



## Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche  
« TOXICOLOGIE INDUSTRIELLE ET ENVIRENMENTALLE »

### THÈME

# Fluctuations des effectifs de l'avifaune aquatique au sien d'une zone humide (Nord- est Algérien).

Soutenu le : 24/06/2024

Présenté Par : Messabehi Basma & Berbiti Lina

Devant le jury composé de :

|               |       |               |        |
|---------------|-------|---------------|--------|
| Mr Rouag.A    | Prof. | Présidente    | UCBET  |
| Mme Chetibi.A | MAB   | Examinatrice  | UCBET  |
| Mme Rizi.H    | MCA   | Promotrice    | UCBET  |
| Mme Saidi.H   | MCA   | Co-Promotrice | UUCBET |

Année universitaire 2023 - 2024

## ***DEDICACE***

Grâce à dieu j'ai achevé ce modeste travail que je dédie aux premières personnes dans le monde, les plus chères et les plus aimées, mes parents:

À ma mère KhiariBeya qui m'a tenu la main depuis mes premiers pas et qui continue toujours de me conseiller et de m'orienter.

À mon défunt père Messabehi Farid pour son amour inconditionnel qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui, qui est le meilleur exemple pour moi dans la vie.

**« Repose en paix PAPA »**

À ma grand mère maternelle qui m'a toujours entourée de toute son affection et tendresse.

Le mot merci ne suffit pas pour votre présence et vous dire combien je vous aime

À mes tantes maternelles mes sources de force, de confiance et de joie et surtout à ma bien aimée Houda.

À toute ma famille paternelle pour leurs amours et leurs encouragements.

***Basma***

## ***DEDICACE***

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui,  
quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer  
mon amour sincère.

A ma grand-mère paternelle

C'est la personne la plus idéale dans ce monde, que je lui dédie ce travail  
C'est vrai qu'elle n'est pas avec nous pour récolter le fruit de ses sacrifices,  
mais elle reste toujours la plus présente.

A l'homme, mon précieux offre de dieu , mon exemple éternel, celui qui s'est  
toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père (BerbitiMakhlouf).

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur de  
ma vie et mon bonheur, ma mère que j'adore (Louchene Sabah).

A mes chers frères ,mes héros ( Islem et Chakib ) qui n'ont pas cessé de me  
conseiller , encourager et soutenir tout au long de mes études , que dieu les  
protège et leurs offre la chance et le bonheur .

A mes oncles et mes tantes et mes cousines, que dieu leur donne une longue et  
joyeuse vie.

Sans oublier mon binôme ( Basma aya) pour son soutien moral, sa patience et  
sa compréhension tout au long de ce projet.

***Lina***

## ***REMERCIEMENT***

Avant tout, nous remercions en premier lieu Allah le tout puissant de nous avoir illuminée ouvert les voies du savoir, et pour nous avoir accordé la volonté et le courage pour élaborer ce travail.

Au terme de ce modeste travail nous tenons tout particulièrement à témoigner notre profondes gratitude à notre encadreur **Dr. Rizi H.**, pour sa compétence, ses conseils, sa patience, son enthousiasme et l'attention particulière avec laquelle elle a suivie et diriger ce travail.

Un grand merci à notre co -encadreur, **Dr. Saidi H.**, pour nous avoir guidé et encouragé. Ainsi que pour sa disponibilité et ses conseils qui nous ont vraiment aidés tout au long de la période de réalisation de ce travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres de jury

**Dr. Chettibi A. et Pr. Rouag R.**

Pour leurs intérêts qu'ils portent à notre travail, en acceptant de l'examiner, le juger et de l'enrichir par leurs propositions.

Un merci spécial pour nos collègues et amis, qui ont contribué par leur soutien et amitié, chacun à sa façon, à la progression de notre travail.

Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici l'expression de toute notre gratitude.

## RESUME

Un des attraits incontournables de la wilaya d'El Tarf est son complexe de zone humide, dont les différentes unités sont renommées à l'échelle mondiale grâce à leur inscription sur la liste de Ramsar, et dont certaines sont des réserves intégrales dans le Parc National d'El Kala.

Les oiseaux aquatiques sont l'une des caractéristiques les plus remarquables de ces zones humides avec un grand nombre d'espèces, dont certaines sont très rares ou en déclin dans le paléarctique.

Cette étude porte sur le dénombrement des oiseaux d'eau au lac Mellah, un site Ramsar qui est considéré comme l'une des zones humides les plus importantes pour la reproduction et l'hivernage de diverses espèces aviaires migrateurs et marines. Les comptages des oiseaux sont réalisés d'octobre 2023 à avril 2024.

Nous avons pu identifier 16 espèces réparties sur sept familles grâce aux résultats obtenus sont classées respectivement : les Phalacrocoracidae par le Grand cormoran (700 individus), les Rallidae par la Foulque macroule (150 individus), les Laridae par la Mouette rieuse (100 individus), les Scolopacidae par le Chevalier arlequin (45 individus), les trois dernières familles à savoir les Podicipédidae par le Grèbe huppé, les Ardeidae par le Héron garde-bœufs leur effectifs sont 25 individus et les Sternidae par la Sterne caugek avec 42 individus.

**Mots clés :** Lac Mellah, zone humide, recensement, Oiseaux d'eau, hivernage

## **ABSTRACT**

One of the main attractions of the wilaya of El Tarf is its wetland complex, the various units of which are renowned worldwide because of their entry on the list of Ramsar, and some are integral reserves in the National Park of El Kala. Aquatic birds are one of the most remarkable features of these wetlands with a large number of species, some of which are very rare or declining in the palearctic. This study covers the bird counts of Lake Mellah, a Ramsar site that is considered one of the most important wetlands for the reproduction and wintering of various migratory and marine bird species. The bird counts are carried out from October 2023 to April 2024. We were able to identify 16 species spread over seven families thanks to the results obtained are classified respectively including Phalacrocoracidae by the Grand Cormoran (700 individuals), Rallidés par la Foulque macroule (150 individuals), Laridés par la Mouette riuse (100 individuals), Scolopacidae par le Chevalier arlequin (45 individuals), the last three families namely the Podicipedés par le Grèbe huppé, the Ardeidés de l'Héron garde-boeufs their effectiveness is 25 individuals and the Sternidés Par la Sterne caugek with 42 individuals.

**Keywords:** Lake Mellah, wetland, census, waterbirds, wintering

## ملخص

أحد عوامل الجذب التي لا يمكن تفويتها في ولاية الطارف هو مجمع الأراضي الرطبة، الذي تشتهر وحداته المختلفة في جميع أنحاء العالم بفضل إدراجها في قائمة رامسار، وبعضها يعد محميات متكاملة في المنتزه الوطني للقاله. تعد الطيور المائية واحدة من أبرز سمات هذه الأراضي الرطبة حيث تضم عددًا كبيرًا من الأنواع، بعضها نادر جدًا أو في انخفاض في المنطقة القطبية الشمالية القديمة.

تركز هذه الدراسة على أعداد الطيور المائية في بحيرة الملاح، أحد مواقع رامسار التي تعتبر من أهم الأراضي الرطبة لتكاثر وشتاء مختلف أنواع الطيور والبحرية المهاجرة. يتم إجراء عمليات تعداد الطيور في الفترة من أكتوبر 2023 إلى أبريل 2024.

تمكنا من تحديد 16 نوعًا موزعة على سبع عائلات بفضل النتائج التي تم الحصول عليها وتصنيفها على التوالي، بما في ذلك من Laridae (150 فردًا)، وCoot من طيور Rallidae من طائر الغاق الكبير (700 فرد)، وPhalacrocoracidae ذلك (45 فردًا)، والعائلات الثلاثة Harlequin Sandpiper بواسطة Scolopacidae النورس أسود الرأس (100 فرد)، و بواسطة طائر البلشون الأبيض و يبلغ Ardeidae، وGreat Crested Grebe بواسطة Podicipedidae الأخيرة وهي مع 42 فردًا Sandwich Tern بواسطة Sternidae عددهم 25 فردًا و

**الكلمات المفتاحية:** بحيرة الملاح، الأراضي الرطبة، التعداد، الطيور المائية، الشتاء

## LISTE DES FIGURES

| Numéro | Titre                                                                                                            | Page |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | Localisation du Parc National d'El-Kala                                                                          | 6    |
| 2      | Vue satellitaire de la lagune Mellah                                                                             | 8    |
| 3      | <i>Foulque macroule</i>                                                                                          | 12   |
| 4      | Grand cormoran                                                                                                   | 13   |
| 5      | Grèbe castagneux                                                                                                 | 14   |
| 6      | Le Grèbe huppé                                                                                                   | 15   |
| 7      | Chevalier aboyeur                                                                                                | 16   |
| 8      | Chevalier arlequin                                                                                               | 17   |
| 9      | Chevalier guignette                                                                                              | 18   |
| 10     | Grande aigrette                                                                                                  | 19   |
| 11     | Aigrette garzette                                                                                                | 20   |
| 12     | Héron Cendré                                                                                                     | 21   |
| 13     | Héron garde-bœufs                                                                                                | 22   |
| 14     | Sterne caugek                                                                                                    | 23   |
| 15     | Mouette rieuse                                                                                                   | 24   |
| 16     | Goéland leucophée                                                                                                | 25   |
| 17     | Goéland brun                                                                                                     | 26   |
| 18     | Goéland railleur                                                                                                 | 27   |
| 19     | Fluctuation des effectifs de la Foulque macroule au lac Mellah                                                   | 33   |
| 20     | Fluctuation des effectifs du Grand cormoran au lac Mellah                                                        | 34   |
| 21     | Fluctuation des effectifs du Grèbe huppé au lac Mellah                                                           | 35   |
| 22     | Fluctuation des effectifs du Grèbe castagneux au lac Mellah                                                      | 36   |
| 23     | Fluctuation des effectifs de Chevalier aboyeur au lac Mellah                                                     | 37   |
| 24     | Fluctuation des effectifs de Chevalier guignette au lac Mellah                                                   | 38   |
| 25     | Fluctuation des effectifs de Chevalier arlequin au lac Mellah                                                    | 39   |
| 26     | Fluctuation des effectifs de la Grande aigrette au lac Mellah                                                    | 40   |
| 27     | Fluctuation des effectifs de l'Aigrette garzette au lac Mellah                                                   | 41   |
| 28     | Fluctuation des effectifs du Héron cendré au lac Mellah                                                          | 42   |
| 29     | Fluctuation des effectifs du Héron garde –bœufs au lac Mellah                                                    | 43   |
| 30     | Fluctuation des effectifs de la Mouette rieuse au lac Mellah                                                     | 44   |
| 31     | Fluctuation des effectifs de Goéland railleur au lac Mellah                                                      | 45   |
| 32     | Fluctuation des effectifs de Goéland leucophée au lac Mellah                                                     | 46   |
| 33     | Fluctuation des effectifs de Goéland brun au lac Mellah                                                          | 47   |
| 34     | Fluctuation des effectifs de la Sterne caugek au lac Mellah                                                      | 48   |
| 35     | Fluctuation des effectifs des Ardéidés au lac Mellah                                                             | 49   |
| 36     | Fluctuation des effectifs des Phalacrocoracidés au lac Mellah                                                    | 50   |
| 37     | Fluctuation des effectifs des Rallidés au lac Mellah                                                             | 50   |
| 38     | Fluctuation des effectifs des Podicipédidés au lac Mellah                                                        | 51   |
| 39     | Fluctuation des effectifs des Laridés au lac Mellah                                                              | 52   |
| 40     | Fluctuation des effectifs des Scolopacidés au lac Mellah                                                         | 52   |
| 41     | Fluctuation des effectifs des Sternidés au lac Mellah                                                            | 53   |
| 42     | Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude | 54   |

|    |                                                                                                            |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 43 | Evolution mensuelle de l'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude. | 55 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## LISTE DES TABLEAUX

| Numéro | Titre                                                            | Page |
|--------|------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | Composition du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Mellah          | 32   |
| 2      | Paramètres de mesure du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Mellah | 53   |

## LISTE DES PHOTOS

| Numéro | Titre                     | Page |
|--------|---------------------------|------|
| 1      | Vue général du lac Mellah | 7    |

# SOMMAIRE

**DEDICACE**

**REMERCIEMENT**

**ABSTRACT**

**RESUME**

**ملخص**

**LISTES DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES PHOTOS**

**SOMMAIRE**

|                                                    |          |
|----------------------------------------------------|----------|
| <b>Introduction .....</b>                          | <b>1</b> |
| <b>Chapitre I: Matériel et Méthodes</b>            |          |
| I. Région d'étude : .....                          | 5        |
| I.1Présentation du Parc National d'El-Kala .....   | 5        |
| I.2 Présentation du site d'étude : Lac Mellah..... | 7        |
| 1.2.1 Position géographique .....                  | 7        |
| 1.2.2 Géomorphologie et bathymétrie .....          | 8        |
| 2.2.1. Hydrologie.....                             | 9        |
| 2.2.2. Pédologie .....                             | 10       |
| I.3. Richesse faunistique.....                     | 10       |
| I .4.Richesse floristique .....                    | 11       |
| II. Les espèces étudiées .....                     | 11       |
| III. Modèles biologiques .....                     | 12       |
| III. 1.La famille des Rallidés .....               | 12       |
| III. 2. La Famille des Phalacrocoracidés .....     | 13       |
| III. 3.La Famille des Podicipédidés.....           | 14       |
| III.4.La Famille des Scolopacidés .....            | 16       |
| III. 5.La Famille des Ardeidés.....                | 19       |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III. 6. Famille des Sternidés .....                                                   | 23 |
| III.7.La Famille des Laridés .....                                                    | 24 |
| V. Méthodes de dénombrements des oiseaux d'eau .....                                  | 29 |
| V.1.Dénombrement exhaustif .....                                                      | 29 |
| V.3 .Méthode utilisée pour le recensement des oiseaux d'eau.....                      | 30 |
| VI. Analyse statistique .....                                                         | 30 |
| VI.1.Richesse spécifique .....                                                        | 30 |
| <b>Chapitre II: Résultats et Interprétations</b>                                      |    |
| I.Structure des oiseaux d'eau recensée au lac Mellah .....                            | 32 |
| II. Fluctuations des effectifs d'oiseau d'eau inventorié au niveau du lac Mellah..... | 33 |
| II.1. Les Rallidées.....                                                              | 33 |
| II.2. Phalacrocoracidés .....                                                         | 34 |
| II.3. Podicipédidés.....                                                              | 35 |
| II.4. Scolopacidés .....                                                              | 37 |
| II.5. Ardeidés.....                                                                   | 40 |
| II.6. Laridés .....                                                                   | 44 |
| II.7. Sternidés .....                                                                 | 48 |
| III. Fluctuation des familles au lac Mellah.....                                      | 49 |
| III.1. La Famille des Rallidés .....                                                  | 49 |
| III.2. La Famille des Ardeidés.....                                                   | 49 |
| III.3. La Famille des Phalacrocoracidés .....                                         | 50 |
| III.4. La Famille des Podicipédidés.....                                              | 51 |
| III.5. La Famille des Laridés.....                                                    | 51 |
| III.6. La Famille des Scolopacidés .....                                              | 52 |
| III.7. La Famille des Sternidés .....                                                 | 53 |
| IV. Evolutions des paramètres écologiques .....                                       | 53 |
| IV .1. Indice de diversité de Shannon-Weave.....                                      | 54 |
| IV.2. Indice d'équitabilité .....                                                     | 55 |
| <b>Discussion</b> .....                                                               | 56 |
| <b>Conclusion</b> .....                                                               | 62 |
| <b>Références Bibliographiques</b>                                                    |    |
| <b>Productions Scientifiques</b>                                                      |    |



# INTRODUCTION



# Introduction

---

Figurant parmi les biotopes les plus précieux de la planète, les zones humides sont d'un intérêt exceptionnel, elles sont cruciales pour l'homme et pour l'ensemble des êtres vivants, ils accueillent également des peuplements faunistiques et floristiques les plus importants de la planète. En outre, ces milieux jouent un rôle capital dans la conservation et la gestion des eaux douces. L'être humain bénéficie de multiples fonctions qu'elles remplissent et des valeurs qui en découlent pour la société **(Raachi, 2017)**.

Les zones humides sont des milieux exceptionnels qui abritent une variété d'espèces animales et végétales s'adaptant aux variations et à la dynamique de l'eau. Pendant longtemps, les oiseaux d'eau ont suscité l'intérêt du public et des chercheurs par leur beauté, leur abondance, la facilité d'observation, leur comportement et leur importance économique. Dernièrement, ils sont devenus intéressants comme indicateurs de la qualité des zones humides et comme indicateurs de réussite de la restauration et de la biodiversité régionale. **(Chettibi, 2014)**.

Selon la convention de Ramsar, les zones humides sont définies comme des étendues de marais, de fagnes, de tourbières, des étendues d'eau artificielles ou naturelles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris, des étendues d'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 mètres **(Skinner et Zalewski, 1995)**. Ces habitats couvrent environ 6% de la surface de la terre et jouent plusieurs rôles dans les équilibres naturels : rôle tampon dans la régulation des eaux pluviales, réserve d'eau exploitable par l'homme, rôle régulateur mésoclimatique, banque de gènes, réserve biologique, maintien des nappes phréatiques. Ils accueillent également des populations importantes de plantes et d'animaux en particulier des oiseaux d'eau, contribuant ainsi au maintien de la diversité biologique **(Skinner et Zalewski, 1995 ; Lacroix, 1991)**.

Les deux premiers sites Ramsar, le Lac Oubeira et le Lac Tonga, sont inscrits en 1982 en Algérie, qui sont également des réserves intégrales au sein du Parc national d'El Kala. Depuis lors, l'Algérie compte 48 nouveaux sites humides qui s'étendent sur 295 8704 hectares, ce qui en fait une cinquantaine. **(Zitouni, 2014)**

Ces milieux qui sont considérés comme les ressources les plus précieuses en termes de biodiversité et de productivité naturelle. De nos jours, nous sommes conscients de leur rôle crucial dans les processus vitaux, la préservation des cycles hydrologiques et l'accueil d'une flore et d'une faune variées, originales et économiquement importantes des poissons et des

# Introduction

---

oiseaux migrateurs. (D.G.F., 2004).

Selon **Stevenson et al., (1988)**, **Coulthard (2001)**, **Boulkhssaïm et al., (2006)** et **Samraoui et Samraoui (2008)**, l'Algérie possède une grande variété de zones humides qui jouent un rôle essentiel en tant que sites d'hivernage et de halte migratoire lors de la migration des oiseaux du paléarctique. Le plus célèbre et le plus étudié de ces milieux est le complexe des zones humides d'El Kala, qui est également l'un des principaux réservoirs de la biodiversité du bassin méditerranéen.

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

Le terme « oiseaux d'eau » permet de distinguer les oiseaux qui sont inféodés aux espaces aquatiques de ceux qui n'en dépendent pas. Ces oiseaux ont en commun d'avoir développé des traits biologiques adaptés à l'eau ou d'avoir élaboré des stratégies favorisant leur existence dans ce type d'environnement qui leur assure des fonctions variées et importantes : lieu de reproduction, zone de mue, lieu d'hivernage et zone de refuge (**Tamisier et Dehorter, 1999**). Les populations d'oiseaux d'eau utilisent les zones humides pendant une ou plusieurs phases de leur cycle biologique, elles sont exploitées différemment par ces populations et cela dépend de leurs exigences écologiques et leurs statuts phénologiques (**Fustec et al., 2000**).

Les oiseaux d'eau constituent l'une des plus remarquables composantes faunistiques des zones humides. Dans ce contexte, l'Algérie occupe parmi les pays du Paléarctique occidental une place très privilégiée pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs qui empruntent la voie de migration occidentale de l'ancien Monde. Il constitue, à la fois par sa position sur cette voie, et par la grande diversité et surface des zones humides qu'il offre, une importante étape d'escale pour les contingents qui hivernent au sud du Sahara. Il est en outre, une aire d'hivernage favorite et certaines espèces y trouvent leur limite méridionale de distribution (**Houhamdi, 2002**).

L'Algérie est riche en zones humides, qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Ces milieux jouent un rôle

## Introduction

---

important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et constituent également un habitat privilégié pour une flore et une faune importante, particulièrement les oiseaux d'eau migrateurs, dont ils constituent des quartiers d'hiver importants pour de nombreuses espèces. Dans la mesure où ces zones humides n'ont pas été drainées ou détruites, elles attirent régulièrement un grand nombre d'Anatidés et de Foulques, qui trouvent là, de bonnes conditions pour hiverner **(Isenmann et Moali., 2001 in Saifouni,2021)**

Aujourd'hui, l'Algérie compte 50 zones humides d'importance internationale, inscrites sur la liste de la convention de Ramsar sur la conservation des zones humides d'intérêt international, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau **(Anonyme, 2018)**. L'écologie des oiseaux d'eau particulièrement pour l'avifaune hivernante et nicheuse n'est plus à démontrer

**(De Belair, 1990; Chalabi, 1990; Triplet et al., 1991 ; Benyacoub, 1993 ; Boumezbeur, 1993 ; Chabi, 1998 ; Ziane, 1999 ; Boulahbel, 1999 ; Abbaci, 1999 ; Rizi, 2001; Bakaria, 2002)**

Le parc national d'El Kala possède la particularité de représenter le plus grand complexe de zones humides du Maghreb. Il est chargé de préserver un patrimoine naturel précieux et est connu pour ses zones humides qui lui donnent le statut de centre de la biodiversité en Méditerranée. Il renferme également de vastes sites de reproduction de nombreuses espèces rares, menacées ou limitées à un biome restreint, telles que le goéland d'Audouin *Larus audouinii*, l'éristature à tête blanche *Oxyuraleucocephala*, le fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la guifette moustac *Chlidonias hybridus*, la sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* et le faucon d'Éléonore *Falco eleonora*. Les recherches commencent à prendre forme jusqu'à nos jours sur la reproduction et l'hivernage des oiseaux. **(Rizi, 2001; Bakaria, 2002; Metallaoui, 2010).**

Parmi les zones humides les plus importantes de cette région, lagune d'eMellah, site Ramsar classé en 1982, est l'une des plus importantes. Il propose aux oiseaux d'eau des conditions idéales pour leur alimentation, leur reproduction, leur hivernage et leur repos.

Les données de recensements effectués chaque année à la mi-janvier concernant les oiseaux d'eau, lorsque la population hivernante est bien établie, ont été utilisés pour notre travail. Sous la direction du Parc National d'El Kala et sous la supervision de la Direction Générale des Forêts, ces données seront regroupées du mois d'Octobre 2023 jusqu'à avril 2024.

## **Introduction**

---

L'objectif retenu pour cette étude est le suivi des fluctuations des effectifs, la richesse spécifique mensuelle des espèces étudiées.

Notre étude comprend une introduction et trois chapitres : le premier, matériel et méthodes et le deuxième chapitre résultats et interprétation, la troisième discussion et enfin on terminera par une conclusion.



# **CHAPITRE I :**

## **MATERIEL ET METHODES**



# Matériel et Méthodes

---

## I. Région d'étude

### I.1 Présentation du Parc National d'El-Kala

Le Parc National d'El-Kala, créé en 1983, couvre une superficie d'environ 80.000ha .Il se trouve au nord-est de l'Algérie, au niveau de la wilaya d'El Tarf, il est limité par un cordon dunaire bordant la mer Méditerranée au nord, par la frontière algéro-tunisienne à l'est, par les monts de la Medjerda au sud et par la ville d'El Tarf et les marais de la Mekhada à l'ouest. Il se situe entre 36° 43' N et 36° 57' N et entre 7° 43' E et 8° 37' E (**Loukkas, 2006**). Il est divisé en trois secteurs principaux : le secteur de Brabtia, le secteur de Tonga et le secteur de Bougous. (**Benyacoub et Chabi, 2000**).

Selon **Benyacoub et al.,(1998)**, il est composé d'une variété d'écosystèmes : marin, forestier, lacustre, lagunaire et palustre, ainsi que rupicole, ce qui lui confère à juste titre une diversité surprenante.

La diversité des écosystèmes forestiers, lacustres, dunaires et marins qui constituent le Parc lui confère une grande valeur biologique et écologique dans le bassin méditerranéen. Elle a été récompensée par sa flore, sa faune et son patrimoine culturel. Classé réserve de la biosphère reconnue par l'UNESCO en 1990 (**Bouazouni, 2004**).

Cinq sites sur la liste Ramsar sont également inscrits dans le parc : les lacs Tonga (2600 ha), Oubeira (2200 ha), la réserve intégrale de la tourbière du Lac Noir, les aulnaies d'Ain Khiaar (180 ha) et les lacs Mellah (800) et Bleu classés à leur tour en 2004 et, plus récemment, le marais de Bourdim (11 ha) en 2009. (**Fig 1**)



# Matériel et Méthodes

---

## I.2 Présentation du site d'étude : Lac Mellah

### I.2.1. Position géographique

La lagune du Mellah est la seule lagune d'Algérie, située dans un site naturel d'une forêt dense de chêne liège. Elle est l'une des dépressions d'un complexe de zones humides d'un parc national, où sont situées d'autres zones d'eau douces : Les lacs, Oubéira et Tonga (**Fig.2**). Située dans l'extrême Nord-Est algérien ( $8^{\circ} 20' E$  et  $36^{\circ} 54' N$ ), la lagune Mellah est limitée par

La mer Méditerranée entre les deux caps Rosa et Roux. Elle est donc située à 10 km à l'Est de Cap-Rosa et à 15 km à l'Ouest de la ville d'El-Kala.

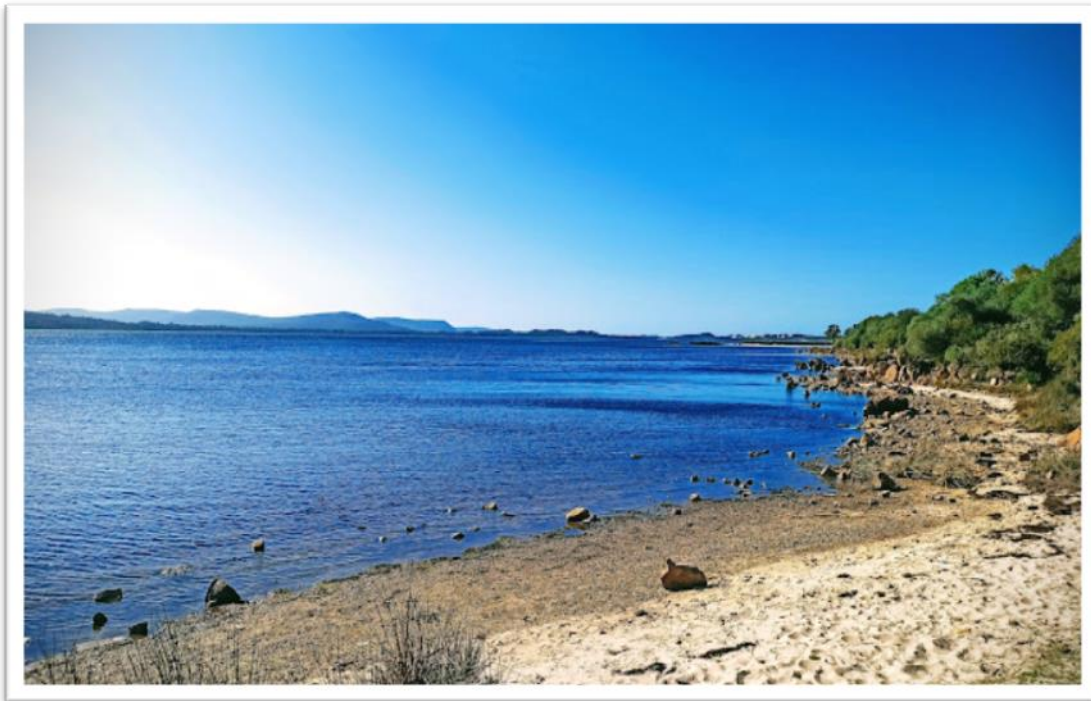


**Photo n° 01.** Vue général du lac Mellah (© Berbiti et Messabehi, 2024)



**Figure n° 02 : Vue satellitaire de la lagune Mellah  
(Googleart, 2024).**

### **I.2.2. Géomorphologie et bathymétrie**

Selon **Arrigon (1963)**, la lagune Mellah représenterait une ancienne vallée fluviale envahie par la mer. Elle est située au milieu de collines d'alluvions quaternaires, où les mouvements tectoniques ont joué un rôle majeur (**Morel, 1967**).

D'après **Guelorget et al., (1989)**, Il s'agit d'une dépression endoréique lacustre würmienne, envahie par la mer lors de la remontée eustatique belge. La lagune est un écosystème paralique d'une superficie d'environ 865 ha.

Le bassin versant est un niveau de base vers lequel les eaux souterraines s'écoulent également par le débit d'étiage sous forme de cours d'eau et par un flux souterrain provenant des nappes présentes dans les formations géologique du Bassin versant Elle mesure 4,5 km de long du Nord au Sud et 2,5 km de large d'Est en Ouest, avec une profondeur moyenne de 3,5 m (**Gimazane,**

## Matériel et Méthodes

---

1982). Thomas et al., (1973) affirment qu'un cordon dunaire s'élève jusqu'à plus de 177 mètres dans la partie Nord-Est de la lagune, orienté du Nord-Ouest au Sud-Est.

Les différents secteurs de la lagune ont une profondeur différente ; à l'Ouest de l'étendue, les fonds présentent une pente assez prononcée et la profondeur augmente rapidement vers le centre, atteignant moins de 6 mètres. Sur près de 500 mètres dans la partie Est, la profondeur maximale est de 2 mètres, au-delà. Il y a une chute de pente qui atteint une profondeur d'environ 5 mètres (Fig. 2) (Guelorget et al., 1982).

Deux plateaux peu profonds (< 2 m) sont présents dans la lagune, qui représente l'accumulation périphérique des matériaux détritiques du bassin versant, qui bordent les rives. On observe également l'existence de cônes alluviaux au droit des rives. Les principaux cours d'eau, en particulier au Sud, sont embouchés (Guelorget et al., 1989). Par ailleurs, selon Messerer (1999), la profondeur maximale de la lagune n'est pas supérieure à 5,20 m, mesurée dans la partie centrale de l'étendue en octobre 1996.

### I.2.2.1. Hydrologie

Le bassin versant, qui s'étend sur 56,15 km, s'étend sur une superficie de 81,45 km<sup>2</sup>. La plupart du temps, il s'agit d'une zone dunaire et montagneuse où les chênaies (chêne vert *Quercus ilex* et chêne liège *Quercus suber*) sont présentes (Anonyme, 2005). La zone rurale est peu urbanisée elle est peuplée d'une population très dispersée dans des logements caractérisés par la présence de maisons principalement de style traditionnel. La principale activité de cette population est l'élevage bovin et caprin, ainsi que la culture des arachides. Par conséquent, seuls les produits du lessivage des sols sont inclus dans les apports continentaux ne comportent que les produits du lessivage des sols

Trois cours d'eau apportent les ressources de ce bassin : Rkibet au Nord-Ouest, El-Melah au Sud-Ouest et Bélaroug au Sud (Fig. 2). En outre, une partie de l'eau collectée dans le bassin versant du Mellah pénètre et nourrit les infrastructures. Les nappes souterraines sont probablement en communication avec la lagune. On peut estimer l'apport des ruisseaux à environ 20 millions de m<sup>3</sup> par an (Messerer, 1999).

Les mouvements de l'eau marine qui pénètre dans le chenal d'une part, les apports directs d'eau douce lors des pluies et les eaux charriées par les oueds : Mellah, Blaroug et R'guibet d'autre part, ont un impact sur la dynamique des eaux de la lagune. Les marées sont très importantes mises en lumière par l'alternance de mouvements d'entrées d'eaux de mer vers la lagune (le flot)

## Matériel et Méthodes

---

et de sorties d'eaux de celle-ci vers la mer. Elles ont la capacité d'atteindre une portée de 40 cm. (Thomas *et al.*, 1973).

La circulation des eaux de surface du bassin se fait en rotation périphérique lente dans le sens des aiguilles d'une montre, en fonction de la direction des vents dominants, qu'ils soient du Nord-Ouest ou du Sud-Est (Guelorget *et al.*, 1989). D'autre part, une courantologie rectiligne des eaux superficielles de la lagune est décrite par Messerer (1999) : du Nord au Sud en pleine mer et inversement en basse mer.

### I.2.2.2. Pédologie

La récente étude sur la composition du substrat de la lagune Mellah met en évidence une variation négative de la fraction grossière de la périphérie vers le centre de la lagune. En d'autres termes, la granulométrie diminue de manière régulière des rives vers le centre. L'origine de ce phénomène serait liée à l'accumulation des particules fines dans la cuvette centrale de cet écosystème et à la courantologie fluide. Ainsi, le même écrivain mentionne l'existence de cinq zones lithologiques, allant des sables purs près des rives aux vases pures au cœur du plan d'eau, en passant par les sables légèrement envasés, les vases sableux et les vases légèrement ensablés.

De plus, il est encore élevé dans les sédiments de la zone centrale de l'étranglement au Nord de la lagune (environ 3 m) et de la partie centrale la plus profonde (5 m) la fraction pélitique ( $< 40 \mu\text{m}$ ). Les sables purs du bord de la lagune sont recouverts de tapis de l'herbier à Ruppiasp. (Draredja, 2007)

### I.3. Richesse faunistique

Durant un cycle annuel (Boukhroufa, 2001), on a montré que le marais est une station importante pour de nombreux Ardéidés, de Laro-limicoles et d'Anatidés durant l'hivernage et des Charadriidés et des passereaux paludicoles durant la période de nidification. On retrouve ce genre de milieu, sur des superficies plus réduites au Nord et au Nord-Ouest du lac.

Le site est important pour les oiseaux d'eau qui y font étape et s'y reposent durant leur migration, s'alimentent avec les poissons, invertébrés et bivalves qui abondent ou viennent y nicher. Les 52 espèces enregistrées (dont 14 migrateurs, 19 oiseaux nicheurs et 20 hivernants) comprennent le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, le grèbe huppé *Podiceps cristatus* et le fuligule morillon *Aythya fuligula*.

## Matériel et Méthodes

---

### I.4. Richesse floristique

Le lac Mellah présente de très petites rives dont une grande partie de la végétation très variée est originaire de la terre. Effectivement, la structure générale des rives permet à la végétation ligneuse composée de maquis de *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Calycotum villosa*, *Cistus salvifolius*, *Quercus coccifera*, *Quercus suber* et *Quercus faginea* de s'implanter très près de la limite des eaux du lac. Des massifs de chêne liège (*Quercus suber*) s'élèvent sur la rive Ouest, avec un cortège de végétation qui s'élève jusqu'à 2 ou 3 m de la limite des eaux. Un reboisement d'eucalyptus a été effectué dans la partie Nord-Ouest, qui laisse place vers le Nord à une aulnaie bien développée grâce au delta de l'oued Erriguibet.

Au Nord-Ouest du Mellah, on trouve un groupe de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) qui se développe sur des sables et des argiles laguno-marins riches en lumachelles ou calcaires provenant de la décomposition de coquillages marins. On y trouve environ 2 % de la surface étudiée à 10 mètres d'altitude. Une suberaie pure, une cocciferaie pure, un mélange de chêne liège (*Quercus suber*) et de chêne kermes (*Quercus coccifera*) avec plus de chêne liège et un mélange de ces deux espèces avec la bruyère *Erica arborea* (Anonyme, 1982).

### II- Les espèces étudiées

Le présent travail porte sur sept familles d'oiseaux d'eau, représentées par une espèce de **Rallidés**, de **Phalacrocoracidés** et **Sternidés**. Deux espèces de **Podicipédidés**, trois espèces de **Scolopacidés**, quatre espèces d'**Ardéidés** et de **Laridés**.

- **La famille des Rallidés** : représenté uniquement par la Foulque macroule
- **La Famille des Phalacrocoracidés** qui englobe le Grand cormoran
- **La Famille des Podicipédidés** : représenté essentiellement par deux espèces, le Grèbe huppé et le Grèbe castagneux .
- **La Famille des Scolopacidés** : représenté par trois espèces, Chevalier aboyeur, Chevalier guignette et Chevalier arlequin.
- **La Famille des Ardeidés** : englobent quatre espèces Grand aigrette, Aigrette garzette, Héron cendré et Héron garde-bœufs.
- **La Famille des Laridés** : représenté essentiellement par quatre espèces Mouette rieuse, Goéland railleur, Goéland leucopnée et Goéland brun.
- **La Famille des Sternidés** : représenté par la Sterne caugek.

# Matériel et Méthodes

---

## III. Modèles biologiques

### III. 1. La famille des Rallidés

#### III. 1.1. Foulque macroule *Fulica Atra*

##### Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Gruiformes

**Famille :** Rallidae

**Genre :** Fulica

**Espèce :** *Fulica Atra* (Linnaeus, 1758)



**Figure n°03 :** Foulque macroule (Site 01)

##### Description

Il s'agit d'une espèce très répandue, qu'on trouve dans toutes les eaux. Selon **Deceuninque et al., (2003)**, la foulque macroule est un oiseau aquatique de grande taille avec un corps rond et large. Sa tête et son cou noir contrastent fortement avec son bec blanc surmonté d'une plaque frontale particulièrement blanche. La taille est de 70 à 80 cm, la longueur de 36 à 39 cm et le poids varie de 650 à 900 g chez les mâles et de 575 à 800 g chez les femelles.

# Matériel et Méthodes

---

## III. 2. La Famille des Phalacrocoracidés

### III. 2.1. Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*

#### Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebrata

**Classe :** Aves

**Ordre :** Suliformes

**Famille :** Phalacrocoracidés

**Genre :** *Phalacrocorax*

**Espèces :** *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)



**Figure n°04 :** Grand cormoran (Site 01)

#### Description

Il s'agit d'un oiseau très adapté aux plongées. Le Grand cormoran mesure environ 90 cm (84 à 98 cm) pour une envergure moyenne de 150 cm (130 à 160 cm) et un poids moyen de 2 à 3,7 kg. Bien que le mâle soit en moyenne plus grand que la femelle et ait un bec plus large, il n'y a pas de différence sexuelle chez cette espèce (**Debout, 1998**).

## III. 3. La Famille des Podicipédidés

### III. 3.1. Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebrata

**Classe :** Aves

**Ordre :** Podicipédiformes

**Famille :** Podicipédidés

**Genre :** *Tachybaptus*

**Espèce :** *Tachybaptus ruficollis* (Linnaeus, 1758)



**Figure n°05 :** Grèbe castagneux (Site 01)

#### ✚ Description

Le grèbe castagneux a une longueur de 25 à 29 cm, une envergure de 40 à 45 cm et une masse de 100 à 200 g. Il est probablement le grèbe avec le moins de blanc sur son plumage, en particulier au niveau de la tête.

# Matériel et Méthodes

---

## III. 3.2. Grèbe huppé *Podiceps cristatus*

### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Pelecaniforme

**Famille :** Podicipedidae

**Genre :** Podiceps

**Espèce :** *Podiceps cristatus*



**Figure n°06 :** Le Grèbe huppé (Site 01)

### ✚ Description

Le Grèbe huppé est un oiseau aquatique de 46 à 51 cm de long, 80 à 90 cm d'envergure et 600 à 1400g de poids. Selon Cramp et Simmons (1979), On le reconnaît comme le plus grand des Grèbes, par sa huppe noirâtre et par la couleur des plumes rousses et noires qui couvrent les côtés de la tête. Le cou est court, les joues sont blanches, la patte palmée est indépendante, et le bec est assez long, pointu, droit, rosé et noir. Rogert (1994) et Touati (2013).

# Matériel et Méthodes

---

## III.4. La Famille des Scolopacidés

### III.4.1. Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Scolopacidae

**Genre :** Tringa

**Espèce :** *Tringa nebularia* (Gunnerus, 1767).



**Figure n°07** Chevalier aboyeur (Site 01)

#### ✚ Description

Cet oiseau mesure 30 à 35 centimètres de longueur pour une masse de 150 à 260 grammes. C'est le chevalier le plus grand des six espèces du genre *Tringa* qui côtoient l'Europe. En été, le ventre et l'intérieur du cou sont blancs, les parties supérieures (dos et cou) sont de couleur gris cendré, présentant des motifs en formes de stries ou d'écailles. Le gris va en s'éclaircissant pour donner une couleur gris pâle au-dessus de la tête. Son bec est gris sombre, légèrement arqué vers le haut.

## Matériel et Méthodes

---

### III.4.2. Chevalier arlequin *Tringa erythropus*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Scolopacidae

**Genre :** Tringa

**Espèce :** Tringa erythropus (Pallas, 1747).



**Figure n°08:** Chevalier arlequin (Site 01)

#### ✚ Description

Le Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*) est une espèce d'oiseaux limicoles de la famille des Scolopacidae. Bon plongeur, il aime pêcher dans les mares vaseuses. Son plumage nuptial, noir fuligineux, est moucheté de blanc. Ce migrateur voyage en petits groupes.

## Matériel et Méthodes

---

### III.4.3. Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Scolopacidae

**Genre :** *Actitis*

**Espèce :** *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758). **Figure n°09 :** Chevalier guignette (Site 01)



#### ✚ Description

Le Chevalier Guignette est un petit limicole. Il se caractérise par sa silhouette courbée ou penchée en avant et par les oscillations régulières de l'arrière du corps lors de la marche ou de la pose. Avec son cou court, ses pattes relativement courtes et son bec assez court, il a un aspect intermédiaire entre un bécasseau et un chevalier. Le plumage de couleur neutre est d'un brun uniforme qui se distingue du blanc du dessous. Le vol spécifique du Chevalier guignette rend son identification facile dès le départ. Le plus souvent, l'espèce se déplace au ras de l'eau, les ailes écartées vers le bas, avec des séries de battements nerveux et rythmés, interrompus par de courtes pauses. Le vol révèle une barre alaire blanche longue. Le croupion est d'un noirâtre. Total de longueur : 18 à 21 cm. Poids : entre 45 et 60 g. (Linnaeus, 1758)

# Matériel et Méthodes

---

## III. 5. La Famille des Ardeidés

### III. 5.1. Grande Aigrette *Egretta alba*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Pelecaniformes

**Famille :** Ardeidae

**Genre :** Ardea

**Espèce :** *Ardea alba* (Linnaeus, 1758)



**Figure n°10 :** Grande aigrette (Site 01)

#### ✚ Description

Il est l'un des hérons les plus grands, trapu, à bec court et avec un cou assez court, généralement ramené aux épaules. Le menton est couvert de plumes abondantes, le bec est jaune et les pattes sont grisâtres pendant la majeure partie de l'année. Elle est d'un rose foncé, avec une ligne blanche le long des flancs et des sous-caudales latéraux. Elle mesure de 80 à 104 cm de long, de 140 à 170 cm d'envergure et pèse entre 700 et 1500 g.

# Matériel et Méthodes

---

## III. 5.2. Aigrette garzette *Egretta garzetta*

### Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Pelecaniformes

**Famille :** Ardeidae

**Genre :** Egretta

**Espèce :** *Egretta garzetta* (Linnaeus , 1758)



**Figure n°11 :** Aigrette garzette (Site 01)

### Description

Elle est la plus commune des aigrettes, d'une taille moyenne, avec une couleur blanche élancée. Elle est dotée de pattes noires et de doigts jaunes, ce qui la distingue de tous les autres hérons blancs du Paléarctique occidental. En vol, les pattes sont plus grandes que modérées, les ailes semblent être à peu près au milieu de l'oiseau et le bec est noir. Avec une longueur de 55 à 65 cm, une envergure de 90 à 150 cm, les ailes déployées et un poids compris entre 450 et 600 g. (Site.1)

## Matériel et Méthodes

---

### III. 5.3. Héron cendré *Cinerea*

#### **Systématique**

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebrata

**Classe :** Aves

**Ordre :** Péléciformes

**Famille :** Ardeidés

**Genre :** Ardea

**Espèce :** *ArdeaCinerea*



**Figure n°12 :** Héron Cendré (Site 01)

#### **Description.**

Le héron cendré est grand, robuste, avec une dominante de gris et de blanc grisâtre, avec un bec jaune grisâtre et des pattes jaunes grisâtres ou grises. Il mesure de 90 à 98 cm de long, de 175 à 195 cm d'envergure et pèse entre 1 et 2 kg. (Site.1).

## Matériel et Méthodes

---

### III. 5.4. Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*

#### **Systematique**

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebrata

**Classe :** Aves

**Ordre :** Péléciformes

**Famille :** Ardeidés

**Genre :** *Bubulcus*

**Espèce :** *Bubulcus ibis*



**Figure n°13 :** Héron garde-bœufs (Site 01)

#### **Description**

Petit héron blanc, trapu à bec court et cou assez court généralement rentrer dans les épaules. Le bec jaune et pattes grisâtres la ligne blanche le long des flancs et sous caudales latéraux blanches. La taille varie entre 48 à 53 cm avec une envergure de 90 à 96 cm et le poids de 300 à 400 g. (Site.1).

# Matériel et Méthodes

---

## III. 6. Famille des Sternidès

### III.6.1. Sterne caugek *Sterna sandvicensis*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Sternidès

**Genre :** Sterna

**Espèce :** *Sterna sandvicensis*



**Figure n°14 :** Sterne caugek (Site 01)

#### ✚ Description

Sterne d'assez grande taille, la Sterne caugek se caractérise par une coloration blanche éclatante, sans nuance marquée de gris. Cependant, sous une lumière terne, la nuance gris pâle du manteau se révèle. L'adulte présente un bec noir à pointe jaune, des pattes noires et une huppe noire érectile sur la nuque. En vol, le croupion blanc ne tranche pas sur le reste du dos. Les ailes sont longues et fines. Le front devient blanc en plumage internuptial. Le jeune de l'année montre des marques noires ou gris foncé, en chevrons, surtout sur le dos, mais aussi sur les couvertures. Le bec, un peu plus court que celui de l'adulte, est entièrement noir ; la calotte est d'un brun-noir assez terne. **(Latham, 1787).**

# Matériel et Méthodes

---

## III.7. La Famille des Laridés

### III.7.1. Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Laridae

**Genre :** *Chroicocephalus*

**Espèce :** *Chroicocephalus ridibundus*



**Figure n°15 :** Mouette rieuse (Site 01)

#### ✚ Description

Longueur 34-37 cm, envergure 100-110 cm, poids 200-400 g. La Mouette rieuse s'installe toujours près d'eaux calmes ou stagnantes, le plus souvent des lacs, gravières, canaux, rivières lentes ou estuaires. (**Linnaeus, 1766**).

## Matériel et Méthodes

---

### III.7.2. Goéland leucophée *Larus michahellis*

#### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Laridae

**Genre :** Larus

**Espèce :** *Larus michahellis* (Naumann, 1840).



**Figure n° 16 :** Goéland leucophée (Site 01)

#### ✚ Description

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) est une espèce d'oiseaux qui appartient au groupe des goélands de taille moyenne, à manteau gris et pattes jaunes. Sur les côtes méditerranéennes de la France, le goéland leucophée est souvent appelé gabian, de son nom occitan.

## Matériel et Méthodes

---

### III.7.3. Goéland brun *Larus fuscus*

#### Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebrata

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Laridae

**Genre :** *Larus*

**Espèce :** *Larus fuscus* (Linnaeus, 1758)



**Figure n°17:** Goéland brun (Site 01)

#### Description

Le Goéland brun (*Larus fuscus*) est une espèce d'oiseaux de la famille des Laridae. Taille : 51 à 61 cm. Envergure : 128 à 148 cm. Poids : 650 à 1000 g. Son aire de nidification s'étend de l'Islande vers l'est sur une grande partie des côtes européennes jusqu'à la péninsule de Taïmyr dans le nord-ouest de la Sibérie. (Linnaeus, 1758)

# Matériel et Méthodes

---

## III.7.4. Goéland railleur *Chroicocephalus genei*

### ✚ Systématique

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Vertebra

**Classe :** Aves

**Ordre :** Charadriiformes

**Famille :** Laridae

**Genre :** *Chroicocephalus*

**Espèce :** *Chroicocephalus genei* (Breme, 1839)



**Figure n°18 :** Goéland railleur (Site 01)

### ✚ Description

De la famille des laridés, les Goélands railleurs sont des oiseaux d'eau à longues ailes. Sexes semblables. Grégaire. De taille moyenne, les adultes se distinguent d'autres goélands grâce à une tache blanche à l'arrière des ailes, au bec long, épais et rouge foncé et à la teinte légèrement orangée de la poitrine et du ventre. Taille : 44 cm Envergure : 102 à 110 cm. Poids : 250 à 350 g. (Linnaeus, 1758).

# Matériel et Méthodes

---

## IV. Méthodologie de travail

### IV.1. Matériels utilisés

Pour le suivi et le dénombrement des espèces d'oiseaux étudiés, on a utilisé le matériel suivant : un télescope monté sur trépieds, une paire de jumelles, un compteur manuel et un guide d'identification des oiseaux.



**Photo n°02 :** Une Longue vue montée sur un trépied  
(© Berbiti et Messabehi, 2024)



**Photo n°03 :** Une Paire de jumelles  
(© Berbiti et Messabehi, 2024)



**Photo n°04 :** Un compteur manuel  
(© Berbiti et Messabehi, 2024)



**Photo n° 05 :** Un guide d'identification  
(© Berbiti et Messabehi, 2024)

# Matériel et Méthodes

---

## V. Méthodes de dénombrements des oiseaux d'eau

De nombreuses méthodes et techniques sont employées pour permettre de suivre aux mieux les oiseaux d'eau, ces dernières se heurtent toujours à de multiples facteurs liés à la biologie de ces oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les biotopes aux rythmes des saisons et des années (**Blondel 1969 ; Lamotte et Bourlière, 1969 in Chentouh, 2012**). Ainsi, une différence entre le nombre d'oiseaux observés et celui réellement présents existe presque toujours (**Tamisier et Dehorter 1999 in Chentouh, 2012**).

Les méthodes d'observation sont très nombreuses et dépendent bien évidemment de l'espèce étudiée et du but recherché. Deux méthodes souvent utilisées répondent à notre objectif souhaité : la méthode relative et la méthode absolue.

➤ La méthode relative : qui consiste à un comptage individuel si le groupe d'oiseaux se trouve à une distance inférieure à 200 m et s'il ne dépasse pas 200 individus.

➤ La méthode absolue : utilisée si la taille du peuplement d'oiseaux est supérieure à 200.

Deux méthodes qui sont les plus utilisées car elles présentent plusieurs variantes qui dépendent de la taille du site, des populations d'oiseaux d'eau à dénombrer et de leur homogénéité.

### V.1. Dénombrement exhaustif

Il s'agit de dénombrer les individus un par un. On appliquera cette méthode pour les espèces à faible effectif.

### V.2. Estimations des effectifs

C'est la méthode la plus utilisée dans les dénombrements hivernaux, à cause du nombre souvent important d'individus et des distances d'observations ; on est alors amené à donner une estimation qui se rapproche le plus possible de la réalité. De ce fait, on dénombre à chaque fois un groupe de taille connue (10, 50, 100) et on superpose le champ du télescope sur toute la bande. Atkinson-Wiles (1969) estiment la marge d'erreur admise de cette méthode entre 5 et 10%.

Lorsque le site est d'une surface trop importante, il est utile de le diviser en plusieurs secteurs pour faciliter le travail. Si les effectifs sont encore plus importants, l'observateur peut opter pour un dénombrement à l'aide d'une photographie prise sur le site.

## Matériel et Méthodes

---

### V.3. Méthode utilisée pour le recensement des oiseaux d'eau

Dans le cas de notre étude, nous avons opté pour la méthode de dénombrement absolue quand la taille du peuplement d'oiseaux était supérieure à 200 individus et nous avons aussi utilisé la méthode de dénombrement relative quand le nombre d'individus est bas (inférieur à 200 individus).

### VI. Analyse statistique

Au-delà de leurs compositions taxonomiques, on peut caractériser les peuplements par leur densité, leur richesse et leur diversité spécifique.

#### VI.1. Richesse spécifique

C'est le nombre total des espèces recensées dans un peuplement au cours d'une série de (n) relevé réalisés dans un milieu (**Blondel, 1975, in Nebili 2013**)

#### VI.2. Abondance

L'abondance spécifique d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce dans un milieu donné. L'abondance relative ( $f_i$ ) d'une espèce est le rapport de son abondance spécifique à l'abondance totale (fréquence relative)

#### IV.3. Diversité Spécifique ( $H'$ )

La diversité spécifique d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Elle s'exprime par l'indice de shannon-winner ( $H'$ ) qui intègre à la fois, la richesse du peuplement et les abondances spécifiques.

La formule de L'indice de Shannon-winner est la suivant :

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

$H'$  = indice de biodiversité de Shannon-winner

$i$  = une espèce du milieu d'étude,

$P_i$  = proportion d'une espèce  $i$  par rapport au nombre total d'espèce ( $S$ ) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule de la façon suivante :

## Matériel et Méthodes

---

$$P(i) = n_i / N$$

Où  $n_i$  est le nombre d'individus pour l'espèce  $i$  et  $N$  est l'effectif total (les individus de toutes les espèces)

**N** : effectif total du peuplement

**H'** : Exprimé en bit (Binary digit)

**H' Max** : la divers théorique maximale

Distribution tend vers l'équilibre. A l'inverse, une valeur faible de cet indice correspond, soit, à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèce pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante (**Blondel, 1995**).



## **CHAPITRE II :**

# **Résultats et Interprétations**



## Résultats et Interprétations

### I -Structure des oiseaux d'eau recensée au lac Mellah

Les comptages effectués au cours du mois d'Octobre 2023 jusqu'à Avril 2024, ont pu révéler l'existence de 16 espèces appartenant à 7 familles que nous avons suivies au niveau du Lac Mellah. (Tab.1)

**Tableau n° 01 : Composition du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Mellah**

| Non commun          | Nom scientifique                  | Famille           |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Foulque macroule    | <i>Fulica atra</i>                | Rallidé           |
| Grand cormoran      | <i>Phalacrocorax carbo</i>        | Phalacrocoracidés |
| Grèbe huppé         | <i>Podiceps cristatus</i>         | Podicipédidés     |
| Grèbe castagneux    | <i>Tachybaptus ruficollis</i>     |                   |
| Chevalier aboyeur   | <i>Tringa nebularia</i>           | Scolopacidés      |
| Chevalier guignette | <i>Actitis hypoleucos</i>         |                   |
| Chevalier arlequin. | <i>Tringa erythropus</i>          |                   |
| Grand Aigrette      | <i>Egretta alba</i>               | Ardeidés          |
| Aigrette garzette   | <i>Egretta garzetta</i>           |                   |
| Héron cendré        | <i>Ardea cinerea</i>              |                   |
| Héron garde-bœufs   | <i>Bubulcus ibis</i>              |                   |
| Mouette rieuse      | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | Laridés           |
| Goéland railleur    | <i>Chroicocephalus genei</i>      |                   |
| Goéland leucophée   | <i>Larus michahellis</i>          |                   |
| Goéland brun        | <i>Larus fuscus</i>               |                   |
| Sterne caugek       | <i>Thalasseus sandvicensis</i>    | Sternidés         |

## Résultats et Interprétations

### II. Fluctuations des effectifs d'oiseau d'eau inventorié au niveau du lac Mellah

Les recensements réalisés d'octobre 2023 à avril 2024 ont révélé la présence de 16 espèces appartenant à 7 familles.

#### II.1. Les Rallidés

##### II.1.1. Foulque macroule *Fulica atra*

L'espèce est observée pendant toute la saison d'hivernage, depuis la première sortie d'octobre, on a dénombré 8 individus de la Foulque macroule. (Fig.19)

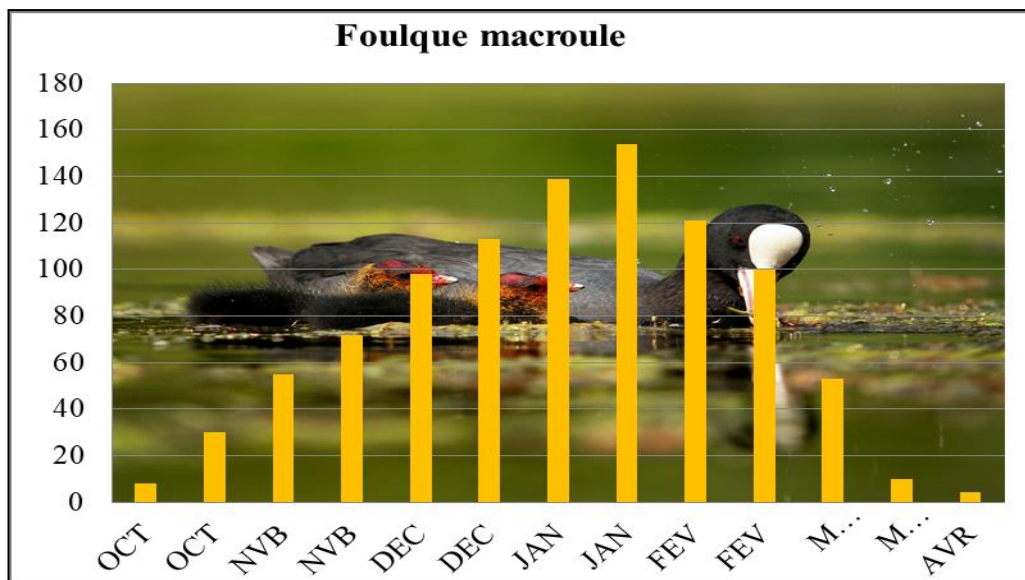


**Figure n° 19 :** Fluctuation des effectifs de la Foulque macroule au lac Mellah.

Puis le nombre commence à augmenter progressivement pour atteindre 55 et 72 individus au cours de la première et la deuxième quinzaine du mois de novembre. Puis le nombre prend de l'ampleur pour atteindre le mois de décembre entre 98 et 113 individus pendant les deux quinzaines. Le pic est enregistré le mois de janvier avec 154 individus dans la deuxième quinzaine. Les effectifs commencent à diminuer progressivement pour atteindre 121 individus la première quinzaine et 100 individus la deuxième quinzaine du mois de février.

La Foulque macroule on note 53 et 10 individus la première et deuxième quinzaine du mois de mars. L'espèce est observée avec seulement 4 individus le mois d'avril.

# Résultats et Interprétations

## II.2. Phalacrocoracidés

### II.2.1. Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*

D'après la figure ci-dessous, on remarque que le grand cormoran a été aperçu avec un faible effectif pendant la première quinzaine d'octobre (un seul individu).

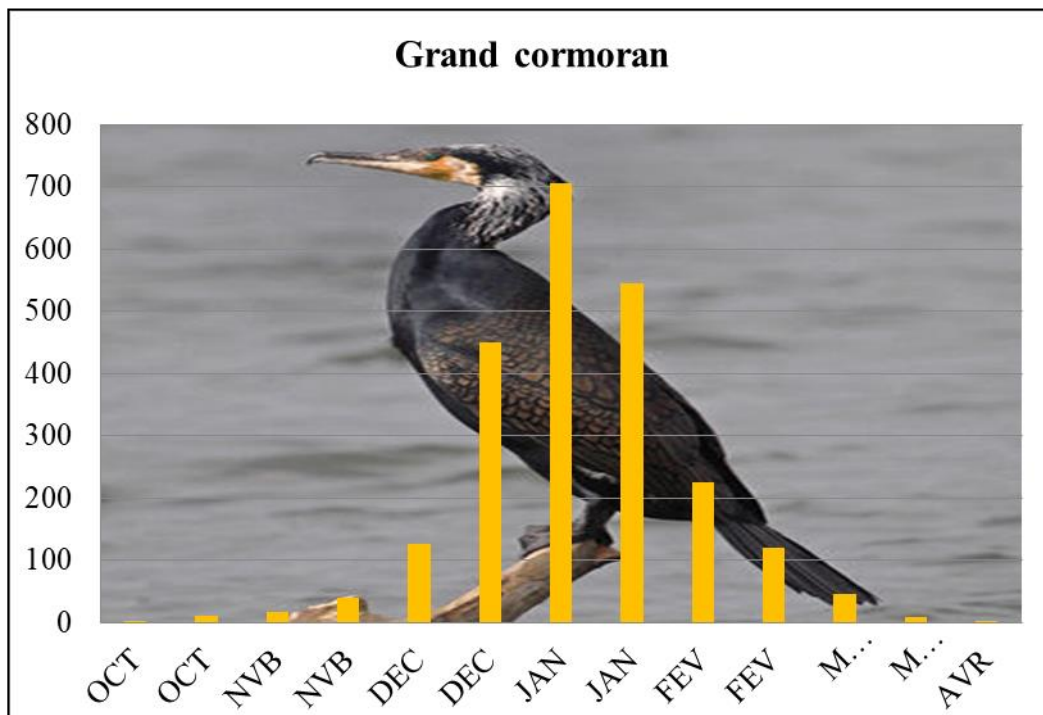


**Figure n° 20 :** Fluctuation des effectifs du Grand cormoran au lac Mellah.

La deuxième quinzaine d'octobre et les deux quinzaines de novembre ont enregistré une augmentation des effectifs avec 10, 18 et 40 individus. Puis le nombre prend de l'ampleur pour atteindre les deux quinzaines de décembre 127 et 450 individus. On note que l'espèce enregistre un pic au cours de la première quinzaine de janvier avec 705 individus. Ensuite, le nombre commence à réduire jusqu'à 545 individus pendant la première quinzaine de janvier. Le mois de février l'effectif atteint 225 et 120 individus.

Au cours du mois de mars, le Grand cormoran est aperçu avec de faibles effectifs variant entre 45 et 9 individus. L'effectif le plus faible a été enregistré la première quinzaine d'avril avec 3 individus.

## Résultats et Interprétations

### II.3. Podicipédidés

#### II.3.1. Grèbe huppé *Podiceps cristatus*

*Podiceps cristatus* est une espèce sédentaire de nos régions humides, notamment dans le nord-est de l'Algérie. La courbe des effectifs de l'espèce est décroissante au cours de notre étude (Fig. 21).

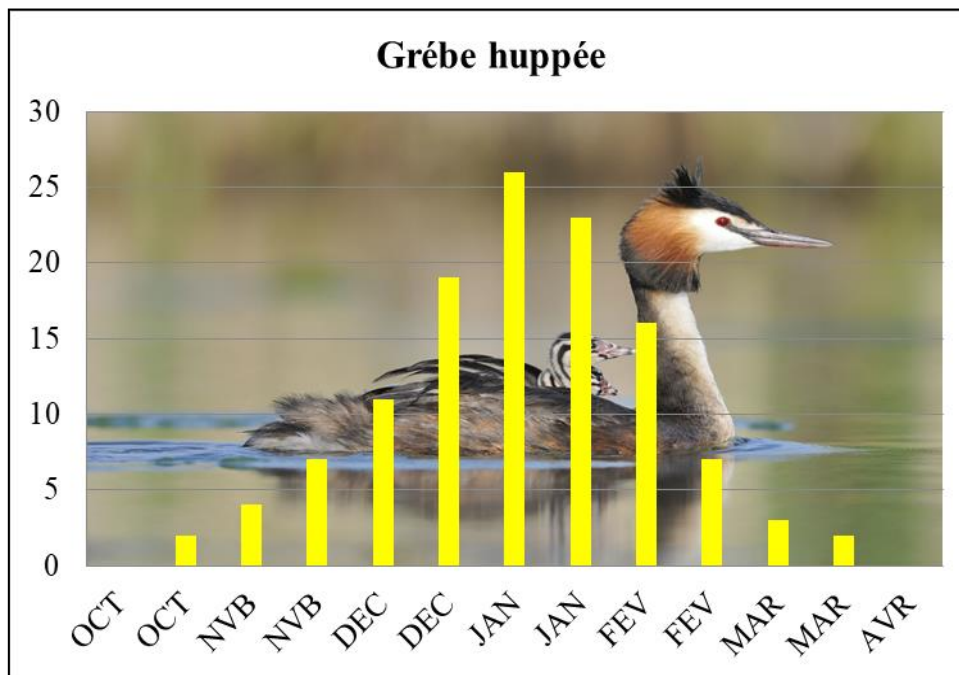


**Figure n° 21 :** Fluctuation des effectifs du Grèbe huppé au lac Mellah

Cette espèce endémique à notre région est observée à partir de la deuxième sortie du mois d'octobre avec deux individus. Suivi par le mois de novembre avec 4 et 7 individus. Ensuite, le nombre augmente pour atteindre le mois de décembre 11 et 19 individus. Un maximum de 26 individus, enregistré durant la deuxième sortie du mois de janvier, puis les effectifs connaissent une régression à partir la deuxième quinzaine de janvier pour atteindre 23 individus. Le mois de février on observe l'espèce avec 16 et 7 individus. Les effectifs les plus faibles ont été enregistrés le mois de mars avec 3 et 2 individus. On remarque que l'espèce est absente pendant la première quinzaine d'Avril.

## Résultats et Interprétations

### II.3.2. Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

La Figure 22 montre que l'espèce est présente tout le long de la période d'étude avec des variables importantes.

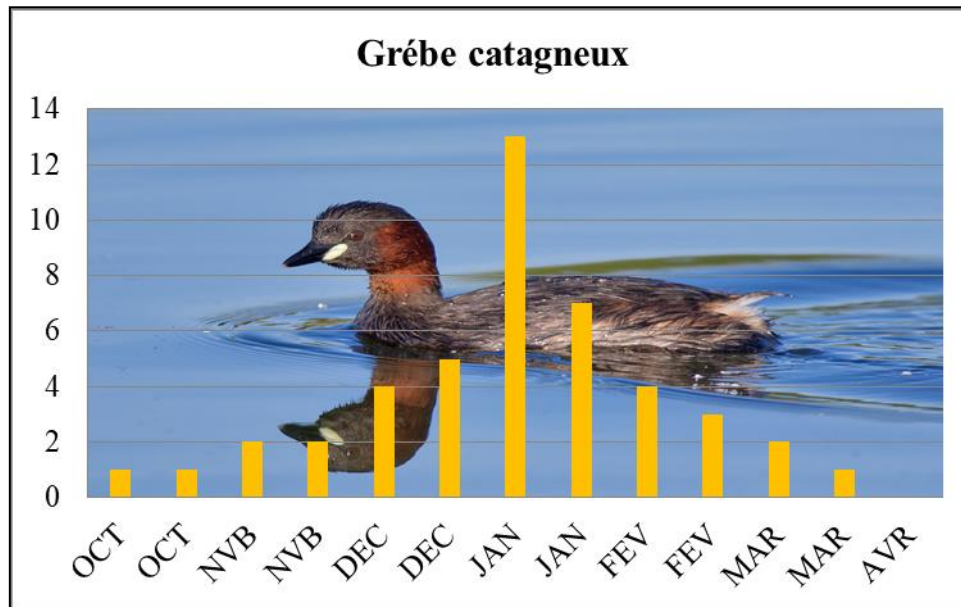


**Figure n°22 :** Fluctuation des effectifs du Grèbe castagneux au lac Mellah

L'espèce a été observée dans le site le mois d'octobre avec 1 et 2 individus respectivement. Puis l'effectif commence à augmenter progressivement pour atteindre 4 et 5 individus le mois de décembre. Le pic a été observé avec 13 individus pendant la première quinzaine de janvier, après l'espèce connaît un effondrement des effectifs pour atteindre la deuxième quinzaine de janvier 7 individus.

Pendant le moins de février le Grèbe castagneux atteint 4 et 3 individus. Les effectifs les plus faibles ont été observés les deux quinzaines de mars avec 2 et 1 individus. L'espèce est nulle le mois d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.4. Scolopacidés

#### II.4.1. Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*

Cette espèce est présente pendant tous les mois d'études sauf les deux premières semaines du mois d'octobre et le mois d'avril (**Fig.23**).

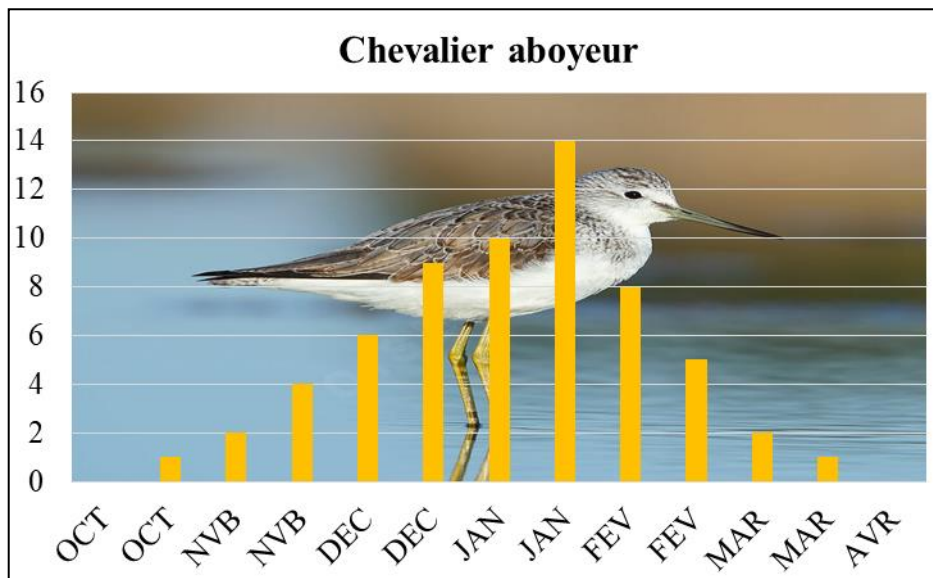


**Figure n°23 :** Fluctuation des effectifs de Chevalier aboyeur au lac Mellah

L'espèce apparaît au lac durant la deuxième sortie d'octobre avec un seul individu, par la suite le nombre augmente jusqu'à atteindre 2 et 4 individus pendant les deux quinzaines de novembre. Suivis par le mois de décembre avec 6 et 9 individus. Un maximum est observé la deuxième quinzaine de janvier avec 14 individus. Après l'espèce connaît une régression des effectifs le mois de février avec 8 et 5 individus. Au cours des deux quinzaines de mars, les effectifs ont été réduits jusqu'à atteindre un minimum de 2 et 1 individus. On a observé une absence totale de l'espèce le mois d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.4.2. Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*

Cette espèce est présente avec des effectifs faibles au sein du lac Mellah. (Fig.24).

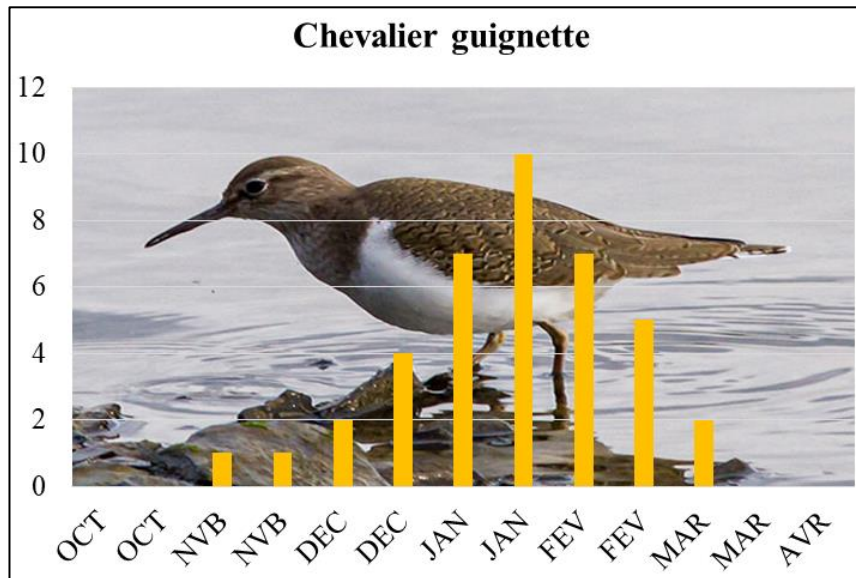


**Figure n°24 :** Fluctuation des effectifs de Chevalier guignette au lac Mellah

On a marqué que l'espèce est absente pendant le mois d'octobre. Cette espèce a été observée au niveau du lac à partir de la première quinzaine de novembre avec un seul individu, suivi par les deux quinzaines de décembre avec 2 et 4 individus. Un pic est enregistré dans la deuxième sortie du mois de janvier avec 10 individus. Les effectifs commencent à diminuer les deux quinzaines de février et la première quinzaine de mars avec 7, 5 et 2 individus respectivement. Chevalier guignette est absent lors de la deuxième sortie de mars et le mois d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.4.3. Chevalier arlequin *Tringa erythropus*

L'élégant Arlequin dans son plumage noir étoilé, est présent durant la période d'étude sauf la dernière sortie du mois d'avril. (Fig.25)

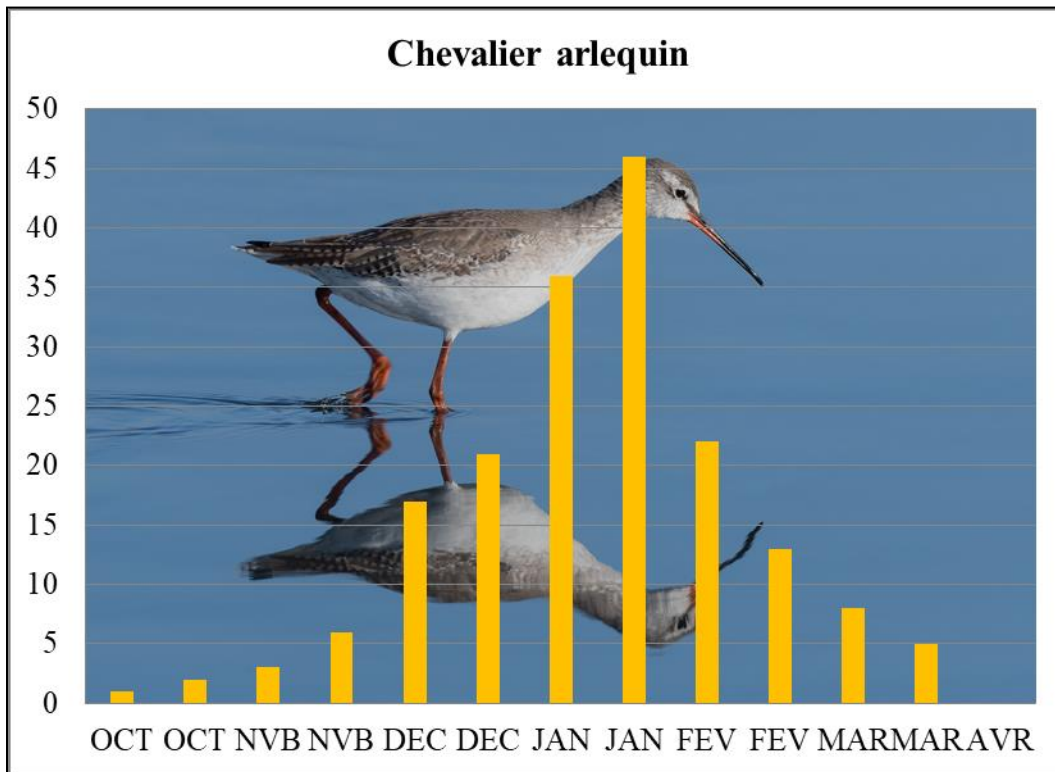


**Figure n°25:** Fluctuation des effectifs de Chevalier arlequin au lac Mellah

On a enregistré un seul individu à partir du mois d'octobre avec 1 et 2 individus. Suivi par le mois de novembre avec 3 et 6 individus. Les deux quinzaines de décembre et la première quinzaine de janvier, on a enregistré des effectifs assez importants par 17, 21 et 36 respectivement. Puis l'effectif commence à augmenter progressivement pour atteindre un pic le mois de janvier avec 46 individus au cours de la deuxième quinzaine. Les effectifs diminuent pour atteindre 22 et 13 individus pendant les deux quinzaines de février. Le nombre le plus faible a été enregistré le mois de mars avec 8 et 5 individus. Le mois d'avril par contre il y a absence totale de Chevalier arlequin.

## Résultats et Interprétations

### II.5. Ardeidés

#### II.5.1. Grande Aigrette *Egretta alba*

La Grande aigrette est observée durant toute la période hivernale. On observe l'espèce la deuxième sortie du mois d'octobre et novembre avec seulement un individu (**Fig. 26**).

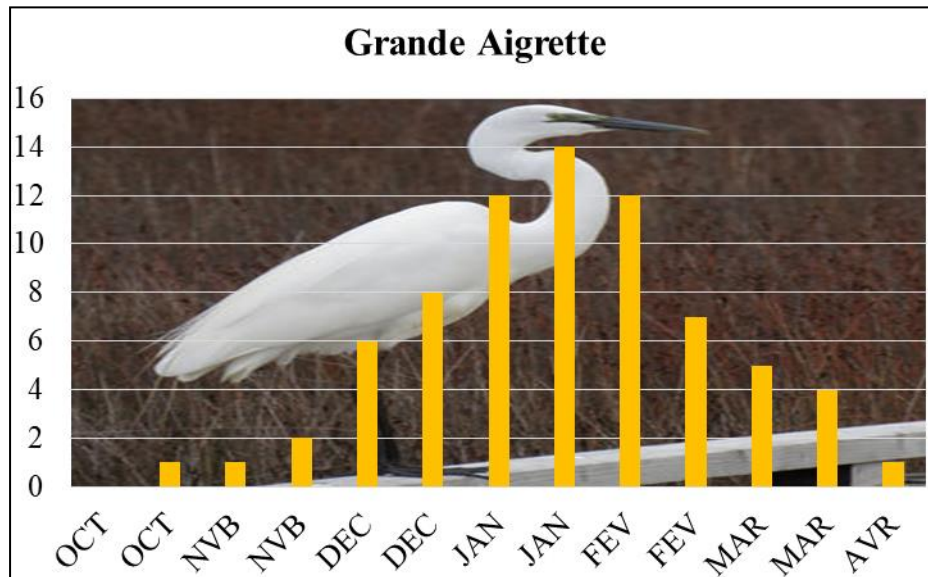


**Figure n°26 :** Fluctuation des effectifs de la Grande aigrette au lac Mellah

Les premières observations ont été enregistrées dès la deuxième sortie du mois d'octobre avec un seul individu. Les deux quinzaines de novembre ont été suivies par 1 et 2 individus seulement. Les effectifs commencent à augmenter le mois de décembre pour atteindre 6 et 8 individus pendant les deux sorties. La première quinzaine de janvier avec 12 individus et le pic est observé durant la deuxième quinzaine avec 14 individus. Les effectifs connaissent une régression le mois de février avec 12 et 7 individus. Pendant le mois de mars, on enregistre des effectifs faibles avec 5 et 4 individus. On marque le nombre le plus faible le mois d'avril avec un seul individu.

## Résultats et Interprétations

### II.5.2. Aigrette garzette *Egretta garzetta*

L'Aigrette garzette est présente dans le site à partir du mois d'octobre (**Fig.27**).

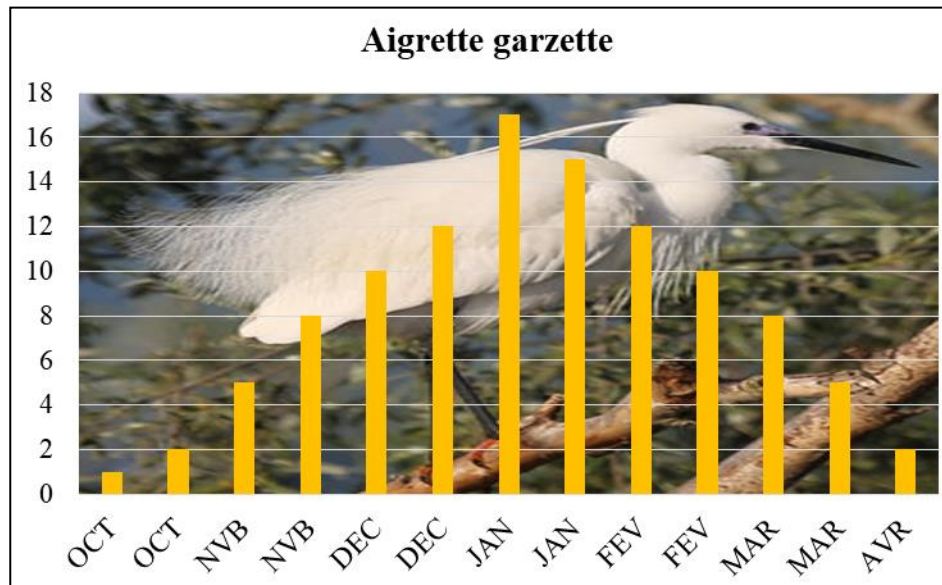


**Figure n° 27 :** Fluctuation des effectifs de l'Aigrette garzette au lac Mellah

L'espèce commence à fréquenter le Lac Mellah à partir du mois d'octobre avec un seul individu. L'espèce commence à croître pendant la deuxième quinzaine d'octobre avec 2 individus et le mois de novembre, avec 5 et 8 individus. Le mois de décembre, on enregistre des effectifs assez élevés, avec 10 et 12 individus. L'effectif a atteint son maximum durant la première quinzaine de janvier avec 17 individus, puis commence à diminuer pour atteindre 15 la deuxième quinzaine de janvier. Les deux quinzaines de février avec 12 et 10 individus. Les effectifs connaissent une régression le mois de mars avec 8 et 5 individus. Le plus bas nombre a été enregistré le mois d'avril avec deux individus.

## Résultats et Interprétations

### II.5.3. Héron cendré *Ardea cinerea*

Le Héron cendré fréquente n'importe quelle zone humide (marais, cours d'eau, étangs...) où ils peuvent trouver de la nourriture (Nebili, 2013).

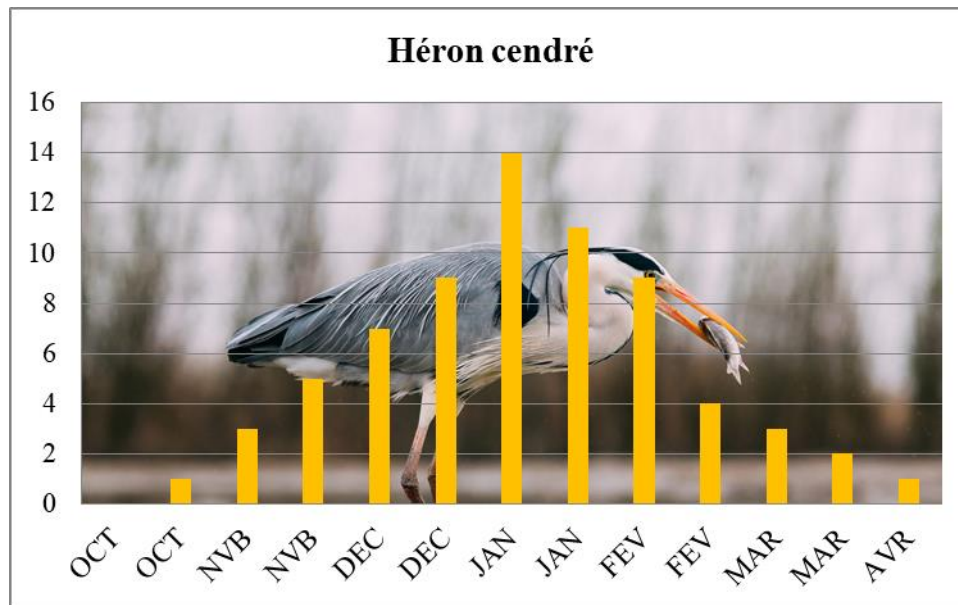


**Figure n°28:** Fluctuation des effectifs du Héron cendré au lac Mellah

D'après la figure ci-dessus, un seul individu est observé dans le lac à partir de la deuxième sortie d'octobre. Suivi par le mois de novembre avec 3 et 5 individus. Les effectifs commencent à augmenter avec 7 et 9 individus pendant les deux quinzaines de décembre. Le nombre d'individus atteint son maximum de 14 individus pendant la première quinzaine de janvier et la deuxième quinzaine 11 seulement. Le mois de février on note la présence de 9 et 4 individus. Suivis avec le mois de mars avec des effectifs plus faibles de 3 et 2 individus. Un minimum est noté avec seulement un individu présent pendant la première quinzaine d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.5.4. Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*

C'est un oiseau sédentaire, il est présent pendant la période d'hivernage au lac du Mellah avec des effectifs variables (Fig.29).

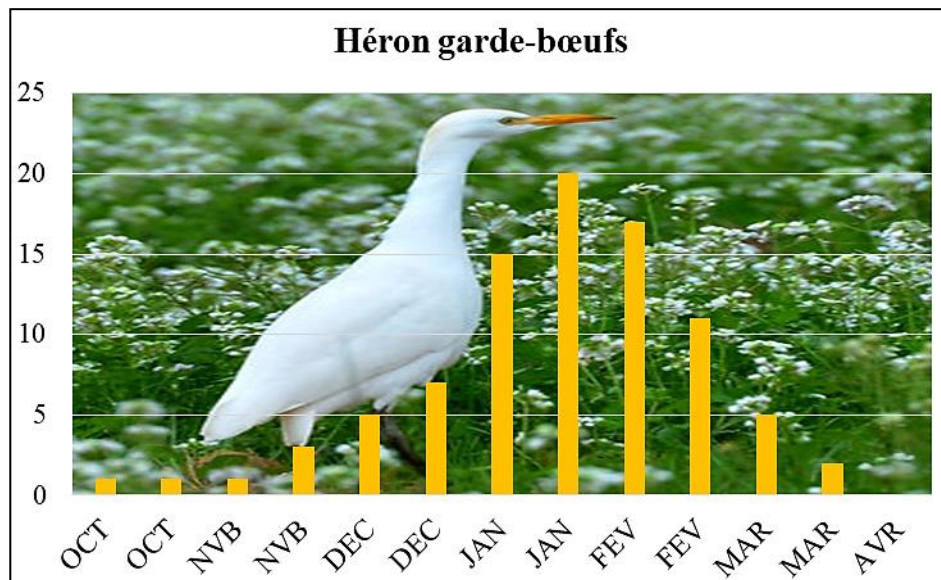


**Figure n°29 :** Fluctuation des effectifs du Héron garde –bœufs au lac Mellah

L'espèce est observée pendant le mois d'octobre et la deuxième quinzaine de novembre avec un seul individu, puis le nombre des individus commence à augmenter pour atteindre 5 et 7 individus le mois de décembre. On note 15 individus la première quinzaine de janvier, le pic est observé la deuxième quinzaine avec 20 individus. Après cela, les effectifs commencent à diminuer avec 17 et 11 individus le mois de février. Suivis par des effectifs plus faibles le mois de mars avec 5 et 2 individus respectivement. L'espèce est totalement absente le mois d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.6. Laridés

#### II.6.1. Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*

Elle est présente dans le site tout le long de la période d'étude avec des effectifs assez importants. (Fig.30)

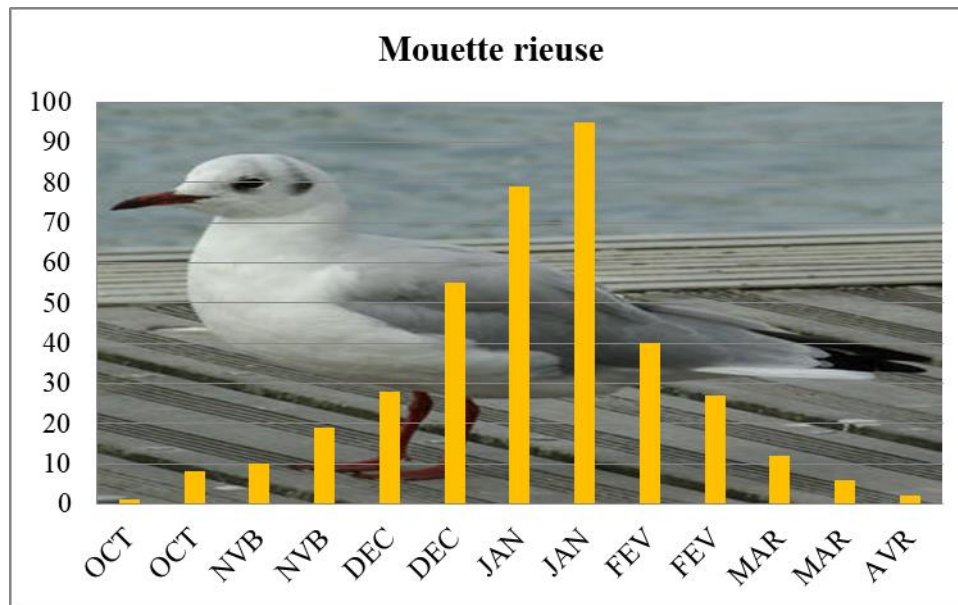


**Figure n° 30 :** Fluctuation des effectifs de la Mouette rieuse au lac Mellah

L'espèce est observée la première quinzaine d'octobre avec un seul individu, puis elle enregistre une augmentation des effectifs la deuxième quinzaine avec 10 individus, le mois de novembre on note la présence de 19 et 28 individus. On observe des effectifs assez importants les deux quinzaines de décembre avec 28 et 55 individus, la première quinzaine de janvier on marque la présence de 79 individus et le pic au cours de la deuxième sortie du mois de janvier avec un effectif de 95 individus. La Mouette rieuse connaît un effondrement des effectifs pendant le mois de février avec 27 et 12 individus. Les deux quinzaines de mars on enregistre des effectifs bas avec 12 et 6 individus. Le minimum est observé la première quinzaine d'avril avec 2 individus.

## Résultats et Interprétations

### II.6.2. Goéland railleur *Chroicocephalus gene*

D'après la Figure n° 31, l'espèce est absente lors des trois premières sorties, indiquant qu'elle n'est pas présente ou n'a pas encore migré vers la zone d'étude.

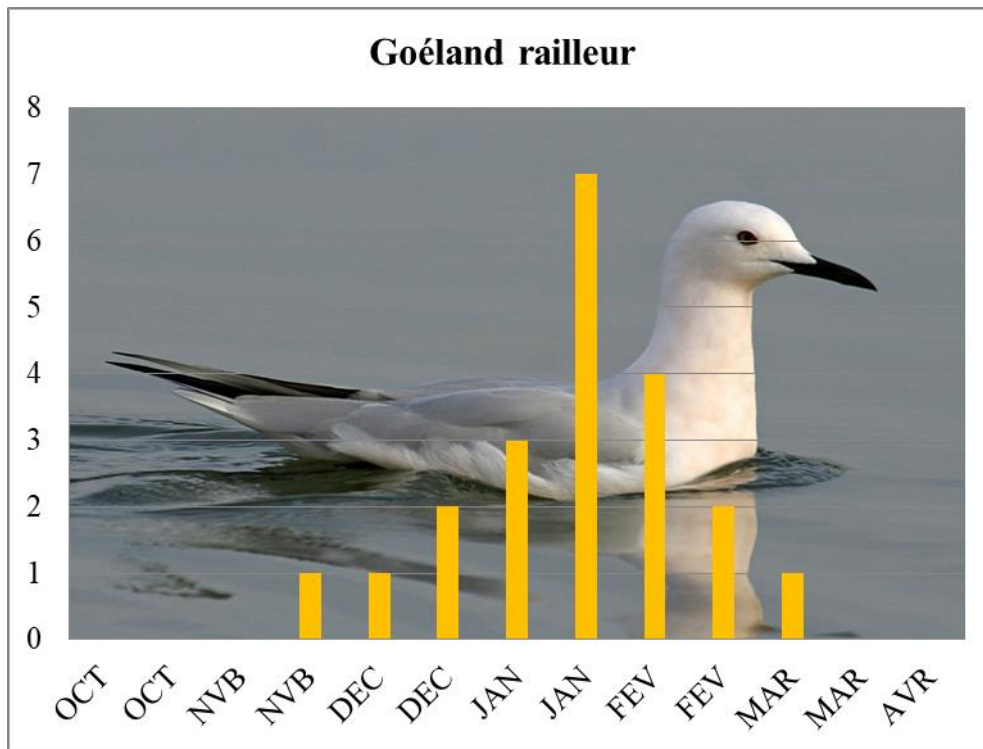


**Figure n° 31 :** Fluctuation des effectifs de Goéland railleur au lac Mellah

L'espèce a été observée par un seul individu la deuxième quinzaine de novembre et la première quinzaine de décembre avec 2 individus. Le mois de janvier avec 3 et 7 individus pendant les deux sorties. Cependant, après ce pic, les effectifs commencent à diminuer le mois de février avec 4 et 2 individus, la première quinzaine de mars on note la présence d'un seul individu. Cette diminution se poursuit jusqu'à une disparition totale de l'espèce lors de la deuxième sortie de mars et aussi le mois d'avril reflétant une migration vers d'autres habitats plus propices pour la reproduction ou une adaptation aux conditions environnementales changeantes.

## Résultats et Interprétations

### II.6.3. Goéland leucophée *Larus michahellis*

Cette espèce à manteau gris et pattes jaunes est observée à partir de la deuxième sortie du mois d'octobre avec 1 individu (**Fig.32**).

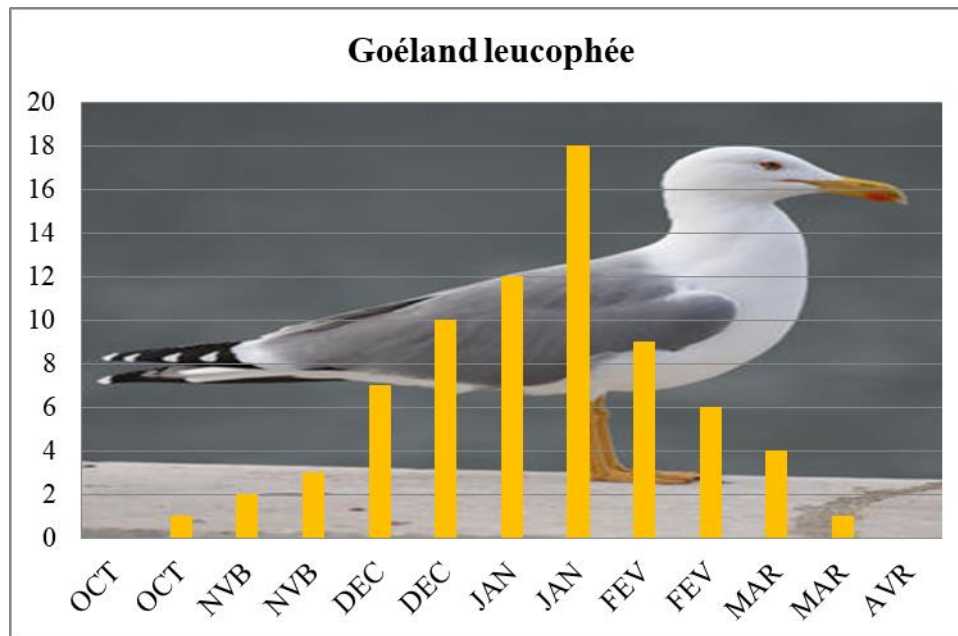


**Figure n°32 :** Fluctuation des effectifs de Goéland leucophée au lac Mellah

On commence le suivi de l'espèce à partir de la deuxième quinzaine d'octobre et les deux quinzaines de novembre avec 2 et 3 individus respectivement. L'effectif augmente jusqu'à atteindre 7 et 10 individus le mois de décembre. La première quinzaine de janvier on note 12 individus, puis l'espèce atteint son pic d'observation avec 18 individus la deuxième quinzaine de janvier. Les effectifs diminuent pour atteindre 9 et 6 individus le mois de février. Les effectifs les plus bas ont été enregistrés durant les deux quinzaines de mars, avec respectivement 4 et 1 individus. L'espèce est absente le mois d'avril.

## Résultats et Interprétations

### II.6.4 Goéland brun *Larus fuscus*

On remarque la présence de l'espèce à partir de la première sortie du mois de novembre. (Fig.33).

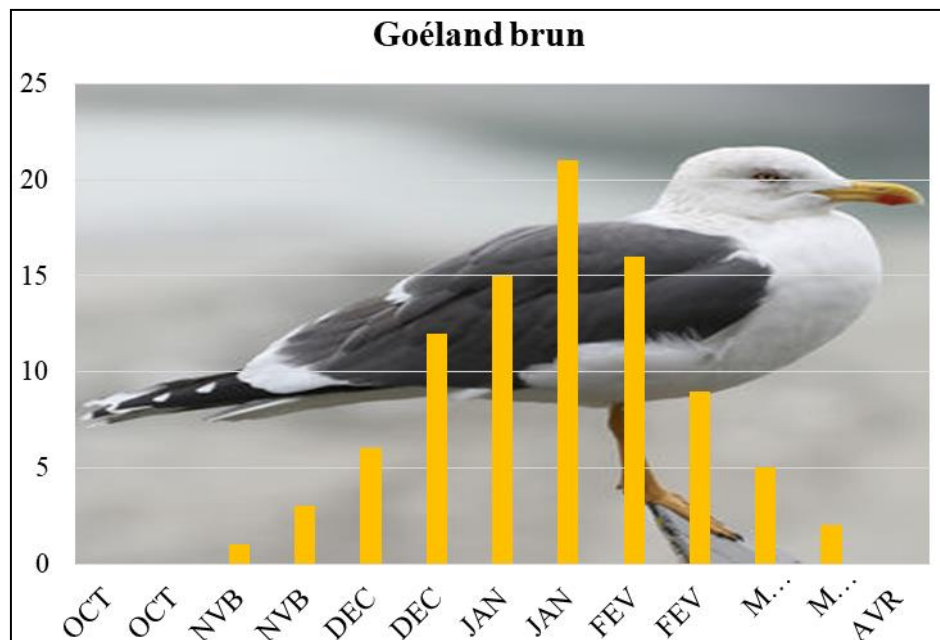


**Figure n°33:** Fluctuation des effectifs de Goéland brun au lac Mellah

Le Goéland brun montre une présence notable durant la majeure partie de la période d'étude. À l'exception des mois d'octobre et d'avril où il est totalement absent. L'espèce a été observée à partir du mois de novembre avec 1 et 3 individus. Suivis par le mois de décembre et la première quinzaine de janvier avec 6, 12 et 15 respectivement.

Le pic d'observation de cette espèce est atteint au cours de la deuxième quinzaine de janvier avec 21 individus. Après ce pic, les effectifs diminuent progressivement avec 16 et 9 individus le mois de février. Les effectifs les plus faibles ont été enregistrés pendant le mois de mars avec 5 et 2 individus.

## Résultats et Interprétations

### II.7. Sternidés

#### II.7.1. Sterne caugek *Thalasseus sandvicensis*

Cet oiseau côtier à bec long est observé durant toute la saison d'hivernage (**Fig.34**).

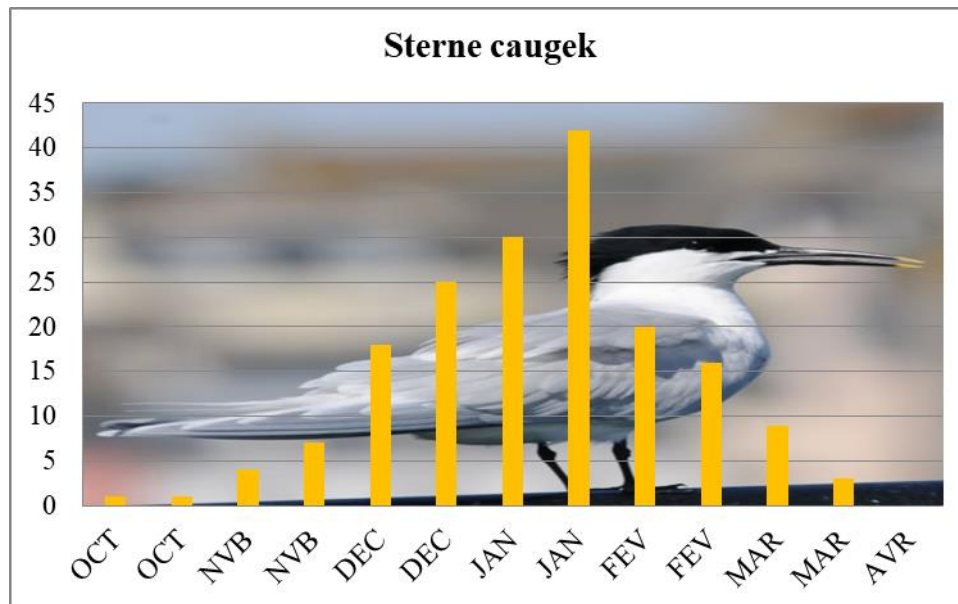


**Figure n° 34 :** Fluctuation des effectifs de la Sterne caugek au lac Mellah

Au début de notre étude, l'espèce est peu présente, suggérant une arrivée progressive ou une exploration initiale de la zone. Le pic de population observé dans la deuxième quinzaine de janvier avec 42 individus indique que la zone offre des conditions hivernales optimales.

Cependant, à partir de janvier, les effectifs commencent à diminuer, probablement les individus à migrer vers des sites de reproduction ou d'autres habitats plus favorables. Cette régression se poursuit jusqu'à atteindre zéro individu le mois d'avril, reflétant une migration complète de l'espèce vers des habitats plus adaptés pour la saison de reproduction. Cette dynamique met en évidence l'importance des conditions environnementales saisonnières dans la distribution et la migration de l'espèce.

# Résultats et Interprétations

## III. Fluctuation des Familles au lac Mellah

### III. 1 La Famille des Rallidés

Les résultats des recensements des Rallidés montrent la présence d'une seule espèce, la Foulque macroule (**fig. 35**).

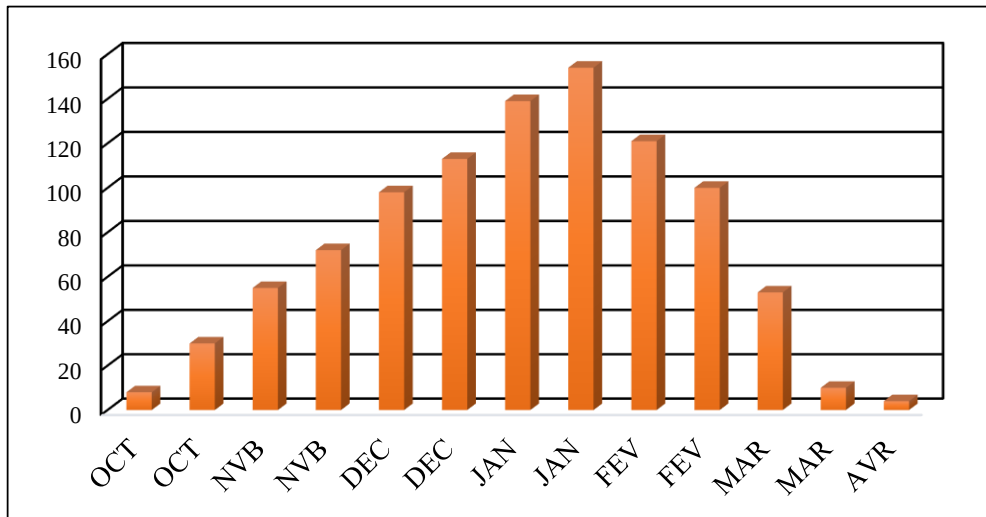


**Figure n° 35 :** Fluctuation des effectifs des Rallidés au lac Mellah

Observée dès les premières sorties en octobre, cette espèce voit ses effectifs augmenter progressivement, atteignant un pic au cours de la deuxième sortie de janvier. Après ce sommet, les effectifs commencent à diminuer, poursuivant leur régression jusqu'au mois d'avril.

### III.2. La Famille des Ardeidés

La Grande aigrette, l'Aigrette garzette et le Héron cendré sont présents au cours de toute la période de dénombrement sauf pour le Héron garde-bœufs, ce dernier ne se fait pas remarquer que durant la dernière sortie. (**Fig. 36**)

## Résultats et Interprétations

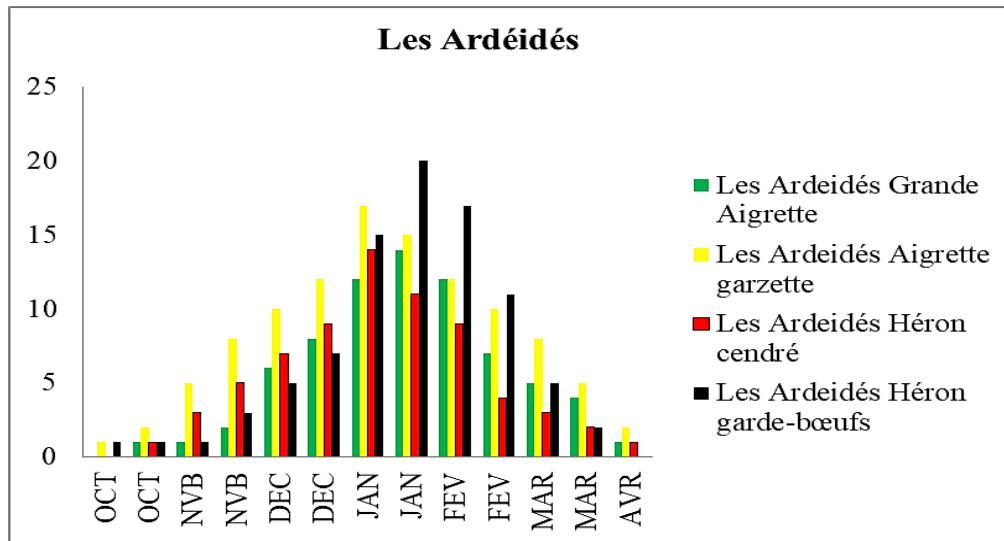


**Figure n° 36 :** Fluctuation des effectifs des Ardeidés au lac Mellah

D'après cet histogramme, le suivi des fluctuations des effectifs des Ardeidés des quatre espèces d'étude révèle que toutes connaissent une augmentation qui atteint son maximum lors de la deuxième sortie du mois de janvier chez le Héron garde-boeuf, qui est l'espèce la plus abondante, suivie de la Grande aigrette. La première sortie du mois de janvier a été marquée par l'observation de l'Aigrette garzette et du Héron cendré, mais les effectifs diminués le mois d'avril pour ces trois dernières espèces.

### III.3. La Famille des Phalacrocoracidés

Le Grand Cormoran est présent au niveau du site d'étude depuis le mois d'octobre. **(Fig.37).**

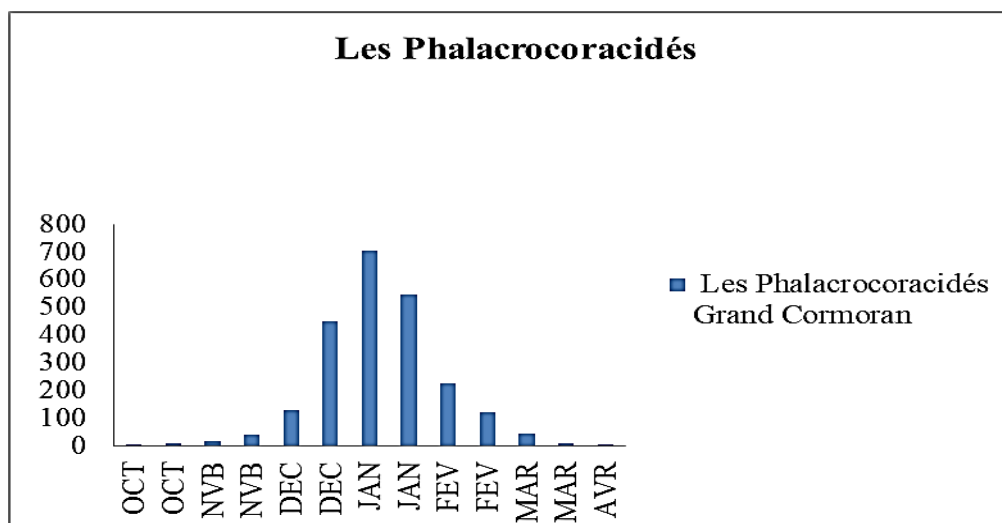


**Figure n°37 :** Fluctuation des effectifs des Phalacrocoracidés au lac Mellah.

## Résultats et Interprétations

On note un seul individu pendant la première sortie puis l'effectif commence à augmenter progressivement pour atteindre un pic au cours de la première sortie du mois de janvier. Après il entame une régression jusqu'au mois d'avril.

### III.4. La Famille des Podicipédidés

Lors des recensements effectués au cours de la période d'hivernage, la famille des Podicipédidés renferme deux espèces (**Fig.38**)

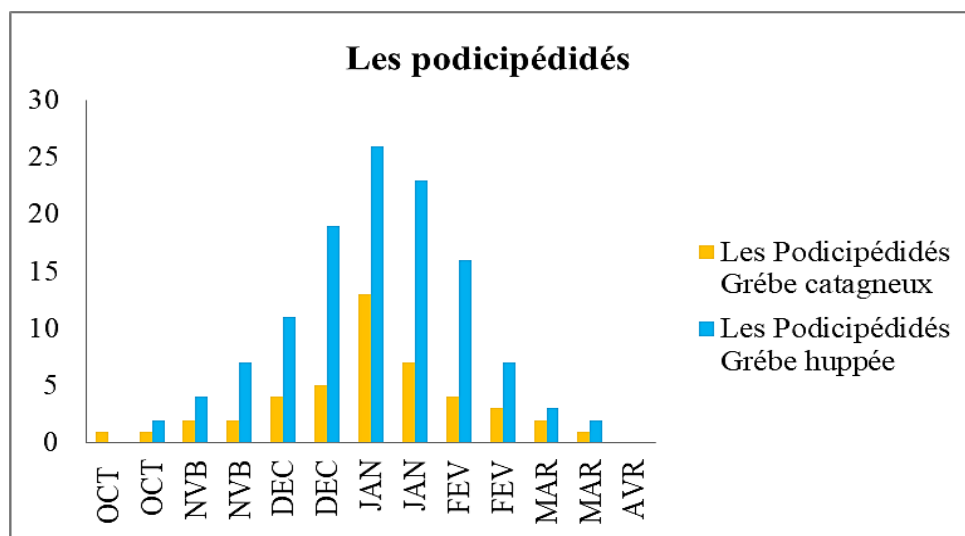


**Figure n° 38 :** Fluctuation des effectifs des Podicipédidés au lac Mellah

D'après l'histogramme ci-dessus, qui nous montre le suivi des fluctuations des effectifs des Podicipédidés, parmi les deux espèces, les Grèbe huppée est la plus réponsus sur site par rapport aux Grèbe castagneux. Avec des valeurs qui ne dépassent pas les 12 individus le mois de janvier.

## Résultats et Interprétations

### III.5. La Famille des Laridés

On recense pendant les sept mois d'étude, cinq espèces des Laridés au niveau du Mellah. (Fig.39)

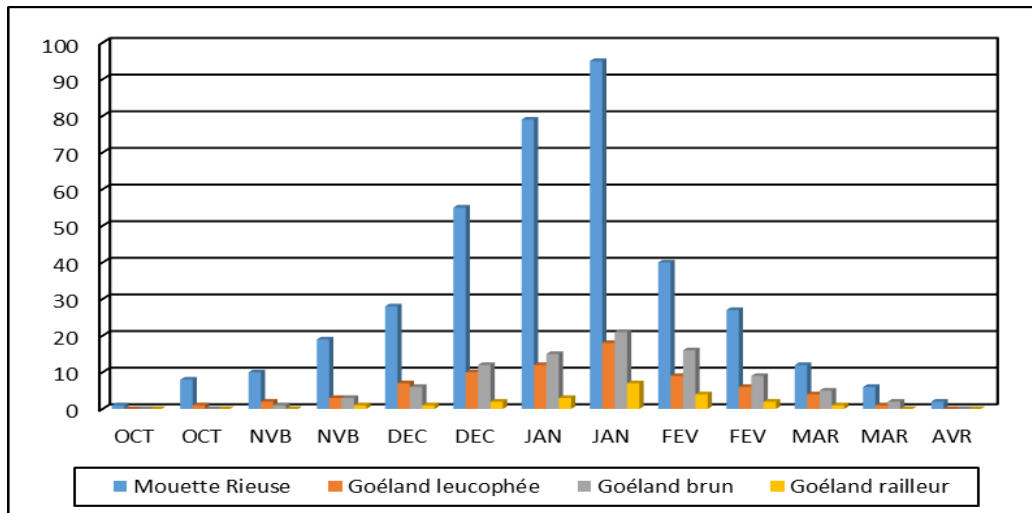


**Figure n° 39 :** Fluctuation des effectifs des Laridés au lac Mellah

Au cours de la deuxième sortie du mois de novembre on remarque la présence des quatre espèces, un maximum enregistré durant la deuxième sortie du mois de janvier chez la Mouette rieuse, suivie par le Goéland brun et le Goéland leucophée qui enregistre 20 et 18 individus respectivement toujours en mi-janvier et à la fin le Goéland railleur a marqué une valeur maximale de 7 individus.

### III.6. La Famille des Scolopacidés

Dans la figure on observe la Famille des Scolopacidés représenté par trois espèces, Chevalier aboyeur, Chevalier guignette et Chevalier arlequin. (Fig.40)

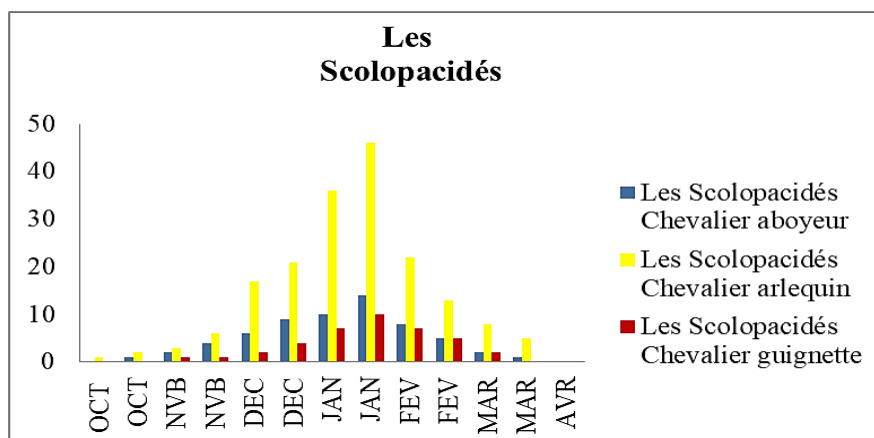


**Figure n°40:** Fluctuation des effectifs des Scolopacidés au lac Mellah

## Résultats et Interprétations

Une dominance de Chevalier arlequin par rapport aux autres espèces de la même famille surtout pendant les deux sorties du mois de janvier, on remarque une faible présence de Chevalier aboyeur et Chevalier guignette.

### III.7. La famille des Sternidés

On note que la famille des Sternidés est présente sur le site avec une seule espèce (**Fig.38**).

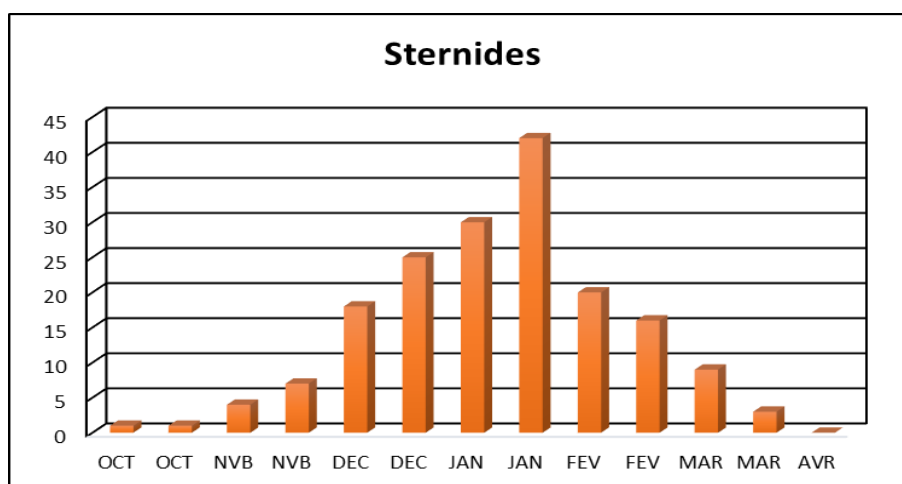


**Figure n°41:** Fluctuation des effectifs des Sternidés au lac Mellah

L'espèce est peu présente, un pic de 42 individus est observé durant la deuxième quinzaine de janvier. Cependant, à partir de janvier, les effectifs commencent à diminuer. Cette diminution se poursuit jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun individu le mois d'avril.

## IV. Evolutions des paramètres écologiques

Afin d'améliorer notre compréhension, nous avons effectué une analyse des fluctuations des peuplements des oiseaux d'eau pendant la période d'étude au lac Mellah. Après avoir examiné les paramètres environnementaux, qui intègrent à la fois, la richesse spécifique du peuplement, les abondances spécifiques et l'indice de Shannon, nous avons obtenu les résultats suivants

**Tableau 02 :** Paramètres de mesure du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Mellah

| Paramètres            | Valeur             |
|-----------------------|--------------------|
| Abondance spécifiques | N = 4780 individus |
| Richesse spécifique   | S = 16 espèces     |

## Résultats et Interprétations

L'analyse de la variation de l'abondance moyenne du peuplement ( $N = 4780$ ), la figure ci-dessus révèle une grande différence des effectifs entre les sept mois d'étude. 16 espèces ont engendré la richesse totale du peuplement échantillonné durant la période d'étude.

### IV .1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

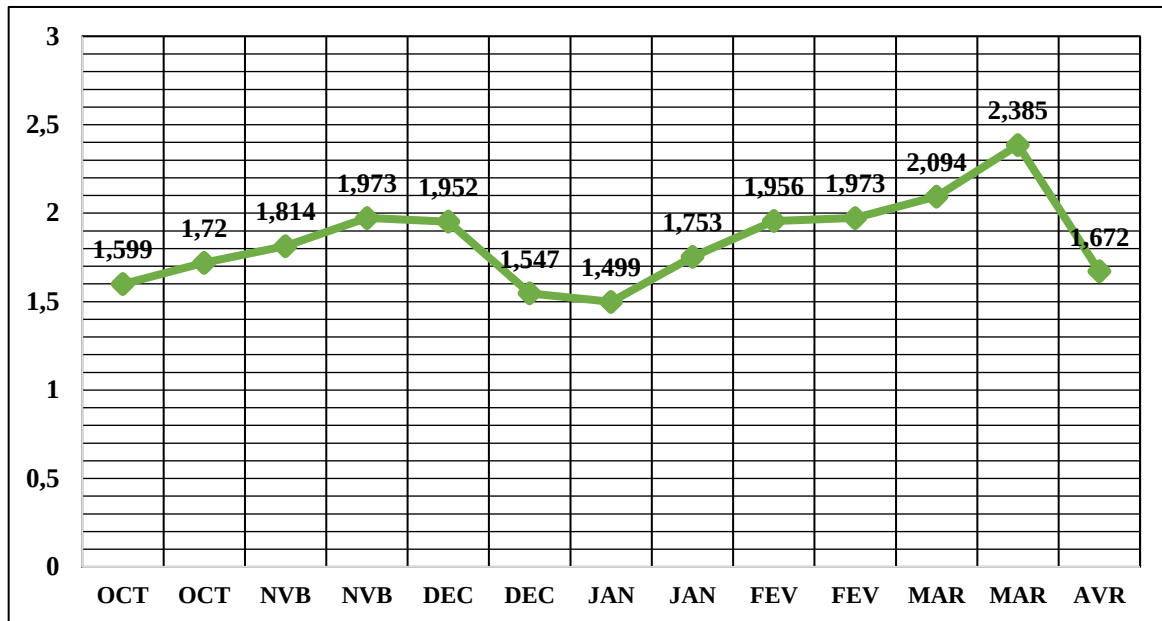


**Figure n° 42 :** Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.

Selon la figure n° 42, les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver varient entre 1,49 et 2,38 bits. On a observé que le mois le plus diversifié est le mois de mars avec une moyenne de l'indice de diversité de 2.23 bits.

La deuxième quinzaine de novembre et la deuxième quinzaine de février, ces périodes montrent une valeur élevée de l'indice de diversité (1.97 bits). Cette valeur est exceptionnellement haute par rapport aux autres périodes, suggérant que ces quinzaines sont particulièrement diversifiées. La première quinzaine de décembre et la première quinzaine de février montrent une valeur de l'indice de 1,95 bits, ce qui est relativement élevé, mais inférieur à celui de la deuxième quinzaine de novembre et de février. Cela indique une bonne diversité, mais pas autant que celle observée durant les périodes de sorties. Suivis par la première quinzaine d'octobre et la première quinzaine de novembre, la deuxième quinzaine de janvier et la première quinzaine d'avril avec des valeurs de  $H'$  moyennement élevées variant entre 1.67 et 1.81 bits. Les périodes

## Résultats et Interprétations

les moins diversifiées ont été observées pour la première quinzaine d'octobre, la deuxième quinzaine de décembre et la première quinzaine de janvier avec 1.59 bits, 1.54 bits et 1.49 bits respectivement. Ces périodes montrent des indices de diversité faibles, suggérant que le nombre d'espèces présentes et/ou leur distribution est moins équilibré.

### IV.2. Indice d'équitabilité

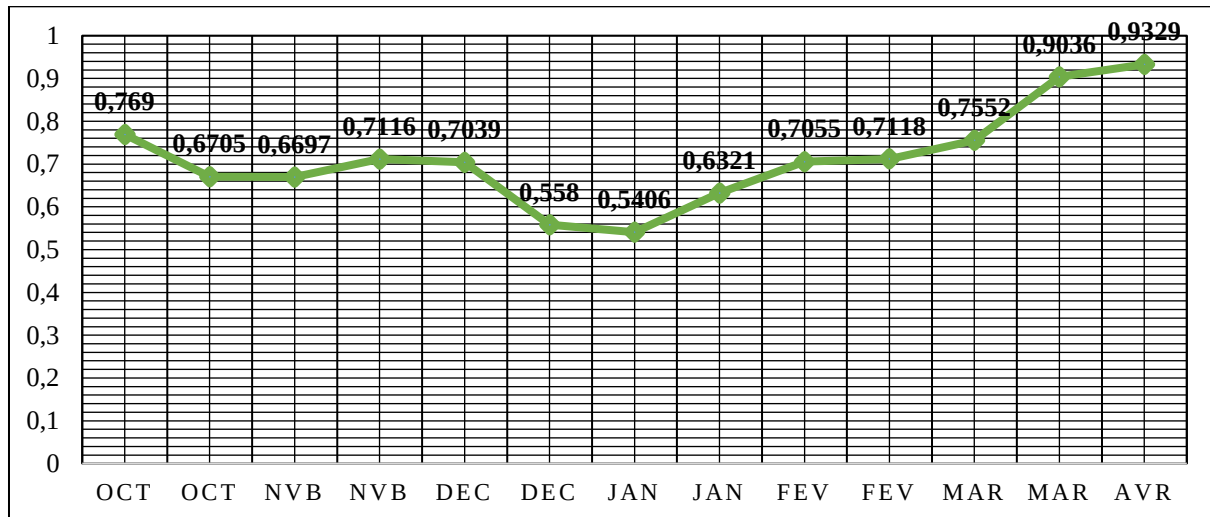


**Figure n° 43 :** Evolution mensuelle de l'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.

D'après la figure n° 43, on a observé que la première quinzaine d'avril présente une équitabilité très élevée avec 0.93, ce qui suggère que les espèces sont presque également représentées dans l'écosystème durant cette période.

La deuxième quinzaine de mars a montré une équitabilité de (0.90). Cette période montre également une distribution relativement équitable des espèces, bien que légèrement inférieure à celle de la première quinzaine d'avril.

Suivis par la première quinzaine d'octobre, la deuxième quinzaine de novembre, la première quinzaine de décembre, le mois de février et la première quinzaine de mars avec des valeurs variant entre (0.70 - 0.76), ces périodes ont été enregistrées avec une équitabilité modérée, ce qui indique une distribution des espèces plus inégale par rapport aux périodes de haute équitabilité, mais encore relativement équilibrée.

La deuxième quinzaine d'octobre, la première quinzaine de novembre et la deuxième quinzaine

## Résultats et Interprétations

---

de janvier ont montré une équitabilité faible à moyenne variable entre (0.63 - 0.67), ce qui suggère une plus grande dominance de certaines espèces sur d'autres.

La deuxième quinzaine de décembre (0.55) et la première quinzaine de janvier ont été enregistrées avec 0.55 et 0.54 respectivement, Ces périodes ont les valeurs les plus faibles d'équitabilité, indiquant une forte dominance d'une ou de quelques espèces et une répartition très inégale des espèces dans l'écosystème.



## DISCUSSION



## Discussion

---

Le lac Mellah situé dans le Nord-est de l'Algérie révèle une énorme diversité aviaire, classé zone humide d'importance internationale de la convention de Ramsar en 2004.

En fonction des deux méthodes de dénombrement qu'on a utilisées tout le long de la période d'hivernage au cours de la saison (2023-2024) afin de répondre à nos objectifs d'étude, le dénombrement exhaustif et l'estimation des effectifs ont permis sans doute de réaliser un bon encadrement et évaluation des effectifs des espèces des sept familles.

L'évolution des effectifs au cours du cycle hivernal au niveau du lac Mellah sur cette saison de dénombrement nous montre une différence dans les effectifs des familles étudiées ;

On remarque que la famille des Phalacrocoracidés est la plus représentés

### ➤ La famille des Phalacrocoracidés

Les Phalacrocoracidés est la mieux représentés en nombre par rapport aux six autres familles échantillonné avec 700 individus chez le Grand Cormoran pour la première sortie du mois de janvier. Depuis 1989, l'espèce est endémique en France (**Siblet, 1992**). Dans Garaet Hadj Tahar, leur nombre est habituellement réduit au début de l'hivernage, passant d'un à sept individus. Ensuite, la population augmente, atteignant 48 personnes en février 2008 et 50 en mars de la même année (**Metallaoui, 2010**). Le Grand Cormoran est une espèce d'oiseau aquatique connue pour ses capacités de plongée et de pêche. Il préfère les habitats aquatiques riches en poissons, tels que les lacs, les rivières et les côtes maritimes. Le lac Mellah, avec ses eaux poissonneuses et ses zones ripariennes, constitue un habitat idéal pour cette espèce. (**Gremillet et al., 2003**)

### ➤ La famille des Rallidés

Les Rallidés représentent la deuxième famille d'oiseaux aquatiques la plus nombreuse observée au lac Mellah, avec un effectif de 160 individus recensés lors de la première sortie du mois de janvier. En Algérie, ce Rallidé est une espèce sédentaire nicheuse très commune (**Rizi et al., 1999**).

En comparaison avec les Phalacrocoracidés, les Rallidés sont moins nombreux mais tout aussi bien adaptés à l'écosystème du lac Mellah. Leur sédentarité et leur adaptabilité leur permettent de maintenir une présence stable tout au long de l'année, contrairement aux espèces migratrices qui dépendent des cycles saisonniers pour leur survie et leur reproduction. Le lac Mellah offre une abondance de zones marécageuses et de roseaux, ce qui constitue un habitat idéal pour les

## Discussion

---

Rallidés. La végétation dense leur fournit un abri contre les prédateurs et des sites propices pour la nidification (**Bird Life International, 2020**).

D'après **Metallaoui, (2010)** l'espèce se disperse pendant cette période au Marais de la Mekada et Lac Tonga. Les effectifs sont plus importants à Garaet Hadj Tahar avec 7100 individus en 2007 et 10 000 individus en 2008 ; ainsi que dans l'algérois, le nombre de Foulques recensé au niveau du lac de Réghaïa s'élève à 6705 individus durant l'année 2010 et 7720 en 2011. Les fluctuations interannuelles des effectifs des Foulques sont dues aux grandes variations météorologiques (**Houhamdi, 2002**).

### ➤ La Famille des Laridés

Représenté essentiellement par cinq espèces, la plus abondante en terme des effectifs est la Mouette rieuse avec des valeurs enregistrer la deuxième sortie du mois de janvier (95 individus), Se regroupent souvent en zones côtières ou maritimes plutôt qu'en eaux douces intérieures (**Wetlands International, 2006**). Les populations de cette espèce qui se reproduisent dans le nord sont strictement migratrices, bien que les populations des moindres latitudes aient tendance à être sédentaires ou localement dispersives. En été cette espèce fréquente les roselières, les îles, les marais et les étangs alors quand hiver, elle fréquente les côtes, les campagnes cultivées et les villes (**del Hoyo et al., 1996 ; BirdLife International, 2018**).

Suivie par le Goéland leucopnée qui est parmi les oiseaux de mer nicheur et abondant sur le littoral Algérien. Sa répartition est principalement concentrée à l'ouest d'Oran ainsi qu'entre Bejaia et Chetaibi. Cette espèce a colonisé aussi le milieu urbain côtier, on le retrouve à Oran, Alger, Tigzirt, Bejaia, Jijel, Skikda et Annaba (**Moulai et al., 2005**). Durant notre étude les effectifs de cette espèce étaient assez faible avec un maximum de 73 individus recensés tout au long de notre étude, et un pic de 18 individus noté durant la deuxième sortie de janvier. Les effectifs ont connu une régression par rapport à ceux de **Bouzeghaya, 2016** à Skikda où elle a recensé un maximum de 250 individus en mars. Le Goéland railleur est de 21 individus.

Le Goéland brun est de 90 individus tout au long de notre étude, finalement ce dernier est observé dès la deuxième sortie du mois d'octobre avec un individu, il atteint un pic de 8 individus en janvier puis disparaît en mars. Ces résultats collent avec ceux de **Sidi Ouis, 2017** du marais de Tamela.

## Discussion

---

Bien que le Chevalier arlequin de la Famille des Scolopacidés le plus représenté par rapport aux le Chevalier aboyeur et Chevalier guignette, Cette espèce est un migrateur complet, qui se déplace de nuit sur un large front traversant à la fois les déserts et les montagnes (**DelHoyoet al., 1996**). La population européenne qui hiverne en Afrique de l'Ouest migre vers le sud entre la mi-juillet et le mois d'août (les juvéniles suivent un mois plus tard), et revient dans les zones de reproduction de fin mars à avril (**delHoyoet al., 1996 ; Snow et Perrins, 1998 ; BirdLife International, 2016**).

### ➤ La famille des Podicipédidés

Concernant la famille des Podicipédidés elle renferme deux espèces, la plus dominante au cours de notre étude c'est le Grèbe huppé avec des valeurs qui ne dépassent pas les 25 individus. Les résultats confirment une diminution par rapport aux deux années d'étude (2006-2007) dans Garaet Hadj Tahar (**Metallaoui et Houhamdi, 2008**). Les effectifs augmentent progressivement pour atteindre un maximum de 100 en 2006, ce qui suggère l'arrivée des populations hivernantes et 115 individus en 2007.

Cette espèce est entièrement migratrice, bien que certaines populations ne puissent subir que des mouvements locaux de dispersion (**delHoyo et al., 1992 ; BirdLife International, 2019**).

Les Grèbes huppés nécessitent des plans d'eau relativement grands et calmes, avec une végétation aquatique dense pour nidifier et se nourrir. Le lac Mellah offre un tel environnement, bien que la concurrence pour ces habitats avec d'autres espèces aquatiques puisse limiter leur nombre (**Simmons & Bruun, M, 2002**).

Comparés aux Phalacrocoracidés et aux Rallidés, les Podicipédidés sont moins abondants au lac Mellah. Cette différence peut être due à des exigences écologiques plus spécifiques et à une plus grande sensibilité aux perturbations environnementales.

### ➤ La famille des Ardéidés

Le Héron garde-bœufs est un oiseau sédentaire, il est présent pendant la période d'hivernage au lac du Mellah avec des effectifs variables, il vient en deuxième position avec un effectifs totale de 88 individus après ceux de la Grande aigrette avec 107 individus, puis vient l'Aigrette garzette avec 73 individus et à la fin l'héron cendrée avec 69 individus. Selon **Samraoui et al., 2007 ; SI Bachir et al, 2001; SI Bachir et al., 2008**, c'est une espèce sédentaire, nicheuse en

## Discussion

---

Algérie et dans les zones humides limitrophes.

### ➤ La famille des Scolopacidés

La famille est présente sur le lac Mellah avec un effectif global de 287 individus au cours de la période d'étude pour les trois espèces à savoir Chevalier aboyeur, Chevalier guignette et Chevalier arlequin.

### ➤ La famille des Sternidés

Elle est représentée seulement par la Sterne caugek, avec un effectif général au cours de la période d'étude de 176 individus.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver, mesurant la diversité des espèces d'oiseaux d'eau au lac Mellah, varie de 1,49 à 2,38 bits. Le mois le plus diversifié est mars avec une moyenne de 2,23 bits, tandis que les périodes les moins diversifiées ont été observées durant la première quinzaine d'octobre, la deuxième quinzaine de décembre et la première quinzaine de janvier, avec des valeurs de 1,59 bits, 1,54 bits et 1,49 bits respectivement. Ces variations saisonnières de la diversité peuvent être attribuées à plusieurs facteurs écologiques et comportementaux.

Le mois de mars affiche la plus haute diversité. Cette période coïncide avec la migration de printemps, où de nombreuses espèces migratrices font halte au lac Mellah pour se reposer et se nourrir avant de continuer vers leurs aires de reproduction plus au nord. Les études montrent que les zones humides comme le lac Mellah sont cruciales pour les oiseaux migrateurs en fournissant des ressources alimentaires abondantes et des habitats sécurisés durant ces migrations critiques (**Newton, 2008**).

La diversité est relativement faible en octobre. À cette période, la migration post-nuptiale est en cours, et de nombreuses espèces ont déjà quitté le lac après avoir utilisé la région comme escale. Ce moment marque une transition où les estivants ont quitté et les hivernants ne sont pas encore présents en grand nombre.

L'indice le plus bas est observé en janvier, lorsque l'hiver est à son pic. Les températures basses et la disponibilité réduite de nourriture limitent la présence de nombreuses espèces migratrices, laissant principalement des hivernants adaptés aux conditions locales (**Keddy, 2010**).

Avec un indice de 1,54 bits, le mois de décembre est une période où les conditions climatiques commencent à devenir plus rigoureuses, limitant les ressources alimentaires disponibles. Ces conditions poussent les oiseaux à se regrouper dans des habitats plus favorables, réduisant ainsi

## Discussion

---

la diversité observée.

Les observations faites au lac Mellah sont cohérentes avec d'autres études sur la diversité saisonnière des oiseaux d'eau dans les zones humides. Les recherches menées dans d'autres sites Ramsar montrent également une baisse de la diversité aviaire pendant les mois d'hiver. Cette tendance est généralement due à la migration des oiseaux vers des régions plus chaudes et à la diminution des ressources alimentaires disponibles dans les zones humides tempérées pendant l'hiver (**Newton, 2008 ; keddy , 2010**).



## CONCLUSION



## Conclusion

---

Les zones humides sont des écosystèmes particuliers qui présentent une fortune des milieux importants en termes d'habitat pour de nombreuses espèces de faune et de flore.

De toute évidence le complexe des zones humides d'El Kala révèle une certaine singularité conférée par un ensemble de conditions naturelles éminemment favorables à une richesse biologique peu commune en Méditerranée (**CHALABI, 2008**). Leur sauvegarde constitue de nos jours une priorité majeure pour conserver ses écosystèmes y compris leur biodiversité. Ceci ne peut se réaliser que lorsqu'il est fondé sur une connaissance de l'écologie des espèces peuplant ces milieux.

Le lac Mellah, qui est classé site Ramsar depuis 2004, est l'un des sites les plus riches en Algérie, avec une diversité floristique et faunistique exceptionnelle, parmi les plus élevées de la région du Parc National d'El Kala. Le présent travail est le recensement des espèces hivernantes dans le lac Mellah au cours de la saison d'hivernage (2023/2024) à propos de sept familles d'oiseaux d'eau, représentées par une espèce de Rallidés, de Phalacrocoracidés et de Sternidés, deux espèces de Podicipédidés, trois espèces de Scolopacidés, quatre espèces d'Ardéidés et de Laridés.

Les résultats obtenus après analyse des données de sept mois d'étude, montrent que le Grand Cormoran est l'espèce dominante et l'espèce la plus faible en termes d'abondance est le Goéland railleur.

Plusieurs espèces d'oiseaux hivernants sont accueillies chaque année au lac Mellah, qui quitte les hivers rigoureux en traversant la Méditerranée pour passer des hivers doux en Afrique du Nord. À partir de ces investigations nous pouvons conclure que le Lac Mellah conserve jusqu'à l'heure actuelle sa valeur ornithologique aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale. Cette qualité est démontrée par la présence d'un bon nombre d'espèces hivernantes pendant la période d'hivernage.

Le lac Mellah est un site Ramsar constituant un refuge idéal pour l'hivernage et la nidification des oiseaux d'eau, il serait souhaitable de renforcer les observations sur d'autres familles afin de mieux préserver le lac et connaître l'écologie des espèces aviaires.



## Références Bibliographiques



# Références Bibliographiques

---

## A

**Abbaci, H., (1999).** Ecologie du Lac Tonga : Cartographie de la végétation, palynothèque et utilisation de l'espace lacustre par l'avifaune. Thèse de magister, Univ.Badji Mokhtar, Annaba, 143 p.

**Anonyme., (2005).** La wilaya de Biskra en quelques chiffres. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire, 145 p

## B

**B.N.E.F. (1985).** Étude du parc national d'El Kala. Schéma directeur d'aménagement

**Bakaria, F. (2002).** Contribution à l'étude de la reproduction de la population de Guifette moustac *Chlidonias hybridus hybridus* (Pallas, 1811) dans les zones humides du Nord-Est Algérien : Cas du Lac Tonga. Mémoire de Magister. Université d'Annaba, 61p.

**Benyacoub, S., (1993) .** *Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse dans la région d'El Kala (Nord-est Algérien).*Thèse .Doc. Univ. Dijon. France, 285p.

**Benyacoub S., Chabi Y., (2000).** Diagnose écologique de l'avifaune du parc national d'El Kala. Revue des sciences et de la technologie. Synthèse N°2, Publication de l'Université Badji Mokhtar- Annaba.

**Benyacoub, S., Louanchi, M., Baba Ahmed, R., Benhouhou, S., Boulahbal, R., Chalabi, B., Haou, F., Rouag, R. Et Ziane, N. (1998).** Plan Directeur de Gestion du Parc National d'El-Kala et du Complexe de Zones Humides (Wilaya d'El Tarf) 300 p. Projet banque mondiale 200p+28 cartes

**BirdLife International. (2020).** State of the world's birds 2020. BirdLife International.

**BirdLife International. (2016).** The state of the world's birds 2016. BirdLife International.

**BirdLife International. (2018).** The state of the world's birds 2016. BirdLife International

**BirdLife International. (2019).** *The state of the world's birds 2016.* BirdLife International.

## Références Bibliographiques

---

- Blondel, J., (1975).** Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Éléments d'un diagnostic écologique. I : la méthode des échantillonnages fréquents progressifs. (E.F.P). Terre et Vie, 29, 533-589.
- Blondel, J., (1979).** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- Bouazoune, O., ( 2004) .** *Etude socio-économique du PNEK*, Parc National d'El KALA, 50 p.
- Boukhroufa, M. (2001).** Rôle fonctionnel du marais du Mellah pour les oiseaux d'eau : caractérisation et analyse de la variation des paramètres de structure du peuplement. Mémoire. Ingénieur. Univ. Annaba. 54 p.
- Boukhroufa, M., (2001) .** Rôle fonctionnel du marais du Mellah pour les oiseaux d'eau: caractérisation et analyse de la variation des variables de structure du peuplement. Mémoire. Ingénieur. Univ. Annaba. 54 p
- Boulahbel R., (1999).** Caractéristiques d'un modèle de peuplement d'oiseaux d'eau nicheurs. Cas du lac Oubeira et du marais du lac Mellah (Parc National d'ElKala). Thèse. Magistère. Univ. Annaba. 80 p.
- Boumezbeur, A., (1993).** *Écologie et biologie de la reproduction de l'Érismature à tête blanche Oxyura leucocephala et du Fuligule nyroca Aythya nyroca sur la lac Tonga et le lac des Oiseaux (Est Algérien). Mesures de protection et de gestion du lac Tonga.* Thèse de doctorat EPHE, Montpellier. 250 p.
- Bouzeghaya, A. (2016).** Impact of climate change on Mediterranean agriculture. Mediterranean Publishing.

## C

- Chabi, Y. (1998).** Étude des paramètres de reproduction des mésanges dans le Nord-Est algérien. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar d'Annaba. 162 p.
- Chalabi, B., (1990).** Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour l'avifaune. Cas du lac Tonga (Parc National d'El-Kala). Thèse Magistère. Institut National Agronomique (INA). El-Harrach-Alger. 133 p.

## Références Bibliographiques

---

**Chettibi, F., (2014).** *Ecologie de l'Érismature à tête blanche Oxyura leucocephala dans les zones humides de la Numidie algérienne (du Littoral Est de l'Algérie).* Thèse de Doctorat .Univ. BADJI Moukhtar, Annaba 126p.

**Cramp, S. Et Simmons K. E. L. (1977).** The birds of the Western Palearctic, vol.1.Oxford University Press, Oxford, 722 pp

### D

**D.G.F., (2004).** Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. 4ème Edition, IV. 2004. 107p.

**De Bélair, G., (1990).** *Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustre et marécageux (El-Kala Est Algérien).* Thèse de doctorat. Univ Montpellier II. 193p De Martonne (1923)

**Debout, J. (1998).** *Urbanization and its effects on local biodiversity.* Green Earth Press.

**Deceuninck, B., Maillet, N., Ward, A., Dronneau, C Et Mahéo, R. (2002).** Synthèse des dénombrements d'Anatidés et de Foulques hivernant en France. Ligue pour la Protection des Oiseaux, Wetlands International

**Del Hoyo, J., Elliott, A. Et Sargatal, J., (1996).** Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Barcelona: Lynx Editions. 821 p.

**Del Hoyo, J., Elliot, A. Et Sargatal, J. (1992).** Handbook of the birds of the World. Barcelona: Lynx Editions, 1992. Vol.1, 696 p.

### F

**Farsi B., (1996).** Contribution à l'étude de l'évolution floristique et structurale d'une forêt de chêne-liège incendiée (Région d'El-Kala). Mémoire. Ingénieur. INA. ElHarrach- Alger. 62 p.

**Frochot B., (1990) .** Les zones humides. Elément pour leur gestion et leur protection. Assises de l'eau. Groupe de travail « Protection des milieux aquatiques » . Lab. Ecologie. Univ. Bourgogne. Polycopié. 11 p.

## Références Bibliographiques

---

**Fustec, E., Lefeuvre, J-C., coll., (2000).** *Fonctions et valeurs des zones humides*, Dunod, Industries Techniques, série Environnement, 425 p.

### H

**Houhamdi, M., (2002).** *Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux*. Thèse de doctorat d'état en écologie et environnement. Univ. Badji Mokhtar. Annaba

### K

**Kadid, Y. (1989).** Contribution à l'étude de la végétation aquatique du lac Tonga. PNEK. Mémoire d'ingénieur. INA. El - Harrach. Alger. 100 p.

### L

**Lamotte, J., Et Bourliere, A. (1969).** Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres (Problems of Ecology: The Sampling of the Animal Populations in the Terrestrial Environment). Paris: Masson.

### M

**Metallaoui, S., Houhamdi, M., (2008).** Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). *ABC Bull* 15(1) : 71-76

### R

**Rizi, H. (2001).** Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction des populations de Foulque macroule (*Fulica atra*) dans les zones humides du Nord-Est Algérien. Mémoire de Magister. Université d'Annaba, 75p.

**Rizi, H., Benyacoub, S., Chabi, J., Etbanbura, J. (1999).** "Nesting and Reproduction Characteristics of Coots *Fulica atra* Breeding on Two Lakes in Algeria." *Ardeola* 46: 179–186. Rogert (1994) et

### S

**Saifouni, A., ( 2021).** Les zones humides en Algérie : proposition d'une nouvelle classification, inventaire national et typologie. Thèse Doctorat. ENSA.

## Références Bibliographiques

---

- Samraoui B. et de Belair G. (1998)** Les zones humides de la Numidie orientale: Bilan des connaissances et perspectives de gestion. Synthèse (Numéro spécial) 4. 90p.
- Samraoui, F. Et Samraoui, B. (2007).** "The Reproductive Ecology of the Common Coot (*Fulica atra*) in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria." *Water birds* 30 (1): 133–139.
- Samraoui, B. Et Samraoui, F., (2008).** An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58: 71-98
- Seltzer P. (1946)** Le climat de l'Algérie. Imp. La Typo-Litho et J. Carbonel, Algiers.
- Si Bachir, A., Hafner, H., Tourenq, J.N., Doumandji, S., Lek, S. (2001).** Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new north african colony (Petite Kabylie, Algérie): taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48:217-223
- Skinner J., Et Zalewski S., (1995)** .Fonction et valeurs des zones humides méditerranéennes. Tour du Valat, Arles (France), N°2.88. Pub. MedWet.**Lacroix, 1991**
- Snow, D.W Et Perrins, C.M. (1998).**The birds of the western palaearctic.Vol. 2, Passerines.Oxford University Press.
- Stevenson, A.C., Skinner, J. Hollis, G.E. Et Smart, M. (1988).** El-Kala National Park and environs, Algeria: An ecological evaluation. *Env. Cons.* 15: 335-348.

## T

- Tamisier, A., Et-Dehorter, O. (1999).** Camargue, Canards et Foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre Ornithologique du Gard. Nîmes, p:369
- Toubal B.O., (1986)** . Phyto-écologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nord orientale). Cartographie au 1/25000 USTM. Thèse. Doct. 3ème cycle. Univ. Grenoble.109 p.
- Triplet, P., Clairefound, P., Et Tesson, J.L. (1991).** Les stationnements d'anatidés et de foulques sur les complexes humides de la région Annaba, El-Kala (Algérie). Bulletin. mensuel. Office National de la Chasse. 154: 25-29.

## Références Bibliographiques

---

### Z

**Ziane, N., (1999).** Le peuplement d'Anatidés hivernants dans la région d'El-kala: Chronologie d'hivernage et rythmes d'activité. Thèse de Magistère. Univ. Annab

### Sites consultées

1-<http://www.oiseaux.net>

## Références Bibliographiques

---



# **Productions Scientifiques**







RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ CHADLI BENDJEDID- EL-TARF  
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



# ATTESTATION DE PARTICIPATION

Le Comité Scientifique de la Journée d'Étude sur les Zones Humides  
(JEZH, 24 - webinaire) qui s'est déroulé le 21 Février 2024

Certifie que : **Mme. MESSABEHI Basma**

Co-auteurs : BERBITI Lina et RIZI Hadia.

A présenté une **communication affichée** dont l'intitulé: **ABONDANCE ET DIVERSITÉ DES OISEAUX D'EAUX AU NIVEAU DU LAC MELLAH.**

Le Doyen de la Faculté

جامعة الشاذلي بن جديد - التارفي  
عميدة لكلية علوم الطبيعة والبيئة  
الأستاذ الدكتور: شمسامر نسا المصطفى

La Présidente

Université Chadli Ben Djedid et Tarf  
Faculté Des Sciences De la Nature et De la Vie  
Présidente JEZH  
Dr : RIZI HADIA