



جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITÉ CHADLI BENDJEDID

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITÉ CHADLI BENDJEDID

جامعة شاذلي بن جديد الطارف
Université Chadli Bendjedid El-Tarf
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire de Fin d'Etude

En Vue de l'Obtention du Diplôme de MASTER II en Biologie,
Option: Toxicologie industrielle et Environnementale

Intitulé:

**Fluctuations des effectifs des oiseaux d'eau au niveau
du lac El Mellah (PNEK, wilaya d'El Tarf)**

Présenté par : Melle BOUMILEK Ikram

Membres de Jury

M^{me} RIZI. H : Présidente MCA Université Chadli Bendjedid El Tarf

M^r ROUAG. R : Examineur MCA Université Chadli Bendjedid El Tarf

M^{me} SAIDI .H : Promoteur MCB Université Chadli Bendjedid El Tarf

Année Universitaire : 2021-2022



Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant, de m'avoir donné la force de mener à bien ce modeste travail.

Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

***Mme. SAIDI. H** qui s'est toujours montré à mon écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, Je lui présente toute ma gratitude pour son aide, pour le temps qu'elle a bien voulu me consacré et pour m'avoir guidé et encouragé même dans les moments les plus difficiles.*

Mes sincères remerciements aux membres de jury :

***Mme Rizi. H,** d'avoir accepté d'examiner et de présider ce jury. Ses conseils, ses remarques et ses suggestions m'ont été nécessaires pour l'amélioration de ce document.*

***Mr Rouag. R,** d'avoir accepter d'examiner mon modeste travail.*

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect.





Je remercie Dieu le plus puissant et maître de l'univers de m'avoir prêté la vie et m'a donné la force et la volonté pour terminer ce travail.

Je dédie ce Modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers à mon cœur et dans ma vie :

Mon honorable père (Maamer), pour son amour et tous les sacrifices qui 'il a consenti pour mon bien être.

Ma très chère mère (Saliha) , qui représente pour moi la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement, elle n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

A mes chers petits frères (Yakoub et Ishak) pour leurs soutiens.

A mes grandes mères Paternelles et Maternelles (barkahem et khatma).

A mes oncles et tantes paternels et maternels.

A toutes mes cousines et mes cousins paternels et maternels.

A tous mes amis : Hajer ,Hayet ,khaled, Seif et Adel.

A toutes mes camarades de la promotion Toxicologie 2022 .

Résumé

Durant le cycle annuel, la période hivernale est d'importance vitale pour les oiseaux d'eau. A ce propos, l'Algérie est située sur l'une des deux voies principales du Flayway de l'Est de l'Atlantique et la région d'El Kala avec son complexe de zones humides qui accueille à lui seul près de 70% de l'ensemble des Anatidés et Foulques hivernant d'Algérie.

Notre étude a été menée au niveau du site Ramsar le Lac des Mellah, site d'hivernage de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. L'objectif primordial est le suivi des effectifs des espèces hivernantes et les fluctuations de celles-ci durant la période de travail qui s'est étalée d'octobre 2021 à avril 2022.

Les inventaires effectués aboutissent au recensement de 16 espèces réparties en 06 familles. La dominance est marquée par la foulque macroule suivie par le canard siffleur et la sarcelle d'hiver. La saison hivernale est la période la plus diversifiée et la plus riche en oiseaux d'eau par rapport à la période de nidification.

Mots clés : Oiseaux d'eau, fluctuation, inventaire, lac Mellah, hivernage.

Abstract

During the annual cycle, the winter period is of vital importance to waterbirds. In this regard, Algeria is located on one of the two main routes of the East Atlantic Flyway and the region of El Kala with its complex of wetlands alone hosts nearly 70% of the all the wintering Anatidae and Coots from Algeria.

Our study was carried out at the lake Mellah Ramsar site, a wintering site for several species of water birds. The overriding objective is to monitor the numbers of wintering species and fluctuations in this during the work period which spanned from October 2021 to April 2022.

The inventories carried out lead to the census of 16 species divided into 06 families. Dominance is marked by the coot followed by whistling duck and the teal of winter. The winter season is the most diverse and richest period for water birds compared to the nesting period.

Key words: Water birds, fluctuation, inventory, Lake Mellah, wintering.

ملخص

خلال الدورة السنوية، تعتبر فترة الشتاء ذات أهمية حيوية للطيور المائية. في هذا الصدد، تقع الجزائر على أحد المسارين الرئيسيين لطريق شرق المحيط الأطلسي ومنطقة القالة التي تضم أراضيها الرطبة وحدها ما يقارب من 70٪ من الاناتيدي و الغر الذين يقضون فصل الشتاء في الجزائر.

تم إجراء دراستنا في موقع بحيرة المالحة، وهو موقع شتوي لعدة أنواع من الطيور المائية. الهدف الشامل هو مراقبة أعداد الأنواع الشتوية والتقلبات خلال فترة العمل التي امتدت من أكتوبر 2021 إلى أبريل 2022.

أدت عمليات الجرد التي أجريت إلى تعداد 16 نوعاً من الطيور المائية مقسمة إلى 06 عائلات. تميز الغر (*Fulica atra*) بالسيطرة. تليها (*Anas penelope*) و (*Anas creca*). يعتبر فصل الشتاء الفترة الأكثر تنوعاً والأغنى للطيور المائية مقارنة بفترة التعشيش.

الكلمات المفتاحية: الطيور المائية، التذبذب، الجرد، بحيرة المالحة، الشتاء.

Liste des figures

N°	INTITULE	Page
01	Carte de localisation du Parc National d'El-Kala (Benyacoub et <i>al</i> , 1998)	07
02	Carte de localisation du lac Mellah (Anonyme, 2022).	10
03	Evolution de l'effectif du canard siffleur dans le lac Mellah.	33
04	Evolution de l'effectif de la sarcelle d'hiver dans le lac Mellah	34
05	Evolution de l'effectif du Fuligule nyroca dans le lac Mellah.	35
06	Evolution de l'effectif du Fuligule milouin dans le lac Mellah.	36
07	Evolution de l'effectif de la foulque macroule dans le lac Mellah.	37
08	Evolution de l'effectif de la Poule d'eau dans le lac Mellah.	38
09	Evolution de l'effectif de la Poule sultane dans le lac Mellah	39
10	Evolution de l'effectif du grèbe huppé dans le lac Mellah.	40
11	Evolution de l'effectif de grèbe castagneux dans le lac Mellah.	41
12	Evolution de l'effectif du grèbe à cou noir dans le lac Mellah.	42
13	Evolution de l'effectif de l'aigrette garzette dans le lac Mellah.	43
14	Evolution de l'effectif de la grande aigrette dans le lac Mellah.	44
15	Evolution de l'effectif de la mouette rieuse dans le lac Mellah	45
16	Evolution de l'effectif du goéland railleur dans le lac Mellah.	46
17	Evolution de l'effectif du goéland leucophé dans le lac Mellah.	47
18	Evolution de l'effectif du grand cormoran dans le lac Mellah.	48
19	Evolution des effectifs du peuplement d'oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.	49
20	Evolution de la richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.	50
21	Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.	51
22	Evolution mensuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah durant la période d'étude.	52

Liste des photos

N°	INTITULE	Page
01	Vue générale du lac Mellah (© Boumilek , 2022).	11
02	Canard siffleur (Site web 01).	14
03	Sarcelle d'hiver (Site web 01).	15
04	Fuligule nyroca (Site web 01).	16
05	Fuligule milouin (in Abdi, 2017)	17
06	Poule d'eau (Site web 01)	18
07	Poule sultane (Site web 01)	18
08	foulque macroule (Site web 01).	19
09	Grande Aigrette (Site web 01).	20
10	Aigrette garzette (Site web 01).	21
11	Grèbe huppé (Site web 01)	22
12	Grèbe castagneux (Site web 01).	23
13	Grèbe à cou noir (Site web 01)	23
14	Mouette rieuse (Site web 01).	25
15	Goéland railleur (Site web 01).	25
16	Goéland leucophée (Site web 01).	26
17	Grand Cormoran (Site web 01).	27
18	Télescope monté sur trépied (© Boumilek, 2022).	28
19	Paire de jumelles (© Boumilek, 2022).	28
20	Guide d'identification des oiseaux (© Boumilek, 2022).	28
21	Compteur manuel (© Boumilek, 2022).	28

Liste des tableaux

N°	INTITULE	Page
01	Liste des espèces inventoriées dans la zone humide du Lac Mellah.	32

Abréviations

PNEK : Parc National d'El-Kala.

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

MAB : Man And Biosphère.

IUCN : Union internationale pour la conservation de la nature.

S : Richesse spécifique.

ni : Effectif de l'espèce n.

N : Effectif total du peuplement.

H' : Indice de diversité.

E : Equitabilité.

Sommaire

Remerciements
Liste des tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : Matériel et méthodes

1. Région d'étude.....	06
1.1. Présentation du parc national d'El-Kala	06
1.2. Relief.....	08
1.3. Pédologie	08
1.4. Climat.....	08
1.5. Flore du PNEK.....	08
1.6. Faune du PNEK	09
2. Site d'étude	10
2.1. Caractéristiques écologiques	11
2.1.1. Flore	11
2.1.2.. Richesse ornithologique	12
2.1.3. Hydrologie	12
2.1.4. Valeurs sociales et culturelles	13
2.1.5. Principales menaces	13
2.1.6. Statut de protection	14

3. Matériel biologique	14
3.1. Famille des Anatidés	14
3.1.1. Canard siffleur (<i>Anas penelope</i>)	14
3.1.2. Sarcelle d'hiver (<i>Anas creca</i>)	15
3.1.3. Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)	16
3.1.4. Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	17
3.2. Famille des Rallidés	17
3.2.1. Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	18
3.2.2. Poule sultane (<i>Porphyrio porphyrio</i>).....	18
3.2.3. Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	19
3.3. Famille des Ardéidés	20
3.3.1. Grande Aigrette (<i>Egretta alba</i>)	20
3.2.3. Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	21
3.4. Famille des Podicipédidés	22
3.4.1. Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>).....	22
3.4.2. Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	23
3.4.3. Grèbe à cou noir (<i>Podiceps nigricolli</i>)	23
3.5. Famille des Laridés	24
3.5.1. Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	25
3.5.2. Goéland railleur (<i>Chroico cephalus ridibundus</i>)	25
3.5.3. Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>)	26
3.6. Famille des Phalacrocoracidés	27

3.6.1. Grand Cormoran	27
4. Méthodologie de travail	28
4.1. Matériel utilisé	28
4.2. Méthodes de dénombrement	28
4.2.1. Dénombrement exhaustif	29
4.2.2. Estimations des effectifs	29
4.3. Méthode d'Analyse des données	29
4.3.1. Notion de richesse	29
4.3.2. L'indice de diversité de Shannon et Weaver	29
4.3.3. L'indice d'équitabilité	30

Chapitre II : Résultats

2.1. Anatidés	33
2.1.1. Canard siffleur (<i>Mareca penelope</i>)	33
2.1.2. Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	34
2.1.3. Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)	35
2.1.4. Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	36
2.2. Rallidés	37
2.2.1. Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>).....	37
2.2.3. Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>).....	38
2.2.4. Talève sultane (<i>Porphyrio porphyrio</i>).....	39
2.3. Podicipetidés	40
2.3.1. Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>).....	40

2.3.2. Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	41
2.3.3. Grèbe à cou noir (<i>Podicepsnigricollis</i>)	42
2.4. Ardeidés	43
2.4.1. L'Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	43
2.4.2. Grande aigrette (<i>Ardea alba</i>).....	44
2.5. Laridés	45
2.5.1. Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	45
2.5.2. Goéland railleur (<i>Chroico cephalus ridibundus</i>)	46
2.5.3. Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>).....	47
2.6. Phalacrocoracidés	48
2.6.1. Grand Cormoran (<i>Phalacro coraxcarbo</i>).....	48
3. L'abondance	49
4. Richesse spécifique	50
5. Indice de diversité de Shannon-Weaver	51
6. Indice d'équitabilité	52

Chapitre III : Discussion

Discussion.....	
Conclusion	61
Références bibliographique	64

Introduction



Introduction

Les zones humides ; marécages, lacs et cours d'eau, estuaire, salines et deltas, chotts, guelta, garât ou dayet, et oueds..., constituent les écosystèmes qui contribuent le plus à la conservation de la biodiversité de la planète, ils présentent les milieux les plus productifs au monde, elles sont caractérisées par une forte productivité biologique qui est à l'origine d'une importante production agricole traditionnelle (pâturage, élevage, rizières, exploitation forestière, roseaux...), piscicole (pêches, piscicultures)...

Leur importance repose aussi sur leur rôle dans la régulation des ressources en eau au niveau de la recharge de la nappe phréatique et la protection contre les inondations. Leur fonctionnement hydrodynamique offre une forte sensibilité au changement du milieu, ce qui fait des zones humides de bons indicateurs des changements climatiques (**Alibou, 2002**).

L'Algérie est riche en zones humides, elle en compte environ 1700. Ce sont soit des sites artificiels comme les barrages, soit naturels comme les oueds, les marais, lagunes, oasis, deltas, chotts, sebkhas, tourbières et fleuves. Parmi ces 1.700 zones humides répertoriées, 526 zones ont été limitées géographiquement, dont 280 zones humides naturelles et 246 zones humides artificielles consistant en des barrages, dont cinquante (50) sites sont classés selon la convention de RAMSAR d'importance internationale. La convention RAMSAR est une convention qui porte le nom de la ville côtière iranienne « RAMSAR », ratifiée par l'Algérie en 1982 (**Saifouni ,2009**).

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**). Le cycle biologique annuel des oiseaux d'eau connaît cinq grands événements : la migration d'automne, la migration de printemps, l'hivernage, la reproduction et la mue (**Filter et Roux., 1982 in Abdelhak et Hoceini ,2017**).



Les oiseaux d'eau sont considérés actuellement comme des excellents bio-indicateurs de la valeur et de la bonne santé des écosystèmes aquatiques par leur richesse en espèces et en abondance et ils reflètent la qualité des zones humides. Les dosages des composés organochlorés (Alleva, 2006) et des métaux lourds (Zhang et Ma, 2011, Goodale *et al.*, 2008) dans le tissu des oiseaux contribuent à la connaissance de l'usage excessif de ces toxiques et pesticides au niveau des zones humides.

En outre, les oiseaux peuvent maintenir la diversité des autres organismes et peuvent être des bio-indicateurs efficaces des conditions écologiques des milieux en agissant comme des sentinelles des maladies potentielles (Green et Elmberg, 2014 in Zitouni, 2014).

Plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude de l'écologie des oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activités (Goss- Custard *et al.*, 1977; Pirot *et al.*, 1984 ; Allouche *et al.*, 1989 ; Rizi *et al.*, 2016, 2019 ; Bediaf *et al.*, 2020 ; Benmetir *et al.*, 2020). Au Sud de la Méditerranée, les études commencent à se concrétiser (Jacob & Courbet, 1980; Green & El Hamzaoui, 2000 ; Houhamdi & Samraoui, 2003, 2008 ; Qninba *et al.*, 2007 ; Houhamdi *et al.*, 2008, 2009 ; Mayache, 2008 ; Lazli *et al.*, 2018) et de nombreux travaux effectués portent plus sur la reproduction des oiseaux (Boumezbeur, 1993 ; Rizi *et al.*, 1999, Si Bachir *et al.*, 2000 ; Radi *et al.*, 2004a,b ; Saheb *et al.*, 2006 ; Lazli, 2011 ; Bakaria, 2013 ; Gherib & Lazli 2017 ; Mecif *et al.*, 2020) et sur le régime alimentaire des oiseaux d'eau (Si Bachir *et al.*, 2001, 2008 ; Boukhamza *et al.*, 2004 ; Houhamdi *et al.*, 2009 ; Temimi, 2020).

A l'extrême Nord-est de l'Algérie, le Parc National d'El Kala renferme un ensemble de zones humides d'une haute valeur écologique. Celles-ci sont situées sur la voie de la migration paléarctique occidentale. De ce fait, des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau viennent hiverner dans la région ou faire une halte avant d'entamer la traversée du désert ou celle de la méditerranée. Cet ensemble d'écosystèmes abrite une faune et une flore unique au monde qui a attiré depuis très longtemps l'attention des naturalistes nationaux et internationaux (Anonyme, 2007).



Parmi les zones humides, certaines sont de renommée mondiale et classées sites Ramsar, c'est le cas de notre site d'étude : le Lac Mellah dont le gradient de variation spatiale et temporelle dans la salinité de son eau serait la cause de sa richesse biologique et sa grande production d'invertébrés et de poissons (Mesous & Taleb, 1987). La présence d'oeufs d'anchois, de mollusques bivalves (Coques blanches), de palourdes et de moules met en évidence un milieu particulièrement favorable à l'hivernage et à la nidification de certaines espèces (Hamza & Slimani, 1982).

Le But de notre étude est de montrer le rôle de la zone humide « Lac Mellah » de la wilaya El Tarf, dans le suivi de l'évolution des effectifs de cette avifaune durant chaque saison.

Notre mémoire est structuré comme suit:

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



Matériel Et Méthodes



Chapitre I : Matériel et Méthodes

Chapitre I : Matériel et méthodes

1. Région d'étude

Présentation du parc national d'El-Kala

Le Parc National d'El Kala (PNEK), est l'un des plus grands parcs nationaux d'Algérie. Il a été créé par décret le 23 juillet 1983 et depuis 1990, il est classé Réserve de la Biosphère dans le réseau des réserves du programme MAB (Man And Biosphère) de l'UNESCO.

D'une superficie de 80.000 hectares environ, il est situé à l'extrême Nord - Est du Pays (**Figure 01**). Il est naturellement limité au nord par le littoral Méditerranéen, à l'ouest par le système dunaire de Righia, à l'est par la frontière algéro-tunisienne et au sud par les contreforts des monts de la Medjerda. Ce territoire est caractérisé par l'existence de cinq grands types d'habitats de haute valeur écologique. L'habitat forestier, les zones humides (les Lacs Oubeira, Tonga, El Mellah et des Oiseaux sont classés sites Ramsar), l'habitat rupicole, l'habitat dunaire et l'habitat littoral. Caractérisé par une importante mosaïque d'écosystèmes, le PNEK abrite une richesse faunistique et floristique diversifiée. Ses coordonnées géographiques sont 36°52 latitudes nord et 8°27 longitude est, au niveau de la ville d'El-Kala (**Brahmia, 2002**).



Relief

Le relief du PNEK se compose d'une série de dépressions, dont certaines sont occupées par des formations lacustres ou palustres et des hautes collines aux formes variées. On y observe des dômes, des escarpements, et des alignements de crêtes généralement couverts par une végétation dense (**De Belair, 1990 in Brahmia, 2002**).

Pédologie

Les sols sont intimement liés à la nature du substrat géologique et au climat d'une part. D'autre part, à la présence ou à l'absence d'une hydromorphie, qu'elle soit permanente ou temporaire. En fonction de ces critères, nous distinguons du Nord au Sud : les sols dunaires, les sols inter-collinaires et les sols des milieux forestiers (**Brahmia, 2002**).

Climat

La région d'El Kala est caractérisée par un climat subhumide variant à hiver tempéré à chaud (**Emberger, 1955 in Djellab, 2013**). Il se caractérise par une pluviométrie forte généreuse dont le total annuel varie entre 710 et 910 mm. Ce climat est à caractère méditerranéen avec une période pluvieuse d'octobre à avril et une période sèche de mai à septembre. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 18°C. Les mois les plus chauds sont juillet et août où la température moyenne oscille autour de 25°C. Les mois les plus froids sont décembre et janvier avec des températures moyennes de l'ordre de 12°C (**Djellab, 2013**).

Flore

De par sa situation en zones humides et son caractère méditerranéen, la flore du PNEK est riche et diversifiée. Elle se caractérise par un taux particulièrement élevé d'espèces endémiques, rares et très rares, environ 15% de la flore rare à l'échelle nationale. En effet, le PNEK abrite le tiers de l'ensemble de la flore d'Algérie soit environ 850 espèces inventoriées (De Belair, 1990 in Draïdi 2014), dont : 840 espèces de plantes, dont 27% sont des espèces rares et très rares et dont 26 sont protégées par décret; 114 espèces de lichens dont 53 protégées; 165 espèces de champignons.



Cette flore constitue un véritable carrefour biogéographique avec, d'une part, l'élément méditerranéen dominant (50% : chêne liège, chêne kermès, oléastre, bruyère arborescente, myrte, arbousier...) et, d'autre part, des espèces à affinité européenne (20 % aulne, saules, houx...), cosmopolite (20%) et tropicale (10%). La richesse floristique est ainsi composée de 550 Spermaphytes et 300 Cryptophytes. Sur le plan botanique, ce sont incontestablement les Angiospermes qui dominent suivi par les Gymnospermes représentés par deux familles taxonomiques, les Cupressacées et les Pinacées. Pour les Cryptophytes, sont dénombrées 30 fougères, 110 champignons, 40 mousses, 70 algues et 50 lichens. En effet plus de 100 familles représentées dans la région d'El Kala. Sont recensées parmi les 135 familles de la flore de Quezel et Santa (**Chabi et Benyacoub, 2000 in Draïdi, 2014**).

Faune

La mosaïque d'écosystèmes a traduit sur le territoire du Parc une hétérogénéité des habitats impliquant une grande diversité biologique, notamment au niveau de la faune et particulièrement l'avifaune. Cette dernière constitue la richesse faunistique la plus spectaculaire du parc dont 189 espèces d'oiseaux, dont 21 rapaces, 61 espèces sont protégées par le décret présidentiel du 20 Août 1983 complété le 17 janvier 1995 (**Benyacoub et al, 1998**). Dans le groupe des mammifères ,37 espèces ont été recensées, dont les plus omniprésentes et très abondantes sur le plan effectif sont le Sanglier, le Chacal, la Mangouste, le Hérisson, le Chat forestier et le Cerf de Barbarie qui est une espèce endémique de la région. Le Caracal et l'Hyène sont représentés en faible nombre et même sont menacées de disparition. En effet les mammifères marins évoqués sont représentés par un Phoque moine dont les observations deviennent de plus en plus rarissimes (**Draïdi ,2014**).



2. Site d'étude

Notre site d'étude est le Lac El Mellah qui est de forme ovoïde, de longitude 8° 20 'E et de latitude 36°53' N, il s'étale sur une superficie de 860 ha, le grand axe orienté Nord-ouest (Photo n°1). Le Lac El Mellah est une lagune d'une profondeur maximale de 6 m, reliée à la mer par un chenal artificiel long de 900 m (Figure 2). L'Oued El Aroug qui se jette au sud du lac sous forme d'un delta, forme des milieux saumâtres de Salicornes et de Joncs ainsi que de frêne (*Fraxinus angustifolia*). Le lac Bleu, situé sur la berge-Est du Mellah, est une dépression interdunaire d'eau douce alimentée par la remontée de la nappe phréatique et des eaux de pluies qui s'infiltrent à travers les sables des dunes qui l'entourent. La salinité, caractéristique hydro-chimique la plus originale du site, se caractérise par une distribution qui décroît selon un gradient Nord-Sud avec des valeurs de sel atteignant 23‰ du millièème près du chenal et 19‰ du millièème près de l'embouchure (Anonyme, 1982 in Aberkane,2002).



Figure n°2 : Carte de localisation du lac Mellah (Anonyme, 2022).





Photo 01 : Vue générale du lac Mellah (© Boumilek, 2022).

Caractéristiques écologiques :

Flore :

Le lac El Mellah se caractérise par l'existence de rives extrêmement réduites dont une grande partie de la végétation très diversifiée est terrestre. En effet, la configuration générale des rives permet à la végétation ligneuse constituée de maquis de *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Calycotum villosa*, *Cistuss alvifolis*, *Quercus coccifera*, *Quercus suber* et *Quercus faginea* de s'installer très près de la limite des eaux du lac. Au niveau de la rive Ouest s'élèvent des massifs de chêne liège (*Quercus suber*) avec un cortège de végétation allant jusqu'à 2 ou 3 mètres de la limite des eaux. La partie Nord-Ouest a fait l'objet d'un reboisement d'eucalyptus qui cède la place vers le Nord à une vaste aulnaie développée à la faveur du delta de l'Oued Erriguibet. Sur le plan floristique, un groupement de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) se situe au Nord-ouest du Mellah sur des sables et des argiles lagunomars riches en lumachelles ou calcaires issus de la décomposition de coquillages marins. Il occupe environ 2 % de la superficie étudiée à une altitude de 10 mètres.



Il existe aussi une variété de groupements végétaux composés d'une subéraie pure, d'une cocciferaie pure, d'un mélange de chêne liège (*Quercus suber*) et de chêne kermès (*Quercus coccifera*) avec une prédominance de chêne liège et un mélange de ces deux espèces avec la bruyère *Erica arborea*. La pinède de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) constitue une curiosité floristique sur les dunes car cette espèce est essentiellement calcicole. Le maquis à *Myrtu scommunis*, celui à *Calycotum villosa* et à lavande (*Lavandula stoechas*), les pelouses, le peuplement à Pin maritime (*Pinus maritima*), les peuplements à Eucalyptus, l'olivieraie et les cultures, constituent la couverture végétale du bassin versant de la lagune (FDR 2005).

Richesse ornithologique

Outre les oiseaux marins, objet de cette étude, le lac Mellah se caractérise par une diversité ornithologique importante. Le caractère saumâtre des eaux et la diversité des milieux annexes est à l'origine de la présence de ressources abondantes et spécifiques (faune benthique, poissons, vertébrés et invertébrés des zones marécageuses, ressources végétales diverses...). Ces ressources trophiques conditionnent la présence d'une avifaune particulière où dominent des espèces piscivores et des Limicoles. Le phénomène de marinisation du site à la suite de la modification de débit de son exutoire, il y a une dizaine d'années, a entraîné une modification qualitative du pool de ressource et, partant, de la composition du peuplement d'oiseaux. Si on assiste actuellement à l'augmentation des piscivores, on constate en revanche une diminution, voire une disparition des Anatidés plongeurs et des Foulques qui constituaient le gros des effectifs des oiseaux hivernants. Actuellement, 53 espèces constituent le peuplement du site, avec une présence renforcée des Laridés, des Limicoles et des Phalacrocoracidés (Brahmia, 2002).

Hydrologie :

Le bassin versant avec un périmètre de 56,15 Km, couvre une superficie de 81,45 Km². Il est en majorité une zone dunaire et montagneuse occupée par des chênaies : chêne vert (*Quercus ilex*) et chêne liège (*Quercus suber*). La région peu urbanisée, est occupée par une population très clairsemée dans des habitations identifiées par la présence de maisons en majorité de type traditionnel. Cette population vit principalement d'élevage bovin et caprin, et des cultures d'arachides.



De ce fait, les apports continentaux ne comportent que les produits du lessivage des sols. Les apports de ce bassin s'effectuent par l'intermédiaire de trois Oueds : Rkibet au Nord-Ouest, El-Melah au Sud-Ouest et Bélaroug au Sud. De plus, une partie de l'eau recueillie dans le bassin versant du Mellah s'infiltré et alimente les nappes souterraines, elles-mêmes en communication probable avec la lagune. L'apport des ruisseaux peut être estimé à environ 20 millions m³ par an (Messerer, 1999).

Valeurs sociales et culturelles :

La valeur socio-économique du site est reconnue à travers les emplois générés par les activités de pêche au niveau de la lagune. Sur le plan des pêcheries, cette lagune exploitée par une entreprise de l'état joue un rôle socio-économique important dans la région. Les prises annuelles de poissons a varié en moyenne de 24 à 36 tonnes entre 1994 et 1999. En plus de la pêche, l'exploitation de la palourde (*Ruditapes decussatus* L.) et de la coque (*Cardium edule*) représente une activité non négligeable. La production de palourde avoisine les 2 tonnes pour l'année 2000 (FDR 2005).

Principales menaces

Le Lac Mellah est exploité depuis toujours par les riverains, pour ses ressources piscicoles, et pour la baignade mais également pour ses ressources hydriques et végétales. Il est depuis quelques années au centre de projet de développement pour la pêche, le tourisme et les loisirs. Toutes ces richesses naturelles sont exposées à des menaces de différentes natures ; entraînant la dégradation accélérée de la qualité des eaux.

Autour du Lac Mellah, s'installe des agglomérations en progression constante. Cette dernière atteint actuellement de plus de 5000 habitants. Elle a une forte tendance à étendre son implantation et ses activités. Ceci n'est pas sans effets sur la qualité des eaux qui rejoignent le plan d'eau du Mellah. Par ailleurs, Les incendies répétés autour du Mellah appauvrissent la couverture végétale et augmentent les risques d'érosion du bassin versant qui peuvent conduire au comblement et à la sédimentation du lac. La pression d'élevage bovin et caprin pourrait provoquer un surpâturage au niveau de la végétation de la prairie située au bord de la lagune (DGF, 2005).



Statut de protection

Le lac Mellah est doublement classé ; c'est une zone intégrale au sein du Parc National d'El Kala et site Ramsar d'importance internationale depuis 2004. Trois critères justifient l'inscription de cette zone humide en site Ramsar (DGF, 2005).

3. Matériel biologique

L'étude a été réalisée sur plusieurs espèces, représentées principalement par six familles dont : les Anatidés (*Anas penelope*, *Anas creca*, *Aythya nyroca*, *Aythya ferina*), les Rallidés (*Gallinula chloropus*, *Porphyrio porphyrio fulicaatra*), les Ardeidés (*Egretta alba*, *Egretta garzetta*), les Podicipedidae (*Podiceps cristatus*, *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps nigricollis*), les laridés (*Chroicocephalus ridibundus*, *Chroicocep halusgenei*, *Larusmi chahellis*), les Phalacrocoracidés (*Phalacro coraxcarb*).

Famille des Anatidés

Les Anatidés forment une famille d'oiseaux cosmopolites qui vivent en étroite relation avec les zones humides et leurs environs immédiats. Ces oiseaux se distinguent par leur cou généralement long, leurs pattes palmées et leur bec souvent aplati et arrondi à l'extrémité, recouvert d'une peau molle se terminant par un ongle corné. Plusieurs rangées de lamelles sont régulièrement disposées sur les bords des deux mandibules, ayant comme fonction capitale, la filtration de l'eau (Géroudet, 1972 in Chettibi, 2014). Les Anatidés sont caractérisés par des poussins nidifuges, couverts par un épais duvet dès l'éclosion des œufs (Chettibi, 2014).

Canard siffleur (*Anas penelope*)

✚ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Ansériformes
 - Famille : Anatidés
 - Genre : *Anas*
 - Espèce : *Anas penelope*



Photo 02 : Canard siffleur (Site web 01).



✚ **Description:**



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

Sarcelle d'hiver (*Anas creca*)

✚ **Systématique :**

Règne : Animal

- **Embranchement** : Vertébrés
- **Classe** : oiseaux
- ◆ **Ordre** : Ansériformes
- **Famille** : Anatidés
 - **Genre** : *Anas*
 - **Espèce** : *Anas Creca*



Photo 03 : Sarcelle d'hiver (Site web 01).

✚ **Description :**



Se distingue des autres espèces de canards par sa petite taille, sa silhouette svelte et légère et son vol rapide. Le mâle adulte a la tête brun noisette avec un large bandeau vert, ourlé d'un trait crème qui souligne l'œil, descend jusqu'à la nuque et vers l'avant jusqu'à la base du bec. Corps et dos paraissent gris clair de loin avec une double bande, blanche en haut et noire en bas, le long de la bordure de l'aile pliée (scapulaires). Poitrine beige très clair ponctuée de petits points noirs. Triangle jaune vif bordé de noir sous la queue. Pattes et bec gris clair à gris foncé. Miroir à l'aire vert métallique (**Harbi, 2016**).



Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)

✚ Systématique :

➤ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

◆ Ordre : Ansériformes

• Famille : Anatidés

▪ Genre : *Aythya*

▪ Espèce : *Aythya nyroca*



Photo 04 : Fuligule nyroca

(Site web 01).

✚ Description



Le Fuligule nyroca est un canard plongeur de couleur générale brun acajou, bien que le dos soit de teinte plus sombre (**Photo 4**). La femelle adulte est plus brune et plus terne que le mâle qui est brun chaud avec des reflets roussâtres. Les deux sexes ont le ventre blanc. De blanc chez cette espèce, on note également les sous-caudales qui se détachent bien du reste du corps à distance, mais aussi les barres alaires larges, bien visibles quand l'espèce est en vol. La zone blanche est alors à peu près identique en surface au brun de l'aile. Le mâle adulte possède un œil blanc (iris) ; celui de la femelle est brun noir. Le bec plutôt fin et droit est de couleur grise, avec un court ongle noir à son extrémité (**Meeddat - Mnhn, 2009 in Abdi, 2017**).



Fuligule milouin (*Aythya ferina*)

✚ Systématique :

➤ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

♦ Ordre : Ansériformes

• Famille : Anatidés

▪ Genre : *Aythya*

▪ Espèce : *Aythya ferina*..



Photo 05: Fuligule milouin (in Abdi, 2017).

✚ Description



Le Fuligule milouin est un canard plongeur de taille moyenne. En livrée nuptiale, les mâles présentent un dos et des flancs gris finement vermiculés encadrés de noir à la poitrine et à l'arrière. Le cou et la tête sont brun rouge. Le bec est noir barré de bleu et l'iris est rouge vif. En toutes saisons la femelle est plus terne que le mâle. Son dos et ses flancs sont grisâtres tandis que la poitrine et l'arrière train, qui paraissent plus sombres, sont brunâtres. Il mange pratiquement tout ce qu'il peut atteindre en plongeant depuis la surface. Néanmoins, il se nourrit surtout de graines, de racines, de feuilles et de bourgeons de plantes aquatiques telles que les lentilles d'eau et les potamots (Abdi, 2017).

La Famille des Rallidés

C'est une très vaste famille, elle compte environ 150 espèces et couvre le monde entier (à l'exception des pôles). Les plus lointains ancêtres de ces oiseaux souvent furtifs, habitant des milieux aquatiques et la végétation dense. Certains Rallidés ont effectué de longues migrations jusqu'à dans des îles océaniques lointaines qu'ils ont colonisées avec succès une fois installés sur ces îles ou aucun prédateur ne les menaçait d'où ils ont perdu leur aptitude au vol. Partout victimes de l'expansion d'exploitation humaine, les rallidés ont connu l'extinction d'au moins 22 espèces depuis le XVII^e siècle (Cramp et Simmons, 1980).



La poule d'eau (*Gallinula chloropus*)

✚ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Gruiformes
 - Famille : Rallidés
 - Genre : *Gallinula*
 - Espèce : *Gallinula chloropus*



Photo 06 : Poule d'eau (Site web 01).

✚ Description



L'adulte a le dessus du corps brun sombre, teinté d'olive surtout en été, la tête et le dessous noir ardoisé (à peine moucheté de blanc sur le ventre), les flancs soulignés de blancs. Les sous-caudales blanches permettent souvent de repérer de dos l'oiseau caché dans la végétation ou à la nage à distance. De près, la plaque frontale rouge de même que le bec rouge à pointe jaune citron sont très caractéristiques, l'œil est rouge également. L'oiseau marchant sur un matelas de végétation aquatique laisse voir ses longues pattes verdâtres, très remarquables aussi par la longueur des doigts (Site web 01).

La poule sultane (*Porphyrio porphyrio*)

✚ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Gruiformes
 - Famille : Rallidés
 - Genre : *Porphyrio*
 - Espèce : *Gallinula chloropus*



Photo 07 : Poule sultane (Site web 01).



+ Description



La Talève sultane est le plus grand rallidé de France. Oiseau aux longues pattes (notamment les doigts) et au bec fort. L'adulte de cette espèce se distingue par un plumage sombre, bleu violet, sauf les sous caudales qui sont blanches.

Le bec, puissant et conique est rouge, de même que les pattes. Le jeune est brun à gris ardoisé sombre, avec la gorge et les joues blanc sale. L'oiseau est peu enclin au vol, il le fait en général à basse altitude, sur une courte distance, les pattes pendantes. La mue post nuptiale de l'adulte est complète.

En général, toutes les rémiges sont muées, entre juin et août, ce qui rend l'oiseau aptère pendant quelques temps. Une mue partielle pré-nuptiale semble se produire et touche surtout la tête, le cou et le front. La mue post juvénile est également partielle. Elle commence par la tête et les parties supérieures, puis la poitrine, les flancs et les parties inférieures. Elle est en général achevée quatre mois après l'éclosion (**Site web 01**).

Foulque macroule (*Fulica atra*)

+ Systématique :

Règne : Animal

- **Embranchement** : Vertébrés
 - **Classe** : oiseaux
 - ♦ **Ordre** : Gruiformes
 - **Famille** : Rallidés
 - **Genre** : Fulica.
 - **Espèce** : *Fulica atra* (Linnaeus, 1758).



Photo 08 : foulque macroule
(Site web 01).



La Foulque macroule est un gros rallidé aquatique au corps rond et large. Sa silhouette sombre et bossue permet de l'identifier facilement. Le corps est gris anthracite. La petite tête et le cou noirs contrastent fortement avec le bec blanc surmonté d'une plaque frontale, également blanche, très caractéristique. Hors de l'eau, on remarque les pattes puissantes, gris pâle à vert jaunâtre, dont les longs doigts portent une membrane lobée.



Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué chez cette espèce. Le juvénile porte du blanc grisâtre aux côtés de la tête, à l'avant du cou et à la poitrine, le reste du plumage étant gris brun. Le bec gris blanc s'éclaircit au cours du premier hiver. Dans le même temps, apparaît la plaque frontale blanche (**Site web 01**).

Famille des Ardéidés

La famille des Ardéidés comprend 17 genres et 60 espèces (dont 6 sont menacés, 1 espèce et la sous espèce sont éteintes depuis 1600 (**Del Hoyo et Sargatal, 1992 in Nekache 2021**)). Ils se rencontrent sur tous les continents, mais sont particulièrement abondants dans les régions à climat tropical où ils forment les plus grandes parties de la population des marais, des rives des fleuves et des lacs, elles évitent les hautes latitudes (**Voisin, 1991 in Nekache 2021**).

Grande Aigrette (*Egretta alba*)

✚ Systématique :

➤ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

◆ Ordre : Péléciformes

◆ Famille : Ardeidés

▪ Genre : *Egretta*

▪ Espèce : *Egretta alba* (Linnaeus, 1758)



Photo 09 : Grande Aigrette (Site web 01).

✚ Description :



La grande aigrette est le plus grand oiseau échassier européen de son genre ; les Ardéidés, auxquels appartiennent les hérons. Elle **possède un plumage totalement blanc et n'arbore pas de huppe**. De longues plumes nuptiales appelées « aigrettes », descendent des épaules et tombent sur la queue et le bas du dos à la saison de reproduction. Le bec long et pointu, fait pour transpercer, est jaunâtre avec la pointe noire, tandis que les pattes et les doigts sont gris verdâtres. C'est un oiseau dont le long cou se replie en S au repos (**Site web 01**).



Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) :

✚ Systématique :

➤ Règne : Animal

- **Embranchement** : Vertébrés
- **Classe** : oiseaux
 - ◆ **Ordre** : Péléciformes
 - ◆ **Famille** : Ardeidés
 - **Genre** : *Egretta*
- **Espèce** : *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766).



Photo 10 : Aigrette garzette

(Site web 01).

✚ Description :



L'aigrette garzette est une aigrette petite et élégante, avec un cou mince, un bec noir fin et pointu et des pattes noires aux doigts jaunes. Elle chasse seule ou en petits groupes avec d'autres espèces d'Ardeidés, mais les oiseaux sont relativement éloignés les uns des autres, défendant agressivement leur zone de nourrissage. Cet oiseau se nourrit principalement de créatures aquatiques telles qu'insectes, crustacés, petits poissons, amphibiens, mollusques, araignées, vers, reptiles et petits oiseaux. Il se nourrit pendant la journée en utilisant plusieurs techniques de pêche dont la plus classique montre l'oiseau remuant le sable ou la vase avec les doigts d'une seule patte afin d'effrayer les proies et ensuite, quand la proie est accessible, il la transperce ou la saisit avec son bec (Site web 01).



La Famille des podicipédidés

La famille des podicipédidés est la seule de l'ordre des Podicipediformes, on les trouve sur tous les continents, excepté l'Antarctique. Ce sont des oiseaux aquatiques qui fréquentent les eaux douces et les eaux salées. Les Podicipédidés sont de taille petite à moyenne, leur plumage est compact-satiné avec un bec conique et pointu. Leurs pattes sont situées très en arrière du corps et se terminent par 4 doigts lobés avec une queue rudimentaire. En dehors de la période nuptiale, le mâle et la femelle sont semblables, selon les espèces, leur nourriture est majoritairement constituée d'insectes, de poissons, de petits animaux aquatiques et des végétaux.

Le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)

✚ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Podicipédiformes
 - Famille : podicipédidés
 - Genre : *Podiceps*
 - Espèce : *Podiceps cristatus*

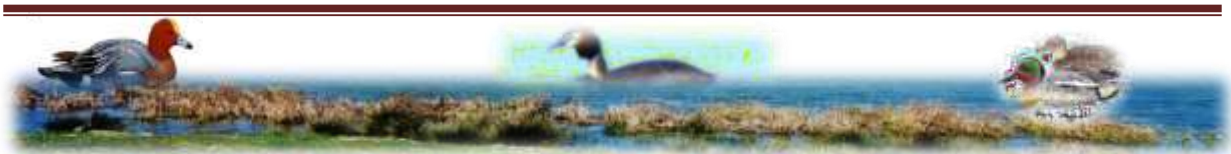


Photo 11 : Grèbe huppé (Site web 01).

✚ Description



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



Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*)

+ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Podicipédiformes
 - Famille : podicipédidés
 - Genre : *Tachybaptus*
 - Espèce : *Tachybaptus ruficollis*



Photo 12 : Grèbe castagneux (Site web 01).

+ Description



Le grèbe castagneux est tellement petit (23-29 cm) qu'il peut être confondu avec un caneton. Avec son corps rondelet, c'est en fait le plus petit grèbe de la famille. En hiver, le castagneux arbore un plumage brun-chamois mais pendant la période de reproduction son plumage devient plus foncé, de larges joues rousses apparaissent accompagnées d'une tâche jaune aux commissures du bec. Plonge longuement sous l'eau à la recherche de sa nourriture, composée de petits poissons et d'invertébrés aquatiques. Souvent caché, on entend régulièrement son chant aigu, hennissant, souvent prolongé « bibibibibi... », à travers la végétation (Site web 01)

Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)

+ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Podicipédiformes
 - Famille : podicipédidés
 - Genre : *Podiceps*
 - Espèce : *Podiceps nigricollis*.



Photo 13 : Le Grèbe à cou noir (Site web 01).



Description :



Le bec noir est menu, pointu et retroussé (profil en trompette). L'œil est rouge. En période nuptiale la tête, le cou et le dos sont entièrement noirs. Des plumets jaunes ébourrés sont présents sur chaque côté de la tête et les flancs sont brun rouge. Espèce très grégaire, le Grèbe à cou noir vit en petites colonies. Exceptionnellement, si et seulement si les conditions sont optimales, ces « petites » colonies peuvent atteindre plus d'une centaine de couples. Migrateur partiel, il vit sur les étangs riches en végétation aquatique en période de reproduction, et préfère les lacs et les littoraux (lagunes et baies) en période hivernale. Le Grèbe à cou noir a une alimentation très diverse : insectes aquatiques, larves de coléoptères, libellules, moucheron, crustacés et petits poissons composent le menu (**Site web 01**).

Famille des laridés

Les Laridés forment une famille d'oiseaux fortement homogène, ils constituent trois sous familles et une cinquantaine d'espèces qui se distinguent les unes des autres par certains caractères (**Besnard, 2001**). Ils sont des oiseaux marins très sociables, on les rencontre souvent à proximité des côtes, des marais, des villes où ils cherchent leur nourriture. De nombreuses paléo-espèces et des modernes sont connus depuis le pléistocène, il y a moins de 2 millions d'années. La classification actuelle suggère l'existence de 5 à 12 groupes qui diffèrent au sein des Laridés mais des études de phylogénie moléculaire semblent une plus grande homogénéité (**Crochet et al,2000**), cette famille est riche en différentes espèces qui ont des caractères en commun (**in Amoura 2014**).



Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)

✚ Systématique :

➤ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

◆ Ordre : Charadriiformes

• Famille : Laridés

▪ Genre : *Chroicocephalus*.

▪ Espèce : *Chroicocephalus ridibundus*



Photo 14 : Mouette rieuse (Site web 01).

✚ Description :



Le plumage de la mouette rieuse est blanc sur l'ensemble du corps, à l'exception des ailes aux extrémités noires, qui sont de teinte gris perle. La tête est également blanche en hiver avec une tâche noire derrière l'œil, et arbore une cagoule couleur chocolat au printemps et en été pendant la saison de reproduction. Le bec court et pointu, à l'extrémité noire, est rougeâtre. Les pattes palmées sont orangées. La mouette rieuse est grégaire et sociable en dehors des périodes de reproduction. Elle se regroupe en nombre pour chercher de la nourriture ou pour dormir. La mouette rieuse est bruyante et ses cris rauques ressemblent à des ricanements. En période de nidification, elle adopte un comportement étonnant lorsqu'elle est dérangée. Elle pousse tout d'abord un cri d'alarme, ce qui provoque l'envol de plusieurs oiseaux. Ceux-ci foncent ensemble en piqué sur l'intrus et l'aspergent de fientes. Ils poursuivent ce manège jusqu'à ce que l'indésirable prenne la fuite (Site web 01).

Goéland railleur (*Chroicocephalus ridibundus*)

✚ Systématique :

▪ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

◆ Ordre : Charadriiformes

• Famille : Laridés

▪ Genre : *Chroicocephalus*.

▪ Espèce : *Chroicocephalus ridibundus* (Brème, 1839).



Photo 15 : Goéland railleur (Site web 01).



+ Description :



Un peu plus grand que la Mouette rieuse, il s'en distingue par l'absence de capuchon noir en période estivale. Plumage : dos et dessus des ailes gris clair, tête, nuque et dessous blanc avec une nette teinte rosée sur la poitrine. Long bec rouge noirâtre, pattes rouges foncées, et iris jaunâtre. En reproduction, il niche en colonies compactes sur des digues ou des îlots nus ou avec peu de végétation. Son régime alimentaire est composé de poissons (mulets et soles) et de petits invertébrés (*Artémia*) (**Site web 01**).

Goéland leucophée (*Larus michahellis*)

+ Systématique :

➤ Règne : Animal

▪ Embranchement : Vertébrés

• Classe : oiseaux

◆ Ordre : Charadriiformes

• Famille : Laridés

▪ Genre : *Larus*

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



Photo 16 : Goéland leucophée (Site web 01).

+ Description :



Le goéland leucophée a une allure fière et robuste, une forte poitrine et de longues pattes oranges vifs. Sa tête est plutôt carrée, blanche, avec des stries très fines allant de l'œil à l'arrière de la calotte. En hiver, la plupart ont la tête blanche. Son bec est plus court et plus épais que celui des autres goélands, souvent jaune orangé vif avec une tache rouge sur la partie inférieure débordant souvent sur la mandibule supérieure. Il s'adapte à l'activité humaine. Il se nourrit souvent dans les décharges publiques.

Il devient commun en ville où il tente de nicher sur les monuments. A la fin de leur reproduction, certains quittent la Méditerranée migrant en Atlantique ou la mer du Nord.

Le régime alimentaire est constitué de petits poissons, d'oisillons et de charognes (**Amoura 2014**).



La Famille des Phalacrocoracidés (*Phalacro coraxcarbo*)

Le Grand Cormoran

✚ Systématique :

- Règne : Animal
 - Embranchement : Vertébrés
 - Classe : oiseaux
 - ◆ Ordre : Suliforme
 - Famille :Phalacrocoracidés
 - Genre : *Phalacrocorax*
 - Espèce :*Phalacro coraxcarbo*



Photo 17: Grand Cormoran (Site web 01).

✚ Description :



Menton et joues blancs. Plumage bleu noir luisant. Couvertures sus alaires bronzées. En plumage nuptial, de fines plumes blanches parsèment la tête et le cou. Les plumes de la nuque, allongées, ne forment pas de huppe. Sur chaque cuisse, une grande tache blanche est visible. Bec long, mince, crochu. Mandibule supérieure brune. Pattes noires. Immatures dessus brunâtres et dessous blanchâtres (**Brahmia, 2002**).Le Grand Cormoran se nourrit surtout de poisson, mais il consomme aussi des crustacés et des amphibiens. Il se nourrit en général dans des eaux peu profondes. En dehors de la période nuptiale, le grand cormoran perd la plupart de ses plumes. Les deux sexes sont semblables. Le mâle est légèrement plus grand que la femelle, et possède un bec plus grand. (**Site web 01**).



4. Méthodologie de travail

Matériel utilisé

Pour le suivi et le dénombrement des espèces d'oiseaux étudiés, on a utilisé le matériel suivant :



Photo 18 : Télescope monté sur trépied (©Boumilek, 2022).



Photo 19 : Paire de jumelles (©Boumilek, 2022).



Photo 20 : Guide d'identification des oiseaux (©Boumilek, 2022).



Photo 21 : Compteur manuel (©Boumilek, 2022).

Méthodes de dénombrement

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 organisés chaque année par le Parc national d'El Kala sous la tutelle de la Direction générale des forêts, ont pour but de connaître la capacité d'accueil des zones humides et les fluctuations des effectifs des oiseaux d'eau.

Deux méthodes qui sont les plus utilisées 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.



Dénombrement exhaustif

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

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 et 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.

Méthode d'Analyse des données

Pour l'exploitation des résultats bruts, nous avons utilisé les méthodes et les paramètres statistiques suivants :

Notion de richesse

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

L'indice de diversité de Shannon et Weaver:

L'indice de diversité de *Shannon et Weaver* (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Une valeur faible correspond à un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité. Par contre, plus l'indice est élevé, plus il correspond à un peuplement contient un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité (**Blondel 1975**). L'indice de Shannon et Weaver peut être calculé par la formule suivante :



$$\begin{array}{l} S \\ H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i) \\ P_i = N_i/n \end{array}$$

S : Richesse spécifique.

N_i : Effectif de l'espèce n.

N : Effectif total du peuplement.

H' : Indice de diversité.

L'indice d'équitabilité :

L'indice d'équitabilité (**E**) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité de Shannon et Weaver ne peut pas connaître. Plus sa valeur est proche de un, plus il traduit un peuplement équilibré (**Legendre et Legendre , 1979**).

De ce fait l'évolution temporelle de l'indice d'équitabilité peut exprimer de façon plus intéressante l'évolution de la structure des espèces aviennes aquatiques.

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

$$H'_{\max} = \log_2(S)$$

H' : Indice de diversité.

S : Richesse spécifique.



Résultats



Chapitre II : Résultats

L'exploitation de toutes les données sur les dénombrements des oiseaux d'eau durant la période allant d'Octobre 2021 à Avril 2022 pour lac Mellah, montre l'existence de 16 espèces appartenant à 06 familles qui ont été recensées.

Famille	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
Anatidés	<i>Anas penelope</i> (Linné, 1758)	Canard siffleur
	<i>Anas crecca</i> (Linné, 1758)	Sarcelle d'hiver
	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca
	<i>Aythya ferina</i> (Linné, 1758)	Fuligule milouin
Ardéidés	<i>Ardea alba</i> (Linné, 1758)	Grande aigrette
	<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette
Rallidés	<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule d'eau
	<i>Fulica atra</i> (Linné, 1758)	Foulque macroule
	<i>Porphyrion porphyrio</i> (Linné, 1758)	Talève sultane
Podicipedidés	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé
	<i>Podiceps nigricollis</i> (Brehm, 1831)	Grèbe à cou noir
	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux
Laridés	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse
	<i>Chroicocephalus genei</i> (Brême, 1839)	Goéland railleur
	<i>Larus michahellis</i> (Naumann, 1840)	Goéland leucophée
Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linné, 1758)	Grand Cormoran

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



Selon le **Tableau 01**, le nombre total des espèces d'oiseaux recensées est de 16 espèces appartenant à 06 familles.

La famille la plus représentée en espèces, est celle des Anatidés avec 4 espèces, suivie par celles des Podicipedidés, des Rallidés, des Laridés avec 03 espèces pour chacune. La famille des Ardéidés avec 02 espèces et la famille des Phalacrocoracidés est représentée par une seule espèce.

Anatidés

Canard siffleur (*Mareca penelope*) :

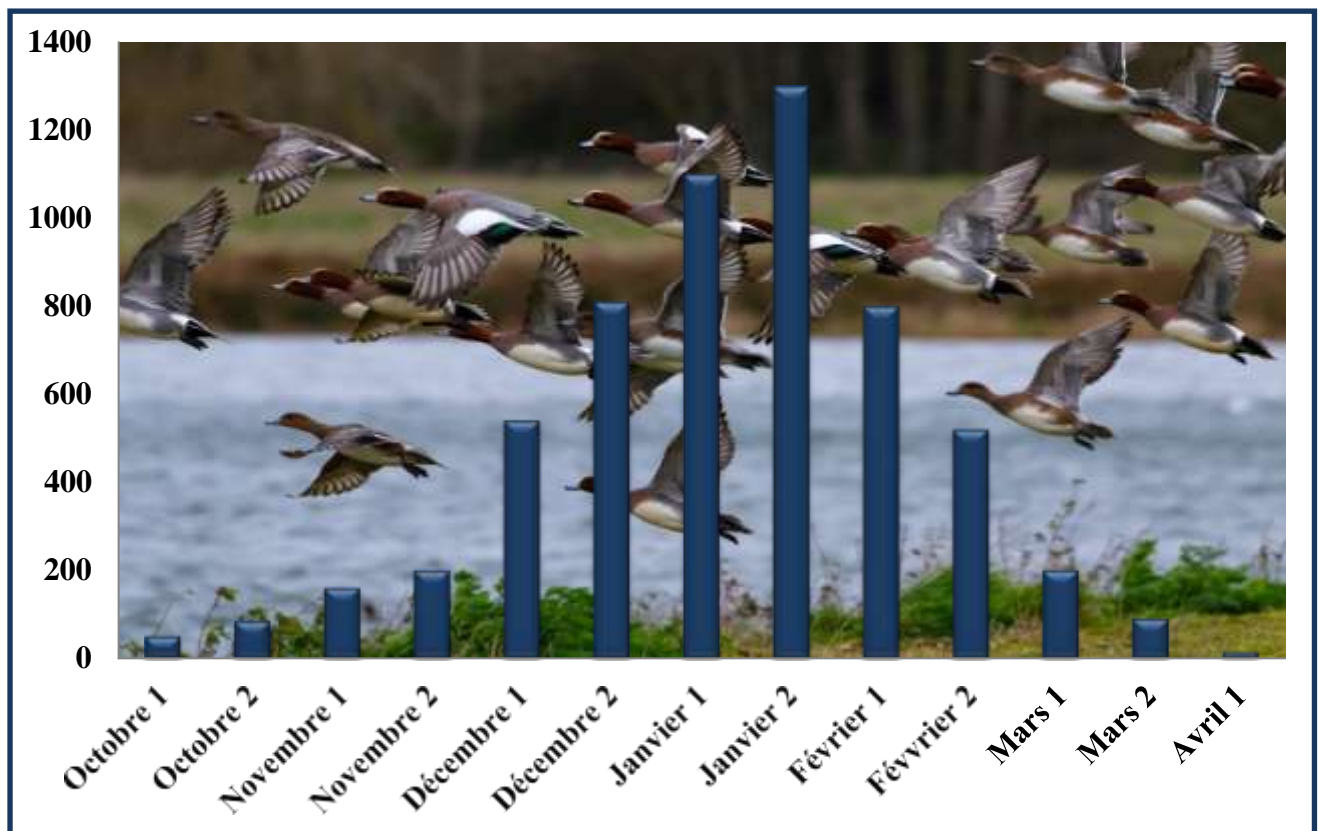


Figure 03 : Evolution d'effectif du canard siffleur dans le lac Mellah.



Nous avons noté la présence du canard siffleur pendant le mois d'octobre 2021 avec un effectif de 85 individus. Une augmentation progressive qui atteint le nombre maximal de 1300 individus noté la mi janvier 2022. Dès la mi-février le nombre est marqué par une diminution ramenant l'effectif total à 14 individus noté pendant le mois d'avril (**Figure 03**).

Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*):

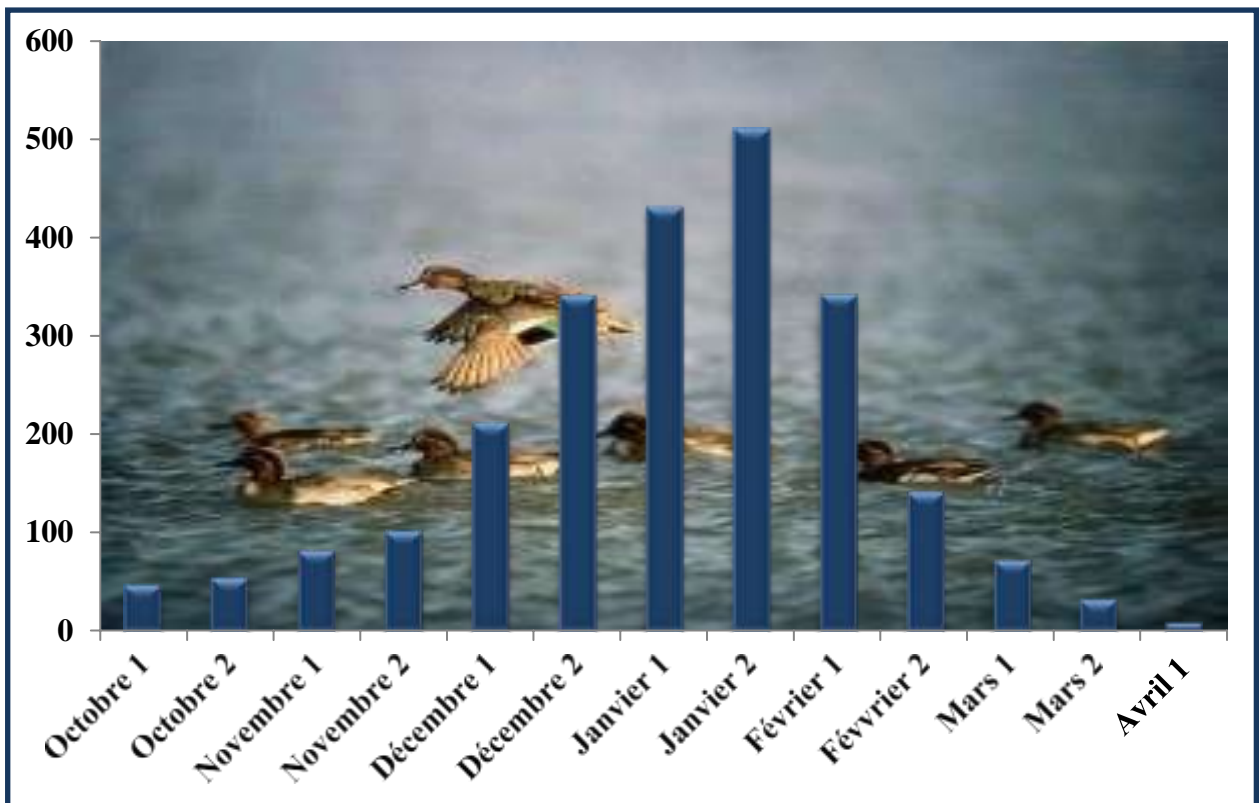


Figure 04: Evolution de l'effectif de la sarcelle d'hiver dans le lac Mellah.

Durant la période d'étude, l'abondance de la sarcelle fluctue entre six (06) individus, qui sont la valeur minimale durant le mois d'avril et cinq cent dix (510) individus notés au mois de janvier, représentant la valeur maximale (**Figure 04**). Dès la mi-février, le nombre est marqué par une diminution ramenant l'effectif total à 30 individus, noté pendant le mois de mars. Nous avons enregistré une hausse progressive et assez marquée de l'effectif au début de la saison d'hivernage, pour atteindre un pic au mois de janvier.



Les effectifs enregistrés pendant les mois de décembre et de janvier marquent les regroupements en masse des Sarcelles d'hiver.

Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) :

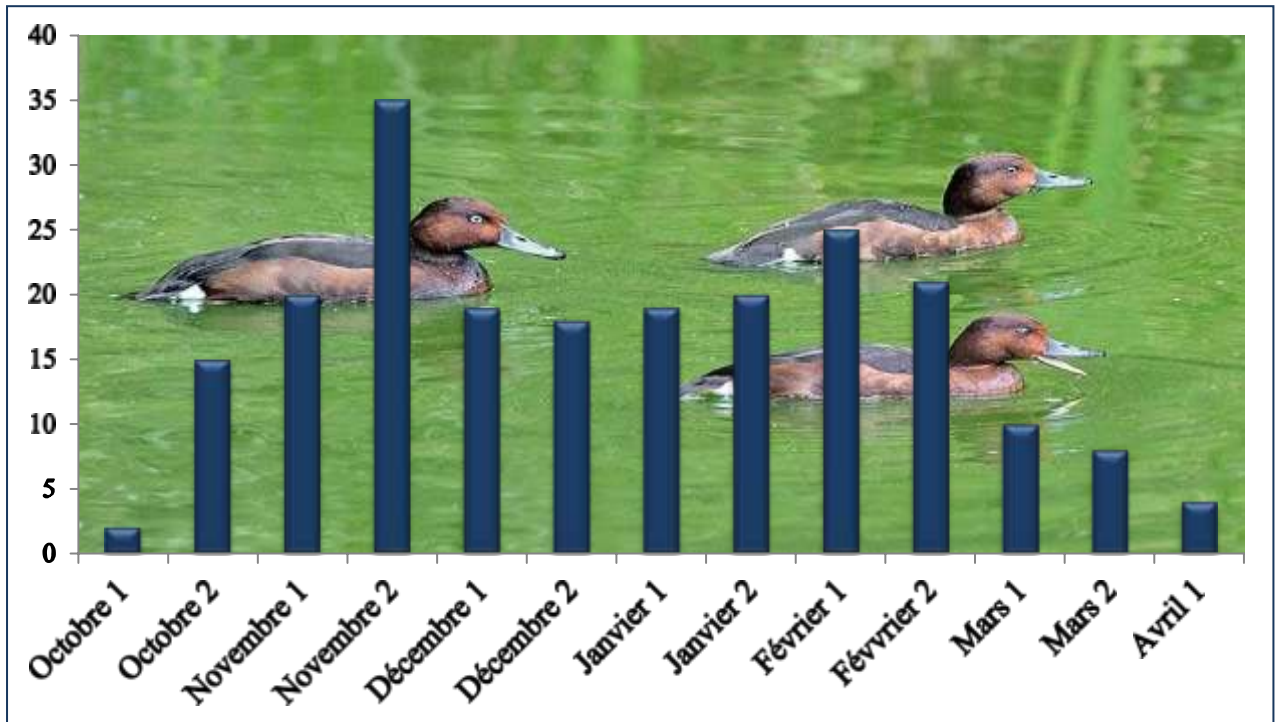


Figure 05 : Evolution d'effectif du Fuligule nyroca dans le lac Mellah.

Les populations hivernantes du Fuligule nyroca, fréquentent le lac Mellah à partir d'octobre avec un nombre de 16 individus, le pic de l'effectif a été observé durant le mois de novembre et il fluctue entre 02 et 35 individus durant les autres mois puis il commence à baisser à partir du mois de mars (**Figure 05**).



Fuligule milouin (*Aythya ferina*) :

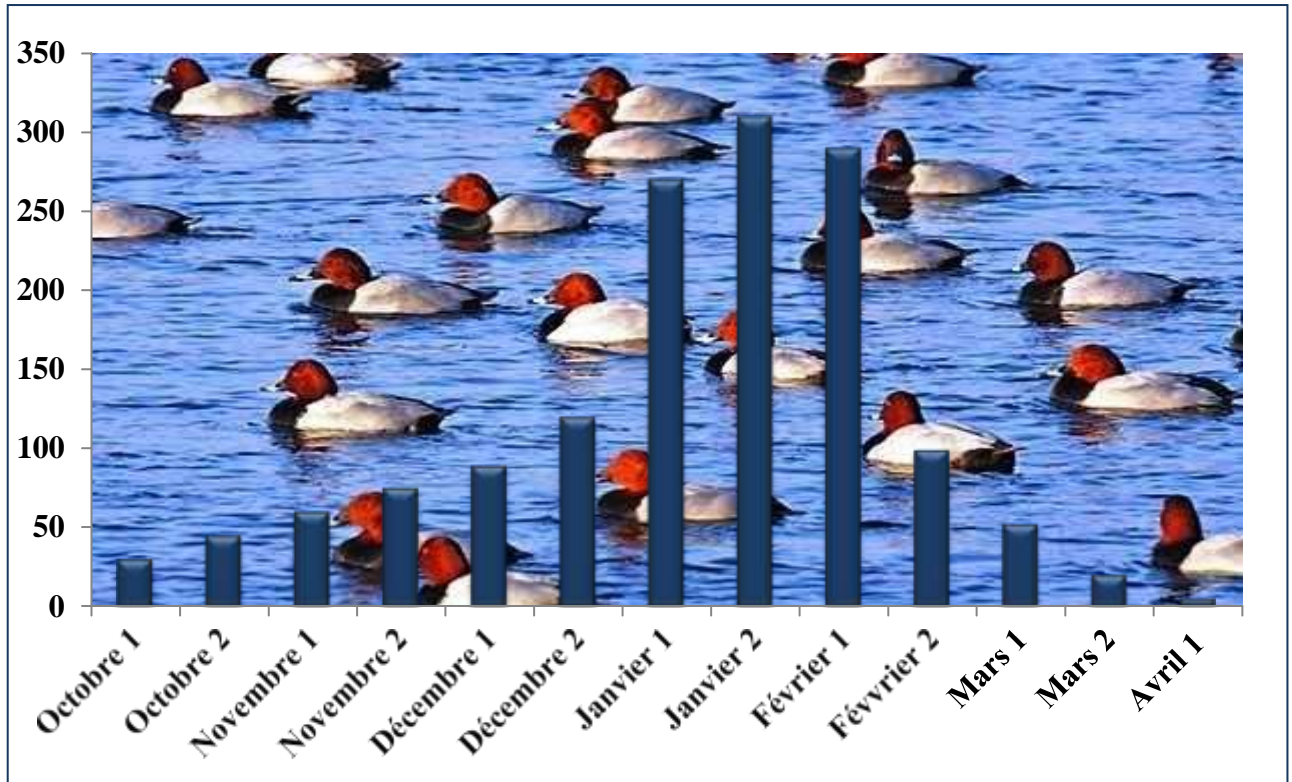


Figure 06 :.Evolution de l'effectif du Fuligule milouin dans le lac Mellah.

Nous avons noté la présence du fuligule milouin pendant le mois d'octobre 2021 avec un effectif de 30 individus. Une augmentation progressive de 310 individus est notée à la fin du mois janvier 2022. Dès la mi-février, le nombre est marqué par une diminution ramenant l'effectif total à 05 individus, noté pendant le mois d'avril.



Rallidés

Foulque macroule (*Fulica atra*) :

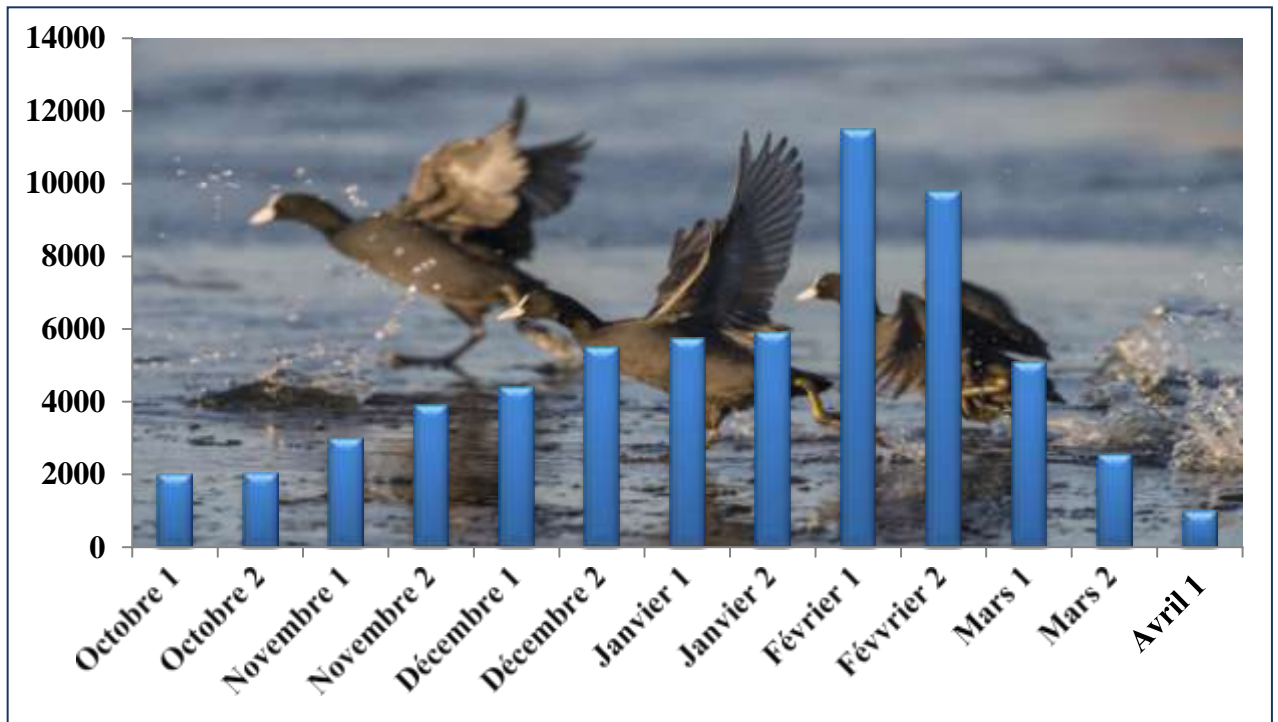


Figure 07 : Evolution de l'effectif de la foulque macroule dans le lac Mellah.

Cette espèce a été observée au niveau du lac durant toute la période de notre étude. Alors qu'elle est montrée abondante durant toute l'année, l'effectif montre une fluctuation entre 2000 et 5500 individus durant les mois d'octobre, novembre et décembre. Le nombre maximale 11500 individus a été enregistré pendant le mois de février ; ce qui coïncide avec le début de la saison de la reproduction et le nombre minimal a été enregistré en début d'avril avec 980 individus (**Figure 07**).



Poule d'eau (*Gallinula chloropus*):

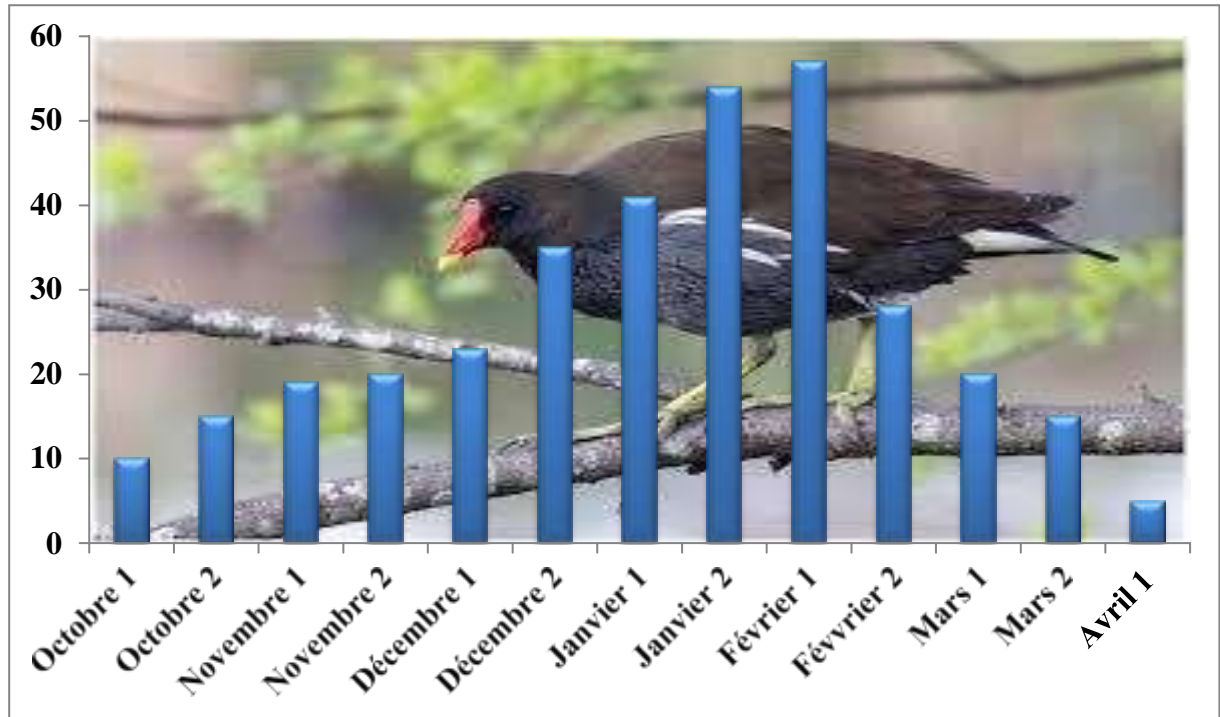


Figure 08 : Evolution de l'effectif de la Poule d'eau dans le lac Mellah.

Vu le caractère timide de l'oiseau, ou il est généralement très proche de la végétation aquatique, on n'a pas pu l'observer fréquemment durant nos sorties sur terrain de façon régulière. Elle a été observée durant le début d'octobre et à la fin de l'hivernage (février) avec un effectif maximal de 57 individus, alors que les effectifs des derniers mois mars et avril ont accusé une baisse de 19 à 05 individus (**Figure 08**).



Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*):

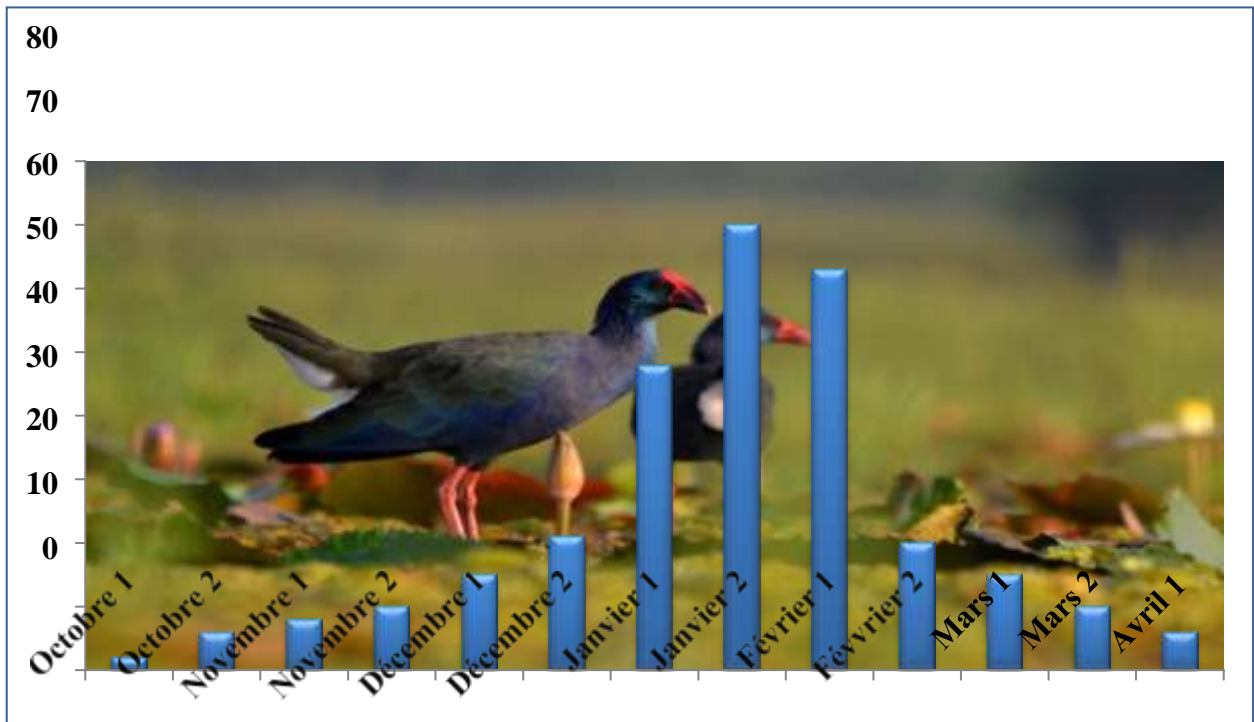


Figure 09 : Evolution de l'effectif de la Poule sultane dans le lac Mellah.

Nous avons noté la présence des individus de la poule sultane dans le Lac Mellah au début la période d'étude avec un effectif ne dépassant pas les 10 individus. Une augmentation progressive a ramené le nombre au maximum, de 70 individus noté à la fin du mois de janvier. Dès la première semaine de février, le nombre est marqué par une diminution ramenant l'effectif total à 06 individus, noté pendant le mois d'avril. Cette population a occupé la partie occidentale du plan d'eau.



Podicipetidés :

Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) :

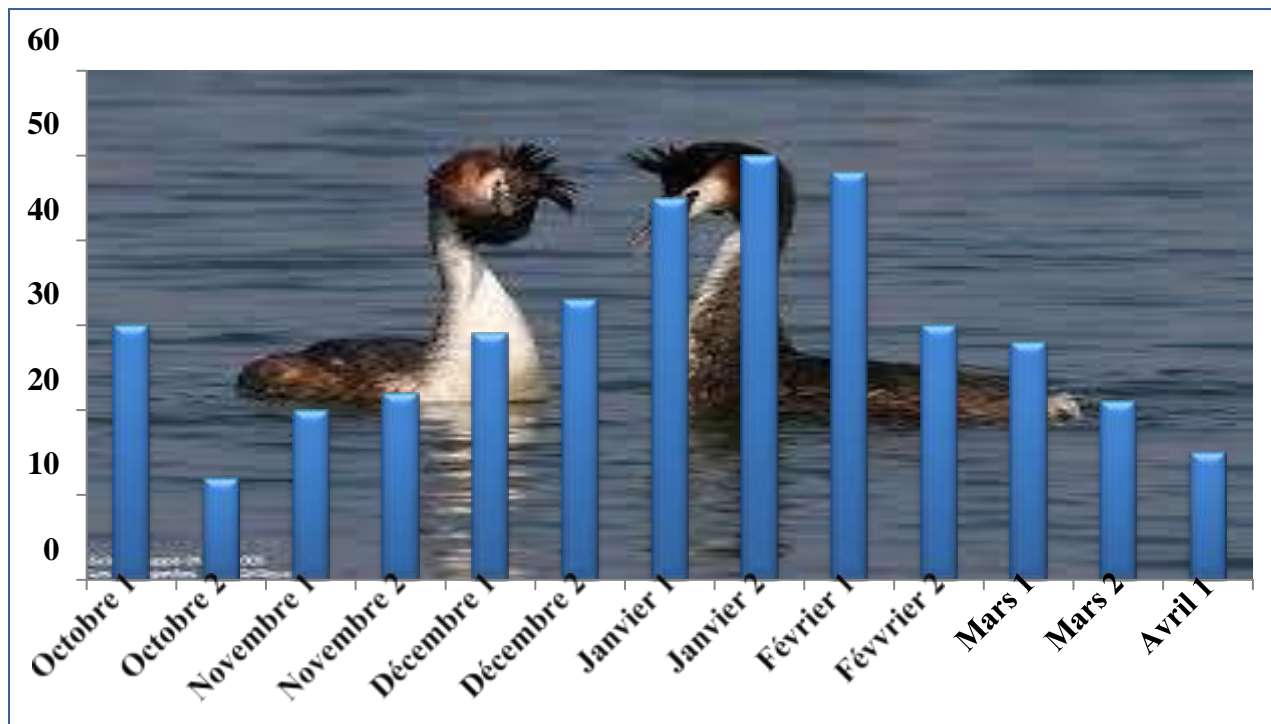


Figure 10: Evolution de l'effectif du grèbe huppé dans le lac Mellah.

Le Grèbe huppé est une espèce qui est observée durant toutes nos sorties avec un effectif maximal de 52 individus qui a été observé la mi-janvier et diminue il progressivement pour atteindre un minimum de 15 individus observé pendant le mois d'avril. Cette espèce a occupé les régions dégagées du plan d'eau (**Figure 10**).



Grèbe castagneux (*Tachybaptus ru ficollis*) :

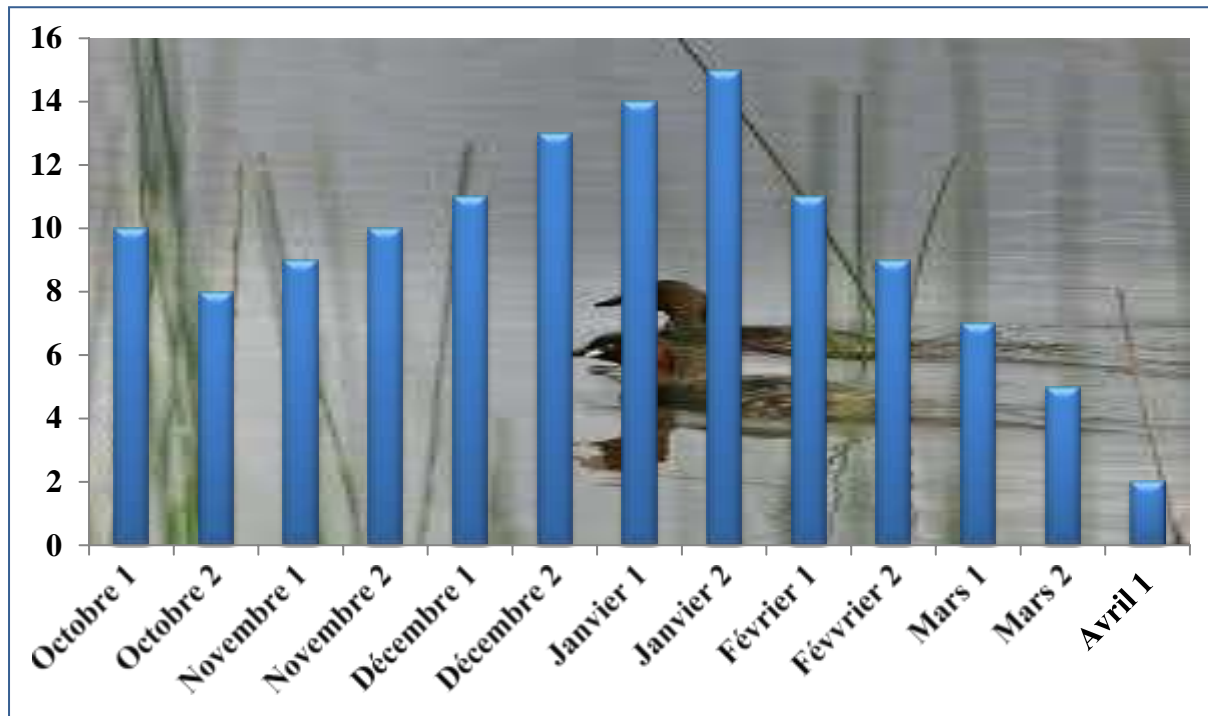


Figure 11 : Evolution de l'effectif de grèbe castagneux dans le lac Mellah.

Cette espèce a été observée dans le lac Mellah, durant toute la période de notre étude. L'effectif du grèbe castagneux observé, fluctue entre 10 et 13 individus durant le début d'octobre jusqu'à la fin de décembre, après nous l'avons observé avec des effectifs variant est ne dépassant pas 15 individus, la mi- janvier. Durant le mois d'avril, les effectifs ont accusé une baisse progressive de 02 individus (**Figure 11**).



Grèbe à cou noir (*Podicepsni gricollis*) :

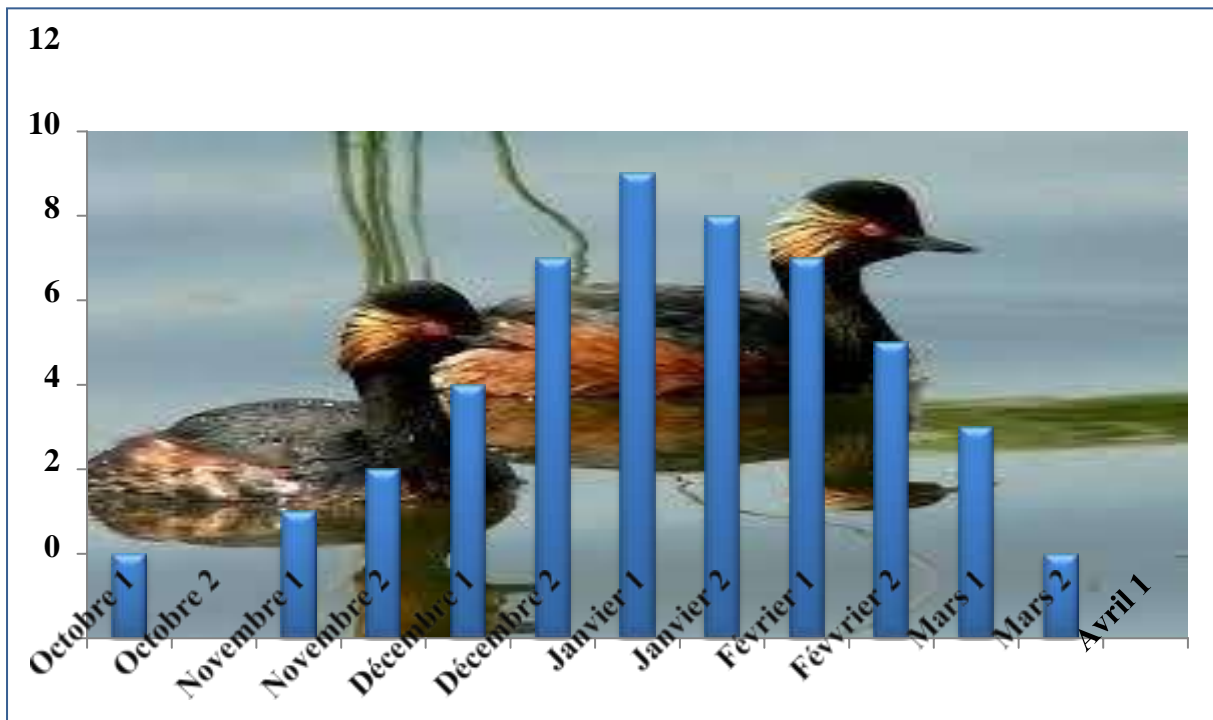


Figure 12 : Evolution de l'effectif du grèbe à cou noir dans le lac Mellah.

Il a été observé deux fois pendant le mois d'octobre. Les effectifs maximaux sont observés durant le mois de janvier avec une valeur de 11 individus. Dans le mois d'avril n'observe qu'un deux individus dans le lac.



Ardeidés

L'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) :

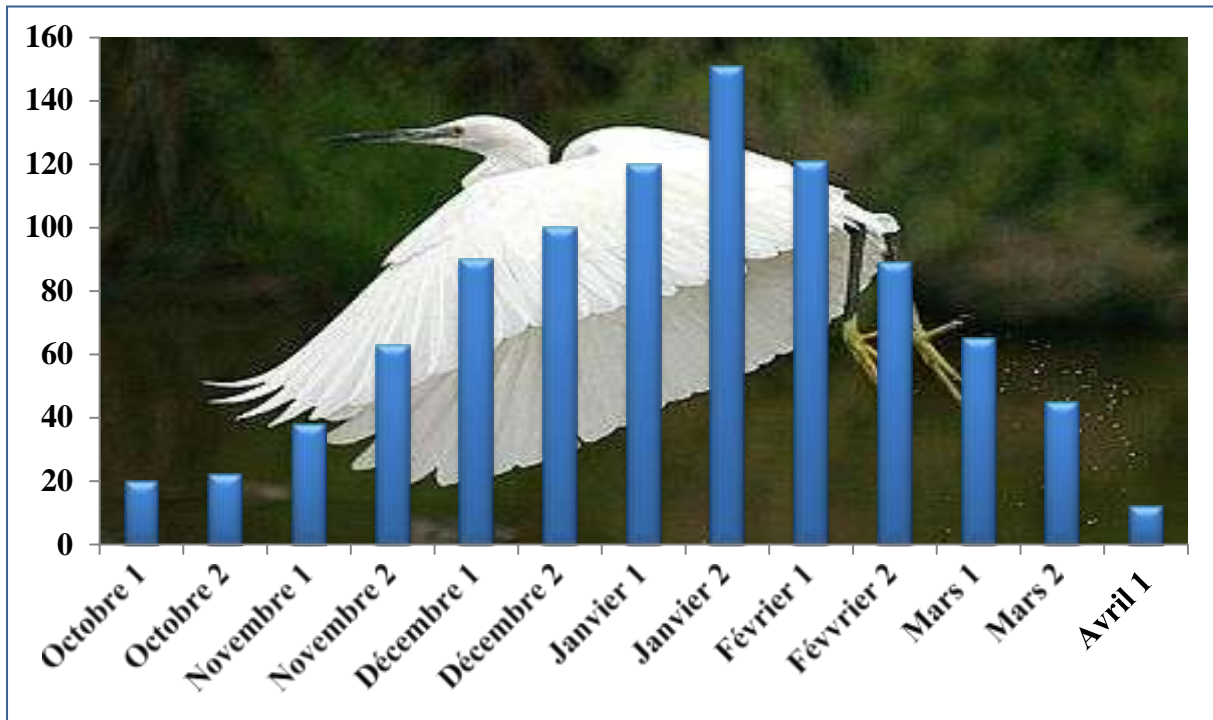


Figure 13 : Evolution de l'effectif de l'aigrette garzette dans le lac Mellah.

Cette espèce est commune dans le marais durant toute la période d'étude avec un effectif maximum observé au mois de janvier 151 individus et le minimum est au mois d'avril représenté par 12 individus seulement (**Figure 13**).



Grande aigrette (*Ardea alba*):

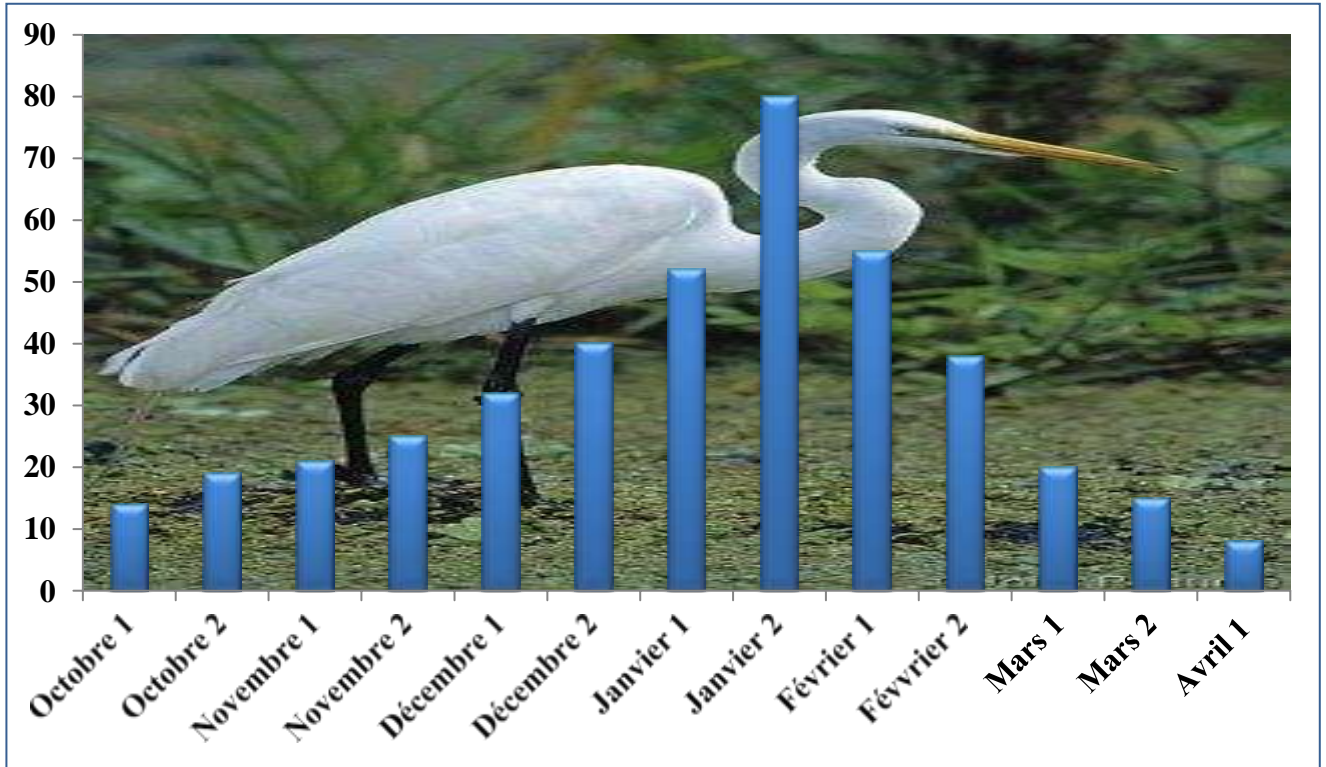


Figure 14 : Evolution de l'effectif de la grande aigrette dans le lac Mellah.

L'effectif de la grande aigrette observé durant notre étude, nous donne dès le début du mois d'octobre un nombre de 14 individus, après il augmente progressivement pour atteindre 80 individus les premières semaines du mois de janvier. A partir de la deuxième quinzaine de mars, le nombre baisse progressivement jusqu'à 08 individus au mois d'avril (Figure 14).



Laridés

Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) :

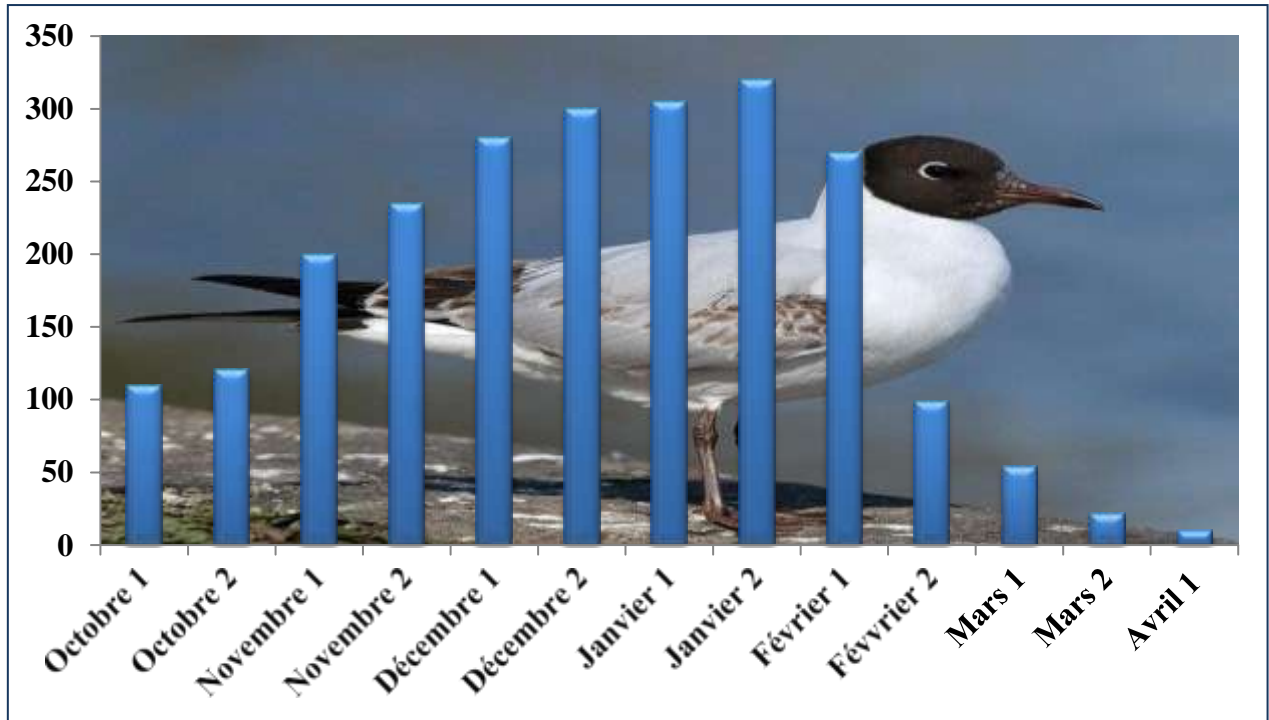


Figure 15 : Evolution de l'effectif de la mouette rieuse dans le lac Mellah.

Cette espèce a marqué sa présence dans le site durant la période d'étude. Les effectifs les plus élevés sont enregistrés au mois de janvier avec 320 individus à partir de la dernière quinzaine du mois de février une diminution a été remarquée, ramenant les effectifs à 10 individus au mois d'avril.



Goéland railleur (*Chroicocephalus genei*):

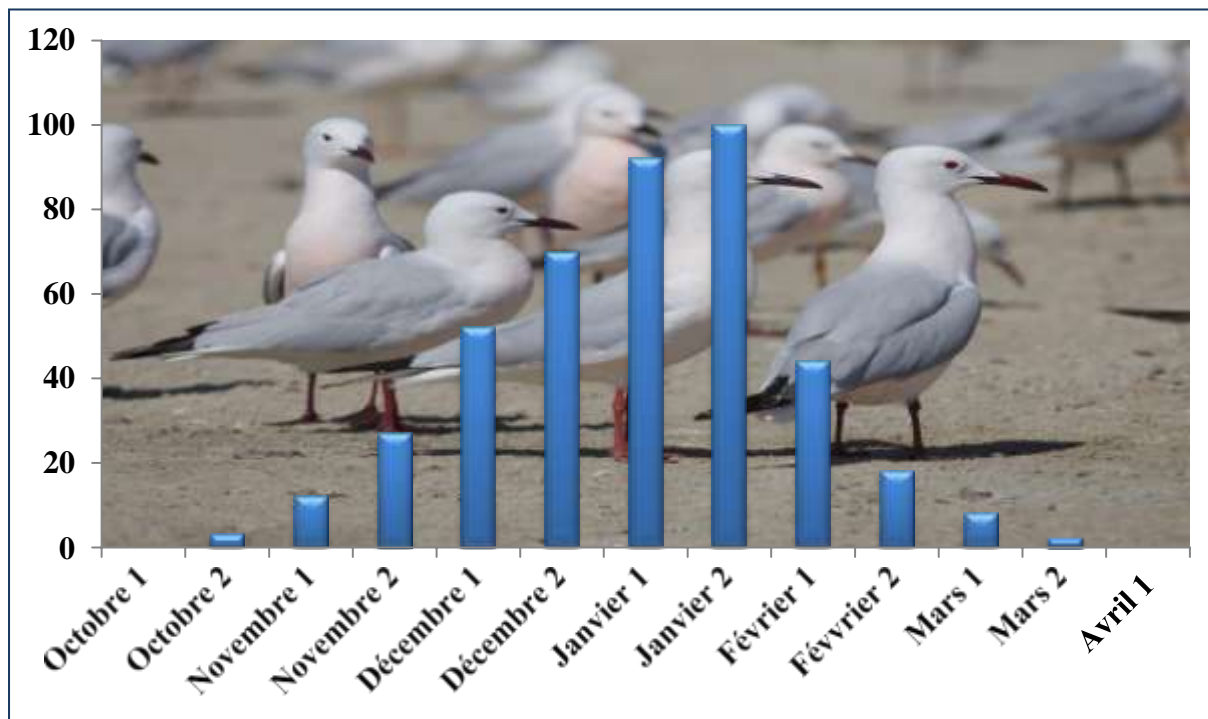


Figure 16 : Evolution de l'effectif du goéland railleur dans le lac Mellah.

Cette espèce a été observée dans le lac la fin du mois d'octobre avec 03 individus. L'effectif a augmenté considérablement pour atteindre le maximum de 100 individus durant la mi- de janvier, puis a chuté progressivement jusqu'à 02 individus observés durant la fin de mois de mars. On ne la voit plus dans le lac au mois d'avril.



Goéland leucophée (*Larusmi chahelli*):

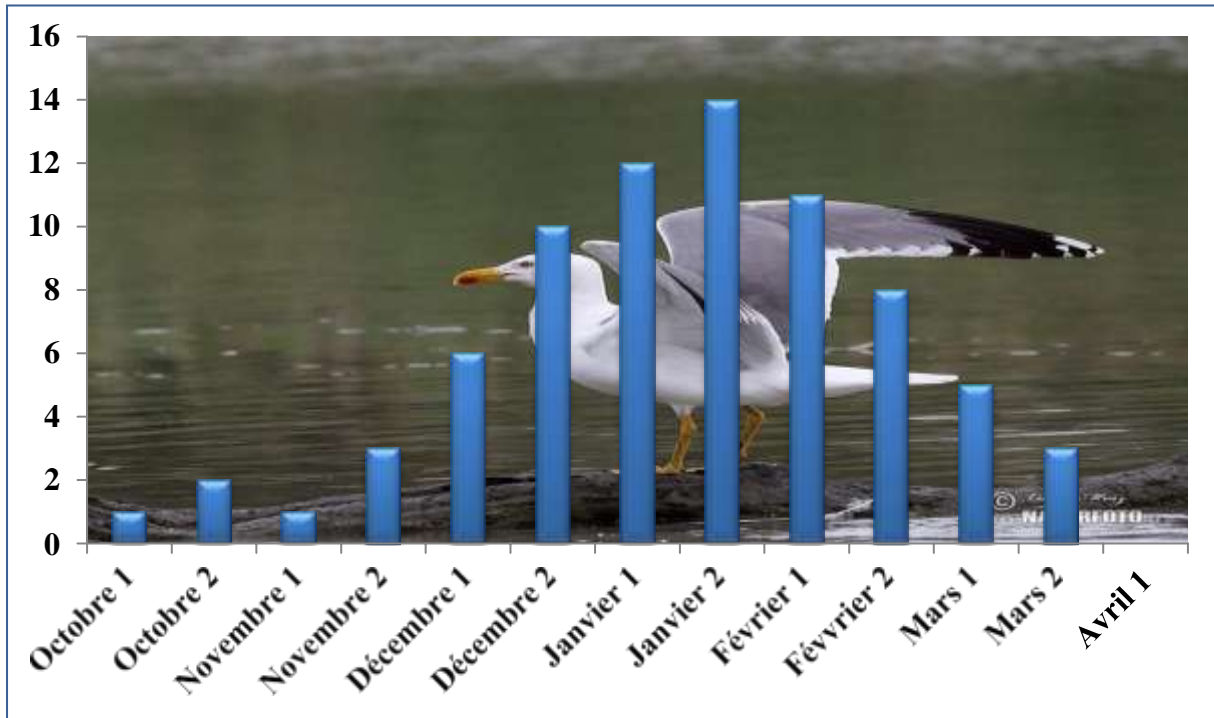


Figure 17 : Evolution de l'effectif du goéland leucophée dans lac Mellah.

Le goéland leucophée est une espèce vue dans le Lac Mellah. Il n'a été observé que deux fois au mois d'octobre avec un maximum de 14 individus noté durant le mois de janvier. Puis on a assisté à des chutes progressives ramenant les effectifs à 03 individus pendant le mois de mars. On ne le voit plus dans le lac au mois d'avril.



Phalacrocoracidés

Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*):

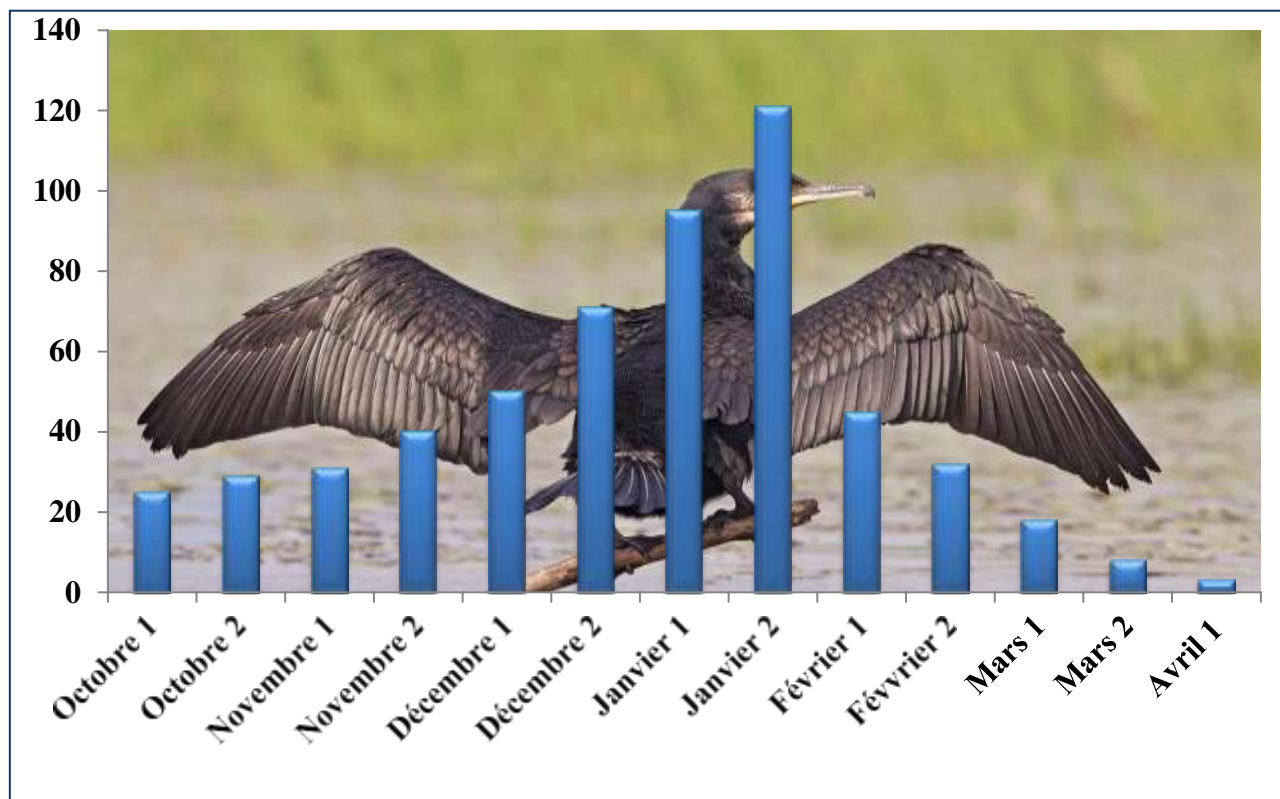


Figure 18 : Evolution de l'effectif du grand cormoran dans le lac Mellah.

Les individus de cette espèce ont été observés durant toute la période d'étude. Le pic est enregistré durant le mois de janvier avec un nombre de 120 individus. Une diminution progressive est notée et a ramené l'effectif à 03 individus pendant la première quinzaine du mois d'avril.



3. L'abondance

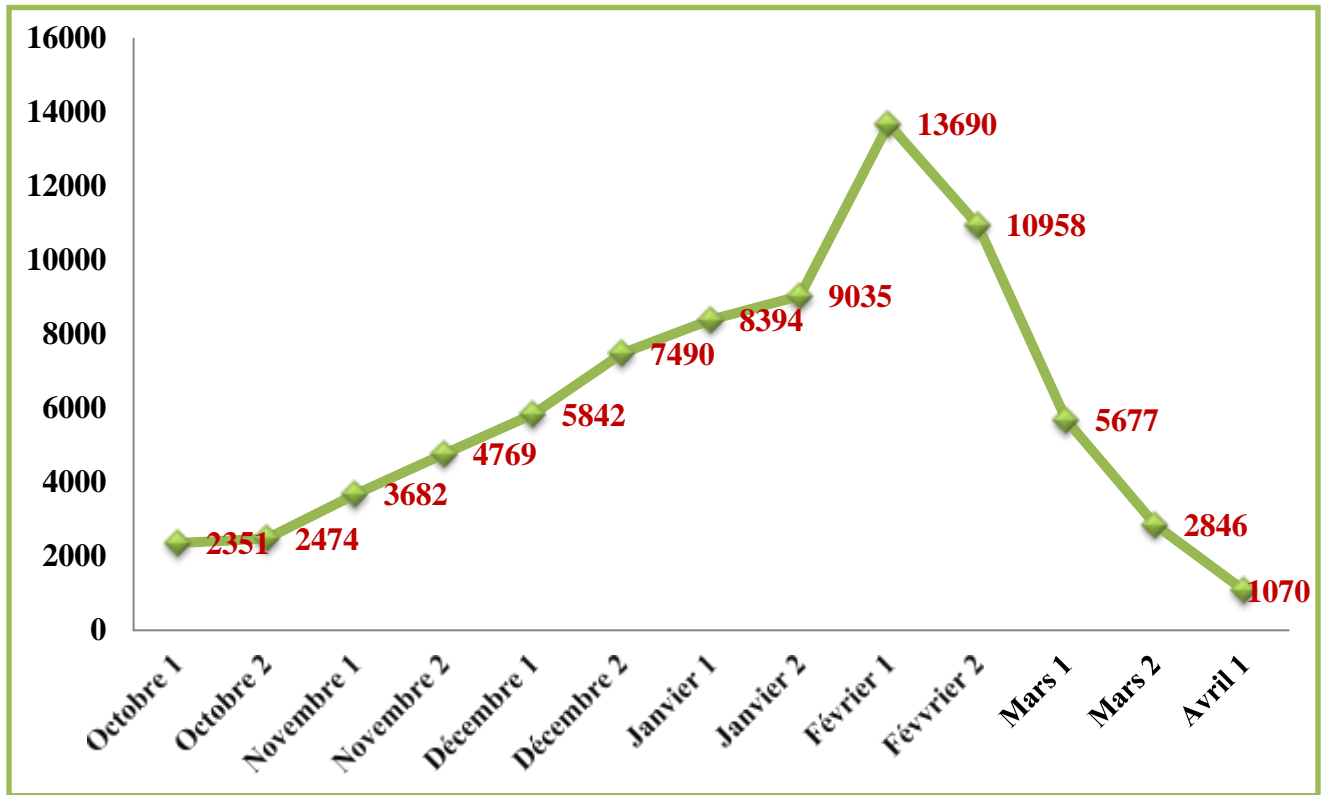


Figure 19 : Evolution des effectifs du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah .

La figure 19, révèle qu'en début du mois février, le nombre d'individus le plus élevé est enregistré avec un total de 13690 oiseaux, qui correspond à une richesse spécifique de 16 espèces. Il faut ajouter que pendant ce mois de février, la foulque macroule domine avec 11500 individus. Elle est suivie par le canard siffleur avec 1300 individus, la sarcelle d'hiver avec 510 individus, le Fuligule milouin avec 310 individus et la mouette rieuse avec 320 individus. Ces valeurs maximales se traduisent par la forte présence des oiseaux hivernants dans la zone humide, le lac Mellah.



Les effectifs diminuent d'un mois à un autre, en arrivant à 1070 individus seulement en avril avec une richesse spécifique de 13 espèces. Ce fait est dû au retour d'un nombre important des hivernants vers leurs aires de nidification comme le canard siffleur, la foulque macroule, la mouette rieuse et la Sarcelle d'hiver.

4. Richesse spécifique

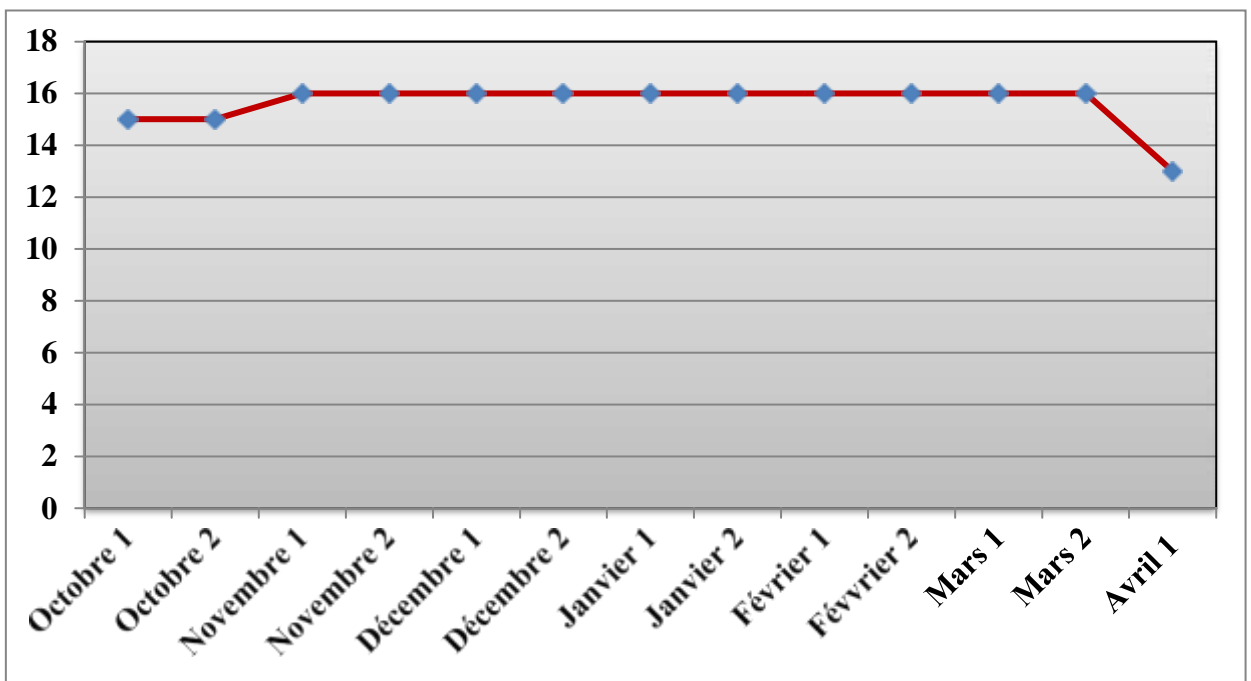


Figure 20 : Evolution de la richesse spécifique du peuplement des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.

Le graphique de la richesse spécifique de l'avifaune aquatique a montré une allure plus ou moins stable et affichant une légère diminution durant le début des deux mois d'octobre et d'avril. Ce qui montre que la totalité des espèces ont des individus sédentaires dans le lac essentiellement les Anatidés : canard siffleur, sarcelle d'hiver et les Rallidés : la foulque macroule. Au mois d'avril, la richesse spécifique diminue à 13 espèces à cause du retour des espèces à leur niche écologique comme le goéland railleur, goéland leucophée et le grèbe à cou noir.



5. Indice de diversité de Shannon-Weaver

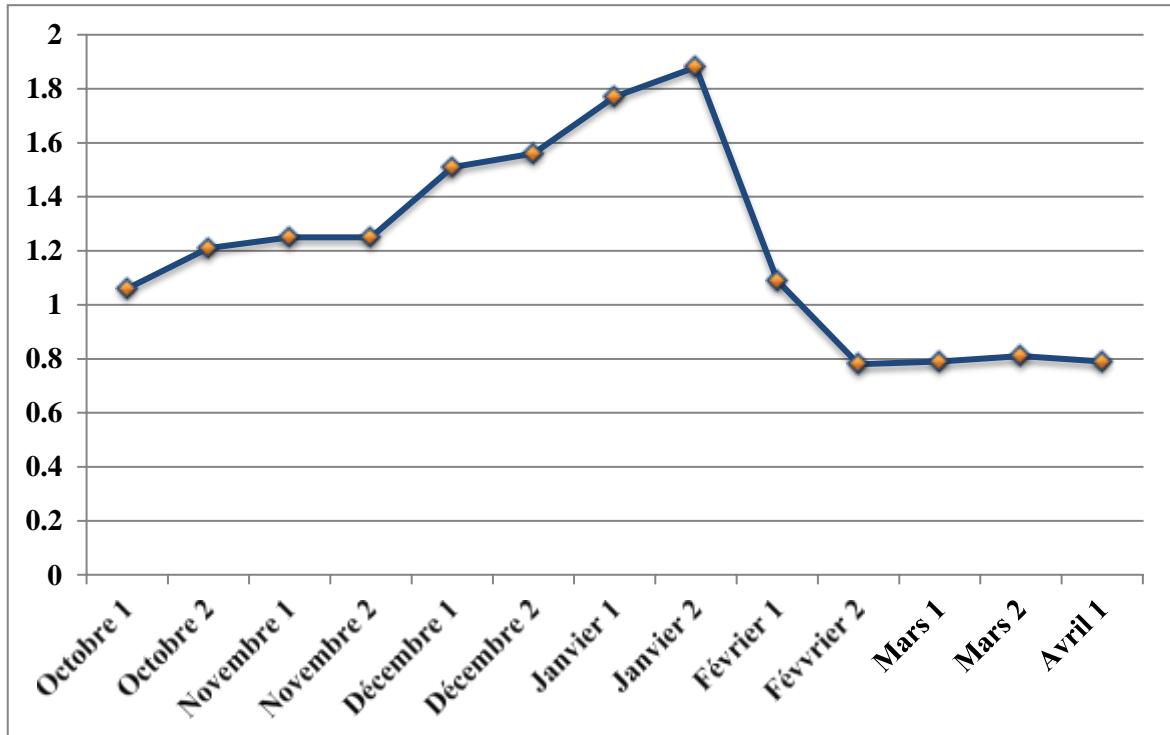


Figure 21 : Evolution mensuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.

Les valeurs les plus élevées de l'indice de diversité de Shannon sont observées pendant le mois de décembre et janvier; où cet indice expose des valeurs supérieures à 1,50. Un maximum de 1.88 a été noté durant la deuxième quinzaine du mois de janvier (**Figure 21**). Cette valeur correspond à une richesse spécifique de 16 pour un effectif de 9035 individus avec une codominance partagée entre la foulque macroule et le canard siffleur. Le minimum a été noté durant la seconde semaine du mois de Février avec une valeur de 0.78, pour une richesse spécifique de 16 et une représentativité de 10958 individus. Le peuplement était dominé par les groupes de la foulque macroule retardataires.

D'une manière générale, le graphique de l'indice de diversité présente une légère stabilité, présentant quelques pics notés surtout durant la période hivernale. Exceptionnellement pour le mois d'Avril qui indique la fin de cette saison d'hivernage.



6. Indice d'équitabilité

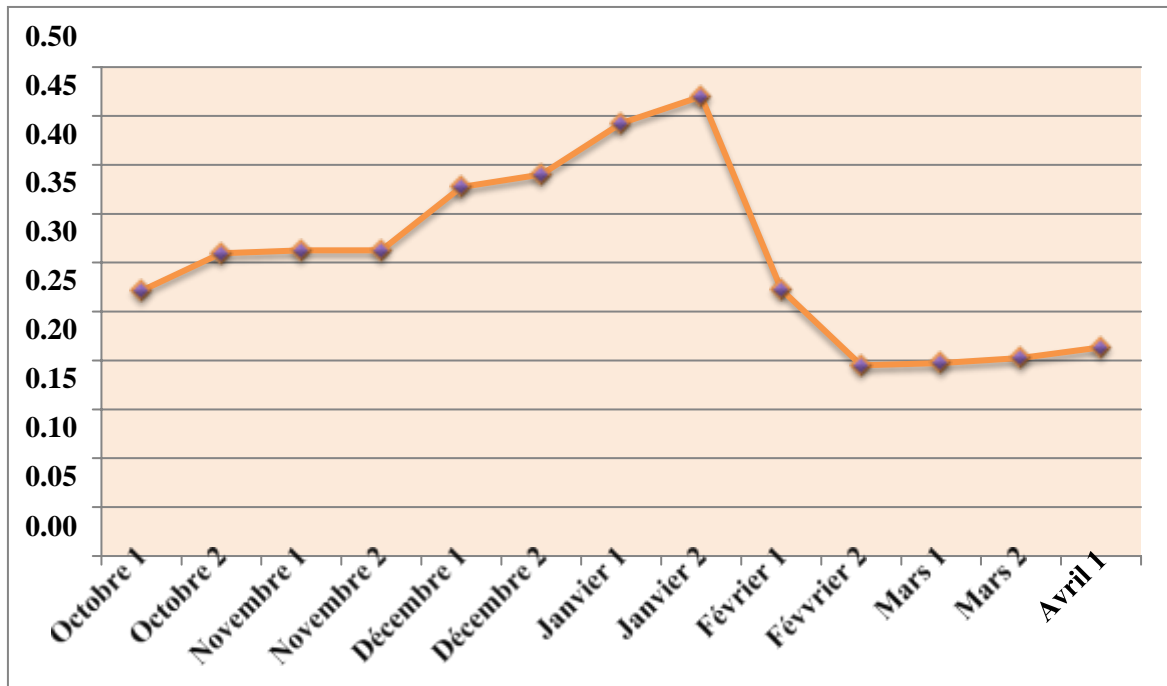


Figure 22 : Evolution mensuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau au niveau du lac Mellah.

L'indice d'équitabilité a connu sa valeur maximale pendant la dernière semaine du mois de janvier (0.47), autrement dit, pendant que l'indice de diversité de Shannon est à son maximum. Le minimum a été enregistré durant la dernière semaine du mois de Février (**Figure 22**), qui est caractérisé par la présence de 16 espèces d'oiseaux représentés par 10958 individus.

Globalement, l'indice d'équitabilité n'est descendu au-dessous de 0.3 que pendant la première quinzaine d'octobre. Cette période est dominée par des effectifs très élevés de la foulque macroule et la deuxième semaine du mois de Février jusqu'au avril (correspondant aux valeurs les plus basses de l'indice de diversité) et caractérisée par le départ de la plupart des populations hivernantes.



Discussion



Chapitre III : Discussion

Seize espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 06 familles ont été recensées tout au long de la période de l'étude dans le lac Mellah comprenant des nicheurs sédentaires, des hivernants et des migrateurs de passage. Cette avifaune est dominée principalement par les canards (Anatidés). Ces derniers sont principalement observés dans les secteurs où l'eau est profonde.

Anatidés

Durant notre étude, dans la zone humide lac Mellah, cette famille est représentée par quatre espèces :

➤ Canard siffleur

Le Canard siffleur (*Anas penelope*) observé durant toute la période, niche régulièrement dans la majorité de la zone avec un nombre maximal de 1300 individus. Le Canard siffleur est un hivernant habituel des zones humides Algériennes (**Houhamdi, 2002 ; Houhamdi et Samraoui, 2003**), son aire d'hivernage couvre l'ensemble du bassin méditerranéen. L'espèce vient en première position par rapport aux autres espèces inventoriées, où elle a été observée depuis nos premières sorties avec des effectifs variant de 40 à 800 individus du mois d'octobre au mois de décembre.

➤ Sarcelle d'hiver

Les populations scandinaves, nordiques et d'Europe de l'Ouest hivernent plus au Sud et à l'Ouest jusqu'en Afrique du nord. Les migrations ont lieu de Juillet à Novembre et de Mars à Mai (**Heinzel et al., 1995**). Les observations effectuées dans le site d'étude montrent que, la Sarcelle d'hiver est une espèce hivernante. En Algérie, cette espèce hiverne en grand nombre et son effectif fluctue entre fin septembre et avril, surtout d'octobre à février sur les zones humides du Tell, notamment en Oranie (**Vandijk et Ledant, 1983**).



Dans notre site, un maximum de 510 individus est enregistré en janvier, A partir de février, l'effectif diminue jusqu'au mois d'avril avec un effectif de 10 individus, ce qui correspond au retour des Sarcelles vers leurs sites de reproduction. Ceci coïncide avec les arrivées progressives des individus de ces espèces, selon différentes dates. Les effectifs commencent à baisser graduellement à partir du mois de février jusqu'au mois d'avril vérifiant ainsi les préparations aux migrations pré-nuptiales (**Harbi, 2016**).

➤ **Fuligule milouin**

Le Fuligule Milouin est un canard plongeur qui fréquente généralement les zones humides de la Numidie algérienne (**Abbaci, 1999; Samraoui et De Belair, 1998; Samraoui et al., 1992; Houhamdi et Samraoui, 2002**). Cette espèce a été observée dans le lac durant la saison hivernale. Le maximum de 310 individus a été noté en janvier puis on remarque une chute de l'effectif à 05 individus durant le mois d'avril. Le bassin méditerranéen occidental, en général, et l'Algérie en particulier se trouve à l'extrême sud de l'aire d'hivernage du Fuligule milouin (**Isenmann et Moali, 2000**).

➤ **Fuligule nyroca**

Ce canard plongeur est présent en tant que nicheur et hivernant dans les zones humides du littoral (**Isenmann et Moali, 2000 in Abdi, 2017**). C'est une espèce estivante nicheuse dans la majorité des zones humides du Nord-est Algérien (**Samraoui et De Belair 1997 ; chalabi, 1990 ; Aissaoui et al., 2009 ; 2011 in Abdi, 2017**). Au niveau du lac Mellah l'évolution du Fuligule nyroca présente des fluctuations marquées surtout par des valeurs faibles avec un maximum de 35 individus en novembre.

Ardéidés

Ces échassiers sont représentés par deux espèces :

➤ **L'Aigrette garzette**

L'Aigrette garzette présente un statut d'espèce sédentaire nicheuse dans toute l'Algérie (**Isenmann et Moali, 2000**). L'installation et la nidification de ce grand échassier sont en effet liées à un stimulus social et sa répartition suit actuellement celle du



Héron garde-bœuf et du Héron cendré (**Moali, 1999**). L'espèce est observée surtout en période hivernale (**Ledant et al., 1981**).

L'Aigrette garzette est une espèce hivernante dans le lac Mellah, Elle a été observée durant toute la période d'hivernage du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril, avec de faibles effectifs compris entre 12 à 151 individus. Un maximum de 151 oiseaux a été enregistré pendant la mi-janvier ; cela est dû probablement à un passage d'une autre population migratrice par ce site.

➤ **Grande aigrette**

La grande aigrette présente un statut d'hivernante. Elle est sédentaire dans le lac ; on l'observe dans le lac pendant la période d'étude avec un effectif atteignant 80 individus en mois de janvier. Dans le mois d'avril, on a observé 08 individus dans le lac. La grande aigrette est une espèce nicheuse dans l'Est du continent Européen (**Branciforti, 1998 in Chetibi et al., 2019**).

✚ **Rallidés**

La famille des Rallidés est représentée par 03 espèces dont :

➤ **Foulque macroule**

La Foulque macroule est un Rallidé très commun dans le bassin méditerranéen et dans toute l'Algérie (**Allouche et Tamisier, 1988 ; Chenafi, 2005 ; Samraoui et Samraoui, 2007**). C'est une espèce sédentaire dans toutes les zones humides Nord Africaines (**Iseemann et Moali 2000, Isemmann et al., 2005, Thevenot et al., 2003**). Elle niche régulièrement dans le Nord-est algérien (**Rizi et al., 1999, Samraoui, 2006**). Pour cette étude, la courbe d'effectif de la foulque est abondante durant toute l'année, l'effectif montre une fluctuation entre 2000 et 5500 individus durant les mois d'octobre, novembre et décembre. Le nombre maximale de 11500 individus a été enregistré pendant le mois de février ; ce qui coïncide avec le début de la saison de la reproduction.

➤ **Poule d'eau**

La Poule d'eau est une espèce nicheuse dans tout le Nord-est algérien (**De Belair et Samraoui, 2000**). La Poule d'eau est une espèce nicheuse dans le Lac des



Oiseaux (Houhamdi, 2002), dans le Lac Tonga (Meniaia et al., 2014 ; Samraoui et al., 2014 ; Zediri et al., 2015), dans l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja (Bara et al., 2014), dans tout le Nord-est algérien (Samraoui et De Belair, 1994 ; 1998, De Belair & Samraoui, 2000).

Cette espèce est inventoriée dans les 07 mois, le maximum est enregistré au mois de février avec 57 individus, tandis qu'en avril le nombre observé est de 5 individus.

➤ **Talève sultane**

La Poule sultane est une espèce considérée comme très rare. Elle est présente avec un effectif faible en octobre et novembre qui n'a pas dépassé 10 individus, Le caractère très discret de cette espèce (Aleman, 1996) et son activité quasi crépusculaire (Mathevet, 1997) rendent difficile son observation.. Elle passe la majorité de son temps cachée dans les touffes de phragmites.

✚ **Podicipédés**

Les Grèbes sont peu abondants au niveau de la zone étudiée et sont représentés par trois espèces :

➤ **Grèbe huppé**

Le Grèbe huppé est une espèce qui est observée durant toutes nos sorties avec un effectif maximal de 52 qui a été observé dès la fin du mois de janvier, et diminue progressivement pour atteindre un minimum de 15 individus, observé pendant le mois d'avril. Le Grèbe huppé est une espèce sédentaire dans toutes les zones humides Nord-Africaines (Isenmann et Moali, 2000 in Chetibi et al 2019). Elle niche dans le Nord-est algérien de manière régulière (Samraoui et Samraoui, 2008 ; Rouibi et al., 2013 in Chetibi et al., 2019).

➤ **Grèbe à cou noir**

Il est observé durant les mois d'octobre à mars avec des effectifs faibles dans le lac Mellah et quitte le lac au mois d'avril pour retourner à sa niche écologique pour se préparer à la reproduction .Par contre Isenmann et Moali (2002), indiquent que l'Algérie est incluse



dans la zone d'hivernage des populations européennes et que l'espèce est plus abondante et plus répandue en hivernage.

➤ **Le Grèbe Castagneux**

Le Grèbe castagneux hiverne en petits groupes de la côte à l'intérieur du pays (**Ledant et al., 1981**). L'effectif est presque stable durant les premiers mois, un maximum de 15 individus est noté au mois de janvier, puis l'effectif diminue à 2 individus en avril. L'augmentation progressive du nombre des Grèbes au lac Mellah correspond à l'arrivée des individus hivernants qui utilisent le site jusqu'en avril. Le Grèbe castagneux est une espèce commune (**Metallaoui et Houhamdi 2010**). Bien que nicheur dans les zones humides d'El-Kala (**Rouibi, 2006**).

✚ **Laridés**

➤ **Goéland railleur**

Le goéland railleur est signalé avec un effectif où le plus élevé est de 100 individus, le goéland présente le statut hivernant. Ce dernier est une espèce hivernante, habituelle des zones humides de la Numidie algérienne (**Houhamdi, 2002; Houhamdi et Samraoui, 2003**).

➤ **Mouette rieuse**

Sa nidification a été confirmée pour la première fois en Afrique du nord (Maroc) en 2002 et depuis cette date, elle est devenue régulière (**Thevenot et al., 2004**). **Isenmann et Moali (2000)**, indiquent que cette espèce vient hiverner abondamment sur les côtes et les zones humides de l'intérieur entre septembre et avril. Quelques individus estivent entre mai et août (**Michelot et Laurent, 1993**). L'espèce a été observée durant notre étude à partir du mois d'octobre jusqu'au mois de mars où le pic était de 100 individus la deuxième quinzaine de janvier.



➤ **Goéland leucophée**

C'est normalement un Laridé coloniale et pélagique (**Beaman et Madge 1999**). C'est un grand prédateur qui se nourrit principalement des poussins des autres oiseaux (**Estra da Devesa et al., 1997**). Le lac Mellah comptait un nombre maximal de 14 individus en janvier et aucuns individus en avril.

✚ **Phalacrocoracidé**

➤ **Grand cormoran**

Le Grand cormoran est une espèce marine qui fréquente les hydro-systèmes continentaux riches en poissons, tels les barrages et les milieux humides près de la Méditerranée (**Siblet, 1992; Sutter, 1997; Addis et Cau, 1997, Callaghan et al, 1998**). Dans le lac Mellah durant la période hivernale, on note une présence régulière pendant toute la période d'étude, mais nous ne constatons pas de grandes différences au niveau du nombre d'individus d'un mois à l'autre à part durant décembre et janvier (50-122 individus).



Conclusion



Conclusion

A l'issue de notre travail, on a essayé de mettre en évidence l'importance des zones humides et leur intérêt dans l'environnement. On a présenté aussi la richesse et la diversité floristique, faunistique et écologique du lac Mellah.

La zone humide, lac Mellah, est l'une des zones humides du PNEK qui est caractérisée par une biodiversité avienne assez importante. L'étude de l'avifaune aquatique pendant la période d'étude nous a permis de caractériser ce peuplement, en ce qui concerne sa composition et sa structure.

Les espèces d'oiseaux inventoriées et structurées en 16 espèces dans 06 familles ornithologiques regroupement les : Anatidés, Ardéidés, Rallidés, Podicipidés, Laridés et Phalacrocoracidés. La famille la mieux représentée est celle des Anatidés avec 04 espèces, suivie par les familles des Rallidés avec 03 espèces, Podicipidés avec 03 espèces et Laridés qui sont représentés par 03 espèces. La famille des Ardéidés représentée par 02 espèces, suivie par celles des Phalacrocoracidés avec une seule espèce.

En effet, l'abondance maximale enregistrée dans la région d'étude est de 75927 individus. La famille des Anatidés est la plus représentée avec 04 espèces parmi les 16 citées en Algérie, révélant d'importance du site à accueillir un peuplement aviaire riche et abondant. Les espèces les plus abondantes durant notre période d'étude sont la Foulque macroule et le Canard siffleur.

Le calcul des indices de diversité (H') et d'équitabilité permettent de dire que le peuplement d'oiseaux du lac Mellah est diversifié.

L'indice de diversité (Indice de Shannon) est supérieur à 2 bits durant toute la période d'étude. Traduisant la mauvaise répartition des effectifs entre les différentes espèces avec dominance de la foulque macroule, le Canard siffleur et la Sarcelle d'hiver avec des effectifs de 11500, 1300, 510 individus respectivement.



L'indice d'équitabilité durant notre période d'étude est de 0.47. Cet indice permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité de Shannon et Weaver ne peut pas connaître. Plus sa valeur est proche de un, plus il traduit un peuplement équilibré.

Plusieurs espèces aviaires quittent les hivers rudes du paléarctique occidentale et traversent la méditerranée pour venir passer des hivers doux en Afrique du Nord.

Il reste beaucoup à faire pour un bon suivi hivernal des oiseaux d'eau qui dure depuis les années 70, comme le renforcement du nombre de personnes qui font les comptages et augmenter les points d'observation .



Références bibliographiques



Références bibliographiques

A

Allouche. L. et Tamisier. A., (1988) : Activités diurnes du Canard Chipeau pendant son hivernage en Camargue, relation avec les variations environnementales et sociales. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* Vol. 44: 249-260.

Allouche. L., Der Vieux .A ., Lespinasse.P., Tamisier. A., (1989) : Sélection de l'habitat diurne par trois espèces d'oiseaux d'eau herbivores hivernant en Camargue (France).

Aleman. Y., (1996) : La Talève sultane *Porphyrio porphyrio*. Une nouvelle espèce nicheuse pour la France. *Ornithos* 3: 176-177.

Abbaci. I. H., (1999) : Ecologie du Lac Tonga: Cartographie de la végétation palynothèque et utilisation spatio-temporelle de l'espace lacustre par l'avifaune aquatique. Thèse de Magister Université Badji Mokhtar . Annaba.

Alibou., J. (2002):Impacts des changements climatiques sur les ressources en eau et les zones humides du Maroc, centre d'étude et de recherche sur les systèmes hydrauliques et environnementaux, école hassania des travaux publics.

Anonyme., (2007): Le parc national d'El Kala. Le plus important site d'hivernage d'Alger

Aberkane. M., (2014) : Ecologie de la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* dans les zones humides de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba.

Amoura .W ., (2014) : Ecologie et santé des Laridés dans le Nord- est Algérien. Thèse de Doctorat .Université Badji Mokhtar . Annaba.

Abdi. S., (2017) : Structure et écologie des canards plongeurs (Anatidés) dans les zones humides de Guerbes-Sanhadja (Wilaya de Skikda, Nord-est de l'Algérie). Thèse de Doctorat.. Université Mohamed chérif Messaadia. Souk Ahras.

B

Blondel. J., (1969) : Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux : l'échantillonnage des populations de Vertébrés en milieu terrestre par Lamotte et Bourlière. Ed. Masson, Paris.

Blondel. J., (1975) : Les écosystèmes de Camargue. *Courr. Nat*, 35 : 43-56.

Barbault. R., (1981) : Ecologie des populations et peuplements. Ed. Masson, Paris.

Boumezbeur. A., (1993) : Écologie et biologie de la reproduction de l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* et du fuligule nyroca *Aythya nyroca* sur le Lac Tonga et le Lac des oiseaux, Est algérien. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier.France

Benyacoub. S., Louanchi. M., Baba Ahmed. R., Benhouhou. S., Boulahbal. R., Chalabi. B., Haou. F., Rouag. R. et Ziane. N., (1998) : Plan directeur de gestion du Parc National d'El-Kala et du complexe des zones humides (Wilaya d'El Tarf), Projet Banque Mondiale .

Beaman. M., et Madge. S., (1999) : Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental. Nathan, Paris, 871p.

Benyacoub. S., et Chabi. Y., (2000) : Diagnose écologique de l'avifaune du Parc National d'El-Kala. Composition, statut et répartition. Synthèse n° : 7 juin 2000. Revue des Sciences et Technologie. Université Badji Mokhtar. Annaba.

Brahmia. Z., (2002) : Rôle fonctionnel du lac Oubeira et du lac Mellah (Parc National d'El-Kala) pour les oiseaux marins .Thèse de Magister .Université. Badji Mokhtar .Annaba.

Boukhemza. M., Doumandji.S., Voisin.C. et Voisin. J.F., (2004) : Comparative utilisation pattern of trophic resources by White Storjs *Ciconia ciconia* and Cattle egrets *Bubulcus ibis* in Kabylia (Algeria). *Revue d'écologie (Terre et vie)*.

Bouzegag. A., Bensaci. T., Houhamdi. M., Nouidjem. Y., Saheb M., et Samraoui. B., (2008) : Eco-éthologie du Flamant rose (*Phoenico pterusroseus*) hivernant dans les oasis de la Vallée de l'Oued Righ (Sahara algérien). *Aves* 45 (1): 15-27.

Bendahmane. I., (2011) : Contribution a l'étude des Anatidés de la zone humide Dayet El Ferd. Mémoire de Master .Université Aboubakr Belkaid Bejaia.

Benmarce. S., (2012) : Potentialités aquacoles de la lagune Mellah à travers la connaissance du chaînon de la macrofaune benthique. Thèse de Magistère. Université Badji Mokhtar Annaba.

Bakaria. F. (2013).- Stratégies de la reproduction de la guifette moustac *Chlidonias hybrida*(Pallas, 1811) dans le lac Tonga, wilaya d'El Tarf: Caractéristiques et qualité d'accueil de son unique site nord-africain de reproduction. PhD, Université Badji-Mokhtar -Annaba.

Benmetir. S., Bediaf, S., Boucheker. A., et Lazli. A., (2020) : Données préliminaires sur l'hivernage du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo* linnaeus, 1758) dans la Numidie orientale (Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Zoologique de France*

Bediaf. S., Benmetir .S., Boucheker.A., et Lazli. A., (2020) : Diversité de l'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada: état actuel et valeur patrimoniale d'un site Ramsar (Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Zoologique de France*

C

Cramp. S., et Simmons. K., E. L : (1977): The Birds of the Western Palearctic. (eds.) Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford, London, New-York, 722 pp.

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

Cramp. S., et Simmons. K.E.L., (1983) : Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. III: Waders and Gulls. Oxford University Press, Oxford, London, New-York.

Crochet. P.A., Bonhomme. F., Lebreton., (2000) : Molecular phylogeny and plumage evolution in gulls (Larini). Journal of evolutionary biology.

Collin. D., et Le Dantec. D., (2002) : Fuligule nyroca – *Aythya nyroca*- *Ferruginous Duck*. Téléchargé à partir de <http://www.oiseaux.net/oiseaux/fuligule.nyroca.html>.

Chettibi. F., (2019) : Contribution à l'inventaire des oiseaux d'eau de la région de Guelma barrage de Bouhamdane. Thèse de Master .Université 8-Mai-1945 Guelma.

D

De Belair. G., (1990) : Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre éco-complexes lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien). Thèse. Doctorat. Université Montpellier II.

Direction Générale Des Forêts., (2005) : Zones humides en Algérie. Doc Poly. Direction Générale des Forêts (DGF).

Draïdi. K., (2014) : Le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) dans le lac Tonga (Nord-est de l'Algérie) : Etude du budget temps, stratégie d'hivernage et étude de l'écologie parasitaire. Thèse de Doctorat .Université. Annaba.

E

Emberger. L., (1995) : Une classification biogéographique des climats. Rec. Tr. Lab. Bot. Geo. Zool. Fac. Sci. Montpellier.

Estrada-Devesa. N., Marti-Aledo. J., Boix. M. Et Pibernat. J. ., (1997): Peregrine falcons(*Falco peregrines Brookei*) kletto parasitised by yellow-legged Gulls(*Larusca chinnans*).*Ardeola*44: 225-226.

G

Gherabi. Y, Bella. E : Etude comportementale du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* dans le barrage El K'sob (M'sila). mémoire de Master .Univ. Mohamed Boudiaf - M'sila.

Goss-Custard. J.D., Durell. S.E.A., Le Dit V. et Ens. B.J., (1977) : The density of migratory and over wintering Redshank, *Tringa totanus* (L.) and curlew, *Numenius arquata* (L.) in relation to the density of their prey in South-east England. *Estuarine and coastal Marine Science*, 5: 497-928

Green. A. J., et El-Hamzaoui. M. (2000), Diurnal behaviour and habitat use of nonbreeding Marbled Teal, *Marmaronetta angustirostris*. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 2112-2118.

Gherib. A., et Lazli. A., (2017) : Les oiseaux d'eau nicheurs de l'Arboretum du lac Tonga (Nord-Est algérien). *Bulletin de la Société zoologique de France*, **142** (3), 119-142.

Gherib.A., et Lazli. A., (2017) : Les oiseaux d'eau nicheurs de l'Arboretum du lac Tonga (Nord-Est algérien). *Bulletin de la Société zoologique de France*, **142** (3), 119-142.

H

Hamza. A., et Slimani. S., (1982) : Contribution à l'étude des oiseaux d'eau hivernant dans le lac Mellah (Parc national d'El Kala). Thèse d'ingénieur d'état en écologie et environnement ; « option : pathologie des écosystèmes ».

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

Houhamdi. M., (2002) : Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale). Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba. 2p, 5p, 7p, 14-16p

Houhamdi. M., Bensaci. E., Nouidjem. Y., Bouzegag. A., Saheb. M., et Samraoui. B., (2008) : Éco-éthologie des Flamants roses *Phoenicopterus roseus* hivernants dans la vallée de Oued Righ, Sahara oriental algérien.

Houhamdi. M., Hafid. H., Seddik. S., Bouzegag. A., Nouidjem. Y., Maazi. M.C. Etsaheb. M., (2008) : Hivernage des grus cendrées *Grus grus* dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'est algérien. *Aves* 45(2) : 93-103.

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

Harbi. S., (2016) : Structure et écologie des Sarcelles d'hiver *Anas crecca crecca* hivernant au niveau du Lac des Oiseaux et du Marais de la Mékhada (Wilaya d'El-Tarf). these de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba. 28p, 29p

I

Isenmann. P., et Moali. A., (2000) : Oiseaux d'Algérie/ Birds of Algeria. SEOF.

L

Legendre. L., et Legendre. P., (1979) : Ecologie numérique: la structure des données écologiques Tome 2. Masson.

Ledant. J.P., Jacob. P., Malher. B., Ochondo. J., et Roche. J., (1981) : Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerflaut* 71: 295-32.98.

Lazli. A., Benmetir. S., Beddiaf. S., Mazni. S., Messai. Z., et Iboud. M.T., (2018) : L'avifaune aquatique hivernante du lac Oubeira (Nord-est algérien): état actuel et intérêt patrimonial. *Alauda*, 86 (2), 95-108.

M

Messous. A., et Taleb. F., (1987) : Contribution à la caractérisation des peuplements zooplanctoniques (Copépodes) dans le Lac Mellah, Parc National d'El Kala. Mémoire de DES Univ. Annaba. 58pp

Mathevet. R., (1997) : La Talève sultane *Porphyrioporphyrion* France méditerranéenne. *Ornithos* 4: 28-34.

Michelot. J.L., Et Laurent. L., (1993) : Observations estivales d'oiseaux marins sur les Plages algériennes et marocaines. *Le Bièvre*, T.13 : 109 – 117 p.

Moali. A., (1999) : Déterminisme écologique de la distribution biologique des populations des Oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse de Doctorat d'Etat en Biologie. Insti. Sci. de la Nature, Univ. TiziOuzou, Mouloud Mammeri.

Meeddat–Mnhn., (2009) : Fiche projet "Fuligule nyroca *Aythya nyroca*". Cahiers d'habitat "Oiseaux". *Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire/Museum National d'Histoire Naturelle*.

Metallaoui. S., et Houhamdi. M., (2010) : Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*. 17: 1-16. DOI: 10.1051/hydro/2010002.

Meniaia . Z ., Samraoui. F ., Alfarhan .A.H., et Samraoui. B., (2014): Nest-site selection, breeding success and brood parasitism in the common moorhen *Gallinula chloropus* in Algeria, *Zoology and Ecology*, DOI: 10.1080/21658005.2014.959281.

N

Nekache. A., (2021) : Synthèse bibliographique des travaux scientifiques sur la famille des Ardeidés dans certaines zones humides de l'Algérie. Thèse de Master. Univ. Mohamed Boudiaf - M'sila.

O

Oudihat. K., (2011) : Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide de Dayet El Ferd (Tlemcen). Thèse de Magister. Univ Abou Baker Belkayed. Telemcen.

R

Rouibi. A., (2006) : Ecologie du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le Nord-Est algérien. 10^{ème} Journée d'Ornithologie. INA, Alger.

Rizi. H., Ziane. N., Rouag. R., et Boulaakoud. M.S., (2016) : Evolution of the breeding population of the Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*, *Güldenstädt, 1770*) at lake Tonga (Northeast of Algeria).

S

Samraoui. B., et De Belair. G., (1997): The Guerbes- Senhadj wetlands (N.E. Algeria). Part I : an overview. *Ecology* 28: 233-250. Sibley J.P.H. 1992. Premier cas de nidification du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* et de héron Bihoreau *Nycticorax nycticorax* en Ile de France. *L'Oiseau et RFO* Vol. 62, N°:28-36.

Samraoui. B., et De Belair. G., (1998) : Les zones humides de la Numidie orientale (bilades connaissances et des perspectives de gestion). Synthèse N° 4. 1-98 .

Samraoui. B., Chakri. K., et Samraoui. F., (2006) : a large branchiopodes (Branchiopoda: Anostraca, Notostraca and Spinicaudata) from the salt lakes of Algeria. *Journ of Limnology* 65 (2): 2-6.

Samraoui. F., et Samraoui. B., (2007) : The reproductive ecology of the Common Coo (*Fulica atra*) in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Waterbirds*, 30(1), 133-140.

Samraoui. F., Menaï. R., et Samraoui. B., (2007): Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich-Journal of African Ornithology*, 78(2), 481-487.

Saifouni. Aida., (2009) : État des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie, Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A.). El Harrach, Alger

Soubeyran. Y., Caceres. S., et Chevassus. N., (2011) : Les vertébrés terrestres introduits en outre-mer et leurs impacts. *Guide illustré des principales espèces envahissantes UICN French Committee, Office nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage, Aurillac, France.*

T

Tamisier. A., et Dehorter. O., (1999) : Camargue, canards et foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes.

Thevenot. M., Radi. M., Qninba. A., et Dakki. M., (2004): First proven breeding record of the black headed Gull *Larus ridibundus* in Africa. *Alauda* 72 (1).59-61.

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

V

Van Dijk . G., et Ledant. M.J.P., (1983) : Rapport d'observation sur les oiseaux dans la région d'Annaba.

Z

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

Sites consultés :

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