



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة شاذلي بن جديد - الطارف

Université Chadli Bendjedid - El Tarf

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Spécialité:

Biodiversité et Environnement

THEME

**Fluctuation des oiseaux nicheurs au niveau Parc National
d'El Kala (Lac El Mellah)**

Présenté par :

BENFIFI Amine

Devant le jury :

Présidente : Dr. RIZI Hadia

MCA. Université Chadli. Bendjedid El Tarf

Examinatrice : Dr. CHETTIBI Ahlem

MCB. Université Chadli. Bendjedid-El Tarf

Encadrante: Dr. SAIDI Hacina

MCA. Université Chadli. Bendjedid-El Tarf

2024- 2025

Remerciements

En premier lieu, je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, qui m'a accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires pour surmonter les obstacles et mener à bien ce travail.

J'exprime ma profonde reconnaissance à **Dr, Saidi H**, mon encadrante, pour sa disponibilité constante, la rigueur de son encadrement, la richesse de ses conseils et ses encouragements tout au long de cette recherche.

Mes vifs remerciements vont aux membres du jury, **Dr. Rizi H** et **Dr. Chettibi A**, pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail. Je leur suis reconnaissant pour leur disponibilité et pour l'attention qu'ils ont portée à ce mémoire, ainsi que pour les remarques pertinentes qui ne manqueront pas de l'enrichir.

Enfin, j'adresse toute ma gratitude à toutes les personnes, proches ou lointaines, qui ont contribué, d'une manière ou d'une autre, à la réalisation de ce travail, par leur soutien moral, technique ou scientifique.

BENFIFI Med. Amine

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à qui Dieu a dit:

(و اخفض لهما جناح الذل من الرحمة و قل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا)

الاسراء/24

À mon père bien-aimé, **Abd El-Karim**, pilier de ma vie, homme de sagesse, de principes et de courage. Tu m'as appris à ne jamais baisser les bras, à persévérer malgré les difficultés, et à toujours avancer avec dignité. Ton exemple restera à jamais une lumière dans mon chemin.

Que ce travail soit un modeste hommage à tout ce que tu représentes pour moi.

À ma mère chérie, **Rachida**, symbole d'amour pur, de patience et de sacrifice. Tu as toujours cru en moi, même dans mes moments de doute. Ton soutien constant, ton regard réconfortant, et tes prières silencieuses m'ont accompagné à chaque étape. Que Dieu te garde, car je te dois ma force et mon courage.

À mes sœurs, **Sara, Hadil, Salwa**, qui m'ont entouré d'amour, d'encouragement et de bienveillance. Vos mots, vos sourires et votre présence ont adouci bien des épreuves. Je vous souhaite, du fond du cœur, bonheur, réussite et accomplissement.

Et je me dédie également à moi-même, pour l'effort, la patience et la résilience dont j'ai su faire preuve. Pour les nuits sans sommeil, les moments de doute surmontés, et la volonté de ne jamais abandonner. Ce travail est le fruit de cette détermination, et je suis fier du chemin parcouru.

A tous mes amis de promo du Master Biodiversité et Environnement 2024-2025.

Med. Amine

Résumé

Au cours du cycle annuel, la période hivernale revêt une importance cruciale pour les oiseaux d'eau. À cet égard, l'Algérie se trouve sur l'un des deux principaux couloirs de la voie de migration Est-Atlantique. La région d'El Kala, en particulier, grâce à son complexe de zones humides, constitue un site majeur, accueillant à elle seule près de 70 % des populations d'Anatidés et de Foulques hivernant dans le pays.

La présente étude a été réalisée au niveau du site Ramsar du Lac des Mellah, reconnu comme un lieu d'hivernage pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. L'objectif principal de ce travail a consisté en un suivi des effectifs des espèces hivernantes ainsi que de leurs variations au cours de la période allant d'octobre 2024 à avril 2025.

Les inventaires réalisés ont permis de recenser 11 espèces appartenant à 04 familles différentes. La Foulque macroule (*Fulica atra*) s'est révélée être l'espèce dominante, suivie par le Canard siffleur (*Anas penelope*) et la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*). La saison hivernale s'est distinguée comme la période la plus riche et la plus diversifiée en oiseaux d'eau par comparaison à la période de nidification.

Mots clés : oiseaux d'eau, fluctuations, inventaire, lac Mellah, hivernage.

الملخص

خلال الدورة السنوية، تُعدّ الفترة الشتوية ذات أهمية حاسمة للطيور المائية. وفي هذا السياق، تقع الجزائر على أحد الممرّين الرئيسيين لطريق الهجرة شرق الأطلسي. وتُعدّ منطقة القالة، بفضل مجمعها من المناطق الرطبة، موقعًا رئيسيًا، إذ تستقبل ما يقارب 70٪ من مجموع أفراد البطّيّات والفلك الشتوية في البلاد.

أنجزت هذه الدراسة على مستوى موقع رامسار "بحيرة الملاح"، الذي يُعرف كموقع إشتاء لعدة أنواع من الطيور المائية. وقد تمثل الهدف الأساسي من هذا العمل في تتبّع أعداد الأنواع الشتوية وتغيراتها خلال الفترة الممتدة من أكتوبر 2024 إلى أبريل 2025.

سمحت الجردات المنجزة بتسجيل 11 نوعًا تنتمي إلى 4 عائلات مختلفة. وقد تبيّنت الفلكة (*Fulica atra*) كأكثر الأنواع سيادة، تليها البطة الصفارة (*Anas penelope*) ثم الشرشير الشتوي (*Anas crecca*). تميّز الفصل الشتوي بكونه الفترة الأكثر ثراءً وتنوعًا من حيث الطيور المائية مقارنة بفترة التعشيش.

الكلمات المفتاحية: الطيور المائية، التقلّبات، الجرد، بحيرة الملاح، الشتاء.

Abstract

During the annual cycle, the winter period holds critical importance for waterbirds. In this regard, Algeria is located along one of the two main corridors of the East Atlantic migratory flyway. The El Kala region, particularly due to its wetland complex, represents a key site, hosting nearly 70% of the wintering populations of Anatidae and coots in the country.

The present study was conducted at the Ramsar site of Lake Mellah, recognized as a wintering area for several waterbird species. The main objective of this work was to monitor the numbers of wintering species and their fluctuations during the period from October 2024 to April 2025.

The inventories carried out recorded 11 species belonging to 4 different families. The Eurasian Coot (*Fulica atra*) emerged as the dominant species, followed by the Eurasian Wigeon (*Anas penelope*) and the Common Teal (*Anas crecca*). The winter season proved to be the richest and most diverse in terms of waterbird presence compared to the breeding season.

Keywords: waterbirds, fluctuations, census, Lake Mellah, wintering.

Liste des Tableaux

N° tableaux	Titre	Pages
01	Liste des espèces inventoriées dans la zone humide du Lac Mellah	28

Liste des figures

N° Figures	Titre	Pages
01	Situation et limites géographiques de l'aire du Parc National d'El-Kala.	06
02	Vue satellite du système lacustre du Lac El-Mellah	08
03	Canard siffleur.	12
04	Sarcelle d'hiver	13
05	Fuligule nyroca	14
06	Fuligule milouin	15
07	Grèbe huppé.	16
08	Grèbe à cou noir.	17
09	Grèbe castagneux	18
10	Grande aigrette	20
11	Aigrette garzette.	21
12	Poule d'eau.	22
13	Foulque macroule.	23
14	Evolution d'effectif du canard siffleur dans le lac Mellah	29
15	Evolution de l'effectif de la sarcelle d'hiver dans le lac Mellah	30
16	Evolution d'effectif du Fuligule nyroca dans le lac Mellah	31
17	Evolution de l'effectif du Fuligule milouin dans le lac Mellah.	31
18	Evolution de l'effectif du grèbe huppé dans le lac Mellah	32
19	Evolution de l'effectif du grèbe à cou noir dans le lac Mellah	33

20	Evolution de l'effectif de grèbe castagneux dans le lac Mellah.	33
21	Evolution de l'effectif de l'aigrette garzette dans le lac Mellah.	34
22	Evolution de l'effectif de la grande aigrette dans le lac Mellah.	35
23	Evolution de l'effectif de la Poule d'eau dans le lac Mellah	36
24	Evolution de l'effectif de la foulque macroule dans le lac Mellah.	37
25	Evolution des effectifs du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.	38
26	Evolution de la richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.	39
27	Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.	40
28	Evolution mensuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.	41

Liste des photos

N° Photo	Titre	Pages
01	Vue générale duLac El-Mellah.	07
02	Télescope monté sur trépied.	24
03	Paire de jumelles.	24
04	Guide d'identification des oiseaux.	24
05	Compteur manuel.	24

| SOMMAIRE

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Tables des matières

Introduction 1

Chapitre I : Matériel & Méthodes

1. Situation de la zone d'étude 5

1.1. Présentation du Parc National D'El-Kala (PNEK) 5

1.2. Site d'étude : Lac El-Mellah 6

1.2.1. Situation géographique..... 6

1.2.2. Situation naturelle 7

1.2.3. Caractéristiques écologiques 8

1.2.3.1. Flore 8

1.2.3.2. Richesse ornithologique 9

1.2.3.3. Hydrologie..... 9

1.2.3.4. Valeurs sociales et culturelles 10

1.2.3.5. Principale menaces 10

| SOMMAIRE

1.2.3.6. Statut de protection.....	11
2. Les espèces étudiées.....	11
2.1. La famille des Anatidés	11
2.1.1. Canard siffleur (<i>Anas penelope</i>).....	12
2.1.2. Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>).....	13
2.1.3. Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>).....	14
2.1.4. Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>).....	15
2.2. La Famille des Podicipedidés.....	16
2.2.1. Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)	16
2.2.2. Grèbe à cou noir (<i>Podiceps nigricollis</i>)	17
2.2.3. Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>).....	18
2.3. La Famille des Ardéidés	19
2.3.1. Grande aigrette (<i>Ardea alba</i>).....	20
2.3.2. Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	21
2.4. La Famille Rallidés.....	21
2.4.1. Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>).....	22
2.4.2. Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	23
3. Méthodologie de travail	24
3.1. Matériel utilisé	24
3.2. Méthodes de dénombrement	24
3.3. Dénombrement exhaustif	25

SOMMAIRE

3.4. Estimations des effectifs.....	25
4. Méthode d'Analyse des données.....	25
4.1. Notion de richesse	26
4.2. L'indice de diversité de Shannon et Weaver	26
4.3. L'indice d'équitabilité	26

Chapitre II : Résultats & interprétations

2.1. Famille des Anatidés	29
2.1.1. Canard siffleur (<i>Anas penelope</i>).....	29
2.1.2. Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>).....	30
2.1.3. Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>).....	31
2.1.4. Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>).....	31
2.2. Famille des Podicipedidés.....	32
2.2.1. Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>).....	32
2.2.2. Grèbe à cou noir (<i>Podiceps nigricollis</i>).....	17
2.2.3. Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>).....	18
2.3. Famille des Ardéidés.....	19
2.3.1. Grande aigrette (<i>Ardea alba</i>).....	20
2.3.2. Aigrette garzette (Egretta garzetta)	21
2.4. Famille Rallidés.....	21
2.4.1. Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>).....	22
2.4.2. Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	23

| SOMMAIRE

3. L'abondance	23
4. Richesse spécifique	23
5. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.....	23

Chapitre III : Discussion

Discussion	44
Conclusion.....	49

Références bibliographiques

Production scientifique

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La biodiversité, concept englobant la diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes, constitue un pilier fondamental de la stabilité écologique et du bien-être humain. Elle assure le maintien des cycles biogéochimiques, la pollinisation, la régulation du climat, et offre des ressources alimentaires, pharmaceutiques et économiques inestimables (**CBD, 1992 ; Chapin et al., 2000**).

À travers le monde, les écosystèmes naturels abritent des millions d'espèces interdépendantes qui, ensemble, forment une trame écologique complexe, garante de résilience face aux perturbations environnementales (**Millennium Ecosystem Assessment, 2005**). Cependant, cette richesse est aujourd'hui gravement menacée par les activités anthropiques. Le rythme actuel d'extinction des espèces, largement accéléré par la perte d'habitat, la pollution, la surexploitation des ressources naturelles et le changement climatique, est estimé entre 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel (**Pimm et al., 2014**). Parmi les écosystèmes les plus vulnérables à ces pressions, les zones humides figurent en première ligne.

Les zones humides sont définies par la Convention de Ramsar (1971) comme « des étendues de marais, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, stagnantes ou courantes, douces, saumâtres ou salées ». Ces milieux jouent un rôle écologique essentiel en tant que réservoirs de biodiversité, régulateurs hydrologiques, épurateurs naturels et puits de carbone (**Mitsch & Gosselink, 2015**). Ils abritent environ 40 % des espèces d'eau douce connues malgré leur couverture limitée (**Davidson, 2014**).

Toutefois, les zones humides sont parmi les écosystèmes les plus dégradés : plus de 35 % d'entre elles ont disparu depuis 1970, un déclin nettement plus rapide que celui des forêts (**Ramsar Global Wetland Outlook, 2018**). Cette régression alarmante met en péril les espèces qui y trouvent refuge, notamment les oiseaux d'eau, qui y dépendent pour leur reproduction, leur alimentation et leur repos migratoire.

INTRODUCTION

Le bassin méditerranéen, reconnu comme un des 36 hot spots mondiaux de la biodiversité (**Myers et al., 2000**), possède une mosaïque de zones humides côtières, continentales, permanentes ou temporaires. Ces écosystèmes uniques subissent une forte pression démographique, agricole et touristique, entraînant leur fragmentation, leur pollution et leur assèchement progressif (**MedWet, 2021**). Ces milieux sont pourtant essentiels pour la conservation d'espèces menacées, notamment les oiseaux d'eau migrateurs. Ils servent de relais vitaux dans la voie migratoire afro-urasienne, reliant les sites de reproduction européens aux quartiers d'hivernage en Afrique (**Béchet et al., 2010**).

La Méditerranée abrite à elle seule plus de 400 espèces d'oiseaux, dont une grande proportion utilise les zones humides pour nicher ou s'alimenter (**Finlayson et al., 2018**).

L'Algérie dispose d'un réseau remarquable de zones humides, réparties entre les zones côtières, les hautes plaines steppiques et le sud saharien. Plus de 1200 sites humides ont été recensés, parmi lesquels 50 sont inscrits à la liste de Ramsar (**Ministère de l'Environnement, 2022**). Ces milieux hébergent une faune aviaire diversifiée, attirant notamment des milliers d'oiseaux migrateurs chaque année. Cependant, malgré leur importance écologique, ces habitats sont menacés par des pratiques non durables : drainage à des fins agricoles, urbanisation, pollution domestique et industrielle, et dérèglement climatique (**Samraoui & Samraoui, 2008**). La dégradation progressive de ces écosystèmes réduit leur fonctionnalité écologique et compromet la survie de nombreuses espèces, notamment les oiseaux d'eau nicheurs.

Les oiseaux d'eau sont un groupe écologique comprenant les espèces qui dépendent des milieux aquatiques pour au moins une partie de leur cycle de vie. Ils regroupent les Anatidés, Rallidés, Podicipédidés, Ardéidés, entre autres familles. Leur capacité à s'adapter à différents habitats humides en fait des bioindicateurs sensibles des changements environnementaux (**Wetlands International, 2020**). Chaque année, des millions d'oiseaux d'eau migrateurs traversent les continents selon des voies bien définies, s'arrêtant sur les zones humides pour se reproduire, se nourrir ou se reposer. Les populations nicheuses sont particulièrement vulnérables, car leur succès reproducteur dépend fortement de la qualité et de la tranquillité des sites de nidification (**Kushlan et al., 2002**). À l'échelle mondiale, de nombreuses espèces voient leur effectif diminuer, notamment à cause de la disparition de leurs habitats de reproduction (**BirdLife International, 2022**).

INTRODUCTION

L'Algérie représente une escale stratégique pour les oiseaux d'eau migrateurs et une zone de nidification pour plusieurs espèces. On y observe régulièrement le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), la Foulque macroule (*Fulica atra*), le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), ainsi que des espèces rares et menacées telles que l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) ou la Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*) (Samraoui et al., 2006).

La reproduction de ces oiseaux dépend fortement des conditions hydriques, de la disponibilité de la végétation palustre et de la tranquillité des sites. Dans plusieurs zones humides algériennes, les fluctuations du niveau d'eau, la sécheresse et les activités humaines compromettent le succès reproducteur des espèces nicheuses (Bensaci et al., 2013). L'étude des oiseaux nicheurs en Algérie revêt donc une importance capitale pour la conservation de la biodiversité aviaire nationale.

Situé dans le nord-est algérien, le Parc National d'El-Kala est une aire protégée classée réserve de biosphère par l'UNESCO et inscrite sur la liste Ramsar. Il abrite un réseau de zones humides d'importance internationale, dont le lac El-Mellah, une lagune littorale semi-fermée alimentée par les eaux douces du bassin versant et les apports marins (Bouldjedri et al., 2020).

Le lac El-Mellah est l'un des rares sites côtiers d'Algérie à offrir des conditions de nidification favorables à de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau. Il accueille chaque printemps des couples nicheurs de foulques, de poules d'eau, de canards et de grèbes. La richesse de sa végétation aquatique et la diversité de ses habitats en font un site prioritaire pour l'étude et la conservation de l'avifaune (Saheb et al., 2012).

Les effectifs d'oiseaux d'eau nicheurs varient d'année en année sous l'effet de multiples facteurs : climat, niveau d'eau, prédation, perturbations humaines, pollution ou compétition interspécifique. Ces fluctuations reflètent directement l'état écologique des zones humides. Une diminution brutale du nombre de couples nicheurs peut signaler une dégradation de l'habitat ou un dérèglement des cycles hydrologiques (Cramp & Simmons, 1977 ; Fasola & Alieri, 1992).

Dans le contexte du changement climatique et de la pression croissante sur les ressources naturelles, le suivi des populations nicheuses devient un outil crucial pour l'évaluation de l'état de conservation des zones humides.

INTRODUCTION

À cet égard, le lac El-Mellah offre un terrain d'étude idéal pour mesurer les dynamiques spatio-temporelles des espèces et proposer des mesures de gestion adaptées.

L'objectif de notre étude est de mettre en évidence l'importance de la zone humide du « Lac Mellah », située dans la wilaya d'El Tarf, dans le suivi saisonnier des variations des effectifs de l'avifaune d'eau nicheuse.

Ce mémoire est organisé selon la structure suivante :

- ✚ Une introduction générale ;
- ✚ Le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone humide du lac Mellah ainsi qu'à la description du matériel et des méthodes utilisés pour mener cette étude, en particulier les techniques de recensement des oiseaux d'eau, et fournit des informations biologiques et écologiques sur les espèces étudiées ;
- ✚ Le deuxième chapitre présente les résultats obtenus, notamment l'évolution des effectifs observée dans la zone humide ;
- ✚ Le troisième chapitre est dédié à l'analyse et à l'interprétation des résultats ;
- ✚ Enfin, une conclusion générale vient clore ce travail.

MATREIEL
&
METHODES

1. Situation de la zone d'étude

1.1. Présentation du Parc National D'El-Kala (PNEK)

Le parc national d'El-Kala, créé le 23 juillet 1983, a été inscrit le 17 décembre 1990 au patrimoine naturel et culturel international ainsi qu'à la liste des réserves de biosphère de l'UNESCO (PRCP, 2015). Situé à l'extrême nord-est de l'Algérie, il relève administrativement de la wilaya d'El-Tarf et englobe neuf communes : El-Tarf, El-Kala, Aïn El-Assel, Souarekh, El-Aïoune, Berrihane, Raml Souk, Bougous et Boutheldja. S'étendant sur une superficie d'environ 80 000 hectares, le parc est bordé au nord par la Méditerranée, au sud par les monts de la Medjerda (Djebel Ghorra), à l'est par les frontières algéro-tunisiennes et à l'ouest par les plaines d'Annaba (Figure 01).

Plus vaste parc national du nord du pays, le parc d'El-Kala se distingue par une mosaïque d'écosystèmes variés comprenant des milieux marins, dunaires, lacustres et forestiers. Il abrite l'un des derniers refuges du cerf de Barbarie. L'étude écologique de ces écosystèmes a débuté par des inventaires floristiques, entomologiques et ornithologiques, qui ont révélé l'originalité de ces milieux, certains étant classés comme sites Ramsar (Samraoui B. et Belair G., 1998). L'avifaune y est particulièrement remarquable grâce à un ensemble de zones humides d'importance internationale, dont cinq sont inscrites sur la liste Ramsar : Messida, Cap Rosa, ainsi que les lacs Oubeïra, Tonga et El-Mellah. Par ailleurs, la frange marine du parc est riche en corail et en poissons (DGF, 2015).



Photo 01 : Vue générale du Lac El-Mellah (© Benfifi, 2025)

1.2.2. Situation naturelle

Le lac El-Mellah et son bassin versant se trouvent entièrement dans la commune d'El-Kala, qui s'étend sur 292 km². Ensemble, ils représentent un peu moins du quart de cette superficie, soit environ 82 km². La cuvette du lac est connectée à la mer Méditerranéenne au nord via un chenal de 900 m de long. Le lac est délimité au nord par la mer, au sud par le parc animalier d'El-Kala et les forêts environnantes du lac et d'Aïn Khiair, à l'est par la forêt de Boumalek et l'agglomération d'El Gantra El Hamara, et à l'ouest par les agglomérations d'El Melha et Souk Rguibet (**Figure 02**).

Le lac El-Mellah est situé à 10 km à l'est de Cap Rosa et à 15 km à l'ouest de la ville d'El-Kala. À l'ouest et au sud-ouest, la cuvette est dominée par un relief montagneux qui sépare la lagune des plaines alluviales de la vallée de l'Oued El Kébir (**KHERIFI, 2016**).

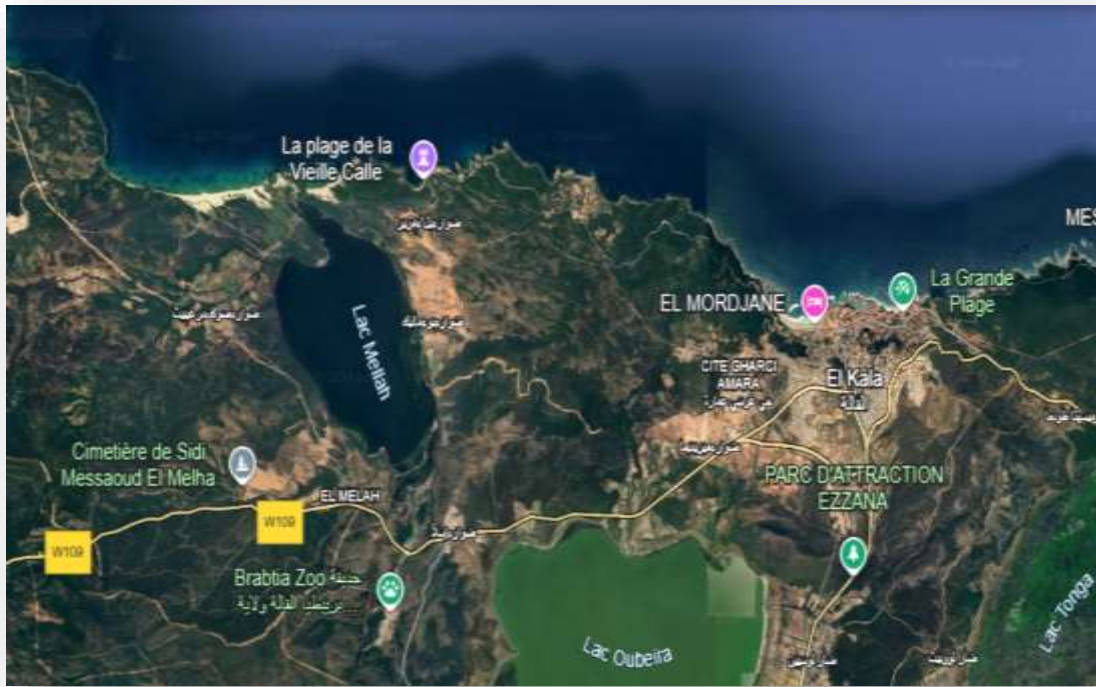


Figure 02 : Vue satellite du système lacustre du Lac El-Mellah (Google earth, 2025)

1.2.3. Caractéristiques écologiques

1.2.3.1. Flore

Le lac El Mellah se caractérise par l'existence de rives extrêmement réduites dont une grande partie de la végétation, très diversifiée, est terrestre. La configuration des rives favorise en effet la croissance d'un maquis composé de *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Calycotum villosa*, *Cistus salvifolius*, *Quercus coccifera*, *Quercus suber* et *Quercus faginea*, qui s'étend jusqu'à la limite des eaux du lac. Sur la rive occidentale, des massifs de chêne liège (*Quercus suber*) émergent, accompagnés d'une végétation qui s'étend jusqu'à deux ou trois mètres au-delà de la limite des eaux.

La partie nord-ouest a fait l'objet d'un reboisement d'eucalyptus, qui cède la place vers le nord à une vaste aulnaie développée à la faveur du delta de l'Oued Erriguibet. Du point de vue de la phytodiversité, un groupement de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) a été recensé au nord-ouest du Mellah, sur des sols sableux et argileux lagunaires, caractérisés par une forte teneur en lumachelles ou en calcaires résultant de la décomposition de coquillages marins. Cette formation végétale occupe approximativement 2 % de l'aire étudiée, avec une altitude moyenne de 10 mètres.

Chapitre I : Matériel & Méthodes

Il a été observé que la végétation locale se compose de groupements végétaux spécifiques, incluant une subéraie pure, une cocciferaie pure, ainsi qu'un mélange de chêne liège (*Quercus suber*) et de chêne kermes (*Quercus coccifera*), avec une prédominance de chêne liège. En outre, des associations végétales comprenant ces deux espèces, en combinaison avec la bruyère *Erica arborea*, ont été identifiées. La pinède de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) constitue une curiosité floristique sur les dunes, étant donné que cette espèce est essentiellement calcicole. La végétation du bassin versant de la lagune se compose de maquis à *Myrtus communis*, de peuplements à *Calycotum villosa* et à lavande (*Lavandula stoechas*), de pelouses, de peuplements à Pin maritime (*Pinus maritima*), d'Eucalyptus, d'oliveraies et de cultures (FDR, 2005).

1.2.3.2. Richesse ornithologique

Outre les oiseaux marins, objet de cette étude, le lac Mellah se caractérise par une diversité ornithologique importante. La salinité variable des eaux et la diversité des environnements adjacents sont des facteurs déterminants qui favorisent la présence de ressources abondantes et spécifiques (faune benthique, poissons, vertébrés et invertébrés des zones marécageuses, ressources végétales diverses...). Ces ressources alimentaires constituent le substrat de la présence d'une avifaune caractérisée par une prédominance d'espèces piscivores et de limicoles. Cependant, le processus de marinisation du site, résultant de la modification du débit de son exutoire il y a une dizaine d'années, a entraîné une transformation qualitative du pool de ressources et, par conséquent, de la composition du peuplement d'oiseaux. Actuellement, on observe une augmentation des espèces piscivores, tandis que les anatidés plongeurs et les foulques, qui constituaient autrefois la majorité des oiseaux hivernants, ont disparu ou, du moins, ont vu leur population diminuer.

Actuellement, le site est peuplé par 53 espèces, dont la présence de *Laridés*, de Limicoles et de *Phalacrocoracidés* est significativement renforcée (Brahmia, 2002).

1.2.3.3. Hydrologie

Le bassin versant, d'une superficie de 81,45 Km², s'étend sur un périmètre de 56,15 km. Cette zone se distingue par une topographie diversifiée, marquée par la présence de dunes et de reliefs montagneux, ainsi que par une végétation caractérisée par des chênaies, comprenant

Chapitre I : Matériel & Méthodes

notamment le chêne vert (*Quercus ilex*) et le chêne liège (*Quercus suber*). La région, peu urbanisée, est habitée par une population clairsemée qui occupe des habitations essentiellement traditionnelles. La population locale tire ses moyens de subsistance principalement de l'élevage bovin et caprin, ainsi que de la culture d'arachides.

En conséquence, les apports continentaux se limitent aux produits du lessivage des sols. La région est drainée par trois oueds : Rkibet au nord-ouest, El-Melah au sud-ouest et Bélaroug au sud. Il est à noter que, dans le cadre du bassin versant du Mellah, une partie de l'eau recueillie s'infiltré et alimente les nappes phréatiques, lesquelles sont, elles-mêmes, en communication probable avec la lagune. L'apport annuel des ruisseaux est estimé à environ 20 millions de mètres cubes (Messerer, 1999).

1.2.3.4. Valeurs sociales et culturelles

Il est indéniable que la valeur socio-économique de ce site est reconnue, comme en attestent les emplois générés par les activités de pêche au niveau de la lagune. Sur le plan des pêcheries, cette lagune, exploitée par une entreprise publique, remplit une fonction socio-économique significative au sein de la région. En outre, les données recueillies indiquent une variation moyenne annuelle des prises de poissons, s'établissant entre 24 et 36 tonnes entre 1994 et 1999. Outre la pêche, l'exploitation de la palourde (*Ruditapes decussatus L.*) et de la coque (*Cardium edule*) représente une activité non négligeable. La production de palourdes a atteint environ 2 tonnes en l'an 2000 (FDR, 2005).

1.2.3.5. Principales menaces

L'exploitation du lac Mellah, menée de manière traditionnelle par la population locale, est motivée par la valorisation des ressources piscicoles et la pratique de la baignade.

En outre, la gestion durable de cette ressource en eau et la valorisation de la végétation locale sont également des aspects essentiels de l'utilisation de ce site. Ces dernières années, le lac a été identifié comme un site prioritaire pour des projets de développement économique, visant à promouvoir la pêche, le tourisme et les loisirs. Cependant, ces ressources sont

Chapitre I : Matériel & Méthodes

menacées par diverses pressions qui contribuent à une dégradation accélérée de la qualité des eaux.

En plus, la croissance démographique aux abords du lac, caractérisée par une augmentation constante des populations, constitue un autre facteur de pression sur l'écosystème. Cette dernière compte actuellement plus de 5000 habitants. Cette tendance à l'expansion urbaine et économique est marquée par une forte dynamique d'implantation et d'activités. Cette expansion urbaine a des répercussions sur la qualité des eaux du lac, qui se dégradent rapidement. Par ailleurs, les incendies répétés sur les pentes environnantes entraînent une déforestation progressive et accroissent les risques d'érosion du bassin versant, menant à son comblement et à la sédimentation du lac. En outre, la pression d'élevage bovin et caprin pourrait conduire à un surpâturage au niveau de la végétation de la prairie située le long de la lagune (DGF, 2005).

1.2.3.6. Statut de protection

Le lac Mellah est un site d'exception, classé à la fois zone humide de préservation environnementale et site Ramsar d'importance internationale depuis 2004. L'inscription de cette zone humide en site Ramsar est justifiée par trois critères (DGF, 2005).

2. Les Espèces Étudiées

Ce travail s'est concentré sur quatre familles d'oiseaux :

- ✓ La famille des Anatidés, représentée par quatre espèces.
- ✓ La famille des Podicipedidés, représentée par trois espèces
- ✓ La famille des Rallidés et Ardéidés, avec deux espèces chacune.

2.1.Famille des Anatidés



Les Anatidés regroupent les canards, oies et cygnes, soit plus de 150 espèces réparties dans le monde entier, particulièrement dans les zones humides. Ce sont des oiseaux aquatiques adaptés à la vie sur l'eau grâce à leur plumage imperméable, leurs pattes palmées et leur bec large et aplati, souvent muni de lamelles filtrantes (Carboneras, 1992).

Les Anatidés se divisent en plusieurs groupes selon leur mode d'alimentation : canards de surface (*Anas spp.*) qui se nourrissent en basculant à la surface de l'eau, et canards plongeurs (*Aythya spp.*) qui s'immergent entièrement pour se nourrir. Ils sont migrateurs pour la plupart, avec des cycles saisonniers de reproduction bien marqués.

Leur nidification s'effectue généralement près de l'eau, et les couvées sont précoces, les poussins étant nidifuges et capables de nager peu après l'éclosion (Kear, 2005).

2.1.1. Canard siffleur (*Anas penelope*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Anseriformes
- Famille : Anatidae
- Genre : *Anas*
- Espèce : *Anas penelope* (Linnaeus, 1758)



Figure n°03 : Canard siffleur

➤ Description



Le Canard siffleur est un canard de surface de taille moyenne, mesurant entre 42 et 50 cm de longueur, avec une envergure de 75 à 86 cm, pour un poids compris entre 500 et 1000 g (Cramp et Simmons, 1977).

Le mâle nuptial est aisément reconnaissable à sa tête rousse, son front crème, son corps gris et sa poitrine rosée. Le cri du mâle, un sifflement clair et mélodieux, lui a valu son nom.

Cette espèce fréquente les zones humides ouvertes, douces ou saumâtres, et affectionne les marais, les lacs et les estuaires peu profonds (Snow & Perrins, 1998).

➤ Répartition

Le Canard siffleur est une espèce paléarctique largement répandue. Il niche principalement dans les zones humides du nord de l'Europe et de l'Asie, notamment en Scandinavie, en Russie et jusqu'en Sibérie. En hiver, il migre vers l'Europe occidentale, le pourtour méditerranéen, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et l'Asie du Sud (Scott & Rose, 1996).

En Algérie, il est surtout observé comme hivernant régulier dans les zones humides du nord, notamment dans le complexe d'El-Kala, les Hauts Plateaux et la région de la Mitidja (Samraoui & Samraoui, 2008).

2.1.1. Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Anseriformes
- Famille : Anatidae
- Genre : *Anas*
- Espèce : *Anas crecca* (Linnaeus, 1758)



Figure n°04 : Sarcelle d'hiver

➤ Description



La Sarcelle d'hiver est le plus petit des canards européens, mesurant environ 34 à 38 cm de longueur, avec une envergure de 58 à 64 cm, pour un poids moyen de 250 à 400 g (Cramp et Simmons, 1977).

Le mâle arbore une tête brun-roux traversée par une bande verte iridescente et un corps gris avec un miroir vert sur les ailes. C'est une espèce grégaire qui hiverne en grands groupes dans les marais, étangs et vasières. Elle se nourrit de graines et petits invertébrés aquatiques (Bezzel, 1985).

➤ Répartition

La Sarcelle d'hiver a une distribution holarctique, se reproduisant dans le nord de l'Eurasie et en Amérique du Nord. Elle est l'une des espèces de canards les plus communes en hivernage dans les zones humides tempérées et subtropicales, notamment en Afrique du Nord, en Méditerranée et en Asie du Sud (Bird Life International, 2021).

Chapitre I : Matériel & Méthodes

En Algérie, elle est un hivernant abondant, notamment dans les lacs, marais et oueds du nord et de l'est, y compris le Lac Mellah (**Boumezbeur, 2006**).

2.1.2. Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Classe : Aves
- Ordre : Anseriformes
- Famille : Anatidae
- Genre : *Aythya*
- Espèce : *Aythya nyroca*



Figure n°05 :Fuligule nyroca

➤ Description



Le Fuligule nyroca, aussi appelé Nette brune, est un canard plongeur rare en Europe occidentale, mesurant de 38 à 42 cm pour une envergure de 63 à 72 cm et un poids de 500 à 800 g (**Cramp et Simmons, 1977**). Il est reconnaissable à son plumage brun chocolat, à l'œil blanc éclatant chez

le mâle, et à son bec bleu-gris. Il affectionne les plans d'eau douce riches en végétation, où il plonge pour capturer des invertébrés aquatiques et des végétaux (**Perennou et al., 1990**).

➤ Répartition

Le Fuligule nyroca est une espèce au statut vulnérable à l'échelle mondiale (**UICN, 2023**). Il se reproduit en Europe de l'Est, dans les Balkans, en Turquie et jusqu'en Asie centrale. En hiver, il migre vers le sud de l'Europe, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et

Chapitre I : Matériel & Méthodes

l'Asie du Sud. Sa population est fragmentée, et ses effectifs sont en déclin à cause de la dégradation des habitats (**BirdLife International, 2021**).

En Algérie, il est présent comme nicheur localisé et hivernant, avec des observations régulières dans le complexe d'El-Kala et d'autres zones humides de l'est algérien (**Samraoui & de Bélair, 1997**).

2.1.3. Fuligule milouin (*Aythya ferina*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Anseriformes
- Famille : Anatidae
- Genre : *Aythya*
- Espèce : *Aythya ferina* (**Güldenstädt, 1770**)



Figure n°06 : Fuligule milouin

➤ Description



Le Fuligule milouin est un canard plongeur d'une taille de 42 à 49 cm, avec une envergure de 72 à 82 cm et un poids de 700 à 1 300 g (**Cramp et Simmons, 1977**). Le mâle adulte se distingue par sa tête rousse, son cou noir, son dos gris clair et sa poitrine noire.

Cette espèce fréquente les lacs, les étangs et les marais riches en végétation submergée, qu'elle explore par plongée pour y rechercher des végétaux et des invertébrés (**Bezzel, 1985**).

➤ Répartition

Ce canard plongeur se reproduit dans une grande partie de l'Europe et de l'Asie tempérée. Il hiverne dans le sud de l'Europe, le bassin méditerranéen, le Moyen-Orient et une grande partie de l'Afrique. Il est classé comme vulnérable en raison du déclin de ses populations (UICN, 2023).

En Algérie, il est principalement hivernant, fréquentant les lacs et barrages, mais peut aussi se reproduire localement dans certaines zones protégées comme El-Kala (Boumezbeur, 2006).

2.2. Famille des Podicipédidés



Les Podicipédidés sont une famille exclusivement composée de grèbes, soit une vingtaine d'espèces spécialisées dans la plongée. Ce sont des oiseaux aquatiques au corps allongé, aux pattes situées très en arrière, ce qui les rend excellents nageurs mais peu aptes à la marche (del Hoyo *et al.*, 1992).

Leur plumage est dense, leur bec effilé, et leurs doigts sont lobés (non palmés), leur permettant des mouvements efficaces sous l'eau. Ils se nourrissent principalement de petits poissons, d'invertébrés et parfois de végétaux. La parade nuptiale des grèbes est spectaculaire, impliquant des comportements synchronisés.

Le nid est souvent flottant, dissimulé dans la végétation aquatique. Les jeunes sont nidifuges et souvent transportés sur le dos des parents (Fjeldså, 2004).

2.2.1. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Podicipédiformes
- Famille : Podicipédidés
- Genre : *Podiceps*
- Espèce : *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758)



Figure n°07: Grèbe huppé

➤ Description



Le Grèbe huppé, plus grand des grèbes européens, mesure 46 à 51 cm pour une envergure de 80 à 90 cm, avec un poids variant de 600 à 1 400 g (Cramp et Simmons, 1980). Il est facile à reconnaître au printemps par sa double huppe noirâtre et sa collerette de plumes rousses et noires. Son long cou, ses joues blanches et son bec droit rosé le distinguent. Il utilise des palmures lobées, ce qui le rend excellent plongeur (Rogert, 1994).

➤ Répartition

Le Grèbe huppé est répandu en Eurasie, en Afrique, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Il se reproduit dans les zones humides d'eau douce de l'Europe tempérée jusqu'à la Chine. Certaines populations sont migratrices, d'autres résidentes (Fjeldsa, 2004).

En Algérie, il est considéré comme nicheur local, surtout dans les grandes zones humides du nord-est, notamment le lac Tonga et le lac Mellah, ainsi qu'hivernant dans de nombreuses autres zones humides (Samraoui et al., 2011).

2.2.2. Grèbe à cou noir (*Podicepsni gricollis*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Podicipédiformes
- Famille : Podicipedidés
- Genre : *Podicepsni*
- Espèce : *Podicepsni gricollis* (Brehm, 1831)



Figure n°08 : Grèbe à cou noir

➤ Description



Ce grèbe de taille moyenne mesure entre 28 et 34 cm de long pour une envergure de 55 à 60 cm et un poids entre 250 et 500 g (Cramp et Simmons, 1980). En plumage nuptial, il présente un cou noir, des flancs châtain foncé, et une huppe dorée en éventail. C'est un excellent plongeur qui recherche des invertébrés aquatiques dans les eaux calmes et peu profondes (Bezzel, 1985).

➤ Répartition

Cette espèce a une distribution disjointe à travers l'Eurasie, l'Afrique du Nord et l'Amérique du Nord. Elle est partiellement migratrice. Les populations européennes hivernent en Méditerranée et en Afrique du Nord (Fjeldsa, 2004).

En Algérie, il est principalement observé en hivernage, bien qu'il puisse occasionnellement nicher dans des sites tranquilles à végétation flottante (Isenmann & Moali, 2000).

2.2.3. Grèbe castagneux (*Tachybaptusru ficollis*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Podicipédiformes
- Famille : Podicipedidés
- Genre : *Tachybaptusru*
- Espèce : *Tachybaptusru ficollis* (Pallas, 1764)



Figure n° 09 : Grèbe castagneux

➤ Description



Le Grèbe castagneux est le plus petit des grèbes européens (23–29 cm, envergure 40–45 cm, poids 130–230 g) (Cramp et Simmons, 1980). Il se caractérise par son plumage brun foncé, sa gorge et son cou roux en période nuptiale, et un cri très particulier et sonore. Très discret, il niche dans la végétation dense des plans d'eau stagnants (Bezzel, 1985).

➤ Répartition

Le Grèbe castagneux est largement répandu en Europe, en Afrique, en Asie et jusqu'en Nouvelle-Guinée. Il est sédentaire dans la majorité de son aire, bien que certaines populations effectuent de courts déplacements (del Hoyo et al., 1992).

En Algérie, il est nicheur commun dans la plupart des zones humides permanentes, des étangs artificiels aux lacs côtiers (Boumezbeur, 2006).

2.3. Famille des Ardéidés



Les Ardéidés comprennent les hérons, aigrettes et butors, regroupant plus de 60 espèces au niveau mondial. Ce sont de grands échassiers au corps élancé, au cou long en forme de « S » et au bec pointu adapté à la capture de proies aquatiques. Ils vivent principalement dans les zones humides, les marécages, les deltas, les rizières et les berges (**Kushlan & Hancock, 2005**).

Leur alimentation est essentiellement carnivore : poissons, amphibiens, insectes aquatiques, petits reptiles ou mammifères. Ils pêchent souvent à l'affût ou en piétinant lentement. La reproduction se fait en colonies (héronnières), souvent arboricoles ou parfois dans les roseaux, avec des nids sommaires en branches. Les poussins sont nidicoles et dépendants des adultes pendant plusieurs semaines (**Hafner et al., 1986**).

2.3.1. Grande aigrette (*Ardea alba*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Péléciformes
- Famille : Ardéidés
- Genre : *Ardea*
- Espèce : *Ardea alba* (Linné, 1758)



Figure n°10: Grande aigrette

➤ Description



La Grande Aigrette est un grand échassier blanc, mesurant de 85 à 102 cm pour une envergure de 140 à 170 cm et un poids de 950 à 1 200 g (**Cramp et Simmons, 1977**). En plumage nuptial, elle porte des plumes ornementales sur le dos. Son bec est jaune, devenant noir en période de reproduction. Elle fréquente les marais, étangs et bords de lacs, se nourrissant de poissons, amphibiens et invertébrés aquatiques (**Kushlan & Hancock, 2005**).

➤ Répartition

Cette espèce cosmopolite est présente sur tous les continents, sauf l'Antarctique. Autrefois rare en Europe occidentale, elle s'y est récemment établie comme nicheuse. Elle fréquente les zones humides, les deltas, les marais et les rizières (**Kushlan & Hancock, 2005**).

En Algérie, elle est présente comme hivernante et migratrice, mais également comme nicheuse rare dans quelques sites humides protégés (**Isenmann & Moali, 2000**).

2.3.2. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Péléciformes
- Famille : Ardeidés
- Genre : *Egretta*
- Espèce : *Egretta garzetta* (Linné, 1766)



Figure n°11 : Aigrette garzette

➤ Description



L'Aigrette garzette est un héron élégant, de 55 à 65 cm de long, avec une envergure de 88 à 106 cm et un poids d'environ 350 à 550 g (**Cramp et Simmons, 1977**). Elle est entièrement blanche avec un bec noir, des pattes noires et des doigts jaunes. En période nuptiale, deux longues plumes fines ornent l'arrière de sa tête. Elle chasse en eaux peu profondes par piétinement ou poursuite active (**Kushlan & Hancock, 2005**).

➤ Répartition

L'Aigrette garzette se reproduit dans le sud de l'Europe, en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie. Elle est partiellement migratrice, avec des mouvements saisonniers vers les zones plus chaudes. Elle fréquente une grande diversité de milieux humides, aussi bien marins que d'eau douce (**Kushlan & Hancock, 2005**).

En Algérie, elle est abondante et répandue, présente toute l'année dans de nombreuses zones humides, notamment dans le Parc national d'El-Kala (**Samraoui & Samraoui, 2008**).

2.4. Famille des Rallidés

Les Rallidés regroupent les foulques, les poules d'eau, les râles et leurs apparentés. Ils se distinguent par leur corps compact, leurs ailes arrondies, leurs longues pattes souvent robustes, et leurs doigts longs adaptés à la marche sur les végétaux flottants (**Taylor & van Perlo, 1998**). Ils sont plutôt discrets, vivant dans les roselières, les marais et les lacs à végétation dense. Ce sont d'excellents nageurs malgré leur apparence terrestre. Leurs vocalisations sont variées et puissantes, servant à marquer le territoire. Leurs nids sont construits dans la végétation aquatique et les jeunes sont précoces, bien que dépendants des adultes au début. Leur régime est omnivore : végétation, invertébrés, graines, parfois petits vertébrés (**Cramp et Simmons, 1980**).

2.4.1. Poule d'eau (*Gallinula chloropus*)

➤ Systématique

- **Règne :** Animalia
- **Embranchement :** Chordata
- **Sous-embranchement :** Vertebrata
- **Classe :** Aves
- **Ordre :** Gruiformes
- **Famille :** Rallidae
- **Genre :** *Gallinula*
- **Espèce :** *Gallinula chloropus* (Linné, 1758)



Figure n°12: Poule d'eau

➤ Description



La Poule d'eau mesure entre 30 et 38 cm de longueur pour une envergure de 50 à 62 cm et un poids de 250 à 400 g (Cramp et Simmons, 1980). Elle présente un plumage brun sombre avec une ligne blanche sur les flancs, un bec rouge terminé par du jaune et un front rouge vif. Elle fréquente les zones humides d'eau douce à végétation dense, où elle se nourrit de plantes aquatiques, graines et petits invertébrés (Taylor & van Perlo, 1998).

➤ Répartition

La Poule d'eau est une espèce quasi cosmopolite, présente en Europe, en Afrique, en Asie, et en Amérique. Elle est sédentaire dans la majorité de son aire, bien que certaines populations effectuent des migrations locales. Elle occupe divers types de zones humides à végétation dense (Taylor & van Perlo, 1998).

En Algérie, elle est commune et largement répandue, souvent observée toute l'année dans les marais, les lacs et les canaux (Isenmann & Moali, 2000).

2.4.2. Foulque macroule (*Fulica atra*)

➤ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Ordre : Gruiformes
- Famille : Rallidae
- Genre : *Fulica*
- Espèce : *Fulica atra* (Linnaeus, 1758)



Figure n°13 : Foulque macroule

➤ Description



La Foulque macroule est un oiseau aquatique robuste, de 36 à 42 cm de long, avec une envergure de 70 à 80 cm et un poids de 600 à 1 200 g (Cramp et Simmons, 1980). Elle est noire avec un bec et un frontal blanc caractéristiques. Elle fréquente une grande variété de milieux aquatiques et se nourrit de végétation aquatique, insectes et mollusques. Elle peut plonger jusqu'à 2 mètres de profondeur pour se nourrir (Bezzel, 1985).

➤ Répartition

Espèce paléarctique très répandue, la Foulque macroule niche dans toute l'Europe, l'Asie centrale et méridionale. Elle hiverne dans les régions tempérées et subtropicales, notamment en Afrique du Nord (Cramp et Simmons, 1980).

En Algérie, elle est abondante, résidente et nicheuse dans les zones humides du nord, notamment à El-Kala, mais elle connaît aussi des pics d'effectifs en hiver (Samraoui et al., 2011).

3. Méthodologie de travail

3.1. Matériel utilisé

Dans le cadre du suivi et du dénombrement des espèces d'oiseaux étudiées, le matériel suivant a été utilisé :



Photo 02 : Télescope monté sur trépied (©Benfifi, 2025).



Photo 03 : Paire de jumelles (©Benfifi, 2025).



Photo 04 : Guide d'identification des oiseaux (©Benfifi, 2025).



Photo 05 : Compteur manuel (©Benfifi, 2025).

3.2. Méthodes de dénombrement

Les méthodologies d'observation des oiseaux d'eau sont diverses et variées, et leur choix dépend de plusieurs facteurs, notamment les espèces concernées, la taille du site étudié, et les objectifs de la recherche. Les approches les plus notables sont les méthodes absolues et les méthodes relatives.

Chapitre I : Matériel & Méthodes

Parmi les méthodes utilisées, les dénombrements hivernaux, organisés annuellement par le Parc national d'El Kala sous la tutelle de la Direction générale des forêts, visent à évaluer la capacité d'accueil des zones humides et les fluctuations des populations d'oiseaux d'eau.

Ces deux méthodes sont privilégiées en raison de la diversité des options qu'elles offrent, adaptées aux variations de la taille du site, du nombre d'oiseaux d'eau à comptabiliser et de leur uniformité.

3.3. Dénombrement exhaustif

La démarche méthodologique consiste à procéder au dénombrement des individus concernés de manière individuelle. Cette approche méthodique s'applique aux espèces dont l'effectif est réduit.

3.4. Estimations des effectifs

Il s'agit de la méthode la plus fréquemment employée lors des dénombrements hivernaux, en raison du nombre souvent élevé d'individus et des distances d'observation considérables. Cette approche permet de fournir une estimation qui se rapproche le plus possible de la réalité. Ainsi, le dénombrement se fait à chaque fois sur un groupe de taille connue (10, 50, 100) et le champ du télescope est superposé sur l'ensemble de la bande. **Selon Atkinson et Wiles (1969)**, la marge d'erreur admise pour cette méthode se situe entre 5 et 10 %.

Lorsqu'un site présente une surface importante, il est recommandé de le diviser en plusieurs secteurs afin de faciliter le processus. Dans le cas de sites à effectifs particulièrement élevés, il est possible de recourir à une méthode de dénombrement assistée par photographie du site lui-même.

4. Méthode d'Analyse des données

Dans le cadre de l'analyse des données, une méthodologie et une modélisation statistiques ont été appliquées pour l'exploitation des résultats bruts. Les méthodes et les paramètres statistiques utilisés se déclinent comme suit :

4.1. Notion de richesse

- **Richesse spécifique** : Représente le nombre d'espèces d'oiseaux d'eau observés pendant une date précise (**Blondel, 1969**).
- **Abondance totale (A)** : Quantifie le nombre des individus de toutes les espèces (peuplement) dans chaque relevé (**Ramade, 2009**).

4.2. L'indice de diversité de Shannon et Weaver

L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H') est une mesure qui évalue le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Ainsi, une valeur faible de cet indice correspond à un peuplement dominé par une espèce ou à un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité. À l'inverse, plus l'indice est élevé, plus le peuplement est riche en espèces, mais avec une faible représentativité de chacune d'entre elles (**Blondel, 1975**). L'indice de Shannon et Weaver, qui est un outil de mesure de la biodiversité, peut être calculé

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i)$$

par la formule suivante :

S : Richesse spécifique.

N_i : Effectif de l'espèce n.

N : Effectif total du peuplement.

H' : Indice de diversité.

4.3. L'indice d'équitabilité

Chapitre I : Matériel & Méthodes

L'indice d'équitabilité (E) est un outil statistique qui permet d'évaluer les déséquilibres que l'indice de diversité de Shannon et Weaver ne peut pas appréhender. Ainsi, plus la valeur de cet indice est proche de un, plus le peuplement considéré est équilibré (**Legendre et Legendre, 1979**).

Par conséquent, l'analyse de l'évolution temporelle de l'indice d'équitabilité s'avère être un moyen plus efficace d'évaluer les changements dans la structure des espèces aviennes aquatiques.

$$E = H' / H' \text{ max}$$

$$H' \text{ max} = \log_2(s)$$

H' : Indice de diversité.

S : Richesse spécifique.

RESULTATS

Chapitre II : Résultats et interprétations

2. Résultats

L'analyse exhaustive des données collectées lors des inventaires Ornithologiques de la région de Lac Mellah, s'étendant d'octobre 2024 à avril 2025, révèle la présence de 11 espèces classifiées en 04 familles différentes. Cette initiative a permis de révéler la diversité aviaire de la région, offrant un éclairage précieux sur les dynamiques écologiques de ce milieu.

Tableau 1. Liste des espèces inventoriées dans la zone humide du Lac Mellah

Famille	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
<i>Anatidés</i>	<i>Anas penelope</i> (Linné, 1758)	Canard siffleur
	<i>Anas crecca</i> (Linné, 1758)	Sarcelle d'hiver
	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca
	<i>Aythya ferina</i> (Linné, 1758)	Fuligule milouin
<i>Podicipédidés</i>	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé
	<i>Podiceps nigricollis</i> (Brehm, 1831)	Grèbe à cou noir
	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux
<i>Ardéidés</i>	<i>Ardea alba</i> (Linné, 1758)	Grande aigrette
	<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette
<i>Rallidés</i>	<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Poule d'eau
	<i>Fulica atra</i> (Linné, 1758)	Foulque macroule

Selon le rapport, on dénombre 11 espèces d'oiseaux appartenant à quatre familles.

La famille la plus représentée est celle des Anatidés avec quatre espèces, suivie par celle des Podicipédidés avec trois espèces. Les Rallidés et les Ardéidés comptent chacune deux espèces.

2.1. Famille des Anatidés

2.1.1. Canard siffleur (*Anas penelope*)

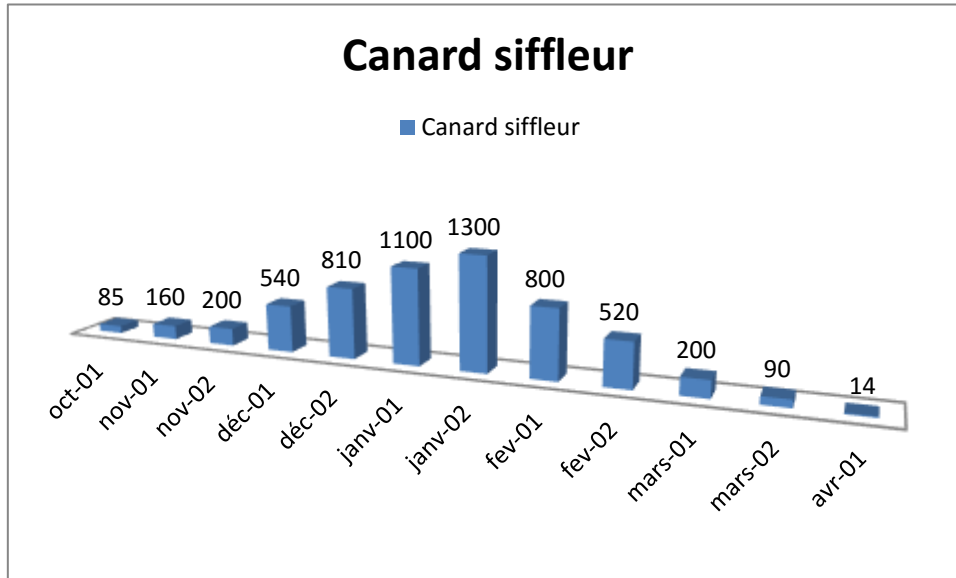


Figure n°14 : Evolution d’effectif du canard siffleur dans le lac Mellah.

Nous avons constaté la présence du canard siffleur au cours du mois d'octobre 2024, avec un effectif de 85 individus. Cette population a connu une augmentation progressive pour atteindre un pic de 1 300 individus en mi-janvier 2025. Cependant, à partir de la mi-février, ce nombre a connu une baisse significative pour atteindre 14 individus en avril (**fig.14**).

2.1.2. Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)

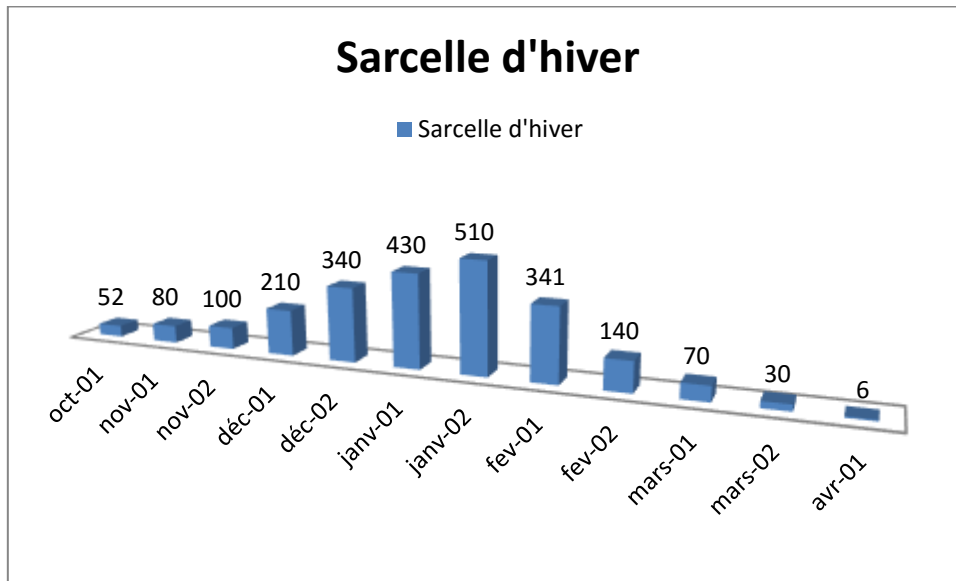


Figure n°15 : Evolution de l'effectif de la sarcelle d'hiver dans le lac Mellah

Durant la période d'étude, le nombre de sarcelles fluctue entre six (06) individus, qui sont la valeur minimale enregistrée en avril, et 510 individus notés en janvier, valeur maximale (**fig.15**). À partir de la mi-février, le nombre d'individus diminue pour atteindre 30 individus notés en mars. Nous avons enregistré une hausse progressive et significative de l'effectif au début de la saison d'hivernage, pour atteindre un pic au mois de janvier.

Les effectifs enregistrés en décembre et en janvier reflètent les regroupements massifs de sarcelles d'hiver.

2.1.3. Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)

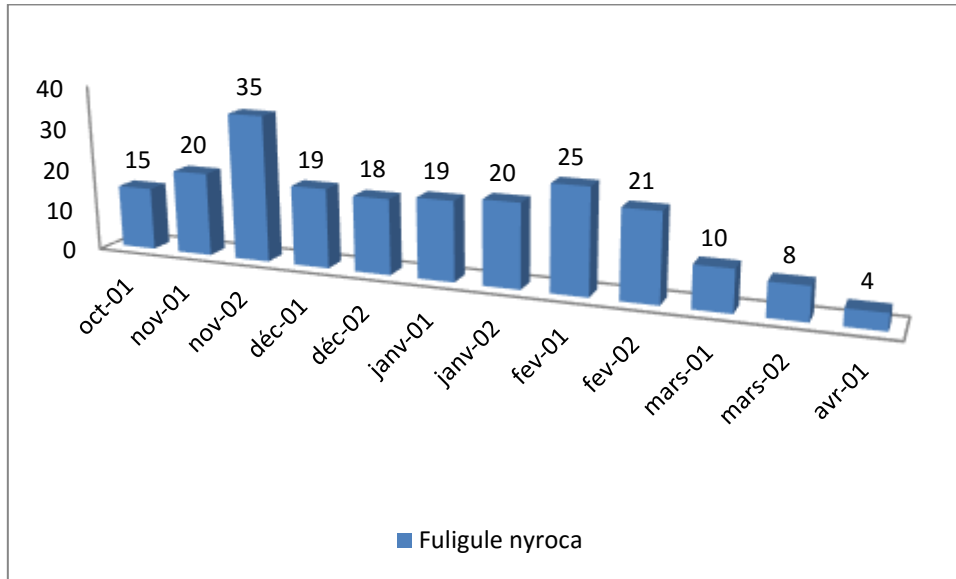


Figure n°16 : Evolution d'effectif du Fuligule nyroca dans le lac Mellah.

À partir d'octobre, le lac Mellah voit affluer les populations hivernantes du fuligule nyroca, pour un total de 15 individus. Le pic de l'effectif est observé en novembre (35 individus), avec une variation entre 4 et 25 individus durant les autres mois. À partir de mars, on constate une baisse progressive (**fig.16**).

2.1.4. Fuligule milouin (*Aythya ferina*)

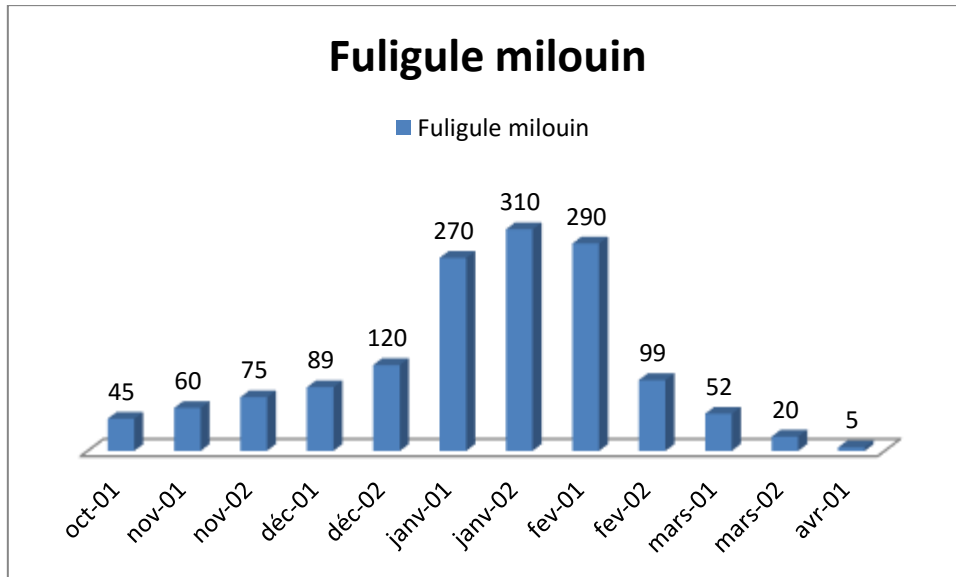


Figure n°17 : Evolution de l'effectif du Fuligule milouin dans le lac Mellah.

Au cours du mois d'octobre 2024, 45 individus de fuligule milouin ont été recensés, marquant une augmentation par rapport à la période précédente. À la fin du mois de janvier 2025, nous observons une augmentation progressive à 310 individus. Cependant, à partir de la mi-février, nous observons une baisse progressive du nombre d'individus, pour atteindre un total de 5 individus notés pendant le mois d'avril.

2.2. Famille des Podicipetidés

2.2.1. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)

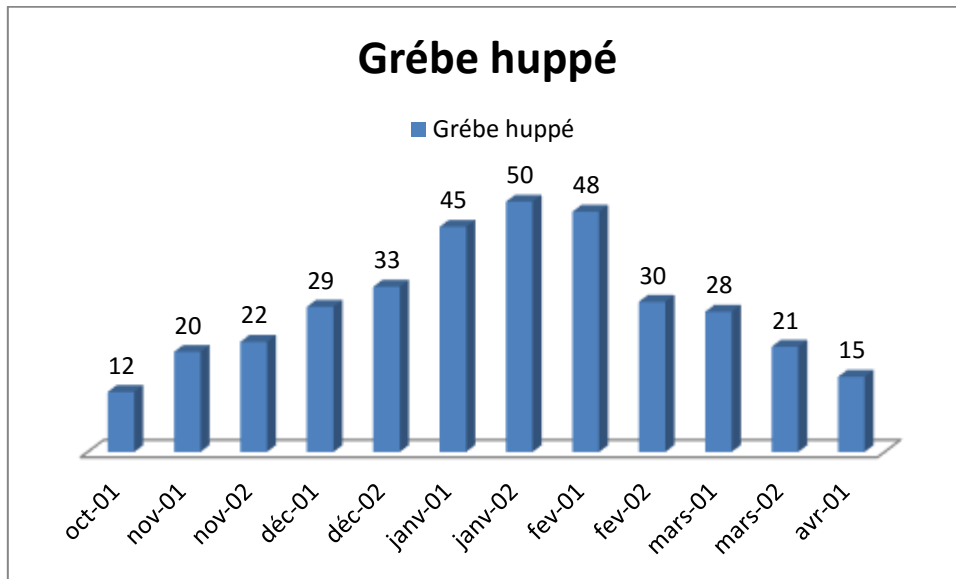


Figure n°18: Evolution de l'effectif du grèbe huppé dans le lac Mellah.

Le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) fait l'objet d'observations régulières lors des sorties sur le terrain. Le pic de fréquentation est atteint mi-janvier avec un effectif maximal de 50 individus, avant que le nombre d'individus ne décroisse progressivement pour atteindre un minimum de 15 individus observés en avril. Cette espèce a été principalement localisée dans les zones dégagées du plan d'eau (**fig.18**).

2.2.2. Grèbe à cou noir (*Podicepsni gricollis*)

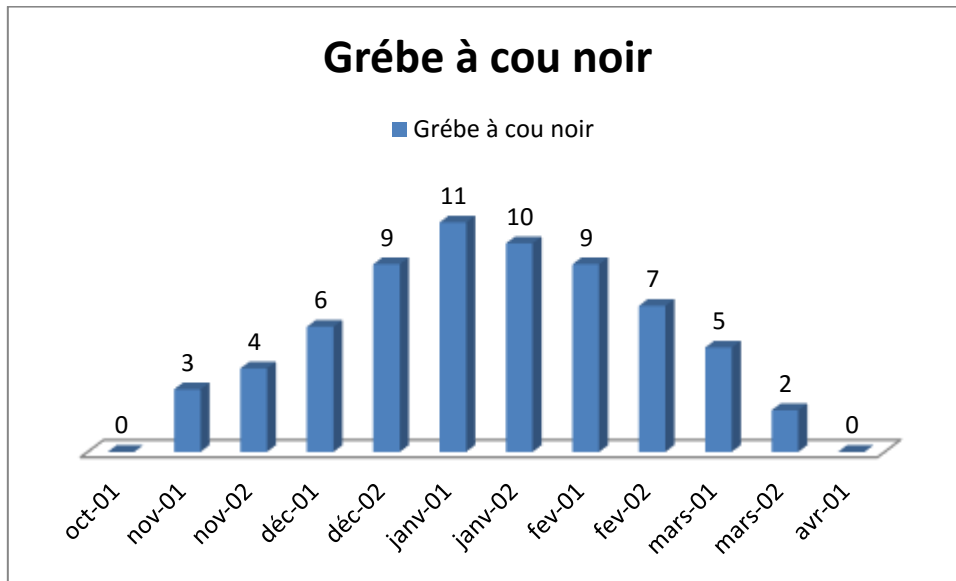


Figure n°19 : Evolution de l'effectif du grèbe à cou noir dans le lac Mellah.

Comme indiqué dans le rapport, deux observations ont été enregistrées en octobre. Les effectifs maximaux sont observés durant le mois de janvier, avec une valeur de 11 individus. En Mars, le nombre d'individus présents dans le lac est de deux. Quant au mois d'Avril, il n'y avait individu.

2.2.3. Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*)

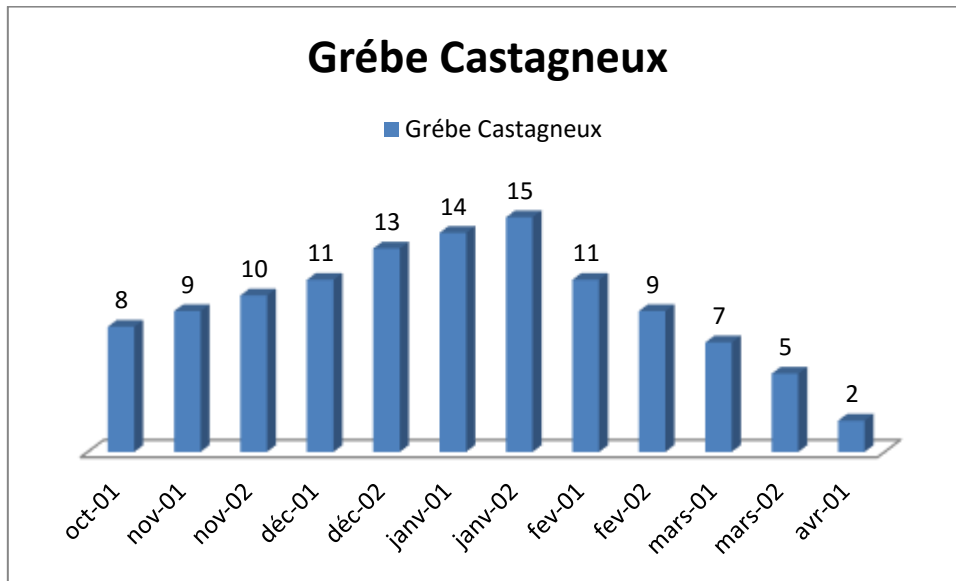


Figure n°20 : Evolution de l'effectif de grèbe castagneux dans le lac Mellah.

Dans le cadre de notre étude, nous avons pu observer la présence du grèbe castagneux dans le lac Mellah tout au long de la période concernée. L'effectif du grèbe castagneux observé fluctue entre 08 et 13 individus durant la période débutant à la mi-octobre et se terminant à la fin de décembre. Après cette période, nous avons constaté que l'effectif variait entre 10 et 15 individus, avec un pic d'activité observé mi-janvier. Ensuite, au mois d'avril, nous avons constaté une baisse progressive de 02 individus (**fig.20**).

2.3. Famille des Ardeidés

2.3.1. Grande aigrette (*Ardea alba*)

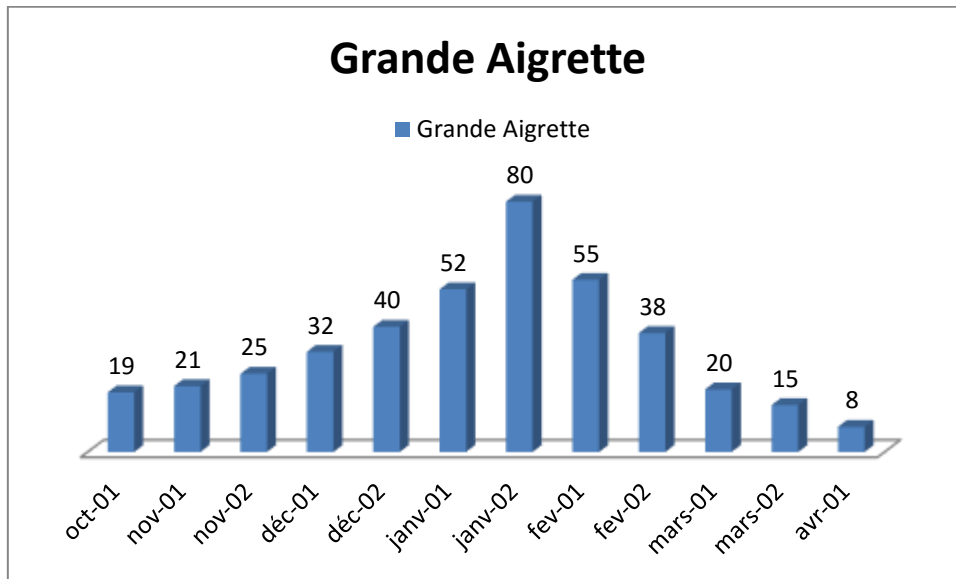


Figure n°21 : Evolution de l'effectif de la grande aigrette dans le lac Mellah.

L'effectif de la grande aigrette, tel qu'observé durant la période d'étude, s'établit à 19 individus dès le début du mois d'octobre. Par la suite, il connaît une augmentation progressive pour atteindre 80 individus durant les dernières semaines du mois de janvier. Le nombre d'individus de la grande aigrette a connu une baisse progressive jusqu'à atteindre 8 individus au mois d'avril, à partir de la deuxième quinzaine de mars (**fig.21**).

2.3.2. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)

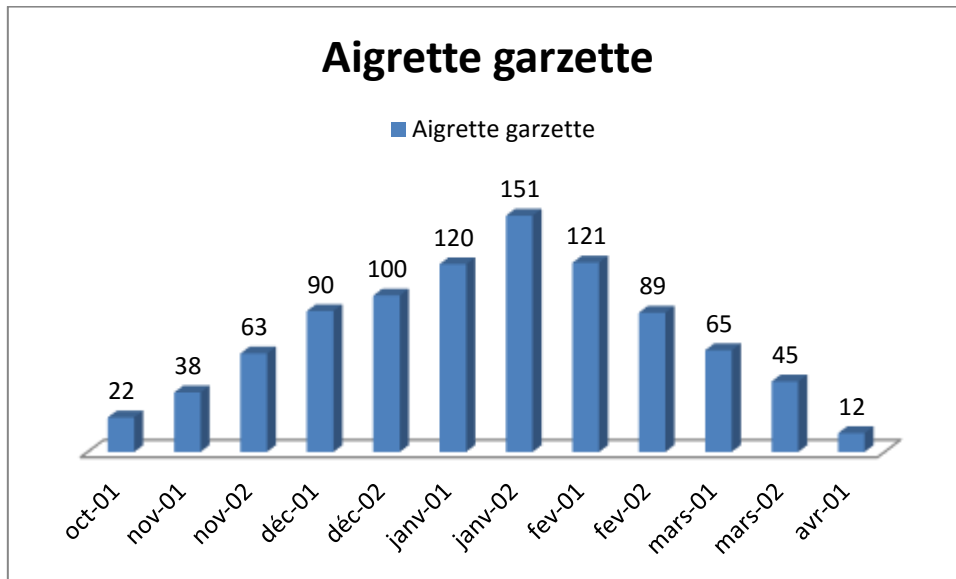


Figure n°22 : Evolution de l'effectif de l'aigrette garzette dans le lac Mellah.

Au sein du lac, l'espèce étudiée se montre commune tout au long de la période d'observation. Son effectif maximal, soit le nombre maximum d'individus comptabilisés au cours de la période, a été observé au cours du mois de janvier, avec 151 sujets recensés. Inversement, son effectif minimal, ou le nombre d'individus le plus bas enregistré pendant la même période, a été atteint au mois d'avril, avec 12 individus uniquement (**fig.22**).

2.4. Famille des Rallidés

2.4.1 Poule d'eau (*Gallinula chloropus*)

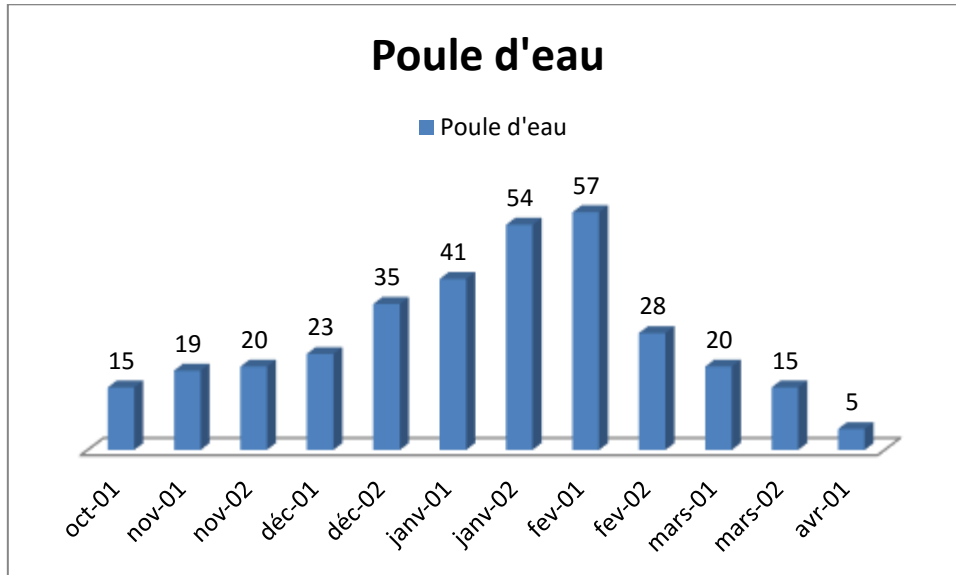


Figure n°23 : Evolution de l'effectif de la Poule d'eau dans le lac Mellah.

Compte tenu de la nature discrète de l'espèce, qui a tendance à se mouvoir en étroite proximité avec la végétation aquatique, l'observation de celle-ci s'est avérée sporadique lors des sorties sur le terrain. Elle a été observée au début du mois d'octobre et à la fin de la période d'hivernage, en février, avec un effectif maximal de 57 individus. Cependant, les effectifs enregistrés au cours des derniers mois de mars et d'avril ont connu une baisse significative, passant de 20 à 5 individus (**fig.23**).

2.4.2. Foulque macroule (*Fulica atra*)

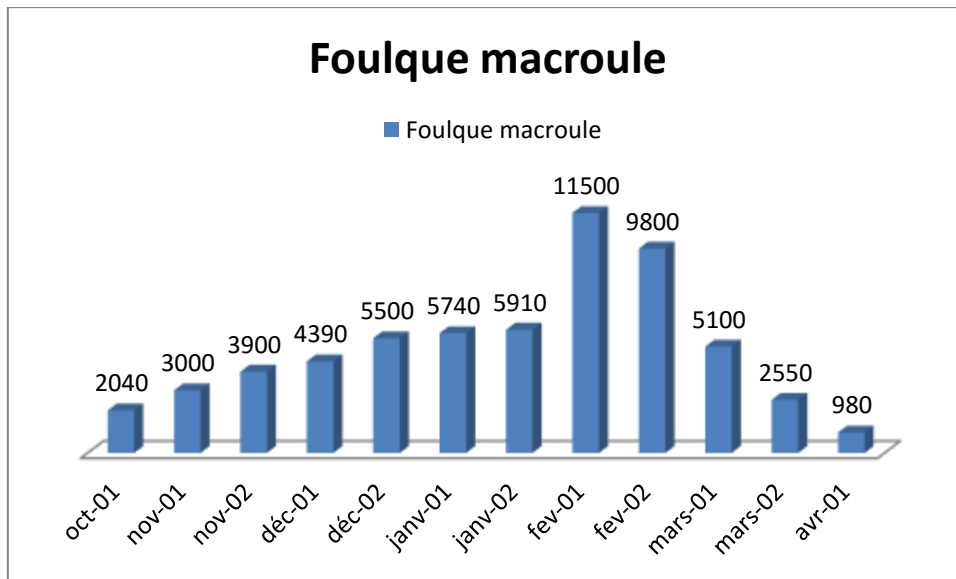


Figure n°24 : Evolution de l'effectif de la foulque macroule dans le lac Mellah.

Durant l'étude, des observations ont été effectuées sur le lac et ont révélé que l'espèce en question était présente de manière continue tout au long de la période concernée. Bien qu'elle soit communément considérée comme abondante tout au long de l'année, l'effectif de cette espèce a fluctué entre 2 040 et 5 500 individus durant les mois d'octobre, novembre et décembre. Le nombre maximal enregistré, soit 11 500 individus, a été observé en février, période coïncidant avec le début de la saison de reproduction. Inversement, le nombre minimal, soit 980 individus, a été enregistré en début du mois d'avril (**fig.24**).

3. L'abondance

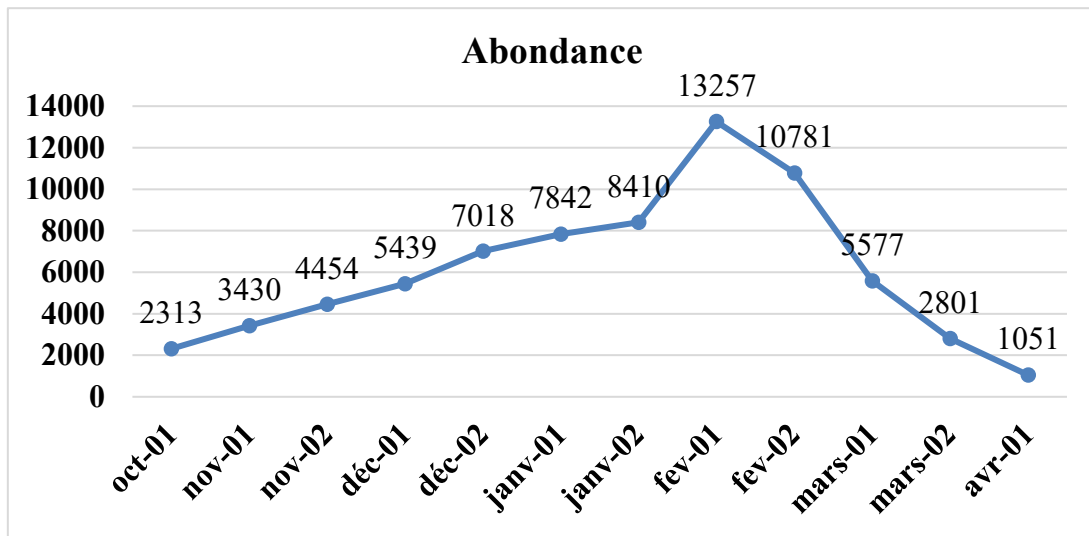


Figure n°25 : Evolution des effectifs du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.

L'analyse des données recueillies dans **la figure 25** met en évidence que le nombre d'individus d'oiseaux atteint son apogée en début de mois de février, avec un total de 13 257 individus. Cette observation correspond à une richesse spécifique de 11 espèces. Il convient de mentionner que, durant le mois de février, la population de foulques macroules atteint son apogée avec un total de 11 500 individus. Cette espèce est suivie par le canard siffleur (*Anas sifflera*), qui compte 1 300 individus, puis par la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), avec 510 individus, le fuligule milouin (*Aythya ferina*), qui recense 310 individus, et l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), qui est présente à 151 individus. Ces valeurs maximales se traduisent par la forte présence d'oiseaux hivernants dans la zone humide du lac Mellah.

Les effectifs ont été observés comme décroissant d'un mois à l'autre, atteignant un total de 1051 individus en avril, avec une richesse spécifique estimée à 10 espèces. Cette observation est attribuable au retour d'une population notable d'oiseaux hivernants vers leurs sites de nidification.

4. Richesse spécifique

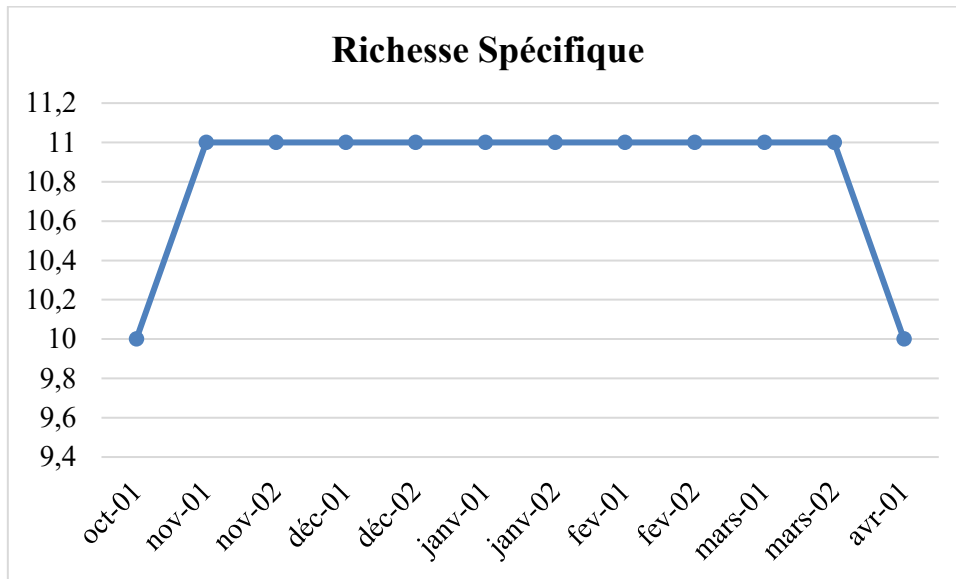


Figure n°26 : Evolution de la richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.

L'analyse graphique de la richesse spécifique de l'avifaune aquatique a révélé une tendance globalement stable, avec une légère diminution observée durant les deux premières semaines d'octobre et d'avril. Cette observation permet de conclure que la totalité des espèces présentes dans le lac sont sédentaires. Cela concerne principalement les anatidés, notamment le canard siffleur et la sarcelle d'hiver, ainsi que les rallidés, en l'occurrence la foulque macroule. Au mois d'avril, le nombre d'espèces recensées diminue à 10, en raison du retour des espèces à leur niche écologique. On observe notamment le retour du Grébe à cou noir (*Podicepsni gricollis*)

5. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

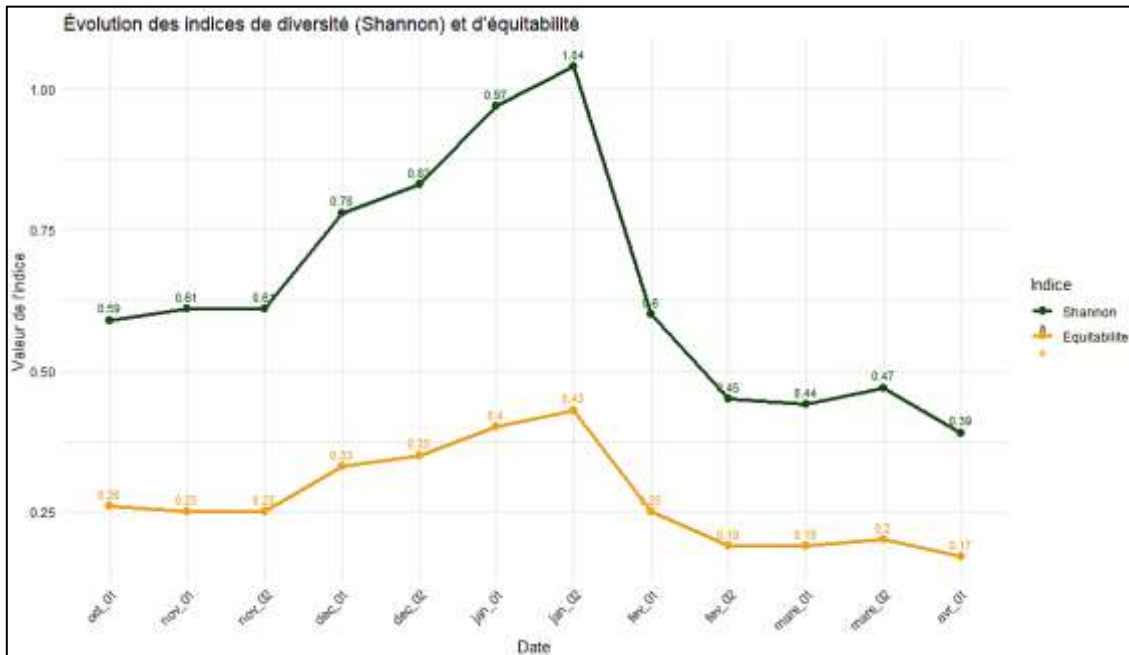


Figure n°27 : Evolution mensuelle de l'indice de diversité et l'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah

Les valeurs les plus élevées de l'indice de diversité de Shannon sont atteintes durant les mois de décembre et janvier, période durant laquelle cet indice présente des valeurs supérieures à 1,50. Comme l'illustre la figure 27, la hauteur maximale enregistrée s'est élevée à 1,88 mètre durant la deuxième quinzaine du mois de janvier. Cette valeur correspond à une richesse spécifique de 16 pour un effectif de 9 035 individus, avec une codominance partagée entre la foulque macroule (*Fulica atra*) et le canard siffleur (*Anas penelope*). Au cours de la deuxième semaine du mois de février, le minimum a été enregistré, atteignant une valeur de 0,78. Cette donnée correspond à une richesse spécifique de 16 et à une représentativité de 10 958 individus. Le peuplement était dominé par les groupes de la foulque macroule retardataires.

Une analyse approfondie du graphique représentant l'indice de diversité révèle une stabilité générale, avec des fluctuations notables principalement durant la saison hivernale. Il convient

Chapitre II : Résultats et interprétations

de noter que, de manière exceptionnelle pour le mois d'avril, celui-ci marque la fin de la saison d'hivernage.

L'indice d'équitabilité a atteint son apogée la dernière semaine du mois de janvier, avec un score de 0,278, tandis que l'indice de diversité de Shannon a atteint son zénith. Comme l'illustre la figure 28, le minimum 0,01 a été enregistré durant la dernière semaine du mois de février. Cette période se caractérise par la présence de 11 espèces d'oiseaux, représentées par un total de 10 958 individus.

Il est à noter que, d'une manière générale, l'indice d'équitabilité n'a chuté sous la barre de 0,3 que durant la première quinzaine du mois d'octobre. Cette période est marquée par une abondance notable de la foulque macroule, avec des effectifs atteignant des niveaux élevés. La deuxième semaine de février jusqu'en avril, correspondant aux valeurs les plus basses de l'indice de diversité, est caractérisée par le départ de la plupart des populations hivernantes.

DISCUSSION

Discussion

Au cours de la période d'étude, un recensement exhaustif a été mené dans le cadre du projet de recherche sur la biodiversité du lac Mellah. Cette étude a permis d'identifier la présence de 11 espèces d'oiseaux d'eau, réparties dans 04 familles différentes. Ces espèces ont été identifiées sur l'ensemble du lac, y compris les zones de nidification, d'hivernage et de passage des migrateurs. L'avifaune de cette zone est principalement composée de canards (Anatidés). Ces derniers sont principalement observés dans les secteurs où l'eau est profonde.

Anatidés

Au cours de notre étude, réalisée dans l'écosystème de la zone humide du lac Mellah, nous avons identifié la présence de quatre espèces distinctes au sein de cette famille.

➤ Canard siffleur

Durant l'intégralité de la période d'observation, le canard siffleur (*Anas penelope*) a été recensé comme nichant de manière régulière dans la majeure partie de la zone concernée. Le nombre maximal d'individus observé s'est élevé à 1300. Le Canard siffleur (*Anas penelope*) est un hivernant qui fréquente habituellement les zones humides d'Algérie (**Houhamdi, 2002 ; Houhamdi et Samraoui, 2003**). Son aire d'hivernage s'étend sur l'ensemble du bassin méditerranéen. L'espèce en question occupe une place prépondérante dans le cadre de l'inventaire des espèces observées, avec des effectifs variant de 40 à 800 individus entre le mois d'octobre et le mois de décembre.

➤ Sarcelle d'hiver

Les populations scandinaves, nordiques et d'Europe de l'Ouest ont pour habitude de migrer vers des régions plus au sud et à l'ouest, jusqu'en Afrique du Nord, durant la saison hivernale. Selon l'étude de **Heinzel et al., (1995)**, la période d'occurrence des migrations s'étend de juillet à novembre et de mars à mai. Les observations menées sur le site d'étude révèlent que la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) est une espèce hivernante. En Algérie, cette espèce hiverne en grand nombre et son effectif fluctue entre fin septembre et avril, surtout d'octobre à février, sur les zones humides du Tell, notamment en Oranie (**Vandijk et Ledant, 1983**).

Chapitre III : Discussion

Une analyse approfondie des données recueillies sur notre site a révélé que le nombre d'individus enregistré atteint un pic de 510 en janvier. À partir de février, l'effectif décline progressivement jusqu'en avril, avec un nombre réduit à 10 individus. Cette observation coïncide avec la période de retour des sarcelles vers leurs sites de reproduction. Cette observation est en accord avec la théorie de l'arrivée progressive des individus de ces espèces, qui ont été enregistrés à des dates distinctes. Une baisse graduelle des effectifs est observée entre les mois de février et d'avril, confirmant ainsi les préparatifs des migrations pré-nuptiales (Harbi, 2016).

➤ Fuligule nyroca

Le canard plongeur (*Aythya nyroca*) est une espèce qui présente une double tendance à la nidification et à l'hivernage dans les zones humides du littoral (Isenmann et Moali, 2000, in Abdi, 2017). Comme l'ont démontré Samraoui et De Belair (1997), Chalabi (1990), Aissaoui et al. (2009, 2011 in Abdi, 2017), il s'agit d'une espèce estivante nichant dans la majorité des zones humides du Nord-Est algérien. Au niveau du lac Mellah, l'évolution du Fuligule nyroca présente des fluctuations marquées, surtout par des valeurs faibles, avec un maximum de 35 individus recensés au mois de novembre.

➤ Fuligule milouin

Le Fuligule milouin (*Aythya ferina*) est un canard plongeur qui fréquente généralement les zones humides de la Numidie algérienne (Abbaci, 1999 ; Samraoui et De Belair, 1998 ; Samraoui et al., 1992 ; Houhamdi et Samraoui, 2002). Cette espèce a été observée dans le lac durant la saison hivernale. Une étude approfondie de la population de fuligule milouin a révélé un pic de 310 individus en janvier, suivi d'une baisse significative à 5 individus en avril. Cette variation saisonnière est attribuée à la dynamique des zones d'hivernage de cette espèce, qui se situent principalement dans le bassin méditerranéen occidental, notamment en Algérie (Isenmann et Moali, 2000).

✚ Podicipédés

Dans le cadre de l'étude menée, il a été constaté que la population de grèbes est relativement faible au sein de la zone concernée. Ces oiseaux sont classés en trois espèces distinctes :

➤ Grèbe huppé

Le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) fait l'objet d'observations régulières lors des sorties organisées par nos soins. En effet, un effectif maximal de 52 individus a été recensé à la fin du mois de janvier, avant que le nombre d'individus ne diminue progressivement pour atteindre un minimum de 15 individus durant le mois d'avril. Le grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) est une espèce sédentaire qui occupe l'ensemble des zones humides du nord de l'Afrique (**Isenmann et Moali, 2000, in Chetibi et al., 2019**). Comme l'ont démontré **Samraoui et Samraoui (2008)** et **Rouibi et al., (2013 in Chetibi et al., 2019)**, cette espèce niche de manière régulière dans le Nord-est algérien.

➤ Grèbe à cou noir

L'espèce est observée de manière sporadique durant les mois d'octobre à mars, avec des effectifs réduits dans le lac Mellah. Elle quitte le lac au mois d'avril pour retourner à son habitat écologique, où elle se prépare à la reproduction. Cependant, selon les travaux d'**Isenmann et Moali (2002)**, l'Algérie fait partie de la zone d'hivernage des populations européennes, et l'espèce y est plus abondante et répandue durant cette saison.

➤ Grèbe Castagneux

Le Grèbe castagneux (*Tachybaptus rupestris*) est une espèce qui hiverne en petits groupes, depuis la côte jusqu'à l'intérieur du pays (**Ledant et al., 1981**). L'effectif demeure relativement stable durant les premiers mois, avec un pic de 15 individus observés en janvier, avant de connaître une baisse à 2 individus en avril. L'accroissement graduel du nombre de Grèbes au lac Mellah est corrélé à l'arrivée des individus hivernants, qui occupent le site jusqu'en avril. Le Grèbe castagneux (*Tachybaptus rupestris*) est une espèce commune (**Metallaoui et Houhamdi, 2010**). Bien que le sujet ait été observé dans les zones humides d'El-Kala (**Rouibi, 2006**), il n'en demeure pas moins que les études menées jusqu'à présent n'ont pas permis de déterminer avec précision son mode de reproduction.

✚ Rallidés

➤ Grande aigrette

La grande aigrette, quant à elle, est considérée comme une espèce hivernante. L'espèce étudiée se caractérise par une vie sédentaire en milieu lacustre. Durant la période d'observation, un effectif de 80 individus a été comptabilisé au mois de janvier. Au cours du mois d'avril, une observation a été réalisée sur le lac, mettant en évidence la présence d'un total de huit individus. La grande aigrette est une espèce qui présente un mode de vie nicheur. On la trouve exclusivement dans l'est du continent européen (**Branciforti, 1998, in Chetibi et al., 2019**).

➤ Aigrette garzette

L'Aigrette garzette est une espèce sédentaire nichant sur l'ensemble du territoire algérien (**Isenmann et Moali, 2000**). L'installation et la nidification de cet oiseau de grande taille sont effectivement associées à un statut social. En outre, sa répartition géographique coïncide actuellement avec celle du héron gardeboeuf et du héron cendré (**Moali, 1999**). L'espèce est principalement observée durant la saison hivernale (**Ledant et al., 1981**).

L'aigrette garzette (*Egretta garzetta*) est une espèce qui hiverne dans le lac Mellah. Des observations ont été réalisées durant l'intégralité de la période d'hivernage, qui s'étend du mois d'octobre au mois d'avril. Les effectifs ont été évalués entre 12 et 151 individus, ce qui correspond à des populations faibles. Au cours de la mi-janvier, un total de 151 oiseaux a été recensé. Cette observation s'explique probablement par la présence d'une autre population migratrice qui aurait traversé le site.

✚ Rallidés

La famille des Rallidés est représentée par 02 espèces dont :

➤ Foulque macroule

La Foulque macroule appartient à la famille des Rallidés, un ordre d'oiseaux très répandu dans le bassin méditerranéen et sur l'ensemble du territoire algérien (**Allouche et Tamisier, 1988 ; Chenafi, 2005 ; Samraoui et Samraoui, 2007**). Il s'agit d'une espèce sédentaire qui occupe l'ensemble des zones humides du nord de l'Afrique (**Isenmann et Moali, 2000 ; Isenmann et al., 2005 ; Thevenot et al., 2003**).

Chapitre III : Discussion

Des études menées par **Rizi et al., en 1999**, ainsi que par **Samraoui en 2006**, ont permis de conclure que l'espèce en question niche régulièrement dans le nord-est algérien. Dans le cadre de cette étude, l'analyse de la courbe d'effectif de la foulque révèle une présence significative de l'espèce tout au long de l'année. En effet, le nombre d'individus varie entre 2000 et 5500 durant les mois d'octobre, novembre et décembre, démontrant une certaine stabilité démographique. Au cours du mois de février, le nombre maximal d'individus a été enregistré, avec un total de 11500 spécimens. Cette observation coïncide avec le début de la saison de reproduction, qui correspond à une période de l'année où la population animale est particulièrement active sur le plan reproductif.

➤ Poule d'eau

La Poule d'eau est une espèce qui se caractérise par son mode de reproduction, dite « nicheuse », qui est observable dans l'ensemble du Nord-est algérien (**De Belair et Samraoui, 2000**). La poule d'eau (*Gallinulachloropus*) est une espèce qui présente un comportement nicheur. Elle a été observée dans plusieurs sites, notamment dans le lac des Oiseaux (Houhamdi, 2002), le lac Tonga (**Meniaia et al., 2014 ; Samraoui et al., 2014 ; Zediri et al., 2015**), l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja (**Bara et al., 2014**), et dans l'ensemble du nord-est algérien (**Samraoui et De Belair, 1994 ; 1998, De Belair & Samraoui, 2000**). L'espèce étudiée fait l'objet d'un inventaire mensuel. Les données recueillies montrent que le nombre maximal d'individus est atteint au mois de février, avec 57 spécimens recensés. En revanche, le mois d'avril se distingue par une observation de seulement 5 individus.

CONCLUSION

CONCLUSION

À la conclusion de notre étude, nous avons tenté de souligner l'importance des zones humides et leur rôle dans l'écosystème. En outre, la présentation s'est concentrée sur la richesse et la diversité floristique, faunistique et écologique du lac Mellah.

La zone humide du lac Mellah, l'une des zones humides du PNEK, se distingue par une biodiversité aviaire remarquable. L'étude de l'avifaune aquatique durant la période d'étude en question a ainsi permis de caractériser ce peuplement, tant en ce qui concerne sa composition que sa structure.

L'inventaire ornithologique, fruit d'une classification scientifique rigoureuse, a permis de répertorier un total de 11 espèces d'oiseaux classées en 04 familles distinctes : les anatidés, les ardéidés, les rallidés, les podicipédidés. Une analyse approfondie de la faune aviaire révèle que la famille des Anatidés est la mieux représentée, avec quatre espèces recensées. Elle est suivie par les familles des Podicipédidés, par trois espèces, et des Rallidés et des Ardéidés, qui sont représentées respectivement par deux espèces.

En effet, l'abondance maximale enregistrée dans la région d'étude s'élève à 13 257 individus. L'analyse de la faune aviaire révèle que la famille des Anatidés est la plus représentée, avec quatre espèces parmi les 11 recensées en Algérie. Cette observation met en évidence l'importance du site en question, qui semble offrir des conditions propices à l'accueil d'un peuplement aviaire riche et abondant. Les espèces les plus abondantes durant la période d'étude sont la Foulque macroule (*Fulica atra*) et le Canard siffleur (*Anas penelope*).

Les analyses statistiques, plus précisément le calcul des indices de diversité (H') et d'équitabilité, permettent de conclure que le peuplement d'oiseaux du lac Mellah présente une diversité significative.

Au cours de la période d'étude, l'indice de diversité, également connu sous le nom d'indice de Shannon, s'est maintenu à un niveau supérieur à **1,04 bits**. Cette analyse met en exergue une répartition inégale des effectifs entre les différentes espèces, avec une prédominance de la foulque macroule, du canard siffleur et de la sarcelle d'hiver, qui représentent respectivement 11500, 1300 et 510 individus.

| CONCLUSION

L'indice d'équitabilité s'établit à 0,278 durant la période d'étude. Cet indice permet d'évaluer les déséquilibres que l'indice de diversité de Shannon et Weaver ne peut pas appréhender. La valeur de la fonction de transfert de charge, notée « Q », est directement corrélée au degré d'équilibre du peuplement. Ainsi, lorsque « Q » s'approche de la valeur un, cela indique un peuplement équilibré.

Dans l'écosystème paléarctique occidental, un phénomène migratoire saisonnier est observé chez plusieurs espèces d'oiseaux. En effet, ces espèces quittent les régions aux hivers rigoureux pour traverser la mer Méditerranée et rejoindre les zones d'Afrique du Nord où les températures sont plus clémentes durant cette période.

Il est essentiel de souligner que de nombreux efforts restent à déployer pour assurer un suivi hivernal optimal des oiseaux d'eau. Cette démarche, initiée depuis les années 1970, requiert une augmentation du nombre d'individus dédiés aux comptages ainsi qu'un accroissement des points d'observation.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHI

Références bibliographiques :

A

- **Atkinson, N.K., & Wiles, P.R.** (1969). *Techniques of bird population estimation*. British Trust for Ornithology, Tring.

B

- **Bezzel, E.** (1985). *Kompendium der Vögel Mitteleuropas*. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- **Bentouili, M. Y.** (2007). *Suivi écologique de l'avifaune aquatique et de la qualité des habitats dans les zones humides du complexe d'El-Kala*. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar – Annaba.
- **BirdLife International.** (2021). *Species factsheet: Aythya nyroca*. www.birdlife.org
- **Blondel, J.** (1969). *Analyse des peuplements d'oiseaux des forêts méditerranéennes*. I. Contribution à l'analyse de la diversité. *Alauda*, 37, 137–154.
- **Blondel, J.** (1975). *L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'une méthode d'étude de l'avifaune*. *Terre et Vie*, 29, 533–589.
- **Boumezbeur, A.** (2006). *Étude écologique de l'avifaune aquatique dans quelques zones humides du nord-est algérien*. Thèse de doctorat, Université de Constantine.
- **Brahmia, H.** (2002). *Contribution à l'étude de l'avifaune du lac Mellah*. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar – Annaba.

C

- **Carboneras, C.** (1992). Family Anatidae. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (Eds.). *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- **Cramp, S., & Simmons, K.E.L.** (1977–1980). *The Birds of the Western Palearctic*. Vols. 1–2. Oxford University Press.

D

- **del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J.** (1992). *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- **DGF (Direction Générale des Forêts).** (2015). *Rapport sur la biodiversité des forêts algériennes*. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche, Alger.
- **DGF (Direction Générale des Forêts).** (2005). *Rapport sur les zones humides classées en Algérie*. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger.

F

- **FDR (Fonds de Développement Rural).** (2005). *Plan d'aménagement du bassin versant du lac El Mellah*. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
- **Fjeldså, J.** (2004). *The Grebes: Podicipedidae*. Oxford University Press, Oxford.

H

- **Hafner, H., Boy, V., & Fasola, M.** (1986). Spatial and temporal variations of reproductive parameters of heron colonies in the Camargue. *Colonial Waterbirds*, 9(2), 149–157.

I

- **Isenmann, P., & Moali, A.** (2000). *Oiseaux d'Algérie*. SEOF / Éditions Biotope, Mèze.

K

- **Kear, J.** (2005). *Ducks, Geese and Swans*. Vol. 1–2. Oxford University Press.

- **Kherifi, A.** (2016). *Géomorphologie et dynamique des bassins versants du littoral Est algérien*. Mémoire de Master, Université de Constantine.
- **Kushlan, J.A., & Hancock, J.A.** (2005). *The Herons*. Oxford University Press.

L

- **Legendre, L., & Legendre, P.** (1979). *Écologie numérique: la structure des données écologiques*. Masson, Paris.

M

- **Messerer, J.** (1999). *Analyse hydrogéologique du bassin versant de la lagune El Mellah*. Thèse de Doctorat, Université de Genève.

P

- **Perennou, C., et al.** (1990). *Les Oiseaux d'eau du Paléarctique occidental: populations, répartition et fluctuations*. Publication de l'IWRB (International Waterfowl & Wetlands Research Bureau), Slimbridge.
- **PRCP (Projet de Conservation et de Préservation des écosystèmes).** (2015). *Monographie du Parc National d'El-Kala*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

R

- **Ramade, F.** (2009). *Éléments d'écologie appliquée*. 3e édition. Dunod, Paris.
- **Retima, A.** (1999). *Étude écologique de la lagune El Mellah*. Rapport interne, Direction des Forêts de la Wilaya d'El Tarf.

- **Rogert, R.** (1994). *Guide ornithologique d'Europe et d'Afrique du Nord*. Éditions Nathan.

J

- **Samraoui, B., & de Bélair, G.** (1997). Les zones humides d'Algérie: bilan et perspectives. *Ecologia Mediterranea*, 23(1–2), 11–30.
- **Samraoui, B., & Samraoui, F.** (2008). An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58, 71–96.
- **Samraoui, B., et al.** (2011). Status and breeding ecology of the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* in northeastern Algeria. *Waterbirds*, 34(1), 51–58.
- **Scott, D.A., & Rose, P.M.** (1996). *Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia*. Wetlands International Publication, Wageningen.
- **Snow, D.W., & Perrins, C.M.** (1998). *The Birds of the Western Palearctic: Concise Edition*. Oxford University Press.

J

- **Taylor, B., & van Perlo, B.** (1998). *Rails: A Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World*. Pica Press, Sussex.

U

- **UICN.** (2023). *Liste rouge des espèces menacées – Aythya nyroca / Aythya ferina*. www.iucnredlist.org

Production scientifique



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

Cette attestation est attribuée à :

Amine BENFIFI

Pour avoir participé (e) au Webinaire **2ème séminaire national de biodiversité, risques environnementaux et santé publique (SNBRESP 25)** qui s'est tenu à l'université Chadli Bendjedid El-Tarf, les 23 et 24 février 2025. Avec une communication **Poster**, intitulée :

Fluctuations des effectifs des oiseaux d'eau au Nord est algérien.

Co-auteurs : **Hacina SAIDI.**

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف -
كلية علوم الطبيعة والحياة
2ème Séminaire National de Biodiversité,
Risques Environnementaux et Santé Publique
Présidente SNBRESP - 2025
Dr. Mounia AMDURA

Présidente du séminaire

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف -
كلية علوم الطبيعة والحياة
رئيسة
رئيسة

Chef du département

