



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
جامعة شاذلي بن جديد - الطارف

Université Chadli Bendjedid - El Tarf
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

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

Spécialité:

« BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT »

THEME

*Suivi mensuel et budget temps des oiseaux d'eau dans un site
Ramsar : Lac Oubeira*

Par :

Drici Aya

Soutenu le : 28/06/2022

Devant le jury :

Président : Dr. Saidi Hacina	MCB	Université C. Bendjedid-El Tarf.
Examinatrice: Dr.Bakaria Fatiha	MCA	Université C. Bendjedid-El Tarf.
Promotrice: Dr.Rizi Hadia	MCA	Université C. Bendjedid-El Tarf.

Année Universitaire 2021-2022

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes parents :

Un grand merci à ma mère et mon père, pour leur amour, leur soutien inconditionnel à la fois moral et financier qui ma permis de réaliser les études que je voulais.

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie

A mes chers frères : Aimen et Anter pour leurs soutien tout au long de mon parcours universitaire,

A tout les membres de ma famille pour leur encouragement et leur grande confiance en mon succès.

A mes amis et mes collègues.

A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail près ou de loin

Merci d'être toujours là pour moi

AYA

Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à «Allah» qui m'a donné le courage, la force et la patience pour mener à terme ce modeste travail.

*Mes vifs remerciements à mon encadreur Mme **RIZI. H** pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

Pour m'avoir fait l'honneur de participer au jury et de bien vouloir juger ce travail, je tiens à remercier :

*Mme **SAIDI.H** Présidente de jury et Mme **BAKARIA.F** examinatrice*

Tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.

Résumé

Le nord-est Algérien est un complexe de zone humide qui englobe plusieurs lacs dont le lac Oubeira, classée site Ramsar depuis 1982. Il accueille la reproduction et l'hivernage de plusieurs oiseaux d'eau.

Cette avifaune aquatique est annuellement suivie à travers des opérations de dénombrement à l'échelle nationale. Parmi les groupes d'oiseaux les mieux suivie on trouve les Anatidés et les Rallidés.

Les résultats obtenus sur une période de sept mois d'Octobre 2021 à Avril 2022, nous on permit de recenser 21 espèces réparties sur douze familles dont trois espèces d'Anatidés, une espèce de Rallidés, deux espèces de Podicipedidés , quatre espèces d'Ardéidés , une espèce de Ciconiidés, une espèce de Threskiornithidés, une espèce de Charadriidés, une espèce de Phalacrocoracidés, deux espèces de Accipitridés, une espèce de Pandionidés, quatre espèces de Laridés et une espèce de Falconidés.

La Mouette rieuse constitue l'espèce dominante du peuplement et la plus faible abondance a été observée chez le Goéland brun.

La suivie d'évolution du rythme d'activités des deux espèces d'Anatidés les plus représentées sur le site dont le Canard colvert et le Canard siffleur nous a permis de mieux comprendre la distribution des différentes activités, toute la journée (repos, nage, alimentation, toilette, vol).

Mots clés : Lac Oubeira, Oiseaux d'eau, hivernage, fluctuations, dénombrement, rythme d'activité.

Abstract

Northeast Algeria is a wetland complex that encompasses several lakes including Lake Oubeira, classified as a Ramsar site since 1982. It hosts the reproduction and wintering of several waterbirds.

This aquatic avifauna is monitored annually through nationwide counting operations. Among the groups of birds best followed are the Anatidae and the Rallidae.

The results obtained over a period of seven months from October 2021 to April 2022, allowed us to identify 21 species spread over twelve families including three species of Anatidae, one species of Rallidae, two species of Podicipedidae, four species of Ardeidae, one species of Ciconiidae, one species of Threskiornithidae, one species of Charadriidae, one species of Phalacrocoracidae, two species of Accipitridae, one species of Pandionidae, four species of Laridae and one species of Falconidae.

The Black-headed Gull is the dominant species in the population. The lowest abundance was observed in the Brown Gull.

The monitoring of the evolution of the rhythm of activities of the two species of Anatidae most represented on the site, including the Mallard and the Eurasian Duck, has enabled us to better understand the distribution of the different activities, throughout the day (rest, swimming, food, flying,).

Keywords: Lake Oubeira, Waterbirds, wintering, fluctuations, counting, activity rate.

ملخص

شمال شرق الجزائر عبارة عن مجمع من الأراضي الرطبة يشمل العديد من البحيرات بما في ذلك بحيرة أوبيرا ، المصنفة كموقع رامسار منذ عام 1982. وهي تستضيف تكاثر العديد من الطيور المائية والشتاء تتم مراقبة هذه الطيور المائية سنويًا من خلال عمليات العد على مستوى الدولة. من بين مجموعات الطيور هي Anatidae والأفضل متابعة Rallidae

النتائج التي تم الحصول عليها على مدى سبعة أشهر من أكتوبر 2021 إلى أبريل 2022 ، سمحت لنا بتحديد 21 نوعان Rallidae ، نوع واحد من Anatidae نوعًا موزعة على اثني عشر عائلة بما في ذلك ثلاثة أنواع من ، نوع واحد من Ciconiidae ، نوع واحد من Ardeidae ، أربعة أنواع من Podicipedidae من ، نوعان من Phalacrocoracidae ، نوع واحد من Charadriidae ، نوع واحد من Threskiornithidae ، نوع واحد من Falconidae ونوع واحد من Laridae ، أربعة أنواع من Pandionidae ، نوع واحد من Accipitridae.

النورس ذو الرأس الأسود هو النوع السائد في السكان. لوحظ أدنى وفرة في براون نورس

و Mallard الأكثر تمثيلًا في الموقع ، بما في ذلك Anatidae لقد مكنتنا رصد تطور إيفاع أنشطة نوعي Eurasian

، من فهم توزيع الأنشطة المختلفة بشكل أفضل ، على مدار اليوم (الراحة ، السباحة ، الطعام ، الاستمالة ، (طيران).

الكلمات المفتاحية: بحيرة أوبيرا ، الطيور المائية ، الشتاء ، التذبذبات ، العد ، معدل النشاط

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Localisation du Parc National d'El-Kala (Benyacoub et <i>al</i> , 1998)	06
02	Vue général du lac Oubeira (©Drici, 2022).	07
03	Vue satellite de lac Tonga dans la région d'El-Kala (Googl Earth, 2022).	08
04	Carte de délimitation du bassin versant du lac Oubeira (Meddour.,2001)	08
05	Canard siffleur	12
06	Canard colvert	13
07	Sarcelle d'hiver	14
08	Foulque macroule	15
09	Grèbe huppé	16
10	Grèbe castagneux	17
11	Grande aigrette	18
12	Aigrette garzette	19
13	Héron cendré	20
14	Cigogne blanche	21
15	Spatule blanche	22
16	Vanneau huppé	23
17	Grand cormoran	24
18	Busard des roseaux	25
19	Buse féroce	26
20	Balbusard pêcheur	27
21	Mouette rieuse	28

22	Goéland leucophée	29
23	Goéland brun	30
24	Sterne caugek	31
25	Faucon crécerelle	32
26	Richesse spécifique des différentes familles d'oiseaux aquatiques rencontrés dans le Lac Oubeira durant toute la période d'étude	40
27	Fluctuation des effectifs d'Anatidés au Lac Oubeira	41
28	Fluctuation des effectifs des Ralidés au Lac Oubeira	41
29	Fluctuation des effectifs des Podicipedidés au lac Oubeira	42
30	Fluctuation des effectifs des Ardeidés au lac Oubeira	43
31	Fluctuation des effectifs des Ciconiidés au Lac Oubeira	43
32	Fluctuation des effectifs des Threskiornithidés au Lac Oubeira	44
33	Fluctuation des effectifs des Charadriidés au Lac Oubeira	45
34	Fluctuation des effectifs des Phalacrocoracidés au Lac Oubeira	45
35	Fluctuation des effectifs des Accipitridés au Lac Oubeira	46
36	Fluctuation des effectifs des Pandionidés au Lac Oubeira	46
37	Fluctuation des effectifs des Laridés au Lac Oubeira	47
38	Fluctuation des effectifs des Falconidés au Lac Oubeira	48
39	Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira durant la période d'étude.	49
40	Proportions des différentes activités diurnes du canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>) au Lac Oubeira	51
41	Variation mensuelle du budget de temps du Canard colvert au Lac Oubeira	52
42	Proportions des différentes activités diurnes du canard siffleur au Lac Oubeira	54
43	Variation mensuelle du budget de temps du Canard siffleur au Lac Oubeira	56

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Composition du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Oubeira	39
02	Paramètres de mesure du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Oubeira	48

Sommaire

Dédicace	
Remerciements	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
INTRODUCTION	01
Chapitre 1 : MATERIEL ET METHODES	05
I. Région d'étude : présentation du parc national d'El-Kala	05
II. Présentation du site d'étude : Lac Oubeira	07
II.1. Géologie	09
II.2. Géomorphologie et hydrologie	09
II.3. Climatologie	09
II.4. Flore remarquable	10
II.5. Faune remarquable	10
III. Les espèces étudiées	10
III.1. La Famille des Anatidés	12
III.1.1. Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	12
III.1.2. Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	13
III.1.3. Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	14
III.2. La Famille des Rallidés	15
III.2.1. Foulque macroule <i>Fulica atra</i>	15
III.3. La Famille des Podicipédidés	16

III.3.1. Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i>	16
III.3.2. Le Grèbe castagneux <i>Tachybaptus ruficollis</i>	17
III.4. La Famille des Ardéidés	18
III .4.1. Grande Aigrette <i>Egretta alba</i>	18
III .4.2. Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	19
III.4.3. Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	20
III .5. La Famille des Ciconiidés	21
III .5.1. Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	21
III .6. La famille des Threskiornithidés	22
III .6.1 Spatule blanche <i>Platalea leucorodia</i>	22
III .7. La famille des Charadriidés	23
III .7.1 Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	23
III .8. La famille des Phalacrocoracidés	24
III .8.1 Grand Cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	24
III .9. La famille des Accipitridés	25
III .9.1 Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	25
III .9.2 Buse féroce <i>Buteo rufinus</i>	26
III .10. La famille des Pandionidés	27
III .10.1 Balbuzard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i>	27
III .11. La famille des Laridés	28
III .11.1 Mouette rieuse <i>Larus ridibundus</i>	28
III .11.2 Le Goéland leucophée <i>Larus michahellis</i>	29
III .11.3 Le Goéland brun <i>Larus fuscus</i>	30

III .11.4 Sterne caugek <i>Sterna sandvicensis</i>	31
III .12. La famille des Falconidés	32
III .12.1 Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	32
IV. Méthodologie de travail	33
IV.1. Matériel	33
IV.2. Méthodes de dénombrements	33
IV.2.1. Dénombrement exhaustif	33
IV.2.2. Estimations des effectifs	33
IV.3. Méthodes d'étude des rythmes d'activités des deux espèces	34
IV.3. 1. La méthode Animal Focal Sampling (FOCUS)	34
IV.3.2. La méthode Instantaneous Scan Sampling (SCAN)	35
IV.4. Analyse de la structure du peuplement	36
IV.4.1. Richesse spécifique	36
IV.4.2. Abondance	36
IV.4.3. Diversité Spécifique (H')	36
IV.4.4.L'équitabilité	37
Chapitre 2 : RESULTATS ET INTERPRETATIONS	39
I-Structure des oiseaux d'eau recensée au niveau du lac Oubeira	39
II - Fluctuations des effectifs d'oiseau d'eau inventorié au niveau du lac Oubeira	41
II-1 -La Famille des Anatidés	41
II-2- La famille des Rallidés	41
II-3- La famille des Podicipedidés	42
II-4- La famille des Ardeidés	42

II-5- La famille des Ciconiidsés	43
II-6- La famille des Threskiornithidsés	44
II-7- La famille des Charadriidsés	44
II-8- La famille des Phalacrocoracidsés	45
II-9- La famille des Accipitridés	46
II-10- La famille des Pandionidsés	46
II-11- La famille des Laridsés	47
II-12- La famille des Falconidsés	47
III. Evolutions des paramètres écologiques	48
III.1. Indice d'équilibre du peuplement	49
IV. Budget d'activités diurnes des deux espèces d'Anatidsés.....	50
IV.1. Analyse des variations mensuelles du budget temps mensuelles du Canard colvert...50	
IV.2. Rythmes d'activités pour le canard colvert exprimés en pourcentage.....51	
IV.3. Analyse des variations mensuelles du budget temps mensuelles du Canard siffleur...54	
IV.4. Rythmes d'activités pour le canard siffleur exprimé en pourcentage pour le Canard siffleur.....55	
Chapitre 3 : DISCUSSION.....	59
CONCLUSION.....	66
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	



INTRODUCTION



INTRODUCTION

L'Algérie se caractérise par une importante diversité de paysages, d'habitats et d'écosystèmes, parmi lesquels, on trouve les zones humides. La partie Nord-Est de l'Algérie, une des plus arrosées du pays, renferme deux complexes lacustres d'eau douce, de marais de ripisylves, et de plaines d'inondation particulièrement importantes de par leur superficie, alors que la frange Nord-Ouest, soumise à un régime pluviométrique moins important, se caractérise surtout par des plans d'eau salés. Les Hautes plaines et les plaines steppiques, situées à l'intérieur des terres, se caractérisent par une pluviométrie très faible, accentuée par une sécheresse estivale très prononcée, renferment principalement des Chotts et des Sebkhas, des lacs salés continentaux de très faible profondeur qui, sur le plan quantitatif, constituent le type de zone humide le plus important d'Algérie. Plus au Sud, dans la zone désertique, caractérisée par une très faible pluviométrie, existe un réseau hydrographique fossile extrêmement ramifié représenté en surface par des lits d'oued et des Oasis. Enfin, dans les grands massifs montagneux de l'Atlas Saharien, se trouvent de nombreuses autres zones humides appelées Guelta, qui sans doute, constituent des sites importants pour l'avifaune traversant le Sahara (DGF, 2001).

L'Algérie qui présente une configuration géographique caractérisée par une série de grands ensembles physiques composés de montagnes, Hauts plateaux, plaines et déserts, possède une grande diversité de paysages, d'habitats et d'écosystèmes qui font d'elle un pays attractif au plan touristique et singulier au plan de la diversité biologique. Parmi toutes ces richesses, il faut noter, au plan typologie, la grande diversité de zones humides avec des particularités propres à chacune d'elles (DGF, 2006).

Les zones humides sont les plus précieuses pour tous les peuples du monde'' : c'est une des conclusions majeures du Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) de Ramsar réuni pour la première fois en 1971. Ces milieux représentent non seulement des cœurs de biodiversité mais fournissent également un grand nombre de bénéfices à la société en contribuant au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau, à la régulation des régimes hydrologiques ou encore à la régulation du climat local et global. Aussi, les zones humides constituent un patrimoine naturel exceptionnel, en raison de leur richesse biologique et des

fonctions naturelles qu'elles remplissent. Elles sont, aux côtés des forêts tropicales et des récifs coralliens, parmi les milieux naturels les plus riches et les plus productifs au monde; elles tracent à la surface de notre globe des routes que suivent depuis des siècles les oiseaux migrateurs (**Bouzille, 2014**). Sans oublier enfin, qu'elles constituent un excellent support d'activités touristiques ou récréatives socialement et économiquement importantes.

L'Algérie est riche en zones humides, qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Ces milieux jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et constituent également un habitat privilégié pour une flore et une faune importante, particulièrement les oiseaux d'eau migrateurs, dont ils constituent des quartiers d'hiver importants pour de nombreuses espèces. Dans la mesure où ces zones humides n'ont pas été drainées ou détruites, elles attirent régulièrement un grand nombre d'Anatidés et de Foulques, qui trouvent là, de bonnes conditions pour hiverner (**Isenmann et Moali., 2001**).

Les zones humides algériennes, siège donc d'une biodiversité remarquable, abritent une trentaine d'espèces de poissons d'eau douce et 786 espèces de plantes aquatiques. Ces milieux, malgré leurs énormes services écologiques et économiques parfaitement reconnus aujourd'hui, n'échappent malheureusement pas à une dynamique de destruction sans pareille, qui menace l'existence d'un nombre élevé d'espèces floristiques et faunistiques (**DGF, 2004**). Les zones humides algériennes, y compris celles d'importance internationale, ont fait l'objet de quelques études avifaunistiques, marquant leurs intérêts pour les oiseaux d'eau (**Jacobs et Ochando, 1970 et Scott, 1980 in Chalabi, 1990**).

Les principales zones humides algériennes qui se situent sur les 2 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**).

Parmi ces milieux, le plus connu et le plus fouillé à l'heure actuelle, on trouve le complexe de zones humides d'El Kala, qui est aussi l'un des principaux réservoirs de la biodiversité du Bassin méditerranéen. C'est d'ailleurs, quelques uns des lacs et marécages d'El Kala qui ont permis à l'Algérie d'adhérer à la Convention de Ramsar, en 1982, en inscrivant les lacs Tonga et Oubeïra, sur la Liste des zones humides d'importance internationale.

La région d'El Kala représente la zone la plus importante pour l'accueil de l'avifaune aquatique migratrice, en accueillant un grand nombre d'oiseaux d'eau hivernants et dont certains, menacés de disparition, sont inscrits sur la Liste Rouge de l'UICN (Union mondiale de la nature).

Fuyant les rigueurs du froid du Nord, des milliers d'oiseaux migrateurs utilisent ces sites qui leur offrent d'excellentes conditions comme stations de repos, d'alimentation ou de reproduction (**DGF, 2004**).

L'étude des oiseaux d'eau vivant dans les habitats que l'on désigne sous le terme de zone humide s'est intéressée d'abord sur les dénombrements des espèces, des effectifs et de leur habitats. Par la suite elle s'est rapidement développée part des concepts et des méthodes lorsque la communauté scientifique a pleinement pris conscience de la valeur et de l'importance de ces zones humides ; de part leur richesse, leur diversité, leur productivité biologique mais également leur fragilité. C'est pour une part majeure à travers l'étude des oiseaux d'eau que ce type de milieu a été valorisé et continuer de l'être (**Cizilly et Hafner, 1995**). Les zones humides de la plaine de la Méditerranée ont vu, au cours du siècle passé, leur surface diminuer considérablement.

La région d'El kala est situé à l'extrême est algérien constitue l'une des régions les plus humides en Algérie, on trouve dans cette région les plus grand lacs d'eau douces en Algérie dans la plupart sont reconnus d'importance international.

Le lac Oubeira faisant l'objet de notre étude est un bon exemple d'une zone humide représentative rare et unique de type de zone humide naturelle de la région méditerranéenne se situant dans un complexe de zones humides qui viendrait en troisième position après ceux du Delta de l'Ebre, en Espagne et la Camargue en France. Classé comme réserve naturel par l'UNESCO en 1990 (**Van dijk et Ledant, 1983**).

Le présent travail consiste aux suivie et comptage des oiseaux d'eau sur une durée de sept mois comprenant 21 espèces appartenant à douze famille à savoir les Anatidés, les Rallidés, les Podicipédidés, les Ardéidés, les Ciconiidés, les Threskiornithidés, les Charadriidés, les Phalacrocoracidés, les Accipitridés, les Pandionidés, les Laridés, les Falconidés.

Le choix du site a été fait pour plusieurs raisons dont notamment sa capacité d'accueil pour les oiseaux hivernants et nicheurs ainsi que sa richesse floristique qui offre à la fois un site

d'hivernage, reproduction ainsi que de gagnage pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. L'objectif primordial est le suivie des espèces des douze familles étudier par leur fluctuations au cours de la période de dénombrement ainsi que les rythmes d'activités des deux Anatidées les plus représentées sur le site dont : le Canard siffleur et le Canard colvert.

Notre travail est structuré comme suit, une Introduction suivie par trois grands chapitres le premier Matériels et Méthodes qui englobe (les sites d'étude, les espèces étudiées et les méthodologies utiliser sur le terrain), le second Résultats et Interprétations (exposition de tous les résultats récolter sur site ainsi que leurs interprétations), le troisième Discussion (discussion des résultats, on les comparants avec ceux de la bibliographie) et enfin en terminera par une Conclusion.



MATERIELS ET METHODES



MATERIELS ET METHODES

I. Région d'étude

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, Tonga et de Bougous.

Le PNEK constitue un patrimoine important par la richesse biologique de ses habitats, il est composé d'une mosaïque particulière d'écosystème, caractérisée par des zones humides dont l'ensemble constitue un complexe considéré comme unique dans le bassin méditerranéen. (**Ouelmouhoub, 2005**). A l'intérieur de ce parc sont situés les trois lacs Mellah, Oubeira et Tonga qui sont considérés comme site d'importance internationale par la convention de Ramsar 1971.

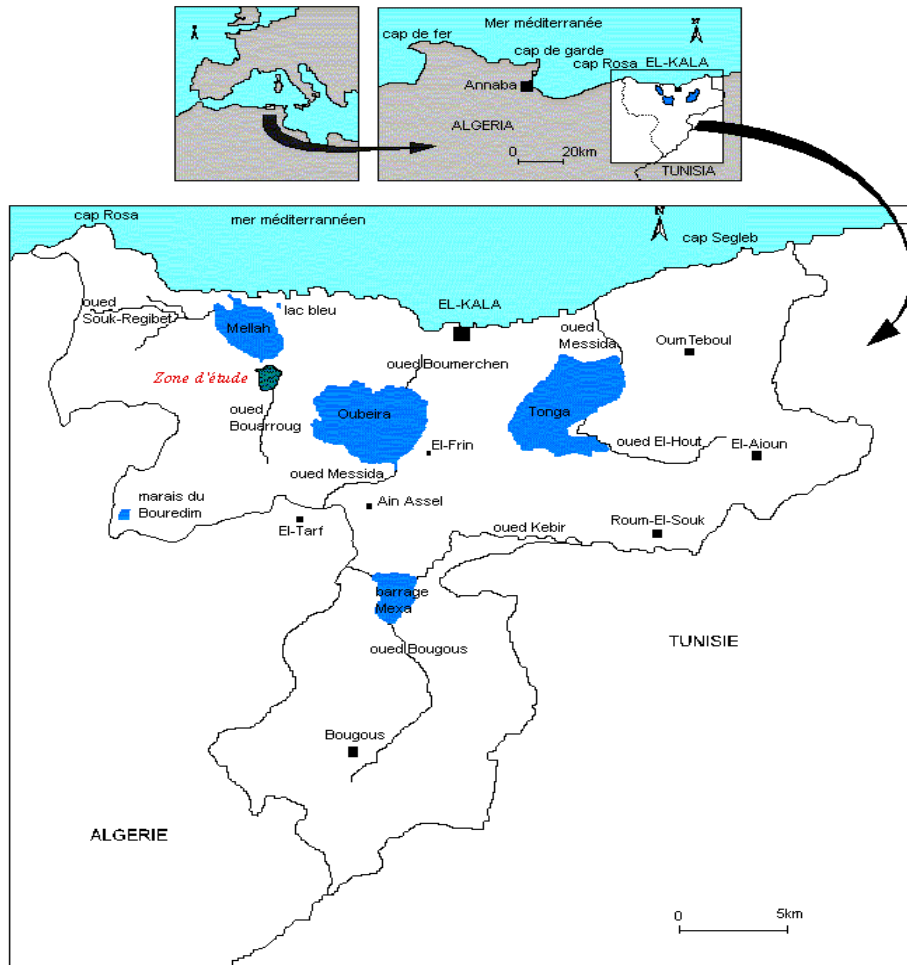


Figure n°01 : Localisation du Parc National d'El-Kala (Benyacoub et al., 1998)

II. Présentation du site d'étude : Lac Oubeira

Notre étude a été réalisée au niveau du Lac Oubeira, qui est situé au nord-est de l'Algérie (latitude 36° 35' N et longitude 08° 23' E) s'étale sur une superficie de 2 200 ha. (Morgan, 1982), avec une profondeur de 3m, c'est le lac le plus profond de la région. Le lac est limité par les crêtes septentrionales, au Nord-est Djebel Boumerchen, à l'Est les monts d'El-Kala, à l'Ouest le bassin versant de lac Mellah et en fin, au Sud-est la forêt de l'Oubeira (Samar, 1999).

Lac endoreïque d'eau douce d'origine naturelle de forme subcirculaire, il est situé au centre d'un bassin versant de 9.900 hectares, à 4 kilomètres à vol d'oiseau de la mer. Très important pour l'hivernage des oiseaux d'eau et, à un degré moindre, pour la nidification de quelques espèces rares, il abrite une flore aquatique intéressante dont la châtaigne d'eau (*Trapa natans*), le nénuphar blanc *Nymphaea alba* et l'unique station du Nénuphar jaune (*Nymphaea luteum*). (DGF, 2003).



Figure n°02 : Vue général du lac Oubeira (©Drici, 2022).



Figure n°03 : Vue satellite de lac Oubeira dans la région d’El-Kala (Google Earth, 2022).

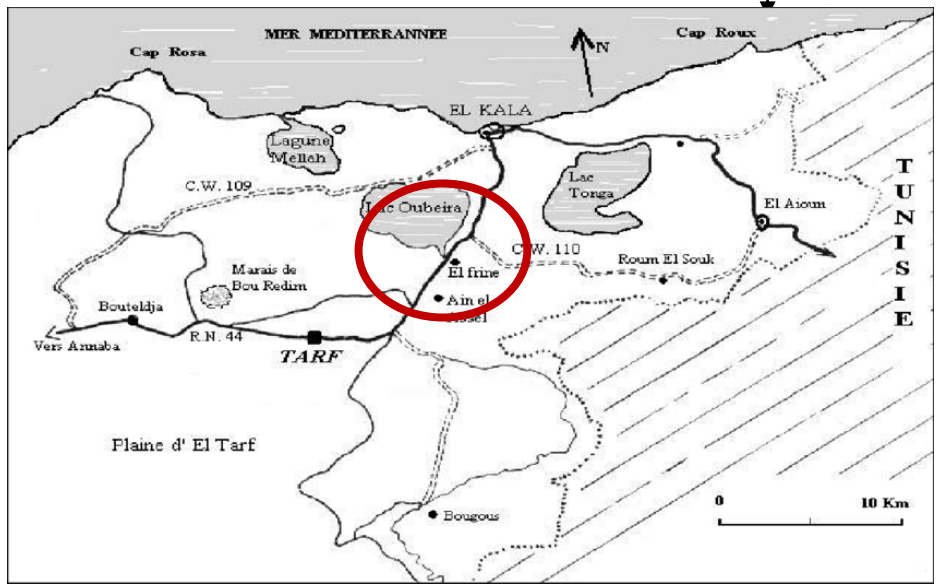


Figure n°04 : Carte de délimitation du bassin versant du lac Oubeira (Meddour, 2001)

II.1. Géologie

Le substrat est entièrement composé d'argile de Numidie datant du Tertiaire, avec la présence tout autour du Lac de dépôts récents du Quaternaire. Les alluvions limoneuses du fond de vallée, datant du Quaternaire, sont localisées au Sud-Est du lac. Le bassin versant occupe une superficie de 9919,35 ha.). (DGF, 2003).

II.2. Géomorphologie et hydrologie

L'Oubeïra est un lac endoréique, d'eau douce, permanent. Il est en forme de cuvette à fond plus ou moins plat légèrement incliné vers le Nord, d'origine naturelle ayant une profondeur maximale de 4m, la profondeur moyenne étant de 1,24 m. Cette première profondeur constitue le toit d'une couche de vase dont la profondeur moyenne est de 1.30m et une valeur maximale de 2,50 m. Le fond de cette dernière constitue le substratum réel du lac avec une forme concave inclinée vers le Sud-Ouest. Le lac contient un volume de vase de 30.207.685,30 m³, par contre son volume d'eau varie selon les saisons. En période estivale, il est de 22.031.078,80 m³ avec une profondeur moyenne de 0,96 m et en période hivernale un volume d'eau de 32.535.096,80 m³ avec une profondeur moyenne de 1,24 m. (DGF, 2003).

Le lac est alimenté par quatre oueds dont le plus important, l'oued Messida au Sud-Est, recueille les eaux de crues de l'oued El Kebir au Nord d'El Tarf. En été le système hydrologique fonctionne dans le sens inverse donnant à cet oued la particularité de couler dans les deux sens (affluent et émissaire). Les autres affluents du lac sont Oued Demnet Errihane au Nord, oued Boumerchène au Nord-est, oued Degrah à l'Est et de petits affluents des collines avoisinantes, qui forment des ripisylves. (DGF, 2003).

II.3. 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. Les eaux du lac sont très turbides surtout en hiver (10 à 15 m au disque de Secchi en 1976) avec un PH variant entre 8 et 10,65. (DGF, 2003).

II.4. Flore remarquable :

Une ceinture d'Hélophytes indispensable à la nidification des oiseaux d'eau. Parmi les Espèces rares et très rares, nous citons, la châtaigne d'eau *Trapa natans* et le Nénuphar jaune *Nuphar luteum* (seule station en Algérie), le Nénuphar blanc *Nymphaea alba*. Le Polygomum *Polygonum senegalense*, le Scirpe incliné *Scirpus inclinatus* et l'Utriculaire *Utricularia exoleta*. (DGF, 2003).

II.5. Faune remarquable:

Les oiseaux sédentaires sont représentés par le Busard des roseau *Circus aeruginosus* et le balbuzard pêcheur *Pandion halieetus*. Les hivernants sont représentés par l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, la Grande aigrette *Egretta alba*, la Spatule blanche *Platalea leucorodia*. Les oiseaux d'eau observés tout au long de l'année mais de façon irrégulière sont l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* et le Flamant rose *Phoenicopterus ruber*.

Les insectes sont représentés par au moins 28 espèces d'Anisoptères (Odonates), parmi elles nous citons *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Ashna mixta*, *Aeschna affinis*, *Hemianax ephippiger*, *Orthetrum cancellatum*, *Acisoma panorpoides ascalaphoides*, etc. (DGF, 2003).

Les Mammifères sont notamment représentés par la loutre, le sanglier et le chacal.

III. Les espèces étudiées :

Le présent travail porte sur douze familles d'oiseaux d'eau, représentées essentiellement par : trois espèces d'**Anatidés** et d'**Ardéidés**, de deux espèces de **Podicipédidés** et d'**Accipitridés**, de quatre espèces de **Laridés**. Les **Rallidés**, les **Ciconiidés**, les **Threskiornithidés**, les **Charadriidés**, les **Phalacrocoracidés**, les **Pandionidés** et les **Falconidés** sont représentées seulement par une espèce pour chacune.

- **Les Anatidés** : qui englobent plusieurs espèces de canards qui comprennent deux groupes : les Canards de surface et les Canards plongeurs (Canard colvert, Canard siffleur, Sarcelle d'hiver).

- **Les Rallidés** : représenté essentiellement par une seule espèce de Foulque macroule.

- **Les Podicipedidés** : représenté essentiellement par deux espèces Le Grèbe huppé et le Grèbe Castagneux .

- **Les Ardeidés** : représenté par trois espèces Héron cendré, Grande Aigrette, Aigrette gazette.

- **Les Ciconiidés** : Cigogne blanche.

- **Les Threskiornithidés** : qui représenté par une espèce de Spatule blanche.

- **Les Charadriidés** : Vanneau huppé.

- **Les Phalacrocoracidés** : Grand Cormoran.

- **Les Accipitridés** : Busard des roseaux, Buse féroce.

- **Les Pandionidés** : Balbuzard pêcheur.

- **Les Laridés** : qui englobent plusieurs espèces de Mouette rieuse, Goéland leucophée, Goéland brun, Sterne caugek.

- **Les Falconidés** : Faucon crecerelle.

III.1. La Famille des Anatidés

III.1.1. Canard siffleur (*Anas penelope*)

✚ Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas penelope*



Figure n°05: Canard siffleur (Site1)

✚ Description



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

III.1.2. Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)

✚ Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement: Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille: Anatidae

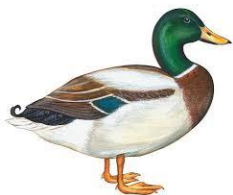
Genre : *Anas*

Espèce : *Anas platyrhynchos*



Figure n°06 : Canard colvert (Site1)

✚ Description



La tête et le cou de ce canard sont délimités par un collier blanc sous lequel s'étend le plumage de la poitrine, d'un marron intense. Les parties inférieures et les côtés sont gris pâle. Le dos et les ailes sont brun grisâtre et celles-ci sont rehaussées d'un miroir (tache carrée de l'aile plus brillante que le reste du plumage) violacé sur l'aile, près du corps. La queue blanchâtre, agrémentée de noir sur ses deux faces, est ornée de deux plumes noires retroussées. Il a le bec jaune, et les pattes et les pieds orangés. (Site2)

III.1.3. Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)

✚ Systématique

Règne :Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement: Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas crecca*



Figure n°07: Sarcelle d'hiver
(Site1)

✚ 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. (Halkoum, 2016).

III.2. La Famille des Rallidés

III.2.1. Foulque macroule (*Fulica atra*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement: Vertebrata

Classe : Aves

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

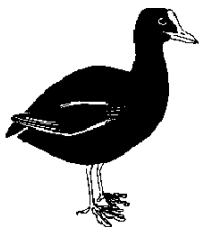
Genre : *Fulica*

Espèce : *Fulica atra*



Figure n°08: Foulque macroule
(Site1)

✚ Description



C'est une espèce très abondante, on la rencontre dans tous les plans d'eau. La foulque macroule est un gros oiseau aquatique au corps rond et large avec une petite tête et le cou noir 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, longueur de 36 à 39 cm, un poids qui varié chez les mâles de 650 à 900 g et chez les femelles de 575 à 800g. (Site2)

III.3. La Famille des Podicipédidés

III.3.1. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement : Vertebrata

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille : Podicipedidae

Genre : *Podiceps*

Espèce : *Podiceps cristatus*



Figure n°09: Grèbe huppé
(Site1)

✚ Description



Le Grèbe huppé, est un oiseau aquatique d'une taille de 46 à 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 à la couleur des plumes rousses et noires ornant les côtés de la tête. Cou mince, joues blanches, patte palmée mais chaque doigt reste indépendant et le bec assez long, pointu, droit, rosé et noir. (**Rogert, 1994 in Touati, 2013**).

III.3.2. Le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement : Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille : Podicipedidae

Genre : *Tachybaptus*

Espèce : *Tachybaptus ruficollis*

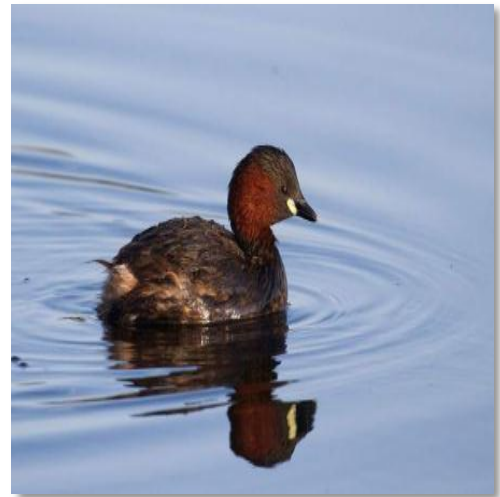


Figure n°10 : Grèbe castagneux
(Site1)

✚ Description



C'est le plus petit et le plus trapu des grèbes. Il est immédiatement identifiable à sa petite tête ronde, son petit bec mince aux commissures pâles souvent visibles et son inimitable façon de flotter comme un bouchon, l'arrière du corps tronqué. En période nuptiale, d'une envergure de 40 à 45 cm, et un poids de 100 à 120g. (Site2)

III.4. La Famille des Ardeidés

III .4.1. Grande Aigrette (*Egretta alba*)

✚ Systématique :

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement :Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille : Ardeidae

Genre : *Egretta*

Espèce : *Egretta alba*



Figure n°11 : Grande aigrette (Site1)

✚ Description.



Un des plus grands hérons en termes de taille, trapu, à bec court et cou assez court généralement rentré dans les épaules. Un abondant 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 latéraux blanches. La longueur de 80 à 104 cm avec une envergure de 140 à 170 cm et le poids varié entre 700 à 1500 gramme. (Site2)

III .4.2. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous- embr : Vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille : Ardeidae

Genre : *Egretta*

Espèce : *Egretta garzetta*



Figure n°12 : Aigrette garzette (Site1)

✚ Description



C'est la plus répandue des aigrettes, Elle a une taille moyenne, blanche élancée. Pattes noires et doigts jaunes, ce qui la différencie de tous les autres hérons blancs du Paléarctique occidentale. En vol pattes dépassant modérément, ailes semblant à peu près situées au milieu de l'oiseau et bec noir. La longueur de 55à 65 cm avec une envergure de 90à 150 cm les ailes déployées et le poids entre 450à 600 gramme. (Site2)

III.4.3. Héron cendré (*Ardea cinerea*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Pelecaniformes

Famille :Ardeidae

Genre : Ardea

Espèce : Ardea cinerea



Figure n°13 : Héron cendré (Site1)

✚ Description.



Le héron cendré est grand, robuste à dominance gris et blanc grisâtre fort avec un bec jaune grisâtre et pattes jaunes grisâtre ou grises. Il a une longueur de 90 à 98 cm avec une envergure de 175 à 195 cm et le poids entre 1 et 2 kg. (Site2)

III .5. La famille des Ciconiidés

III .5.1. Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Ciconiiformes

Famille : Ciconiidae

Genre : *Ciconia*

Espèce : *Ciconia ciconia*



Figure n°14: Cigogne blanche (Site1)

✚ Description.



La Cigogne blanche est un grand échassier blanc aux rémiges et aux grandes couvertures noires. Le bec, de forte taille et les grandes pattes sont rouges. Le plumage internuptial ne diffère pas sensiblement du plumage nuptial. La distinction des sexes est très difficile, le mâle ayant le bec un peu plus long et plus haut à la base. Le jeune ressemble beaucoup à l'adulte, avec cependant le bec noirâtre devenant progressivement rougeâtre à pointe noire et les pattes brun-rouge. (Site2)

III .6. La famille des Threskiornithidés

III .6.1 Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)

🚦 Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Ciconiiformes

Famille : Threskiornithidés

Genre : *Platalea*

Espèce : *Platalea leucorodia*



Figure n° 15: Spatule blanche (Site1)

🚦 Description.



L'identification de la Spatule blanche est aisée, malgré le caractère farouche de cette espèce. Posée à distance, le plumage blanc dominant et surtout le bec caractéristique en forme de cuillère excluent toute confusion avec d'autres grands échassiers européens. Les pattes sont noires. Le bec noir, sillonné de cannelures transversales, se termine par une tache jaune au niveau de l'extrémité élargie. Les ailes relativement larges et arrondies battent rapidement avec une faible amplitude. Longueur totale du corps : 80 à 90 cm. Poids : 1 700 à 2 000 g. (Site2)

III .7. La famille des Charadriidés

III .7.1 Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

+ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Charadriiformes

Famille : Charadriidés

Genre : *Vanellus*

Espèce : *Vanellus vanellus*



Figure n°16: Vanneau huppé (Site1)

+ Description



Le mâle adulte a les joues blanches barrées de noir au niveau de l'œil, lui aussi noir. Il possède une longue huppe noire recourbée et l'arrière de la tête est marron. La face et le plastron sont noirs contrastant avec le ventre blanc. La nuque, le manteau et le dessus des ailes sont vert foncé, avec des reflets bronze et violacés. Le bec est noir et les pattes rougeâtres. Les sous-caudales sont rousses et la queue blanche terminée d'une barre noire. Les ailes sont arrondies.

Longueur totale du corps : 28-31 cm. Poids : 130 à 330 g. (Site2)

III .8. La famille des Phalacrocoracidae

III .8.1 Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Péléciformes

Famille : Phalacrocoracidae

Genre : *Phalacrocorax*

Espèce : *Phalacrocorax carbo*



Figure n°17 : Grand cormoran (Site1)

✚ Description



Le Grand Cormoran est un oiseau d'eau, ses pattes sont entièrement palmées. L'adulte est un oiseau noir à la silhouette caractéristique (en particulier lorsqu'il est posé avec les ailes étalées). Le bec est fort et ne forme pas d'angle avec le dessus de la tête. Les mâles sont plus gros que les femelles. L'envergure est d'environ 1,5 mètre. Alors que la longueur du corps (de la pointe du bec à

l'extrémité de la queue) approche un mètre. (Site2)

III .9. La famille des Accipitridés

III .9.1 Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Falconiformes

Famille : Accipitridés

Genre : *Circus*

Espèce : *Circus aeruginosus*



Figure n°18 : Busard des roseaux (Site1)

✚ Description



Ce rapace a des longues ailes étroites et une queue et des tarse dénudés, également longs. La tête, petite, montre un masque facial rappelant celui des rapaces nocturnes. Le plumage « définitif » est acquis au bout de plusieurs années (trois au minimum) mais certains oiseaux ne l'acquerront jamais. Tous les individus volants ont les rémiges noires, les tarse, les doigts et la cire du bec jaune d'or, ainsi que le bec et les ongles noirs. (Site2)

III .9.2 Buse féroce (*Buteo rufinus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Accipitriformes

Famille : Accipitridés

Genre : *Buteo*

Espèce : *Buteo rufinus*



Figure n°19 : Buse féroce (Site1)

✚ Description



L'espèce présente un plumage classique: une tête pâle contrastant avec le ventre roux, des couvertures sous-alaires rousses unies, des taches carpales imposantes ainsi qu'une queue claire non barrée, pâle à la base et tirant vers le roux à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité. Ce dernier critère, additionné au bord de fuite noir bien délimité sur le dessous de l'aile permet de

déterminer l'oiseau comme adulte.(Site2)

III .10. La famille des Pandionidés

III .10.1 Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Accipitriformes

Famille : Pandionidés

Genre : *Pandion*

Espèce : *Pandion haliaetus*



Figure n°20: Balbuzard pêcheur (Site1)

✚ Description



rapace de cette taille. (Site2)

Rapace diurne d'assez grande taille à la tête blanche et au plumage uniformément brun sombre dessus et blanc dessous où de plus près se remarque une bande noire reliant la base arrière de l'aile au poignet marqué d'une tache noire. Les rémiges rayées sont brunes aux extrémités. La queue est finement barrée. Le haut de la poitrine est plus ou moins intensément tacheté. Au posé, le bandeau noir au niveau de l'œil est diagnostique. Les pattes sont relativement longues pour un

III .11. La famille des Laridés

III .11.1 Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Lariiformes

Famille : Laridés

Genre : *Larus*

Espèce : *Larus ridibundus*



Figure n°21 : Mouette rieuse (Site1)

✚ Description



Petit Laridé d'allure blanche à distance avec le dos et les ailes gris clair, un bec fin rouge brunâtre, des pattes rouge sombre et un capuchon brun chocolat en plumage nuptial. la tête est blanche avec une petite tache noire en arrière de l'œil.

La Mouette rieuse grâce à ses ailes étroites présente un vol souple. Ses pattes aux extrémités palmées lui permettent aussi bien de marcher que de nager. (Site2)

III .11.2 Goéland leucophée (*Larus michahellis*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Charadriiformes

Famille : Laridés

Genre : *Larus*

Espèce : *Larus michahellis*



Figure n°22: Goéland leucophée (Site1)

✚ Description



Le Goéland leucophée est un assez grand goéland, robuste, pas très haut sur pattes. Il est gris dessus et blanc dessous. Vient ensuite la couleur du bec et des pattes qui, chez le leucophée, est d'un jaune vif. L'œil a l'iris jaune clair, ce qui le rend bien visible, et il est entouré d'un cercle orbitaire rouge vif. Sur un oiseau en vol, il faut faire attention au patron de l'extrémité de l'aile. (Site2)

III .11.3 Goéland brun (*Larus fuscus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Charadriiformes

Famille : Laridés

Genre : *Larus*

Espèce : *Larus fuscus*



Figure n°23 : Goéland brun (Site1)

✚ Description



Le manteau est gris-noir et le reste du corps blanc. Les pattes sont jaune verdâtre et le bec jaune avec une tache rouge caractéristique à l'extrémité de la mandibule inférieure. L'espèce pratique le vol battu. Ses ailes légèrement plus longues et plus étroites. Les mâles sont légèrement plus grands que les femelles. (Site2)

III .11.4 Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Charadriiformes

Famille : Laridés

Genre : *Sterna*

Espèce : *Sterna sandvicensis*



Figure n°24 : Sterne caugek (Site1)

✚ Description



Sterne d'assez grande taille, la Sterne caugek se caractérise par une coloration blanche éclatante, sans nuance marquée de gris. Cependant, sous une lumière terne, la nuance gris pâle du manteau se révèle. Les ailes sont longues et fines. Le front devient blanc en plumage internuptial. Le bec est entièrement noir est long ; la calotte est d'un brun-noir assez terne. **(Site2)**

III .12. La famille des Falconidés

III .12.1 Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

✚ Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : chordata

Sous- embr : vertebra

Classe : Aves

Ordre : Falconiformes

Famille : Falconidés

Genre : *Falco*

Espèce : *Falco tinnunculus*



Figure n°25 : Faucon crécerelle (Site1)

✚ Description



Le Faucon crécerelle est un petit rapace de la taille d'un pigeon. Chez les deux sexes, la couleur du dessous du corps varie du crème au tabac, avec des raies et des taches sombres, tête grise, dos roux moucheté de noir. Les ailes sont pointues et fines, assez étroites à la base et relativement longues, longue queue étroite. (Site2)

IV. Méthodologie de travail

IV.1. Matériel

Pour le suivie et le dénombrement des espèces d'oiseaux étudier, on a utilisé le matériel suivant : un télescope montés sur trépieds, une paires de jumelles, compteurs manuels ; un guide d'identification des oiseaux.

IV.2. Méthodes de dénombrements

Les méthodes d'observation des oiseaux d'eau sont nombreuses et dépendent des espèces étudiées, de la superficie du site et du but recherché. Les plus connues sont les méthodes absolues et les méthodes relatives.

Les dénombrements hivernaux de la mi-janvier qui sont organisée chaque année par le Parc national d'El Kala sous la tutelle de la Direction générale des forêts on pour but de connaitre la capacité d'accueil des zones humides et les fluctuations des effectifs des oiseaux d'eau.

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

IV.2.1. Dénombrement exhaustif

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

IV.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 connu (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.

IV.3. Méthodes d'étude des rythmes d'activités des deux espèces

Afin de déterminer les principales exigences de l'espèce et caractériser le fonctionnement des zones humides étudiées pendant la saison hivernale, il est nécessaire de mesurer l'importance de chaque activité au cours d'une journée de 8H à 14H d'une part et tout le long de la saison hivernale d'autre part. Ainsi, nous avons choisi d'appliquer la méthode de l'étude des rythmes d'activités diurnes du Canard Colvert et de Canard siffleur. L'activité dominante déterminera par la suite le mode d'exploitation de la zone étudiée et par conséquent ses fonctions par rapport aux espèces considérées.

Le protocole d'échantillonnage prend en compte tous les oiseaux de façon uniforme, quelle que soit leur position dans le groupe (les transects garantissent cette uniformité de gauche à droite, la sélection dans le champ de vision garantit l'uniformité du plus proche au plus lointain). Il fournit l'image instantanée des comportements manifestés par un ensemble d'individus et ces données peuvent être converties en temps. Deux méthodes classiques sont habituellement utilisées pour l'étude du rythme d'activité, Animal Focal Sampling (FOCUS) et Instantaneous Scan Sampling (SCAN).

IV.3. 1. La méthode Animal Focal Sampling (FOCUS)

L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, où nous enregistrons continuellement les activités manifestées. Les résultats obtenus sont par la suite proportionnés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (Altmann, 1974). Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, tel que l'exhibition sociale et l'agression, mais signale certains inconvénients que nous pouvons résumer dans la fatigue de l'observateur, la sélection aléatoire des individus spécialement à partir d'un grand groupe et surtout la perte de vue d'oiseaux focalisés soit dans la végétation dense ou dans un groupe nombreux (Baldassare et al., 1988 ; Losito et al., 1989)

IV.3.2. La méthode Instantaneous Scan Sampling (SCAN)

Cette méthode se basant sur l'observation d'un groupe permet d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis grâce à des transformations mathématiques fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elle (**Altmann, 1974**). Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (surtout les Anatidés) ne sont pas toujours observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage focalisé). Elle élimine aussi le choix d'individus (**Baldassare et al., 1988 ; Losito et al., 1989**).

En effet, c'est cette méthode que nous avons choisie et qui consiste à effectuer des observations sur des bandes au sein desquelles nous avons procédé chaque heure (8 h - 14 h soit 360 mn) à des séries de transects tracés virtuellement à travers le groupe d'oiseaux sur lesquels on oriente le télescope et on compte dans le champ de vision les différentes activités manifestées par les deux espèces. A cet effet cinq (05) activités ont été notées à savoir, le sommeil, la nage, la toilette, l'alimentation et le vol.

- **L'alimentation** : Les comportements alimentaires les plus typiques (**Szjij, 1965**) illustrent les modalités selon lesquelles l'espace aquatique est exploité par les oiseaux d'eau en recherche de nourriture.
- **Le sommeil (repos)** : Le sommeil est la principale activité de confort des oiseaux. Les canards dorment la tête posée sur le dos, le bec glissé sous les scapulaires (et non pas tête sous l'aile, comme il est dit communément). Ils dorment le plus souvent sur l'eau.
- **La nage** : La nage est un comportement de base qui accompagne souvent d'autres activités (alimentation, parade). Mais elle est bien entendu un moyen pour l'oiseau d'éviter la dérive induite par le vent.
- **La toilette** : Le comportement de la toilette a une double fonction (**Mckinney, 1965**) : d'une part nettoyer le plumage (retirer les ectoparasites notamment) et l'entretenir au moment de la mue des plumes de corps (retirer les vieilles plumes, mettre en bonne place celles qui poussent), d'autre part graisser les plumes avec le produit de la glande uropygienne (sur le croupion) pour en assurer l'imperméabilité. Les canards se servent

surtout de leur bec pour ce travail d'entretien. La toilette des plumes du ventre est réalisée soit à terre pour les canards de surface, soit sur le dos, particulièrement pour les fuligules.

- **Le vol** : Ce comportement coïncide avec le vol des oiseaux au sein du même site ou bien en se déplaçant vers d'autres sites.

IV.4. Analyse statistique de la structure du peuplement

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

IV.4.1. Richesse spécifique

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

Pour la présente étude il s'agit de l'ensemble des espèces d'un peuplement de la famille des *Anatidés*, *Rallidés*, *Ardéidés*, *Podicipédidés*, *Ciconiidés*, *Threskiornithidés*, *Charadriidés*, *Phalacrocoracidés*, *Accipitridés*, *Pandionidés*, *Laridés* et des *Falconidés* au sein du lac Oubeira.

IV.4.2. Abondance

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

IV.4.3. Diversité Spécifique (H')

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

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

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

H' = indice de biodiversité de Shannon-winner

i = une espèce du milieu d'étude,

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

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

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

N : effectif total du peuplement

H' : Exprimé en bit (Binary digit)

$H' \text{ Max}$: la divers théorique maximale

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

IV.4.4 .L'équitabilité

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'équitabilité (E) en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale ($H' \text{ Max}$).

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

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 ont une même abondance, situation théorique dans la mesure où il existe toujours des espèces rares dans un peuplement.



RESULTATS ET INTERPRETATIONS



RESULTATS ET INTERPRETATIONS

I-Structure des oiseaux d'eau recensée au niveau du lac Oubeira

L'échantillonnage effectué au niveau du Lac Oubeira d'Octobre 2021 jusqu'à Avril 2022 nous a permis de dénombrer vingt une espèces réparties sur douze familles (Tab.1)

Tableau 01 : Composition du peuplement d'oiseaux d'eau au Lac Oubeira

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Anatidés	<i>Anas platyrhynchos</i> <i>Anas penelope</i> <i>Anas crecca</i>	Canard colvert Canard siffleur Sarcelle d'hiver
Rallidés	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
Podicipedidés	<i>Podiceps cristatus</i> <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe huppé Grèbe Castagneux .
Ardéidés	<i>Ardea cinerea</i> <i>Egretta alba</i> <i>Egretta garzetta</i>	Héron cendré Grande Aigrette Aigrette gazette.
Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
Threskiornithidés	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche
Charadriidés	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé
Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran.

Accipitridés	<i>Circus aeruginosus</i> <i>Buteo rufinus</i>	Busard des roseaux Buse féroce
Pandionidés	<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur
Laridés	<i>Larus ridibundus</i> <i>Larus michahellis</i> <i>Larus fuscus</i> <i>Sterna sandvicensis</i>	Mouette rieuse Goéland leucophée Goéland brun Sterne caugék.
Falconidés	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crecerelle.

Ce peuplement est composé principalement de trois espèces d’Anatidés et d’Ardéidés, de deux espèces de Podicipedidés et d’Accipitridés, de quatre espèces de Laridés. Les Rallidés, les Ciconiidés, les Threskiornithidés, les Charadriidés, les Phalacrocoracidés, les Pandionidés et les Falconidés sont représentées par une seule espèce chacune d’elle (Fig.26).

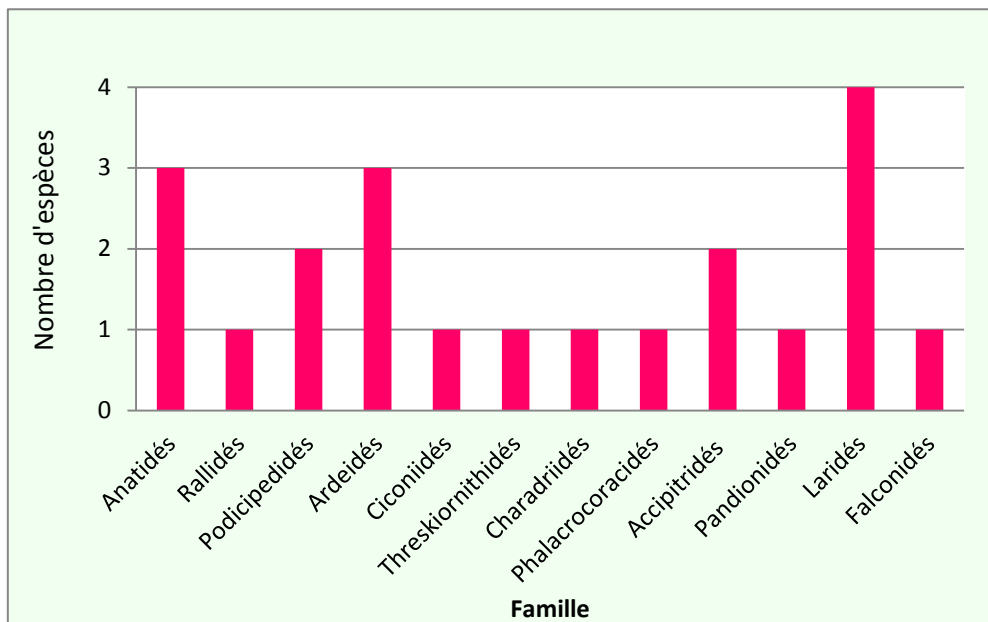


Figure n°26 : Richesse spécifique des différentes familles d’oiseaux aquatiques rencontrés dans le Lac Oubeira durant toute la période d’étude

II - Fluctuations des effectifs d’oiseau d’eau inventorié au niveau du lac Oubeira

II-1 -La Famille des Anatidés

La famille des Anatidés est présente tout le long de la période d’étude par trois espèces le Canard colvert, Canard siffleur et la Sarcelle d’hiver. (Fig.27)

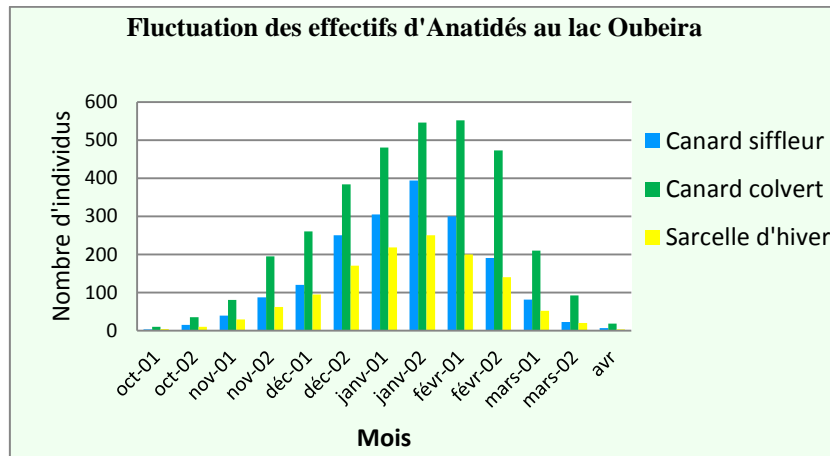


Figure n°27 : Fluctuation des effectifs d’Anatidés au Lac Oubeira

Nous avons remarqué des valeurs élevées enregistré la deuxième semaine du mois de janvier par le Canard Colvert qui est classé en premier avec un effectif de (546 individus), suivie par le Canard siffleur avec 394 individus et la Sarcelle d’hiver avec un maximum de 250 individus durant la même période.

II-2- La famille des Rallidés

La famille des Rallidés est représentée par une seule espèce qui est la Foulque macroule. (Fig.28).

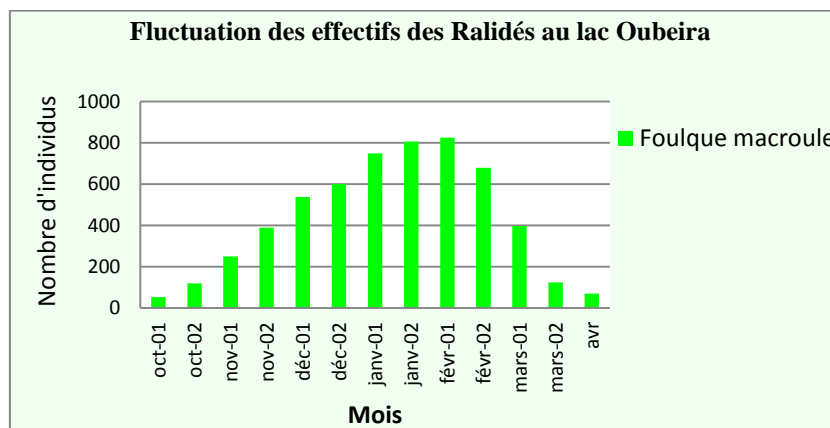


Figure n°28 : Fluctuation des effectifs des Ralidés au Lac Oubeira

L'espèce est observée à partir du mois d'octobre avec 54 individus puis commence à augmenter progressivement jusqu'à atteindre un maximum de 825 individus dans la première sortie de Février.

II-3- La famille des Podicipedidés

La famille des Podicipedidés est représentée par deux espèces le Grébe huppé et le Grébe Castagneux (Fig.29).

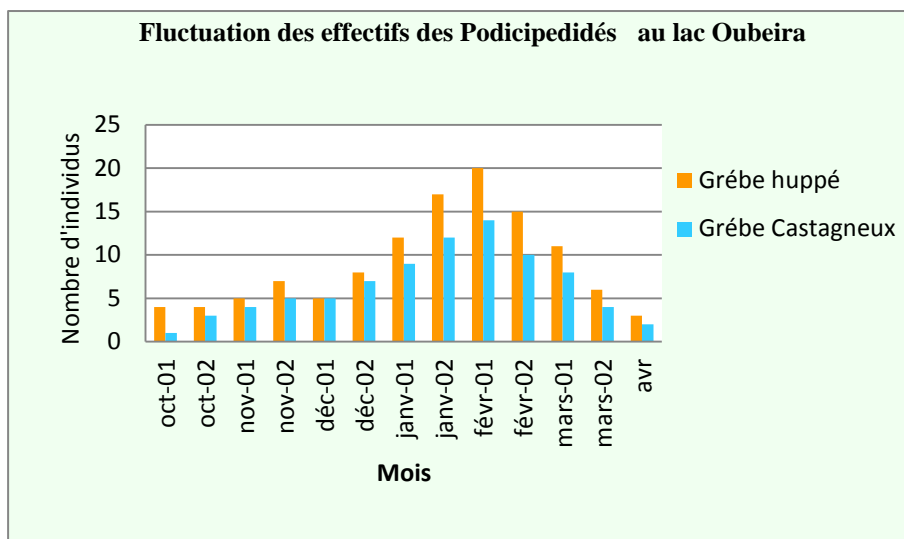


Figure n°29 : Fluctuation des effectifs des Podicipedidés au lac Oubeira

Les deux espèces ont des faibles effectifs pendant toute la période d'étude, un maximum de (20 individus) observé chez le Grébe huppé au cours de la première sortie de Février.

II-4- La famille des Ardéidés

La famille des Ardéidés est présente tout le long de la période d'étude par trois espèces L'Aigrette garzette, la Grande Aigrette et l'Héron cendré. (Fig.30)

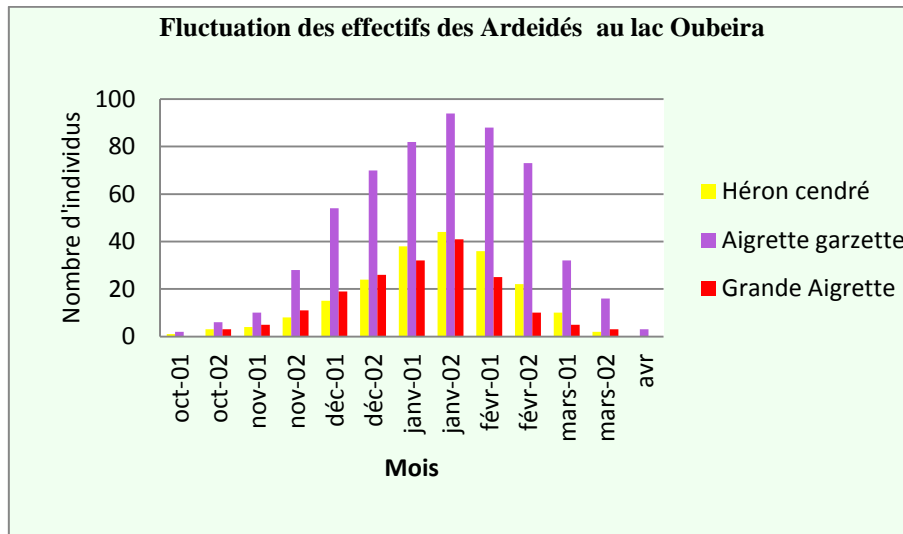


Figure n°30 : Fluctuation des effectifs des Ardeidés au lac Oubeira

Chez la famille des Ardeidés, l’Aigrette garzette est la plus répandue avec un pic enregistré la deuxième sortie du mois de janvier (94 individus), de même pour l’Héron cendré et la Grande aigrette avec des effectifs de 44 et 42 individus .Elles sont par contre absentes au mois d’Avril (0 individus).

II-5- La famille des Ciconiidés

La seule espèce observée chez les Ciconiidés au cours de la période d’étude est la Cigogne blanche. (Fig.31).

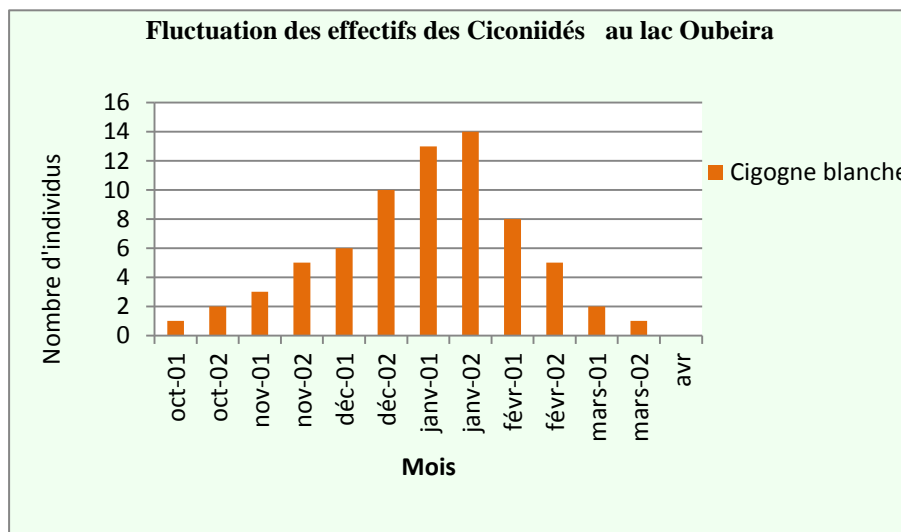


Figure n°31 : Fluctuation des effectifs des Ciconiidés au Lac Oubeira

La Cigogne blanche atteint un maximum de 14 individus au cours de la deuxième sortie de Janvier, puis le nombre diminue progressivement jusqu'à ce que cette espèce ne soit plus remarquée au mois d'Avril.

II-6- La famille des Threskiornithidés

Concernant la famille des Threskiornithidés, la Spatule blanche est la seule espèce remarquée pendant toute la période d'étude. (Fig.32)

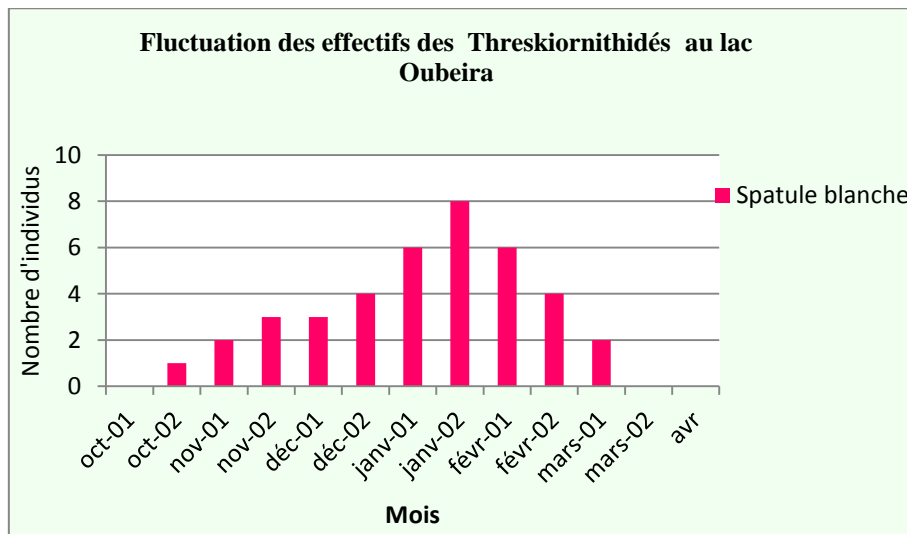


Figure n°32 : Fluctuation des effectifs des Threskiornithidés au Lac Oubeira

L'espèce est présente au lac Oubeira avec un faible effectif où la valeur la plus élevée est 8 individus dans la deuxième sortie de Janvier et elle est nulle la première sortie d'Octobre et la deuxième sortie de Mars et Avril.

II-7- La famille des Charadriidés

Le Vanneau huppé est une espèce qu'on rencontre tout le long de la saison d'hivernage. (Fig.33)

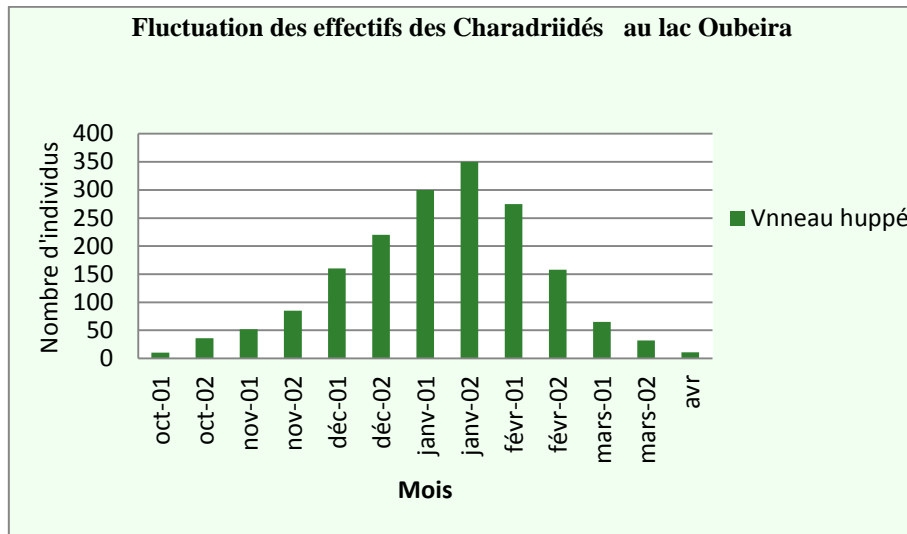


Figure n°33 : Fluctuation des effectifs des Charadriidés au Lac Oubeira

Le maximum est signalé le mois de janvier avec 350 individus puis une régression des effectifs est observé jusqu'à atteindre 11 individus le mois d'Avril.

II-8- La famille des Phalacrocoracidés

Les Phalacrocoracidés sont représentés par une seule espèce qui est le Grand cormoran. (Fig.34)

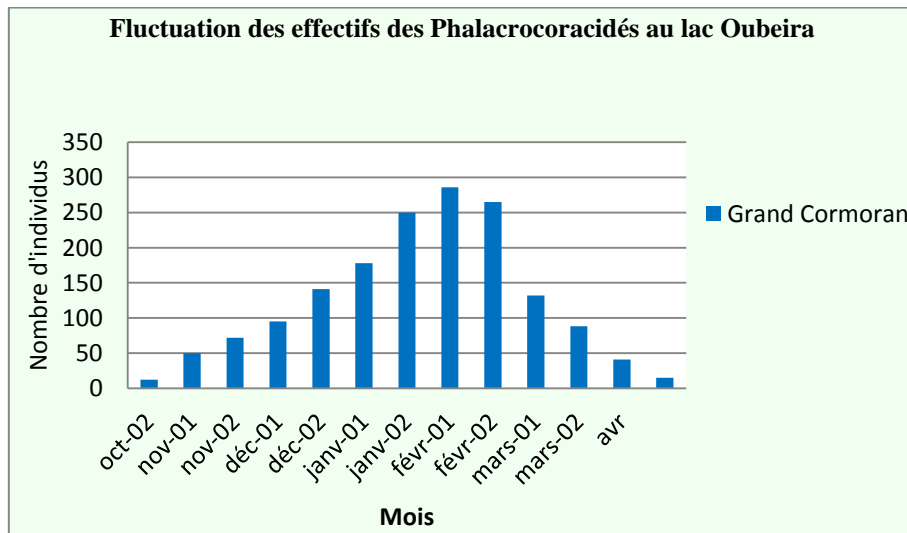


Figure n°34 : Fluctuation des effectifs des Phalacrocoracidés au Lac Oubeira

L'espèce du Grand Cormoran est observée à partir de la première sortie du mois d'octobre avec 12 individus, le nombre commence à augmenter jusqu'à atteindre un maximum le mois

de janvier avec 286 individus. Les effectifs commenceront à régresser pour atteindre 15 individus le mois d’Avril.

II-9- La famille des Accipitridés

La famille des Accipitridés est remarquée par deux espèces le Busard des roseaux et la Buse féroce qui ont de faibles effectifs. (Fig.35)

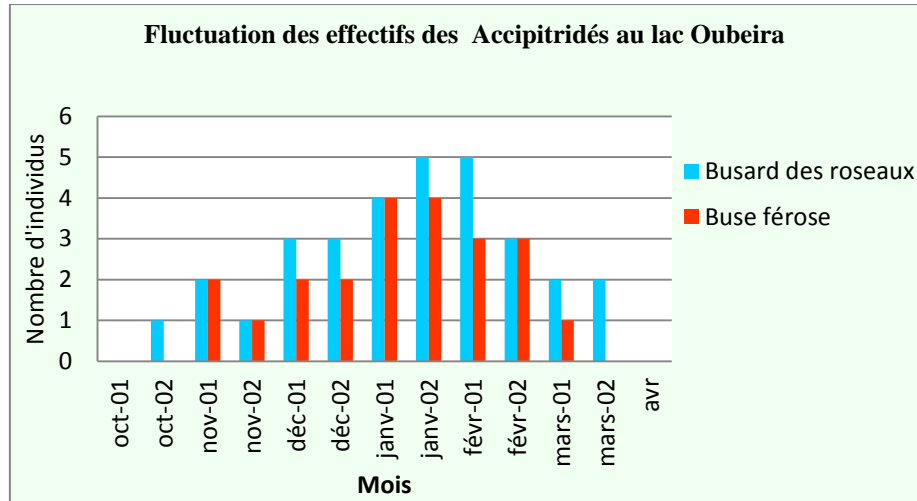


Figure n°35 : Fluctuation des effectifs des Accipitridés au Lac Oubeira

Le maximum est de 5 individus observé chez les deux espèces le mois de Janvier et de Février.

II-10- La famille des Pandionidés

La seule espèce remarquée chez cette famille est le Balbuzard pêcheur. (Fig.36).

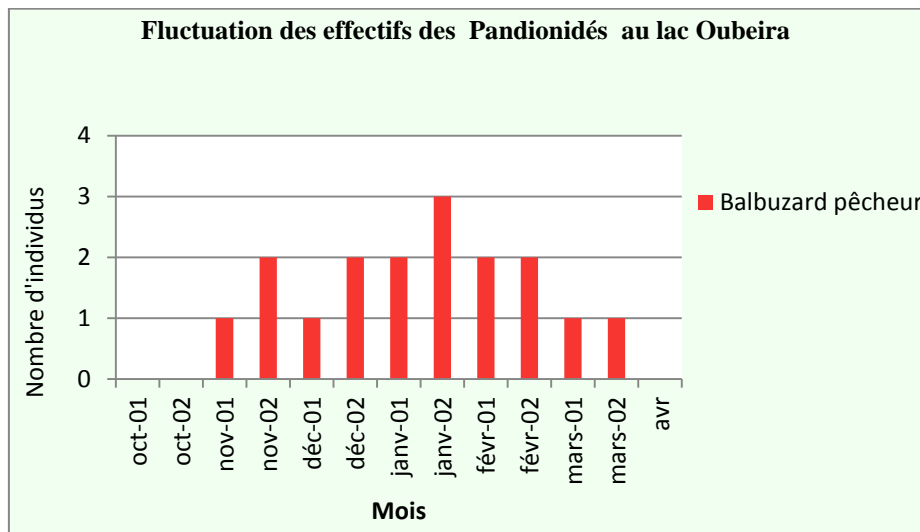


Figure n°36 : Fluctuation des effectifs des Pandionidés au Lac Oubeira

Le Balbuzard pêcheur est rarement observé dans le lac Oubeira, le maximum est de trois individus au cours de la deuxième sortie de Janvier.

II-11- La famille des Laridés

Chez la famille des Laridés, la Mouette rieuse est l’espèce la plus abondante dans notre région par rapport aux autres espèces de la même famille à savoir le Goéland leucophée, le Goéland brun et la Sterne caugek. (Fig.37)

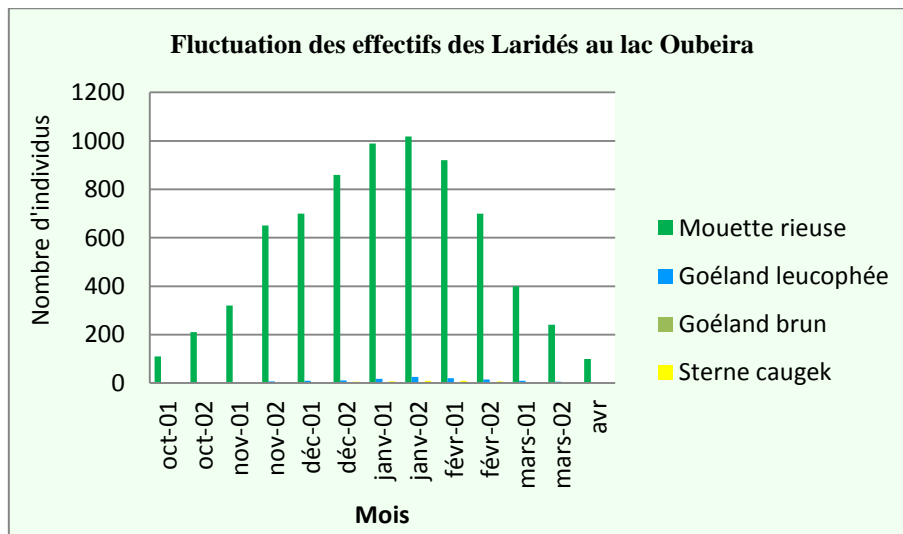


Figure n° 37 : Fluctuation des effectifs des Laridés au Lac Oubeira

L’espèce est observée à partir du mois d’octobre avec 110 individus le mois d’octobre puis commence à augmenter progressivement jusqu’à atteindre un maximum de 1018 individus le mois de janvier.

II-12- La famille des Falconidés

La famille des Falconidés est représentée par une seule espèce le Faucon crecerelle. (Fig.38)

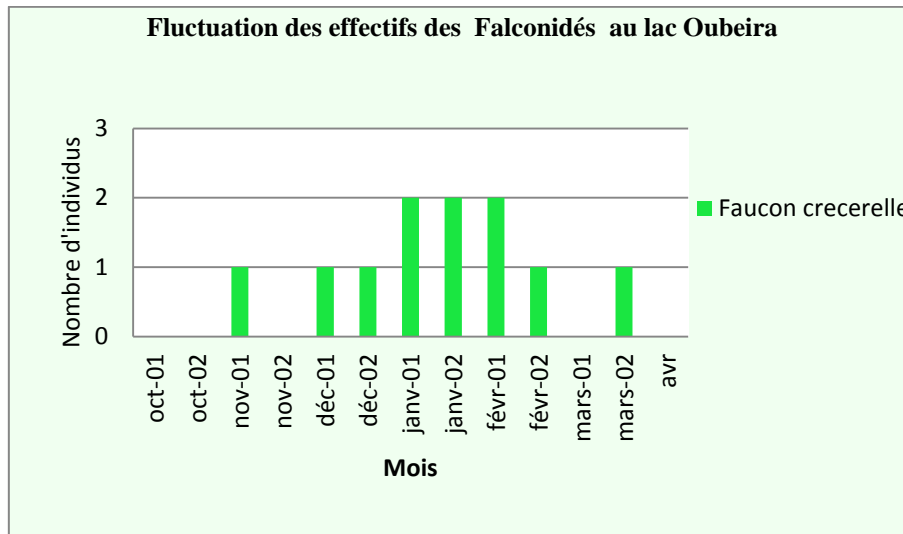


Figure n°38 : Fluctuation des effectifs des Falconidés au Lac Oubeira

L'espèce a été observée rarement dans le lac avec un maximum de 2 individus le mois de Janvier.

III. Evolutions des paramètres écologiques

L'indice qui intègre à la fois, la richesse spécifique du peuplement et les abondances spécifiques qui expriment la diversité d'un peuplement et son degré de complexité. (Tab.2)

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

Paramètres	Valeur
Abondance spécifique	N= 24122 individus
Richesse spécifique	S= 21 espèces

III.1. Indice d'équilibre du peuplement

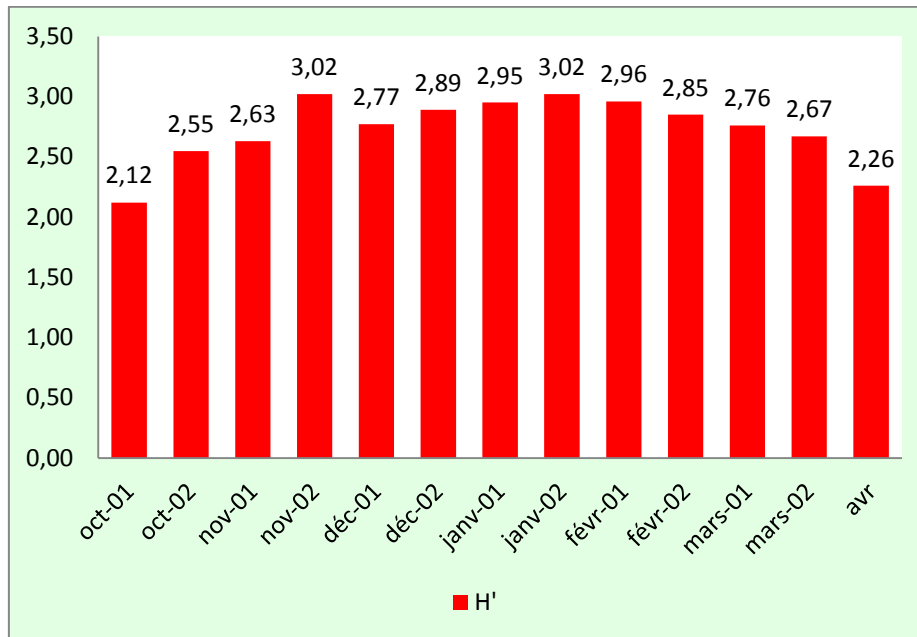


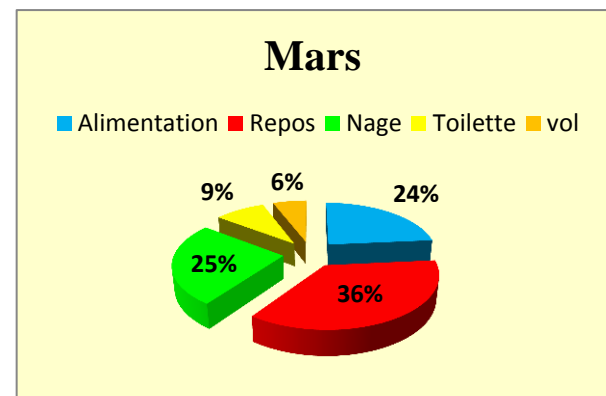
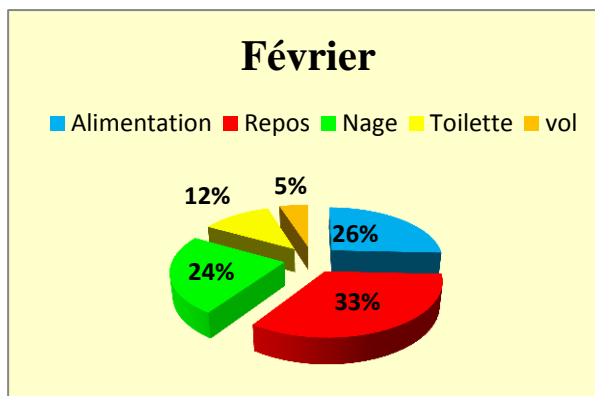
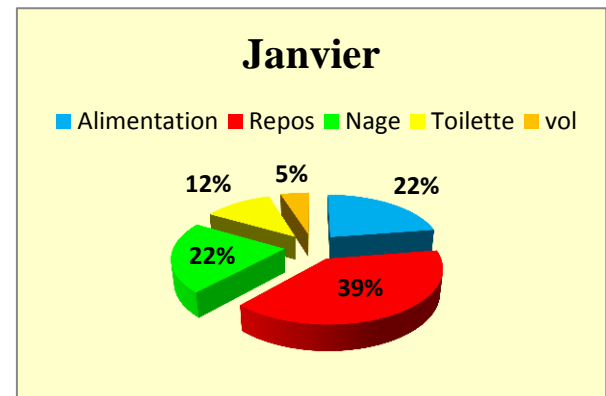
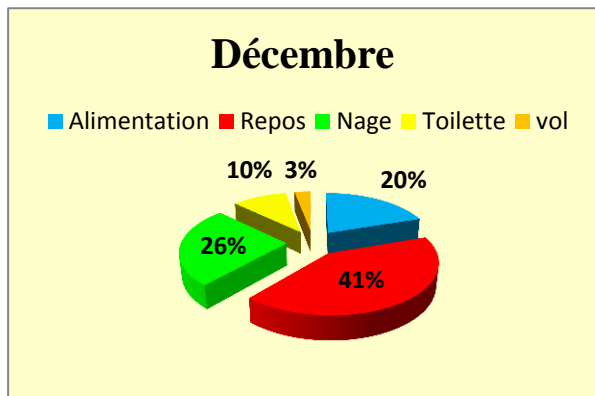
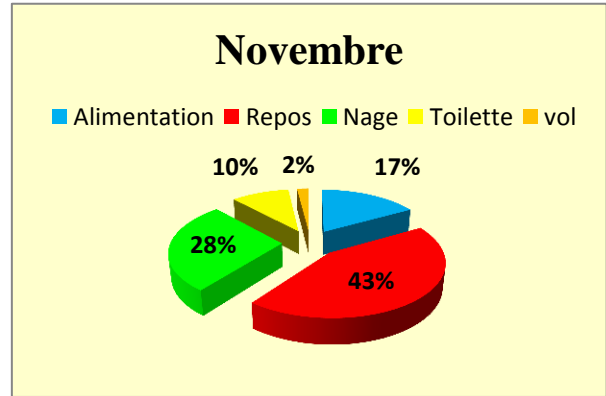
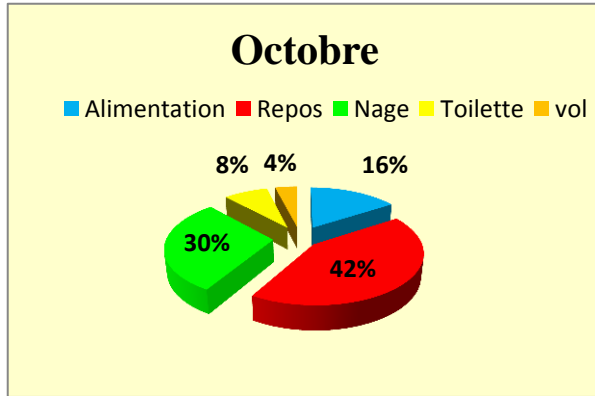
Figure n°39 : Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Oubeira durant la période d'étude.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver sont entre une valeur minimum $H'=2,12$ et un maximum $H'=3,02$; elles sont observées pendant la période (Octobre 2021 - Avril 2022). La valeur la plus élevée est remarqué durant la deuxième quinzaine des deux mois Novembre et Janvier, ce qui nous indique que le nombre d'individus est élevé pendant la période d'hivernage; par contre la valeur la plus faible est notée durant la deuxième quinzaine du mois d'Octobre (Fig. 39).

De façon générale, on peut dire que l'indice H' présente un équilibre pendant tout la période d'étude (milieu riche en espèces).

IV. Budget d'activités diurnes des deux espèces d'Anatidés

IV.1. Analyse des variations mensuelles du budget temps mensuelles du Canard colvert



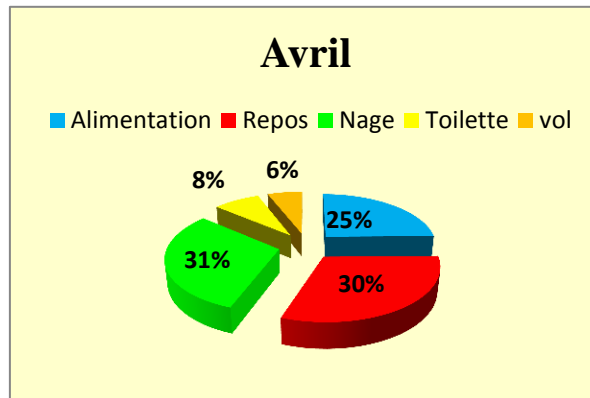
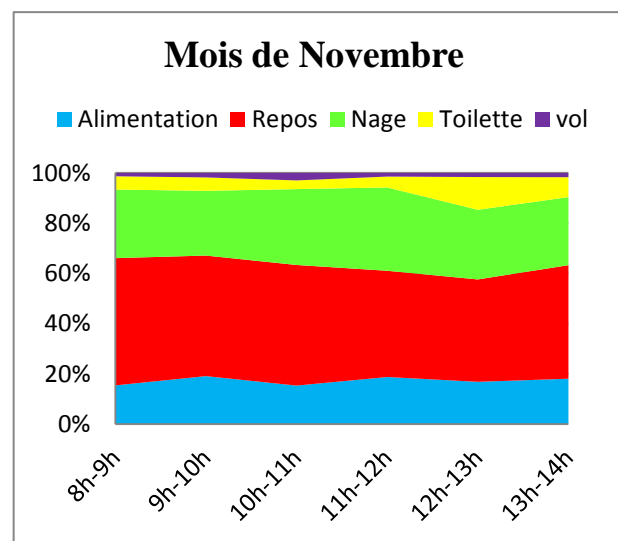
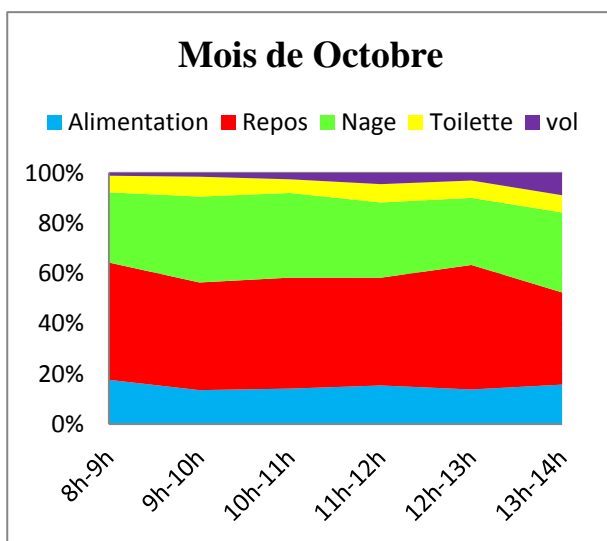


Figure n°40 : Proportions des différentes activités diurnes du canard colvert (Anas platyrhynchos) au Lac Oubeira

L'évolution des activités du Canard colvert durant la période d'hivernage montre une allure assez stable. Le repos domine le budget temps de cette espèce tout le long de la période avec des pourcentages allant de 30 à 43%. La nage constitue la seconde activité avec un pourcentage moyen de 25% elle occupe une part importante dans la vie quotidienne du canard colvert. L'alimentation arrive en troisième position avec au mois d'octobre 16%, puis elle oscille entre 26, 22 et 24 % pour les mois de décembre, janvier et Février. Quand à la toilette, elle parvient avant le dernier rythme d'activité avec 8% le mois d'Octobre et 10% les mois de Novembre et Décembre. Le vol est l'occupation diurne la moins importante pour cette espèce avec un pourcentage moyen de 4% (Fig. 40).

IV.2. Rythmes d'activités pour le canard colvert exprimés en pourcentage



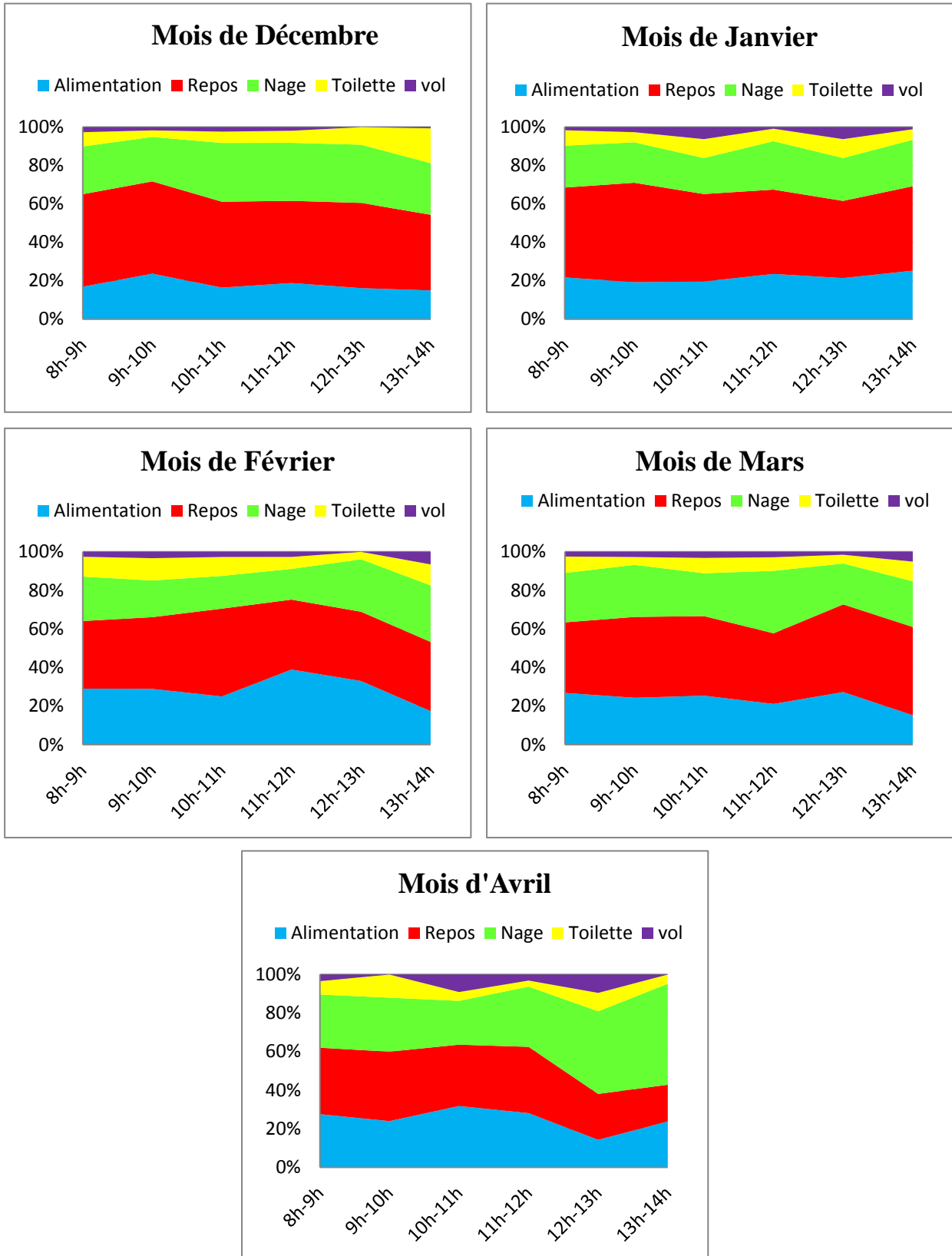


Figure n°41: Variation mensuelle du budget de temps du Canard colvert au Lac Oubeira

Le budget temps par heure, alloué par un individu est une manière de connaître l'utilisation de l'espace et la gestion des activités par les oiseaux d'eau, essentiellement pendant la journée. En effet, l'analyse de six (6) heures d'observation du comportement des canards colvert dans le Lac Oubeira nous a permis de mieux comprendre la distribution des différentes activités, toute la journée(Fig.41).

Le repos est l'activité majeure durant la période s'étalant du début 8h00 de journée jusqu'à 14h00. Le repos prend toujours la plus grande partie du temps alloué aux activités diurnes consacrées par le canard colvert. On observe les pics dans les mois Octobre et Décembre à 9h-10h et à midi dans le mois de Mars. On remarque une forte diminution dans le mois d'Avril.

Après le repos c'est la nage qui occupe la seconde place dans le temps alloué pendant la journée par les canards colvert. Il commence à augmenter dès le début de la journée, il prend le maximum entre 11h et 12h vers le début de l'après-midi.

L'alimentation est présente dans tous les heures de la journée avec des valeurs stables pendant les mois Octobre, Novembre, Décembre et Janvier, mais le maximum de cette activité a été observé durant le mois de Février à midi.

La toilette est une activité importante pour la vie des oiseaux aquatiques. Cette activité est présente pendant toutes les six heures d'observation. Elle est au maximum en début de journée, puis elle diminue progressivement jusqu'à la fin de la journée. Le minimum est noté à 14h00.

L'activité de vol occupe un temps faible par le canard colvert. Au sein de notre étude on remarque que cette espèce consacre peu de temps pour l'activité vol, mais il est bien observé au mois d'Avril à 10h et à 12h.

IV.3. Analyse des variations mensuelles du budget temps mensuelles du Canard siffleur

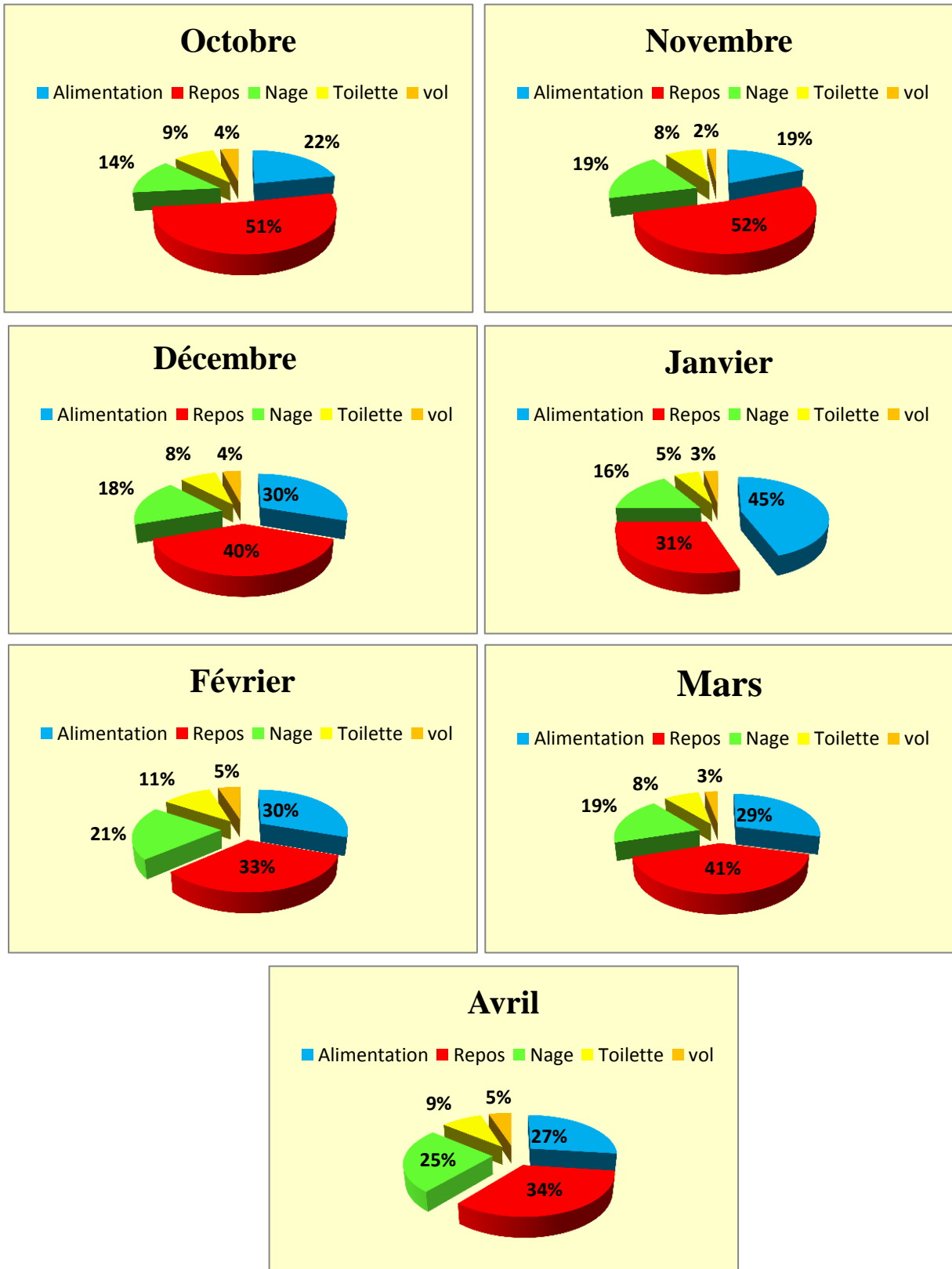


Figure n°42: Proportions des différentes activités diurnes du canard siffleur (*Anas penelope*) au Lac Oubeira

Le repos qui est souvent enregistrée avec des taux variant entre 31% et 52% durant toute la période d'étude. Il détient la moitié du budget temps durant les mois d'Octobre et Novembre et également une valeur minimale de 31% observée le mois de Janvier (Fig.42).

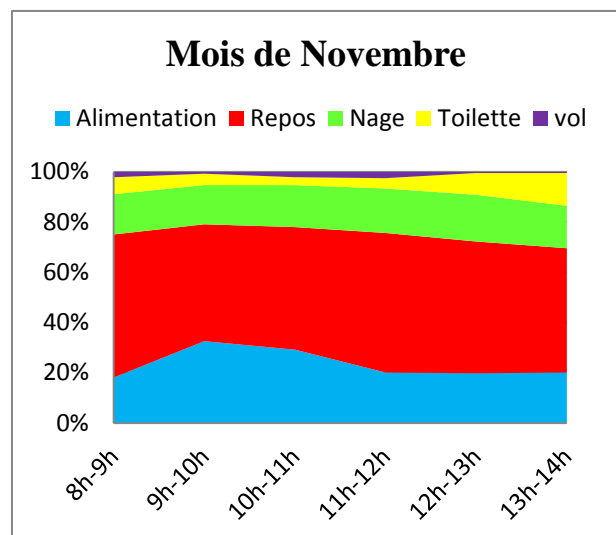
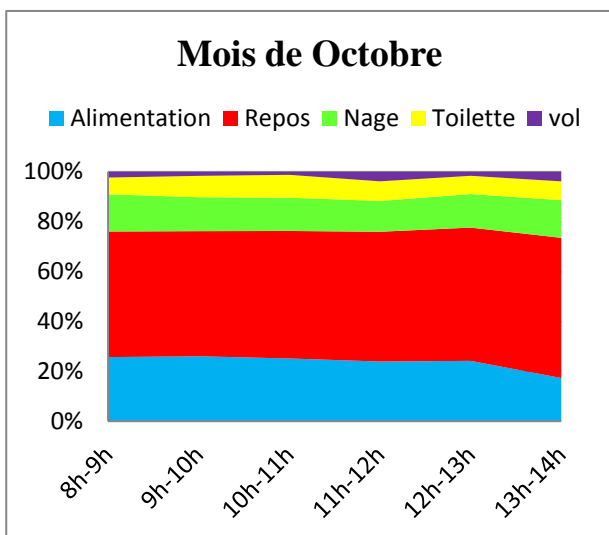
L'alimentation qui vient en deuxième lieu manifeste une valeur maximum au mois de Janvier avec un pourcentage de 45%, et un minimum au mois de Novembre avec 19%.

La nage prend la troisième position dans le bilan des rythmes d'activités de cette espèce, le maximum est en fin d'hivernage (Mois d'Avril) avec un pourcentage de 27%.

La toilette est une activité de confort chez le canard siffleur, elle est présente pendant toute la saison d'hivernage. Une valeur maximale de 11% était notée au mois de février et également une valeur minimale de 2% observée au mois de novembre.

Le vol est présent pendant toute la période d'étude avec des valeurs variant entre 2% noté au mois de Novembre et 5% observé au mois de Février et Avril.

IV.4. Rythmes d'activités pour le canard siffleur exprimés en pourcentage



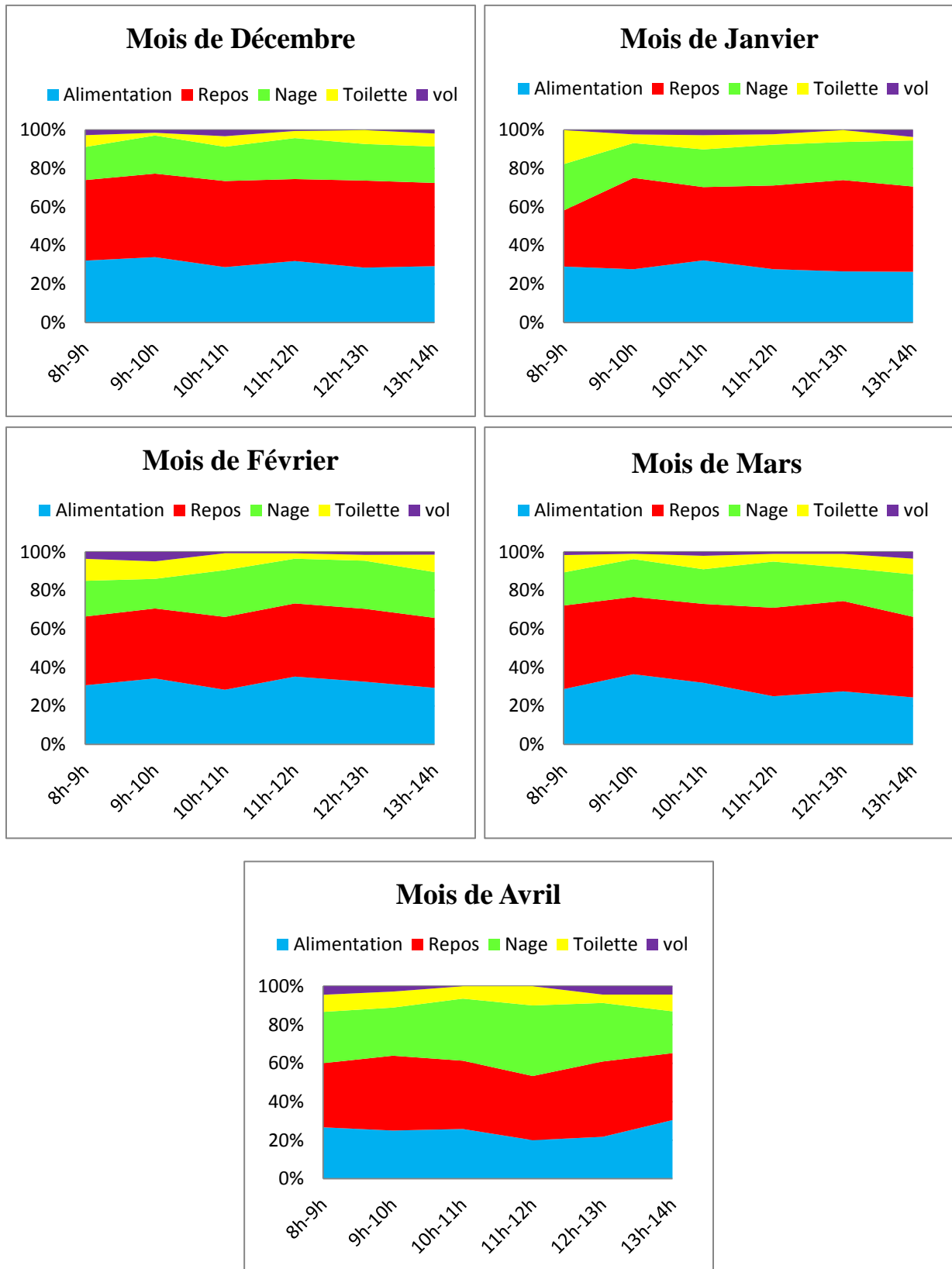


Figure n°43: Variation mensuelle du budget de temps du Canard siffleur au Lac Oubeira

Le budget temps par heure, le repos prend toujours la plus grande partie chez les oiseaux d'eau du temps alloué aux activités diurnes consacrées par le canard siffleur (Fig. 43).

Après le repos c'est l'alimentation qui occupe la seconde place pendant la journée par le canard siffleur. Il est presque stable pendant toute la journée.

Bien que la nage soit essentiellement occupée en moyenne 15% chaque jour, elle est très importante au mois d'avril à 10h avec 25%.

L'activité de l'entretien des plumes (toilette) a été faiblement observée pendant la journée avec des valeurs presque entre 5 % et 8%.

Le temps consacré au vol occupe la cinquième position des rythmes d'activités observés durant la période d'études. Elle a été observée avec des pourcentages très faibles pendant plusieurs heures de la journée à 8h dans le mois de Janvier et absente à 10h-11h et 11h-12h dans le mois d'Avril.



DISCUSSION



DISCUSSION

En fonction des deux méthodes de dénombrement qu'on a utilisé tout le long de la période d'hivernage au cours de la saison (2021-2022) afin de répondre à nos objectifs d'étude, le dénombrement exhaustif et l'estimation des effectifs ont permis sans doute de réaliser un bon encadrement et évaluation des effectifs des espèces des douze familles représentées essentiellement par : trois espèces d'Anatidés et d'Ardéidés, de deux espèces de Podicipédidés et d'Accipitridés, de quatre espèces de Laridés. Les Rallidés, les Ciconiidés, les Threskiornithidés, les Charadriidés, les Phalacrocoracidés, les Pandionidés et les Falconidés sont représentés seulement par une espèce pour chacune d'elle, composant le peuplement d'oiseaux étudié au niveau du lac Oubeira.

Ainsi, nous avons suivie l'évolution du rythme d'activités (repos, nage, alimentation, toilette, vol) des deux espèces d'Anatidés les plus représentées sur le site dont : le Canard colvert et le Canard siffleur pendant toute la période d'étude d'Octobre 2021 jusqu'à Avril 2022.

La Famille des Anatidés

La famille des Anatidés est présente tout le long de la période d'étude par trois espèces le Canard colvert, Canard siffleur et la Sarcelle d'hiver, le Canard Colvert qui est classé premier avec un effectif de 3335 individus pendant tout la période d'étude. (**Isenman et Mouali, 2003, Jhonson et al., 1972, Boulkhsaim et al., 2006**) plusieurs chercheurs ont notés la présence de plusieurs espèces d'anatidés dans la région des hautes plaines. Alors que **Dziri (2015)** noté que l'espèce présente des effectifs variables d'une observation à une autre. En effet, l'abondance de cette population fluctue entre vingt (20) individus, qui sont la valeur minimale et cent quarante-cinq (145) individus qui sont la valeur maximale. Le Tadorne de belon est présent avec des effectifs élevés (**Boulkhsaim et al., 2006 Johnson et Hafner 1972**) ont enregistré plus de 6000 Canard siffleur dans les zones humides de constantinois notamment à garaet Et Taref et ils ont conclu que le statut de l'espèce dans la région est hivernale, plusieurs espèces d'anatidés également ont été mentionné par d'autres chercheurs, (**Ledant et al., 1977**) ont enregistré des effectifs relativement élevés des anatidés dans le constantinois.

La famille des Rallidés

Elle est commune et largement distribués en Algérie mais sa biologie de la reproduction est peu connue en Afrique du Nord (**Rizi et al., 1999**). Plus que toute autre espèce, la Foulque a un statut de nicheur et sédentaire en Algérie (**Rizi 2018; Samraoui et Samraoui, 2007**). La famille des Rallidés est représentée par une seule espèce qui est le Foulque macroule avec un nombre élevé de 5606 individus, alors que **Hadjadji (2010)** note un effectif maximal de 1400 individus enregistré au lac Tonga durant la saison 2010/2011.

La famille des Podicipedidés

La famille des Podicipedidés est représentée par deux espèces le Grébe Castagneux et le Grébe huppé qui est domine par 117 individus, par contre il a été présent avec un effectif total de 289 individus au cours de la première saison d'étude allant vers 360 individus pour la deuxième, cette espèce sédentaire au sein du Lac Tonga et largement répandu à travers les zones humides de l'Est Algérien (**Samraoui & Samraoui, 2011 in Chereit, 2015**). L'espèce n'a pas d'exigence d'habitat, elle préfère les eaux stagnantes, les eaux douces ou saumâtre avec végétation émergente à submergé et une quantité suffisante de poissons. A partir de la mi-février, les Grèbes reviennent progressivement à leurs aires de reproduction (**Ulenaers & Dhondt, 1990 in Boudraa ,2015**).

La famille des Ardeidés

Chez la famille des Ardeidés l'Aigrette garzette et la plus répandue avec un pic enregistré la deuxième sortie du mois de janvier (94 individus), alors que **Metallaoui (2009)** au niveau de Garaet Hadj-Tahar ce grand oiseau atteint les 260 individus comme effectif maximal observé en octobre 2008 indiquant le passage d'une population hivernante.

La famille des Ciconiidés

Un bon nombre d'individus hiverne chaque année dans certaines régions de l'Est algérien (**Samraoui, 1998; Samraoui et Houhamdi, 2002**). La seule espèce observée chez les Ciconiidés est la Cigone blanche qui atteint un maximum de 14 individus dans la deuxième sortie de Janvier, cette espèce est estivante nicheur très représentée dans la Numidie (**Metezmacher, 1979**).

✚ La famille des Threskiornithidés

Concernant la famille des Threskiornithidés au niveau du lac Oubeira la Spatule blanche vient passée la période hivernale avec de faibles effectifs qui ne dépasse pas 39 individus ou on a remarqué un maximum de sept individus au mois de janvier 2022. C'est le même cas au niveau du Marais de Bousadra ou cette espèce rare est observée par **Boudraa (2015)** avec 7 sept individus durant le mois de décembre 2013 et trois individus notés pendant le mois de janvier 2014.

✚ La famille des Charadriidés

Chez la famille des Charadriidés le Vanneau huppé a une population hivernante en algérie originaire de l'ouest et du centre de l'Europe. Elle atteint la région par des déplacements le long des rivages marins occidentaux (**Cramp et Simmons, 1983 ; Qninba 1999 in Seddik, 2011**). Pour le lac Tonga cette espèce présente un statut hivernant, il accueille 52 individus comme effectif total au cours de la première saison (2018- 2019) et 72 individus pour la deuxième saison (2019-2020) ces résultats sont très proche a ceux enregistrés par **Baaziz (2011)** aux niveau du Sebkhha de Bazer-Sakra (Sétif) dont laquelle son abondance totale était de 68 individus.

✚ La famille des Phalacrocoracidés

Pour le Grand cormoran de famille des Phalacrocoracidés à un statut hivernant au niveau du Lac Oubeira, il a été observé avec un total de 1625 individus durant tout la période d'étude. En comparant les effectifs du Grand Cormoran au Lac Tonga qui ont fluctué tout le long des sorties d'hiver 2015-2016 de 13 à 290 individus et de 1 à 240 individus pour l'hiver 2016-2017 (**Benmetir et al., 2020**), on remarque que pour notre cas le nombre est plus au moins fluctuant de 12 à 286 individus durant la saison d'étude.

✚ La famille des Accipitridés

Allant à une espèce des rapaces sédentaire qui appartient à la famille des Accipitridés aux lac Oubeira, le Busard des roseaux qui a été présent par quelques individus durant nos sorties ne dépassant pas les 5 individus. C'est le même cas au niveau du Lac Tonga ou cette espèce rare est observée par **Baalialia (2020)** avec un maximum de douze individus.

✚ La famille des Pandionidés

Chez la famille des Pandionidés le Balbuzard pêcheur est rarement observé dans le lac Oubeira, le maximum est de trois individus dans la deuxième sortie de Janvier.

✚ La famille des Laridés

Chez la famille des Laridés, la Mouette rieuse est l'espèce la plus abondante avec 7217 individus dans notre région par rapport aux autres espèces de la même famille, par contre dans le cas du lac Tonga **Baalía (2020)** a noté que l'espèce ne dépasse pas un maximum de 4 individus dans leur site d'étude pendant le mois de janvier 2019 et six individus au mois de janvier 2020.

✚ La famille des Falconidés

Concernant la famille des Falconidés sont représentée par une seule espèce le Faucon crecerelle, qui a été observée rarement dans le lac avec un maximum de deux individus dans le mois de Janvier.

✚ Rythme d'activités du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)

L'étude du rythme d'activité diurne du Canard colvert au Lac Oubeira montre que le repos est l'activité dominante dans le budget d'activité diurne, puis la nage et l'alimentation qui viennent en second rang avec des taux comprise entre 24 et 31%, les autres activités n'occupent qu'un faible pourcentage.

Le canard colvert est une espèce qui regroupe à la fois des canards sédentaires et d'autres migrateurs. Après de longs trajets migratoires le sommeil devient pendant une longue durée de la journée obligatoire pour compenser les pertes d'énergie (**Baldassare, 1987**).

En effet, l'activité du repos est observée avec des taux plus ou moins stable durant toute la période de l'étude, exception faite pendant le mois d'Avril où son taux diminue avec un pourcentage de 30% et le maximum noté pendant le mois de Novembre avec 43%, par contre **Maazi (2009)** a enregistré chez cette espèce une valeur maximale qui a été atteinte durant le

mois d'avril avec 73 %. Chez les canards plongeurs, cette activité est souvent associée à l'activité alimentaire (Aissaoui et al., 2009 ; Houhamdi et al., 2009).

La nage est la seconde activité enregistrée chez cette espèce avec 31%, elle occupe une part importante dans la vie quotidienne du canard colvert. Nous avons noté une part considérable du temps consacré à cette activité surtout au début de son hivernage (mois d'octobre) et au milieu de ce dernier. Les faibles valeurs sont enregistrées au mois de janvier. Cette activité est étroitement liée avec la recherche de la nourriture qui engendre un grand déplacement, Alors que **Dziri (2015)** a remarqué que la nage est l'activité qui détient plus de la moitié du budget temps. Elle est souvent enregistrée avec des taux variant entre 40 et 77 % durant toute la période d'étude.

L'activité alimentation occupe le troisième rang, elle est notée avec des taux très variables. Le pic a été signalé pendant le mois de Février par un taux de 26%, le minimum est observé pendant le mois d'Octobre avec 16%. Il est à noter que cette activité est principalement nocturne chez la majorité des Anatidés (Tamisier, 1972 a/b, 1974, 1978 ; Houhamdi, 2002 ; Houhamdi & Samraoui, 2001, 2002, 2003 ; Mayache et al., 2008).

L'activité de toilette est présente durant les sept mois de la période d'étude avec des valeurs presque stable entre 8% et 12%. Alors que **Maazi (2009)** remarque que la toilette se manifeste avec des valeurs élevées (entre 9 % et 21 %) au début de l'hivernage (Mois de septembre, octobre et une partie du mois de novembre), et avec une valeur qui ne dépasse pas les 10 % le reste de la période d'hivernage.

L'activité de vol n'occupe en moyenne que 3% du temps alloué à notre travail. Cette activité apparaît au mois de décembre et atteint son maximum vers les mois de mars et avril 6%. Par contre **Dziri (2015)** note que le vol est la deuxième activité dans le bilan qui est observé chez les canards colvert au niveau de garaet Hadj-Tahar et au niveau de toutes les zones humides du nord-est de l'Algérie (Houhamdi, 2002). Il est surtout observé après un envol collectif de toutes les espèces d'Anatidés farouches (Sarcelle d'hiver, Fuligule nyroca...) occupant les mêmes secteurs d'eau. Ces taux les plus élevés ont été enregistrés durant les mois de mars et avril.

Rythme d'activités du Canard siffleur (*Anas penelope*)

L'étude du rythme d'activité diurne du Canard siffleur au Lac Oubeira montre que le repos est l'activité dominante dans le budget d'activité diurne, l'espèce passe la moitié de son temps au repos, des résultats similaires ont été trouvés par **Maazi (2009)** il a noté que cette espèce présente des taux élevés du sommeil allant de 26% à 49% en moyenne au mois de septembre. Le même cas de figure a été enregistré au niveau de la Camargue (France) par (**Campredon, 1981**) et au niveau du lac des Oiseaux par (**Houhamdi et Samraoui, 2003**).

Le canard siffleur s'alimente principalement la nuit (**Schricke, 1990**), il est strictement herbivore (**Tamisier, 1999**), il consomme généralement des fragments de feuilles (**Campredon, 1984b ; Durant, 2001 ; Owen et Thomas, 1976**), de tiges, de bulbes, de rhizomes et de graines. Ce matériel est obtenu soit en pâturant dans des prairies, des champs cultivés (**Jacobsen, 1992**), ou sur les berges des zones humides. Dans notre étude nous avons noté que l'alimentation occupe une partie importante dans la vie du canard siffleur avec un maximum de 45% dans le mois de Janvier, alors que **Maazi (2009)** note des proportions élevées de cette activité allant du mois de septembre au mois de décembre; cela se traduit sans doute par le fait que pendant ces mois les arrivées des canards siffleurs affaiblis par la migration ont tendance à se nourrir davantage. La valeur maximale est atteinte vers la fin du mois de mars, période pendant laquelle ces canards stockent le maximum de réserves pour la migration pré nuptiale.

La nage prend la troisième position dans le bilan des rythmes d'activités de cette espèce, le maximum est enregistré la fin d'hivernage (Mois d'Avril) avec un pourcentage de 27%, alors que **Maazi (2009)** remarque que la nage présente des valeurs élevées au début et à la fin de l'hivernage. La recherche de nourriture nécessite beaucoup de déplacement d'où des valeurs élevées de la nage lorsque les siffleurs s'adonnent à l'alimentation.

La toilette chez cette espèce est très importante durant les premiers mois de l'hivernage (**Campredon, 1981**), nous avons noté une valeur maximale de 11% était notée au mois de février. **Maazi (2009)** remarque que cette activité présente des valeurs maximales durant les premiers mois d'hivernage (Septembre, octobre, novembre et le début du mois de décembre) cela se traduit par le fait que les premiers migrateurs composés de juvéniles et d'adultes qui sortent d'une période de mue éprouvent un besoin fort pour entretenir leurs plumages.

Le vol est présent pendant toute la période d'étude avec des valeurs variant entre 2% noté au mois de Novembre et 5% observé au mois de Février et Avril. **Maazi (2009)** note que le vol (2,14 %) au même titre que chez les autres canards intervient suite aux dérangements occasionnés par les riverains ou les busards des roseaux.



CONCLUSION



CONCLUSION

L'étude réalisée au sein d'un réservoir de biodiversité considéré comme exceptionnel dans la région méditerranéenne. Classée site Ramsar depuis 1982 le lac Oubeira a montré la richesse tant avifaunistique que floristique d'importance et de valeur nationale et internationale dont bénéficie ce milieu.

La synthèse des résultats acquis par l'utilisation de l'espace par l'avifaune aquatique a montré que tous les espèces sont localisées dans la même région, la Foulque macroule plus abondante sur les zones à végétation dense telle que ; *Typha angustifolia* et *Scirpus lacustis*, ou on trouve les phragmites et roseaux qui d'une part constituent un abri et d'autre part offrent une source d'alimentation pour les espèces aviaires.

Les résultats obtenus au cours de cette étude qui a duré sept mois (Octobre 2021 jusqu'à Avril 2022), nous avons recensé un nombre total de 21 espèces d'oiseaux, appartenant à 12 Familles. La Mouette rieuse est l'espèce qui domine le lac Oubeira avec un effectif de 1018 individus, ainsi que le Goéland brun qui a été observés par 7 individus au total qui révèle le nombre le moins important durant toute la période de notre suivi au niveau du site d'étude.

Les bilans d'activités diurnes effectués sur deux espèces d'Anatidés les plus présentes dont le Canard colvert et le Canard siffleur nous ont permis de mettre en évidence la particularité de ce site. Durant toute la journée pendant les sept mois de suivi du budget temps, les activités qui dominent sont celle de confort en l'occurrence, le repos, la nage et l'alimentation. Les activités toilette et vol tiennent une part minime dans ce bilan.

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 bon nombre d'espèces hivernantes et résidentes qui serait important de les maintenir et de les préserver afin de ne pas les voir un jour disparaître.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-A-

Aissaoui, R., Houhamdi, M. & Samraoui, B. (2009). Eco-Éthologie des Fuligules Nyroca *Aythya nyroca* Nyroca dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie). *European Journal of Scientific Research*, Vol.28, No.1:47-59.

Altmann J. (1974). Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49:227- 267.

-B-

Baaziz N. (2011). Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkha de Bazer-Sakra (El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle .Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba, p71.

Baldassare, G.A., Paulus, S.L., Tamisier, A. et Titman, R.D. (1988). - Workshop summary: Techniques for timing activity of wintering waterfowl. *Waterfowl in winter*. Univ. Minnesota press, Mineapolis. 23p.

Benmetir S, Bediaf S, Bouchecker A & Lazli A. (2020). Données préliminaires sur l'hivernage du Grand cormoran *phalacrocorax carbo* dans la Numidie orientale (nord-est Algérie).Université Chadli Bendjedid El Tarf. *Bulletin de la Société Zoologique de France*. 145(2) : 155-167.

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

Blondel J. (1995). -Biogéographie : approche écologique et évolutive. Ed. Masson ; Paris.

Boudraa W. (2015). Contribution à l'étude écologique de l'avifaune aquatique d'une zone humide périurbaine : cas du marais de Boussedra (Nord-est de l'Algérie). Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba, p106_114.

Boulkhssaim, M., Houhamdi, M. & Samraoui, B. 2006b. Status and diurnal behavior of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Wildfowl*, 56: 65-78.

Bouzillé. J.B, 2014. Écologie des zones humides. Concepts, méthodes et démarches. Technique et Documentation, 1ère édition, 241p.

-C-

Campredon P. (1981). Hivernage du canard siffleur *Anas penelope* L en camargue. (France) : Stationnement et activités. *Alauda* ,49 (3), 1981 : 161-193.

Campredon P. (1984 b). Régime alimentaire du Canard siffleur pendant son hivernage en Camargue. *L'Oiseau et R.F.O.* Vol 54 n°3 : 189-200.

Chalabi B. (1990). Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour l'avifaune. Cas du lac Tonga (Parc National d'El-Kala). Thèse Magistère. Institut National Agronomique (INA). El-Harrach-Alger. 133 p.

Chalabi Belhadj GH. (2008). Contribution a l'étude des exigences écologique des ardéidés et de l'Ibis falcinelle dans le complexe des zones humides el Kala (Algérie) .Présentée en vue de l'obtention du doctorat d'état en sciences agronomiques .Institut national agronomique El Harrach , p 77_91.

Cheriet S. (2015). Ecologie de la reproduction du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* au Lac Tonga. Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat 3ème cycle en Sciences Biologiques. Université 8 mai 1945-Guelma, p13.

Cizilly et Hafner. (1995). Les oiseaux d'eau coloniaux du bassin Meditteranean. Ecologie et conservation (Tour du Valat France).63p.

Cramp S. & Simmons K.E.L. (1980). The birds of the Western Palaearctic. Vol 2. Oxford university press. London.

Creau, Y. & Dubois, P.J. (1997). Recensement des laridés hivernant en France. Hiver 1996/97. *Ornithos* 4(4): 174-183.

-D-

Direction Generale Des Forets., 2001. Atlas des zones humides Algérienne d'importance internationale. Ed. Direction générale des forêts, Ben Aknoun. 49 p.

Direction Generale Des Forets., 2003. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : Réserve Intégrale du Lac Oubeïra, Wilaya d'El Tarf.

Direction Generale Des Forets., 2006. Zones humides en Algérie. Doc Poly. Direction Générale des Forets (DGF). 15 p.

Durant D. (2001). Différences dans l'utilisation des hauteurs d'herbes par des Anatidés herbivores et mécanisme sous-jacents. Thèse de doctorat de l'Université de la Rochelle, spécialité Biologie du comportement.

-H-

Halkoum. (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.

Harbi. (2006). Etude de la biologie de reproduction de deux populations de Rallidés : la Poule d'eau *Gallinula chloropus* et la Talève sultane *Porphyrio porphyrio* dans le nord-est Algérien. Thèse d'ingénieur. Université Badji Mokhtar Annaba.

Heinzel H., Fitter R., Parslow J., 1995. Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Delachaux et Niestlé.

Houhamdi, M., Maazi, M-C., Seddik, S., Bouaguel, L., Bougoudjil, S. & Saheb, M. (2009). Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. *Aves*, 46 (1): 129-148.

Houhamdi, M., (2002). Ecologie des peuplements aviens du lac des oiseaux : Numidie orientale. Thèse de Doctorat. Univ. Badji Mokhtar, Annaba. 146 p.

Houhamdi, M. and Samraoui, B. (2001). Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl* (52): 87-96.

Houhamdi, M. & Samraoui, B. (2002). Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des oiseaux (Algérie). *Alauda* (70) : 301-310.

Houhamdi, M. and Samraoui, B. (2003). Diurnal behavior of wintering Wigeon *Anas penelope* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl* (54): 51-62.

-I-

Isenmann P et Moali A., 2001. Oiseaux d'Algérie, Birds of Algeria. Société d'études ornithologiques de France, Muséum National d'histoire naturelle, bibliothèque. Ed Quetzal Communications, Paris. France. 336p.

-J-

Jacobs P et Ochando B., 1970. Répartition et importance numérique des anatidés hivernant en Algérie, le GERFAUT, 69 :239-251.

Jacobsen, O.W. (1992). Factors affecting selection of nitrogen-fertilized grassland areas by breeding Wigeon *Anas penelope*. *Ornis Scand* 23: 121-131.

Johnsgard, P.A. (1993). *Cormorants, darters and pelicans of the world*. Smithsonian institution press. 445 p.

Johnson, A.R. & Hafner, H. (1972). Waterfowl census in autumn 1971 on some Tunisian and Algerian wetlands. *IWRB Bulletin*, 33: 51-62.

-L-

Ledant J.P. et Van Dijk G. (1977). Situation des zones humides algériennes et leur avifaune. *Aves* 14: 217-232.

Losito M.P., Mirarchi E. et Baldassarre G.A. (1989). New techniques for time activity studies of avian flocks in view-restricted habitats. *J. Field. Ornithol.*, 60, 388-396.

-M-

Maazi, M. (2009). *Eco éthologie des anatidés hivernant au niveau de Garaet Timerganine Wilaya d'Oum El Bouaghi*. Thèse de doctorat. Univ. Badji Mokhtar, Annaba : 118p.

Mayache, B., Houhamdi, M. & Samraoui, B. (2008). Ecologie des Sarcelles d'hiver *Anas crecca crecca* L. hivernants dans l'éco-complexe de zones humides de Jijel (Nord-Est de l'Algérie). *Eur. J. Sci. Res.*, (21) : 104-119.

Mckinney .(1965). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127 :247-260.

Meddour A et Bouderdia K., 2001. Biodiversité et Développement Piscicole au Lac Oubeira (Parc National El Kala-Algérie).INOC IZMIR.Edited by the Inter-Islamic Science & Technology Network on Oceanography,INOC-MPRH Report N°07,42-51.

Metallaoui S. (2009). Ecologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet HadjTahar (Numidie occidentale, Nord-est de l'Algérie). Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat .Université Badji Mokhtar Annaba, p81.

Metzmacher M. (1979). Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie): non passereaux. Aves. 16: 89-123.

Morgan N.C. (1982). an ecological survey of standing waters in North-West Africa: II Site descriptions for Tunisia and Algeria. Biol. Cons. 24: 83-113.

-O-

Owen, M. et Thomas, G.J. (1976). The feeding ecology and conservation of Wigeon wintering in the Ouse Washes, England. J. Appl. Ecol. 16: 795-809.

- R -

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

Rizi H. (2018). Etude de l'importance méditerranéenne du complexe des zones humides de la région du Nord à travers l'avifaune hivernante et nicheuse : Cas du Lac Tonga. Université Badji-Mokhtar-Annaba, p31_74.

Rogert. (1994) in Touati 2013. Ruger A., Prentice. Owen M., 1987 – Résultats des dénombrements internationaux d'oiseau x d'eau du B.I.R.O.E. 1967-1983. Slimbridge, Glos, Grande-Bretagne. 160 p.

-S-

Samraoui F & Samraoui B. (2007). The reproductive ecology of the Common Coot *Fulica atra* Hauts Plateaux, Northeast Algeria. *Waterbirds* 30: 133–139.

Samar M.F. (1999). Ecologie du Lac Oubeira: Cartographie de la végétation, palynothèque et utilisation spatio-temporelle du lac par l'avifaune aquatique. Thèse de magister. Univ.Badji Mokhtar, Annaba. 168p.

Schricke V. (1990). Modalités d'utilisation de l'espace par les canards de surface en période d'hivernage et de migration dans la baie du Mont Saint-Michel. B.M O.N.C. n° 152. Décembre 1990, 8p.

Scott D.A., 1980. A preliminary inventory of wetlands of international importance for waterfowl in west Europe and North-West Africa, I.W.R.B , Special publication n°2, 127 p.

Seddik S. (2011). Inventaire et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba, p73.

S. Oulmouhoub. Gestion multi-usage et conservation patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc national d'El Kala, Série Master en science n°78, Institut agronomique méditerranéen montpellier.p52, 2005.

SZIJJ, J. (1969). Ôkologie des Anatiden in ErmatigenBeckan. *Die vogel watre* 23: 24-71.

-T-

Tamisier A. (1972a). Rythmes nyctéméraux des sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, vol. x2, n°3, 1972 : 235-256.

Tamisier A. (1972b). Etho-écologie des sarcelles d'hiver *Anas c. crecca* L. pendant leur hivernage en Camargue. Thèse, Montpellier.

Tamisier A. (1974). Etho-ecological studies of teal wintering in the Camargue (Rhône Delta, France). *Wildfowl*, 25: 107-117.

Tamisier A. (1978). The functional units of wintering ducks: A spatial integration of their comfort and feeding requirements. *Verh. Orn. Ges. Bayern*, 23: 229-238.

Tamisier A. (1990). Critères de fonctionnement du lac Ichkeul dans son exploitation par le peuplement d'oiseaux d'eau. Rap. Séminaire de l'A.N.P.E. Tunisie. 29p.

-V-

Van Dijk G. & Ledant J. P., 1983. La Valeur Ornithologique des zones humides de l'est algérien. *Biological Conservation* 26:215-226.

-Y-

Yesou, P. (2003). Les goélands du complexe *Larus argentatus-cachinnans-fuscus* : où en est la systématique ? *Ornithos* 10: 144-181.

Sites Consultés

Site 1 : <https://www.oiseaux.net>

Site 2 : <https://inpn.mnhn.fr>