le sommeil est une activité qui fait économiser aux canards le maximum d'énergie, c'est la principale activité de confort des oiseaux (Tamisier et Dehorter, 1972). Les canards et les tadornes dorment la tête posée sur le dos, le bec glissé sous les scapulaires. Ils dorment le plus souvent sur l'eau. Le sommeil vient en troisième position dans le bilan des activités, cette activité qui était plus ou moins faible pendant le mois d'octobre et le mois de novembre (7.8%, 16.1 %), a augmenté pendant le mois de décembre pour atteindre un maximum de 20.2 % (fig24).



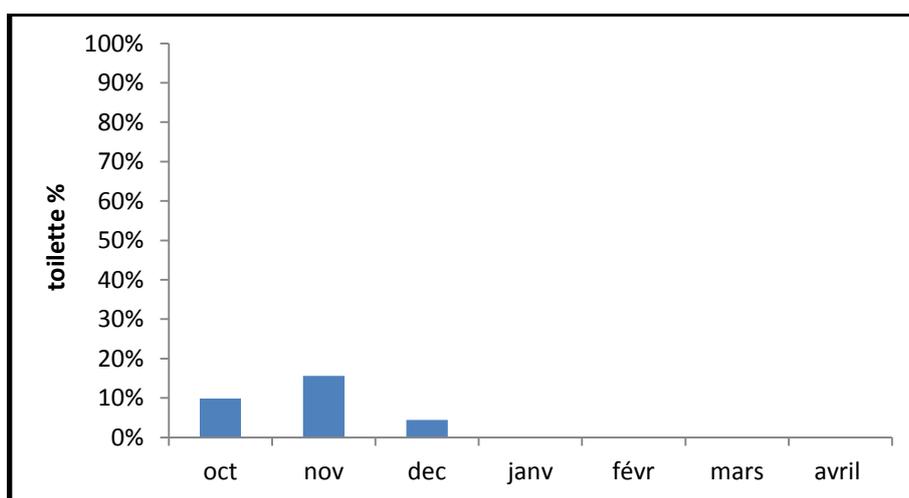
**Figure 24 :** Evolution mensuelle du sommeil chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebkhet El-Maleh.

La nage tient la quatrième position dans ce bilan. Souvent elle est indispensable à la recherche de nourriture dans l'eau. Pendant le mois d'octobre on a été noté le minimum de 5.5 % et le maximum de 15.8 % pendant le mois de novembre (fig25).



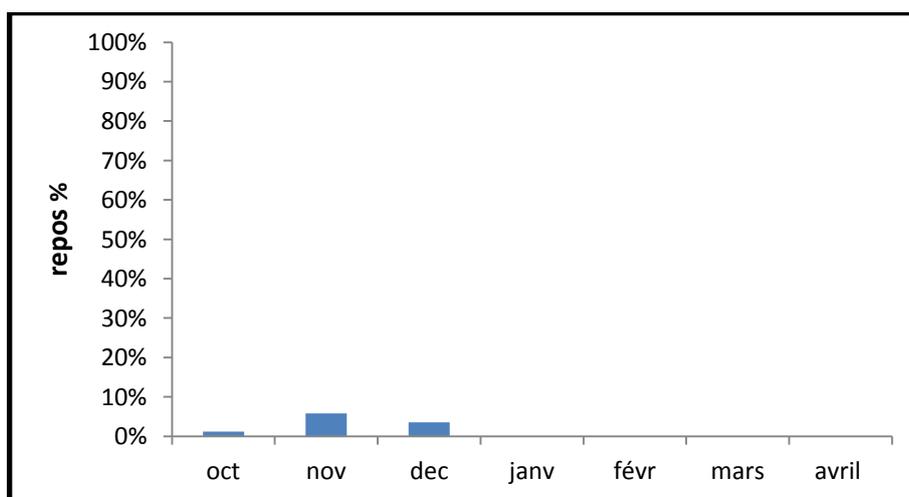
**Figure 25 :** Evolution mensuelle de la nage chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebkhet El-Maleh.

La toilette est très importante au début de l'hivernage de cette oiseau, on enregistre des valeurs élevés durant le mois d'octobre et le mois de novembre (9.8 %,15.6 %) après quoi elle a enregistré de valeur réduite durant le mois de décembre (4.5 %) (fig26). Au début de l'hivernage les canards entretiennent d'avantage leur plumage car ils sortent d'une période de mue qui demande un remplacement des anciennes plumes, leur arrangement et leur lubrification.

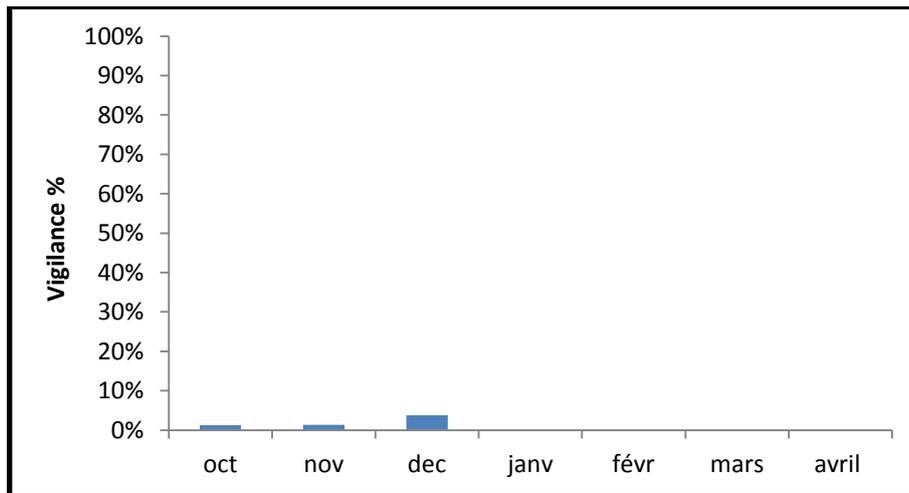


**Figure 26 :** Evolution mensuelle de la toilette chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

L'activité de repos on enregistré par des faibles valeurs pendant les mois d'octobre et le mois de décembre (1.2 %,3.5 %), le maximum a été noté pendant le mois de novembre (5.8 %) (fig27). Un maximum de 3.8 % a été enregistré pour l'activité de vigilance pendant le mois de décembre (fig28). Cette activité est rarement chez les Tadornes.

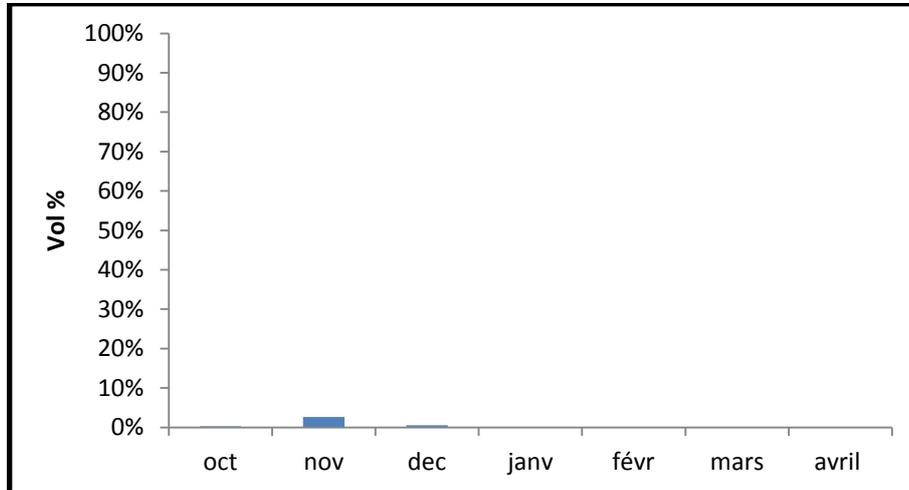


**Figure 27 :** Evolution mensuelle de repos chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.



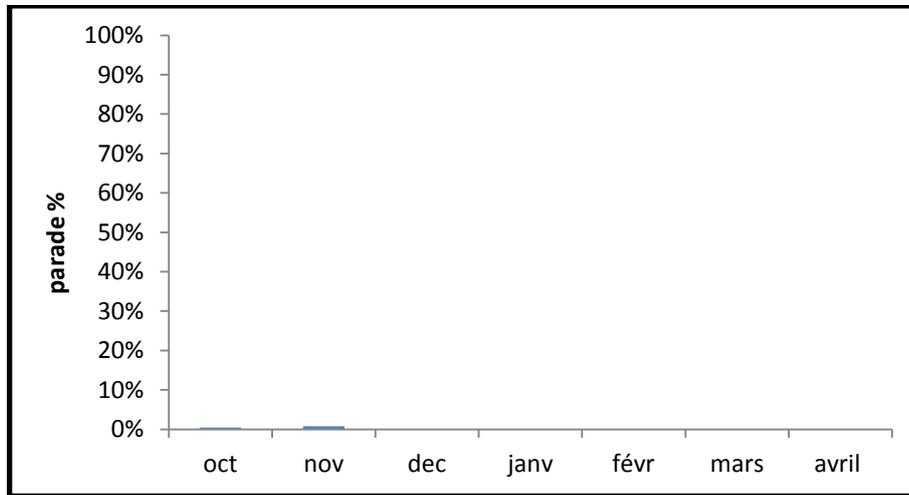
**Figure 28 :** Evolution mensuelle de vigilance chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

Le vol tient une part minime dans ce bilan des rythmes d'activité. Le maximum a été noté pendant le mois de novembre 2.6 % (fig29). Cette activité Le vol intervient principalement lors d'un dérangement.



**Figure 29 :** Evolution mensuelle de vol chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

La parade est un rythme d'activité difficile à observer. Elle a été enregistrée uniquement pendant le mois d'octobre et le mois de novembre par une faible valeur (0.8 %) (fig30).



**Figure 30 :** Evolution mensuelle de parade chez le Tadorne casarca *Casarca ferruginea* dans Sebket El-Maleh.

# CONCLUSION

Les zones humides sahariennes représentent des écosystèmes indispensables, hébergeant et accueillant des dizaines d'espèces d'oiseaux d'eau, que ce soit des sédentaires ou des migrateurs. Sebket El-Maleh est considérée d'une importance capitale pour ces espèces et se trouvant sur les trajectoires de migration reliant le Nord de la méditerranée et les pays au sud du Sahara.

La distribution des oiseaux au sein d'un milieu aquatique en période de nidification ou d'hivernage n'est pas le fruit du hasard et pour des causes liées à leur biologie (régime alimentaire, rythmes d'activités, morphologie, écologie...etc.), les oiseaux opèrent un véritable partage/sélection de l'espace en fonction de leurs exigences écologiques. La quantité et la qualité des ressources alimentaires disponibles y jouent aussi un grand rôle. La quiétude est aussi un facteur non négligeable qui influence la distribution de ces oiseaux aquatiques sur un plan d'eau.

Notre travail est une étude systématique pendant sept mois de suivi des Flamant rose *Phoenicopterus roseus* et du Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* dans le Sebket El-Maleh, et il présente de nouvelles données concernant l'écologie de ces deux espèces en Algérie.

Notre étude montre que le Sebket El-Maleh joue un rôle très important dans l'hivernage de ces deux espèces de Flamant rose et de Tadorne casarca. Le Flamant rose a été observé durant toute la période d'étude. L'effectif maximal fut enregistré durant la fin d'étude pendant le mois d'Avril avec 1031 individus suivi par le mois de Mars avec 943 individus.

L'effectif maximal du Tadorne casarca fut enregistré pendant le mois d'Octobre avec 107 individus, on a observé le Tadorne casarca uniquement pendant les trois mois de début d'étude.

L'étude de budget temps diurne a révélé le rôle de remise que joue ce plan d'eau pour le Flamant rose et le Tadorne casarca, en effet, l'alimentation semble être l'activité qui domine durant tout la période de notre étude et que l'alimentation est significativement l'activité dominante. Les autres activités détiennent des taux faibles et ils sont observés durant des périodes bien précises de la saison.

Finalemment Ces résultats mettent en évidence le rôle de Sebkhet El-Maleh comme des lieux propices pour l'hivernage de Flamant rose et le Tadorne casarca, et d'autres espèces d'oiseau aquatiques dans le Sahara algérien. Il en ressort ainsi, que le Sebkhet El-Maleh joue un rôle primordial dans le maintien de l'avifaune aquatique pendant les saisons d'hivernage et de reproduction des oiseaux d'eau. Enfin, l'avifaune aquatique de la zone humide du Lac d'El-Goléa, constitue l'un des éléments essentiels du site en tant qu'excellent bio-indicateur de ce type de milieu. C'est à ce titre que l'avifaune aquatique est utilisée comme outil d'appréciation et d'évaluation de l'importance des zones humides et de leur évolution écologique.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- ABERKANE, M. 2014 : Ecologie de la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* dans les zones humides de l'Est algérien. Thèse de doctorat en biologie, Université Badji Mokhtar, Annaba.
- BECHET, A. THIBAUT, M et BOUTRON, O. 2017 : Les flamants roses en Camargue Sciences et Gestion. Institut de recherche pour des zones humides méditerranéennes la conservation.
- BELLAGOUNE, S. 2015 : Hivernage du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* (Anatidés) dans la sebkha de Djendli (Batna, Est algérien). Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba. 67p.
- BENSACI, E. BOUZEGAG, A. NOUIDJEM, Y. SAHEB, M Et HOUHAMDI M. Hivernage des flamants roses (*Phoenicopterus roseus*. pallas. 1811) dans la vallée d'Oued Righ (Sahara algérien): Saison 2007/2008. Journal Algérien des Régions Arides, N° 08 – 2009.
- BENSACI, E. 2011. Eco-éthologie du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans la Vallée de Oued Righ (Sahara oriental algérien). Thèse de doctorat en biologie. Université 08 Mai 1945, Guelma 1142p.
- BENDAHMANE, I. 2015 : Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau à DAYET EL-FERD (W. TLEMCEEN), Thèse de Doctorat, Université Aboubekr Belkaid, Tlemcen.
- BOUAGUEL, L. 2014 : Structure et écologie des Phoenicoptéridés dans l'éco-complexe de zones humides de l'Est algérien. Thèse de doctorat en biologie. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- BOUNAB, C. 2018 : Phénologie et structure des Tadornes (Tadorne de Belon et Tadorne casarca) dans le Chott El-Hodna (wilaya de M'sila, Algérie). Thèse de doctorat en sciences de l'environnement. Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbas.
- BOUNAB, C, NOUIDJEM Y, BENSACI E, GUERGUEB E, CHAGRA A, BARA M, BOUZEGAG A, BENYAHIA M AND HOUHAMDI, M: Study of the Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea*) diurnal behavior in Chott El-Hodna (Central Hauts Plateaux of Algeria). Journal of Entomology and Zoology Studies 2017; 5(2) : 1034-1037.

BOUZID, A. YOUSFI, J. BOULKHSSAIM, M et SAMRAOUI, B : Première nidification réussie du flamant rose *phoenicopterus roseus* dans le sahara Algérien. *Alauda* 77 (2), 2009 : 139-143.

BOUZID, A. 2017 : Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des oiseaux d'eaux dans le Sahara. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie – EL HARRACH- Alger.

FENAZI, B. ZEDDOURI, A. BOUSELSAL, B. 2016 : Aptitude des eaux de la region d'el menea a l'irrigation (CENTRE DU SAHARA ALGERIEN). Universite Kasdi Merbah Ouargla.

HOUHAMDI, M. BENSACI, E. NOUIDJEM, Y. BOUZEGAG, A. SAHEB, M et SAMRAOUI, B : Éco-éthologie du Flamant rose (*Phoenicopterus roseus*) hivernant dans les oasis de la Vallée de l'Oued Righ (Sahara algérien). *Aves* 45/1, 2008 : 15-27.

LARDJANE- HAMITI, A. 2013 : Ethologie et biologie de la reproduction du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* (Guldenstadt, 1770) et du Fuligule milouin *Aythya ferina* (Linnaeus, 1758) dans la réserve naturelle du lac de Reghaia. Universite Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.

MAAZI, M. 2009 : Eco éthologie des anatidés hivernant au niveau de Garaet Timerganine Wilaya d'Oum el bouaghi. Thèse de doctorat en Thèse de doctorat en. Universite Badji Mokhtar, Annaba.

MEDDOUR, S. 2013 : Étude du régime alimentaire de la Foulque macroule et de quelques espèces d'Anatidae au niveau de Sebket El-Maleh (El-Menéa W.Ghardaïa). Mémoire d'ingénieur. Universite Kasdi Merbah, Ouargla.

MESBAH, A. 2015 : Ecologie du Flamant rose (*Phoenicopterus roseus*) dans les milieux arides algériens. Thèse de doctorat en biologie. Université 08 Mai 1945, Guelma.

MESBAH, A. BOUCHIBI BAAZIZ, N. BAAZIZ, N. BOULKHSSAÏM, M. BOUZID, A. OULDJAOUI, A. BOUCHEKER, A. NEDJAH, R. TOUATI, L. SAMRAOUI, F. et SAMRAOUI, B. 2014 : Greater Flamingo breeding attempts in Alegria: *Bull ABC* Vol 21 No 2:187-192.

MESBAH, A. SAMRAOUI, F. BOUZID, A. BOUCHEKER, A. BOULKHSSAIM, M. BAAZIZ, N. OULDJAOUI, A. NEDJAH, R. et SAMRAOUI, B. (2011). Un nouveau site de reproduction du flamant rose *phoenicopterus roseus* au Sahara Algérien *Alauda* 79 (4) : 321-324.

MIHOUB, A. 2008 : Effet de la fertilisation phosphatée sur la nutrition azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*triticum durum* l. var. *carioca*) (dans la région d'El-Goléa-Ghardaïa). Mémoire d'ingénieur, Université Kasdi Merbah Ouargla.

NOUIDJEM, Y. SAHEB, M. MAYACHE, B. BENSACI, E. BOUZEGAG, A. MAAZI, M et HOUHAMDI, M : Le Tadorne Casarca *Tadorna ferruginea* dans la vallée de Oued Righ (SAHARA ALGÉRIEN). *Alauda* 80 (4), 2012 : 301-306.

NOUIDJEM, Y. SAHEB, M. BENSACI, E. BOUZEGAG, A. GUERGUEB, E. Y et HOUHAMDI, M. 2015 : Habitat use and distribution of the Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea* in the wetland complex of Oued Righ (Algerian Sahara). *Zoology and Ecology*, DOI: 10.1080/21658005.2014.997995.

OUDIHAT, K. 2011 : Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide de Dayet El Ferd (Tlemcen). Mémoire de magistère. Université Aboubekr Belkaid, Tlemcen.

OULAD HADJ YUCEF, O et DJAAROUNE, C. 2018 : La cartographie de la vulnérabilité à la pollution des eaux de Sebket El Melah (région d'El-Goléa). Mémoire de Master. Université De Ghardaïa.

REZIG, A. 2011 : Etude du régime alimentaire de la Foulque macroule *Fulica atra*. (Linnaeus, 1758) à Chott El Maleh (El Goléa). Mémoire d'ingénieur, Université Kasdi Merbah Ouargla.

SADAOUI-HAMLAOUI, B. 2018 : Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie). Thèse de doctorat en sciences de la nature. Université Larbi Ben M'hidi, Oum El-Bouaghi.

TEGGAR, H. 2014 : Analyse de la situation des périmètres agricoles de mise en valeur de région D'El-Goléa(Ménea). Mémoire d'ingénieur. Université Kasdi Merbah, Ouargla.

YAHIACHERIF SADAOUI, S. 2015 : Etude écologique, dynamique et biosystematique de l'avifaune du lac d'El Golea et du marais de Reghaïa et comparaison faunistique entre

les deux zones. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques (Zoologie). Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie – EL HARRACH- Alger.

### **Sites Web**

[www.tourduvalat.org](http://www.tourduvalat.org)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

[www.oiseaux-birds](http://www.oiseaux-birds)

<https://fr.tutiempo.net/climat/ws-605900.html>

[http://www.avibirds.com/euhtml/Ruddy\\_Shelduck.html](http://www.avibirds.com/euhtml/Ruddy_Shelduck.html)

## ملخص

في الجزائر، المناطق الرطبة تستضيف عدد هائل من الطيور المائية كعائلات: phoenicopteridae، ardéidae، raldidae، scolopacidae، anaticidae.....الخ.

سبخة المالح جنوب الجزائر، واحدة من المناطق التي تحتضن هذه العائلات. دراستنا لهذه المنطقة من أجل متابعة تطور اعداد والسلوك النهاري لنوعين. الاول من عائلة Phoenicopteridae لنحام الوردي (*Phoenicopterus roseus*)، والثاني من عائلة Anatidae ابو فروة (*Tadorna ferruginea*). هذه الدراسة بينت أن النحام الوردي *Phoenicopterus roseus* و بط أبو فروة *Tadorna ferruginea* هما من عشيرة صحراوية محلية. تحليل الأنشطة النهارية لكلا النوعين أكدت أن التغذية هي السلوك الرئيسي بنسبة جد عالية مقارنة (47,5 و 34,5) مع باقي السلوكيات: النوم (18 و 15)، المشي (21 و 23)، تنظيف الريش، النشاطات العدوانية، التودد و التحركات. هذا السلوك المهيمن يدل من ناحية، على وفرة موارد التغذية في هذه المنطقة، ومن ناحية أخرى، تحضير نفسها لموسم التكاثر.

وهذا ما يوضح الدور الجد هام الذي تلعبه المنطقة الرطبة سبخة المالح إيكولوجيا ( التركيب، وجود و تكاثر) من أجل هاذين النوعين من الطيور.

**الكلمات المفتاحية:** الأراضي الرطبة، *Phoenicopterus roseus*، *Tadorna ferruginea*، سلوك نهاري، دراسة بيئية، سبخة المالح.

## Abstract

In Algeria, the wetlands are home to significant number of aquatic birds such as phoenicopteridae, ardiédées, raldidae, anaticidae, scolopacidae ... etc. Sebket El-Maleh, south Algeria, is one of the places where these families live. Our study of this wetland to follow the evolution of the numbers and the diurnal behavior of two species. The first of the family Phoenicopteridae, the Flamingo (*Phoenicopterus roseus*), and the second of the family Anatidae, the The Ruddy shelduck (*Tadorna ferruginea*). This study showed that the Flamingo *Phoenicopterus roseus* and the Ruddy shelduck *Tadorna ferruginea* have local Saharan population. The balance diurnal activity rhythm's analysis of these two species has shown that: feeding is the principal activity compared with to the other activities (47,5 and 34,5) such (21 and 23) as sleep (18 and 15), walking, plumage maintenance, antagonism, parry and displacements. This dominant behavior indicates, on the one hand, the availability and abundance of trophic recipes on this wetland, on the other hand, reflects their preparation for breeding season.

Therefore, the wetland of Sebket El-Maleh is played a very important role for the ecology (structure, phenology and reproduction) of these two species.

**Key words:** Wetland, *Phoenicopterus roseus*, *Tadorna ferruginea*, activity rythm, ecological study, Sebket El-Maleh.

## Résumé

En Algérie, les zones humides hébergent un nombre important de l'avifaune aquatique comme les phoenicopteridées, les ardiédées, les raldées, les anaticidées, les scolopacides...etc.

Le Sebket El-Maleh, sud d'Algérie, est l'un des endroits qui héberge ces familles. Notre étude de cette zone humide à pour suivre l'évolution des effectifs et le comportement diurne de deux espèces. La première de la famille des phoenicopteridées, le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, et la deuxième de la famille des anaticidées, le Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*. Cette étude a montré que le Flamant rose *Phoenicopterus roseus* et le Tadorne casarca *Tadorna ferruginea* sont d'une population saharienne locale. L'analyse du bilan des rythmes d'activités diurnes de ces deux espèces a montré que l'alimentation est l'activité principale avec un taux très élevé (47,5 et 34,5) par rapport aux autres activités : la marche (21 et 23), le sommeil (18 et 15), l'entretien du plumage, l'antagonisme, la parade et les activités de déplacements. Ce comportement dominant indique, d'une part, la disponibilité et l'abondance des recoures trophiques dans cette zone humide et d'autre part, traduit leurs préparation à la saison de reproduction.

Donc, la zone humide du Sebket El-Maleh est jouée un rôle très important pour l'écologie (la structure, la phénologie et la reproduction) de ces deux espèces.

**Mots clés:** Zone humide, *Phoenicopterus roseus*, *Tadorna ferruginea*, rythme d'activité, étude écologique, Sebket El-Maleh.