



DEMOCRATIC AND POPULAR ALGERIAN REPUBLIC
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف
CHADLI BENDJEDID ELTARF UNIVERSITY
كلية علوم الطبيعة والحياة
FACULTY OF NATURE AND LIFE SCIENCES



قسم

Mémoire de Fin d'Études
Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en

« **Biodiversité et environnement** »

Thème

**Hivernage des oiseaux d'eaux dans un site Ramsar au
nord est Algérien**

Présenté Par : **Dine Adem Abderrahmane**

Soutenue publiquement le :

devant le jury composé de :

NOM et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
DJAMAI Soumeiya	MCB	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Président
SAIDI Hacina	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Directeur de thèse
RIZI Hadia	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Co-Directeur de thèse
CHETTIBI Ahlem	MCB	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Examineur

Année universitaire : 2025/2026

Remerciement

Je voudrais remercier le SEIGNEUR par qui tout est possible : DIEU le tout Puissant et Miséricordieux pour m'avoir permis d'être ce que je suis devenu aujourd'hui, pour la force et le courage qu'il m'a donné afin de terminer ce travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à mon encadreur, Dr SAIDI.H, pour son accompagnement, ses précieux conseils, ses critiques quand c'était nécessaire et son encadrement été essentiel pour bien mener ce mémoire.

Mes vifs remerciement à mon Co-encadreur, Dr RIZI.H pour son soutien, ses orientations scientifiques, sa disponibilité et le temps qu'elle m'a consacré tout au long de la réalisation de ce travail et ses remarques constructives qui ont grandement contribué à l'amélioration de ce mémoire

Mes sincères remerciements aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils portent à mon travail :

Dr DJEMAI .S de m'avoir honoré en acceptant de présider le jury,

Dr CHETTIBI .A d'avoir accepté d'examiner mon modeste travail.

Enfin, a tous ceux qui m'ont aidé de près et de loin, sans citer de noms pour ne pas oublier quelqu'un de très cher, qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

Merci infiniment

ADEM ABDERRAHMANE

Dédicace

En ce jour marquant l'aboutissement de plusieurs années d'efforts, de persévérance et de sacrifices, j'ai l'immense honneur de dédier ce travail aux êtres les plus chers à mon cœur, dont le soutien indéfectible a été essentiel tout au long de mon parcours universitaire.

À mon père Djahid

Symbole de sagesse, de dignité et de courage, merci pour tous les sacrifices consentis afin de m'offrir les meilleures conditions de réussite.

Tes conseils, ton soutien moral et ta confiance ont toujours été pour moi une source de motivation et de détermination.

Que ce travail soit l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon immense respect.

À ma mère Monia

Source inépuisable d'amour, de tendresse et de générosité, aucun mot ne saurait exprimer toute la gratitude que je ressens envers toi.

Tes prières, ton affection et ton soutien constant m'ont accompagné à chaque étape de ce parcours.

*Tu as toujours été ma force dans les moments de doute et de difficulté.
Ce succès est avant tout le tien.*

À mon frère Sadek

Pour son soutien permanent, ses encouragements sincères et sa présence rassurante tout au long de cette aventure académique.

Je lui exprime toute ma gratitude et mon affection.

À ma sœur Djihane

Pour sa bienveillance, sa douceur et les précieux moments de réconfort qu'elle m'a apporté.

Sa présence a toujours été une source de sérénité et d'équilibre.

À Ma belle sœur Sara

Je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour sa bienveillance, son soutien et la place importante qu'elle occupe au sein de notre famille

À mon cher neveu KenziShahine

Dont l'innocence et le sourire illuminent notre quotidien, je souhaite que cette réussite soit pour lui un exemple de persévérance et de confiance en l'avenir.

À ma chère cousine Malak

Merci d'avoir cru en moi, d'avoir partagé mes joies comme mes moments de doute, et d'avoir été présente avec un cœur sincère et rempli d'affection.

Les belles personnes comme toi laissent toujours une empreinte précieuse dans la vie de ceux qui les entourent

À la mémoire de mes chers grands-parents disparus, (Brahim Taguïda / Houcine Diabi / Zoubaida et Houria)

Dont l'amour, la sagesse et les prières continuent d'illuminer mon chemin malgré leur absence, je tiens à adresser une pensée pleine de respect, de gratitude et de profonde émotion en leur mémoire.

À toute ma famille

Pour leur amour, encouragements et la confiance inestimable, je dédie humblement ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon profond attachement.

Cette réussite est également la vôtre

À mes amis

Qui ont partagé avec moi les difficultés comme les moments de joie, merci pour votre soutien, votre fidélité et tous les souvenirs inoubliables vécus ensemble.

Votre présence a grandement contribué à rendre ce parcours plus agréable.

À mes enseignants et professeurs

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance pour leur encadrement, leur disponibilité et la qualité de leurs enseignements tout au long de mon parcours universitaire.

Merci pour vos conseils précieux, votre patience et votre engagement à transmettre le savoir avec rigueur et passion

Enfin,

Je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à ma formation et à mon épanouissement personnel et académique.

Que ce travail soit le reflet de leurs encouragements et de leur confiance.

ADEM ABDERRAHMANE

Liste des figures

N° Figure	Titre	N° Page
01	Localisation du Parc National d'El-Kala	4
02	Canard colvert	8
03	Canard souchet	9
04	Sarcelle d'hiver	10
05	Canard siffleur	11
06	Canard pilet	12
07	Canard chipeau	13
08	Fuligule milouin	14
09	Fuligule morillon	15
10	Fuligule nyroca	16
11	Vanneau huppé	17
12	Grand cormoran	18
13	Poule d'eau	19
14	Poule sultane	20
15	Foulque macroule	21
16	Héron cendré	22
17	Héron garde-bœufs	23
18	Grèbe huppé	24
19	Grèbe castagneux	25
20	Longue vue montée sur un trépied et une Paire de jumelles	26
21	Un comptoir manuel et un guide d'identification	26

22	Évolution des effectifs des oiseaux d'eau dans le lac Oubeira	31
23	Variation temporelle des effectifs des Anatidés au sein du lac Oubeira	33
24	Variation temporelle des effectifs des Rallidés au sein du lac Oubeira	34
25	Variation temporelle des effectifs des Podicipédés au sein du lac Oubeira	35
26	Variation temporelle des effectifs des Phalacrocoracidés au sein du lac Oubeira	36
27	Variation temporelle des effectifs des Recurvirostridae au sein du lac Oubeira	37
28	Variation temporelle des effectifs des Ciconiidés au sein du lac Oubeira	38
29	Variation temporelle des effectifs des Ardeidés au sein du lac Oubeira	39
30	Variation temporelle des effectifs des Charadriidés au sein du lac Oubeira	40
31	Richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira	41
32	Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira	42
33	Evolution mensuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira	43

Liste des tableaux

N° Tableau	Titre	N° Page
01	Les oiseaux d'eau observés au niveau du Lac Oubeira	30

Résumé

Le bassin méditerranéen abrite des zones humides d'une grande importance écologique, jouant un rôle essentiel dans la conservation de la biodiversité, notamment pour les oiseaux d'eau migrateurs. Ces écosystèmes, soumis à diverses pressions anthropiques, nécessitent un suivi régulier afin d'évaluer leur état écologique.

Dans ce contexte, cette étude vise à évaluer la capacité d'accueil du lac Oubeïra à travers l'analyse de la dynamique spatio-temporelle des oiseaux d'eau. Un suivi mensuel a été réalisé entre octobre 2025 et mars 2026 à l'aide de méthodes standardisées de comptage, permettant d'analyser la richesse spécifique et les variations d'effectifs.

Les résultats ont permis d'identifier 20 espèces réparties en 8 familles, dominées par les Anatidés. L'évolution des effectifs met en évidence une variation saisonnière marquée, avec un pic enregistré en janvier 2026. La Foulque macroule domine largement, passant de 750 individus en octobre à 7302 en janvier, avant de diminuer à 2500 en mars. Des tendances similaires sont observées chez plusieurs espèces telles que le Canard siffleur (98–742–108 individus), le Canard souchet (192–633–160 individus), le Fuligule milouin (42–754–38 individus) et la Sarcelle d'hiver (41–540–27 individus).

Cette dynamique traduit l'importance du site comme zone d'hivernage, avec une diminution des effectifs correspondant au départ des oiseaux migrateurs. Ainsi, le lac Oubeïra se confirme comme un habitat clé pour l'avifaune aquatique et un indicateur pertinent de l'état écologique des zones humides, soulignant la nécessité de sa préservation.

Mots-clés : zones humides, lac Oubeïra, biodiversité, avifaune, dynamique saisonnière, conservation écologique

Abstract

The Mediterranean basin is home to wetlands of great ecological importance, which play a vital role in biodiversity conservation, particularly for migratory waterbirds. These ecosystems, which are subject to various human pressures, require regular monitoring to assess their ecological status.

In this context, this study aims to assess the carrying capacity of Lake Oubeira through an analysis of the spatio-temporal dynamics of waterbirds. Monthly monitoring was conducted between October 2025 and March 2026 using standardized counting methods, allowing for the analysis of species richness and population fluctuations.

The results identified 20 species across 8 families, dominated by the Anatidae. Population trends reveal a marked seasonal variation, with a peak recorded in January 2026. The Common Coot is by far the most abundant species, rising from 750 individuals in October to 7,302 in January, before declining to 2,500 in March. Similar trends are observed in several species, such as the Wigeon (98–742–108 individuals), the Northern Shoveler (192–633–160 individuals), the Common Pochard (42–754–38 individuals), and the Common Teal (41–540–27 individuals).

This trend reflects the site's importance as a wintering ground, with a decline in bird numbers corresponding to the departure of migratory birds. Thus, Lake Oubeira is confirmed as a key habitat for aquatic birdlife and a relevant indicator of the ecological health of wetlands, underscoring the need for its conservation.

Keywords: wetlands, Lake Oubeira, biodiversity, avifauna, seasonal dynamics, ecological conservation

ملخص

يضم حوض البحر الأبيض المتوسط مناطق رطبة ذات أهمية بيئية كبيرة، تلعب دوراً أساسياً في الحفاظ على التنوع البيولوجي، لا سيما بالنسبة للطيور المائية المهاجرة. وتتطلب هذه النظم البيئية، التي تتعرض لضغوط بشرية متنوعة، متابعة منتظمة من أجل تقييم حالتها البيئية.

وفي هذا السياق، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم قدرة بحيرة أوبيرا على استيعاب الطيور المائية من خلال تحليل ديناميكياتها المكانية والزمنية. وقد تم إجراء متابعة شهرية بين أكتوبر 2025 ومارس 2026 باستخدام طرق عد قياسية، مما سمح بتحليل التنوع النوعي والتغيرات في أعداد الطيور.

سمحت النتائج بتحديد 20 نوعاً موزعة على 8 عائلات، يهيمن عليها فصيلة البط. ويُظهر تطور الأعداد تبايناً موسميًا ملحوظًا، مع تسجيل ذروة في يناير 2026. ويهيمن طائر الفولك بشكل كبير، حيث ارتفع عدده من 750 فردًا في أكتوبر إلى 7302 في يناير، قبل أن ينخفض إلى 2500 في مارس. ولوحظت اتجاهات مماثلة لدى عدة أنواع مثل البط الصافر (98-742-108 فرد)، والبط البري (192-633-160 فرد)، والبط البري (42-754-38 فرد)، والبط الشتوي (41-540-27 فرد).

وتعكس هذه الديناميكية أهمية الموقع كمنطقة شتوية، حيث يتوافق انخفاض أعداد الطيور مع رحيل الطيور المهاجرة. وبذلك، يتأكد أن بحيرة أوبيرا تعد موطنًا رئيسيًا للطيور المائية ومؤشرًا مهمًا على الحالة البيئية للمناطق الرطبة، مما يؤكد على ضرورة الحفاظ عليها.

الكلمات المفتاحية: المناطق الرطبة، بحيرة أوبيرا، التنوع البيولوجي، الطيور، الديناميكيات الموسمية، الحفظ البيئي

Table des matières

Remerciement	
Dédécasse	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Sommaire	
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : Matériels et Méthodes	
1. Présentation de la région d'étude	4
2. Présentation du site d'étude	5
2.1. Géomorphologie	5
2.2. Géologie	5
2.3. Hydrogéologie et hydrographie	5
2.4. Climatologie	6
2.5. Données climatiques	6
2.6. Caractéristiques écologiques	6
2.6.1. Flore remarquable	7
2.6.2. Faune remarquable	7
3. Les espèces étudiées	7
3.1. Famille des Anatidés	8
3.1.1. Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	8
3.1.2. Canard souchet <i>Spatula clypeata</i>	9
3.1.3. Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	10
3.1.4. Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	11
3.1.5. Canard pilet <i>Anas acuta</i>	12
3.1.6. Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>)	13
3.1.7. Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	14
3.1.8. Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)	15
3.1.9. Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)	16

3.2. Famille des Charadriidés	17
3.2.1. Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>).....	17
3.3. Famille des Phalacrocoracidés	18
3.3.1. Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>).....	18
3.4. Famille des Rallidés.....	19
3.4.1. Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	19
3.4.2. Poule sultane(<i>Porphyrio porphyrio</i>)	20
3.4.3. Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>).....	21
3.5. Famille des Ardeidés	22
3.5.1. Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>).....	22
3.5.2. Héron garde-bœufs (<i>Bubulcus Ibis</i>)	23
3.6. Famille des Podicipédidées.....	24
3.6.1. Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>).....	24
3.6.2. Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	25
4. Méthodologie de travail.....	26
4.1. Matériels utilisés	26
4.2. Méthodes de dénombrements des oiseaux d'eau	27
4.2.1. Dénombrement exhaustif.....	27
4.2.2. Estimations des effectifs	27
4.2.3. Méthode utilisée pour le recensement des oiseaux d'eau.....	28
5. Traitement statistique	28
5.1. Richesse spécifique	28
5.2. Indice de diversité de Shannon (H').....	28

CHAPITRE II : Résultats et Discussion

1. Structure du peuplement d'oiseaux d'eau recensés au niveau du lac Oubeira.....	30
2. Fluctuation des effectifs du peuplement d'oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira	31
2.1. Famille des Anatidés.....	32
2.2. Famille des Rallidés.....	34
2.3. Famille des Podicipédées.....	35
2.4. Famille des Phalacrocoracidés	36
2.5. Famille des Recurvirostridae	37
2.6. Famille des Ciconiidés	38

2.7. Famille des Ardeidés.....	39
2.8. Famille des Charadriidés.....	40
3. Évolutions des paramètres écologiques.....	41
3.1. Richesse spécifique.....	41
3.2. Indices d'équilibre des populations	42
3.2.1. Indice de Shannon.....	42
3.2.2. Indice d'Equitabilité.....	42
Discussion	45
Conclusion	49



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Le bassin méditerranéen a été décrit comme l'une des régions les plus riches et les plus complexes sur les plans géologiques, biologiques et culturels **(KANNAT, 2019)**. Qui s'étend sur 2 millions de kilomètres carrés et 34 pays, d'Est en Ouest du Portugal à la Jordanie, et de l'Italie au Cap-Vert du nord au sud, est l'un des 34 points chauds (Hotspot) de biodiversité de la planète, c'est-à-dire l'un des écosystèmes les plus rares et menacés au monde et l'un des plus critiques. Ce statut, ainsi que l'importance d'un point de vue biologique, économique et culturel du bassin méditerranéen, parmi les plus importants aspects de la biodiversité nous pouvons citer « les zones humides » **(TABOUCHE, 2017)**.

Les zones humides sont des écosystèmes complexes, elles sont le produit de processus écologiques, hydrologiques et climatiques auxquels s'est associée l'action des organismes vivants y compris celle de l'homme **(Cucherousset, 2006)**. Ce sont des sites de transition entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques. Ce sont des éléments de vie remarquables pour leur biodiversité, accueillant des espèces ou des habitats à forte valeur patrimoniale. Elles constituent des étapes migratoires et des sites de mue pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques, ces oiseaux sont un maillon important des réseaux trophiques des zones humides.

Ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle jouent aujourd'hui un rôle très important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore et faune diversifiées, originales et économiquement importantes des poissons et des oiseaux migrateurs **(D.G.F., 2004)**.

L'Algérie est considérée comme le pays Nord-Africain le mieux pourvu en eaux Continentales, compte tenu de la grande variabilité topographique et climatique. Ces écosystèmes offrent des habitats écologiques variés, favorisant une grande biodiversité. Une étude du cadastre des zones humides a été lancée en 2009 et a permis d'actualiser le recensement de 1700 zones humides dont 526 sont géo- référenciées et cartographiées sous un système d'informations géographiques ; 280 zones humides d'origine naturelle et 246 zones humides d'origine anthropique, jusqu'à 2011, l'Algérie compte 50 sites Ramsar d'importance internationale, et 10 autres sont inscrits, prévues pour la prochaine période triennale, **(Zitouni, 2014)**.

Les principales zones humides Algériennes qui se situent sur les deux grandes voies de migration du Fly-Way international de l'Atlantique Est et de l'Algérie du Nord, jouent un important rôle de relais entre les deux obstacles constitués par la mer Méditerranée d'une part, et le Sahara d'autre part pour la faune migratrice **(DGF, 2006)**.

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)**.

Le cycle biologique annuel des oiseaux d'eau connaît cinq grands événements : la migration d'automne et de printemps, l'hivernage, la reproduction et la mue **(Filter et Roux, 1982 in Abdelhak et Hoceini, 2017)**. Les oiseaux d'eau sont considérés actuellement comme des excellents bio-indicateurs de la valeur et de la bonne santé des écosystèmes aquatiques par leur richesse en espèces et en abondance et ils reflètent la qualité des zones humides. En outre, les oiseaux peuvent maintenir la diversité des autres organismes et peuvent être des bio-indicateurs efficaces des conditions écologiques des milieux en agissant comme des sentinelles des maladies potentielles **(Green et Elmberg, 2014 in Zitouni, 2014)**.

Plusieurs travaux ont été consacré à l'étude de l'écologie des oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activité **(Goss-Custard et al., 1977 ; Pirot et al., 1984 ; Allouche et al., 1989 ; Rizi et al., 2016, 2019 ; Bediaf et al., 2020 ; Benmetir et al., 2020)**. Au Sud de la Méditerranée, les études commencent à se concrétiser et de nombreux travaux effectués portent plus sur la reproduction des oiseaux **(Boumezbeur, 1993 ; Rizi et al., 1999, Si Bachir et al., 2000 ; Radi et al., 2004 a,b ; Saheb et al., 2006 ; Lazli, 2011 ; Bakaria, 2013)** et sur le régime alimentaire des oiseaux d'eau **(Si Bachir et al., 2001, 2008 ; Boukhamza et al., 2004 ; Houhamdi et al., 2009 ; Temimi, 2020)**.

La région d'El Kala est située à l'extrême Est algérien constitue l'une des régions les plus humides de l'Algérie. De plus, elle renferme un complexe lacustre particulier et imposant du point de vue superficie. Nous trouvons dans cette région les plus grands lacs d'eau douce d'Algérie dans la plupart sont reconnus d'importance internationale **(Kadid, 1989)**.

Le lac Oubeïra est un bon exemple d'une zone humide représentative, rare et unique de type de zone humide naturelle de la région méditerranéenne, situé au Nord Est Algérien. Ce lac d'une superficie de 2200 ha a été déclaré comme réserve naturelle d'importance Internationale classé site Ramsar depuis 1982, il abrite l'hivernage et la reproduction de plusieurs oiseaux d'eau dont : la Foulque macroule, le Grébe huppée et le Grébe castagneux ainsi que la présence d'une flore unique dans la région à savoir la châtaigne d'eau.

Notre objectif principal est de connaître la capacité d'accueil du lac Oubeira par le suivie des fluctuations des effectifs d'octobre 2025 jusqu'à mars 2026, ce qui nous indiquera sur la bonne santé du site à travers les fluctuations du nombre d'espèces.

Le présent travail s'articule :

- ✚ Introduction
- ✚ Un premier chapitre réservé à la description de la zone humide lac Oubeira et décrit le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de cette étude (techniques de dénombrement des oiseaux d'eau) et décrit les espèces concernées notamment du point de vue biologique et écologique.
- ✚ Un second chapitre expose les résultats trouvés dont l'évolution des effectifs dans la zone humide.
- ✚ Un troisième chapitre réservé à la discussion des résultats obtenus. Et à la fin une Conclusion.



Matériels et Méthodes



MATERIELS ET METHODES

1.Présentation de la région d'étude

Parc National d'El-Kala Le parc national d'El-Kala (P.N.E.K) a été créé par le décret 83/462 du 13.07.83 et érigé en zone protégée en 1991 par l'UNESCO dans le but d'une conservation du patrimoine naturel Algérien. Situé à l'extrême Nord-est Algérien (70 Km à l'Est d'Annaba), il est limité à l'Est par la frontière Algéro-Tunisienne, au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par l'extrémité de la plaine alluviale d'Annaba et enfin au Sud par le contrefort des monts de la Medjerda. Ses Coordonnées géographiques sont 36°52' de latitude Nord et 8°27' de longitude au niveau de la ville d'El Kala (Benyacoub, 1993). D'une superficie de 78 438 ha, il est subdivisé en trois principaux secteurs : le secteur de Brabtia, Tongaet Bougous. (Fig.01).

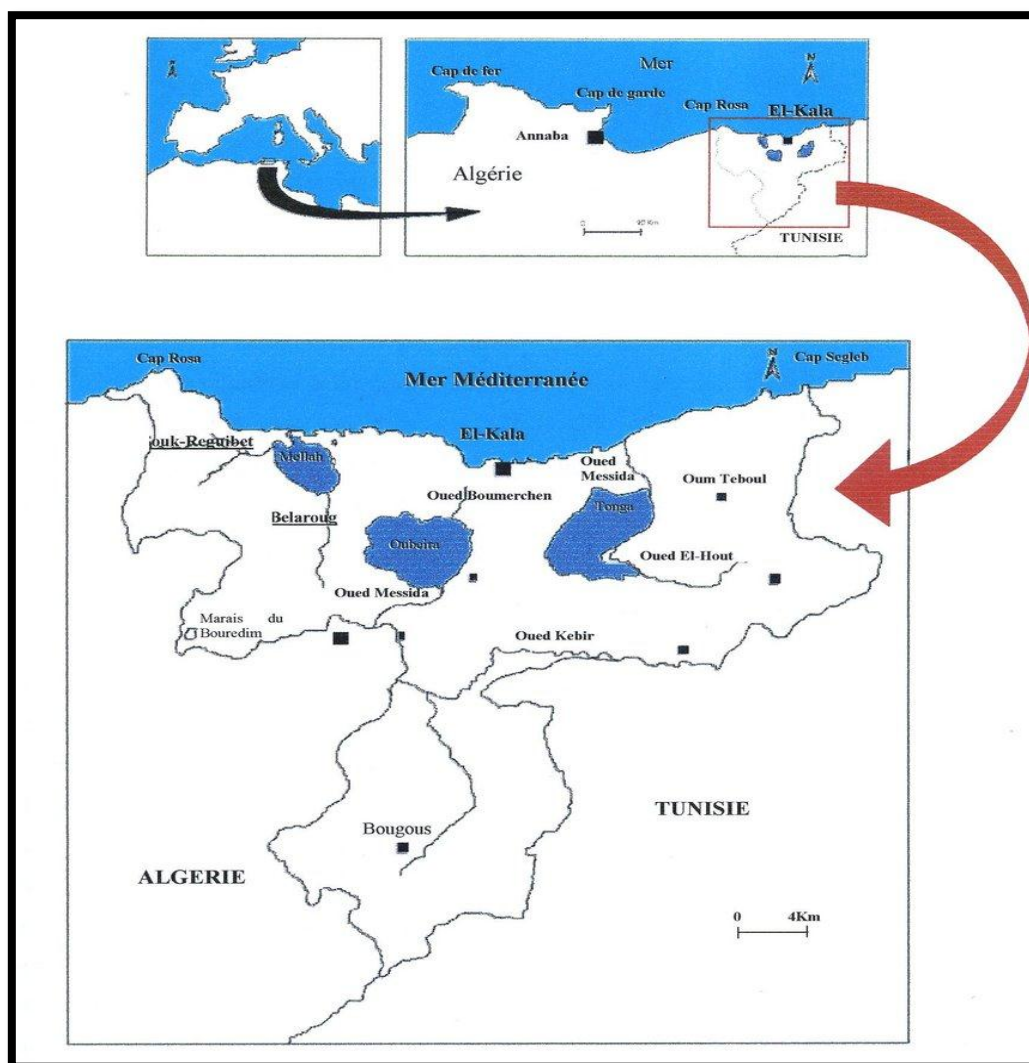


Figure n°01 : Localisation du Parc National d'El-Kala

2.Présentation du site d'étude

De par son importance sur le plan international, la convention RAMSAR – Zones humides de 1971 lui a conféré le statut de Zone Intégrale au sein du Parc National d'El Kala (PNEK). Ce lac représente donc l'une des plus importantes réserves naturelles d'eau douce d'Algérie et une valeur floristique et faunistique unique en Afrique du Nord.

Le Lac Oubeïra est situé à 3 Km à l'Ouest de la ville d'El-Kala, dans la Wilaya d'El-Tarf à l'extrême Nord-Est de l'Algérie, Est situé à près de 25 m d'altitude, avec une superficie de 2200ha (6 km sur l'axe Nord-Sud, 5 km sur l'axe Est-Ouest) et une profondeur de 1,5 m pouvant atteindre 3 m en fin de saison pluvieuse. Sa salinité moyenne est de l'ordre de 0,1 ppm, et son pH varie de 7,72 à 8,26. La concentration d'oxygène dissous est de 5,80 à 6,7 ppm, pour une température moyenne allant de 9°C en Janvier à 28,40°C en Août (MEDDOUR, 1988 ; MEDDOUR et al., 1999a) La nature du fond est variable (Sable fin, vase fine ou noire) (ANONYME, 2001).

2.1. Géomorphologie

Le lac Oubeïra est entouré de coteaux argilo-gréseux, couvert de forêts. Il est bordé sur une largeur de 1 à 2 km de dépôts récents du Quaternaire qui constituent le niveau continental. L'extension de ces formations retrace une variation très importante du niveau du lac, celui-ci disparaît sur la bordure Nord pour laisser apparaître le niveau actuel, représenté essentiellement par les marécages. Le pourtour du lac laisse apparaître des sables et des limons récents correspondant à un milieu lacustre Néo pléistocène (BRAHMIA, 2002).

2.2. Géologie

Le lac Oubeïra est installé dans une large cuvette synclinale, dont laquelle les argiles Numidiennes du Tertiaire, généralement décapées sur tous les massifs environnants, ont pu se maintenir, créant au-dessus des grès perméables une couverture imperméable (JOLEAUD, 1936). Ainsi ce même auteur souligne la présence de sols de marécages dans la partie occidentale du lac, des alluvions limoneuses à l'Est, des dépôts récents du Quaternaire au Nord et au Nord-Ouest, des alluvions des terrasses moyennes, des argiles de Numidie et les grès de Numidie étant partout présents (ABAIDIA, CHORFA et BOUSLAH, 2020).

2.3. Hydrogéologie et hydrographie

Du point de vue hydrogéologique, deux formations sont observées dans la région, les formations perméables et les formations peu perméables. Les grès, les argiles numidiennes, ainsi que les argiles et les limons appartiennent aux formations peu perméables. Leur perméabilité est faible, elle varie entre 10^{-6} m/s dans les argiles et les grès, et 10^{-5} à 10^{-4} m/s dans les limons et les argiles alluvionnaires.

Le lac Oubeïra est alimenté par des cours d'eau importants : Oued Demt Rihan au Nord, Oued Bou Merchène au Nord-Est, Oued Dey El Garaa à l'Est et Oued Messida au Sud. En hiver, à l'occasion des fortes précipitations, les eaux d'Oued El Kébir parviennent au lac principalement par Oued Messida.

En été, quand le niveau de Oued El Kébir est au plus bas, le système hydrologique fonctionne en sens inverse, Oued Messida ayant cette singularité de couler dans les deux sens selon la crue ou l'étiage (**BOUMARAF, 2010**).

2.4. Climatologie

Le lac Oubeïra, avec la région d'El Kala, se place dans l'étage sub-humide à hiver chaud, avec des vents permanents à dominance Nord-Ouest. La pluviométrie annuelle moyenne est située entre 700 et 800 mm et s'étale essentiellement du début du mois de d'octobre jusqu'à la fin mars. La région est caractérisée par deux saisons, l'une sèche de mai jusqu'à septembre et l'autre humide de septembre à avril. La température de l'eau varie de 8,8 à 15,2° au mois de janvier. La température moyenne de l'air, calculée sur une période de 28 ans allant de 68/69 à 95/96 est de 17,50° avec 11,65° pour janvier le mois le plus froid et avec une moyenne de 25° en août qui est le mois le plus chaud. L'évaporation moyenne est de 74,15 mm, avec un maximum de 152,08 mm et un minimum de 22,47 mm. Avec un pH variant entre 8 et 10,65(**DGF, 2003**).

2.5. Données climatiques

Dans cette région La pluviosité est conditionnée par deux phénomènes météorologiques Importants, Les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-Ouest, Les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée Occidentale (**KRECHIEM et SELMI, 2021**).

Les variations de température dues à la situation latitudinale, la distance de la mer, et de la position topographique. La température des eaux du lac Oubeïra montre une variation similaire entre l'ensemble des stations et l'écart de la température est de 19 °C ; la température minimale (13°C) est relevée en décembre et la maximale en août (31°C) (**KRECHIEM et SELMI, 2021**).

2.6. Caractéristiques écologiques

C'est le seul grand site du complexe humide de la région qui présente une organisation spatiale typique en ceintures de végétation (Helophytes) avec une importante superficie colonisée par des herbiers flottants d'Hydrophytes. En été, les ceintures de végétation sont bien visibles. Les herbiers flottants sont constitués par les Hydrophytes, Châtaigne d'eau Trapanatans, etc. Bien que considéré comme site d'hivernage par excellence, ce lac, malgré son couvert végétal limité aux bordures, est un lieu de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau telles que la poule d'eau Gallinulachloropus, le Blongios nain Ixobrychusminutus, etc. Ce site a fait l'objet d'un empoissonnement en carpes chinoises qui a engendré une perturbation du milieu notamment par la disparition des herbiers (**DGF ,2003**).

2.6.1. Flore remarquable

Le lac est entouré par une ceinture de végétation très diversifiée; sur le bassin versant du plan d'eau nous observons principalement le chêne liège, le peuplier noir, le saule et le frêne ainsi que de petits peuplements de phragmites. Nous observons également une végétation submergée dominée par les potamots *Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, les rubaniers *Sparganium erectum*, les callitriches, la glycérie d'eau, la menthe, les renoncules, les renouées amphibies *Polygonum amphibium* et les scirpes (HADJADJI, 2011).

Le lac Oubeïra est le seul site algérien abritant la chataîgne d'eau *Trapa natans* et le nénuphar jaune. On note également le nénuphar blanc *Nymphaea alba*, le scirpe incliné *Scirpus inclinatus*, le *Sparganium erectum*, et le Rubanier rameux *Zanichia palustris* (ANONYME, 2009).

2.6.2. Faune remarquable

Le lac Oubeïra joue un rôle important car il est considéré comme le site de nidification le plus marquant dans l'Afrique du nord, nombreuses espèces peuplent le lac. Représentée par les espèces suivantes :

- **Poissons** : anguille (*Anguilla anguilla*), barbeau (*Barbus callensis*), carpe (*Cyprinus carpio*), chevesne, et diverses espèces de muges.

- **Reptiles** : cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), couleuvre vipérine (*Natrix maura*).

- **Mammifères** : loutre d'Europe (*Lutra lutra*), sanglier (*Sus scrofa*).

- **Oiseaux** : le lac est une étape majeure pour des centaines de milliers d'oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. Plus de 50 espèces y ont été recensées, dont les 15 espèces qui font l'objet de notre étude.

Le site est classé Ramsar (n° 1424) et constitue une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO). (Anonyme, 2026)

3. Les espèces étudiées

Notre étude porte sur vingt espèces d'oiseaux d'eau appartenant à huit familles : les Anatidés représentés par neuf espèces (Canard pilet, Canard souchet, Canard chipeau, Canard siffleur, Canard colvert, Fuligule nyroca, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Sarcelle d'hiver), les Rallidés par (Foulque macroule, Poule d'eau, Poule sultane), les Podicipédidés par (Grèbe huppé, Grèbe castagneux) et les Ardéidés (Héron cendré, Héron garde bœuf) et en dernier les familles des Phalacrocoracidés, Récurvirostridés, Ciconiidés et Charadriidés représentés chacune par une seule espèce.

3.1. Famille des Anatidés

3.1.1. Canard colvert *Anas platyrhynchos*

Systematique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758)



Figure n°2 : Canard colvert

Description

Le plus grand canard de surface ; le plus commun et le plus largement réparti. Tête vert foncé, mince collier blanc et poitrine brun violacé, avec un bec de couleur jaunâtre, reste du corps noir et blanc. Il mesure de 50 à 68 centimètres de long pour un poids variant entre 1,2 kg pour le mâle et 1,1 kg pour la femelle et une envergure de 78 centimètres à 1 mètre un poids de : 850 à 1400 g (**Hamdi, 2020**).

3.1.2. Canard souchet *Spatualaclypate*

Systématique

Règne :Animalia .

Embranchement :Chordata.

Sous-embranchement :Vertebrata

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille :Anatidaes

Genre : *Anas*

Espèce :*Spatualaclypate*(Linnaeus, 1758)



Figure n°3 : Canard souchet

Description

Le canard souchet est un canard de surface avec une tête de couleur vert brillant. Plumage très coloré, la poitrine blanche, flancs marron roux et le dos noir. Les ailes sont bleue clair à la base avec une tache anguleuse vert et blanc. Dans la continuité du dos, la queue est noire et blanche dessus, noire dessous. Les pattes sont rouge orange le seul canard de surface, le souchet est facilement reconnaissable grâce à son gros bec gris, très élargi à l'extrémité, en forme de spatule. Avec une envergure 70-84 cm, de 49-52 cm de longueur et un poids de 500 à 800 g (**Blondel et Isenmann, 1981**)

3.1.3. Sarcelle d'hiver *Anas crecca*

Systématique

Règne :Animalia.

Embranchement :Chordata.

Sous-embranchement :Vertebrata

Classe : Aves.

Ordre :Anseriformes

Famille : Anatidaes

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas crecca*(Linnaeus, 1758)



Figure n°4 :Sarcelle d'hiver

Description

Le plus petit Anatidé d'eau douce d'Europe Son plumage nuptial. Est très attrayant : la tête est rousse avec une large bande verte sur les joues. La poitrine est crème tachetée de noirâtre, prolongée par un ventre blanc et un dessous de la queue jaune bordé de noir. Le dessus du corps et les flancs adoptent une coloration grise. Les ailes sont marquées par une fine bande blanche sur leur avant et par un miroir noir et vert sur la partie centrale. Sa longueur totale est comprise entre 34 et 38 cm et son envergure entre 53 et 59 cm. **(Hamdi, 2018).**

3.1.4. Canard siffleur *Anaspenelope*

Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce : *Anaspenelope* (Linnaeus, 1758)



Figurer n°5 : Canard siffleur

Description

C'est un canard de surface de taille moyenne male adulte, dos gris, flancs gris finement marqués et sous caudales noires, poitrine rose, tête Rousse a calotte dorée. Le bec gris a pointe noire, assez trapue. Femelle et immature semblable, brun cannellé tacheté de marques sombre, alaire grisâtre (**Heinzel et al., 1995 in Bendahmane, 2011**)

3.1.5. Canard pilet *Anas acuta*

Systematique

Règne :Animalia.

Embranchement :Chordata.

Sous-embranchement :Vertebrata

Classe :Aves.

Ordre :Anseriformes

Famille :Anatidaes

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas acuta*(**Linnaeus**, 1758)



Figure n°6 : Canard pilet

Description

Le canard pilet est un canard svelte au long cou et à la queue pointue dont le plumage, possède une tête brun chocolat, gorge et poitrine blanches sur le côté du cou. Avec un bec bleuté. Le dos est gris, l'extrémité des ailes est noire. Avec une envergure 80-95 cm, de 51-66 cm de longueur et un poids de 600 à 1050 g (**Halkoum, 2016**).

3.1.6. Canard chipeau(*Anas strepera*)

Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas strepera* (Linnaeus, 1758)



Figure n°7 : Canard chipeau

Description

Le Canard chipeau est un canard de surface aux couleurs ternes : Le mâle est gris avec un croupion noir et le ventre blanc. Il a un miroir alaire blanc bordé de noir et de roux que l'on peut observer aussi bien en vol qu'au repos. Le bec est gris. La femelle est difficile à distinguer de celle du colvert. Outre sa taille plus petite, la couleur orange des côtés du bec et le ventre blanc permettent de différencier les deux espèces. Sinon, elles présentent la même livrée marron finement tachetée de noir, légèrement plus grise toutefois en ce qui concerne la femelle du Canard chipeau.

3.1.7. Fuligule milouin(*Aythya ferina*)

Systematique

Règne :Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement :Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre :Aythya

Espèce:*Aythya ferina* (Güldenstädt,1770)



Figure n°8 : Fuligule milouin

Description

C'est un oiseau de taille moyenne, légèrement plus petit que le colvert, avec une queue courte dont l'arrière est orienté vers le haut pendant la nage. Son cou long et son long bec à culmen concave qui se poursuit par un front pentu lui donne un profil assez typique, avec une calotte légèrement conique. En tous plumages, les ailes portent une barre grisâtre diffuse. Le mâle nuptial présente une tête brun-roux, un bec noir avec un trait distal gris clair. L'œil est rouge, la poitrine noire et brillante, les flancs et le dos gris cendré clair, pouvant paraître presque blanchâtres en pleine lumière. L'arrière est noir. En vol, les couvertures alaires gris moyen et la barre alaire gris clair donnent à l'oiseau un aspect délavé, assez pâle.

La femelle adulte est gris brunâtre avec des flancs et un dos grisâtre, une poitrine, une calotte et un cou brunâtres plus foncés. Les motifs diffus, clairs et foncés, sur les côtés de la tête et le profil de la tête et du bec sont les meilleurs critères de discrimination. L'œil est brun-rouge. Les juvéniles ressemblent à la femelle adulte toutefois leur coloration est plus uniforme et la ligne pâle en arrière de l'œil est absente. L'iris est de couleur olive jaunâtre.

3.1.8. Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)

Systematique

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Oiseaux

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidés

Genre : *Aythya*

Espèce : *Aythya fuligula* (Linnaeus, 1758)



Figure n°9 : Fuligule morillon

Description

Dans son ensemble, le Fuligule morillon est de couleur noir, hormis les flancs et le ventre blancs. Une huppe noire sur la nuque, le bec est gris sauf l'extrémité noire, séparée par une fine ligne blanche et les pattes sont palmées grises. Le Fuligule morillon est d'une taille de 47cm, d'une envergure de 67 à 73cm, le poids varie entre 500 à 900 g et la longévité de l'espèce peut atteindre 15 ans.

3.1.9. Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)

Systématique

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Oiseaux

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidés

Genre : *Aythya*

Espèce : *Aythya nyroca* (Linnaeus 1758)



Figure n°10 : Fuligule nyroca

Description

Ce canard plongeur de taille moyenne a une tête marron-roux foncé. La poitrine, les flancs et le dessus du Fuligule nyroca sont plus sombres. Les sous-caudales blanc pur sont nettement visibles, contrairement au ventre et la bande alaire également blancs qui sont normalement peu perceptibles lorsque l'oiseau est posé sur l'eau. D'une taille de 42 cm, d'une envergure de 63 à 67 cm. Le poids du Fuligule nyroca varie entre 650 à 800 g et la longévité de l'espèce peut atteindre 8 ans.

3.2. Famille des Charadriidés

3.2.1. Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement : Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Charadriiformes Famille : Charadriidae

Genre : Vanellus

Espèce : *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758)



Figure n°11 : Vanneau huppé

Description

L'identification du Vanneau huppé adulte ne pose pas de problème. Limicole de taille moyenne avec les parties supérieures vert sombre et le dessous blanc. Et surtout une tête noire et blanche porteuse d'une longue huppe noire dressée bien visible à l'arrière de la calotte. Le dimorphisme sexuel est faible. La huppe du mâle nuptial est plus longue et il a plus de noir à la face. Sa gorge est noire. La femelle a la face moins noire et sa gorge est blanche tachée de noir. En revanche, en plumage inter-nuptial, la distinction est beaucoup moins évidente car le noir de la tête s'estompe en partie.

3.3. Famille des Phalacrocoracidés

3.3.1. Grand cormoran(*Phalacrocorax carbo*)

Systematique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement : Vertebrata

Classe : Aves

Ordre : Suliformes **Famille :**Phalacrocoracidae

Genre : Phalacrocorax

Espèce : *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)



Figure n°12 :Grand cormoran

Description

Le Grand cormoran adulte en plumage nuptial est tout noir, avec des reflets bleus et vert-bronze. Le dos est gris-bronze avec des lisérés foncés. La queue est noire et assez longue. Une tache blanche sur la cuisse apparaît pendant la période nuptiale. La tête est noire, avec quelques plumes blanches sur la crête peu fournie composée de quelques plumes plus longues. Les joues et la gorge sont blanches. Les yeux sont verts, allant de l'émeraude au turquoise. Le bec légèrement crochu et puissant est noirâtre avec la base jaune. Les pattes et les doigts palmés sont noirs.

3.4. Famille des Rallidés

3.4.1. Poule d'eau (*Gallinulachloropus*)

Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement : Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Gruiformes

Famille : Rallidae

Genre : Gallinula

Espèce : *Gallinulachloropus* (Linnaeus, 1758)



Figure n°13 : Poule d'eau

Description.

L'adulte a le dessus du corps brun sombre, teinté d'olive surtout. En été, la tête et le dessous noir ardoisé (à peine moucheté de blanc sur le Ventre), les flancs soulignés de blancs. Les sous-caudales blanches permettent souvent de repérer de dos l'oiseau caché dans la végétation ou à la nage à distance. De près, la plaque frontale rouge de même que le bec rouge à pointe jaune citron sont très caractéristiques, l'œil est rouge également. L'oiseau marchant sur un matelas de végétation aquatique laisse voir ses longues pattes verdâtres, très remarquables aussi par la longueur des doigts.

3.4.2. Poule sultane(Porphyrioporphyrio)

Systematique

Règne: Animalia

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Gruiformes

Famille : Rallidés

Genre :Porphyrio

Espèce :*Porphyrio porphyrio*



Figure n°14 : Poule sultane

Description

Les parties supérieures sont de couleur bleu violacé sombre et la gorge et la poitrine d'un bleu turquoise. Les sous-caudales sont d'un blanc pur. Le bec est massif surmonté d'une large plaque frontale rouge vif. Son bec triangulaire avec la mandibule supérieure volumineuse et recourbée lui donne un aspect étrange. Les yeux et les pattes sont également rouges. Plus grande et plus corpulente que la foulque macroule, elle s'en distingue par longueur de ses pattes et doigts aux griffes également longues et effilées et plus spécialement celle du doigt postérieur.

3.4.3.Foulque macroule (*Fulicaatra*)

Systematique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Classe : Aves

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Fulica*

Espèce : *Fulicaatra* (Linnaeus, 1758)



Figure n°15 : Foulque macroule

Description

C'est une espèce appartenant à la famille des Rallidés, qui conte 13 espèces. *Fulicaatra* est Très abondantes, et on la rencontré dans tous les plans d'eau. La foulque macroule est un gros oiseau aquatique au corps rond et large. La petite tête et le cou noirs contrastent fortement avec le bec blanc surmonté d'une plaque frontale, également blanche, très caractéristique (**Deceuninque et al., 2003**). Avec une envergure de 70 à 80 cm, de 36 à 39 cm de longueur, un poids qui varié chez les mâles de 650-900 g.

3.5. Famille des Ardeidés

3.5.1. Héron cendré (*Ardea cinerea*)

Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille :Ardeidae

Genre : Ardea

Espèce :*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1766)



Figure n°16 : Héron cendré

Description

Héron cendré *Ardea cinerea* : grand, robuste à dominante gris et blanc grisâtre, fort bec jaune grisâtre, pattes jaunes grisâtre ou grises. Vol parfois haut alentis battements des ailes bien arquées. Il a mesure de taille 90à 98 cm de longueur avec envergure de 175à 195 cm, leur poids entre 1 et 2 kg.

3.5.2. Héron garde-bœufs (*Bubulcus Ibis*)

Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embr : Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille : Ardeidae

Genre : Bubulcus

Espèce : *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1766)



Figure n°17 : Héron garde-bœufs

Description

Petit héron blanc, trapu, à bec court et cou assez court généralement rentré dans les épaules. Tête ronde avec une abondante plumage au niveau du menton. Bec jaune et pattes grisâtres la plus grande partie de l'année, rose foncée, ligne blanche le long des flancs et sous caudales latérales blanches. Mesure de taille entre 48 à 53 cm avec envergure de 90 à 96 cm, leur poids varie entre 300 à 400 grammes.

3.6. Famille des Podicipédidées

3.6.1. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)

Systématique

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Oiseaux

Ordre : Podicipédiformes

Famille : Podicipédidés

Genre : *Podiceps*

Espèce : *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758)



Figure n°18 : Grèbe huppé

Description

Le Grèbe huppé, est un oiseau aquatique d'une taille de 46-51 cm, une envergure de 80 à 90 cm, et un poids de 600 à 1400g. **(Cramp et Simmons, 1980)**, C'est le plus grand des Grèbes, facile à reconnaître à sa huppe noirâtre et double, au printemps, à la collerette de plumes rousses et noires ornant les côtés de la tête. Cou mince, joues blanches. Patte palmée mais chaque doigt reste indépendant (palmure lobée). Bec assez long, pointu, droit, rosé et noir. **(Rogert, 1994)**.

3.6.2. Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*)

Systématique

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Oiseaux

Ordre : Podicipédiformes

Famille : Podicipédidés

Genre : *Tachybaptus*

Espèce : *Tachybaptus ruficollis*



Figure n°19 : Grèbe castagneux

Description

Le grèbe castagneux est tellement petit (23-29 cm) qu'il peut être confondu avec un caneton. Avec son corps rondelet, c'est en fait le plus petit grèbe de la famille. En hiver, le castagneux arbore un plumage brun-chamois mais pendant la période de reproduction son plumage devient plus foncé, de larges joues rousses apparaissent accompagnées d'une tâche jaune aux commissures du bec. Plonge longuement sous l'eau à la recherche de sa nourriture, composée de petits poissons et d'invertébrés aquatiques. Souvent caché, on entend régulièrement son chant aigu, hennissant, souvent prolongé «bibibibibi... », à travers la végétation

4. Méthodologie de travail

4.1. 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.

Pour l'élaboration de cette étude sur la répartition des oiseaux d'eau, nous avons utilisé (Fig.19,20):

- Un télescope
- Une paire de jumelles
- Un appareil photo
- Un guide d'identification
- Compteur à mai



Figure n°20 : Longue vue montée sur un trépied et une Paire de jumelles (© Dine, 2026)



Figure n°21 : Un comptoir manuel et un guide d'identification (© Dine, 2026)

4.2. 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 physionomiques 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.

4.2.1. Dénombrement exhaustif

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

4.2.2. 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.

4.2.3. 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)

5. Traitement statistique

Pour le présent travail nous avons calculé la Richesse spécifique et l'indice de diversité Shannon Weaver ainsi que l'équitabilité.

5.1. Richesse spécifique

La richesse spécifique (S) correspond au nombre total d'espèces observées durant l'ensemble de l'étude (Blondel, 1975). Elle donne une indication de la diversité globale du site.

Pour la présente étude il s'agit de l'ensemble des espèces d'un peuplement de la famille des *Anatidés*, *Ardéidés*, *Rallidés*, *Podicipedidés*, *Phalacrocoracidés*, *Charadriidés*, *Récurvirostridés* et *ciconiidés* dans le lac Oubeira.

5.2. Indice de diversité de Shannon (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 suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

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 :

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

Ou 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 une espèce dominante (**Blondel, 1995**).

5.3. Équitabilité (E)

Des peuplements à physionomie très différente peuvent ainsi avoir la même diversité, il est donc, nécessaire de calculer parallèlement à l'indice de diversité H' l'équitable (E) en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximal ($H' \text{ Max}$).

$$E = H' / H' \text{ Max avec } H' \text{ Max} = \log_2 S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces sont une même abondance, situation théorique dans le mesure où il existe toujours des espaces rares dans un peuplement



Résultats et Discussion



Résultats

1. Structure du peuplement d'oiseaux d'eau recensés au niveau du lac Oubeira

Les dénombrements effectués au cours de la période s'étalant d'octobre 2025 à Mars 2026 ont permis de recenser plusieurs populations d'oiseaux d'eau fréquentant le lac Oubeira, distribuées sur huit familles.

La famille des Anatidés représentée par neuf espèces, la famille des Rallidés par trois espèces, celle des Podicipédés et des Ardéidés par deux espèces et enfin la famille des Phalacrocoracidae, Récurvirostridae, Ciconiidae et Charadriidae par une seule espèce seulement. (Tab. 1)

Tableau n°01 : Les oiseaux d'eau observés au niveau du Lac Oubeira

Nom Commun	Nom Scientifique	Famille	Statut Biologique
Canard pilet	<i>Anas. acuta</i>	Anatidés	Hivernant
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	Anatidés	Hivernant
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Anatidés	Hivernant
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Anatidés	Hivernant
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidés	Sédentaire/Nicheur
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	Anatidés	Sédentaire/Nicheur
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Anatidés	Hivernant
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	Anatidés	Hivernant
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Anatidés	Hivernant
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Rallidés	Sédentaire/Nicheur
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Rallidés	Sédentaire/Nicheur
Poule sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Rallidés	Sédentaire/Nicheur
Grébe huppée	<i>Podiceps cristatus</i>	Podicipédés	Sédentaire/Nicheur
Grébe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Podicipédés	Sédentaire/Nicheur
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Phalacrocoracidae	Hivernant

Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Récurvirostridés	Hivernant
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Ciconiidés	Sédentaire/Nicheur
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Ardéidés	Sédentaire/Nicheur
Héron garde bœuf	<i>Bubulcus Ibis</i>	Ardéidés	Sédentaire/Nicheur
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidés	Hivernant

Sur les vingt espèces inventoriées au sein de notre site d'étude, le Fuligule nyroca est classé comme espèce « Quasi menacée » par contre les 14 autres sont toutes classées dans la catégorie « préoccupation mineure ».

2. Fluctuation des effectifs du peuplement d'oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira

L'analyse des effectifs des oiseaux d'eau entre octobre 2025 et mars 2026 met en évidence une dynamique saisonnière bien marquée. Les effectifs augmentent progressivement à partir du 16/10/2025, puis atteignent un maximum à la fin du mois de janvier (29/01/2026), avant de diminuer progressivement jusqu'au 26/03/2026. (Fig.22)

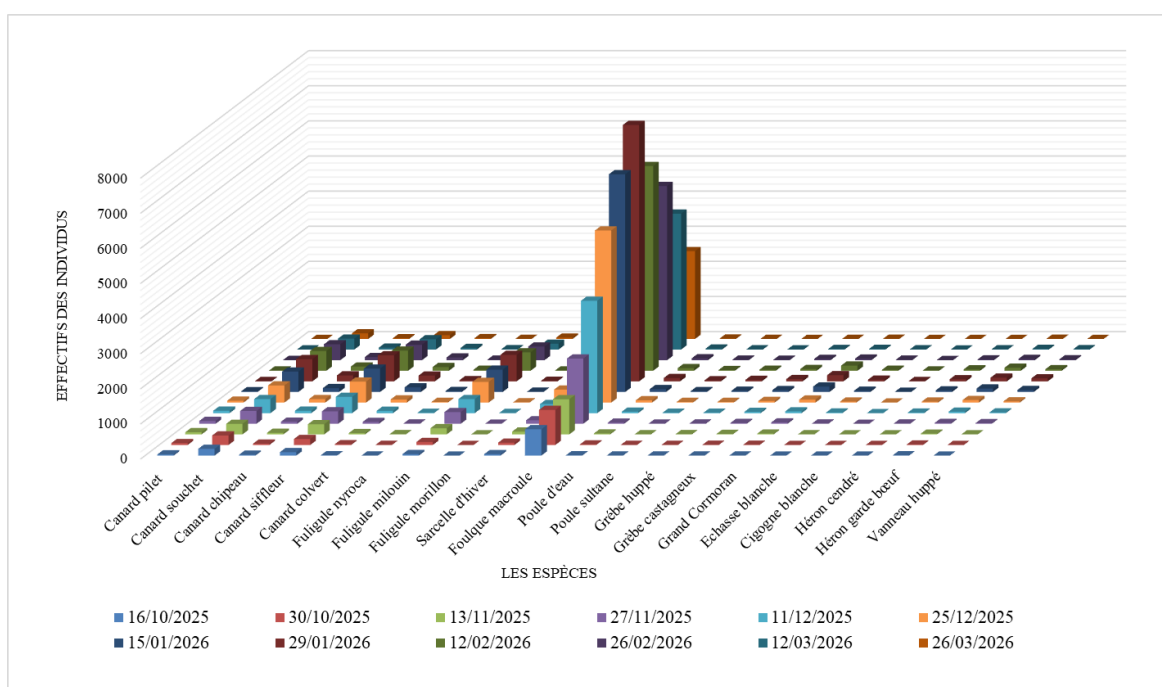


Figure n°22 : Évolution des effectifs des oiseaux d'eau dans le lac Oubeira

Cette tendance est particulièrement visible chez la Foulque macroule (*Fulicaatra*), espèce dominante du site, dont les effectifs passent de 750 individus en octobre à un maximum de 7302 individus fin janvier, avant de chuter à 2500 individus en mars. Cette évolution traduit une forte concentration hivernale, confirmant l'importance du site comme zone d'hivernage.

Des tendances similaires sont observées chez plusieurs espèces de canards. Le Canard siffleur (*Anas penelope*) augmente de 98 individus à 742 individus entre octobre et fin janvier, avant de diminuer à 108 individus en mars. Le Canard souchet (*Spatula clypeata*) passe de 192 à 633 individus, puis diminue à 160 individus. Le Fuligule milouin (*Aythyaferina*) présente également une forte augmentation, de 42 individus en octobre à 754 individus en janvier, avant de chuter à 38 individus en mars. La Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) suit la même tendance, passant de 41 individus à 540 individus, puis à 27 individus en fin de période d'étude.

Certaines espèces présentent des effectifs plus faibles mais une évolution similaire. Par exemple, le Grèbe castagneux (*Tachybaptusruficollis*) augmente de 2 à 65 individus, puis diminue à 2 individus. Le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) passe de 1 à 177 individus, avant de redescendre à 5 individus.

En revanche, certaines espèces comme la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) restent peu abondantes, avec un maximum de seulement 10 individus, tandis que l'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*) atteint un maximum de 47 individus avant de disparaître en fin de période. Ces faibles effectifs suggèrent une fréquentation occasionnelle du site.

La diminution générale des effectifs à partir de février (par exemple, la Foulque macroule passant de 5830 individus le 12/02/2026 à 2500 individus le 26/03/2026) correspond au départ des oiseaux migrateurs vers leurs zones de reproduction, marquant la fin de la période d'hivernage.

2.1. Famille des Anatidés

L'analyse des effectifs des espèces appartenant à la famille des Anatidés met en évidence une variation saisonnière caractéristique des oiseaux hivernants. Globalement, les effectifs montrent une augmentation progressive depuis octobre (16/10/2025) jusqu'à atteindre un maximum à la fin du mois de janvier (29/01/2026), suivie d'une diminution progressive jusqu'à la fin mars (26/03/2026).

Parmi ces espèces, le Canard siffleur (*Anas penelope*) est le plus abondant, avec une augmentation marquée de 98 individus en octobre à 742 individus fin janvier, avant de diminuer à 108 individus en mars. Le Canard souchet (*Spatula clypeata*) présente également des effectifs élevés, passant de 192 à 633 individus, puis diminuant à 160 individus en fin de période.(Fig.23)

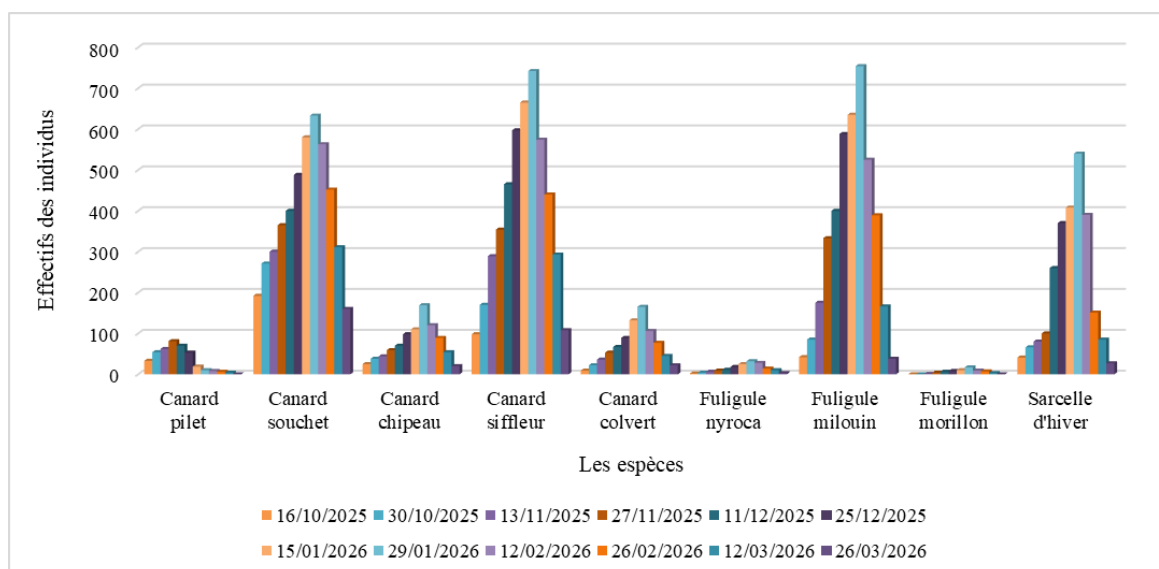


Figure n°23 : Variation temporelle des effectifs des Anatidés au sein du lac Oubeira

La Sarcelle d’hiver (*Anas crecca*) montre une forte dynamique hivernale, avec une augmentation de 41 individus à 540 individus, suivie d’une baisse à 27 individus. Le Canard chipeau (*Anas strepera*) et le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) présentent des effectifs intermédiaires, atteignant respectivement 169 et 165 individus au maximum, avant de diminuer progressivement.

En revanche, le Canard pilet (*Anas acuta*) présente des effectifs relativement faibles, avec un maximum de 81 individus, puis une diminution rapide jusqu’à disparaître complètement en mars, ce qui suggère une présence temporaire ou un passage migratoire.

Cette évolution globale reflète clairement le comportement migratoire des Anatidés, qui utilisent le site comme zone d’hivernage, bénéficiant de conditions écologiques favorables (ressources alimentaires, climat). La baisse des effectifs observée à partir de février correspond au départ des individus vers leurs zones de reproduction.

2.2. Famille des Rallidés

L'analyse des effectifs des espèces appartenant à la famille des Rallidés (Foulque macroule, Poule d'eau et Poule sultane) met en évidence une dynamique saisonnière très marquée, dominée principalement par la Foulque macroule. (Fig.24)

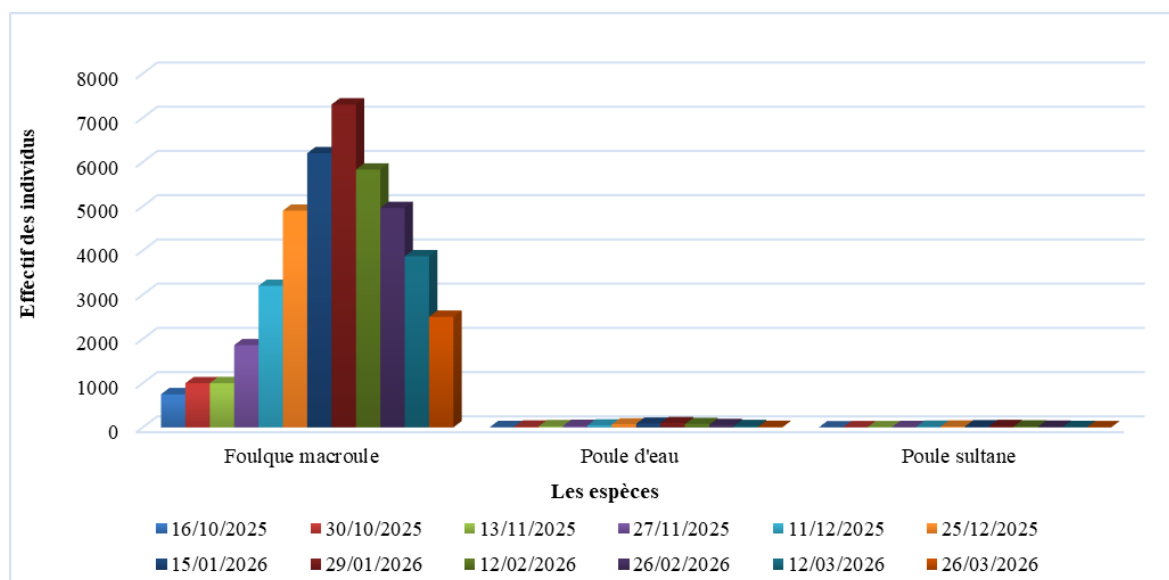


Figure n°24 : Variation temporelle des effectifs des Rallidés au sein du lac Oubeira

En effet, la Foulque macroule (*Fulica atra*) constitue l'espèce la plus abondante du site, avec une augmentation spectaculaire de ses effectifs, passant de 750 individus le 16/10/2025 à un maximum de 7302 individus le 29/01/2026. Par la suite, une diminution progressive est observée, avec 5830 individus le 12/02/2026, puis 2500 individus le 26/03/2026. Cette forte abondance traduit une utilisation intensive du site comme zone d'hivernage, probablement en raison de la disponibilité des ressources alimentaires et des conditions écologiques favorables. La Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) présente une évolution similaire mais avec des effectifs beaucoup plus faibles, passant de 8 individus en octobre à 95 individus fin janvier, avant de diminuer à 11 individus en mars. Cette espèce semble utiliser le site de manière régulière mais en effectifs limités.

Quant à la Poule sultane (*Porphyrio porphyrio*), elle reste faiblement représentée tout au long de la période d'étude, avec un maximum de 30 individus enregistré fin janvier, puis une baisse progressive jusqu'à 2 individus en mars. Cette faible abondance suggère soit une présence localisée, soit des exigences écologiques plus spécifiques.

La tendance générale observée pour les Rallidés montre une augmentation progressive des effectifs en automne-hiver, suivie d'un pic en janvier, puis d'une diminution à partir de février, correspondant probablement au départ des individus vers leurs zones de reproduction ou à une redistribution spatiale.

2.3. Famille des Podicipédées

L'analyse des effectifs des Podicipédidés, représentés par le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) et le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), met en évidence une évolution saisonnière progressive, similaire à celle observée chez les autres oiseaux d'eau, mais avec des effectifs plus modérés. (Fig.25)

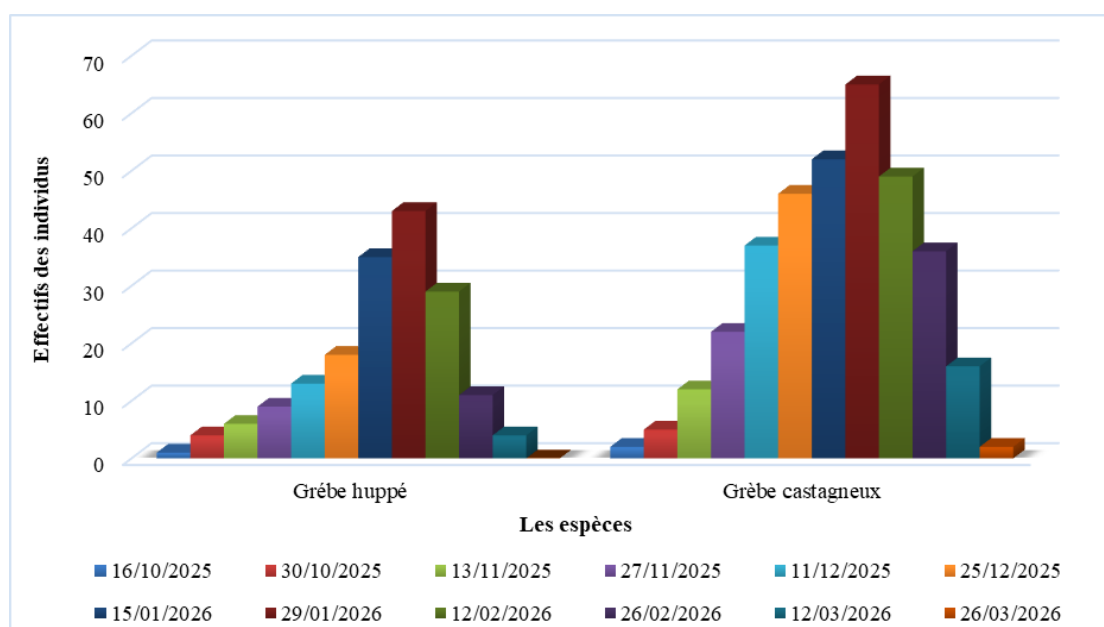


Figure n°25 : Variation temporelle des effectifs des Podicipédées au sein du lac Oubeira

Le Grèbe castagneux apparaît comme l'espèce la plus abondante de cette famille. Ses effectifs augmentent régulièrement de deux individus le 16/10/2025 à un maximum de 65 individus le 29/01/2026, avant de diminuer progressivement à deux individus le 26/03/2026. Cette évolution traduit une présence accrue en période hivernale, suggérant que le site constitue une zone favorable pour son alimentation et son repos.

Le Grèbe huppé présente une dynamique similaire mais avec des effectifs plus faibles. Il passe d'un individu en octobre à 43 individus fin janvier, puis diminue progressivement

jusqu'à la disparition complète le mois de mars. Cette tendance indique une utilisation saisonnière du site, probablement liée aux conditions hivernales.

La période entre décembre et janvier, correspond à la phase de la plus forte abondance pour les deux espèces, ce qui coïncide avec l'arrivée des individus migrateurs. À partir de février, la diminution des effectifs traduit le départ progressif des oiseaux vers leurs zones de reproduction.

2.4. Famille des Phalacrocoracidae

La famille des Phalacrocoracidae est représentée dans le site d'étude par une seule espèce, le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), dont l'évolution des effectifs met en évidence une dynamique saisonnière bien marquée.

Les effectifs montrent une augmentation progressive depuis le mois d'octobre, passant de 1 individu le 16/10/2025 à 85 individus le 25/12/2025, puis atteignant un maximum de 177 individus le 29/01/2026. Cette croissance importante reflète une arrivée progressive des individus hivernants, attirés par les conditions favorables du site, notamment la disponibilité en ressources alimentaires (poissons). (Fig.26)

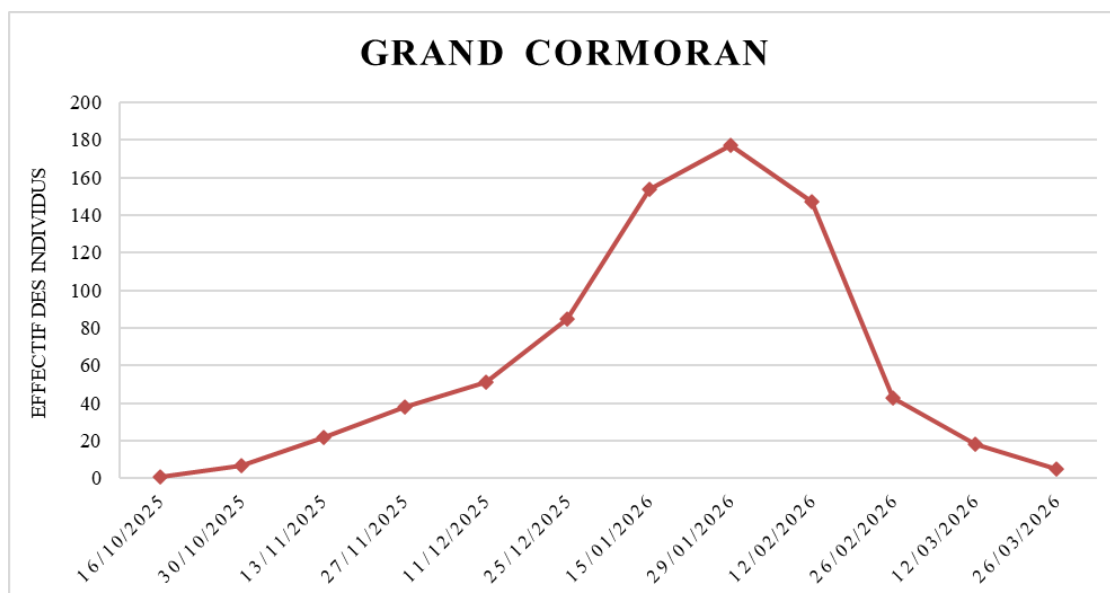


Figure n°26 : Variation temporelle des effectifs des Phalacrocoracidae au sein du lac Oubeira

Après ce pic hivernal, une diminution rapide des effectifs est observée à partir de février, avec 147 individus le 12/02/2026, puis une chute marquée à 43 individus le 26/02/2026, atteignant seulement 5 individus à la fin mars (26/03/2026). Cette baisse correspond probablement au départ des individus vers leurs zones de reproduction, marquant la fin de la période d'hivernage.

La dynamique observée chez le Grand Cormoran suit donc un schéma typique des espèces hivernantes, caractérisé par une faible présence en automne, une forte concentration en hiver, puis un déclin au printemps.

2.5. Famille des Recurvirostridae

La famille des Recurvirostridés est représentée dans le site d'étude par une seule espèce, l'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*), dont l'évolution des effectifs met en évidence une présence saisonnière marquée mais relativement modérée. (Fig.27)

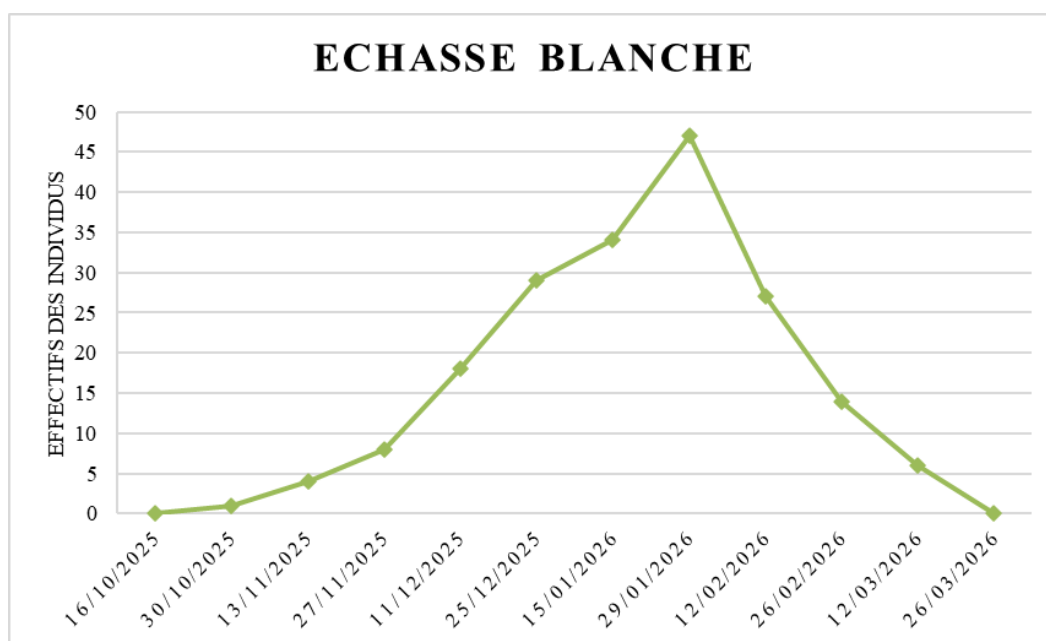


Figure n°27 : Variation temporelle des effectifs des Recurvirostridae au sein du lac Oubeira

Les effectifs commencent à être observés le 30/10/2025 avec un seul individu, ensuite une augmentation est enregistrée le 11/12/2025 avec 18 individus, puis continuant à croître pour atteindre un maximum de 47 individus le 29/01/2026. Cette augmentation traduit une

installation progressive de l'espèce sur le site durant la période hivernale, probablement en relation avec la disponibilité des habitats favorables (zones peu profondes, vasières).

Après ce pic, une diminution progressive des effectifs est observée, avec 27 individus le 12/02/2026, puis 14 individus le 26/02/2026, atteignant 6 individus le 12/03/2026, avant de disparaître complètement à la fin mars. Cette évolution correspond probablement au départ des individus vers leurs zones de reproduction ou à un déplacement vers d'autres sites.

La dynamique de l'Échasse blanche suit ainsi un schéma typique d'une espèce présente de façon temporaire, avec une fréquentation maximale en hiver, mais des effectifs relativement faibles comparés à d'autres familles comme les Anatidés ou les Rallidés.

2.6. Famille des Ciconiidés

La famille des Ciconiidés est présente dans le site d'étude par la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), dont l'évolution des effectifs met en évidence une présence faible et saisonnière. (Fig.28)

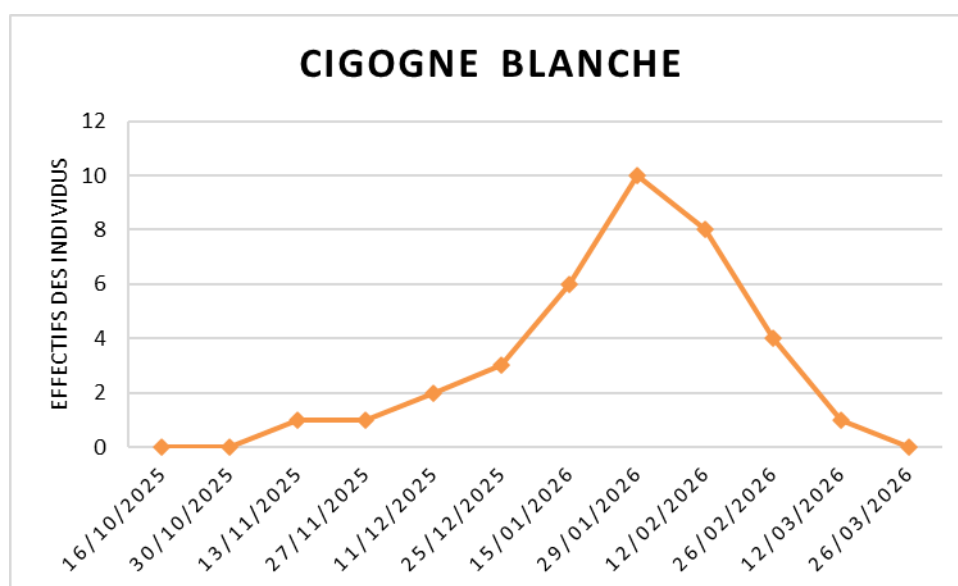


Figure n°28 : Variation temporelle des effectifs des Ciconiidés au sein du lac Oubeira

L'espèce est observée la première fois sur le site avec un seul individu, on observe une augmentation progressive pour atteindre un maximum de 10 individus le 29/01/2026. Cette augmentation modérée traduit une fréquentation limitée du site, probablement liée à des conditions ponctuellement favorables.

Après ce pic, une diminution des effectifs est observée le 12/02/2026 avec 8 individus, puis 4 individus le 26/02/2026, pour atteindre un seul individu le début du mois de mars, avant de disparaître complètement vers la fin de la période d'étude.

Cette dynamique suggère que la Cigogne blanche utilise le site de manière temporaire et opportuniste, probablement comme zone d'alimentation ou de repos, sans y établir une présence importante.

2.7. Famille des Ardeidés

La famille des Ardeidés est représentée dans le site d'étude par deux espèces : le Héron cendré (*Ardea cinerea*) et le Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*). L'analyse de leurs effectifs met en évidence une dynamique saisonnière progressive, caractérisée par une augmentation en automne-hiver avec un pic le mois de janvier, puis une diminution vers le printemps. (Fig.29)

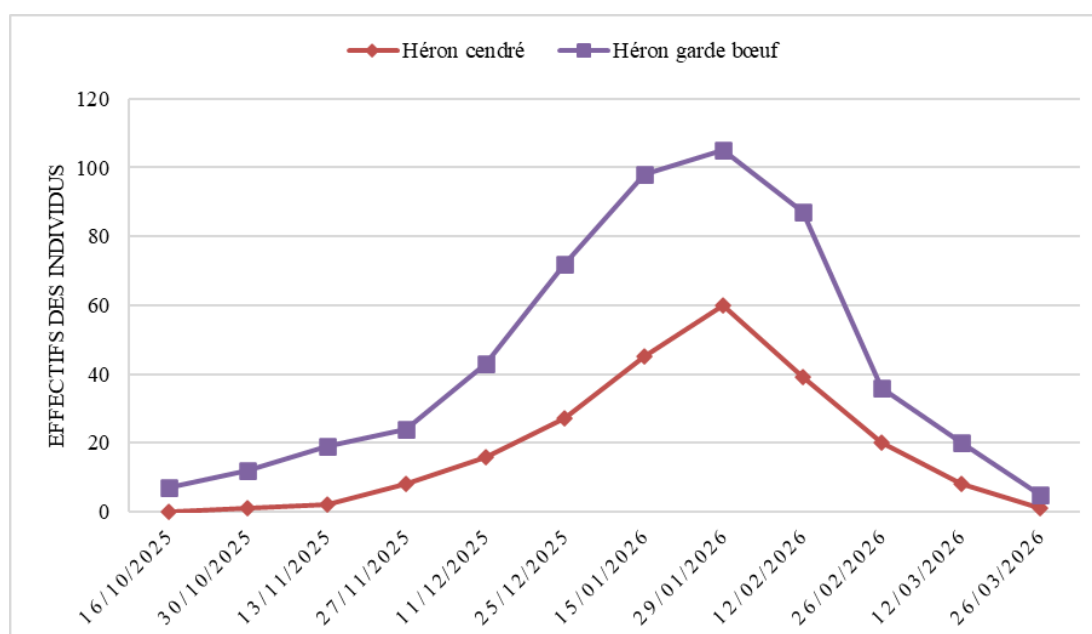


Figure n°29 : Variation temporelle des effectifs des Ardeidés au sein du lac Oubeira

Le Héron garde-bœuf est l'espèce la plus abondante de cette famille. Ses effectifs augmentent de 7 individus le 16/10/2025 à un maximum de 105 individus le 29/01/2026, avant de diminuer progressivement à 5 individus le 26/03/2026. Cette évolution traduit une forte utilisation du site en période hivernale, probablement liée à la disponibilité des ressources alimentaires.

Le Héron cendré présente une tendance similaire mais avec des effectifs plus faibles. Il passe d'un seul individu la deuxième sortie d'octobre à 60 individus fin janvier, puis diminue progressivement pour atteindre un individu le mois de mars. Cette espèce semble fréquenter le site de manière régulière, mais avec une abondance moindre comparée au Héron garde-bœuf.

La période comprise entre décembre et janvier correspond à la phase de plus forte abondance pour les deux espèces, ce qui coïncide avec l'arrivée des individus hivernants. À partir de février, on remarque une diminution des effectifs ce qui se traduit par le départ progressif des espèces vers les zones de reproduction ou une redistribution des populations.

2.8. Famille des Charadriidés

La famille des Charadriidés est représentée dans le site d'étude par le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), dont l'évolution des effectifs met en évidence une variation saisonnière nette et typique des espèces hivernantes. (Fig.30)

Les effectifs sont nuls au début de la période puis on enregistre un individu la fin octobre, pour augmenter de manière continue jusqu'à atteindre un maximum de 87 individus le 29/01/2026. Cette augmentation traduit une installation progressive de l'espèce sur le site, qui coïncide avec l'arrivée des populations migratrices hivernantes.

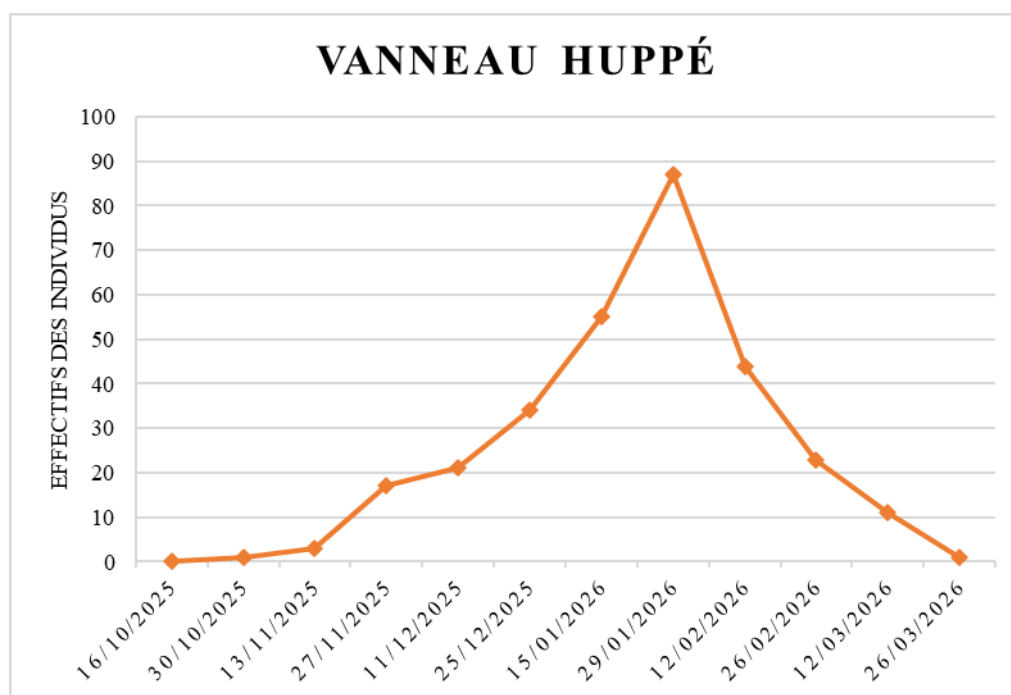


Figure n° 30 : Variation temporelle des effectifs des Charadriidés au sein du lac Oubeira

Après ce pic, une diminution progressive des effectifs est observée, passant à 44 individus le 12/02/2026, puis à 23 individus le 26/02/2026, pour atteindre seulement un individu la fin mars. Cette baisse correspond probablement au départ des individus vers leurs zones de reproduction, marquant la fin de la période d'hivernage.

La dynamique du Vanneau huppé suit ainsi un schéma classique caractérisé par une faible présence en automne, une forte concentration en hiver, puis une disparition progressive au printemps.

3. Évolutions des paramètres écologiques

Pour une bonne évaluation et analyse des variations du peuplement d'oiseaux d'eau tout au long de la période d'étude au niveau du Lac Oubeira, on a calculé les paramètres suivants :

3.1. Richesse spécifique

Du point de vue espèce, durant la première saison de suivi, le lac Oubeira est fréquenté par 15 espèces durant la première sortie d'Octobre le nombre augmente jusqu'à l'enregistrement d'un maximum de vingt espèces la première sortie du mois de novembre, le chiffre reste constant tous les autres mois d'étude sauf le nombre diminue le mois de Mars où on enregistre la présence de 15 individus seulement. **(Fig.31)**

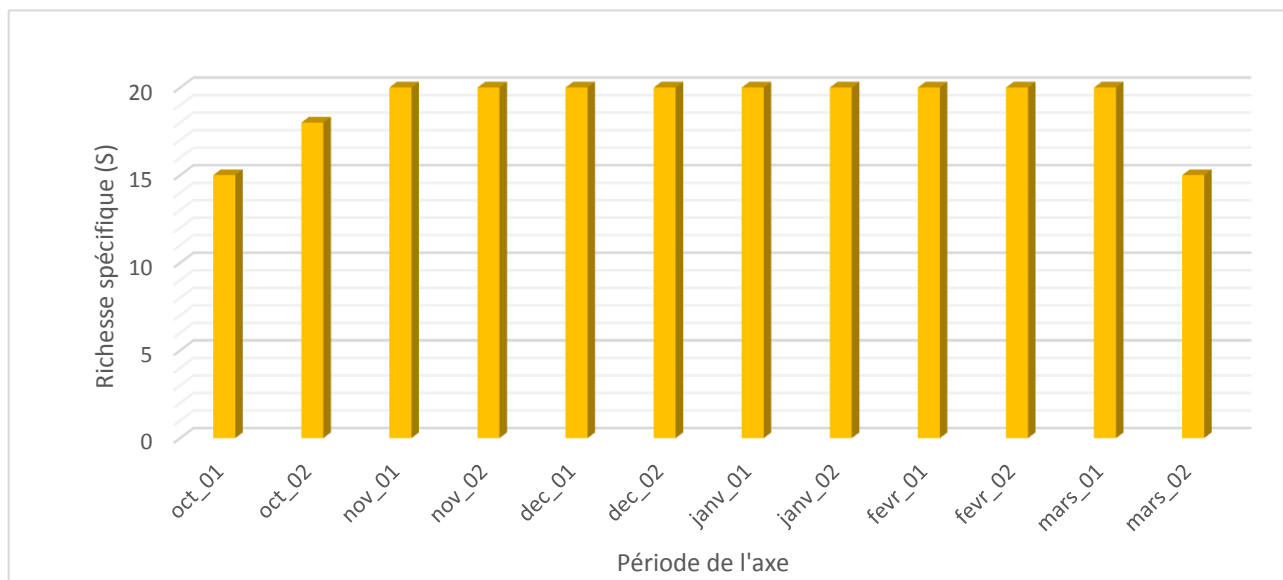


Figure n°31 : Richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira

3.2. Indices d'équilibre des populations

La diversité d'un peuplement et son degré de complexité est exprimé par l'indice qui intègre à la fois, la richesse spécifique du peuplement et les abondances spécifiques.

Parmi les indices disponibles d'exprimer la structure du peuplement on a :

3.2.1. Indice de Shannon

L'indice de Shannon nous permet de mesurer le niveau de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement à grand nombre d'espèces pour un petit nombre d'individus. A l'inverse, une valeur faible de ce dernier correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante. En d'autres termes, il étudie l'équilibre des populations dans un écosystème. **(Fig.32)**

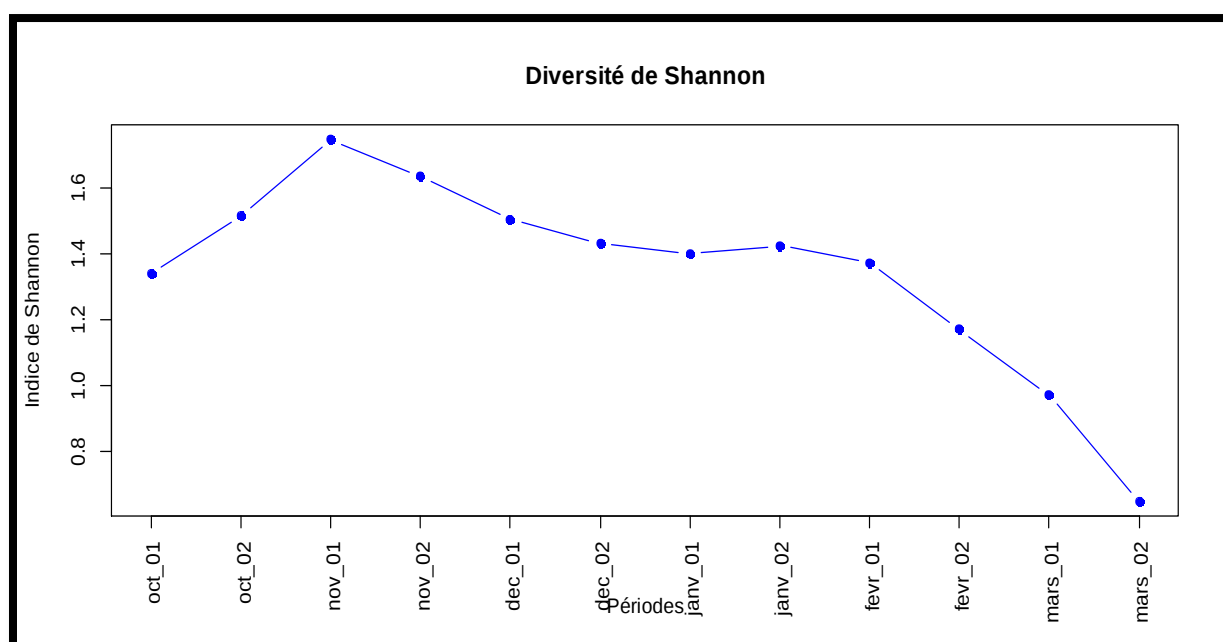


Figure n°32 : Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira

3.2.2. Indice d'Equitabilité

L'indice d'équitabilité qui corrige l'indice de diversité est représenté par le graphique ci-dessous **(Fig.33)**

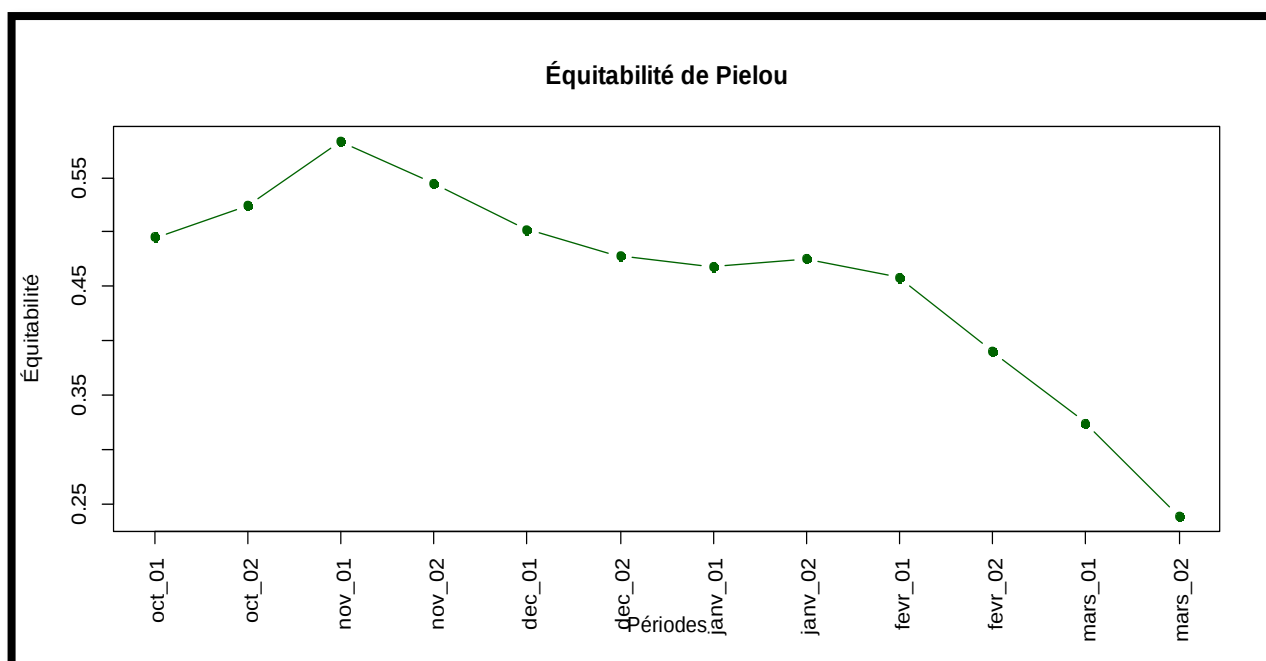


Figure n°33 : Evolution mensuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira

Les résultats obtenus montrent que l'indice de Shannon (H') varie de 0.648 à 1.747 au cours de la période d'étude, tandis que l'équitabilité de Pielou (J) fluctue entre 0.239 et 0.583. Ces variations traduisent des changements saisonniers dans la composition et la structure du peuplement des oiseaux d'eau.

Au début de la période d'étude, la diversité est moyenne avec des valeurs de $H' = 1.340$ en oct_01 et $H' = 1.514$ pendant la deuxième quinzaine d'Octobre. L'équitabilité est également modérée ($J = 0.495$ et $J = 0.524$), indiquant une répartition relativement équilibrée des individus entre les espèces présentes.

La diversité atteint son maximum durant le mois de Novembre. Durant la première quinzaine de Novembre, l'indice de Shannon atteint 1.747 avec une richesse spécifique de 20 espèces et une équitabilité de 0.583, représentant les valeurs les plus élevées de toute la période étudiée. Par contre la deuxième quinzaine, la diversité reste élevée avec $H' = 1.634$ et $J = 0.545$.

À partir de Décembre, les indices commencent à diminuer progressivement. Les valeurs de Shannon passent de 1.504 la première quinzaine à 1.432 la deuxième quinzaine, tandis que l'équitabilité diminue de 0.502 à 0.478.

Durant le mois de Janvier, les indices restent relativement stables mais modérés. Les valeurs de Shannon sont de 1.401 la première quinzaine et 1.424 la deuxième quinzaine du mois de Janvier, avec des équivalités respectives de 0.468 et 0.475. En Février, une diminution plus marquée est observée, l'indice de Shannon passe de 1.373 la première quinzaine à 1.170 la deuxième quinzaine, alors que l'équivalence chute de 0.458 à 0.390.

Les valeurs les plus faibles sont enregistrées en Mars. L'indice de Shannon atteint 0.970 avec une équivalence de 0.324 durant la première quinzaine du mois, puis diminue fortement la deuxième quinzaine avec $H' = 0.648$ et $J = 0.239$. La richesse spécifique baisse également à 15 espèces



Discussion



Discussion

Le Parc National d'El Kala englobe plusieurs zones humides d'importance internationale est parmi eux on a le lac Oubeira classée site Ramsar depuis 1982, d'importance international couvrant une superficie de 2200 Ha.

Vingt espèces d'oiseaux d'eau appartenant à huit familles ont été recensées tout au long de la période de notre étude, comprenant des nicheurs sédentaires, des hivernants et des migrateurs de passage. Cette avifaune est dominée principalement par les canards (Anatidés) puis viennent les autres familles.

Anatidés

Durant notre étude la famille des Anatidés est représentée par neuf espèces, le Fuligule milouin, canard plongeur, vient en première position par rapport aux autres espèces inventoriées, est un canard qui fréquente généralement les zones humides de la Numidie algérienne (**Abbaci, 1998; Samraoui et De Belair, 1998; Samraoui et al., 1992; Houhamdi et Samraoui, 2001**). Il présente aussi le statut d'hivernant dans la Garaet de Timerganine, Oum El-Bouaghi **Maazi, 2005**, le Fuligule milouin est signalé avec des effectifs le mois d'octobre avec 42 individus jusqu'à atteindre le maximum 754 individus signalés la deuxième quinzaine de janvier. Le Canard siffleur a été observé depuis nos premières sorties avec des effectifs variant de 98 à 597 individus du mois d'octobre au mois de décembre. Leur effectif augmente progressivement pour enregistrer un nombre maximal le mois de janvier avec 742 individus. C'est un hivernant habituel des zones humides Algériennes (**Houhamdi, 2002 ; Houhamdi et Samraoui, 2003**). Le Canard souchet est présent sur le site dès le mois d'octobre avec 192 individus puis enregistre un pic de 633 individus le mois de mars.

La sarcelle d'hiver est observée au lac Oubeira dès le mois d'octobre avec 41 individus pour atteindre le mois de janvier de 540 individus. Ceci coïncide avec les arrivées progressives des individus de cette espèce, selon différentes dates. Les effectifs commencent à baisser graduellement à partir du mois de janvier jusqu'au mois de mars pour les préparations aux migrations prénuptiales (Harbi, 2016). Le Canard chipeau est dénombré avec 25 individus le mois d'octobre et 169 individus la deuxième quinzaine de janvier. A Dayet El-Ferd ; **Bendahmane, 2015** enregistre un maximum de 1000 individus durant sa période d'étude. Le Canard colvert est présent timidement la première quinzaine d'octobre avec neuf individus seulement, l'espèce marque un maximum le mois de janvier avec 165 individus. Le Fuligule nyroca est rarement présent au niveau du lac avec deux individus le mois d'octobre et

32 le mois de janvier, ce canard plongeur est présent en tant que nicheur et hivernant dans les zones humides du littoral (**Isenmann et Moali, 2000 in Abdi, 2017**). C'est une espèce estivante nicheuse dans la majorité des zones humides du Nord-est Algérien (**Samraoui et De Belair 1997 ; chalabi, 1990 ; Aissaoui et al., 2009 ; 2011 in Abdi, 2017 ; Rizi et al., 2019**). Le Fuligule morillon et le Canard pilet sont les deux espèces les moins présentes au cours de notre étude avec 17 et 10 individus le mois de janvier.

Rallidés

La famille des Rallidés est représentée essentiellement par la Foulque macroule. Cette espèce a été observée au niveau du lac durant toute la période de notre étude. Alors qu'elle est abondante durant toute l'année. L'effectif enregistre une légère progression durant les mois de janvier et février avec 7302 et 5830 individus ; ce qui coïncide avec le début de la saison de la reproduction.

La Foulque macroule est une espèce sédentaire dans toutes les zones humides Nord- Africaine (**Rizi et al., 1999 ;Isenmann et Moali, 2000 in Chettibi et al., 2019**). Elle niche dans le Nord-est algérien de manière régulière (**Samraoui et Samraoui, 2007 in Chettibi et al.2019**).

La Poule d'eau est présente le mois d'octobre avec deux individus et un pic est enregistré le mois de janvier avec 95 individus. La Poule sultane est l'espèce la moins présente sur le site avec un maximum le mois de janvier avec 30 individus.

Podicipédées

Les Podicipédidés, représentés par le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*) et le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), présentent des effectifs relativement faibles mais montrent une fréquentation principalement hivernale avec réciproquement 65 et 43 individus le mois de janvier. Leur présence indique probablement des conditions trophiques favorables, notamment une disponibilité suffisante en ressources alimentaires aquatiques. Selon **Pavón-Jordán et al., (2019)**, les variations saisonnières des oiseaux plongeurs dans les zones humides méditerranéennes sont fortement liées aux conditions hydrologiques et climatiques.

Phalacrocoracidés

Le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) présente un comportement typique d'hivernant avec une augmentation progressive des effectifs jusqu'au mois de janvier avec un maximum de 177 individus, suivie d'une forte diminution en mars. Cette évolution rejoint les observations réalisées dans plusieurs zones humides méditerranéennes Algériennes où les concentrations maximales sont observées durant la pleine saison hivernale (**Khelifa & Houhamdi, 2020**). Selon **Wetlands International (2022)**, les zones humides nord-africaines jouent un rôle important dans l'hivernage des populations paléarctiques de cette espèce piscivore.

Recurvirostridae

L'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*) présente des effectifs faible et une présence temporaire, l'espèce est observée pour la première fois la deuxième quinzaine d'octobre avec uniquement un seul individu et un pic de 47 individus le mois de janvier. Cette fréquentation occasionnelle pourrait être liée à des conditions écologiques favorables limitées dans le temps.

Ciconiidae

La Cigogne blanche est observée au lac Oubeira le mois de novembre avec seulement un seul individu et le mois de janvier on enregistre dix individus.

Ardéidés

Ces échassiers sont représentés par deux espèces dont l'Héron cendré et l'Héron garde bœuf. L'Héron garde boeuf est l'échassier le plus abondant qui a été observée durant la période d'étude. Le maximum est noté pendant le mois de janvier 105 individus Le héron cendré a été observé la première fois sur le site le mois d'octobre avec un seul individu et 60 le mois de janvier. L'espèce utilise préférentiellement des eaux peu profondes généralement près des berges du plan d'eau parce que ces habitats offrent la nourriture en abondance. C'est une espèce piscivore, (**Kayser, 1994 ; Frederiksen, 1992 ; Moser, 1984**) qui fréquente en solitaire ou en groupe toute les zones humides du bassin méditerranéen (**Homci 2019**).

Charadriidae

Le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) présente une dynamique similaire avec un maximum de 87 individus en janvier puis une quasi-disparition le mois de mars. Cette évolution correspond au comportement typique des limicoles hivernants dans les zones humides méditerranéennes (**Pavón-Jordán et al., 2019**). La présence de cette espèce dans le site étudié souligne son intérêt écologique pour les oiseaux limicoles migrants.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus confirment l'importance écologique du site étudié comme zone d'hivernage pour les oiseaux d'eau paléarctiques. La forte abondance observée durant la période hivernale, notamment chez les Anatidés et les Rallidés, témoigne de la richesse écologique du milieu et de la disponibilité des ressources alimentaires. Comme le soulignent **Bensaci et al., (2013)**, les zones humides Algériennes jouent un rôle fondamental dans la conservation de l'avifaune migratrice à l'échelle méditerranéenne. La préservation et le suivi régulier de ces habitats apparaissent donc indispensables pour maintenir cette biodiversité aviaire remarquable.



CONCLUSION



Conclusion

Le lac Oubeira est l'une des zones humides du Parc National d'El Kala (PNEK) qui est caractérisée par une biodiversité aviaire assez importante. Classé site Ramsar depuis 1982, ce plan d'eau recèle une richesse faunistique d'importance nationale voir même internationale qu'il est difficile de négliger. L'inventaire et l'écologie des oiseaux d'eau sur le site a permis de caractériser ce peuplement, en ce qui concerne sa composition et sa structure.

Durant notre travail qui a duré six mois (octobre 2025 jusqu'à mars 2026) la population est structurée en vingt espèces réparties sur huit familles regroupant les Anatidés (*Anas acuta*, *Spatula clypeata*, *Anas strepera*, *Anas penelope*, *Anas platyrhynchos*, *Aythya nyroca*, *Aythya ferina*, *Aythya fuligula*, *Anas crecca*), Ardéidés (*Ardea cinerea*, *Bubulcus Ibis*), Rallidés (*Fulica atra*, *Gallinula chloropus*, *Porphyrio porphyrio*), Podicipedidae (*Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*), Ciconiidae (*Ciconia ciconia*), Charadriidae (*Vanellus vanellus*), Recurvirostridae (*Himantopus himantopus*), et Phalacrocoracidae (*Phalacrocorax carbo*).

La famille des Anatidés est la plus représentée avec neuf espèces. Les espèces les plus abondantes durant notre période d'étude sont la Foulque macroule avec 7302 individus et le Canard souchet avec 633. Viens après le Fuligule milouin avec 754 et le Canard siffleur avec 742 individus. Les espèces faiblement représentés sont le Fuligule morillon avec 17 individus, suivie par le Canard pilet et la Cicogne blanche avec respectivement dix individus.

A partir de cette étude nous pouvons conclure que le Lac Oubeira 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 nombre important d'espèces hivernantes et résidentes qui serait judicieux de les maintenir et de les préserver afin de ne pas les voir un jour disparaître.



Monica Cui-Cui

Références Bibliographiques



Monica Cui-Cui

Références Bibliographiques

A

Aissaoui R., Houhamdi M. et Samraoui B. (2009). Eco-éthologie des Fuligules nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie). Eur. Journ. Scien. Reas. 28(1): 47-59

Abbaci, H. 1998. Cartographie de la végétation, Palynothèque et utilisation de l'espace lacustre par l'avifaune. Thèse de Magister. Univ. Badji Mokhtar. Annaba.

Abaidia, A., Chorfa, F. & Bouslah, N., 2020 :Caractéristiques géologiques et géomorphologiques des zones humides du complexe lacustre d'El Kala. Revue Algérienne des Sciences de l'Environnement, 8(2), pp. 55-67.

Abdelhak, S. & Hoceini, N., 2017. Étude écologique des oiseaux d'eau dans les zones humides algériennes. Mémoire de Master, Université de Skikda, Algérie.

Alleva, E., 2006. Wildlife and environmental contaminants : birds as bioindicators. Environmental Research Journal, 12(3), pp. 145-152.

Anonyme, (2001): INOC-MPRH-IDB / Workshop on the Marine Biodiversity in The Islamic Countries Algies 22-24 Oct. 2001

Anonyme, (2007): ACCORD SUR LA CONSERVATION DES OISEAUX D'EAU MIGRATEURS D'AFRIQUE-EURASIE (AEWA) p21

Anonyme, (2010): Critiqua [ecosystempartnershipfund.mediterranean-basin-ecosystemprofile-summary-brochure-2010-french](#) p1

Anonyme, (2010) :[Critiqua ecosystempartnershipfund.mediterranean-basin-ecosystemprofile-summary-brochure-2010-french](#) p1

Anonyme, 2001 : Inventaire écologique et hydrologique des zones humides du Parc National d'El Kala. Direction du Parc National d'El Kala, El Tarf, Algérie.

Anonyme, 2007 : Plan de gestion du Parc National d'El Kala. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Algérie.

Anonyme, 2009 : Inventaire de la biodiversité végétale des zones humides du Parc National d'El Kala. Direction Générale des Forêts, El Tarf, Algérie.

Anonyme, 2009 : Fiches signalétiques des principaux complexes lagunaires du bassin méditerranéen 26 p

B

Baaziz, N., Samraoui, B., & Houhamdi, M. (2011). Diversité et phénologie des oiseaux d'eau dans les zones humides des Hauts Plateaux de l'Est algérien. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, 33(2), 77–87.

Bendahmane, S., 2011 : Étude de l'avifaune aquatique dans les zones humides du Nord-Est algérien. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie.

Bensaci, E., Saheb, M., & Metallaoui, S. (2013). Biodiversité de l'avifaune aquatique dans les zones humides sahariennes : Cas d'Oued Righ (Algérie). *Physio-Géo*, 7, 105–124. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.3682>

Benyacoub, S.(1993) : Écologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala (Nord-est algérien). Thèse de doctorat. Université de Bourgogne. 287 p.

Benyacoub, S., 1993 : Écologie de l'avifaune aquatique du Parc National d'El Kala. Thèse de Magister, Université d'Annaba, Algérie, 210 p.

Blondel, J. & Isenmann, P., 1981 : Guide des oiseaux d'eau et des zones humides méditerranéennes. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.

Blondel, J. & Isenmann, P., (1981) : Guide des oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé, Paris. 344 P.

Boumezbeur, A., & Samraoui, B. (2021). Wintering waterbirds and wetland conservation in north-eastern Algeria. *African Journal of Ecology*, 59(4), 821–833.

Boumaraf, S., 2010 : Étude hydrologique et hydrogéologique du lac Oubeïra et de son bassin versant. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie, 168 p.

Brahmia Z, (2002): Rôle fonctionnel du lac Oubeïra et du lac Mellah (parc national d'ElKala) pour les oiseaux marins. Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar –Annaba p20

Brahmia, H., 2002 : Étude géomorphologique et hydrologique des zones humides du Parc National d'El Kala. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie, 145 p.

C

Convention de Ramsar, 1971 : Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. Ramsar, Iran.

Cramp ET Simmons. (1980): Handbook of the birds of Europe , The Middle East and North.

Cramp, S. & Simmons, K.E.L., 1980 : The Birds of the Western Palearctic, Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.

Cucherousset, J. (2006) :Rôle fonctionnel des milieux temporairement inondés pour l'ichtyofaune dans un écosystème sous contraintes anthropiques :approches communautaires, populationnelle et individuelle. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 278 p.

D

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

D.G.F. (Direction Générale des Forêts), 2004 : Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger, Algérie, 89 p.

Debout G, (1998) : Occupation de l'espace et phénologie de la reproduction des colonies normandes de Grand Cormoran. Alauda 66(2): 117-126.

Deceuninck, B. et al., 2003 : Les oiseaux d'eau nicheurs d'Europe : statut et conservation. Wetlands International, Paris.

Deceuninque, B., Maillet N., Kerautret L., Dronneau C. et Maheo R, 2003 : dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2002.medd/wetlands international / lpo, rochefort.41 p.

DGF (Direction Générale des Forêts), 2006 : Stratégie nationale et plan d'action pour la biodiversité en Algérie. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger, Algérie, 112 p.

DGF 2003: (Direction Générale des Forêts), 2003. Plan de gestion des zones humides du Parc National d'El Kala. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger, Algérie, 134 p.

DGF, (2003): Direction Generale Des Forets: Fiche descriptive sur les zones humides R

Djellali, H. (2008).Importance du lac Tonga (Nord-est Algérien) pour l'hivernage et /ou reproduction de trios espèce de Rallidés (Rallidae):la Foulque macroule (*Fulica atra*), la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*), et la Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*). Thèse de Magister .Univ Badji Mokhtar.Annaba.

Dubois, Ph.J., Le Marechal, P., Oliosio, G. et Yesou P. (2000). Inventaire des Oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, Paris, F : 397 pp.

F

Fustec, E., Lefeuvre, J.-C. & Amphoux, A., 2000 : Fonctions et valeurs des zones humides. Dunod, Paris, 426 p.

G

Girard, O. (1989).- Le Vanneau huppé. Note technique ONC 61.

Goodale, M.W., Milman, A. & Roberts, A.P., 2008 : Heavy metal contamination in wetland birds. Environmental Monitoring and Assessment, 146, pp. 267-275.

Goss-Custard, J.D. et al., 1977 : The ecology of waterbirds in coastal wetlands. Journal of Applied Ecology, 14, pp. 345-356.

H

Hadjadji S, (2011): Budget d'activités hivernal de la Foulque macroule *Fulica atra* en Numidie. Mémoire de Magister. Université 08 Mai 1945 De Guelma p2 amsar, Réserve Intégrale du Lac Oubeïra, Wilaya d'El Tarf p 3-4-5

Halkoum F, (2016) : Suivi mensuel des effectifs des sept espèces d'Anatidés hivernantes et de Foulque macroule au niveau du lac Tonga. Thèse de Master II, université Chadli bendjedid-El Taref, p 12.

Hamdi, A., 2018 : Guide des oiseaux d'eau et identification des Anatidés en Algérie. Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie.

Hamdi, A., 2020 : Guide d'identification et d'écologie des oiseaux d'eau d'Algérie. Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie, 214 p.

Haoum I, 2003. Ecologie Et Reproduction Des Rallidés De La Numidie. Mémoire D'ingénieur. Université d'Annaba.

Heim De Balsac H., Et Mayaud N. (1962). Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 486 p.

Heinzel H., Fitter R. et Parslow J. (2004). Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen – Orient. Delachaux et Niestlé. 384p.

Heinzel, H., Fitter, R. & Parslow, J. (1995) : Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition de la chaux et Nestlé.

Houhamdi, M. and Samraoui, B. (2001a) – « Occupation temporelle du Lac des Oiseaux, Nord-est algérien par l'avifaune aquatique ». *Alauda*, 70, P: 301- 310. ·

Houhamdi M. and Samraoui B. (2001b) – « Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at lac des Oiseaux, northeast Algeria». *Wildfowl*. 52, P: 87 96.

Houhamdi M. et Samraoui B. (2003) - « Diurnal behaviour of wintering Wigeon *Anas penelope* at lac des oiseaux, northeast Algeria». *Wildfowl*, 54, P: 51 – 62.

I

Isenmann, P., & Moali, A. (2000). Oiseaux d'Algérie. Société d'Études Ornithologiques de France (SEOF), Paris.

J

Joleaud, L., 1936 : Étude géologique de la région d'El Kala et des lacs de l'extrême Nord-Est algérien. Bulletin du Service Géologique de l'Algérie, Alger, pp. 45-78.

Journal Officiel de la République Algérienne, 1983 : Décret n° 83-462 du 13 juillet 1983 portant création du Parc National d'El Kala. Gouvernement Algérien.

K

Kannat, 2019 : Le bassin méditerranéen : biodiversité et enjeux environnementaux. Éditions Universitaires Méditerranéennes, Paris, 245 p.

Kayser Y., walmsley J., Pineau O. et Hafner H. (1994) Evolution récentes des effectifs de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) et de Hérons pourprés (*Ardea purpurea*) nicheurs sur le littoral méditerranéen français. *Nos Oiseaux* 42: 341-355.

Khelifa, R., & Houhamdi, M. (2020). Seasonal dynamics of waterbirds in Mediterranean wetlands of Algeria. *Wetlands Ecology and Management*, 28(5), 789–803.

Krechiem et Selmi, (2021) : Bioaccumulations d'un élément toxique cas du Plomb par des souches fongiques isolées et identifiées à partir du Lac Oubeira (Nord-Est d'Algérie). Thèse de Master. Université 8 Mai 1945 Guelma p5-6-7

Krechiem, M. & Selmi, S., 2021 : Étude hydroclimatique et variabilité physico-chimique des eaux du lac Oubeira (Nord-Est algérien). *Revue Algérienne des Écosystèmes Aquatiques*, 13(2), pp. 55-68.

M

Maazi M.C. (2005). Eco-éthologie des Anatidés hivernants dans la gara de Timerganine (W: d'Oum El-Bouaghi). Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement. C.U. d'Oum ElBouaghi.

Meddour, H., 1988 : Étude écologique des lacs du Parc National d'El Kala Mémoire d'Ingénieur, Université d'Annaba, Algérie.

Meddour, H., Samraoui, B. & Houhamdi, M., 1999a : Caractéristiques physico-chimiques des zones humides du Parc National d'El Kala. *Revue d'Hydrobiologie Appliquée*, 5(2), pp. 33-47.

Moser M.. (1984) Ressources partitioning in colonial herons with particular reference to the grey heron *Ardea cinerea* L. and the purple heron *Ardea purpurea* L. in the Camargue. South France. Thesis. Univ of Durham. 128p.

N

Nedjah. R (2010). Ecologie De L'Héron Pourpré (*Ardea purpurea*) En Numidie (Nord - Est Algérien).Thèse De Doctorat, Université Badji Mokhtar,Annaba

P

Pavón-Jordán, D., Clausen, P., Dagys, M., Devos, K., Encarnação, V., Fox, A. D., Frost, T., Gaudard, C., Hornman, M., Keller, V., Langendoen, T., Ławicki, Ł., Lorentsen, S. H., Luigujõe, L., Meissner, W., Musil, P., Nilsson, L., Paquet, J. Y., Stipniece, A., & Lehikoinen, A. (2019). Habitat- and climate-mediated changes in the distribution of European wintering waterbirds. *Global Change Biology*, 25(2), 621–632.
<https://doi.org/10.1111/gcb.14503>

Pirot, J.Y. et al., 1984 : Les oiseaux d'eau et les zones humides méditerranéennes. Tour du Valat, France.

R

Rizi H, Benyacoub S, Chabi Y, Banbura J (1999) Nesting and reproductive characteristics of coots *Fulica atra* breeding on two lakes in Algeria. *Ardeola*, 46 (2), 179- 186.

Rogers, M., 1994 : Grebes of the World: Behaviour and Ecology. T & AD Poyser, London.

S

Samraoui, B et de Bélair, G. (1998) – « Les Zones humides de la Numidie orientale, Bilan des connaissances et perspectives de gestion ». Synthèse, 4 (Numéro spécial), P: 1- 90.

Samraoui, F., &Samraoui, B. (2007). The reproductive ecology of the Common Coot (*Fulica atra*) in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Waterbirds*, 30(1), 133–139.
[https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2007\)030\[0133:TREOTC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2007)030[0133:TREOTC]2.0.CO;2)

Samraoui F, Alfarhan A. H, Al-Rasheid K. A. S, & Samraoui B. (2011) - “An Appraisal of the Status and Distribution of Waterbirds of Algeria: Indicators of Global Chan

SI Bachir A, Barbraud C, Doumandji S et Hafner H (2008).Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96(1): 99–107.

Si Bachir A, Ferrah F, Barbraud C, Céréghino R & Santoul F. (2011) – The recent expansion of an avian invasive species (the Cattle Egret *Ardea ibis*) in Algeria. *Journal of Arid Environments* (2011) 1e5.

SI Bachir A., Hafner H., Tourenq J.N., Doumandji S. and 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 (2): 217 - 223.

T

Tabouche Kh, (2017): Ecologie du Canard souchet *Anas clypeata* dans le complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja (wilaya de Skikda, Nord-Est de l'Algérie). Thèse de doctorat. Université Mohamed Chérif Messaadia – Souk Ahras P 11

Tamisier, A. & Dehorter, O., 1999 : **Camargue**, canards et foulques : fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes, 369 p.

Tamisier, A. & Dehorter, O., 1999 : Camargue, canards et foulques : fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes, 369 p.

U

UNESCO, 1991 : Réserve de biosphère du Parc National d'El Kala. Programme sur l'Homme et la Biosphère (MAB), Paris, France.

W

Wetlands International. (2022). *Waterbird population estimates 2022*. Wetlands International.

Z

Zhang, Y. & Ma, Z., 2011 : Heavy metals in waterbirds from wetland ecosystems. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74(4), pp. 878-883.

Zitouni, A., 2014 : Les zones humides en Algérie : inventaire, cartographie et enjeux de conservation. *Revue des Sciences et de la Technologie*, Université d'El Tarf, Algérie, vol. 6, pp. 45-58.

Zitouni. A., (2014) : Ecologie de la reproduction de la Foulque macroule (*Fulica atra*) dans le Lac Tonga (Parc National d'El-Kala). Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba 4p (HUME, et al. 2005).

Zitouni, A., Houhamdi, M., & Samraoui, B. (2014). Premières données sur la structure et l'écologie des populations de la Foulque macroule (*Fulica atra*) dans les zones humides de la région d'El-Kala. *Synthèse : Revue des Sciences et de la Technologie*, 28, 25–33.