



Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master Académique

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Protection Des Ecosystèmes

Présenté par :

- BELDJANI YOUSRA
- DJEBBARI ZAHRATEULOULA

Thème

**CONTRIBUTION A LA TYPOLOGIE DE LA ZONE HUMIDE
D'EL MAHMEL (W.KHENCHELA)**

Devant le jury :

- Présidente : DIB DONIA MCA Univ.Abbes LaghrourKhenchela
- Encadrante : DALI NAOUEL MCA Univ.Abbes LaghrourKhenchela
- Examinatrice: BERKANI CHERIFA MCA Univ.Abbes LaghrourKhenchela

Année Universitaire :2022/2023

Remercîments

Nous tenons avant tout à remercier ALLAH le tout puissant, le tout miséricordieux qui, grâce à sa protection et sa bienveillance, il m'est permis d'acquérir le savoir et d'arriver à ce niveau.

Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements et notre vive connaissance à Dr Dalî Naouel pour nos avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'il nous accorde et qui nous ont permis de réaliser ce travail.

Nous remercions également DR Dib Donia d'avoir accepté de présider le jury et DR Berkani Cherifa A d'avoir accepté d'examiner cet humble travail.

Nous adressons également nos remerciements au gouvernorat forestier de la wilaya de Khenchela, et nous citons tout particulièrement M. Abdel Salam Hadjadj pour nous avoir accompagnés au début de nos travaux.

Nous adressons nos sincères remerciements à M. Badis Zakaria pour tous ses conseils et orientations à notre égard.

Nous remercions chacun des deux enseignants, M. Belkacem Tellil, enseignant à l'Université Abbas, Lagharour Khenchela. Et M. Hicham Chenaker est enseignant à l'Ecole Nationale Supérieure des Forêts d Khenchela.

Nous adressons enfin, nos vifs remerciements à toutes les personnes qui ont participé De près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicace

En commençant, je dédie humblement tous mes efforts de nombreuses années d'études :

À mes deux personnes les plus chères au monde, qui ont sacrifié noblement pour mon succès.

À mon cher père **Ramdane**, qui mérite tout mon amour et mon respect.

À ma mère bien-aimée **Warda**, la prunelle de mes yeux et la joie de ma vie.

À mon cher frère **Abdelmoutaleb**, sa femme **Houda** et leurs enfants **Abdelmounaim** et **Taki Eddine**.

À mes sœurs qui sont mes piliers dans la vie (**Hanan, Sabrina, Loubna, Chahra, Assma, Djihane**), ainsi qu'à leurs conjoints, je leur exprime toute ma gratitude pour leur soutien.

À ma petite sœur bien-aimée **Rayane**, je lui souhaite tout le succès dans son parcours.

À mes enfants, qui illuminent ma vie, fils et filles de mes sœurs.

À ceux qui ont été comme des phares éclairant notre chemin vers la connaissance et le succès, les enseignants exceptionnels.

À l'âme de ma chère grand-mère **Boutoura Louiza**.

À la personne préférée, merci pour ton soutien (**L.A**).

À mon amie **Beldjani Yousra** qui m'a accompagné dans ce travail, merci chère et toute la famille **Beldjani**.

À mes chers amis et sœurs, l'un après l'autre, notre amitié sincère et profonde et les moments agréables que nous avons partagés ensemble.

À ma grande famille (**Djebbari** et **Boutoura**).

Avec mes salutations les plus chaleureuses à tous mes collègues tout au long des cinq années de ma vie universitaire dans le groupe de **protection des écosystèmes**

DJEBBARI ZAHRATEULOULA



Dédicace

"Et je n'aurais rien pu faire sans qu'Allah ne m'ait accordé cela." Je dédie ce travail à ceux dont Allah a dit : " Et dis :

"وَأَخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذَّلِيلِ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي صَغِيرًا"

«**Mon père : Hadj Ali**» : Celui qui a été ma force lorsque la faiblesse s'est infiltrée dans mon cœur pendant les moments de fatigue, mon premier soutien.

«**Ma mère : Bouchra**» : La grande personne qui a toujours souhaité voir ses yeux briller un jour comme aujourd'hui.

«**Mes frères**» : Mohammed el-Khalil, Ismail mes aspirations, que Dieu vous protège.

«**Mes sœurs**» : **Hayat**: ma grande sœur et ma deuxième mère, mon conseil dans la vie et mon guide dans les moments d'erreur. **Nesrine** : une dose de motivation tout au long de mon parcours scolaire. **Hadjer** : la sœur aimante et soutenante , ainsi que son mari **Hocine** et leurs deux filles, **Noursine** et **Tesnim**.

Mon oncle **Mebarek Bounezra** et toute sa bonne famille.

Ma tante **Warda** et son mari, ainsi que toute leur famille.

Mon amie sincère et collègue de travail : **Djebbari Zahrateuloula** et toute la famille **Djebbari**.

À mes enseignants **Zakaria Badis** et **Nadhir Bouchemaa**, pour leur aide tout au long de mon parcours universitaire.

À toute la famille " **Bedljani**" .

À tous mes amis d'enfance jusqu'à présent, chacun avec son nom et son titre prestigieux, que Dieu vous protège et guide vos pas.

À tous les enseignants qui ont travaillé dur pour nous transmettre des connaissances tout au long de mon parcours scolaire et universitaire.

À tous mes collègues de promotion spécialisés en **protection des écosystèmes**.

BELDJANI YOUSRA



Liste d'abréviation :

C F K : Conservation des forêts Khenchela

DGF : Direction générale des forêts

DIOE : Le Dénombrement International d'Oiseaux d'Eau

EFP : Echantillonnage fréquentiel progressif

EPS : Echantillonnage ponctuel simple

IKA : Indice kilométrique d'abondance

IPA : Indice ponctuelle d'abondance

U.I.C.N : L'Union Internationale de la Conservation de la Nature

Liste des tableaux:

Tableau 1: Dénombrement hivernal des oiseaux d'eau (2013-2023)	22
Tableau 2 : Dénombrement des oiseaux nicheurs Sebkhah El Mahmel 2017	24
Tableau 3: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhah El Mahmel 2018.....	25
Tableau 4: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhah El Mahmel 2019.....	25
Tableau 5 : Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhah El Mahmel 2020.....	26
Tableau 6: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhah El Mahmel 2021.....	27
Tableau 7: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhah El Mahmel 2022.....	28
Tableau 8: Dénombrement des oiseaux nicheurs et migrateurs sebkhah EL Mahmel 2023	28
Tableau 9: Les familles représentées dans sebkhah El mahmel	31

Liste des figures :

Figure 1 : Position géographique de Sebkhet El Mahmel (Bouakkaz, 2017)	10
Figure 2: Les sols salés de la région des Sebkha (Notre élaboration)	11
Figure 3: Température moyenne annuelle de Khenchela (2013-2022).	17
Figure 4 : Précipitation moyenne annuelle de Khenchela (2013-2022).	17
Figure 5: Humidité annuelle de Khenchela (2013-2022).	18
Figure 6: Vitesse de vent annuelle de Khenchela (2013-2022).	19
Figure 7: Température moyenne mensuelles de Khenchela (2023).	19
Figure 8: Précipitations moyennes mensuelles de Khenchela (2023).	19
Figure 9: Vitesse du vent mensuel de Khenchela (2023).	20
Figure 10: Diagramme ombrothermique de Gaussien et de Bagnols de la zone d'étude (2013-2022)	21
Figure 11: Dénombrement hivernal des oiseaux d'eau (2013-2022).	23
Figure 12: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel 2017.	24
Figure 13: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel 2018.	25
Figure 14: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel 2019.	26
Figure 15: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel 2020.	27
Figure 16: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel 2021.	27
Figure 17: Dénombrement des oiseaux migrateurs et Nicheurs Sebkha El Mahmel 2022.....	28
Figure 18: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkha El Mahmel en 2023.	29

Sommaire

Remercîments

Dédicace

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale

Matériel Et Méthode	3
I. Notions générales	4
I.1. Définition des zones humides	4
I. 2. La Convention de Ramsar sur les zones humides	4
I.3. Généralités sur Les oiseaux d'eau	5
I.3.1. Définition des oiseaux d'eau	5
I.3. 2. Migration des oiseaux d'eau	5
I.3.2.1. Définition du terme "migration"	5
I.3.2. 2. Migration en Afrique du Nord	5
I.3.2.3. Migration en Algérie	6
I.3.2.4. Les oiseaux d'eau d'Algérie	6
II. Le dénombrement des oiseaux d'eau	6
II.1. Les objectifs de dénombrement des oiseaux d'eau	7
II.2. Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau	8
III. Présentation de la zone d'étude	10
III.1. situation géographique	10
III.2. Pédologie	11
III.3. Climatologie	11
III.4. Ressources en eau	12
III.4.1. Les eaux superficielles	12
III.4.2. Les eaux souterraines	12
IV. Matériel de comptage	12
IV.1. Matériel	12
IV.2. Méthode de comptage et d'inventaire	14
Résultats, Analyse et Discussion	15

V.1.Résultats	16
Le climat.....	16
V.1.1.La température.....	16
V.1.2.La pluviométrie	17
V.1.3.Humidité	18
V.1.4.Le vent	18
V.1.5.Diagramme Ombrothermique.....	20
V.2.Analyses et discussion.....	32
V.2.1.Les oiseaux migrateurs	32
V.2.2.Les oiseaux nicheurs	33
Conclusion.....	37
Références bibliographiques :	39

Résumé



Introducción general

Les zones humides ont une énorme productivité biologique et constituent un écosystème qui a des avantages incommensurables pour la société humaine. Cependant, la diffusion de l'industrie et l'extension de l'agriculture intensive a grandi au point d'endommager les zones humides dans la plupart des cas (**Zoubiri ,2018**)

Aujourd'hui, l'Algérie compte environ 1700 zones humides naturelles et artificielles (**Adi et al., 2016**), dont 50 sites ont été classés comme sites RAMSAR, couvrant près de 3 millions d'hectares. Ces zones humides non seulement distribuées dans les zones côtières, mais aussi dans les zones de plateau, hautes terres et désert du Sahara. En revanche, ils constituent un refuge pour les autres espèces animales appartenant à différents taxons (**Saadi ,2015**)

Les zones humides de Sebkhet El-Mahmel, comme toutes les zones humides des hauts plateaux Constantinois constitue un écosystème important pour la biodiversité. C'est une aire d'hivernage pour les oiseaux et un lieu de rassemblement pour de nombreux oiseaux migrants. Malgré ses qualités, la zone reste vulnérable car soumise à de nombreux facteurs nocifs pouvant entraîner sa destruction. Parmi ces menaces, on peut citer :

- Modifications du cycle hydrologique ;
- Salinisation des sols dans le secteur en raison de l'accumulation de gros sels d'exportation à travers le processus d'érosion éolienne (**Khabtane, et al, 2010**).

Cette zone couvre une superficie de 1 290 hectares, est un lac salé allongé divisé en plusieurs séries d'unités, dont deux sont les unités principales, connues Au nom de Sebkhet Ouled Amara (340 hectares) et Sebkhet Ouled M'barek (930 hectares) (**Bouakkaz ,2017**)

La grande majorité des oiseaux aquatiques illustrent bien Migration : Chaque année, ces oiseaux effectuent des migrations périodiques de longueurs variables (jusqu'à des milliers de kilomètres) entre leurs habitats zones de nidification et d'hivernage, recherche des conditions climatiques et une meilleure alimentation. (**El Agbani, 1997**).

Le but de notre étude se résume en deux parties :

- Identifier le nombre des oiseaux migrateurs et nicheurs au cours de la saison d'étude au niveau de Sebkhat El Mahmel.
- Analyser la fluctuation de leurs nombre et de relier cette dernière avec la fluctuation des conditions climatiques de la période allant de 2013 à 2023.

Ce travail est structuré comme suit :

- Introduction générale
- Matériel et méthode : Notions générales – Description de la zone d'étude – Matériels et méthodologie de travail.
- Résultats, analyses et discussion.
- Conclusion.



Matériel

Et

Méthode

I. Notions générales

I.1.Définition des zones humides

Les zones humides sont des zones où l'eau est le principal facteur contrôlant l'environnement naturel et la vie végétale et animale associée. Le terme recouvre des milieux très divers caractérisés par la présence d'eau pendant au moins une partie de l'année, des sols saturés d'eau (morphologie de l'eau) et des types de végétation hygroscopiques, adaptés à ces sols ou immergés.

Au sens de la convention de Ramsar : « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas les six mètres » (**Bouakkaz , 2017**)

I. 2.La Convention de Ramsar sur les zones humides

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides Et de leurs ressources. Négocié tout au long des années 1960 par des pays et des organisation non gouvernementales préoccupés devant la perte et la dégradation croissantes des zones Humides qui servaient d'habitats aux oiseaux d'eau migrateurs, le traité a été adopté dans la Ville iranienne de RAMSAR, le 2 février 1971, et est entré en vigueur en 1975. C'est le seul Traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les Pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète.

Cette convention a trait à la conservation des zones humides d'importance internationale, Particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau et résulte de trois projets élaborés par L'Union Internationale de la Conservation de la Nature (U.I.C.N) :

1. Le projet MAR pour la conservation des marais ;
2. Le projet AQUA pour la conservation des lacs et des rivières ;
3. Le projet TELMA pour la conservation des tourbières.

4. La Convention a pour mission : « La conservation et l'utilisation rationnelle des zones Humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, En tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». Cette convention, véritable instrument juridique, est le cadre légal de protection

internationale des zones humides surtout celles inscrites à la liste de ladite convention (Bendahmane, 2015)

I.3. Généralités sur Les oiseaux d'eau

I.3.1. Définition des oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend écologiquement des zones humides, et qui sont pour la plupart de grandes espèces migratrices. On utilise également le terme de l'avifaune aquatique. Le terme « oiseau d'eau » inclut l'ensemble des familles taxonomiques dont les membres sont principalement des oiseaux qui dépendent des zones humides, pendant au moins une partie de leur cycle de vie l'état des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie (Saifouni ,2009).

Les oiseaux de rivage sont définis comme la collection comprenant la famille taxonomique Ses membres sont principalement des oiseaux dépendant des zones humides au moins une partie de leur cycle de vie. Deux catégories Les oiseaux aquatiques se distinguent par : Les oiseaux d'eau au sens strict : ils sont complètement dépendants des zones humides. Sauvagine au sens large : pas entièrement dépendante du lieu humides, mais ils les utilisent pendant la nidification ou comme zones à nourrir (Chettibi, 2020)

I.3. 2.Migration des oiseaux d'eau

I.3.2.1. Définition du terme “migration”

Les migrations sont des déplacements réguliers qui ont lieu chaque année aux mêmes saisons selon des directions précises et sur des distances à peu près constantes. On notera toutefois que d'autres animaux se livrent à des migrations, en particulier Divers Invertébrés marins, de nombreux poissons, les baleines, quelques papillons et quelques mammifères (chauves- souris, ongulés). Mais, pris dans leur ensemble, ces groupes comprennent beaucoup moins de migrateurs que les oiseaux. Les déplacements périodiques d'animaux entre les lieux de reproduction et les lieux de séjour offrent des conditions de vie plus favorables que le lieu d'origine (douceur du climat, humidité plus importante et, en règle générale, nourriture plus abondante) (Chabi, 2009).

I.3.2. 2.Migration en Afrique du Nord

L'Afrique du Nord est comme un bas-fond pour les oiseaux Refuge d'automne après une traversée de la Méditerranée et Refuge de printemps après une traversée de la Méditerranée à travers le désert. Afflux européen et asiatique d'ethnies multiples en Afrique du Nord Sera

empilé lors de la migration vers la course Africain. Leurs périodes de passage respectives peuvent se chevaucher ou hériter l'une de l'autre, Dans ce dernier cas, la durée de passage dure plusieurs mois, de sorte que pour les mêmes espèces, la migration postnuptiale la plus tardive peut croiser la migration pré-nuptiale la plus tardive (**Jugurta et Athmane, 2019**).

I.3.2.3. Migration en Algérie

L'Algérie placée dans le système d'immigration intrarégional Migrations transsahariennes entre le Paléarctique et l'Eurasie et l'Afrique tropical. En effet, l'Algérie occupe une position charnière dans ce système d'immigration car Il se trouve sur deux grandes voies de migration (voies de migration) dans l'est de l'océan Atlantique(**Jugurta et Athmane, 2019**).

I.3.2.4. Les oiseaux d'eau d'Algérie

D'après(**Bellatreche,2007**)240 espèces d'oiseaux peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie, 125 de ces espèces d'oiseaux d'eau avaient une association forte à très forte avec les zones humides parce qu'elles vivaient dans ou autour de ces zones et dépendaient de ces habitats à des moments précis de leur cycle de vie. Parmi les 125 espèces d'oiseaux aquatiques on distingue deux types :

Il existe 109 espèces d'oiseaux d'eau au sens propre (ou strict), c'est-à-dire des espèces d'oiseaux d'eau qui dépendent entièrement des zones humides.

II. Le dénombrement des oiseaux d'eau

Le dénombrement International des oiseaux d'eau (DIOE) est un programme de surveillance sur site des populations d'oiseaux d'eau, coordonné par Wetlands International depuis 1967, initialement connu sous le nom de Service international de recherche sur les oiseaux d'eau.. Le recensement est effectué dans le monde entier et, en 2003, la nouvelle stratégie coordonnée mondiale a remplacé les quatre divisions d'enquête continentales d'origine. La coordination au niveau continental est la suivante :

- Les statistiques sur les oiseaux d'eau en Afrique sont coordonnées par un bureau à Nairobi, au Kenya.
- Les dénombrements d'oiseaux d'eau en Asie (y compris en Océanie) sont coordonnés à partir d'une antenne à Delhi, en Inde.

- Aux États-Unis, les dénombrements d'oiseaux de rivage dans les néotropiques ont été Succursale américaine de Wetlands International à Buenos Aires, Argentine.

Les objectifs des dénombrements sont suivants

- Évaluer la taille des populations d'oiseaux d'eau.
 - Décrire l'évolution de la taille et de la distribution de ces populations.
 - Identifier les zones humides d'importance internationale pour les oiseaux d'eau, quelle que soit la saison.
- Fournir les informations nécessaires pour gérer et protéger les populations d'oiseaux d'eau par le biais de conventions internationales, de législations nationales et d'autres moyens. Des comptages sont effectués dans près de 100 pays chaque année et impliquent environ 15 000 compteurs, dont la plupart sont des bénévoles. Plus de la moitié de l'effort est concentré en Europe, mais depuis 1990, la participation dans d'autres parties du monde a considérablement augmenté. Il y a entre 300 et 40 millions d'oiseaux d'eau dans le monde chaque année (Boumaaza, 2020).

II.1. Les objectifs de dénombrement des oiseaux d'eau

Les comptages sont effectués pour un certain nombre de raisons et pour obtenir des informations sur la dynamique des oiseaux d'eau à différents niveaux :

- Au niveau local (sites d'étude)

Estimations du nombre d'espèces différentes d'oiseaux d'eau occupant le site, de leurs fluctuations et de la capacité de charge du site afin que les comptages puissent être comparés aux différents sites de la zone, d'autres objectifs tels que l'abondance des oiseaux et leur composition spécifique qui aideront comprendre les causes de ces changements et évaluer l'impact de certaines activités (chasse, pêche, élevage, etc.).

- Au niveau national

Nous comptons les oiseaux d'eau pour comprendre l'importance et le rôle des zones humides et leur recommandons des moyens de prendre ces mesures de conservation des écosystèmes. En particulier, veiller à l'application de la législation protégeant les zones humides (espèces menacées, chassables, période de chasse, etc.) et approfondir nos connaissances sur la biologie de ces espèces (migration, migration, etc.).

- Au niveau international

L'objectif principal de ces recensements est de contribuer à la connaissance et à la conservation du plus grand nombre possible d'espèces et de leurs habitats. Il s'agit donc d'un système de surveillance à long terme axé sur l'hivernage de ces oiseaux.

Les informations recueillies permettent d'estimer les populations à l'échelle régionale, de suivre l'évolution des effectifs et des distributions et d'identifier les sites d'importance écologique.

II.2. Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau

De nombreuses méthodes et techniques sont employées pour permettre de suivre aux mieux les dénombrements des oiseaux d'eau. Ces dernières se heurtent toujours à de multiples facteurs liés à la biologie de ces oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les biotopes aux rythmes des saisons et des années. Ainsi, une différence entre le nombre d'oiseaux observés et celui réellement présents existe presque toujours. Cependant, des méthodes basées sur des procédés photographiques par estimation visuelle de la taille des bandes des oiseaux au sol, en avion ou en bateau ont été décrites. Mais pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux d'eau, une combinaison de ces procédés est souhaitée

- **Le dénombrement exhaustif** : ce cas, on considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue ; tous les individus sont comptés. C'est la méthode retenue quand le dénombrement porte sur des espèces diurnes facilement détectables et quand l'espace géographique est relativement limité et que tous les sites utilisés par la ou les espèces à dénombrer sont visités. C'est la technique appliquée pour dénombrer les oiseaux d'eau particulièrement en période d'hivernage. Le principe de ce dénombrement est calé sur deux caractéristiques hivernales de ces espèces : elles sont grégaires et elles utilisent des sites de regroupement qui sont traditionnels. En conséquence, la connaissance de ces sites et leur visite systématique avec évaluation des nombres d'individus présents répond aux exigences d'un dénombrement exhaustif, deux méthodes sont alors utilisées : dénombrement au sol et dénombrement en avion.

- **Le dénombrement relatif** : Contrairement aux méthodes absolues, les méthodes relatives renseignent sur une abondance dite « relative » des espèces d'oiseaux. Ces méthodes sont employées le plus souvent sur de vastes territoires lorsque les méthodes de dénombrement

absolu ne peuvent être mises en place. Elles permettent de comparer les abondances relatives des espèces entre elles, entre habitats et dans le temps sur la base d'une très forte corrélation linéaire entre l'abondance relative mesurée et l'abondance réelle pour une espèce donnée. Ces méthodes reposent soit sur des itinéraires échantillons soit sur des points d'écoute (IPA, EFP, EPS)(Jugurta et Athmane.2019).

III. Présentation de la zone d'étude

III.1. situation géographique

La commune d'El Mahmel est l'une des 21 communes que compte la wilaya de Khenchela. Elle compte deux agglomérations secondaires (Ouled Azzedine et Icherthithéne). La commune d'El Mahmel fait partie de la Daïra d'OuledRechache (Zoui), située à 9 km du chef-lieu de la Wilaya. Sur l'axe de la RN n° :32 qui traverse l'agglomération d'est en ouest la reliant au chef-lieu de Daïra d'OuledRechache. Elle occupe un site relativement plat en légère déclivité d'Ouest en Est.

Sebkhat El Mahmelse situe entre :

- Longitude : ($7^{\circ} 15' 33.88$ et $7^{\circ} 22' 47.28$ ») Est ;
- Latitude : 236 km ($35^{\circ} 20' 26.63$ et $35^{\circ} 24' 24.97$ ») Nord ;
- L'altitude moyenne : 1070m.

Superficie du plan d'eau est d'environ 612 ha en haute eau divisé en trois compartiments (ChottLakhlefna 75 ha, Chott Oled Amara 370 ha et chott OuledMbarek 182 ha), tandis que la superficie totale de la zone humide de la Sebkha est d'environ 2800 ha.

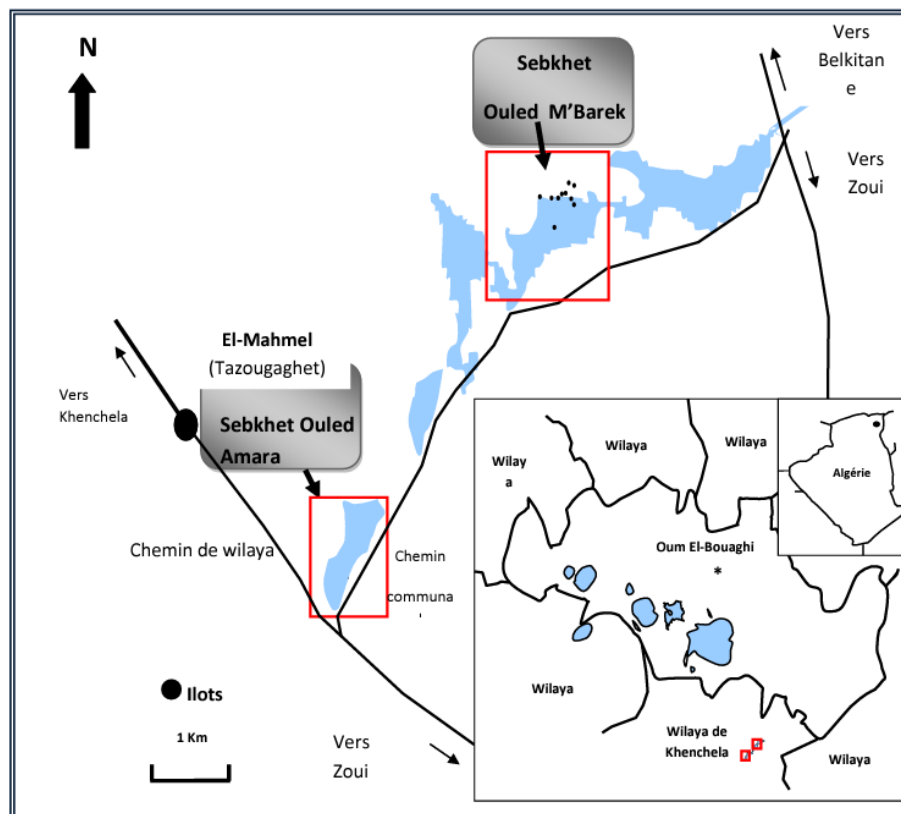


Figure 1 : Position géographique de Sebkhat El Mahmel (Bouakkaz,2017)

III.2.Pédologie

Le sol salin est principalement distribué dans la région de Sebkhass. Se développe sur des roches riches en sodium. Il peut s'agir de roches naturellement riches Sodium provenant d'aquifères salins ou de roches secondaires riches en sodium Originaires du continent. Les mauvaises pratiques culturelles conduisent à un enrichissement secondaire, Pendant ce temps, la montée des eaux chargées de sel finit par assainir le sol en raison Ces remontées de sel sont multiples. L'irrigation associée à une forte évapotranspiration est Une des raisons les plus fréquemment évoquées (**Benazouz, 1986**). Les sols salins sont caractérisés par des profils simples à une seule couche, assez épaisse, Composé de matières organiques et minérales enfermées dans des dépôts de sel précipité .(**Bouakkaz, 2017**).



Figure 2: Les sols salés de la région des Sebkhass (Notre élaboration)

III.3. Climatologie

Le climat est de type semi-aride, il est caractérisé par une grande variabilité annuelle et inter annuelle, avec une période sèche s'étale sur 04 mois, allant de Mai à Aout, et une période humide de à 08 mois, de Septembre à Avril. (**Daghbouche. R Et Djebaili .N.2017**)

III.4. Ressources en eau

III.4.1. Les eaux superficielles

L'hydrologie de la vallée a deux saisons. A partir de septembre, la reprise des pluies après la saison sèche n'est pas suffisante car l'augmentation du débit dans la vallée n'est pas évidente. Des inondations sont possibles vers la fin de la saison des pluies car le débit de la vallée augmente en mars. La coïncidence de cette période avec les influences du ruissellement a entraîné une efficacité accrue de l'érosion des vallées à l'exutoire des plaines, qui sont fréquemment inondées. (**Sedrati .A .2013**)

III.4.2. Les eaux souterraines

Le territoire de la commune d'El Mahmel est traversé par de nombreuses vallées fluviales qui convergent pour la plupart vers des zones basses, notamment la Sebkha, située au nord de la commune, et constituent ainsi une source d'approvisionnement en eaux souterraines.

(**Hamdaoui .Fet Djembia .D.2016**).

IV. Matériel de comptage

IV.1. Matériel

Pour le comptage, les équipes ont utilisé le matériel suivant :

- Long vue × **200**
- Paires de jumelles
- GPS
- Appareils photo numériques
- Guides d'identification des oiseaux (oiseaux d'Europe et d'Afrique du nord)
- Bloc-notes et fiches de dénombrement



Photos : Matériels utilisés lors de nos sorties de terrain au niveau de Sebkhath El Mahmel.

IV.2.Méthode de contage et d'inventaire

Les objectifs de notre étude se résume en un inventaire régulier bimensuel avec le suivi de la phénologie des oiseaux d'eau ayant fréquenté Sebkhath El Mahmel, durant une période de 04 mois consécutives, du Février au mai 2023, d'une journée entière (8h à 16h, soit 8h de (suivi/jour) ont été effectuées, faisant ainsi un total de 08 sorties, soit 64 heures pendant toute la période d'étude afin de déterminer leurs statuts phénologique. De plus, nous avons suivi l'occupation et l'utilisation de ce plan d'eau par l'avifaune aquatique. Nous avons utilisé des repères constants dans le site d'étude pour localiser cette avifaune aquatique.



Résultats, Analyse et Discussion

V.1.Résultats

Le climat

Le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème (**Dajoz, 1957**). En effet, il est une composante directe et déterminante qui agit directement sur la distribution spatiale des espèces vivantes, il influe sur l'activité des biocénoses ainsi que l'état hydrologique, il est également un facteur prépondérant sur l'orientation des activités agricoles et pastorales ... L'étude climatique a été établie en utilisant les données issues de station météorologique d'El Hamma (Wilaya de Khnchela).

Les caractéristiques climatiques sont tirées d'une chronique de 10 ans (2013-2022) d'observation à la station d'El-Hamma, nous avons choisi cette période car elle correspond à la période de notre étude.

V.1.1.La température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat, elle est une grandeur physique liée à la sensation de chaud et froid d'un corps par rapport à un autre corps. Par définition, une température est une mesure numérique d'une chaleur, sa mesure se fait par détection de rayonnement thermique, la vitesse des particules, l'énergie cinétique, ou par le comportement de la masse d'un matériau thermométrique(**Roger et al. 2006**).

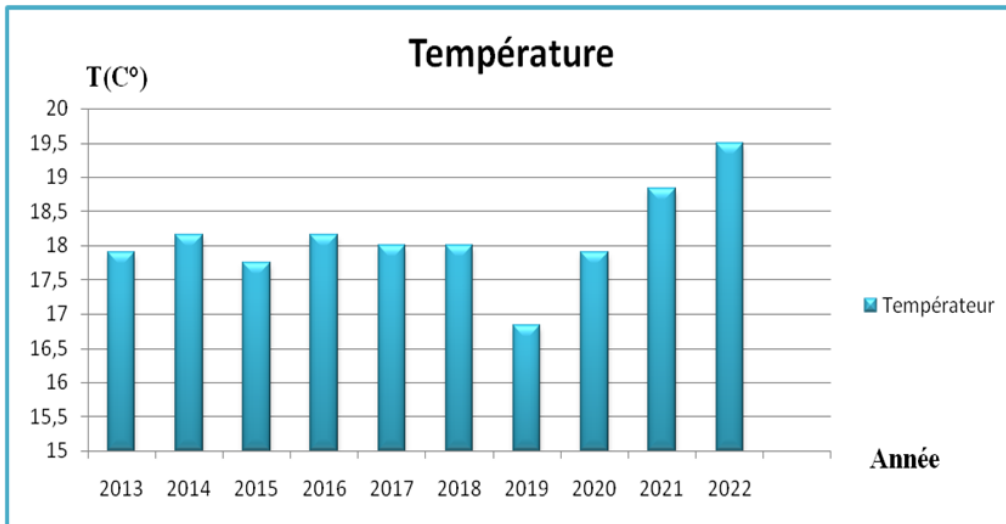


Figure 3: Température moyenne annuelle de Khenchela (2013-2022).

La (Fig. 03) , illustre que les années les plus chaudes sont 2021 et 2022 avec une température moyenne maximale de 19.5°C, alors que l'année la plus froid est 2019 avec une température moyenne minimale de 16.83 °C.

V.1.2.La pluviométrie

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale dans l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche, qui joue un rôle régulateur des activités biologiques (Ramade, 1984).

Les précipitations moyennes annuelle de la période (2013-2022) sont de 446.9 mm ;L'année le plus pluvieux est 2019 avec une moyenne de 713 mm et le plus sec est 2022 avec une moyenne de 76mm (Fig.04).

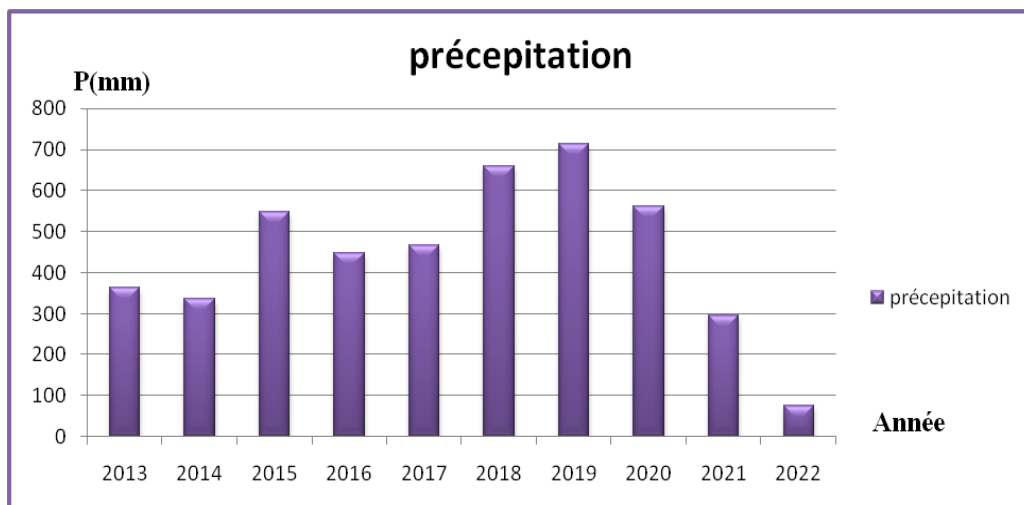


Figure 4 :Précipitation moyenne annuelle de Khenchela (2013-2022).

V.1.3.Humidité

L'humidité ou degré hygrométrique est le pourcentage de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Elle est très importante car elle influe sur l'évaporation (Ramade, 2002). Les valeurs d'hygrométrie de la période (2013-2022) sont indiquées dans (Fig.05).

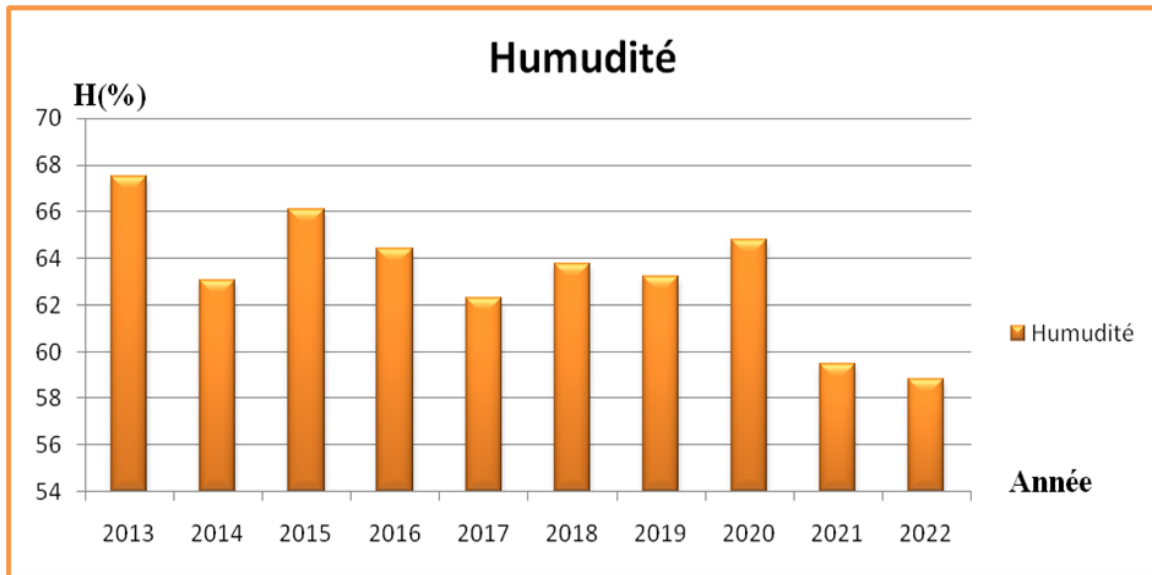


Figure 5: Humidité annuelle de Khenchela (2013-2022).

A partir de la figure 05 on constate que les valeurs de l'humidité sont relativement homogènes. Les données hygrométriques montrent que le pourcentage le plus élevé est enregistré durant l'année de 2013 avec une moyenne de 67.5% ce qui explique qu'il est le mois le plus humide, et le plus faible durant l'année de 2022 avec une moyenne de 58.83 %.

V.1.4.Le vent

Le vent est le résultat de la différence de pression entre deux zones voisines. Il provoque le déplacement d'air et transporte ainsi les caractères climatiques. (Roger et al, 2006). Le vent assure le remplacement de l'air plus ou moins saturé au contact de la surface évaporant par des nouvelles couches ayant une température et une humidité généralement plus faibles. Il favorise donc l'évaporation, d'autant plus que sa vitesse et sa turbulence sont grandes. La vitesse moyenne annuelle des vents dans la région d'étude est de 21.33 m/s.

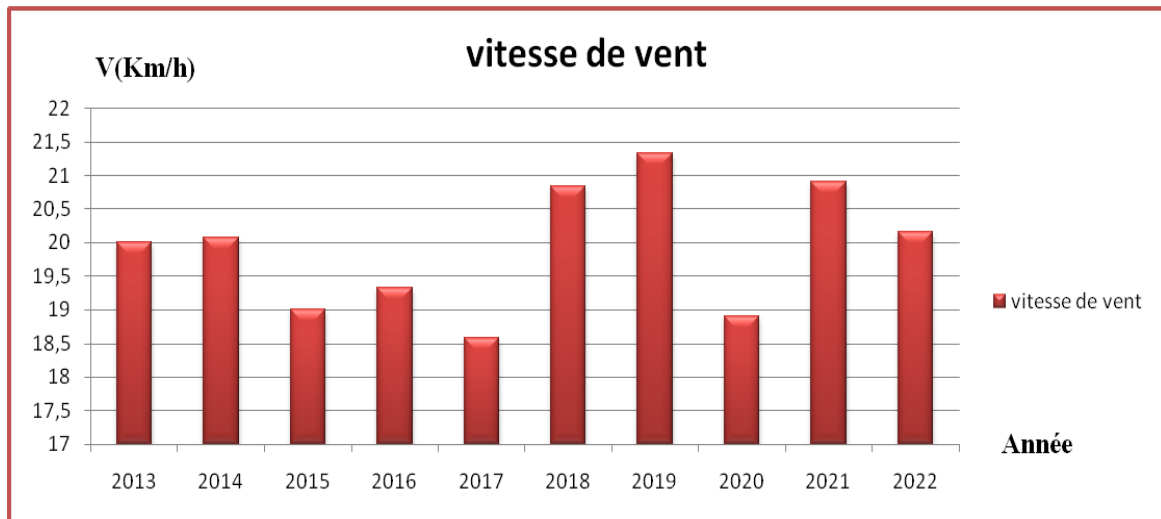


Figure 6: Vitesse de vent annuelle de Khenchela(2013-2022).

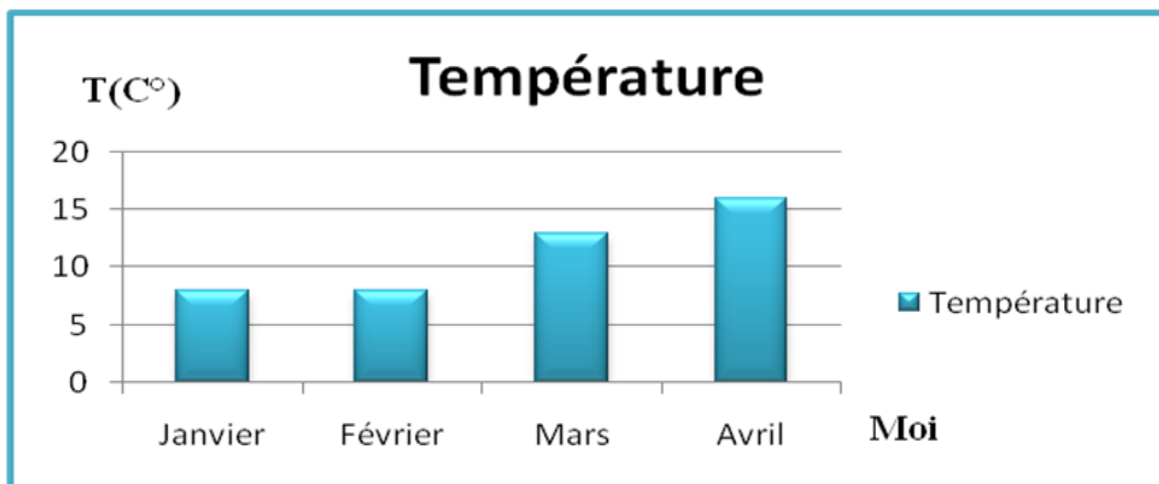


Figure 7: Température moyenne mensuelles de Khenchela (2023).

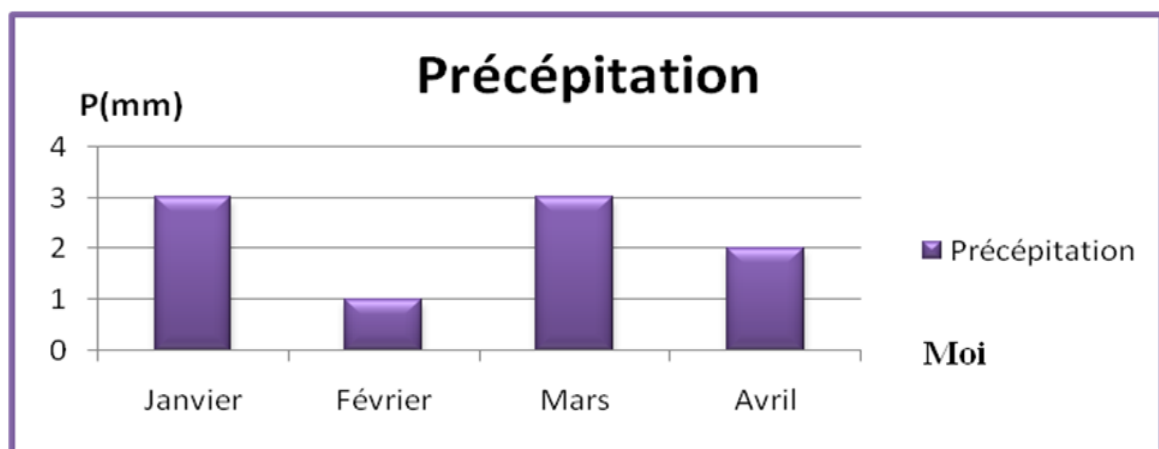


Figure 8: Précipitations moyennes mensuelles de Khenchela(2023).

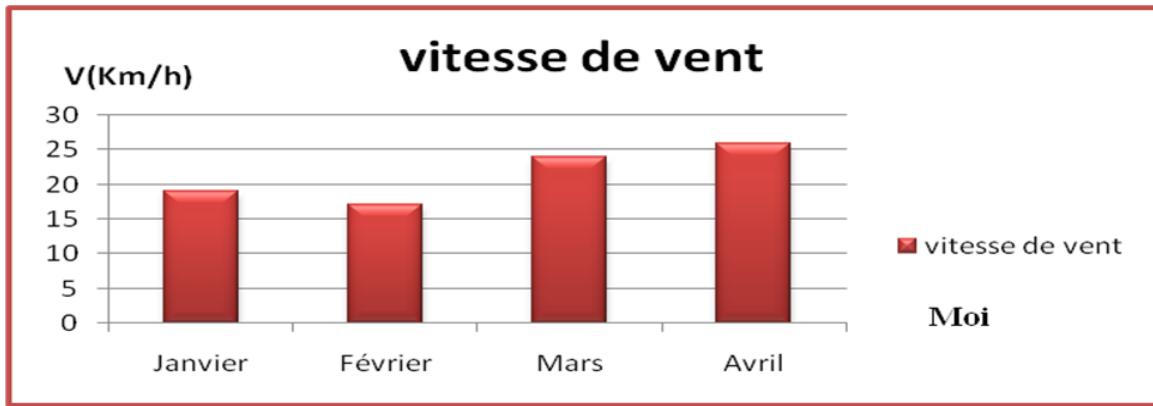


Figure 9: Vitesse du vent mensuel de Khenchela (2023).

V.1.5.Diagramme Ombrothermique

La combinaison des deux principaux facteurs climatiques, la température et les précipitations est intéressante dans la mesure où elle permet de déterminer les mois véritablement secs, cette relation permet d'établir un graphe dit Ombrothermique(Gaagai, 2009).

D'après Gaussen (1953), sur ce graphe les températures sont portées à l'échelle double des précipitations considère comme mois sec celui où le total mensuel des précipitations (P) exprimé en millimètres, est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle

(T) exprimée en degrés Celsius, $P < 2T$ (indice de Gaussen).

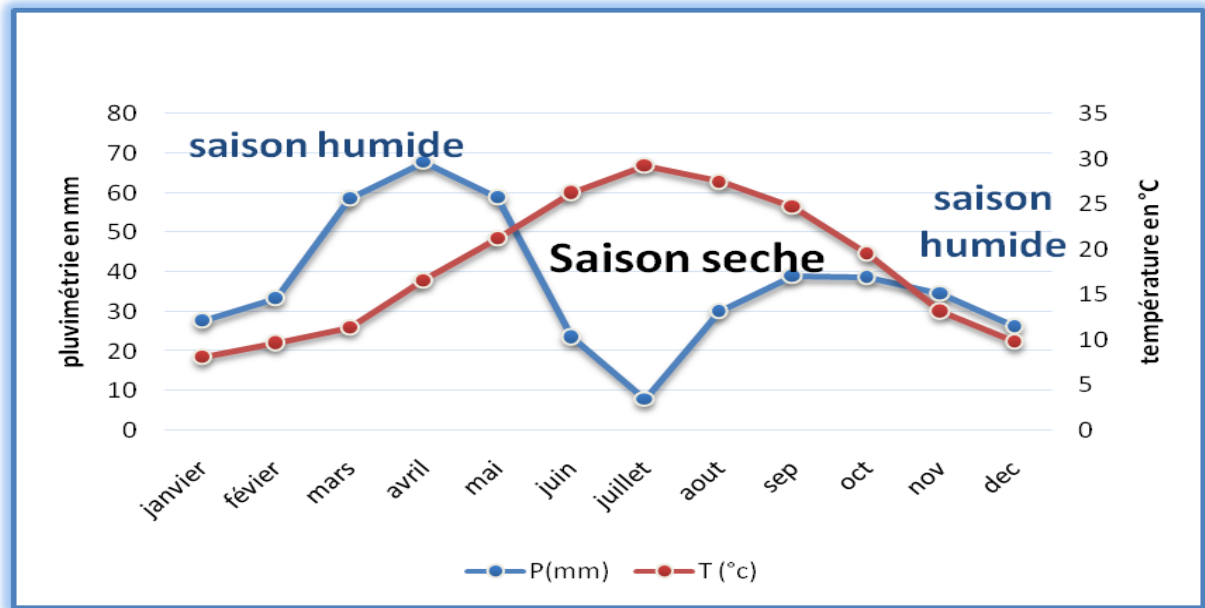


Figure 10: Diagramme ombrothermique de Gaussen et de Bagnols de la zone d'étude (2013-2022)

Ce diagramme représente la moyenne de température et la moyenne de précipitation de la région de kenchela dans la période (2013-2022) .Il existe dans la région du Khenchela deux périodes, la période humide s'étale sur les mois janvier jusqu'à mai et de novembre jusqu' à décembre .la période sèche s'étale sur 5 mois de mai jusqu'à octobre.

Tableau 1: Dénombrement hivernal des oiseaux d'eau (2013-2023) (C.F.K)

Espèces des oiseaux	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Canard colvert	300	278	0	120	8	24	12	40	110	40	240
Canard Siffleur	0	0	0	65	0	12	9	60	0	0	0
Canard souchet	1100	0	0	0	12	0	400	600	146	36	184
Canard Pilet	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0
Canard chippeau	0	0	0	0	0	0	25	28	0	0	0
Sarcelle D'hiver	6	0	0	0	0	0	33	0	24	0	1
Flament rose	35	618	120	634	370	21	51	120	52	3	28
Filigulemilouin	1200	0	0	0	0	0	80	32	20	0	0
Tadorme de bilon	687	600	241	620	234	214	5	53	0	20	0
Tadormecasarca	0	0	1	8	4	6	0	0	0	0	0
Foulque macroule	0	0	0	0	0	0	40	220	96	83	108
Avocette élégat	0	0	2	0	0	0	0	0	42	0	6
Erismature a tete blanche	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
Grande cormorant	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Echasse blanche	11	0	0	27	0	0	0	0	32	2	14
Chevoliercmb	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
Aigrette Garzette	0	180	600	0	0	0	1	10	0	0	0
Grand gravelot	0	7	40	0	22	0	0	0	0	4	0
Vaneaux huppés	0	0	0	0	22	7	44	4	10	0	2
Cigogne blanche	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
Grue cendrée	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
Becasseau Sanderling	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Chevalier arlequin	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
Combattant varié	0	0	0	0	22	12	54	0	0	28	0
Chevalier guignette	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Mouette rieuse	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
FiliguleNyroca	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Etorneau unicolore	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Bergeronnette Grise	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Etourneau Sansonnet	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0
Pluvier	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bécassine des marais	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Gravelot a collier	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0

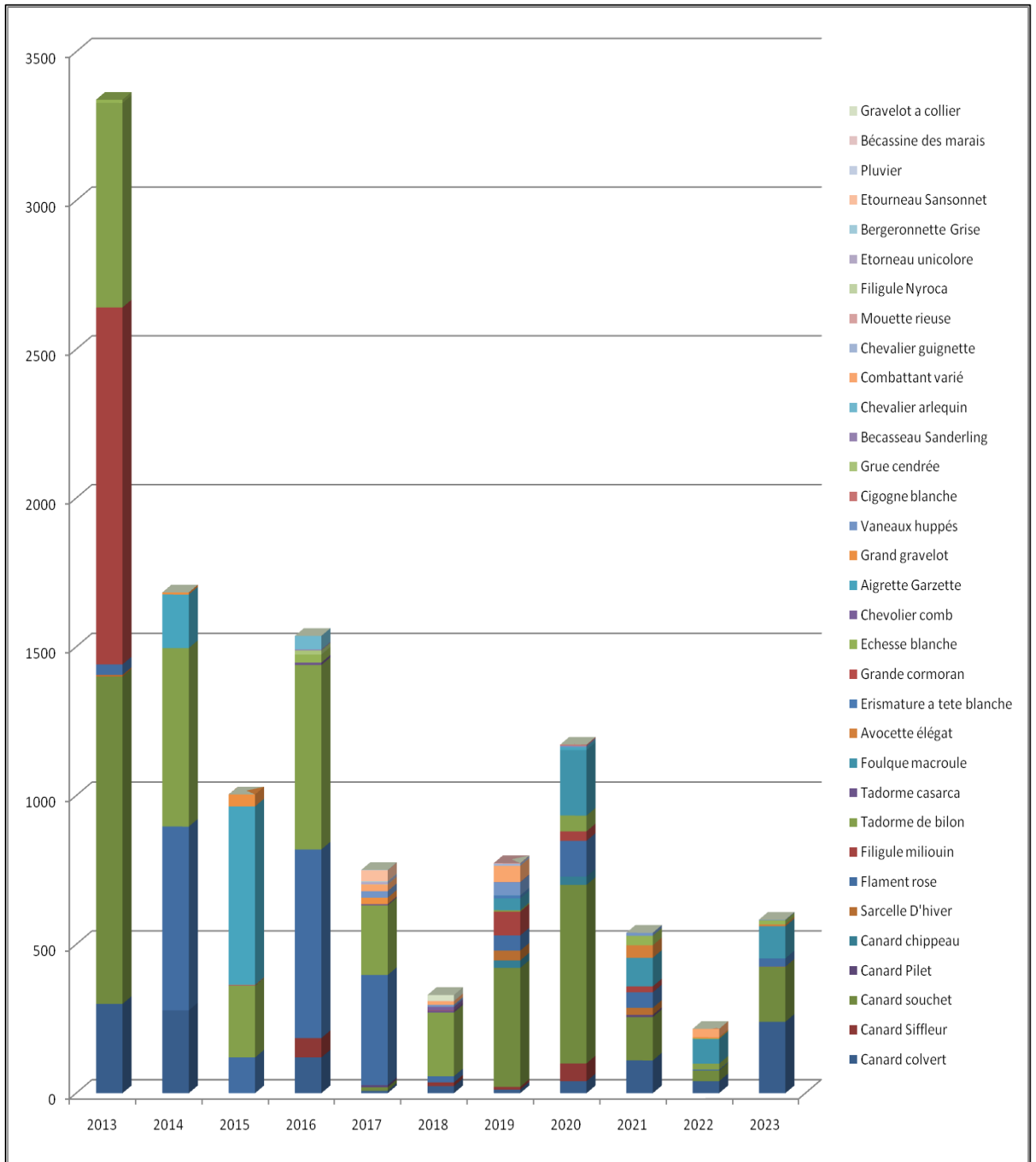


Figure 11: Dénombrement hivernal des oiseaux d'eau (2013-2023).

Tableau 2 : Dénombrement des oiseaux nicheurs Sebkhha El Mahmel 2017 (C.F.K)

Espèces	Nombre							Observations
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune	
Tadrone de Belon : 20	04	04	04	-	-	-	12	
Tadron Casarca:73	22	22	24	-	-	-	29	
Echasse blanche : 69	39	30	34	20	70	-	-	Première rencontre phase couvaision
Cigogne blanche : 01	02	02	02	02	-	08	-	Proximité de plan d'eau

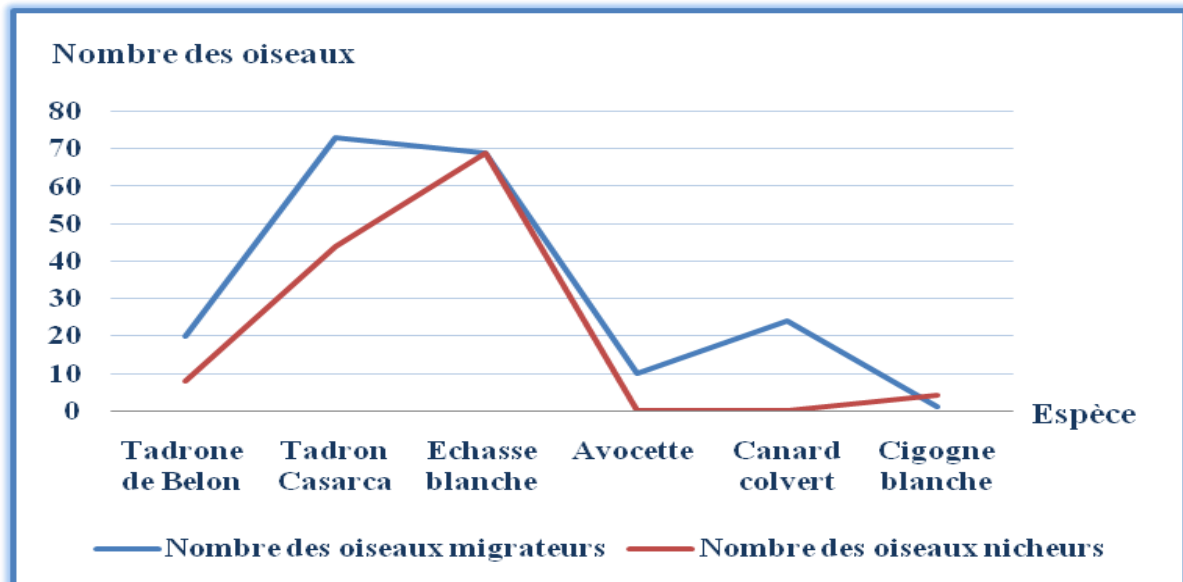


Figure 12: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkhha El Mahmel 2017.

Tableau 3: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhha El Mahmel 2018 (C.F.K)

Espèces	Nombre							Observations
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune	
Echasse blanche : 68	34	34	34	130	-	-	-	cris d'alertes

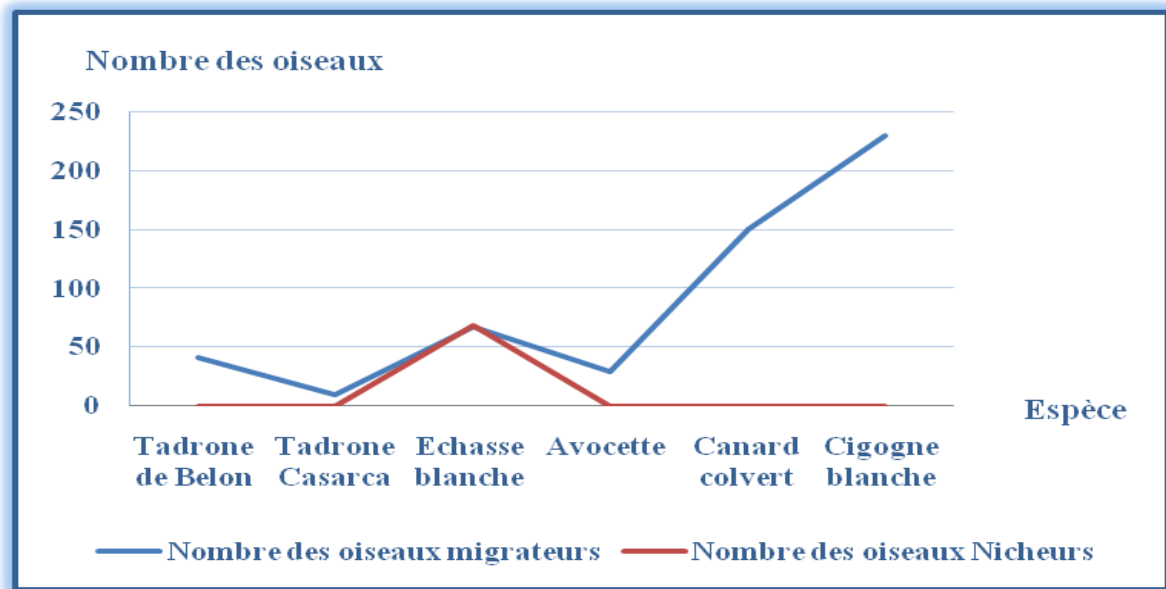


Figure 13: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkhha El Mahmel 2018.

Tableau 4: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhha El Mahmel 2019 (C.F.K).

Espèces	Nombre						
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune
Foulque Macroule	40	40	20	-	-	01	-
Canard colvert	01	01	01	-	-	12	-
Tadorne de belon	02	02	02	-	-	24	-
Echasse blanche	14	14	07	14	-	-	-

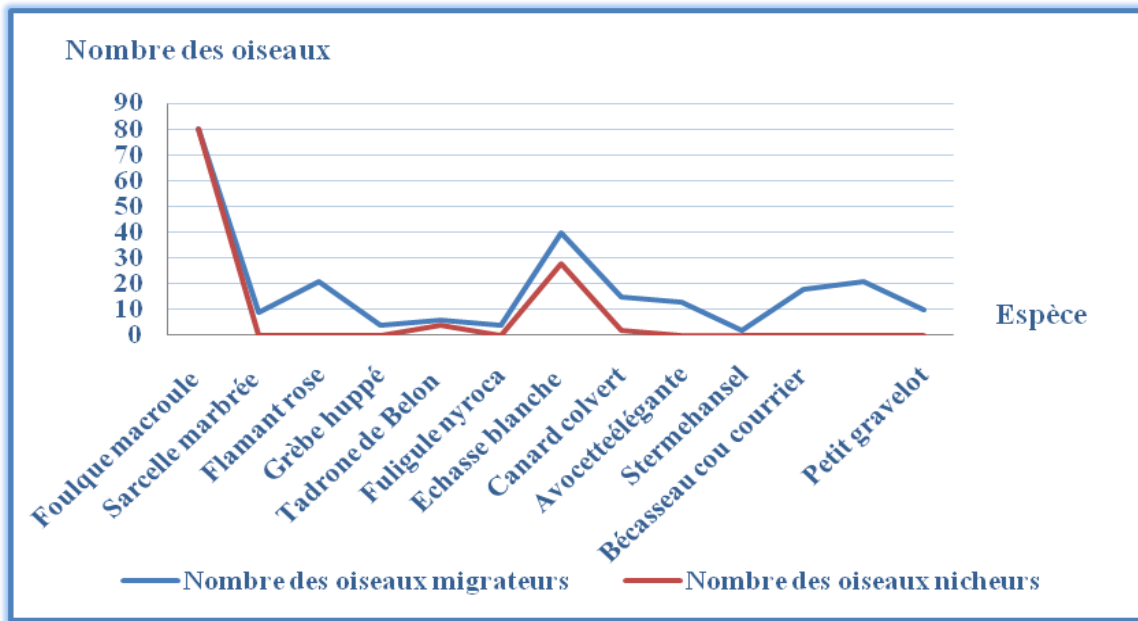


Figure 14: Dénombrement des oiseaux migrants et nicheurs Sebkh El Mahmel 2019.

Tableau 5 : Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkh El Mahmel 2020 (C.F.K)

Espèces	Nombre						
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune
Canard couhiest :86	24	24	24	-	-	38	-
Foulque macroule : 292	110	110	110	-	-	60	12
Tadrone de Belon : 40	15	15	15	-	-	10	-

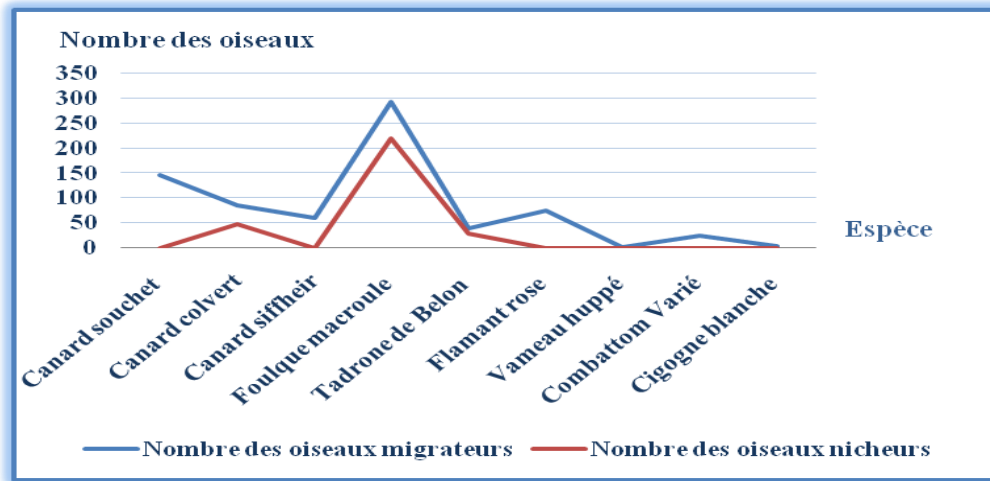


Figure 15: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkhha El Mahmel 2020.

Tableau 6: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhha El Mahmel 2021 (C.F.K)

Espèces	Nombre						
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune
Foulque macroule : 124	58	58	54	-	-	08	-
Canard colvert:104	44	44	44	-	-	16	-
Echasse blanche : 40	18	18	18	05	-	04	-

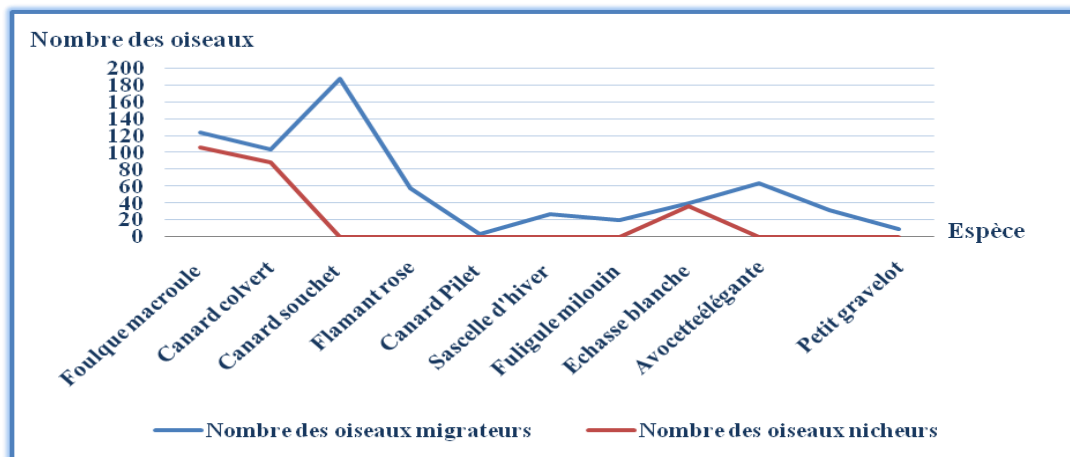


Figure 16: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkhha El Mahmel 2021.

Tableau 7: Dénombrement des oiseaux Nicheurs Sebkhha El Mahmel 2022 (C.F.K) .

Espèces	Nombre						
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune
Canard colvert : 250	50	50	50	-	-	-	38
Tadorne de belon : 42	21	21	21	-	10	-	-

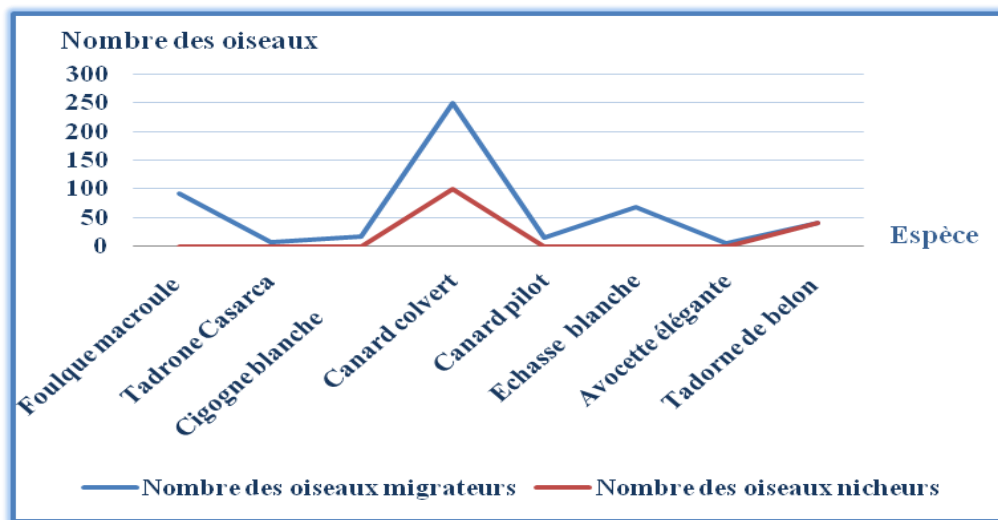


Figure 17: Dénombrement des oiseaux migrateurs et Nicheurs Sebkhha El Mahmel 2022

Tableau 8: Dénombrement des oiseaux nicheurs et migrateurs sebkhha EL Mahmel 2023 (C.F.K)

Espèces	Nombre						
	Male	Femelle	Couple	Nids	Œufs	Poussin	Jeune
Canard colvert	97	97	194	-	-	30	-
Tadorne de belon	04	04	08	-	-	-	07
Gravelot à collier interrompu	17	17	34	-	-	06	-

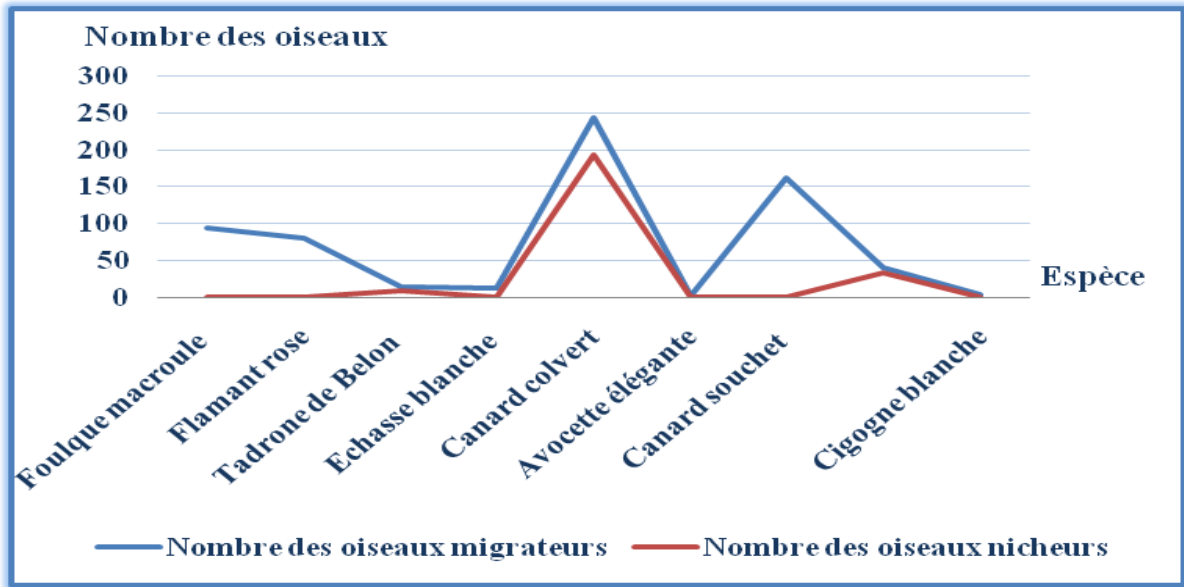


Figure 18: Dénombrement des oiseaux migrateurs et nicheurs Sebkhha El Mahmel en 2023.

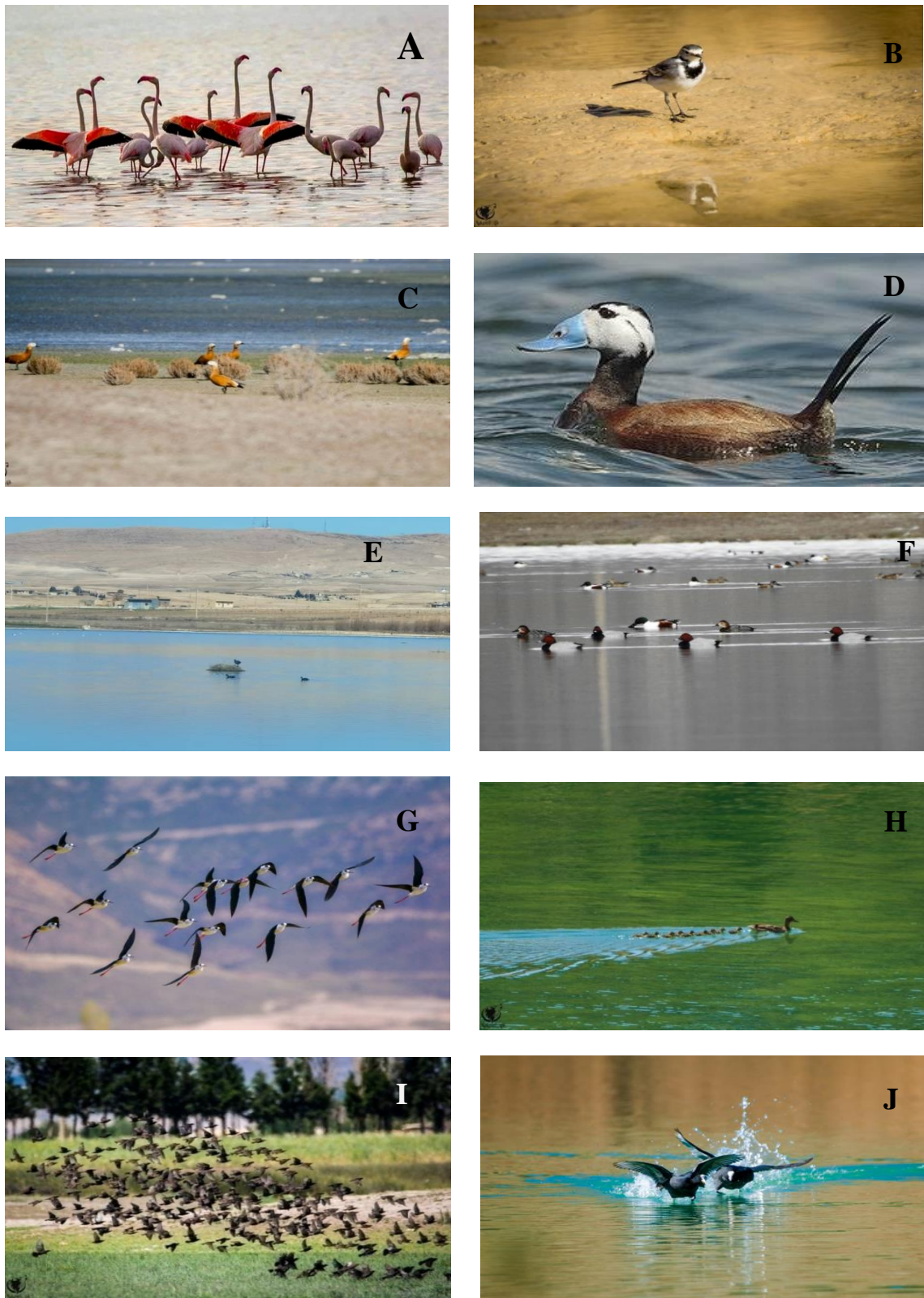


Figure 19 : photos prise aucours de nos sorties de terrain

A :Flamant rose (Notre élaboration)

B : Grand gravelot (C.F.K)

C:Tadornecasarca (C.F.K)

D : Erismature a tete blanche (C.F.K)

F : Canard colvert – Canard souchet (C.F.K)

G : Echasse blanche en vol (C.F.K)

H: Canard colvertpossin (C.F.K)

I :Etourneau Sansonnet (C.F.K)

E : Echasse blanche nidation

J :Foulque macroule (C.F.K)

Tableau 9: Les familles représentées dans sebkhat El mahmel

<i>Famille</i>	<i>Espèce</i>	<i>Nom scientifique</i>
<i>Anatidae</i>	Le Canard Colvert	Anas platyrhynchos
		Anas strepera
	Le Canard Chipeau	
		Anas Penelope
	Le Canard Siffleur	
		Anas clypeata
	Le Canard Souchet	
	Le Canard Pilet	Anas acuta
	Le Tadorne de Belon	Tadornatadorna
	Le Tadorne casarca	Tadorna ferruginea
	Le Fuligule Nyroca	Aythya nyroca
Le Fuligule Milouin	Aythya ferina	
	L'érismature à tête blanche	Oxyura leucocephala
	Sarcelle D'hiver	Anas crecca
<i>Rallidae</i>	La Foulque macroule	Fulica atra
	Becasseau Sanderling	Calidris alba
<i>Scolopaciidae</i>	La Bécassine des marais	Gallinago gallinago
	Le Chevalier Arlequin	Tringa erythropus
	Chevalier guignette	Actitis hypoleucos
	Combattant varié	Philomachus pugnax
	Chevalier comb	Calidris pugnax
<i>Laridae</i>	La Mouette rieuse	Larus ridibundus
<i>Charadriidae</i>	Le Gravelot à collier interrompu	Charadrius alexandrinus
	Le Grand Gravelot	Charadrius hiaticula
	Le Vanneaux huppé	Vanellus vanellus
	Pluvier	Charadrius
<i>Recurvirostridae</i>	L'Echasse blanche	Himantopus himantopus
	L'Avocette élégante	Recurvirostra avosetta
<i>Phalacrocoracidae</i>	Le Grand Cormoran	Phalacrocorax carbo
<i>Ardeidae</i>	L'Aigrette garzette	Egretta garzetta
<i>Sturnidae</i>	Etorneau unicolore	Sturnus unicolor
	Etourneau Sansonnet	Sturnus vulgaris
<i>Motacillidae</i>	Bergeronnette Grise	Motacilla alba
<i>Ciconiidae</i>	La Cigogne blanche	Ciconia ciconia
<i>Phoenicopteridae</i>	Le Flamant rose	Phoenicopterus roseus

V.2.Analyses et discussion

V.2.1.Les oiseaux migrateurs

Le tableau (01) et la figure (03) représente les oiseaux migrateurs pendant (2013-2023), où il y a des fluctuations entre les espèces migratrices d'eau certaines années, et ces défranchisations sont causées par des changements dans certaines conditions favorables naturelles (l'alimentation , pollution , qualité d'eau ...) pour certaines espèces. Par conséquent, nous notons que l'année au cours de laquelle les oiseaux ont le plus migré a été l'année 2013, avec un nombre de 3339 oiseaux et 6 espèces, par rapport aux dix autres années, car l'année 2019 est considérée comme la plus diversifiée parmi les oiseaux et est estimée à 15 espèces, et on constate également une diminution importante du nombre d'oiseaux, surtout l'année 2022. Il a été estimé à 216 oiseaux et 8 espèces au total pour cette année, et cela est dû à plusieurs facteurs :

- Les oiseaux migrent généralement en réponse aux changements saisonniers. Les différences de durée du jour et de la nuit, ainsi que les changements de température(**Fig.03**), entraînent des comportements migratoires. Par exemple, lorsque l'automne arrive dans l'hémisphère nord et que les jours raccourcissent, de nombreux oiseaux commencent leur migration vers des régions plus chaudes pour hiverner .
- Le changement climatique à long terme affecte considérablement Les facteurs climatiques, tels que les précipitations et la température (Fig.03 ,04) , ont un impact direct sur la disponibilité des ressources alimentaires pour les oiseaux. Les oiseaux migrent souvent vers des régions où la nourriture est abondante. Par exemple, lorsque les températures deviennent plus froides dans une région, certains oiseaux migrent vers des régions plus chaudes où ils peuvent trouver des sources de nourriture plus facilement« flay way ».

Il convient de noter que la migration des oiseaux est un phénomène complexe et que de nombreux autres facteurs, tels que la génétique, la disponibilité des habitats et les interactions avec d'autres espèces, peuvent également influencer les voies migratoires des oiseaux.

V.2.2.Les oiseaux nicheurs

Les oiseaux migrateurs nicheurs d'eau sont des oiseaux qui effectuent des déplacements périodiques entre les aires de reproduction et les aires d'hivernage. Les oiseaux migrateurs nicheurs d'eau effectuent de longs voyages pour diverses raisons, notamment la recherche de ressources alimentaires et d'un climat plus propice à la survie et à la reproduction.

Ces oiseaux ont besoin de ressources alimentaires adéquates, d'habitats sûrs pour construire et protéger le nid, et de ressources en eau si les oiseaux dépendent de l'eau pour boire et se baigner. Les espèces diffèrent dans leurs préférences et leurs exigences, ainsi que dans les sites qu'elles choisissent pour nicher.

Lorsque les oiseaux migrateurs nicheurs d'eau établissent un nid, ils recherchent un endroit sûr et convenable pour se reproduire. Selon le type d'oiseau. Les oiseaux visent à choisir des sites qui offrent une protection contre les ennemis, tels que les prédateurs et les intrus, et offrent des conditions propices à la construction d'un nid et à l'élevage des jeunes.

De plus, les facteurs climatiques affectent également la relation entre les oiseaux migrateurs et nicheurs et leurs conditions de vie et de reproduction. Le temps de migration et la sélection des sites sont affectés par les changements climatiques, tels que les températures et la disponibilité de l'eau et de la nourriture. Les branches utiles pour la construction de nids doivent être de proximité .

(Fig.12) représente les oiseaux migrateurs et nicheurs de Sebkhate El-Mahmel en 2017, où l'on note qu'il existe 6 espèces migratrices (Tadorne de Belon, Tadorne Casarca, Echasse blanche, Avocette élégante , Canard colvert, Cigogne blanche)

Dont j'ai imbriqué 4 (Tadorne de Belon, Tadorne Casarca, Echasse blanche, Cigogne blanche).

On distingue qu'il y a une espèce qui a maintenu le nombre, qu'elle soit migrante ou nicheuse, et c'était Echasse blanche avec un nombre de 69 individus en raison de la disponibilité des conditions pour sa vie et sa reproduction, comme la température (**Fig.03**) et le taux de précipitations (**Fig.04**) est résumée dans (**Fig.10**) ; et l'aimantation suffisante .

On remarque au cours de cette année 2018 la présence de 6 espèces d'oiseaux migrateurs citées l'année précédente (**Fig.13**), et comme le montre, aucune d'entre elles n'a niché à l'exception de l'échasse blanche, et cela est dû aux exigences responsables de leur nidification.

Au cours de l'année 2019(**Fig.14**), le nombre d'oiseaux a augmenté par rapport aux années précédentes (2017/2018), puisque le nombre a atteint 13 espèces, dont seulement 3 oiseaux se reproduisent. Qu'ils soient migrateurs ou nicheurs, car le nombre d'oiseaux nicheurs a diminué par rapport à ce dernier, on peut donc dire que le climat joue un rôle majeur dans la reproduction et la migration de ces espèces, d'après les deux (**Fig.03,04**)

Au cours de l'année 2020(**Fig.15**), on constate une diminution du nombre d'oiseaux similaire à l'année précédente, et 9 espèces migratrices ont été dénombrées dont 3 nicheuses. Nous avons également constaté que le nombre de canards colverts augmentait par rapport à la nidification et à la migration. Par rapport aux trois années précédentes, ce qui indique qu'il a trouvé ses besoins cette année-là Macroule de Foulque macroule, et qu'il a également migré et chevauché plus que l'année précédente, car on distingue également que le Tadorne casarca augmenté en nombre de migration et de nidification par rapport aux années précédentes , on peut donc dire que les conditions appropriées pour la construction du nid et l'élevage des petits sont réunies, dans ces conditions l'échasse blanche a complètement disparu.

L'année 2021, on distingue la présence de 11 espèces, dont 3 ont nichés, dont deux se sont superposés l'an dernier dans de grandes proportions (Foulque macroule canard colvert) .

L'année 2022 a montré la présence de 8 espèces, dont deux espèces nicheuses car on note une diminution du nombre d'oiseaux migrateurs /nicheurs, cela peut être expliqué par les incendies des forêts qui ont touchés la région dans cette période. Pour cette même année on note une augmentation du nombre d'oiseaux migrateurs.

Le nombre d'oiseaux migrateurs et de nids sur le Canard colvert ; Tadorne de belon ont augmenté comparativement aux années précédentes.

Pour 2023 (**Fig.18**) , la spécificité pour les nicheurs et le retour du limicole en nombre conséquent qui est le Gravelot à collier interrompu (34) et une disparition de la nidification du Canard Souchet

Il est important de noter que tous les oiseaux nicheurs ne sont pas affectés de la même manière par les conditions climatiques et disponibilité d'alimentation. Certaines espèces

peuvent être plus flexibles et capables de s'adapter aux nouvelles conditions, tandis que d'autres peuvent être plus sensibles et donc plus vulnérables tel que (Echasse blanche, Foulque macroule , Canard colvert). De plus, les conditions climatique peuvent varier annuellement dans cette zone humide (sebkhet EL Mahmel),démontrer par les études scientifiques (RAMSAR) sur la relation entre les oiseaux nicheurs et le climat sont en cours pour mieux comprendre ces interactions et les impacts potentiels.



Conclusion

Conclusion

Dans notre étude, sebkhat El Mahmel a accueilli durant la période d'étude environ 34 espèces avifaunistique appartiennent à 13 familles. Les Anatidés constituent la famille la mieux représentée par 11 espèces et les 8 familles (Motacillidae Ciconiidae , Phoenicopteridae ,Gruidae ,Phalacrocoracidae Ardeidae Rallidae ,Laridae) constituent les familles les ... représentées par 1 espèce .et cela est dû à plusieurs facteurs, dont nous déterminons les ressources alimentaires et le climat.

Enfin, les résultats obtenus dans ce travail, attestent de la grande richesse de la diversité aviaire de zone humide de la région de Khenchela. Ces ressources demeurent cependant menacées et nécessitent une gestion écologique adéquate et durable, cette zone d'importance nationale sous forme d'un étendus d'eaux naturelles,temporaires ou l'eau est courante salée.

Pour certains espèces tel que (Echasse blanche, Foulque macroule, Canard colvert), la fluctuation du nombre des espèces migrateurs et nicheuses et en étroite liaison avec les conditions climatique, tandis que pour les étroites oiseaux on n'arrive pas à bien ressortir cette relation.

Il faut sensibiliser tous les utilisateurs de l'eau et des zones humides et réfléchir à une gestion des écosystèmes aquatiques car leur devenir à long terme dépend justement de leur gestion. Nous proposons la classification de cette zone naturelle en aire protégée nationale ou une zone humide Ramsar internationale.



*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques :

Ahlam, C. H. E. T. T. I. B. I. (2020). Utilisation des habitats et facteurs de distribution de certaines espèces aviennes dans les zones humides du Nord-Est Algérie (Doctoral dissertation, Université de M'sila)

Benhallouche& Bendahmane I (2015);écologie de la reproduction des oiseaux d'eau adayet el-ferd (w. tlemcen);pour l'obtention du diplôme de doctorat en foresteries ;université abou-bekr belkaid à tlemcen;

Bouakkaz. A (2017) ;Ecologie du peuplement avien de la sebkha De Ouled Amara (El-Mahmel, wilaya de Khenchela);these en vue de l'obtention du diplôme doctorat;université badjimokhtar - annaba;

Boumaaza. N (2020) ; Ecologie de l'avifaune aquatique dans la zone humide sabkhet el mahmel ; mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master académique ;université abbeslaghrourkhenchela

Chabi. L (2009) ;Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie ; vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences agronomiques Option; Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A.)

Daghbouche. R Et Djebaili .N (2017) . Bio-évaluation de la qualité écologique de la zone humide Sebikha (El-Mahmel) et du barrage de Babar (khenchela) par l'utilisation des indices diatomiques. Mémoire Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master Académique ;Université Abbes Laghrour Khenchela .

El Agbani. M. A. (1997). L'Hivernage des Anatidés au Maroc: principales espèces, zones humides d'importance majeure et propositions de mesures de protection. Thèses d'État ès-Sciences Biologiques

Ghezali. F&Fergougui ,A(2017) ; Biodiversité de l'avifaune de la zone humide de la réserve de chasse de Zéralda, et suivi de la reproduction de Fulica atra et Gallinula chloropus ; Mémoire De fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Biologie ; Université de Blida 1

Hamdaoui .Fet Djambia .D (2016) . Qualité de l'eau potable dans la commune d'EL-Mahmel. Mémoire Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master Académique ;Université Abbes Laghrour Khenchela

KHABTANE. A, RAHMOUNE. C & GHDIR, e. inventaire de l'avifaune de la zone humide de sbikha dans la region semi-aride de kenchela

Rabhi J & Mr. Mouhous A(2019), Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de Bejaia ; Mémoire de Fin de Cycle En vue de l'obtention du diplôme Master ; Université A.MIRA-BEJAIA

Saifouni, A. (2009). Etats des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie. Description et cartographie des habitats de l'avifaune aquatique nicheuse du lac Tonga (Parc National d'El-Kala) (Doctoral dissertation, Thèse Magistère, INA, El-Harrach, Alger).

Sedrati, A. 2013. Etude de la salinité et Détermination de la contamination de la nappe de la Sebka d' El Mahmel. Mémoires de master, l'université de Kenchela .



Résumé

ملخص

يؤكد هذا البحث على أهمية التنوع الحيوي للطيور في منطقة السبخة المحمل في ولاية خنشلة. تم جمع البيانات من خلال إحصاء ومراقبة الطيور المائية والطيور المهاجرة والمستوطنة من عام 2013 حتى مايو 2023. عند حساب الوفرة والتنوع، نجد اختلافات ملحوظة بين المواقع والفصول المختلفة، مما يؤكد أهمية مواقع الدراسة للطيور المائية على مدار العام (فصل الشتاء، الهجرة، العش والتكاثر). بالمقارنة مع السنوات السابقة، تظهر تقلبات في عدد الأنواع المهاجرة والمعششة وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالظروف المناخية، وتظهر تغيرات ملحوظة في وجود وعدم وجود العديد من الأنواع. يمكن أن تحفز أهمية هذا التنوع الحيوي للطيور على تصنيف المناطق الرطبة المهملة بموجب اتفاقية رامسار وإقامة برامج فعالة للحفاظ على المناطق التي تم تصنيفها مسبقاً.

الكلمات المفتاحية : المنطقة الرطبة , سبخة المحمل , الطيور المائية , الهجرة , التعشيش.

RESUME

Ce travail souligne l'importance de la biodiversité aviaire dans la zone humide de Sebkhet El Mahmel, dans la wilaya de Khenchela. Les données ont été collectées à travers le recensement et le suivi des oiseaux aquatiques, migrateurs et nicheurs, effectués de 2013 jusqu'à mai 2023. En calculant l'abondance et la richesse, nous constatons des différences significatives d'un site à l'autre et d'une saison à l'autre, ce qui confirme l'importance des sites d'étude pour les oiseaux aquatiques tout au long de l'année (hiver, migration, nidification et reproduction). En comparaison avec les années précédentes la fluctuation du nombre des espèces migrateurs et nicheuses et en étroite liaison avec les conditions climatique , des changements notables apparaissent dans la présence et l'absence de nombreuses espèces. L'importance de cette biodiversité aviaire pourrait inciter à classer les terres humides négligées par la Convention de Ramsar et à mettre en place des programmes efficaces de conservation des zones précédemment classées.

Mots clés : Zone humide ,Sebkhet El Mahmel, Les oiseaux aquatiques , La migration, La nidification .

ABSTRACT

This work highlights the importance of avian biodiversity in the Sebkhet El Mahmel wetland, in the wilaya of Khenchela. The data was collected through the census and monitoring of migratory and breeding waterfowl, carried out from 2013 to May 2023. Calculating abundance and richness, we found significant differences from one site to another and from one season to another, confirming the importance of the study sites for waterfowl throughout the year (winter, migration, nesting and breeding). In comparison with previous years, the fluctuation in the number of migratory and breeding species and the close links with climatic conditions have led to notable changes in the presence and absence of many species. The importance of this avian biodiversity could encourage the classification of wetlands neglected by the Ramsar Convention and the setting up of effective conservation programmes for areas previously classified.

Key words : Wetland ,Sebkhet El Mahmel, Monitoring of aquatic , Migration, Nesting,