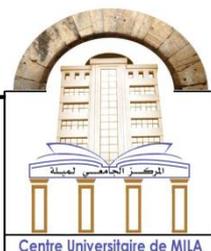


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement.

Spécialité : Protection des écosystèmes.

Thème :

**Contribution à l'étude des échassiers hivernant dans le
barrage de Beni Haroun Mila**

Présenté par :

- **BOUDEN Ikram**
- **BOUOUDEN Romissa**

Devant le jury :

- | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-----|------------------------------|
| - Présidente : | M ^{me} TAYAA Hakima | MCA | Centre Universitaire de Mila |
| - Examinatrice : | M ^{me} BENSAXHRI Zinette | MCB | Centre Universitaire de Mila |
| - Promoteur : | M BOUZEGAG Abdelaziz | MCA | Centre Universitaire de Mila |

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

Nous tenons à remercier en tout première le « Dieu » tout puissant et tous avoir donné le courage , la patience, la santé et la volonté, durant toutes ces années d'étude et que grâce à lui ce travail a réalisé de début à fin.

Tout en espérant que ce travail soit bon ou acceptable et tous ceux qui ont contribués à la réalisation de ce travail en particulier à: Mr. BOUZEGAG ABDELAZIZ, qui nous a fait l'honneur d'être notre promoteur, d'avoir proposé ce travail, Son soutien, sa patience et ses conseils qui nous ont beaucoup aidés dans la réalisation et la finalisation de ce travail.

C'est pour nous un grand honneur que le jury présenté par M^{me} TAYAA Hakima et M^{me} BEN SAKHRI Zinette sont accepté de juger ce travail.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues et à tout ce qui participe de réalisation de ce mémoire. Ainsi que tous les enseignants de l'université de centre universitaire de Mila durant le cycle d'étude.



Dédicace

Je consacre mon diplôme à mon père BOUDJEMAA, et j'espère qu'il est fier de lui. Malheureusement, je suis parti très tôt sur nous, mais vous resterez dans l'esprit pour la vie. Que Dieu ait pitié de vous et vous pardonne et vous fera de vous les gens du paradis.

Je le dédie aussi à ceux qui ont veillé sur mon éducation et travaillé dur pour mes études, source d'amour et de tendresse inaliénables.

La femme qui m'a guidée et bénie par ses prières et qui ne cesse de m'encourager

Pour ceux qui attendent patiemment les résultats de l'éducation de ma mère ZAHRA.

Je remercie aussi mon grand frère MOHAMMED pour son soutien moral dans mes études ainsi que mon frère AMMAR, avec qui j'ai passé le tout de temps de mes études. Dans les étapes précédentes du primaire, du collège et du lycée.

Ma sœur unique, MARYEM pour son soutien moral, et ses enfants, ISRAA et ZAKARIA, que Dieu les protège, mes proches.

Je remercie mon fiancé, HASSAN, de m'avoir encouragé tout au long de mes études.

Je remercie mon ami et compagnon de ma carrière universitaire, IKRAM. pour les bons moments que nous avons vécus.

A tous mes collègues de Master II Biologie

A tous ceux qui m'aime

A tout Ceux qui j'aime.

ROUMAÏSSA



Dédicace

A maman et papa (Fatiha et Abderrahmane), votre patience, votre confiance, votre dévouement, votre amour. Que ce travail soit le témoignage de ma plus profonde affection et de ma reconnaissance. je vous aime.

A mes chères sœurs HOUDA et DALEL, et mes chers frères ABDESSAMED, HASSAN et sa femme NEDJMA, pour leurs soutiens inconditionnels et l'aide qu'elles m'ont toujours apportée.

A tous les enfants de ma famille : SAHAR, DOUAA, MARAM, YAZAN, AYMAN, AMEL, ACHWAK, IYAD ET NIHAD.

Je remercie aussi mon ami et compagnon de ma carrière universitaire, ROUMAÏSSA pour les bons moments que nous avons vécus.

A tous mes collègues de Master II Biologie

A tous ceux qui m'aime

A tout Ceux qui j'aime.

IKRAM

Table des matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1
<i>Chapitre I : Description des sites</i>	
1. Présentation de wilaya de Mila	3
1.1. Situation géographique	3
1.2. Les reliefs.....	4
1.3. La géologie	5
1.4. La pédologie	6
1.5. Etude climatique	6
1.5.1. La précipitation	6
1.5.2. La température	7
1.5.3.L' humidité	7
1.5.4. Le Vent	7
1.6. La couverture forestière	8
1.7. Synthèse climatique	9
1.7.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson	9
1.7.2. Quotient pluviothermique d'Emberger	9
1.8. Réseau hydrographique	11
2. Présentation de la zone étude	11
2.1. Généralité	11
2.2. Situation géographique	12
2.3. Cadre biotique :.....	13
2.3.1. La flore :.....	13
2.3.2. La faune :.....	14

Chapitre II : Biologie des espèces

1. Biologie des espèces	18
1.1. Aigrette garzette	18
1.1.1. Identification	18
1.1.2. Alimentation	18
1.1.3. Habitat	18
1.1.4. Reproduction	19
1.1.5. La Répartition géographique.....	19
1.2. La Cigogne blanche	20
1.2.1. Identification	20
1.2.2. Régime alimentaire	20
1.2.3. Habitat	20
1.2.4. Reproduction	21
1.2.5. Répartition géographique	21
1.3. Héron garde-bœuf	22
1.3.1. Identification	22
1.3.2. Régime alimentaire	23
1.3.3. Habitat	23
1.3.4. Reproduction	23
1.3.5. Répartition géographique	24
1.4. Héron cendré	24
1.4.1. Identification	24
1.4.2. Régime alimentaire	25
1.4.3. Habitat	26
1.4.4. Reproduction	26
1.4.5. Répartition géographique	26

1.5. Poule d'eau	27
1.5.1. Identification	27
1.5.2. Régime alimentaire	28
1.5.3. Habitat	28
1.5.4. Reproduction	29
1.5.5. Répartition géographique	29
1.6. Foulque macroule	30
1.6.1. Identification	30
1.6.2. Régime alimentaire	30
1.6.3. Habitat	31
1.6.4. Reproduction	31
1.6.5. Répartition géographique	31
1.7. Grande gravelot.....	32
1.7.1. Identification	32
1.7.2. Régime alimentaire	33
1.7.3. Habitat	33
1.7.4. Reproduction	34
1.7.5. Répartition géographique	34
1.8. Bécasseau minute	35
1.8.1. Identification	35
1.8.2. Régime alimentaire	36
1.8.3. Habitat	36
1.8.4. Reproduction	37
1.8.5. Répartition géographique	37
1.9. Héron gris	38
1.9.1. Identification	38

1.9.2. Régime alimentaire	38
1.9.3. Habitat	39
1.9.4. Reproduction	39
1.9.5. Répartition géographique	39
1.10. Chevalier gombette	40
1.10.1. Identification	40
1.10.2. Régime alimentaire	41
1.10.3. Habitat	41
1.10.4. Reproduction	42
1.10.5. Répartition géographique	42

Chapitre III : Matériels et méthodes

1. Matériel	43
2. Méthodologie	43
2.1. Fréquence des dénombrements	43
2.2. Choix des stations d'observation	43
2.3. Techniques de dénombrement des échassiers.....	44
2.3.1. Méthode absolue	44
2.3.2. Méthode relative.....	44
2.4. Les indices écologiques	44
2.4.1. Richesse spécifique totale	44
2.4.2. L'abondance	45
2.4.3. L'abondance relative (AR %)	45
2.4.4. L'indice de Shannon-Wiever (H').....	45
2.4.5. Indice d'équitabilité (E)	45

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Inventaire Systématique	46
----------------------------------	----

2. L'abondance	46
2.1. L'abondance selon la taille (grande et petite des échassiers).....	47
2.2. L'abondance selon les stations.....	48
3. La richesse générale	49
3.1. La richesse selon les stations.....	50
4. Indice de diversité de Shannon-Weaver	50
5. Indice de l'équitabilité	51
6. Les stations bioécologiques.....	52
6.1. Types fauniques	52
6.2. Catégorie phénologique	53
6.3. Catégorie trophique	55
7. Modalités des échassiers	56
7.1. Les grands échassiers	56
7.1.1. Bihoreau gris	56
7.1.2. Héron garde-bœufs	56
7.1.3. Héron cendré	56
7.1.4. Aigrette garzette	57
7.1.5. Cigogne blanche	57
7.2. Petits échassiers	58
7.2.1. Foulque macroule	58
7.2.2. Poule d'eau	59
7.2.3. Chevalier Gambette.....	59
7.2.4. Bécasseau minute	59
7.2.5. Grand gravelot	59
Conclusion.....	61
Référence bibliographique.....	62

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Tableau 01 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila, période 2015-2020 .	6
Tableau 02 : Température moyenne mensuelle de la région de Mila, période 2015-2020	7
Tableau 03 : Variations d’humidité mensuelle moyenne la région de Mila, période 2015-2020	7
Tableau 04 : Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (2015 à 2020).	8
Tableau 05 : liste des espèces végétales observées au niveau du barrage de Beni Haroun. ...	13
Tableau 06 : La diversité faunistique du barrage de Beni Haroun d'après la conservation des forêts de la wilaya de Mila.	15
Tableau 07 : Liste des espèces d’échassiers recensées dans la région d’étude.	46
Tableau 08 : Nom anglais, Nom français, nom scientifique de l'avifaune recensée et sa répartition par type faunique (T.F.), catégorie trophique (C.T.), phénologique (C.Ph.).	52
Tableau 09 : les types fauniques d’échassiers observée dans différente stations au niveau du barrage de Beni Haroun.....	53
Tableau 10 : catégories Phénologiques de l’avifaune du barrage de Beni Haroun.....	54
Tableau 11 : Importance numérique des catégories Trophiques de l’avifaune du barrage de Beni Haroun.....	55

Liste des figures

Figure 01 : Situation géographique de la wilaya de Mila.....	3
Figure 02 : Représentation de différentes formes du relief de la wilaya.....	5
Figure 03 : Différents types d'occupation de la wilaya de Mila.	8
Figure 04 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la province de Mila «2015 à 2020»	9
Figure 05 : Situation de la région de Mila dans le climagramme d'Emberger «2015-2020».	10
Figure 06 : Le réseau hydrographique du barrage de Béni Haroun.	11
Figure 07 : La situation géographique du Barrage de Béni Haroun.....	13
Figure 08 : Aigrette garzette(<i>Egretta garzetta</i>).....	18
Figure 09 : la carte de répartition d'Aigrette garzette	19
Figure 10 : Cigogne blanche(<i>Ciconia ciconia</i>)	20
Figure 11 : la carte de répartition de La cigogne blanche	22
Figure 12 : Héron garde-bœuf(<i>Babulcus ibis</i>).....	23
Figure 13 : la carte de répartition de heron garde-bœuf.....	24
Figure 14 : Héron cendré(<i>Ardea cinerea</i>)	25
Figure 15 : la carte de répartition de héron cendré.....	27
Figure 16 : Poule d'eau(<i>Gallinula chloropus</i>)	28
Figure 17 : la carte de répartition de poule d'eau	29
Figure 18 : Foulque macroule(<i>Fulica atra</i>).....	30
Figure 19 : la carte de répartition de Foulque macroule.....	32
Figure 20 : grand Gravelot(<i>Charadrius hiaticula</i>).....	33
Figure 21 : la carte de répartition de grande gravelot.....	35
Figure 22 : Bécasseau minute(<i>Calidris minuta</i>).....	36
Figure 23 : la carte de répartition de bécasseau minute.....	37

Figure 24 : héron gris(<i>Nycticorax nycticorax</i>)	38
Figure 25 : la carte de répartition de bihoreau gris.....	40
Figure 26 : Chevalier gambette(<i>Tringa totanus</i>).....	41
Figure 27 : la carte de répartition de Chevalier gambette	42
Figure 28 : Évolution des effectifs totaux des échassiers dans Janvier et avril 2022.....	47
Figure 29 : Évolution des effectifs des petits et grands échassiers recensés dans le barrage Beni Haroun entre janvier et avril 2022.	48
Figure 30 : Évolution des effectifs totaux des échassiers dans les stations d'étude.....	49
Figure 31 : Variation temporelle de la richesse spécifique des échassiers dans le barrage Beni Haroun (janvier –avril 2022).	49
Figure 32 : variation temporelle de la richesse spécifique des échassiers dans les stations....	50
Figure 33 : Evolution de l'indice de Shannon et Weaver des échassiers dans le barrage de Beni Haroun.....	51
Figure 34 : Evolution de l'indice d'équitabilité des échassiers dans le barrage de Beni Haroun.	51
Figure 35 : Évolution des effectifs des oiseaux recensés dans les stations le barrage de Beni Haroun selon leurs catégories phénologique.	55
Figure 36 : Évolution des effectifs des grands échassiers dans les stations barrage de Beni Haroun.	58
Figure 37 : Évolution des effectifs des petits échassiers dans les stations barrage de Beni Haroun.	60

Introduction

Introduction :

Les oiseaux d'eau ont été définis comme un groupe d'espèces d'oiseaux qui se nourrissent près ou dans l'eau (**Rahman et Ismail, 2018**). Ce groupe a longtemps attiré l'attention de la communauté publique et scientifique grâce à leur abondance et facilité d'observation, de leur côté esthétique, ainsi que pour leur valeur économique (**Ourab et Djerbaroui ., 2018**). Mais avec le rythme rapide de perte et la dégradation des zones humides au cours du 20ème et du début du 21 e siècle (**Davidson ,2014**) les populations d'oiseaux d'eau subi une diminution à l'échelle mondiale (**Haq et al .,2018**).

Les échassiers est un groupe d'oiseaux socialement monogames, il est composée premièrement par des espèces oiseau à long patte comme les hérons, les aigrettes et deuxièmement par les limicoles (**Frederick, 2002**). Ces oiseaux dépendent principalement des zones humides. Ils sont parmi les composants les plus visibles des zones humides, présents dans presque tous les types de zones humides et sur tous les continents (**Hafner, 1997**). Généralement ils sont utilisés comme un indicateur de la santé et du fonctionnement de l'écosystème (**Klassen et al ., 2016**).

L'Algérie compte une grande diversité des zones humide qui sont importantes pour l'hivernage et le stationnement des oiseaux migrateurs (**Ourab et djerbaoui, 2018**). Selon **Bellatreche (2007)**,125 espèces d'oiseaux d'eau sont hébergés dans ces zones humides. Parmi les quelles 34 espèces petits Échassiers (Limicoles) et 33 espèces grands échassiers (**Benlaharche, 2019**).

Les études en Algérie sur le groupe échassiers ont débuté dès les années 1980 (**Sedik et al ., 2010**). Généralement dans des zones humides naturelles sur son écologie de reproduction (**Baaziz et al., 2011 . Mohammedi et al., 2020. Nadjah et al., 2010. samraoui et al ., 2010. Sbiki et al., 2015. Mezaine et al ., 2014. Samroui et al ., 2007. Metna et al., 2016. Ghrib et lazli.,2016. Djelailia et al.,2017. moali et al.,2012. Benlahrache et Boulakhssaimi, 2018**). et hivernage (**Houhamdi et al., 2008. Elafri et al.,2016. Metaloui et al .,2010. Mammaeria et al .,2012. Talbi et al ., 2020.**). Alors que dans les zones humides artificielles est très peu étudiées. Les échassiers en particulier ont été de plus en plus mis en évidence en raison de leur tendance à la baisse dans le monde entier (**Rahman et Ismail, 2018**).

L'objectif de ce travail est d'améliorer et de consolider la compréhension de l'écologie des échassiers hivernants dans la plus grande zone humide artificielle en Algérie représentée par le barrage de Beni Haroun.

Le mémoire est structuré en quatre chapitres :

- ❖ Chapitre 01 : Le premier est réservé à la description de la zone d'étude. Il résume des données sur le site, la géologie et le cadre biotique.
- ❖ Chapitre 02 : Le second traite la synthèse bibliographique sur la biologie des espèces échassiers concernées par : Identification, habitat, régime alimentaire, reproduction et répartition géographique.
- ❖ Chapitre 03 : nous allons présenter le matériel et les méthodes utilisées durant notre étude.
- ❖ Chapitre 4 : Enfin, un dernier chapitre illustre dans le résultat obtenu, elles sont conclues d'une conclusion clôturant le mémoire.

Chapitre I :
Description des sites

1. Présentation de wilaya de Mila :

1.1. Situation géographique :

La province de Mila est issue du découpage administratif de 1984 (Soukehal, 2011), se situe au Nord-Est de l'Algérie et occupe une superficie totale de 3470,60 km² (Messai et al., 2011). Elle est divisée en 13 Daira et 32 communes (Fig.01) (kerdoud et Bentag, 2017). À environ 391 kilomètres de la capitale du pays (Hamida, 2020). Ses coordonnées géographiques sont 36°27' de latitude Nord et 6°17' de longitude Est (Benchikh Elfegoun et al., 2013).

Elle est limitée :

- ✓ Au Nord par la wilaya de Jijel.
- ✓ Au Nord-Est par la wilaya de Skikda.
- ✓ A l'Est par la wilaya de Constantine.
- ✓ Au Sud par la wilaya de Batna.
- ✓ Au Sud-Est par la wilaya de Oum El Bouaghi.
- ✓ Au Sud-Ouest par la wilaya de Sétif (Messai et al., 2011).

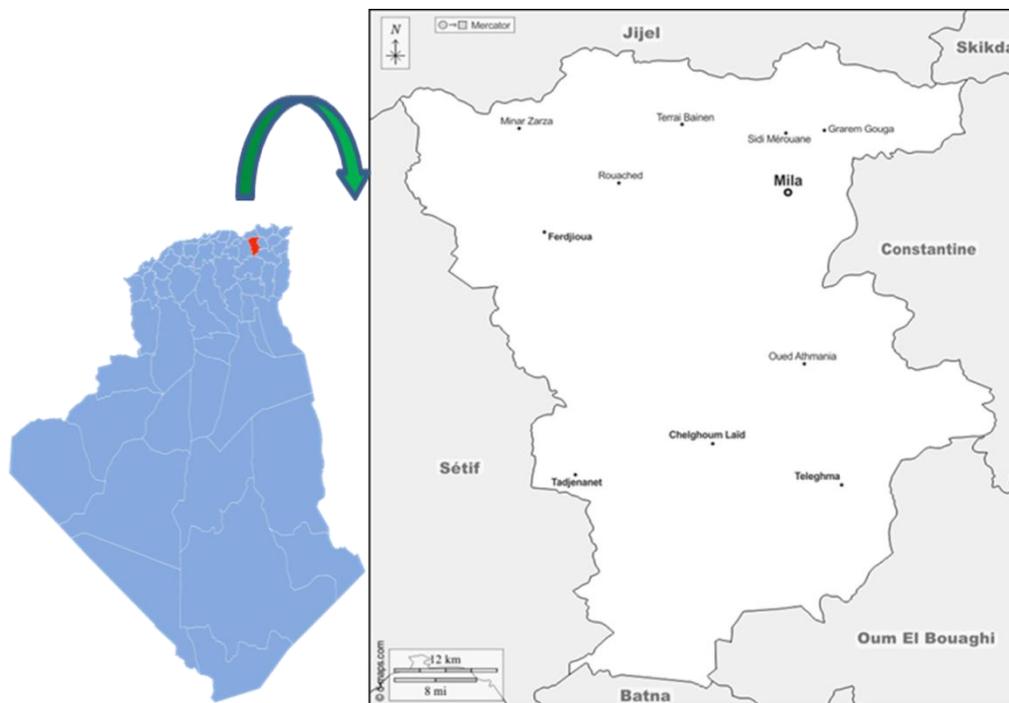


Figure 01 : Situation géographique de la wilaya de Mila (04).

1.2. Les relief:

La région se caractérise par un paysage géographiquement diversifié avec un relief compliqué et irrégulier (**Fig.02**) (**Zouaidia, 2006**). Dans la région, il existe trois espaces distincts :

- **L'espace montagneux** : formé par une série de hautes montagnes (massifs Telliens), est caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés (**Bendjeddou et al ., 2012**), avec des altitudes extrêmement élevées et des sommets densément boisés (**Benchikh, 2013 ; Andi, 2013**). il existe deux grandes unités géomorphologiques :
 - ✓ Les hauts piedmonts au centre Ouest avec une pente allant de 12,5 à 25%.
 - ✓ Montagne pour le reste de la région et dont la pente est généralement supérieure à 25% (**Zouaida, 2006**).
- **L' espace de piémonts et collines** : qui composent la région centre du piémont du Sud Tellien. Sont situés dans la moitié orientale de la wilaya et sont délimités au nord par la région montagneuse. Ils forment la limite sud des hautes plaines. (**Benchikh, 2013**). Ils se distinguent par des hauteurs extrêmement élevées, comprises entre 500 et 800 mètres (**Zouaida, 2006**).
- **L'espace Sud des hautes plaines** : c'est un ensemble de hautes plaines (plaines et collines) localisé dans la Partie sud de la wilaya de Mila (**Andi, 2013**), dont l'altitude moyenne est généralement comprise entre 800 et 900 m (**Bendjeddou, 2012**).

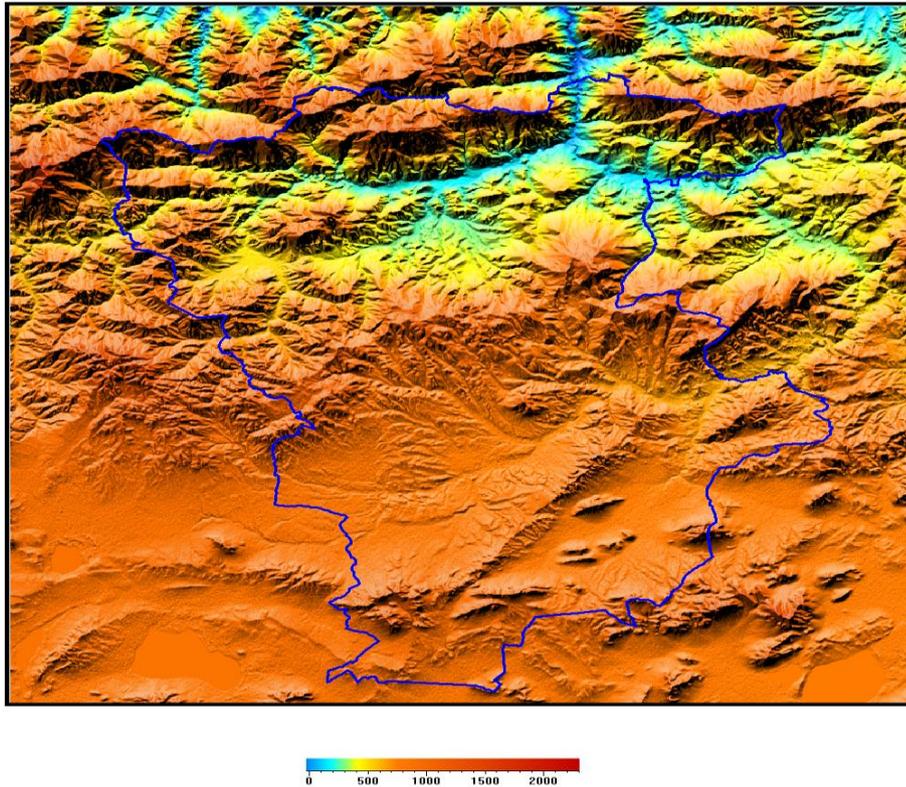


Figure 02 : Représentation de différentes formes du relief de la wilaya.(**Boucherb et Laib,2017**).

1.3. La géologie :

La région de Mila appartient au domaine extérieur de la chaîne alpine Nord-est de l'Algérie, partie de la branche sud du Maghreb entre les détroits De Gibraltar à l'ouest, de la Sicile et de la Calabre à l'est (**Athmania et al., 2009**). Ce nord-est Les succursales sont généralement subdivisées en deux domaines principaux, qui sont:

- Un espace intérieur qui combine le socle kabyle et les formations de flysch.
- Un domaine externe, correspondant aux formations Tell et fronts nation. (**Athmania et al., 2009**).

Selon l'orientation Est-Ouest, le remplissage du bassin de Mila commence par des formations marines d'âge Burdigalien Terminal-Langhien et progresse vers des formations continentales d'âge Miocène et Plio-Quaternaire (**Chettah, 2009**).

1.4. Pédologie :

Du point de vue pédologique Presque la totalité de sol de la wilaya de Mila sont des sols bruns calcaire (**Berkal et Elouaere ,2014**) a une structure argileuse moyenne à fine en surface et plus fine en profondeur. Ces sols sont riches en potassium échangeable et pauvres en phosphore assimilable (**Belattar, 2007**).

1.5. Etude climatique :

Le climat est le facteur environnemental le plus important à un impact direct sur la faune et la flore (**Metallaoui, 2010**).

La wilaya de Mila fait partie du domaine tellien (**Belahlou, 2016**), elle possède un climat typiquement méditerranéen subhumide à humide, il est caractérisé par deux périodes : Une période humide et pluvieuse s'étendant sur six mois de novembre jusqu'à le mois d'avril. Et une période estivale chaude et sèche du mois de mai jusqu'à le mois d'octobre (**Zouaidia, 2006**).

1.5.1. La précipitation :

La précipitation est l'une des importants facteurs climatiques qui influence sur l'écoulement saisonnier et le régime de cours d'eau ainsi que celui des nappes aquifères (**Berkal et Elouaere, 2014**). Dans cette région la moyenne annuelle des pluies précipitées est de 610.98 mm. Le mois Janvier est le mois la plus pluvieux de l'année avec 97,55mm (**Tab.01**), à lors que les précipitations les plus faible ont été enregistrées durant le mois de juillet avec 2,63 mm.

Tableau 01 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila, période 2015-2020
(03).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aôut	Sep	Oct	Nov	Déc
P(mm)	97,55	70,42	92,27	45,74	43,06	12,3	2,63	14,94	33,39	66,84	83,5	48,34

1.5.2. La température :

La température de l'air est influence significativement sur le climat et le bilan hydrique car elle agir directement sur l'évaporation et l'évapotranspiration (**Toubal, 1986 in Benmebarek et Zaabat, 2015**). D'après les données climatiques le mois de Janvier est le mois la plus froid de l'année avec une température minimale de 7,74 °C par contre le mois de juillet est le plus chaud avec une température moyenne maximale de 27,49°C (**Tab.02**).

Tableau 02 : Température moyenne mensuelle de la région de Mila, période 2015-2020 (**03**).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aôut	Sept	Oct	Nov	Déc
T °C	7,74	8,64	10,96	14,47	18,22	23,34	27,49	26 ,98	22,49	17,7	12,52	9,48

1.5.3. L'humidité :

C'est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans un volume d'air donné et la quantité possible dans le même volume à la même température (**Villemeuve, 1974**). Dans la région de Mila le plus élevé est noté durant le mois de janvier avec 80,4% et le plus faible durant le mois juillet avec 44,98 % (**Tab.03**).

Tableau 03 : Variations d'humidité mensuelle moyenne la région de Mila, période 2015-2020 (**03**).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aôut	Sep	Oct	Nov	Déc
Hum (%)	80,4	76,25	73,59	70,4	65,4	55,28	44,98	50 ,18	63,34	67,93	74,36	79,85

1.5.4. Le Vent :

Le vent fait partie des éléments les plus caractéristiques du climat. Il agit en activant l'évaporation pouvant induire ainsi une sécheresse (**Ben Doyem, 2015**). Et peut exercer une grande influence sur les êtres vivants dans certains biotopes (**Meddour, 2013**).

Dans notre région d'étude enregistrée la vitesse maximale des vents durant le mois de novembre avec une valeur de 8,19(m/s), et la vitesse minimale représente pendant le mois de juillet avec une valeur de 5,52 m/s(**Tab.04**).

Tableau 04 : Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (2015 à 2020)
(03).

Moi	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aôut	Sept	Oct	Nov	Déc
Vitesse de vent (m/s)	7,86	7,83	7,43	5,7	7,14	6,26	5,52	5,9	7,53	7,9	8,19	6,75

1.6. La couverture forestière :

Selon la Conservation des forêts de Mila La superficie forestière dans cette wilaya est estimée à 3870 ha soit (9,7%) de la superficie totale.

- ✓ Le pin d'Alep est l'arbre dominant de cette couverture forestière (**Fig.03**). Il se retrouve dans les forêts de Ferdjioua, Ain Beida, Bouhatem, Mila, Chelghoum-Laid, Teleghma et Tadjnanet.
- ✓ Le chêne-liège occupe les forêts de Grarem, Sidi-merouane, Tassadane et Taraibeinen.
- ✓ Autres essences forestières comme le chêne zeen, pin pignon, frêne (**Chabbi et al.,2019**).

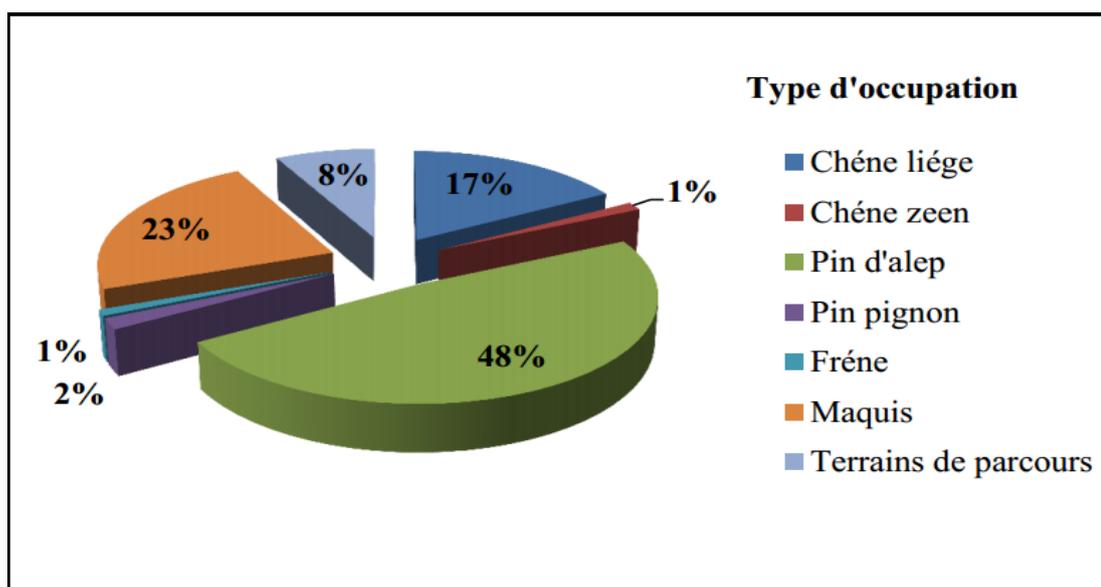


Figure 03 : Différents types d'occupation de la wilaya de Mila.

1.7. Synthèse climatique :

La synthèse climatique repose sur le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le climagramme d'Emberger.

1.7.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Les méthodes de Bagnouls et de Gaussen permettent de calculer la durée de la saison sèche. En traçant les précipitations annuelles moyennes et la température sur le premier axe ou le premier est pris à une échelle double du second (**Bagnouls et Gaussen, 1957**).

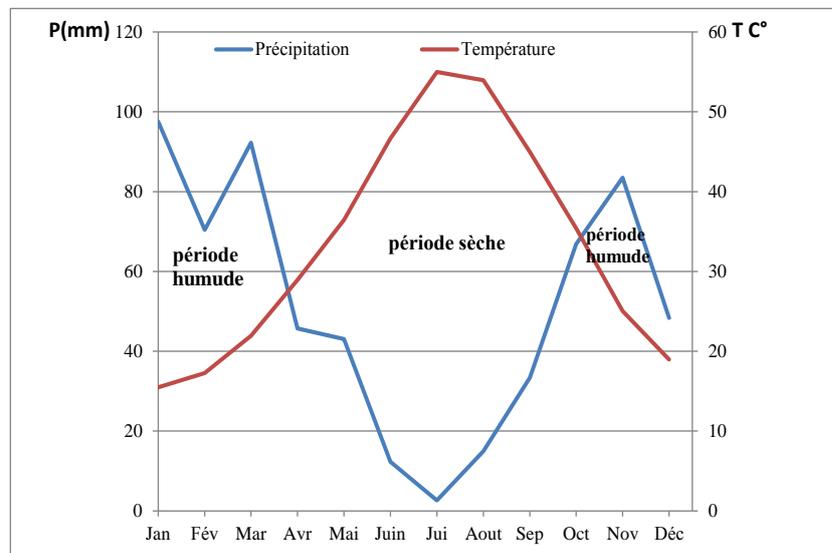


Figure 04 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la province de Mila «2015 à 2020»

L'analyse du graphique (**Fig.04**) illustre l'alternance entre deux périodes consécutives, au cours desquelles la saison sèche dure environ 7 mois, d'avril jusqu'à octobre ; la saison des pluies, qui dure de novembre à début avril, dure environ cinq mois.

1.7.2. Quotient pluviothermique d'Emberger :

Cet indice nous soutient à définir les 5 types de climat méditerranéen du plus aride jusqu'à celui de haute montagne (**Emberger, 1955**).

Pour déterminer l'étage bioclimatique d'une région il faut calculer le quotient pluviothermique ``Q2`` d'Emberger. Il se base sur le régime des précipitations et des températures et s'exprime selon la formule suivante :

$$Q = \frac{1000.P}{\left[\frac{M+m}{2}\right](M-m)}$$

- Q = Quotient pluviométrique d’Emberger ;
- P = Précipitation annuelle moyenne (mm) ;
- M = Températures des maxima du mois le plus chaud (k) ;
- m = Températures des minima du mois le plus froid (k)

Les températures sont exprimées en degrés absolus [T k = T c°+ 273,15].

Les données météorologiques de la région de Mila pendant la période 2015-2020, montrent que :

- P = 606,445mm.
 - M = 27,49° = 300,64k
 - m = 7,74c° = 280,89k
- } Donc : Q = 105,6

Selon les données climatiques et les valeurs de l’indice climatique Emberger Q2, la zone Wilaya de "Mila" appartient au stade bioclimatique de la végétation subhumide en hiver chaud (**Fig.05**).

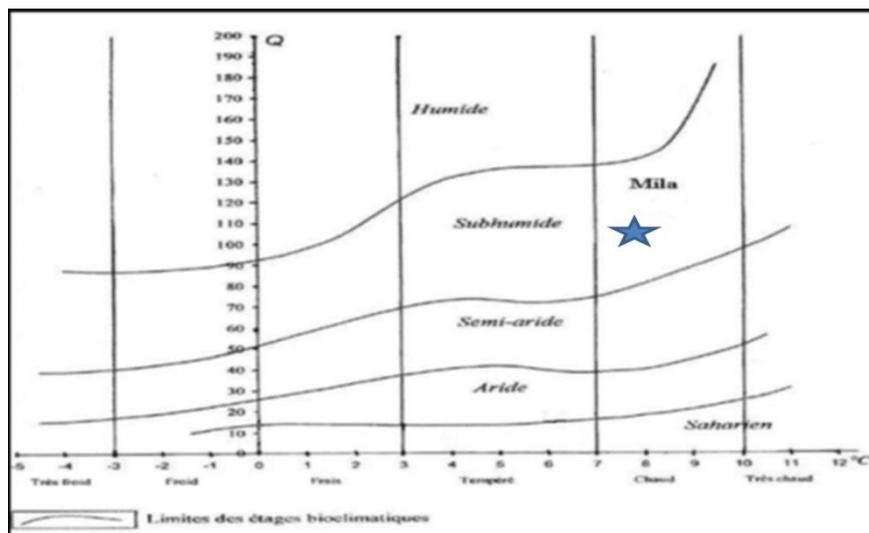


Figure 05 : Situation de la région de Mila dans le climagramme d’Emberger «2015-2020».

1.8. Réseau hydrographique :

La wilaya abrite un important réseau hydrographique composé de rivières (des oueds) et des barrages (Barrage Beni Haroun ,barrage hammam grouz et réservoir de oued el Athmania. oued Rhumel et oued Nedja (oued El-Kebir) sont les principales sources d'alimentation du barrage de Béni Haroun le plus grand barrage en Algérie (**Fig.06**). Les eaux de ce dernier est destinés principalement à la consommation humaine (il couvre une grande partie de l'est algérien) et l'irrigation de terres agricole (**Belahlou, 2016**).



Figure 06 : Le réseau hydrographique du barrage de Béni Haroun. (04)

2. Présentation de la zone étude :

2.1. Généralité :

Les barrages sont des œuvres artificiels qui coupent le lit de la rivière (cours d' eau), dont le but est de créer des réservoirs qui permettent à l'eau de s'accumuler pendant la saison des pluies, puis de la distribuer pendant la saison sèche. (**Bouhenouna ,2008**)

En général La classification des barrages est basée, sur les normes de projection, les spécificités techniques de construction, la hauteur c'est Le critère le plus important de la classification de ces ouvrages hydrauliques (H, hauteur prise à partir de la fondation) les Grands barrages sont caractérisés par $H > 50$ m; les Moyens barrages : $15 \text{ m} < H < 50$ m et les Petits barrages : $H < 15$ m. (Mihoubi, 2008)

- Selon ce critère le barrage de Beni Haroun se classe dans la catégorie des grands barrages avec une hauteur H égale 107m (Mihoubi, 2008).

Le barrage de Beni Haroun est considéré comme l'un des plus grands projets réalisés à ce jour sur le plan national (ANB ,2013). Le barrage a été réceptionné définitivement en 2001 avec un taux de réalisation de 100%. Toutefois, la première mise en eau était le 01 Août 2003(Toumi *et al.*, 2018).

2.2. Situation géographique :

Beni Haroun est situé sur l'oued El Kébir dans la wilaya de Mila, au Nord-Est de l'Algérie, à $36^{\circ} 33' 19'$ Nord et $6^{\circ} 16' 11''$ Est, à 15 km de de chef-lieu de la wilaya et à une quarantaine de km au Nord de Constantine (Kherief *et al.* , 2018).Il occupe une superficie totale de 7725 km^2 (Boulahbel *et al.*,2013). La digue de ce barrage est implantée dans la commune de Hamala, daïra de Grarem Gouga (Fig.07) (DTM, 2008), il est de type poids rectiligne, en BCR (Béton Compacté au Rouleau) (Chebbah *et al.*, 2018), et caractérisé par a une hauteur de 118 m et une longueur de 710 m. La capacité de stockage à la cote normale de la retenue égale à 963 millions de m³(Toumi *et al.*, 2018) .

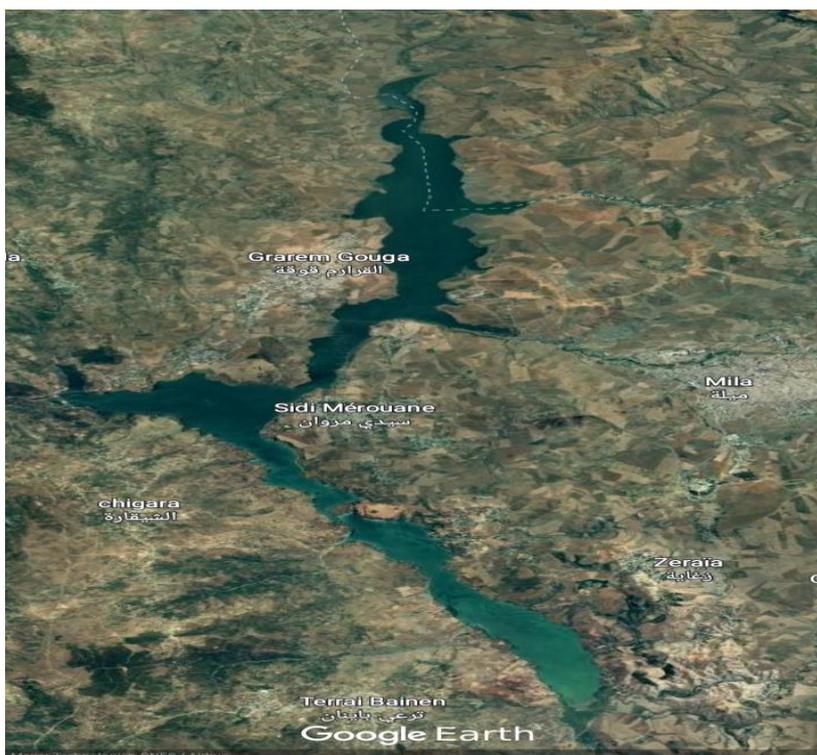


Figure 07 : La situation géographique du Barrage de Béni Haroun (05).

2.3. Cadre biotique :

2.3.1. La flore :

Selon la Conservation des forêts de Mila, existe 11 espèces appartenant à 11 familles (Tab.05).

Tableau 05 : liste des espèces végétales observées au niveau du barrage de Beni Haroun.

Famille	Espèce	Nom scientifique
Oleaceae	Oléastre	<i>Olea Oreupea</i>
Poaceae	Roseau	<i>Phragmithe australis</i>
Anacardiaceae	Pistachier	<i>Pistacia terebinthus</i>
Cactaceae	Opuntia	<i>Cactus raquettes</i>
Capparaceae	Câprier	<i>Capparis spinosa</i>
Pinaceae	Pin d'Alep	<i>Pinus halpensis</i>
Mirtaceae	Eucalyptus	<i>E. globulus</i>
Tamaricaceae	Tamarix	<i>Tamarix africana</i>
Apocynaceae	Laurier-rose	<i>Nerium oleander</i>
Fabaceae	Calicotome	<i>Calicotom spinosa</i>

Juncaceae	Juncus	<i>Juncus effusus</i>
-----------	--------	-----------------------

2.3.2. La faune :

Le barrage est caractérisé par une diversité importante, répartie sur trois groupes faunistique distinctes (**Tab.06**), les avifaunes avec 30 espèces, les mammifères avec 14 espèces et les poissons avec 6 espèces.

Tableau 06 : La diversité faunistique du barrage de Beni Haroun d'après la conservation des forêts de la wilaya de Mila.

Groupe	Famille	Espec	Nom scientifique
Les Mammifères	Canidae	Le Chacal commun Renard roux	<i>Canis spp</i> <i>Vulpes vulpes</i>
	Leporidae	Lièvre Le lapin commun	<i>Lepus spp</i> <i>Oryctolagus cuniculus</i>
	Erinaceidés	Hérisson d'Afrique du nord	<i>Atelerix algirus</i>
	Suidae	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
	Hystricidae	Porc-épic	<i>Hystrixindica</i>
	Hyaenidae	L'Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>
	Herpestidae	La Mangouste	<i>Cynictis penicillata</i>
	Mustelidae	La Belette	<i>Mustela nivalis</i>
	Felidae	Le Chat sauvage	<i>Felis silvestris</i>
	Dipodidae	Le grand Gerboise	<i>Jaculus orientalis</i>
	Viverrinae	La Genette	<i>Genetta genetta afra</i>
Muridae	Mérione Shawi	<i>Pallasiomys shawi</i>	
Les poissons	Cyprinidae	Carpe commune Carpe argentée Carpe à grosse tête Barbeau Carassin Brème	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> <i>Hypophthalmichthys noblis</i> <i>Barbatus barbatus).</i> <i>Carassius carassius</i> <i>Abramisbramas</i>
Avifaune	Anatidae	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>

		Canard souchet Canard chipeau Canard Siffleur Fuligule nyroca Fuligule milouin Sarcelle d'hiver Tadorne de belon Tadorne casarca Grébe castagneux	<i>Anas clypeata</i> <i>Anas strepera</i> <i>Anas penelope</i> <i>Aythya nyroca</i> <i>Aythya ferina</i> <i>Anas crecca</i> <i>Tadorna tadorna</i> <i>Tadorna ferruginea</i> <i>Tachybaptu sruficollis</i>
	Podicipédidés	Grébe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>
	Ardeidae	Héron cendré Héron garde-bœufs Aigrette garzette Grande airgette Bihoreau gris Crabier chevelu	<i>Ardea cinerea</i> garde-boeufs <i>Bubulcus ibis</i> <i>Egretta garzetta</i> <i>Egretta alba</i> <i>Nycticorax nycticorax</i> <i>Ardeola ralloides</i>
	Ciconiidae	Cigogne blanche Cigogne noire	<i>Ciconia ciconia</i> <i>Ciconia nigra</i>
	Rallidae	Foulque macroule	<i>Fulicaatra</i>
	Laridae	Géolond leucophée Mouette rieuse Sterne caspienne	<i>Larus michahelli</i> <i>Larusri dibundus</i>
	Phalacrocoracidae	Grand cormorant	<i>Hydroprogne caspia</i>
	Gruidae	Grue cendrée	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Accipitridae	Buzard des roseaux	<i>Grus grus</i>
	Charadriidae	Petit gravelot Grand gravelot	<i>Circus aeruginosus</i> <i>Charadrius dubius</i>

		Vanneau huppé	<i>Charadrius hiaticula</i>
	Threskiornithidae	Spatule blanche	<i>Platalealeu corodia</i>

Chapitre II :
Biologie des espèces

1. Biologie des espèces :**1.1. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) :****1.1.1. Identification :**

L'Aigrette garzette est une espèce hivernante migratrice (**Bendahman, 2015**). A une taille moyenne de 55-65cm et un poids de 300-700g. Ses morphes blancs ont un plumage blanc parfois tacheté de plumes sombres. La couleur du bec varie du jaune, brun ou noir et les pieds en général sont jaunes (**Nekache et Matboua., 2021**), le cou est long, mince et sinueux (**Fig.08**) (**Engelbach., 1951**).



Figure 08 : Aigrette garzette *Egretta garzetta* (02).

1.1.2. Alimentation :

Cet ardéidé est un consommateur opportuniste (**Kushlan et Hancock, 2005**) leur régime alimentaire est basé principalement sur les poissons de petite taille de moins de 20g et de moins de 10cm de long (**Del Hoyo et al ., 1992**) , les amphibiens, les reptiles, les petits mammifères, les crustacés, les insectes et les mollusques sont aussi consommés (**Neb et Selmi,2019**).

1.1.3. Habitat :

Cette espèce montre une préférence d'occupe les eaux peu profondes de 10 à 15 cm de profondeur dans des sites ouverts sans végétations (**Kushlan et Hancock, 2005**). Généralement elle réside différentes types d'habitats tel que les rives des cours d'eau, les lacs peu profonds, les étangs, les Lagons, les canaux d'irrigation, les prairies inondées, les marais

ainsi que les habitats côtiers comme les bancs de vase, les plages sablonneuses, les côtes rocheuses (Nekache et matboua., 2021).

1.1.4. Reproduction :

Sa nidification est coloniale dont certaines dépassant 800 couples (Caupenne, 2000) elle peut partager le site de nidification avec d'autres espèces d'oiseaux d'eau notamment les Hérons (ayad et al.,2017). Cette espèce peut nichée au sol dans des endroits protégés (Kushlan et Hancock., 2005) ou jusqu'à 20 m de haut sur des rochers, dans les roselières, des buissons, des arbres et des mangroves (Del Hoyo et al., 1992) Le nid est bâti par les deux membres du couple sur les lieux de la parade nuptiale, ce dernier est une plate-forme, faite de rameaux ligneux assez fins, d'une largeur de 25-35 cm (Caupenne, 2000). Une fois le nid terminé, la femelle y dépose 4 à 5 œufs et l'incubation effectuée par les deux parents dure de 21 à 25 jours (Thomas et al., 1999)

1.1.5. Répartition géographique :

L'aigrette gazette est une espèce très répandue (Galarza et Arizaga 2014). Elle possède une répartition étendue mais discontinue dans le sud de l'Europe, depuis la péninsule ibérique jusqu'en Ukraine et au sud de la Russie (Fig.09)(Zwarts et al., 2009). En Afrique du Nord, les Aigrettes garzettes nichent sur des sites disséminés le long des côtes nord du Maroc (200-750 couples dans les années 1980), d'Algérie (> 140 couples) et de Tunisie (centaines de couples). (Isenmann et al., 2005). en Algérie elle est considérée comme une espèce hivernante et nicheuse (Guergueb ., 2016).

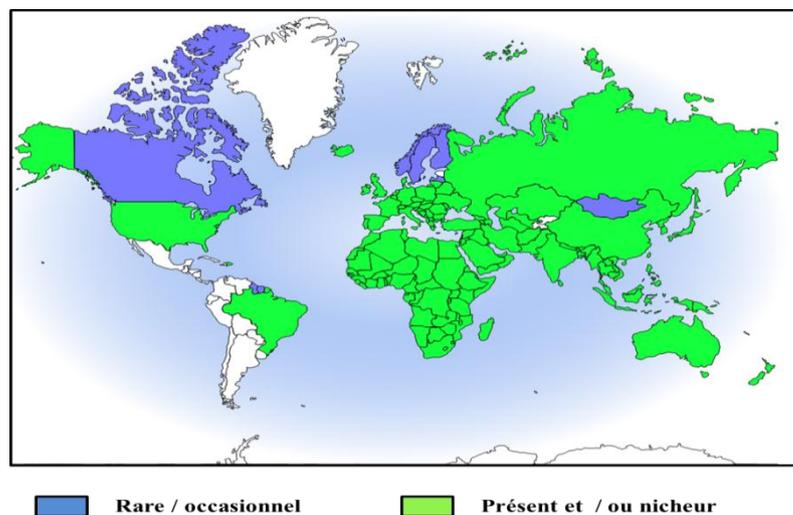


Figure 09 : la carte de répartition d'Aigrette garzette (02).

1.2. La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*):**1.2.1. Identification :**

C'est un grand échassier semi aquatique de la famille des *Ciconiidae* (**Surmacki et Kosicki, 2009**). elle est facile à observer et généralement peu farouche envers l'homme .Les adultes de cette espèce sont identifié par leurs plumages blanc et noir, ailes robustes et larges, par leur grand cou et brève queue, bec rouge vif et long, droit et très pointu et pattes hautes minces de couleur rouge vif, rémiges primaires et secondaires noires et doigts reliés par une petite membrane. Les jeunes ressemblent beaucoup aux adultes, sauf que le plumage est blanc avec du brun sur les ailes, le bec et les pattes sont de couleur brun rougeâtre (**Fig.10**) (**Khelili., 2019**).



Figure 10 : Cigogne blanche *Ciconia ciconia* (02).

1.2.2. Régime alimentaire :

La cigogne blanche est une espèce carnivore et a un régime alimentaire varié et opportuniste (**Del Hoyo et al., 1992**) elle se compose en somme de tout ce qui se présente et qui peut être avalé (**Nicolai,1985**). Cette espèce récolte une grande variété des proies y compris : d'insectes comme des coléoptères et des orthoptères, des reptiles, de petits mammifères, des grenouilles, des mollusques, des crustacés, des poissons, des vers de terre et même des petit oiseaux (**Boukhatach, 2010**). Durant les saisons sèches, son alimentation est basée principalement sur les poissons et grenouilles vers les rongeurs (**GÖCEK, 2006**).

1.2.3. Habitat:

Les Cigognes blanches habite des zones ouverts et évitant généralement les régions au temps froid et humide persistant ou les grandes étendues de végétation haute et dense telles

que les roselière ou les forêts (**Hancock et al ., 1992**). D'autre part ils habitent aussi avec prédilection les paysages ruraux à forte proportion de prairies, de cultures et de pâtures, des bas-fonds humides, des eaux peu profondes (**Heinzel et al., 1985**). En hiver la cigogne blanche fréquente sur toutes les mares temporaires et les prairies (**Felleg,2006**).

1.2.4. Reproduction :

La formation du couple chez cette espèce s'intensifie généralement entre février et mars, puis faiblit en avril, Après cette phase le couple commence la construction ou de réfection du nid qui dure quelques jours (**khelili, 2019**). Le nid est placé jusqu'à 30m au-dessus du sol (**Brown et al., 1982**), sur les arbres ou sur les toits des bâtiments ainsi que sur les pylônes, les poteaux télégraphiques, les meules de paille et autres sites anthropiques, et les falaises sol (**Del Hoyo et al.,1992**). Les sites de reproduction pouvant être distant de 2 à 3 Km aux zones d'alimentation (**Snow et Perrins, 1998**). Cette espèce niche solitairement ou en colonie (**Hancock et al., 1992**). Selon Whitfield et Walker, 1999 La taille de la ponte varie entre 2 et 6 œufs et généralement avec une moyenne de 4 œufs (**Mnasri et al.,2021**). L'incubation est assurée par les deux membres de couple (**Van den bossche et al., 2002**).

1.2.5. Répartition géographique :

La Cigogne blanche est une espèce paléarctique (**Benharzallah, 2017**). Sa distribution englobe une partie de l'Europe, le moyen Orient, le centre Ouest Asiatique, le Nord-ouest et l'extrême Sud-Africain (**Fig.11**) (**Duquet, 1990**).

La cigogne blanche communément niche dans la partie méditerranéenne de l'Algérie (**Mammeria et al ., 2018**). Et des plaines du littoral jusqu'aux Aurès en passant par les hauts-plateaux steppiques (**Moali et al., 2013**).

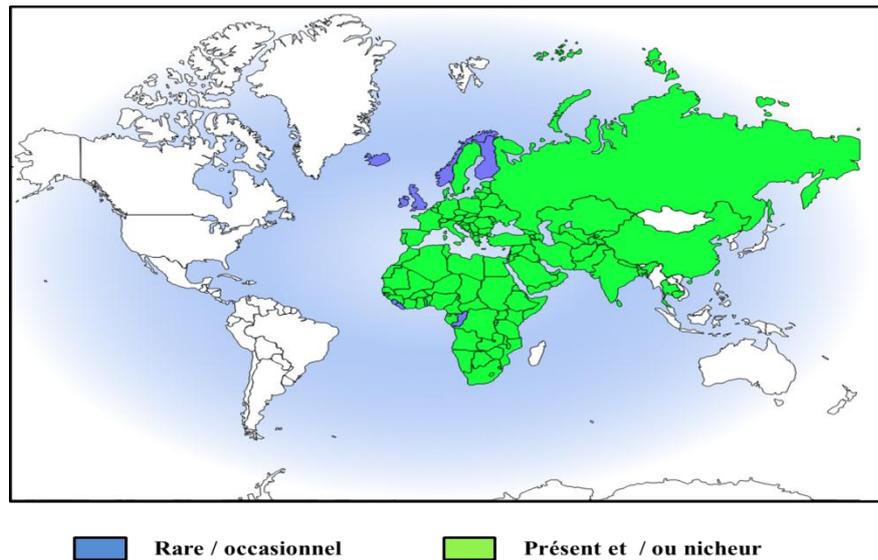


Figure 11 : la carte de répartition de La cigogne blanche (02).

1.3. Héron garde-bœuf (*Babulcus ibis*).

1.3.1. Identification :

Héron garde-bœufs est un échassier qui fait partie de la famille des Ardéidés (Phouratsamy, 2018), il est d'origine indo-africaine caractérisé par sa forme trapue, des ailes courtes, larges et arrondies, queue courte, un cou épais et une posture voutée au repos (Sbiki, 2016). L'espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel marqué. Seulement le mâle possède des plumes nuptiales plus longues et plus foncées (Krebs et al., 2004).

Durant l'été les adultes ont un plumage blanc. Il se caractérise par une couleur chamois rosâtre ou chamois orangé (Fig.12), en coiffe sur la calotte et en bas de la gorge avec les pattes rouges vireux (Serir et Si Ahmed ,2021). Mais pendant l'hiver les adultes sont aussi caractérisés par un plumage blanc et un bec jaunâtre et des pattes verdâtres sombres (Phouratsamy, 2018).



Figure 12 : Héron garde-bœuf *Babulcus ibis* (02).

1.3.2. Régime alimentaire :

Le Héron garde-bœufs est une espèce opportuniste qui a su s'adapter à différents milieux de vie pour s'alimenter (**Baxter et Fairweather, 1989**). Son régime alimentaire est composé principalement d'insectes (**Telfair, 1994**). Dans son régime alimentaire on trouve les poissons, les reptiles, les oiseaux et les amphibiens (**Si bachir et al., 2001**), d'Annélides (vers de terre), d'Anoures (grenouilles, crapauds), de rongeurs et d'araignées. Généralement ils chassent en groupe dans un rayon de 5 à 8 km autour de leur dortoir (**Phouratsamy, 2018**)

1.3.3. Habitat :

Cet oiseau occupe rarement les habitats marins et les zones forestières (**Del hoyo et al., 1992**) généralement il fréquente les régions humides riches en pâturages et en troupeaux. On peut le voir à proximité des rizières sèches, des pelouses à graminées, des parcs et dans les espaces découverts comme les savanes africaines (**Gerdouet, 1978**). Les Hérons garde-bœuf préfèrent les prairies et, moins dans les arbustes, et le moins dans les habitats boisés. Dans les habitats fermés tels que les bois et les arbustes (**Kioko et al., 2016**). On les trouve sous les tropiques, zones subtropicales et tempérées chaudes (**Halidu et al., 2020**).

1.3.4. Reproduction :

La reproduction chez les garde-bœufs peut commencer à l'âge de la première année. Généralement cette espèce est monogame (**Bredin, 1983**). Les couples installent leur nid sur les arbres les plus hauts, à la hauteur la plus élevée et dans la position la plus proche du tronc principal (**Si bachir et al., 2000**). La période de reproduction varie suivant la région et elle correspond généralement à la période d'abondance de nourriture et peut être étalée sur presque toute l'année (**Hafner, 1977**). La période de reproduction de cette espèce a lieu de la fin

du mois de mars à la fin du mois de juillet (Si bachir et al., 2000). Le nombre d'œufs par ponte varie entre 2 et 7 avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid, L'incubation est assurée par les deux parents pendant 24 jours (Abdessamed,2014). Les poussins sont nidicoles et couverts de plumes à leur naissance. Ils commencent à voler au bout de 30 jours et deviennent indépendants 2 semaines plus tard (Youcefi,2020).

1.3.5. Répartition géographique :

Cet échassier accroît considérablement son aire de répartition dans le monde de puis la fin de XIX^{ème} siècle (Zalouk,2011). Il se trouve sous les tropiques, en Amérique du Sud, en Europe, en Asie, en Australie et en Afrique (Fig.13). Il a probablement quitté l'Afrique pour l'Amérique du Sud, puis les États-Unis (Youcefi,2020). En Algérie, le héron garde-bœufs se rencontre dans toute la région tellienne (Dziri et al.,2015). Compris les zones semi-arides et arides le Sahara (Si Bechire et al.,2012). Actuellement elle se reproduit non seulement au niveau des zones côtières mais aussi en zones plus arides au Sud. Elle est présente sur les hauts plateaux et dans quelques localités du Nord du Sahara (Ghermaoui et al.,2017).

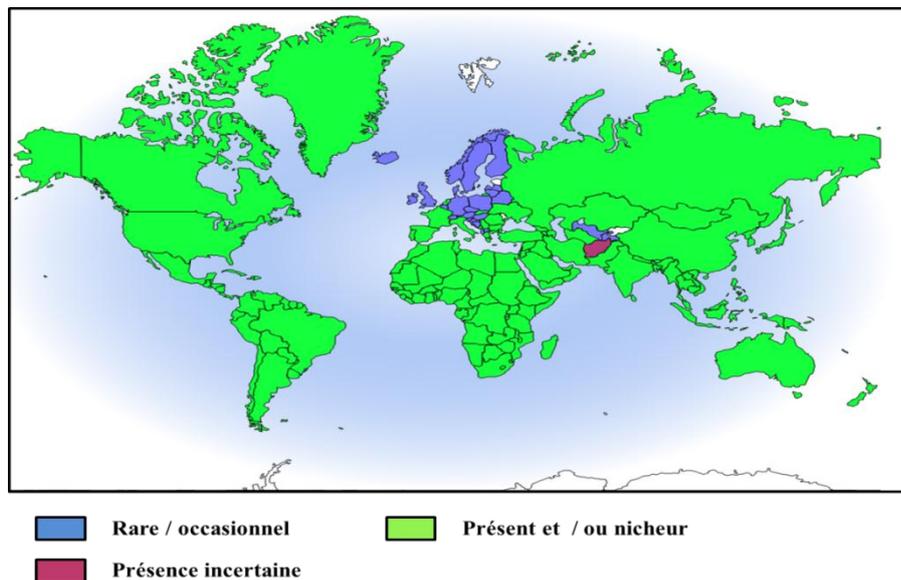


Figure 13 : la carte de répartition de héron garde-bœuf (02).

1.4. Héron cendré (*Ardea cinerea*)

1.4.1. Identification :

Le Héron cendré est l'espèce de la famille des Ardeidés le mieux connue et l'un des plus grand Ardeidés d'Europe grâce à ses longues pattes (> 30 cm), à son long cou et à son

bec large (Lorrilliere, 2015). Il est caractérisé aussi par une Longueur totale du corps compris entre 90 et 98 cm et avec un Poids moyen de 1700 g (Nekache et Matboua., 2021). Son plumage est dominé par la couleur grise (ailes, dos, flancs), secondairement blanchâtre (tête, cou et cuisses chez l'adulte) (Fig.14). Barre noire partant du dessus de l'œil vers l'arrière de la tête pour former la huppe nuptiale ; lisérés noirs en flammèches sur fond blanc sur le devant du cou ; grande tâche noire de chaque côté du poitrail s'amincissant jusqu'à la queue. Les adultes en plumage nuptial possèdent de longues plumes filiformes blanches (se décomposant en poudre) qui pendent à la base du cou. Le bec et les pattes sont jaunâtres, excepté le côté intérieur des tarsi plutôt noirâtres. La peau entre le bec et les yeux est jaune ou brun-verdâtre et les iris jaunes (Seriot et al., 2004). L'espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel marqué, sauf une taille un peu inférieure pour la femelle (y compris le bec) (Marion., 1988).



Figure 14 : Héron cendré *Ardea cinerea* (02).

1.4.2. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire de cet échassier est très hétéroclite. Il se nourrit de jour comme de nuit. Possède une alimentation qui dépend des zones exploitées, de la saison et de la fluctuation des populations de ses principales proies (Lorrilliere, 2005). Il est composé principalement par les poissons (c'est une espèce piscivore) (Bouzegag, 2008) cet oiseau complète son spectre alimentaire par petit lézards, des serpents, des sauterelles, des coléoptères, des crabes et autre arthropodes (Kopij, 2006) et aussi par des mollusques, des crustacés, des petits rongeurs et de petite oiseaux (Brow et al., 1982). Durant son alimentation il fréquente les endroits riches en végétations aquatiques qui servent de refuge pour ces proies (Bensizerara, 2014).

1.4.3. Habitat :

Cette espèce est généraliste dans son utilisation de l'habitat, elle préfère d'occuper tous les types des zones humides peu profondes de l'eau douce, saumâtre ou salée (**kushlane et Hancock., 2005**).

1.4.4. Reproduction :

Les hérons cendrés sont monogames et fidèles envers leur colonie (**Hancock et Kushlan 1989**). Ils se reproduisent pour la première fois à l'âge de 2 ans (**Campos et Fraile, 1990**). La Période de reproduction de cette espèce commence à partir du mois de mars et s'étend jusqu'à le mois de mai (**Mélanie, 2000**). Le nid est un amas de branches très succins que le mâle construit dès le mois de février et sur lequel il tente d'attirer les femelles par des parades incessantes et bruyantes. La femelle pond 4 ou 5 œufs qui couvent de 25 à 26 jours (**Lorrilliere, 2015**).

1.4.5. Répartition géographique :

Le héron cendré est présent dans toute l'Europe, où il est particulièrement abondant dans les secteurs de plaines inondables et de lacs dans les zones climatiques tempérées, océaniques et continentales, entre 45° et 60° N (**Guergueb.,2016**). Cette espèce est résidente en Europe depuis la Grande-Bretagne, certaines parties de l'Espagne, la France, en passant par la Belgique, la Hollande et l'Allemagne, les parties méridionales de la Norvège et de la Suède (**Fig.15**)(**Mullarney et Zetterstrom, 2009**). C'est l'espèce la moins abondante des hérons et aigrettes coloniaux qui se reproduisant en Afrique du Nord (**Nedjaha et al., 2014**).

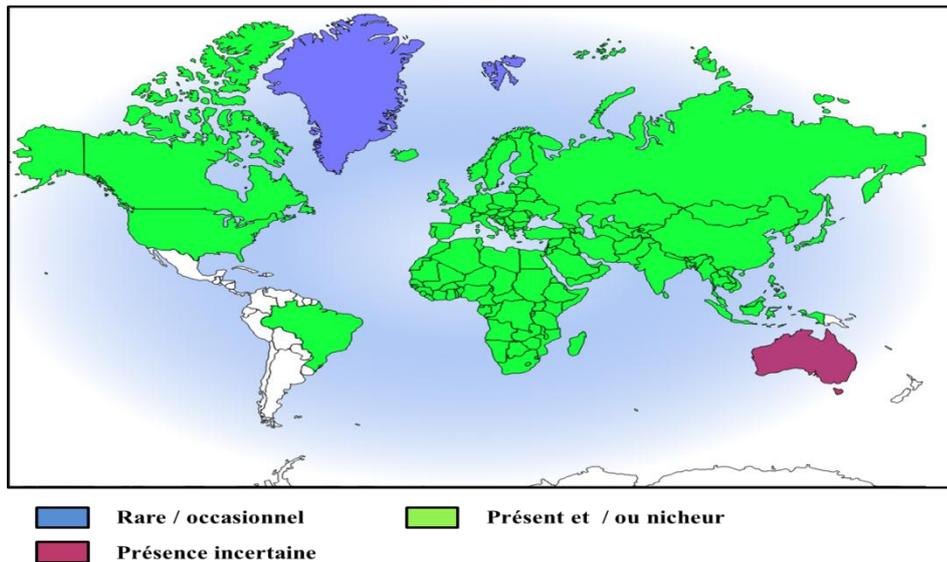


Figure 15 : la carte de répartition de héron cendré (02).

1.5. Poule d'eau (*Gallinula chloropus*):

1.5.1. Identification :

La Poule d'eau est un rallidé de taille moyenne caractérisé par une longueur varie entre 27 et 31cm, l'envergure entre 50 et 55 cm et un poids compris entre 260 et 373g et (Hammoudi, 2012). Les mâles et femelles de cette espèce sont identiques (Guillaume, 2014). Cette espèce est uniformément grise, celle des mâles est plus large que celle des femelles (meniaia, 2015)

L'adulte a le dessus du corps brun sombre, teinté d'olive surtout en été, la tête et le dessous noir ardoisé, les ailes soulignées de blancs. La plaque frontale rouge de même que le bec rouge à pointe jaune citron sont très caractéristiques. L'œil est rouge également. Il possède de longues pattes verdâtres (Fig.16) (Dobinson et richards, 1964).



Figure 16 : Poule d'eau *Gallinula chloropus* (02).

1.5.2. Régime alimentaire :

Espèce omnivore et opportuniste (**Del hoyo et al., 1996**), Son régime alimentaire est constitué principalement par des substances végétale et animale (**Hammodi, 2012**) telles que les racines, les tiges des plantes vivantes sous l'eau, lentille d'eau, Les restes des herbes terrestres, Graminées, graines, baies, fruits, mollusques (e.g., escargots), insectes et les petits poissons. (**Meniaia, 2015**). la consommation des invertébrés augmente pendant l'été par rapport les autre saison (**Boubaker et al., 2018**).

Elle se nourrit souvent seul pendant toute la journée (**Zong., 2018**), cette espèce passe la majorité de son temps à chercher sa nourriture principalement à l'aide de son excellent odorat, en inspectant le sol, qu'elle parcourt rapidement, et la surface de l'eau. Elle peut se nourrir en plongeant sa tête dans l'eau (**Taylor, 1998**).

1.5.3. Habitat :

Les poules d'eau occupant une large gamme des habitats Eau douces, étangs, marais, réservoirs, les zones humides, à condition qu'il y ait de la végétation où elle puisse se cacher. Cette espèce préfère coloniser les habitats où la végétation est clairsemée palustre (**Meniai, 2015**). Elles fréquentent les eaux stagnantes ou à débit lent avec des berges pourvues d'une riche végétation (**Hemmodi, 2012**).

1.5.4. Reproduction :

La saison de reproduction chez cette espèce allant de mois d'avril jusqu'à le mois juin et elle niche en eau peu profonde parmi les roseaux ou les plantes aquatiques. Leur nid est entouré de roseaux ou herbes hautes et est très caché. La forme du nid est comme un bol, principalement composé de roseau sec et d'herbe. La partie intérieure est constituée de feuilles de roseau et de feuilles d'herbe (Zong, 2018), la femelle pond entre 8 et 10 œufs, ils sont de couleur cannelle à olive-chamois et tachetés avec différentes taches en marron (Meniai, 2015). Les deux partenaires participent à l'incubation (21-22 jours) et à l'élevage des jeunes. Les poussins sont nidifuge quittent le nid rapidement (Hammoudi, 2012). Les poussins restent au nid au moins deux jours. Leur croissance est ensuite très lente. Nourris par les parents, ils n'acquièrent l'autonomie alimentaire qu'à un mois et demi et ne volent qu'à neuf semaines environ (Wood, 1974).

1.5.5. Répartition géographique :

Les poules d'eau commune a une distribution mondiale (Gherib et Lazli, 2016), ce trouve dans la plupart des continents a l'exception de l'Australie et de l'antarctique(Fig.17) (Menaia ,2015).

En Algérie, la poule d'eau a une large distribution des zones humides algérien les plus commune, et travers tous les pays y compris les oasis du sud (Gherib et Lazli, 2016).et dans tous le nord est Algérien (Hammoudie ,2012).

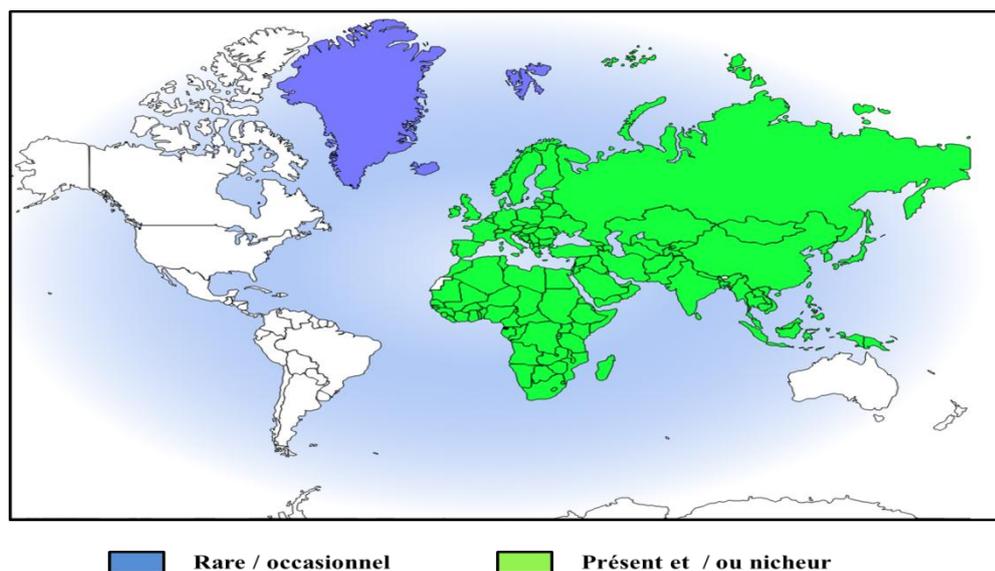


Figure 17 : la carte de répartition de poule d'eau (02).

1.6. Foulque macroule(*Fulica atra*):

1.6.1. Identification :

La Foulque macroule appartient à l'ordre de Gruiformes et à de la famille des Rallidés (Birmani et al., 2011). C'est oiseau d'eau noir sauf bec et plaque frontale blancs, et en vol, liseré blanc aux bords antérieur et postérieur des ailes (secondaire), doigts à palmures incomplètes (Fig.18) (Meddour, 2013). Cependant il n'existe pas de dimorphisme sexuel (Kennat, 2019). Cette espèce caractérisée par leur forme arrondie, avec une envergure de 70 à 80 cm, de 36 à 38 cm de longueur, son poids allant de 575 à 800g, pour les femelles, 650 à 900g pour les males (Metna, 2014).



Figure 18 : Foulque macroule *Fulica atra* (02).

1.6.2. Régime alimentaire :

Foulque macroule est omnivore (Benlaharche et boulahhssain, 2018). Bien que son alimentation se compose principalement de matière végétale pousses de roseaux, massettes et scirpes, des characées et autres algues, des potamots, myriophylles, zostères, etc. ainsi que les graines et des fruits, plus rarement des vers et des petits poissons, la foulque macroule profite des déchets organiques polluant les eau (meddour, 2013),cet espèce est opportuniste ,elle recherche sa nourriture dans les eaux saumâtres ou douces peu profondes en plongeant brièvement, ou sur la terre ferme, pâturant à pied toujours au voisinage de l'eau. Elle se nourrit aussi d'amphibiens et de crustacés aquatiques. Ainsi, la Moule zébrée est considérée comme la seule proie importante avec 62% du volume total depuis longtemps (Benlahrache, 2019). Les méthodes d'alimentation comprennent la plongée pour les sous-marins. Plantes et

animaux fusionnés, tels que les algues, les champignons aquatiques, les mollusques et les œufs de poisson, ou l'alimentation en surface (**Severcan et Yamaç, 2010**).

1.6.3. Habitat :

La foulque macroule est un oiseau d'eau résident et/ou migrateur (**Hashimoto et Sugawa, 2013; Kamburova et Michev, 2003 in Bougherouat et al ., 2019**). C'est une espèce cosmopolite qui fréquente tous les écosystème aquatique (**Benlaharche et Boulakhssain, 2018**) et montre une préférence pour les eaux peu profondes (**Taylor et van perlo .,1998**). Elle privilégie les lacs, les étangs, les fleuves et les rivières à cours lent. L'espèce fréquente également les petits plans d'eau citadins, ainsi que les lagunes, les baies maritimes, les ports et les bassins des stations d'épuration, surtout en hiver (**zitouni et al ., 2013**).

1.6.4. Reproduction :

La Foulque macroule est une espèce sexuellement monomorphe, très grégaire en hiver et farouchement territorial pendant la saison de reproduction (**Samraoui et Samraoui, 2007**) Elle nichée dans les zones humides naturels ou artificiels, riches en végétation palustre (**Hammoudi, 2012**). la période de reproduction de cette espèce débute au mi- mars (**Severcan et Yamaç, 2010**).Le nid, construit uniquement par les mâles, est compose des branchettes, de feuilles ou de tige de plante palustres et d'algue accumulées en une plateforme bien arrimée, flottante ou non, et toujours entouré d'eau(**meddour .,2013**). Deux couvés successives sont possibles et pour chaque ponte la femelle disposée entre 7 et 8 œufs (**Cramps et simmons,1980**). L'incubation des œufs est assurée par les deux parents (**meddour, 2013**), dure 21-24jours (**Rizi et al., 1999**) et ils participent à l'élevage des jeunes qui s'émanent 55-60 jours après l'éclosion. (**Frochot et al., 2003**).

1.6.5. Répartition géographique :

La foulque macroule est très répandue dans la zone paléarctique. Sa présence est signalée en Europe, en Australie, en Océanie et Amérique du Nord et plus récemment en Nouvelle Zélande (**Fig.19**) (**Zitouni et al., 2014**). Il est abondant aussi en Asie et Afrique du Nord (**Ziani et al., 2020**). Elle a un statut de nicheur et sédentaire dans tout le bassin méditerranéen (**Metna,2014**) .Sa présence en Algérie est signalée de côté littorale jusqu'aux derniers plans d'eau sahariens (**Samraoui et Samraoui, 2007**), elle enregistré les zones

humides des Hauts Plateaux du nord-est algérien, (**Benlaharche et Boulakhssaim, 2018**) Elle hiverne et niche régulièrement sur tous les lacs et les marais du littoral nord et dans les grandes étendues d'eau salées (Garaets, Chotts et Sebkhet) des Hauts Plateaux et du Sahara (**Zitouni et al., 2014**). Selon les résultats des études de Méziane et al 2022, dans le Nord-ouest d'Algérie ils ont été trouvés dans le barrage de Bougara, Tissemsilt. Ils nichent dans le sud Sahara au niveau des Oasis algérien (**Metna, 2014**).

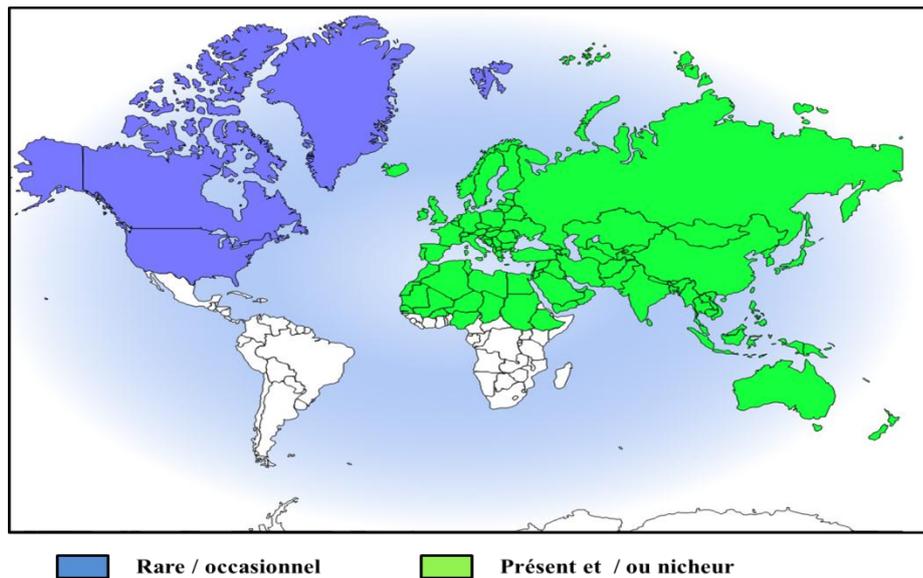


Figure 19 : la carte de répartition de Foulque macroule (02).

1.7. Grande gravelot (*charadrius hiaticula*) :

1.7.1. Identification :

Le grand Gravelot a une taille d'environ 20cm et une envergure de 40cm pour un poids compris entre 42 et 78g (**Jean Adrien, 2014**) Le bec est jaune avec du noir à la pointe. Bandeau oculaire noir surmonté d'un trait blanc. Les pattes sont jaune orange (**Fig.20**) (**Farhi & Belhamra, 2012**). Son dos est caractérisé par un plumage brun tandis que son ventre et sa poitrine sont blanc. En plumage nuptial les adultes arborent un collier et un bandeau noir sur le front. Chez la femelle ces zones sont parsemées de brun. En vol, on peut distinguer une barre alaire blanche qui permet de le différencier du petit Gravelot. Les pattes et la racine du bec sont orange. Chez les jeunes, les motifs sur la tête et la poitrine ainsi que le bec sont brun sombre. La bande pectorale est souvent ouverte. Les couleurs noires apparaissent pendant le premier hiver. La longévité peut atteindre 10 ans (**Jean Adrien, 2014**). Le Grand Gravelot est

une espèce sensible aux dérangements humains et aux conditions climatiques (**Audren et al., 2013**).



Figure 20 : grand Gravelot *charadrius hiaticula* (02).

1.7.2. Régime alimentaire :

Le spectre alimentaire de cette espèce se compose de nombreux insectes, crustacés, et annélides et mollusque (**Jean andrie, 2014**). Le grand Gravelot utilise une technique de chasse particulière, qui constituée d'une alternance de déplacements rapides, d'arrêts destinés à localiser les proies et d'un nouveau déplacement pour capturer les crustacés ou vers marins (**Farhi et Belhamra, 2012**).

1.7.3. Habitat :

Recherche principalement les étendues littorales sableuses ou vaseuses humides ou couvertes par une mince pellicule d'eau au niveau des lagunes, des estuaires, (**Ould aveloitt, 2017**). Le grand gravelot peut occuper tous les paysages ouverts à condition que la végétation ne recouvre qu'une faible surface du sol dans un rayon de 20 m. Les sites privilégiés pour la reproduction sont les estrans sableux, les zones de galets et de dunes. (**Jean andrie, 2014**). En dehors de la saison de reproduction, il habite les cotes boueuses, sablonneuse ou caillouteuse des régions tropicales et subtropicales (**Johnsgard, 1981**) y compris Les vasières tidales, et les récifs coralliens exposés Il fréquente aussi dans les terres agricoles, champs inondés, gravières, réservoirs, stations d'épuration et les marais salins (**Snow and Perrins, 1998**).

1.7.4. Reproduction :

Le grand Gravelot est une espèce génétiquement monogame c'est l'un des rares échassiers qui peut produire deux couvés par saison (**Wallander et Andersson, 2003**) les couples reproducteurs s'installent à partir de 15 mars et Le mâle commence le comportement de la parade, il vol à une hauteur inférieure à 10 mètres (**Briggs, 1983**). La ponte a lieu à partir de mois d'Avril à mois de juin, généralement ils nichent en couples solitaire ou une en groupes semi-coloniaux lâche (**Del hoyo et al., 1996**) Après l'accouplement, le mâle creuse une cuvette, la femelle y dépose 3 à 4 œufs. à partir de la mi-avril. Le nid se trouve généralement à moins d'une cinquantaine de mètres d'un point d'eau et au maximum à 300 m de la digue de mer. Le mâle défend son territoire dans un rayon de 10 à 30 m autour du nid contre les passereaux, les limicoles et les laridés. La couvaison est assurée par le male et la femelle pendant 23 à 25 jours. Les jeunes sont nidifuges et volent au bout de trois semaines. Pendant cette période, il est fréquent d'assister à la parade de l'oiseau blessé effectuée par les adultes en cas de menaces. Dans la majorité des cas une deuxième ponte a lieu avant que les jeunes de la première couvée ne soient émancipés (**Jean andrie,2014**).

1.7.5. Répartition géographique :

De grande gravelot niche dans les régions tempérées et subarctiques, depuis le Nord-Ouest du Canada jusqu'aux côtes occidentales de l'Europe (**Fig.21**), cette espèce se répartit sur tout le rivage marin mauritanien ; cependant, on trouve en abondance le long de le long de la côte atlantique (**Ould avelott, 2017**).

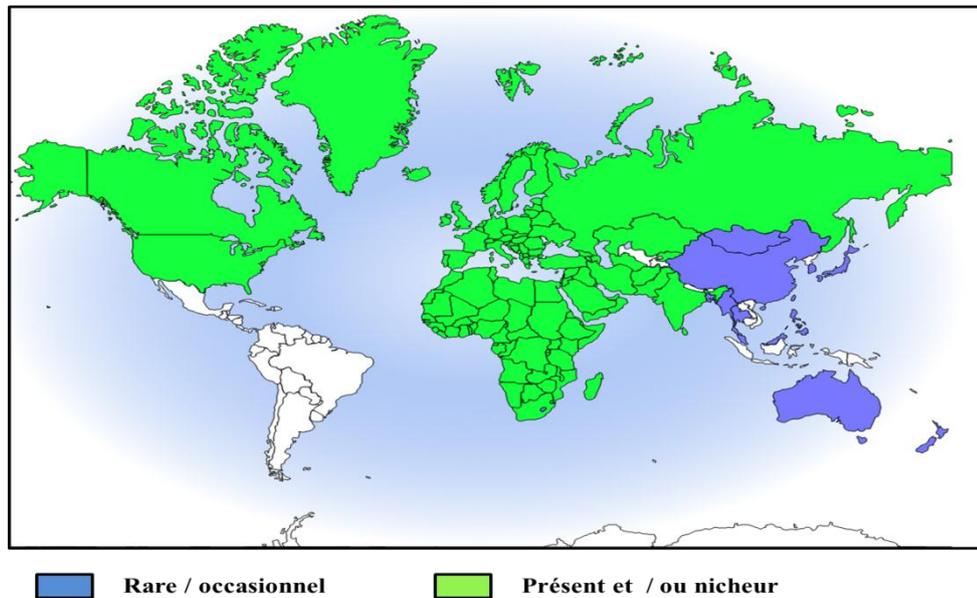


Figure 21 : la carte de répartition de grand gravelot (02).

1.8. Bécasseau minute (*Calidris minuta*) :

1.8.1. Identification :

Bécasseau minute est un petit limicole, similaire au moineau domestique (**Probst et al., 2001**), l'un des oiseaux migrateurs de longue distance au monde où il traverse l'océan Atlantique pendant leur migration (**Wennerberg et al., 2002**). Dans les sites d'hivernage cette espèce est très sensible aux dérangements (**Nouidjem., 2008**). Sont tous relativement faciles à identifier au printemps (**Blomqvist et Lindstrom., 2005**).

La coloration générale est gris-brun écailleux dessus, blanc dessous. La queue assez longue est carrée, avec un trait noir transversal, cet oiseau caractérisé par un corps menu, des ailes gris-brun-dessus et blanches dessous un cou court, un bec fin, moins long que la tête (**Fig.22**) (**Probst et al., 2001**).



Figure 22 : Bécasseau minute *Calidris minuta* (02).

1.8.2. Régime alimentaire:

Le régime alimentaire de cette espèce se compose principalement d'invertébrés, poissons (Mishra et al., 2019), Puis Les insectes (Nouidjem, 2008)

Pendant la saison de reproduction, les larves et adultes de diptères et de petits coléoptères sont les principaux aliments, en particulier les larves de moustiques et de tipules (Johnsgard 1981, del Hoyo et al., 1996). En dehors de la saison de reproduction, le régime alimentaire devient plus varié, avec des fourmis, des punaises d'eau, des annélides, des petits mollusques, des crustacés, des acariens d'eau douce et du matériel végétal, ainsi que des diptères et des coléoptères (Del Hoyo et al., 1996).

1.8.3. Habitat :

Pendant la saison de reproduction, cette espèce habite la toundra de basse altitude dans le Haut-Arctique (bien qu'elle soit exceptionnellement présente au-dessus de 1 000 m à l'ouest de son aire de répartition) (del Hoyo et al., 1996, Snow et Perrins, 1998). Il montre une préférence pour les sols secs parmi les saules nains près des zones marécageuses ou des marais salants, ou des zones où les mousses et les carex sont entrecoupés de buttes couvertes d'Empetrum (Johnsgard 1981, del Hoyo et al., 1996). Il évite les zones où les précipitations annuelles dépassent 250 mm (del Hoyo et al., 1996).

1.8.4. Reproduction :

Le nid de cette espèce est très petit, il est installé souvent à découvert dans la végétation basse ou sur des lichens voire sur de la mousse. Généralement la femelle qui commence la construction du nid, elle utilise de feuilles sèches et de matériaux plus fins (Tulp *et al.*, 1997).

La période de ponte ayant lieu entre la fin du mois de juin et le début du mois de juillet (Del hoyo, 1996). Durant une période de 20 à 21 jours les deux parents assurent l'incubation des quatre œufs. Après l'éclosion les poussins quittent le nid (nidifuges), mais restent constamment protégés en général par un seul parent durant les huit premiers jours. (Tulp *et al.*, 1997).

1.8.5. Répartition géographique :

Le Bécasseau minute est une espèce d'échassier abondante avec une population mondiale estimée à environ 1 500 000 oiseaux (Pavel *et al.*, 2009) il se reproduit uniquement dans la région paléarctique, du nord de la Norvège à l'ouest jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie à l'est (Blomqvist et Lindstrom, 1995) et passe son hiver principalement dans les régions subtropicales et tropicales de l'Afrique, de l'Arabie et de l'Asie méridionale (Fig.23) (Qinba, 1999).

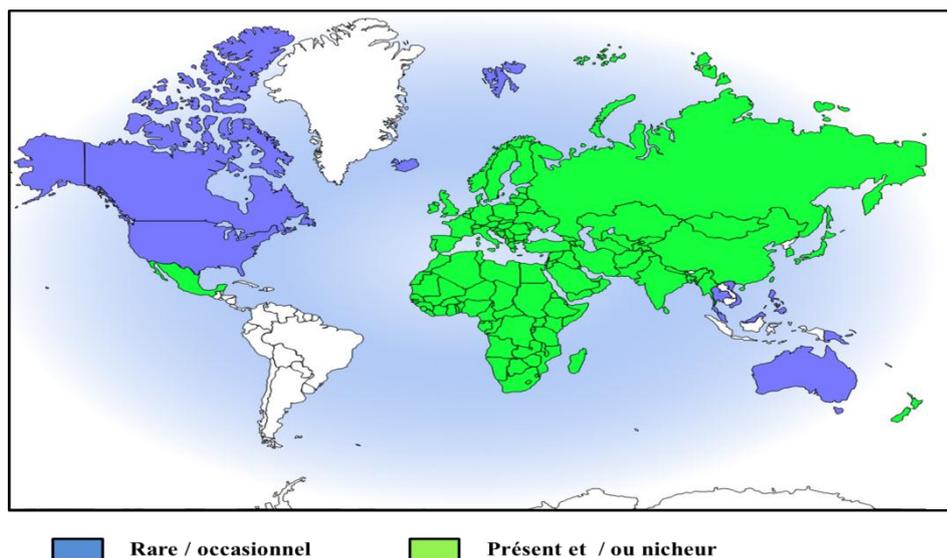


Figure 23 : la carte de répartition de bécasseau minute (02).

1.9. Héron gris (*Nycticorax nycticorax*) :

1.9.1. Identification :

Le héron gris est espèce appartenant à la famille des ardéidés (**Rihane et al., 2019**). Il est déterminé par une longueur de 65 cm et une envergure varie entre 105 et 112 cm (**Loubin et al .,2019**) et un poids compris entre 727 et 1014g (**Nekache et al.,2021**) cette espèce possède un corps d'aspect, lourd et muni de courtes pattes (**Martel et Raynald, 2005**), c'est héron de taille moyenne, très trapu , à bec court (**Delachaux et Niestlé.,2014**). Sur les parties supérieures les mâles adulte à la tête et le manteau noirs. Les ailes et la queue sont gris pâle alors que les parties inférieures sont blanchâtres, sur la tête existe 2 ou 3 longues plumes blanches (**Fig.24**). Les femelles ont le plumage similaire avec les plumes de la nuque plus courtes. Son plumage est plus clair et elle est plus petite que le mâle (**oiseaux-birds.com**).



Figure 24 : Héron gris *Nycticorax nycticorax* (02).

1.9.2. Régime alimentaire :

Son régime alimentaire est diversifié ; il s'alimente sur les poissons, amphibiens, insectes aquatiques, reptiles, micromammifères, crustacés, sangsues (**rihane et al.,2019**), dans les zones agricoles, les ruisseaux et les rivières (**Jungsoo et TaeHoe .,2007**). Cet oiseau est nocturne se nourrissant du crépuscule à l'aube. Pour capturer ses proies il reste debout sans bouger attendant le passage d'une proie qu'il pour attrape avec son bec (**Loubin et al .,2019**).

1.9.3. Habitat :

Le Bihoreau gris préfère les habitats d'eau douce de faible profondeur, il utilise aussi les herbages secs (en cours de migration), les canaux, les mangroves. Les rizières constituent pour lui des habitats particulièrement importants (**Nekache et al.,2021**) On le trouve dans les lacs, les marécages et les rivières dense (**Loubin et al.,2019**). Il habite les eaux saumâtres ou salines avec végétation aquatique pour le repos et la nidification (**Rais et al 2010**).

1.9.4. Reproduction :

Le Bihoreau gris niche en colonies souvent avec des espèces voisines dans les fourrés, sur les arbres et localement dans les roseaux (**Loubin et al., 2019**). Dans des bois inondés ou humides, plus rarement dans des bois sur sol sec. En l'absence de boisements, elle peut s'installer dans des roselières (phragmites). L'emplacement du nid est choisi généralement par le male, ce dernier fait de branchettes et il est construit par les deux partenaires (**Voisin, 1991**). Le couple réparer et réutiliser les nids de l'année précédente (**Rais et al., 2010**), puis qu'ils sont très fragiles (**Nekache et al.,2021**). La ponte, généralement de trois ou quatre œufs (extrêmes deux à six) est déposée de la fin mars au début de juillet. Une seconde ponte a lieu exceptionnellement. L'incubation, assurée par les deux sexes, dure environ 21 jours. Dès l'âge de 10 à 15 jours, les jeunes peuvent se déplacer spontanément hors du nid. L'envol intervient à quatre semaines et l'indépendance à plus de huit semaines (**Voisin, 1991**).

1.9.5. Répartition géographique :

Le Bihoreau gris est un ardéidé largement répandu dans le monde, globalement non menacé (**Rihane et al.,2019**). La population mondiale de cette espèce compte plus de 2 000 000 d'individus sur les cinq continents (**Elbin et al., 2010**), le bihoreau occupe toutes les zones tropicales et tempérées, sauf l'Australie (**Fig.24**)(**Kushlan et Hafne, 2000**). En période inter-nuptiale, les populations européennes traversent le Sahara pour hiverner en Afrique tropicale, voire plus au sud (**Marion,1997**).

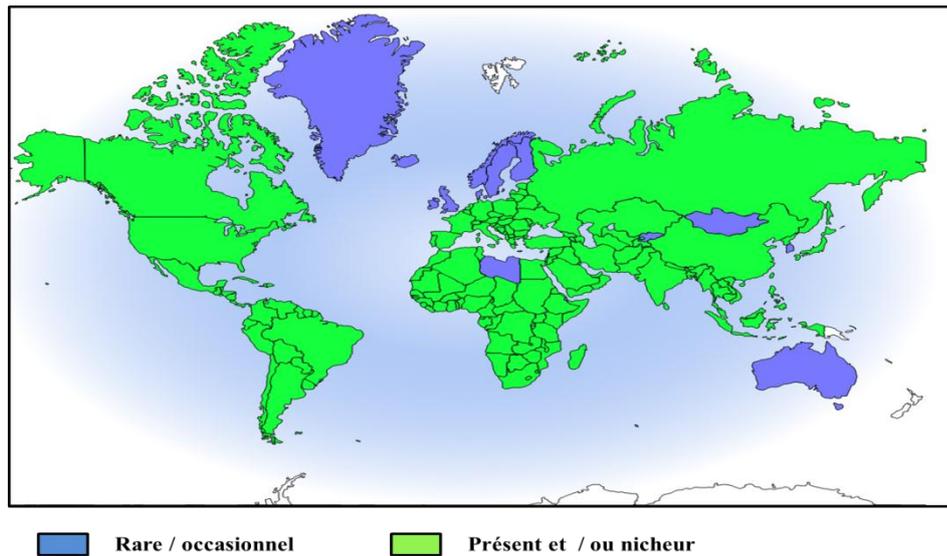


Figure 25 : la carte de répartition de bihoreau gris (02).

1.10. Chevalier gombette (*Tringa totanus*) :

1.10.1. Identification :

Le Chevalier gombette mesure 27 à 29 cm de long, a une envergure de 48 à 55 cm et pèse environ 120 g. C'est un échassier un peu trapu, avec un bec droit de longueur moyenne avec une base rougeâtre. L'espèce se caractérise par un croupion blanc gras et un V sur le dos. Il a un large bord de fuite blanc sur l'intérieur de l'aile en vol. les pieds dépassent le bout de la queue (**Higgins & Davies, 1996**). La base du bec et des pattes chez les juvéniles est jaune orangé, alors que chez les adultes, elles sont rouge orangé à rouge foncé (**Fig.26**) (**wlodzimierz et Tomzsz, 2019**) .il y a une légère dimorphisme, les femelles étant plus grandes que les mâles (**Ottval et Gunarsson , 2007**) .



Figure 26 : Chevalier gambette *Tringa totanus* (02).

1.10.2. Régime alimentaire :

L'espèce se nourrit d'invertébrés intertidaux et poisson mais surtout seuls ou dispersées (Mishra et al., 2019). Le Chevalier gombette est carnivore et connu pour consommer des araignées. Et des têtards dans les eaux douce (Forget, 2010), et de Crustacées, mollusques et polychètes dans les eaux saumâtres (Nouidjem., 2008). Durant leur alimentation cette se nourrit sur les rivages rocheux, sablonneux ou vaseux (Higgins & Davies, 1996).

1.10.3. Habitat :

Chevalier gambette est un Limicole ubiquiste. il exploite une grande variété d'habitats : platiers rocheux côtiers, herbiers marins à zostère, vasières intertidales ou non, et pelouses humides, bordures de plans d'eau naturels ou artificiels, sebkhas continentales, terrains inondés (Oueld Avoloitt,2014). cette espèce se reproduit dans les prairies humides des basses terres et les pâturages accidentés des hautes terres (Malpas et al., 2013) .et dans les zones humides artificielles et des stations d'épuration . (Higgins & Davies, 1996). Les Gambettes se mélangent peu aux autres limicoles et restent groupés sur les reposoirs et les secteurs d'alimentation (Jarry et al .,2010).

1.10.4. Reproduction :

La période de reproduction de chevalier gombette allant de mars à août (**Hayman et al., 1986**), Les nids de cet échassier sont soit un petit trou dans le sol couvert par matériel végétal ou une structure également constituée de végétaux qui n'est pas creusé dans le sol (**Bertolero, 2002**). La ponte compte quatre œufs (de trois à cinq), légèrement luisants, de couleur crème fortement tachés de marron à roux. L'incubation dure de 22 à 29 jours, 24 en moyenne. Les poussins nidifuges sont capables de voler dès l'âge de 25 à 35 jours, souvent un peu avant d'avoir atteint la taille adulte. (**Maheo, 2007**).

1.10.5. Répartition géographique :

Les régions tempérées et steppiques sont l'aire de reproduction de cette espèce, depuis l'Islande et l'Europe continentale jusqu'à l'Est de l'Asie. Elle toucherait aussi l'Afrique du Nord notamment la Tunisie (**Fig.27**)(**Qninba, 1999**). Généralement il a une large distribution de reproduction dans le Paléarctique (**Jianying et al., 2019**). C'est une espèce migratrice sur les zones humides continentales (**Jean-Marie Frenouxs, 2005**). Il hiverne surtout en Méditerranée et sur les rivages occidentaux de l'Europe. En Algérie le chevalier gombette est observé durant toute l'année dans les zones humides du Nord surtout aux passages et en hivernage (**isenmann & moali, 2000 in Guergueb.2016**).

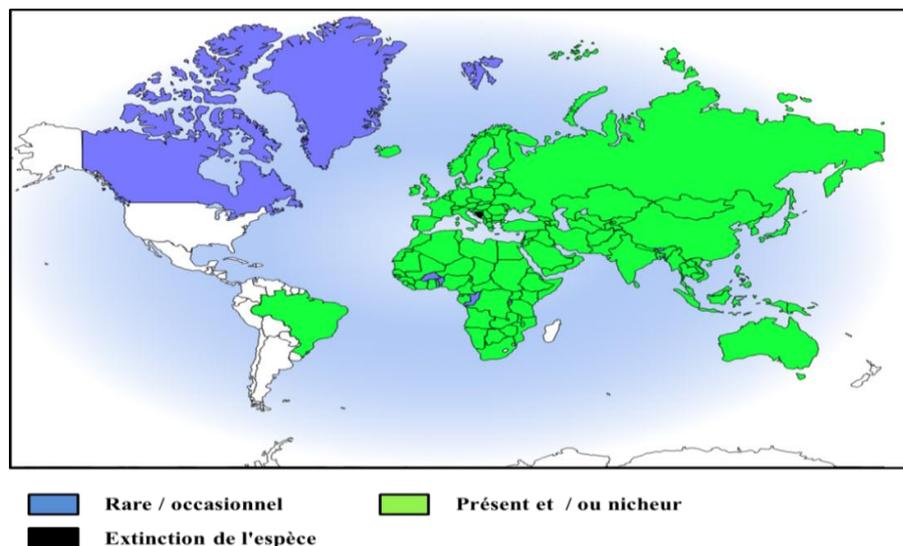


Figure 27 : la carte de répartition de Chevalier gombette (02).

Chapitre III :
Matériels et méthodes

Notre étude a pour objectif de connaître l'écologie des échassiers dans une zone humide artificiel du barrage de Béni Haroun (la wilaya de Mila).

Ce chapitre a pour but de faire la connaissance de matériel utilisé sur terrain, le choix des stations en premier, puis les méthodes employées, ainsi que les techniques d'exploitation des données.

1. Matériel :

Pour le recensement d'échassier hivernant au niveau de barrage Beni Haroun nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✓ Un télescope monté sur trépied de marque KOWA (20 x 60).
- ✓ Un guide d'identification des oiseaux « Oiseaux d'Europe d'Afrique du

Nord et du Moyen-Orient ».

- ✓ GPS Garmin 72H - 010-10117-02.
- ✓ Un bloc note, un stylo (pour prendre des notes).
- ✓ Logiciel ADE4 (pour les analyses statistiques).

2. Méthodologie :

2.1. Fréquence des dénombrements :

Durant la période de notre étude qui allant de la fin de mois janvier 2022 jusqu'au le début du mois de d'avril2022 nous avons réalisé deux sorties par mois. Ces sorties initialement reposaient sur les recensements d'échassiers dans la partie Est de barrage Beni Haroun.

2.2. Choix des stations d'observation :

Pour réaliser notre travail dans le barrage de Beni Haroun, nous avons choisi cinq stations d'observation :

Medious (36°29' 40" N 6°17' 45" E), **kikaya1** (36°29' 24" N 6°19' 16" E), **kikaya2** (36°29' 03" N 6°19' 55" E), **kikaya3** (36°29' 15" N 6°20' 37" E), **kikaya4** (36°28' 37" N 6°20'

56" E), Ces stations sont choisies pour deux raisons l'accessibilité, la meilleure visibilité des groupes des oiseaux d'eau.

2.3. Techniques de dénombrement des oiseaux d'eau :

Les méthodes d'observation des oiseaux sont nombreuses et dépendent des espèces étudiées et du but recherché. Deux méthodes répondent à cet objectif à savoir : la méthode relative et la méthode absolue.

2.3.1. Méthode absolue :

Dans ce cas, le recensement est dit exhaustif car on considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue et tous les individus sont comptés. C'est la méthode retenue lorsque la population est proche du point d'observation et que le nombre total d'oiseaux ne dépasse pas 200 individus (**Benlaharche et Boulakhssaim , 2018**).

2.3.2. Méthode relative :

Cette méthode est utilisée si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée, elle basée principalement sur une estimation quantitative (**Houhamdi, 1998**) est basée principalement sur l'estimation visuelle. Nous divisons ainsi le champ visuel en plusieurs bandes, comptons le nombre d'oiseaux dans une bande moyenne et nous reportons autant de fois que de bandes. Cette méthode présente une marge d'erreurs estimée entre 5 et 10 % (**Lamotte et Bourrelière, 1969 ; Blondel, 1975**).

2.4. Les indices écologiques :

Pour l'analyse de nos résultats, on a eu recours à l'utilisation de certains paramètres et indices écologique :

2.4.1. Richesse spécifique totale :

La richesse spécifique totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seul fois au terme de N relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (**Magurran, 2004**).

2.4.2. L'abondance :

Elle quantifie le nombre des individus de toutes les espèces (peuplement), dans chaque relevé (**Ramade, 2003**).

2.4.3. L'abondance relative (AR %)

Qui est le pourcentage des individus d'une espèce *i* prise en considération par rapport au total des individus toutes espèces confondues (**Dajoz, 1971; Bigot & Bodot, 1973**).

2.4.4. L'indice de Shannon-Wiever (H')

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), considéré comme l'un des meilleurs moyens d'exprimer la diversité d'un assemblage (**Blondel et al., 1973**) et qui est obtenu par la formule : $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ où H' est l'indice de diversité exprimé en bits et p_i la fréquence relative (**Ourab et Gerbaoui, 2018**).

2.4.5. Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'Équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'max (**Blondel, 1979**).

$$E = H / H_{\max}$$

La diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

$$H_{\max} = \log_2(s)$$

D'après **Ramade (2003)** les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

Chapitre IV :
Résultats et discussion

1. Inventaire Systématique :

L'inventaire représenté ci-dessus comprend les échassiers recensés dans la zone d'étude. Le tableau 07 présente la liste systématique de 10 espèces d'oiseaux inventoriés suivant l'ordre taxonomique établi par Sibly & Monroe (1990).

Tableau 07 : Liste des espèces d'échassiers recensées dans la région d'étude.

Ordre	Famille	Nom scientifique
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i> (LEISLER, 1812)
		<i>Tringa totanus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>charadrius hiaticula</i> (LINNAEUS, 1758)
Ciconiiformes	Ardéidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Bubulcus ibis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Egretta garzetta</i> (LINNAEUS, 1758)
	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNAEUS, 1758)
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Fulica atra</i> (LINNAEUS, 1758)

2. L'abondance :

Le graphique de variation des effectifs des échassiers au niveau du barrage de Beni Haroun nous montre que ce groupe d'oiseau est présent pendant toute la période d'étude (**Fig.28**). D'une manière générale la courbe de variation des effectives suites une allure en forme de dents scie. L'effectif maximal avec 167 individus enregistrés dans la première sortie de février, et l'effectif minimal avec 100 individus dans la sortie janvier 1.

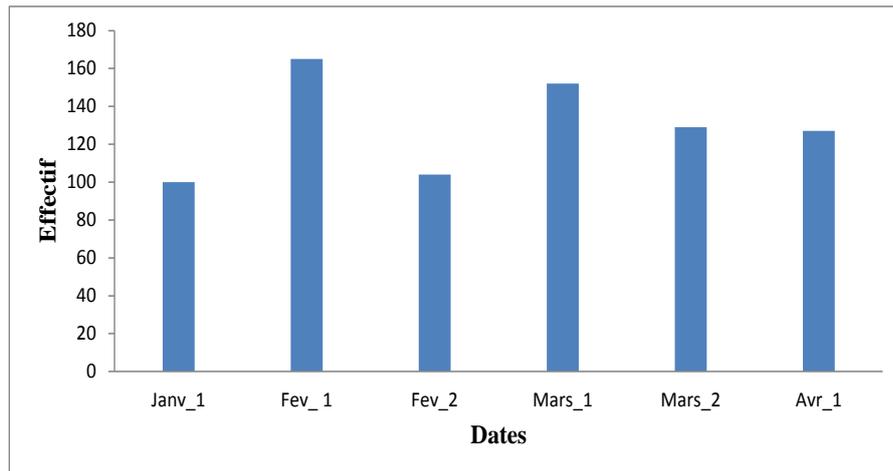


Figure 28 : Évolution des effectifs totaux des échassiers dans le barrage Beni Haroun entre Janvier et avril 2022.

2.1. L'abondance selon la taille (grande et petite des échassiers) :

Les graphiques d'effectifs des petits et grands d'échassiers nous montre la même fluctuation entre la sortie de janvier 1 et la première sortie de mars. Puis l'effectifs des grandes échassiers suite une augmentation progressive au contraire de l'effectif des petits échassiers qui expose une diminution jusqu' à la fin de la période d'étude. L'augmentation des effectifs de grands échassiers est interprété probablement par l'arrivé des individus nicheurs.

De point du vue l'abondance l'effectif de grands échassiers est supérieure à celui des petits échassiers. L'effectif maximal de grande échassiers a été observée durant le mois de février avec 100 individus et l'effectif minimal de 56 individus pendant la deuxième sortie de février (**Fig.29**). Pour les petits échassiers l'effectif maximal de 79 individus a été enregistré durant la première sortie du mois de mars, et l'effectif minimal de 35 individus pendant la sortie du mois de janvier.

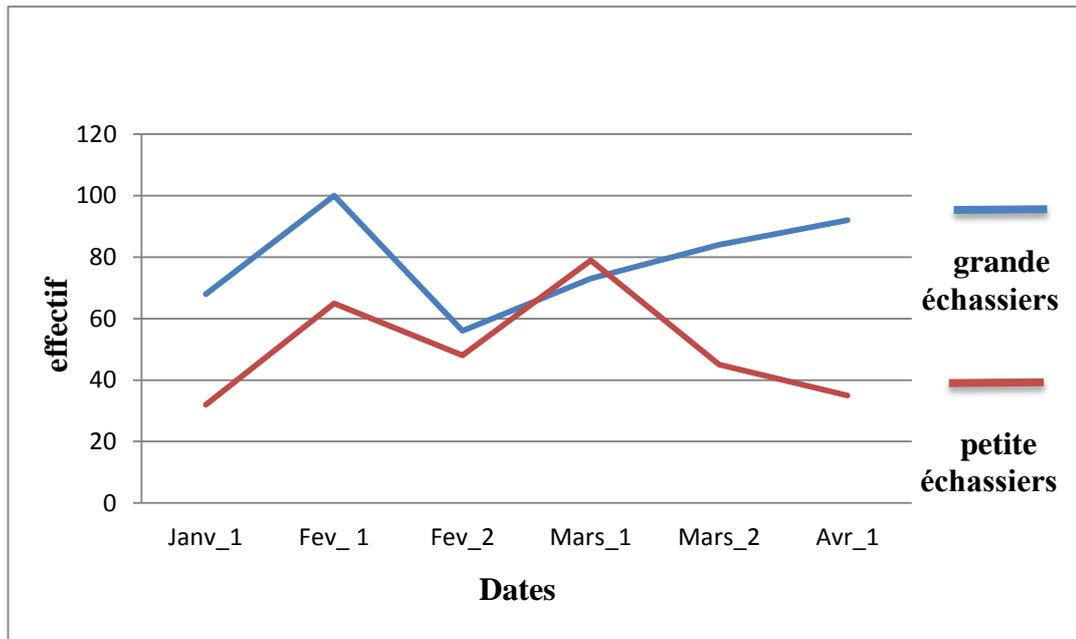


Figure 29 : Évolution des effectifs des petits et grands échantiers recensés dans le barrage Beni Haroun entre janvier et avril 2022.

2.2. L'abondance selon les stations :

Le résultat obtenu nous montre que la répartition de l'effectif des échantiers en niveau des stations d'étude est hétérogène (**Fig.30**). D'après nos dénombrements aux différentes stations nous remarquons que Medious représente la station plus fréquentée ou nous avons enregistré un effectif maximal de 90 individus cette concentration est due à les conditions favorable fourni par cette station (la présence d'arbres utilisé comme un reposoir ou dortoir). D'autre part la disponibilité de la nourriture comme les poissons, amphibiens. Par contre la station de kikaya 2 est le moins fréquentée avec un effectif maximal de 10individus a cause de taux intense de dérangement humain dans cette station.

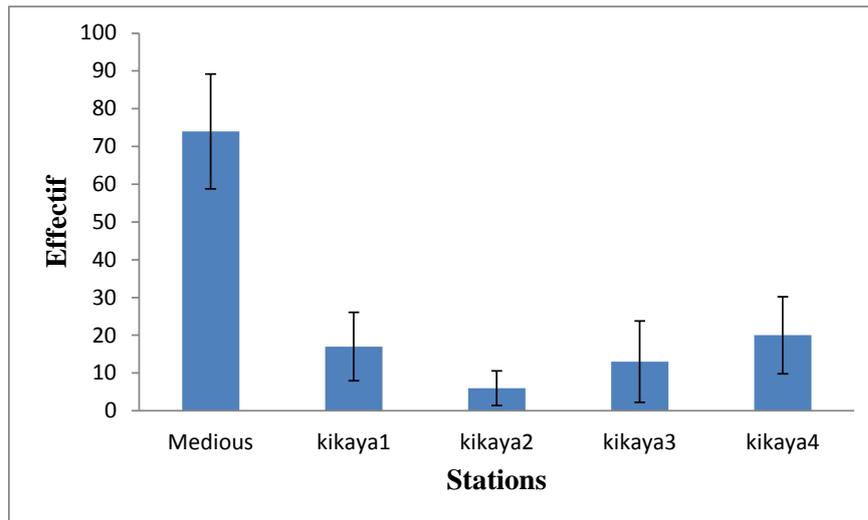


Figure 30 : Des effectifs totaux des échassiers dans différentes stations d'étude.

3. La richesse générale :

Le graphique de richesse spécifique nous expose que le nombre des espèces est varié entre 06 et 10 espèces (**Fig.31**). Au début de notre étude nous avons noté une richesse égale à 8 espèces durant la sortie de janvier 1 et février 1 puis elle a diminué jusqu'à atteindre un minimum de 06 espèces pendant la première sortie du mois de mars. Aussitôt après la richesse spécifique augmente pour atteindre un maximum de 10 espèces durant la deuxième sortie du mois de mars et la première sortie du mois d'avril.

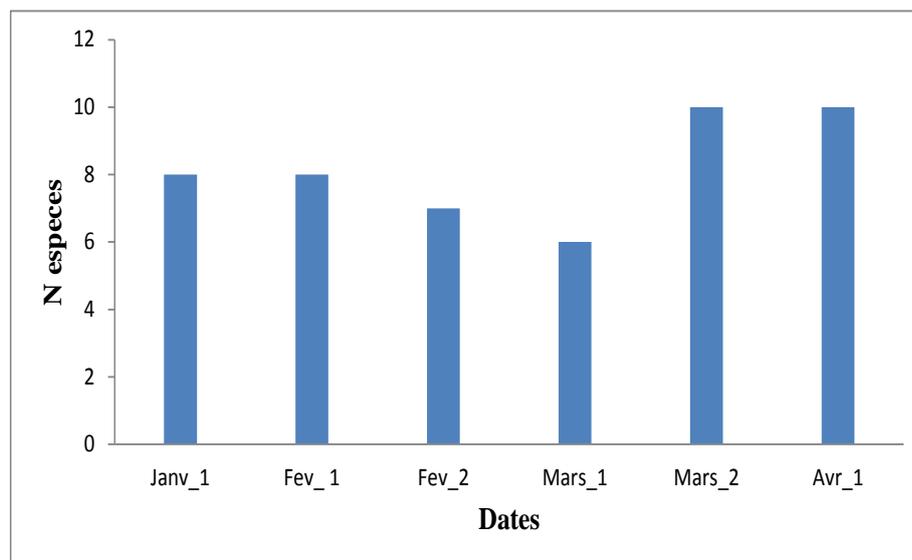


Figure 31 : Variation temporelle de la richesse spécifique des échassiers dans le barrage Beni Haroun (janvier –avril 2022).

3.1. La richesse selon les stations :

La répartition des espèces au niveau de différentes station d'étude nous montre que la station Medious et kikaya3 sont les plus favorises par les échassiers avec une richesse maximale égale 07 espèces puis la station de Kikaya 4 en deuxième position avec un maximum de 06 espèces (**Fig.32**). En fin Les stations Kikaya 1 et 2 ont sont é les moins favorisé par ce groupe d'oiseaux ou nous avons notés une richesse maximale respectivement avec 04 et 03 espèces.

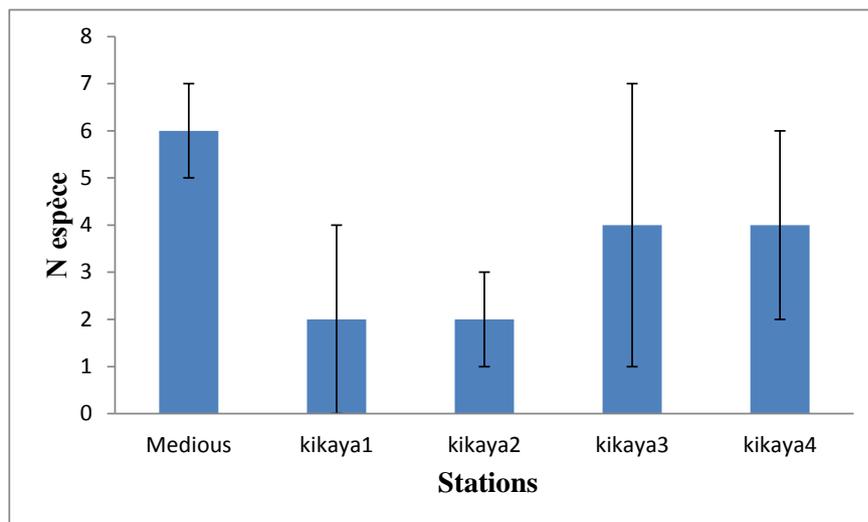


Figure 32 : Variation temporelle de la richesse spécifique des échassiers dans le barrage Beni Haroun.

4. Indice de diversité de Shannon-Weaver :

Le graphique de diversité de Shannon et Weaver nous montrent que le site est très diversifié et équilibré durant la deuxième sortie de mois mars et la sortie d'avril ou nous avons enregistré la valeur maximale $H' = 3.001$ et une richesse spécifique égale 10 espèces (**Fig33**).

La valeur la plus basse est enregistrée pendant le premier sorti du mois de mars avec $H' = 2.207$ et une richesse spécifique égale 06 espèces.

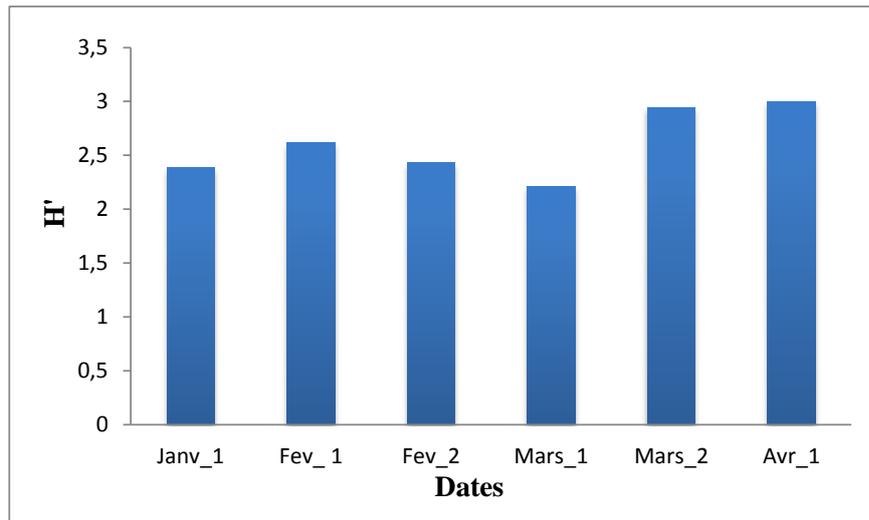


Figure 33 : l'indice de Shannon et Weaver des échantillons dans le barrage de Beni Haroun.

5. Indice de l'équitabilité :

Généralement l'indice d'équitabilité est utilisé pour corriger l'indice de diversité (Guergueb, 2016). Le graphique de l'indice d'équitabilité suit une légère augmentation de début jusqu'à la fin de la période d'étude (janvier1-avril). le maximum de cet indice est noté durant le mois d'avril avec $E=0.903$ et le minimum pendant le mois de janvier avec $E=0.794$ (Fig.34).

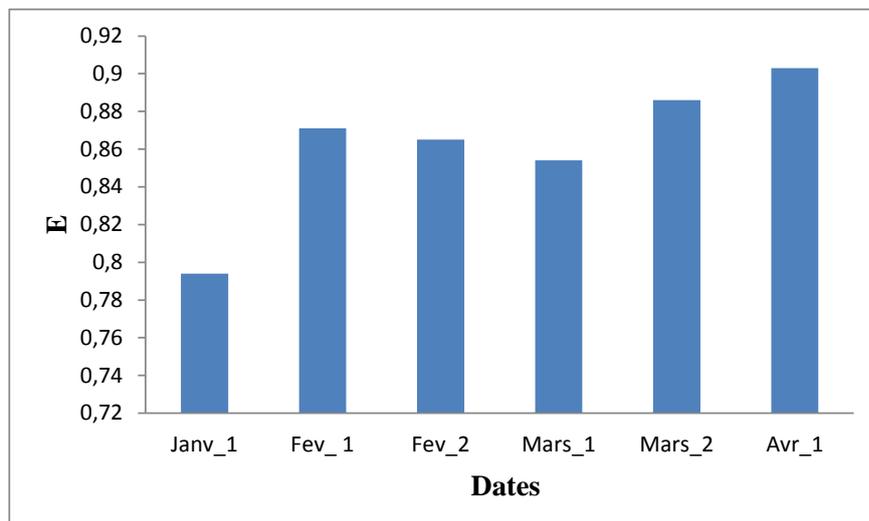


Figure 34 : l'indice d'équitabilité des échantillons dans le barrage de Beni Haroun.

6. Les statuts bioécologiques :

Pour chaque espèce échassiers recensée dans les stations de notre étude : Nom anglais et français sont établis. Nous avons également répartie ces espèces selon leurs statuts biogéographiques en plusieurs catégories faunique, trophique, phénologique (**Tab.08**).

Tableau 08 : Nom anglais, Nom français, nom scientifique de l'avifaune recensée et sa répartition par type faunique (T.F.), catégorie trophique (C.T.), phénologique (C.Ph.).

Nom anglais	Nom français	Nom scientifique	T F	C.ph	C
Little stint	Bécasseau Minute	<i>Calidris minuta</i>	AR	MH	I
Gunpowder	chevalier gombette	<i>Tringa totanus</i>	P	MH	I
Geat Plover	Grand gravetlot	<i>charadrius hiaticula</i>	AR	MH	I
Black-crowned	Héron Bihoreau	<i>Nycticorax</i>	C	ME	PP
Cattle egret	Héron garde_boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	IA	SN	I
Grey Heron	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	P	S	P
Little egret	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	AM	MH	P
White stork	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	P	SN	I
Common	Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	C	SN	PP
Common Coot	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	P	SN	PP

Type faunique : **ARC**: Arctique, **P**: Paléarctique, **C**: cosmopolite, **IA** : indo –africaine, **AM** : ancien monde.

Catégorie phénologique : **MH** : Migrateur hivernant, **ME** : Migrateur estivant, **SN** : Sédentaire nicheur, **S** : Sédentaire.

Catégorie trophique : **Pp** : Polyphage, **P** : Piscivore, **I** : Consommateur d'invertébrés.

6.1. Types fauniques :

L'avifaune recensée appartient à 05 types fauniques définis selon Voous (1960). Le type faunique du paléarctique domine les autres types avec plus du tiers (40%). Suivi par de

type Arctique et cosmopolite (20 %), et le type ancien monde et Indo-Africain de (10 %) (Tab.09).

Tableau 09 : les types fauniques d'échassiers observée dans différente stations au niveau du barrage de Beni Haroun (Voous, 1960).

Type faunique	Symbole	Grandes Echassiers	Petits Echassiers	Nombre des espèces	%
Arctique	ARC	0	2	2	20
Paléarctique	P	2	2	4	40
Cosmopolite	C	1	1	2	20
Indo-Africain	IA	1	0	1	10
Ancien monde	AM	1	0	1	10
Total		5	5	10	100

La dominance de type faunique "Paléarctique" montre que l'avifaune à une tendance biogéographique d'appartenance à l'aire du paléarctique. Pour le type paléarctique nous avons enregistré deux espèces de grande échassiers (Héron cendré, Cigogne blanche) et deux espèces petits échassiers (chevalier gombette, Foulque macroule).

Suivi par les types Cosmopolite et Arctique, le premier est composé par 02 espèces un grand échassier (Héron Bihoreau) et un autre petit échassier (Poule d'eau). La deuxième est composée par deux espèces petites échassiers (Bécasseau Minute, Grand gravelot).

Enfin, les types Ancien monde et Indo-Africain représenté uniquement par une espèce appartenant aux groupes des grands échassiers (Aigrette garzette, Héron garde-bœufs).

6.2. Catégorie phénologique :

Les résultats obtenus nos montre la dominance des catégories phénologique Migrateur hivernant et Sédentaire nicheur avec 80%, ainsi que les migrateurs estivant et les sédentaires représentent 10% pour chacun (Tab.10).

Tableau 10 : catégories Phénologiques de l'avifaune du barrage de Beni Haroun.

Catégorie phénologique	Symbole	Nombre des espèces	%
Migrateur hivernant	MH	4	40
Migrateur estivant	ME	1	10
Sédentaire nicheur	SN	4	40
Sédentaire	S	1	10
Total		10	100

L'analyse de la dynamique des effectifs d'échassiers rassemblés selon les quatre groupes phénologiques expose que les sédentaires nicheurs sont les plus abondants en termes d'effectifs avec un total de 553 individus, suivis par les migrateurs estivants avec de 86 individus, puis les sédentaires avec 75 individus, et la dernière position les migrateurs hivernant avec 63 individus.

L'évolution temporelle des effectifs de catégorie Sédentaire nicheur suit une forme de scie, son effectif maximal a été noté durant la première sortie du mois de mars avec 137 individus et l'effectif minimal durant la sortie de mois de janvier avec 43 individus. Les graphiques des migrateurs estivants et des migrateurs hivernants présentent la même fluctuation, leurs effectifs sont globalement faibles entre la sortie de mois de janvier et la première sortie du mois de mars puis ils manifestent une légère augmentation jusqu'à la fin de notre étude ou nous avons notés un maximum de 24 individus pour les migrateurs estivants et 22 individus pour les migrateurs hivernants.

Le graphique de catégorie sédentaire suit la forme conique ou nous avons enregistré les valeurs maximales au début et à la fin de la période d'étude. L'effectif maximal de cette catégorie a été noté durant le mois de janvier avec 42 individus.

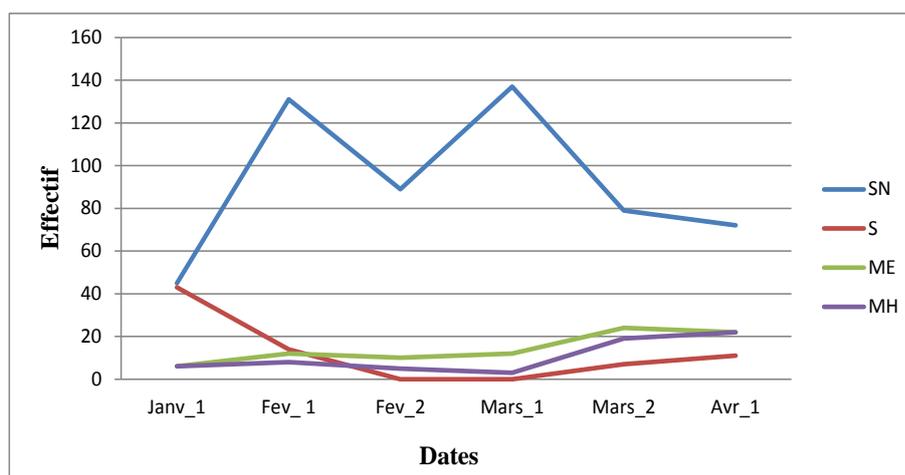


Figure 35 : Évolution des effectifs des oiseaux recensés dans les stations le barrage de Beni Haroun selon leurs catégories phénologique.

6.3. Catégorie trophique :

Les échassiers recensés durant notre étude sont regroupés en 03 catégories trophiques distinctes. Consommateur d'invertébrés sont les mieux représentées avec 05 espèces ce qui représentent la moitié des espèces recensées (50%). Les polyphages sont également bien notés avec 03 espèces (30%), puis les piscivores représentent 02 espèces (20%).

Tableau 11 : Importance numérique des catégories Trophiques de l'avifaune du barrage de Beni Haroun.

C. trophique	Symbole	Nombre des espèces	%
Polyphage	Pp	3	30
Piscivore	P	2	20
C. d'invertébrés	I	5	50
Total		10	100

7. Modalités des échassiers :

7.1. Les grands échassiers :

7.1.1. Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) :



Ces échassiers fréquentent principalement la Sebket ils sont particulièrement observés sur bordant les berges (**Baaziz et al., 2011**).

Le graphique de bihoreau gris elle représenté une augmentation progressive de début jusqu'à la fin d'étude ou nous avons enregistré un faible effectif dans la première sortie (janvier 1) avec 6 individus et le maximum de 24 individus notés dans la deuxième sortie du mois de mars. La majorité des individus de cette espèce est observée dans la station de medious sur les arbres. Puis que il utilise les arbres comme un dortoir (**Loubin et al., 2019**).

7.1.2. Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) :



Le Héron garde-bœufs s'est reproduit dans les zones humides côtières de l'Algérie (**Samraoui et al., 2007**). En Algérie il est considéré comme une espèce Nicheuse sédentaire avec une population de 28 544 couples estimée en 2007(**Guergueb,2016**). Durant la période de notre étude l'évolution de l'effectif de cette espèce présente une forme de scie, L'effectif le plus important a été observé dans la première sortie du mois de février avec 48 individus et l'effectif minimal pendant la sortie du mois de janvier avec 13 individus. Comme l'espèce précédente l'effectif le plus important du Héron garde-bœufs est noté dans la station medious. Généralement il fréquenté les endroits se caractérisent par quelques détails comme le support végétal (**Dziri et al.,2015**).

7.1.3. Héron cendré :(*Ardea cinerea*)



Le héron cendré est une espèce nicheuse en Algérie (**Samraoui et al., 2011**). Il fréquenter en solitaire ou en groupe toutes les types des humides sauvages ou cultivés, bords des eaux douces ou saumâtres (**Benmebarek et Zaabat, 2015**). Durant notre étude il est observé sur les berges et les arbres.

L'effectif maximal de cette espèce a été noté durant la sortie de mois janvier avec 43 espèces et le minimum pendant la deuxième sortie du mois de mars avec 07 individus.

Le plus nombre de cette espèce a été observée dans la station kikaya 1 car il sa fréquentation a été surtout liée à la profondeur de l'eau. Nous l'avons principalement observé dans les berges des trois stations en quête.

7.1.4. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) :



C'est une espèce sédentaire et nicheuse en Algérie (**Boudraa et al., 2014**). En période de reproduction elle niche souvent en colonie mixte avec les autres hérons et forment des colonies dépassant les 800 couples (**Bendahmane, 2015**). Elle a été observée durant toute la période d'étude avec un effectif faible qui ne dépasse pas 11 individus. L'effectif minimal de 02 individus a été observé durant la deuxième sortie de mois de février et la première sortie de mois de mars et l'effectif maximal de 11 individus pendant la sortie de mois d'avril.

7.1.5. Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) :



En Afrique du Nord, les deux premiers recensements réalisés pour l'Algérie remontent à 1935, (**Mammeria et al., 2012**). La cigogne blanche est l'une des espèces les plus connues en Algérie (**FRANÇOIS, 1975 in Bensizerara, 2014**). D'après DGF, 2004 la population nicheuse en l'Algérie est estimée de 5520 couples nicheurs en année 2000.

Au début de notre étude nous avons noté l'effectif minimum de deux individus durant le mois de janvier, cette période coïncidée avec le routeur de cette espèce de zone hivernage (**Geroudet, 1978**). Puis L'effectif augmente pour atteindre le maximum de 30 individus durant la deuxième sortie de mars. L'effectif le plus important de cet échassier est observé dans les stations kikaya1 et kikaya4 sur les berges où il entrain de recherche de l'alimentation.

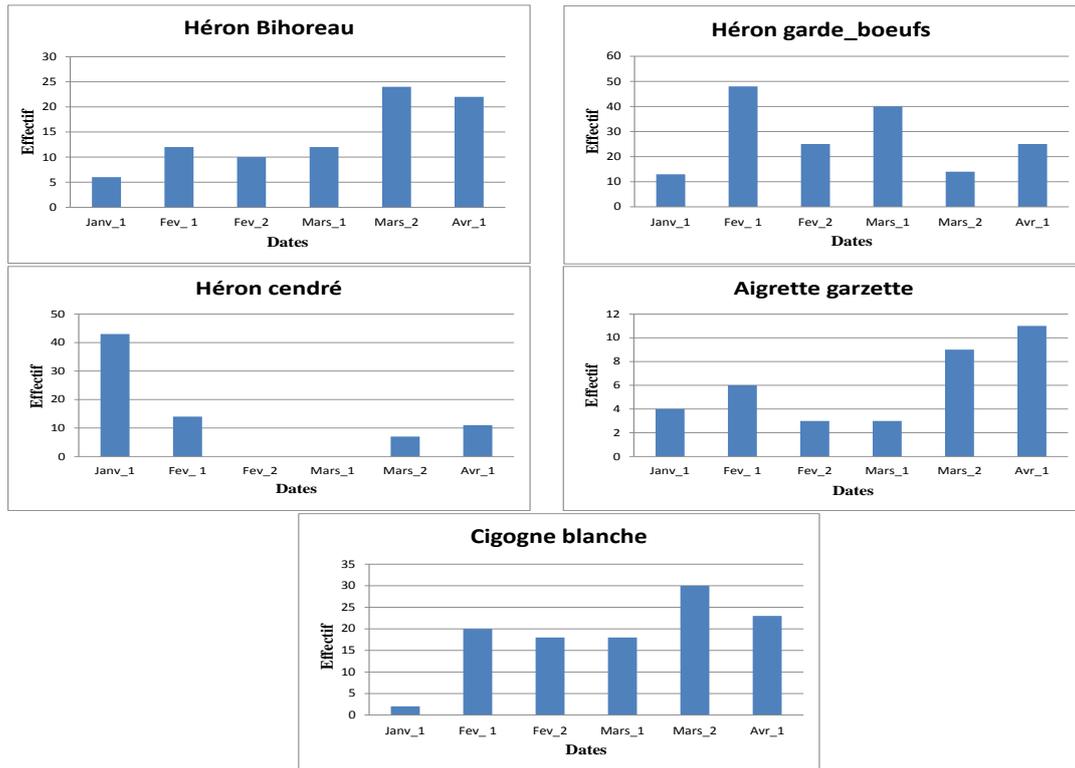


Figure 36 : Évolution des effectifs des grands échassiers dans les stations du barrage de Beni Haroun.

7.2. Petits échassiers :

7.2.1. Foulque macroule (*Fulica atra*):



La Foulque macroule est un oiseau aquatique cosmopolite qui fréquente tous les écosystèmes aquatiques, elle était commune et largement distribuée en Algérie (Benlaharche et Boulakhssaim, 2018). Cette espèce sédentaire dans le bassin méditerranéen (Mammeria et al., 2021), Elle niche régulièrement dans le Nord Est Algérien (Nouidjem, 2008).

La courbe de l'évolution des effectifs de foulque macroule à un forme de scie. Ce petit échassier a été observé durant toute période d'étude. L'effectif maximal a été noté pendant la première sortie du mois de mars avec 57 individus et le minimum durant le mois d'avril avec 11 individus. Généralement les foulques macroule ont été observé avec une grande concentration la station Medious.

7.2.2. Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) :



La Poule d'eau est une espèce nicheuse dans tous le Nord-Est algérien (**Ghrib et Lazli, 2016**). Elle fréquente différents plans d'eau lotiques et lenticules de l'Algérie (**Houhamdi et boudraa, 2016**). Comme l'espèce précédente elle a été observée durant toute la période d'étude. L'effectif maximale de 24 individus a été noté durant la première sortie de mois février, et un effectif minimal de 12 individus durant la dernière sortie. Cet échassier plus abondant dans la station méditerranéenne.

7.2.3. Chevalier Gambette (*Tringa tatanus*) :



Chevalier Gambette est un visiteur paléarctique bien que certaines populations se reproduisent en Afrique du nord (**Forget, 2010**). Cette espèce est hivernant régulier dans l'est Algérie (**Baaziz et al., 2011**). Fréquentent les zones de balancement des eaux et les lieux dont la profondeur ne dépasse pas 10 cm. (**Metallaoui et Houhamdi, 2008**) Les Chevaliers Gambette se sont montrés très rare dans le site d'étude. Un individu a été observé dans la station de kikaya3 durant la sortie de mois d'avril.

7.2.4. Bécasseau minute (*Calidris minuta*):



Le Bécasseau minute est un limicole grégaire qui fréquente plus spécialement les milieux sablonneux et vaseux. Ses quartiers d'hivernage s'étendent principalement du pourtour méditerranéen à l'Afrique (**Barra, 2021**). En Algérie il est observé pendant son passage migratoire (**Baaziz et al., 2011**). Cette espèce a été observée uniquement dans la station kikaya3 avec un effectif minimal de 02 individus durant les sorties des mois de janvier et mars. Le maximum de 08 individus a été noté durant les sorties de mois d'avril.

7.2.5. Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*) :



Grand gravelot hiverne dans la région méditerranéenne (**Seddik et al., 2010**). L'espèce principalement côtière, niche sur les plages de galets et de sable, plus rarement sur les pelouses maritimes (**Audren et al., 2013**). Ce petit échassier est très rare dans notre site d'étude. Deux

individus ont été observés seulement sur les berges de la station kikaya3 durant la deuxième sortie du mois de mars et la sortie du mois d'avril.

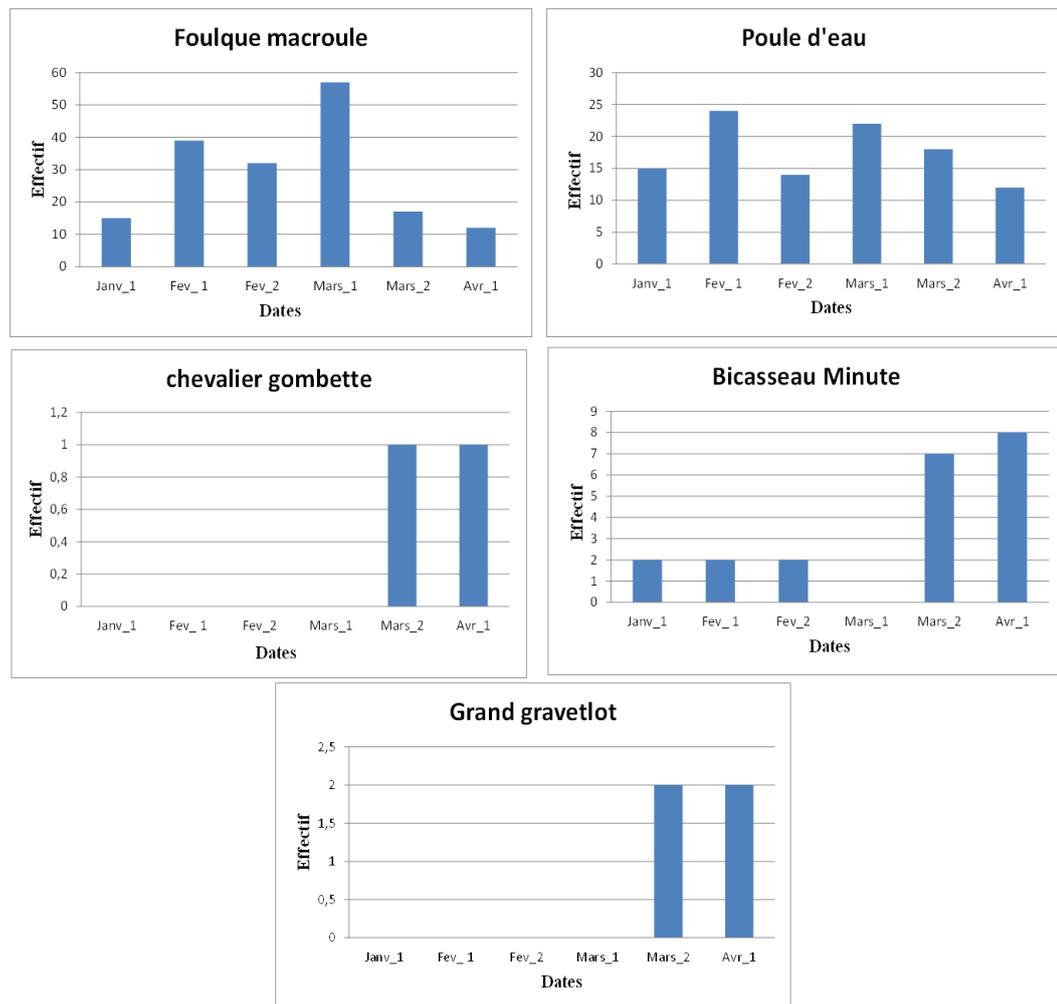


Figure37 : Évolution des effectifs des petits échassiers dans les stations barrage de Beni Haroun.

Conclusion

Conclusion :

L'étude de l'écologie des échassiers hivernant durant quatre mois de la fin saison d'hivernage 2022 dans le barrage du Béni Haroun, elle nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

Le barrage a accueilli 10 espèces d'oiseaux appartenant à 4 familles et 03 ordres dont la famille des Ardeidés est la plus représentée par quatre espèces qui sont Bihoreau gris, Héron garde-bœufs, Héron cendré et Aigrette garzette.

L'effectif maximum des échassiers a été enregistré dans la station Medious avec 90 individus. Avec une dominance remarquable des grands échassiers par rapport aux petits échassiers.

Concernant les catégories phénologiques les échassiers recensés sont répartis sur quatre groupes avec la dominance sédentaire nicheur et migratrice (04 espèces pour chacune) puis le sédentaire et migrateur estivant avec 01 espèce.

Pour les catégories trophiques, les espèces consommateur d'invertébrée sont le mieux représentées en termes de nombre d'espèces, par contre les piscivores sont faiblement représentées avec deux espèces.

Finalement, ce modeste travail ouvre de larges perspectives d'étude de plusieurs phénomènes liés à l'écologie de l'échassier : leur régime alimentaire, habitat et leur reproduction dans les lacs artificiels.

Références bibliographiques

Référence bibliographique :

A

A.N.D.I., 2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement : Rapport.

A.N.R.H., 2010. Agence Nationale des ressources Hydriques.

Abdessamed A., 2014. Identification des ectoparasites chez le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* dans deux sites d'Oum-El-Bouaghi. Mémoire de Magister : biologie. Université L'arbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi ,16p.

Agence national des barrages (ANB), 2013. Wilaya de Mila.

Aissaoui A., 2013. Evaluation du niveau de contamination des eaux de barrage Hammam Grouz de la région Oued Athmania (wilaya de Mila) par les activités agricoles. Thèse de Magister Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie, 302p.

Anonyme. 2012. La conservation des forêts de la wilaya de Mila.

Athmania D., Benaissa A., Bouassida M., 2009. Propriétés minéralogiques des argiles gonflantes de la wilaya de Mila. Colloque International Sols Non Saturés et Environnement « UNSATlemcen09 »Tlemcen, 27 et 28 Octobre 2009

Audren T., Février Y., Houron J., 2013. Historique de la reproduction du Grand Gravelot et du Gravelot à collier interrompu en côtes-d'Armor. Le Fou, 87 :7-22p.

Ayad B., Boulahfa I., 2017. Inventaire des oiseaux d'eau de la wilaya de Guelma. mémoire de master 2 : Biodiversité et écologie des zones humides. Université 8mai 1945 Guelma, 8p.

B

Baaziz N., Mayache B., Saheb M., Bensaci E., Ounissi M., Metallaoui S., Houhamdi M., 2011. Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie, n°33 (2), 77-87 p.

Bagnouls, F., Gaussen, H., 1957. Les climats biologiques et leurs classifications. *Annales de géographie*. France.66(355) :193-220p.

Bara Y ., 2021. Degré d'Eutrophisation de Garâet Hadj Tahar (Guerbes Sanhadja) et Utilisation de l'Espace par l'Avifaune Aquatique. Thèse de doctorat : Biodiversité et Conservation. Université Larbi Ben M'Hidi – Oum El Bouaghi, 133p.

Baxter GS., Fairweather P G., 1989. Comparison of the Diets of Nestling Cattle Egrets and Intermediate Egrets in the Hunter Valley, New South Wales. Diets of Nestling Egrets(Aust. Wildl. Res) , 16 : 395-404 p.

Belahlou S., 2016 . Biodiversité des lombriciens dans la wilaya de Mila.mémoire de master : Ecologie Et Environnement, Université de Constantine.29-31p.

Belattar H., 2007. Diversité dans la végétation cultivée de la région de Mila: Inventaire et caractéristiques biologiques. Thèse de Magistère en Biologie végétale. Université Mentouri, Constantine, 99 p.

Bellatreche M., 2007. Liste des principales espèces d'oiseaux d'eau fréquentant Les zones humides algériennes (à paraître), 12 p.

Benchikh Elfegoun M.C, Gharbi M, Djebir S,Kouhli K, 2013. Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien. Ixodid ticks of cattle in Northeastern Algérie, 66(4) :117-122p.

Bendahmane I ., 2015. Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau a dayet el-ferd (w. tlemcen). Thèse de Doctorat : Ecologie et gestion conservatoire de la biodiversité continentale dans les écosystèmes méditerranéens, Universite Abou-Bekr Belkaid R Tlemcen ,59p.

Bendahmane I ., 2015. Écologie de la reproduction des oiseaux d'eau a Dayet El-Ferd (W.Tlemcen).Thèse de doctorat : écologies et gestion conservatoire de la biodiversité continentale dans les écosystèmes méditerranée. Université Abou-beker belkaide-Telmcen, 59p.

Bendjeddou R ., Oumessaad B., 2012.contribution a l'étude des incendie de forêt au niveau de la wilaya de Mila. Mémoire de master : biologie végétale et animale .université de Jijel ,31p .

Benharzallah N., 2017. Contribution à l'étude de la bio-écologie de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*, Aves, *Ciconiidea*) dans le Constantinois. Thèse de Doctorat : Ecologie animale. université el hadj Lakhdar batna, 8p.

Benlaharche R., 2019. Ecologie de la Foulque macroule *Fulica atra* dans la région des Hautes Plaines de l'Est Algérien (Cas du barrage d'Ain-Zada et le lac d'El-Aria).thèse de doctorat : Ecologie des écosystèmes aquatiques. Université Larbi Ben M'Hidi Oum-El-Bouaghi, 48p.

Benlaharche R., Boulakhssaim M., 2018. The wintering behaviour of common coot *Fulica atra* L. in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. International Journal of Biosciences, 12(1):230-241p.

Benmebarek a., Zaabat s., 2015. L'importance des lacs artificiels pour l'hivernage et le stationnement de l'avifaune aquatique : cas du barrage de Beni Haroun. Mémoire de Master : Gestion et Fonctionnement des Écosystèmes Aquatiques et Forestiers. Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf Mila, 53p.

Bensizerara D., 2014. Écologie des oiseaux de sebkhet djendli (Betna est Agérie). Thèse de Doctorat : Biologie. Université Mohamed KHIDHER –Biskra, 71p.

Berkal. KH., Elouaere. F., 2014. Inventaire et écologie des oiseaux d'eaux au niveau de barrage de Beni Haroun : saison d'hivernage. Mémoire de Master. Centre universitaire de Mila, 65 p.

Bertolero A., 2002. Interannual nest reuse by Redshank *Tringa tetanus*. Revista Catalana d'Ornitologia ,19:44-46p.

Bigot L. et Bodot P., 1973. Contribution à l'étude biocoénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. Vie et milieu, 23(2) : 229 – 249p.

Birmani, N.A., Dharejo, A.M. et Khan, M.M., 2008. *Echinostoma atrae*, new species (Digenea: Echinostomatidae) in Black Coot *Fulica atra* (Aves: Rallidae) of Manchhar Lake, Sindh, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology, 40(5).

Blomqvist S., Lindstrom A., 1995. The spring migration of Sanderling *Calidris alba*, Little Stint *C. minuta* and Curlew Sandpiper *C. ferruginea* in Sweden. ORNIS SVECICA, 5:55-67p.

Blondel J., 1975. Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I: La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). Terre & Vie, 29 (2), 533-589.

Blondel, J., 1979. Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p

Boubaker Z., Moussouni A., 2018. Prédiction par krigeage de la répartition de l'avifaune dans le parc national de Gouraya (W. bejaia). Proceedings /Actes du 1er congrès nord-africain d'ornithologie & 4ème colloque international d'ornithologie algérienne, LZA .Univ Bejaia.

Boucherb M., Laib S., 2017. Ecologie des Anatidés Hivernant dans la station d'EL Malah – Barrage de Beni Haroun Wilaya de Mila.Mémoire :protection des écosystèmes.centre Universitaire Abdelhafid Boussouf Mila.

Boudraa W., Bouzlama Z., Houhamdi .M ., 2014. Inventaire Et Écologie Des Oiseaux D'eau, Dans Le Marais De Boussedra (Annaba, Nord-Est De L'Algérie). *Bull. Soc. zool. Fr*, 139(1-4) : 279-293p.

Bougherouat R.,Gherib K., Mekmak T.,2019. Ecologie de la foulque macroule (*Fulica atra*) hivernante dans le Barrage de Beni Haroun (wilaya de Mila). Mémoire de master : Protection Des Ecosystèmes. Centre Universitair Abdelhafid Boussouf Mila,3p.

Bouhenouna A., 2008. Etude géologique géotechnique de la digue principale K1 du Barrage réservoir d'Oued El Kaïme, w.de Mila (Algérie). Thèse de magister : géologie d'ingénieur .université de Jijel, 4p

Boukhtache N., 2010. Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. Mémoire de Magister : Agronomie. UNIVERSITE EL HADJ LAKHDAR-BATNA, p18.

Boulahbel S., Mebarki A., 2013. Bilan Et Fonctionnement Hydrologique Du Barrage De Béni Haroun (Oued Kébir-Rhumel, Algérie Orientale).749-754p.

Bouzegag A., 2008. Inventaire et écologie de l'avifaune aquatique du Lac Ayata (Wilaya d'El-Oued). Mémoire de Magister. Université 8 mai 1945, Guelma. 79p.

Bredin D., 1984. Régime alimentaire du héron garde-bœufs à la limite de son expansion géographique récente. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 39 (4) : 431-445 p.

Briggs K., 1983. The distribution and reproduction of Ringed Plover breeding coastally and inland in northwest England. Bird Study, 30:222-228p.

Brown L H., Urban E K., Newman K., 1982. The Birds of Africa, I. Academic Press, London.

C

Campos F., Fraile B., 1990. Les paramètres reproducteurs du héron cendre (*Ardea cinerea*) dans le nord-ouest de l'Espagne. Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie ,60(3): 212-223 p .

Caupenne M., 2000. Recensement des colonies de hérons arboricoles nicheurs de Charente-Maritime en 2000. Ligue pour la Protection des Oiseaux, Rochefort ,24 p.

Chabbi R, Mebirouk K, Meghzili I., 2019. Quelques Paramètres Physico-Chimiques Et Bactériologiques Des Eaux Introduites Au Barrage Beni Haroun (Wilaya De Mila) .mémoire de master : Protection des Ecosystèmes. Centre Universitaire de Mila,

Chebbah L., Kabour A., 2018. Impact de la retenue d'un barrage sur le régime climatique local : cas de Béni Haroun (Est algérien). larhyss journal, 42(1) :173-186 p.

Chettah W., 2009. Investigation des propriétés minéralogiques et géo mécaniques des terrains en mouvement dans la ville de Mila « Nord-Est d'Algérie ». Mémoire de Magister : Géologie de génie civil et des milieux aquifères. Université hadj lakhdar – Batna, 8p.

Cramps S., Simmons K E L., 1980. Les oiseaux du palearctic occidental. presse d'université d'oxford de londres, 2.

D

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

- Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- Dajoz R., 2000.** Précis d'écologie : cours et exercices résolus. 7 ième édition. dunod, paris, 613 p.
- Davidson N C., 2014.** How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934-941p.
- Del Hoyo J., Elliot A., Sargatal J., 1992.** Manuel des oiseaux du monde Autruche aux , canards . Lynx Edicions, Barcelone, Espagne. 1 .
- Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., 1996.** Handbook of the Birds of the World, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain 3.
- Djilailia A., Baaziz N., Samraoui F., HAlfarhan A., Samraoui B.,2018.** Distribution and breeding ecology of the Ferruginous Duck *Aythya nyroca* in Algeria. *Journal of African Ornithology* :1-8p.
- Dobinson H M., Richards A J., 1964.** The effects of the severe winter of 1962/63 on birds in Britain. *British Birds*, 57 (10): 373-434p.
- DTM, 2008.** Direction des travaux maritimes. Mila. Algérie
- Duquet M., 1990.** Impact du réseau électriqueaérien sur la Cigogne blanche *Ciconiaciconia* en France . Rapport L.P.O./E.D.F.,Paris, 23p.
- Dziri H ., Lounis F., Babouri S ., Rouidi S., Boussehaba A ., Houhamdi M., 2015.** Le Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) en phase d'hivernage dans deux dortoirs suburbains de la ville de Skikda (nord-est algérien). Université du 20 Août 1955, Skikda (Algérie).

E

- Elafri A.,2016.** Time budget patterns and complementary use of a Mediterranean wetland (Tonga, North-east Algeria) by migrant and resident waterbirds. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology* , 86 (1): 55-64p.
- Elbin S., Jeitner C., Padula V., 2010.** Metals in Feathers of Black-Crowned Night-Heron (*Nycticorax nycticorax*) Chicks from the New York Harbor Estuary. *Arch Environ Contam Toxicol*, 59:157–165p.

Emberger L ., 1955. Une classification biogéographique des climats. Rev. Trac. Bot. Géol. Zool. Scien. Montpellier, France, 343 p.

Engelbach P., 1951. Les grands Echassiers de l'Indochine et leur identification sur le terrain. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 32-46 p.

F

Farhi y., Belhamra M ., 2012. Avifaune de Ziban. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides. Université de Batna, 57p.

Faurie C., Ferra C et Medori P. ,1980. Ecologie. Edition. J. B. Baillière. Paris,168p.

Fellag M., 2006. Ecologie trophique des poussins de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* (Linné ,1758) dans la vallée du Sébaou, en Kabylie(Algérie). Mémoire de magister :zoophytiatrie. Institut national Agronomique –el Harrach, p51.

Figueiredo.,2008. Factors Affecting The Use Of Estuarine Areas By Waders: Implications For Their Conservation. Tese De Doctorat : De Ecologia. Universida de De Lisboa,11p.

Forget G., 2010. Birds of senegal. A collection of photographies. Bibliographique et archives nationales du Québec, 2 :1-32 p.

François J., 1975. Contribution à la connaissance de l'avifaune de l'Afrique du Nord. Alauda, 43 (3) :279-293 p.

Frenoux J M ., 2005. Etat des populations de Limicoles en Auvergne Nidification, Phénologie Migratoire et Hivernage. Période (1970-2004).Le Grand-Duc, 67 :1-97p.

Frochot I., 2003. An analyse of regional positioning and its associated food images in French tourism regional brochures.journal of Travel and Tourism Markting ,14(3-4):77-96p.

G

Gahlouz M., Gourine B ., Gabi S., 2021. Analyse des mesures pendulaires d'auscultation par le modèle HST : cas du barrage Béni-Haroun. Revue Nature et Technologie, 13 (2): 01-13p.

Galarza A., Arizaga J., 2014. Population dynamics of colony of little egrets egretta garzettaat on estuary in northern Spain. *Ardeala*, 61(2): 285-296p.

Geroudet P., 1978. Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.

Gherib A., Lazli A., 2016. aspects of the breeding ecology of three rallidée species in northeastern Algeria. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 141 (4) :155-169p.

Ghermaoui M., Hassaine k., moulaï R., 2016. Biologie de reproduction d'une colonie mixte d'heron garde boeuf et d'aigrette garzette dans l'île de rachgoun (Oranie, Algérie). 182-192p.

GOCEK C. (2006). Breeding success and reproductive behavior in a white stork *Ciconia ciconia* colony in Ankara. Masterin Biology. Middle East Technical University, Ankara, Turkey. 78p.

Guergueb M., 2016. Importance des zones humides des hauts plateaux centraux de l'Algérie pour l'avifaune aquatique : cas du Chott El-Hodna (wilaya de M'sila). Thèse de doctorat : Ecologie et Environnement. Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbès, 51-83p.

Guillaume C., 2014. Les oiseaux : les oiseaux au bord de l'eau. Education S. a, Boeck, 90p.

H

Hafne H., 1997. Ecology of Wading Birds. *Water bird Society Stable*, 20(1):115-120p.

Hafner H., 1977. Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (Egretta garzetta L., Ardeola ralloides Scop., Ardeola ibis L., Nycticorax nycticorax L.). Ph.D. Dissertation, Université Paul Sabatier, Toulouse, France.

Halidu S.K., Wahab M.K.A., Ibrahim A.O., Chekezie J., 2020. Food and Feeding Ecology of Cattle Egret (*Bubulcus Ibis*) in Federal College of Wildlife Management, New-Bussa, Niger State Nigeria. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 22 (2) : 152-156 p.

Hamida B. E., 2020. Contribution à l'étude de la gestion des déchets ménagers de la ville de Mila par le Système d'Information Géographique. Mémoire de Master en Protection des Ecosystèmes. Université 20 Août 1955 Skikda, 56 p.

Hammoudi N., 2012. Ecologie de l'avifaune aquatique d'Oued El Mellah, Wilaya de Sétif. Mémoire de Magistère : Biologie et Ecologie animale. Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi, 25-31p.

Hancock J. A., Kushlan J. A., Kahl M. P., 1992. Storks , ibises and spoonbills of the world. Academic Press, London.

Hancock J., Kushlan J., 1989. Guide des hérons du monde. p 288, 2ème édition, Delachaux & Niestlé 1989 Paris.

Haq R U ., Ampai K E., Sasaki D N N. , Shrestha R P.,2018. Changing Landscapes and Declining Populations of Resident Waterbirds: A 12-Year Study in Bung Boraphet Wetland, Thailand. *Tropical Conservation Science*, 11: 1–17p.

Hashimoto H. ,Sugawa H., 2013.Population trends of wintering Eurasian coot *Fulica atra* in East Asia. *Ornithological Science*, 12(2), pp.91-105.

Heinzel H., Fitter R., J. Parslow., 1985. Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchatel, (Suisse), 319 p.

Houhamdi M. 1998. Ecologie du Lac des oiseaux, Cartographie, Palynotèque et Utilisation de l'espace par l'avifaune aquatique. Mémoire de magister. Université Badji Mokhtar, Annaba,198p.

Houhamdi M., Boudraa W., 2016. Les Oiseaux D'eau Nicheurs Dans Les Zones Humides Urbaines Et Periurbaines De L'algerie : Cas Du Marais De Boussedra (Annaba).216-223p.

Houhamdi M., Hafid H., Seddik S., Maazi M-C., Bouzegag A., Nouidjem Y., Bensaci T., Saheb M. 2008. Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves*, 45(2) : 93-103p.

Isenmann P., Gaultier T., El Hili A., Azafzaf H., Dlensi H., Smart M., 2005. Birds of Tunisia. Paris: SEOF.

J

Jarry G., Siblet J P., Ly A., 2010. Les oiseaux hivernants de la baie de l'étoile (nouâdhibou – mauritanie) et des secteurs proches . *Alauda* ,78 (3): 225-239p.

JianyingR ., Xue J., Liang D., Lin Y., Xuelian Z., Xiuyue Z., 2019. The complete mitochondrial genome of common redshank (*Tringa totanus*). *MITOCHONDRIAL DNA PART B*, 4 (2) : 2345–2346p.

Johnsgard PA.,1981. The plovers, sandpipers and snipes of the world. University of Nebraska Press, Lincoln, U.S.A. and London.

Jonsson L., 1992. Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Princeton University Press, New Jersey, 559 p.

Jungsoo Kim ., Tae-Hoe Koo., 2007. Heavy metal concentrations in diet and livers of Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax* and Grey Heron *Ardea cinerea* chicks from Pyeongtaek, Korea. *Ecotoxicology*,16 : 411-416p.

K

Kamburova N., Michev T., 2003. Breeding Density and Habitat of the Coot (*Fulica atra* L.) in the Srebarna Managed Reserve. *Acta zoologica bulgarica*, 55 (1):29-33 p.

Kannat A., 2019. Ecologie du Canard chipeau *Anas strepera* et de la Foulque macroule *Fulica atra* hivernants au niveau de Gara et Hadj-Taher (Skikda, Nord-Est de l'Algérie).thèse de doctorat : Structure et Dynamique des Ecosystèmes, 37-41p.

Khelili N., 2019. Etude écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Dans les Hauts Plateaux algériens : thèse de doctorat : Biologie animale. université Larbi ben m'hidi Oum el bouaghi,4p.

Kherief Nacereddine S., Djeddi H., Benayache N., Y. Afri-Mehennaoui F. Z.,2018. Dynamique Des Eléments Nutritifs Et Du Phytoplancton Dans Le Barrage Béni Haroun Dans l'Est Algérien. European Scientific Journal April 2018 edition, 14(12) :111-129p.

Kioko J., Boyd E., Schaeffer E., Tareen S., Kiffner C.,2016. Cattle Egret *Bubulcus ibis* interactions with large mammals in the Tarangire-Manyara Ecosystem, Northern Tanzania. *Scopus*, 36(1): 15–20p.

Klassen J A ., Dale E. Raton G., Frederick P C.,2016. Linking Wading Bird Prey Selection to Number of Nests. *The Journal of Wildlife Management*,1-11p.

Kopij G., 2006. Diet of the black-headed heron *Ardea melanocephala* during the breeding season in South African grasslands. *Biologia, Bratislava, versita* , 61(2): 241-244 p.

Krebs E., Hunte W., Green g., 2004.plume variation, breeding performance and extra-pair copulations in the cattle egret. *behaviour* 141, 479-499p.

Kushlan J.A., Hafner H. 2000. Heron Conservation. Academic Press, London. 480p.

Kushlan JA., Hancock JA .,2005. Les hérons. Oxford University Press, Oxford, Royaume-Uni.

L

Lamotte J., Bourrelière A., 1969. Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson. 151p.

Laubin A., Jeanne F., Ousseni Mdallah B., & E. Dautrey 2019. Actualisation de la liste des espèces d'oiseaux recensées à Mayotte. GEPOMAY, 47p

Lorrilliere R., 2005. Recolonisation du Héron cendré *Ardea cinera* en France subséquente à sa mise en protection : Modélisation dans un automate cellulaire. Mémoire de master : Systématique Evolution Paléontologie, Parcours : Informatique appliqué la biodiversité. universitaire de Rennes, p5.

M

Magurran A E., 2004. Measuring biological diversity.Ed. Wiley-Blackwell, 256 p.

- Maheo R., 2007.** Limicoles séjournant en France (littoral). Janvier 2007. Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan/ONCFS. 46 p.
- Malpas L ., Smart J., Drewitt A., Sharps E., Garbutt A., 2013.** Continued declines of Redshank *Tringa tetanus* breeding on saltmarsh in Great Britain: is there a solution to this conservation problem. *Bird Study*, 60:370–383p.
- Mammeria A ., Bitam I., Meddour R., De wit R .,2021.** Description of a new species and first records of trombidiformes and parasitengona on the common coot and the mallard in Algeria. *Bulletin de la Société Zoologique de France*,147 (1) : 3 -7 p.
- Mammeria A., Bitam I ., Houhamdi M., 2012.** La cigogne blanche *ciconia ciconia* dans les zones humides de la wilaya d'el tarf (northrast Algeria) (1996-2011). *Bulletin de la Société zoologique de France (1996-2011)* , 137(1-4) : 103-111p.
- Marion L., 1988.** Evolution des stratégies démographiques, alimentaires et d'utilisation de l'espace chez le Héron cendré en France : importance des contraintes énergétiques et humaines. Thèse Doctorat d'Etat. Univ. Rennes. 745 p.
- Marion L., 2009.** Recensement national des hérons coloniaux de France en 2007 : Héron cendré, Héron pourpré, Héron bihoreau, Héron crabier, Héron garde-boeufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette. *Alauda*, 77 (4) : 243-268p.
- Martel L., Chassé R., 2005.** Paramètres d'exposition chez les oiseaux grand héron. Fiche descriptive. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 19p.
- Mebarki A., 2009.** Ressource en eau et Aménagement en Algérie : les bassins hydrographiques de l'Est, Office des Publications Universitaires (OPU), Alger, 389 p.
- Meddour S., 2013.** Étude du régime alimentaire de la Foulque macroule et de quelques espèces d'Anatidae au niveau de Sebkheth El-Maleh (El-Menéa W.Ghardaïa).mémoire d'Ingénieur d'État en Sciences Agronomiques : Protection des végétaux, 17-19p.
- Meissner W., Cofta T., 2019.** Ageing and sexing the Common Redshank *Tringa tetanus*. *Wader Study* ,126(3): 172–177p.

Meniaia Z., 2015. Ecologie de la reproduction de la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) en Numidie. thèse doctorat : Ecologie et conservation des zones humides. Université 8 mai 1945-guelma, 5p.

Messai N., Berchi S., Boulknafd F., Louadi K., 2011. Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology , 63 (3) : 203-206p.

Metallaoui S., Houhamdi M., 2008. Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, nord-est algérien). Bull ABC, 15 (1):71-76p.

Metallaoui S., Maazi MC., Saheb M., Houhamdi M., Barbraud CA., 2010. Comparative study of the diurnal behaviour of the Northern Shoveller (*Anas clypeata*) during the wintering season at GaraetHadj-Tahar (North-East Algeria) and GaraetTimerganine (Algerian highlands), 167.

Metna F., 2014. Ecologie trophique, éthologie et biologie de la reproduction de la Foulque macroule *Fulica atra* (Linné, 1758) dans la réserve naturelle du lac de Réghaia (Algérois) et dans le barrage de Djebba (Kabylie).thèse de doctorat : biologie animale et végétale. université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 25 p.

Mihoubi, A., 2008. Fonctionnement et gestion hydrogéologique et hydrologique des ressources en eau du bassin de hammam grouz. Thèse de Magister en hydrogéologie. Université Mentouri–Constantine. 50, 128p.

Mishra H., Kumar V., Kumar A., 2019. Resource Partitioning between Two Species of Migratory Waders, Common Redshank *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758) and Little Stint *Calidris minuta* (Leisler, 1812)m (Scolopacidae): A Behavioural Comparison in a Wetland Ecosystem in Bakhira Tal, Uttar Pradesh, India. ACTA ZOOLOGICA BULGARICA , 71 (1):103-111p.

Moali N., Moali L., Moali A., 2012. Distribution et écologie de la reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Algérie. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature,68(1) : 59-69 p.

Mohammedi A., Kouidri M., Mahmoudi A., Ababou A., 2020. Ecological and biological behavior of nesting colony of *bubulcus ibis* in north-western Algeria. Lebanese Science Journal ,21, (1) : 1-10p.

Mullarney K., Zetterstrom D., 2009. Birds of Europe. 2nd Edition. Princeton University Press, New Jersey. 448p.

N

Neb A., Selmi S., 2019. Régime alimentaire des poussins de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) dans la lagune de Boughrara (Sud-Est Tunisien) : Sélection des proies et effet de l'âge des poussins. Revue Nature & Technology , (A paraître) :1-8p.

Nedjah R., Boucheker A., Samraoui F, Menai R., Alfarhan A., AL Rasheid A KH., Samraoui B., 2010. Breeding ecology of the Purple Heron *Ardea purpurea* in Numidia, north-eastern Algeria. *OSTRICH*, 81(3) :1-8p.

Nedjaha R., Samraouia F., Bouchequera A ., Alfarhanb A. , Samraoui B ., 2014. On the breeding of the Grey Heron *Ardea cinerea* in Algeria. *Zoology and Ecology* , 24(3) :208-214p.

Nekache A ., Matboua L., 2021., Synthèse bibliographique des travaux scientifique sur la famille des Ardéidés dans certaines zones humides de l'Algérie. Mémoire de master2 : écologie des milieux naturels. Université MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, 7-16p.

Nicolai S.W., 1985. Gros plan sur les oiseaux de l'Atlantique à l'Oural du Goéland à la méditerranée. Ed. Nathan, Paris, 252 p.

Noel J., 2014. Etude et Protection de la Reproduction des Gravelots (*Charadrius* sp.) sur le Littoral Picard. Mémoire de master : Spécialité Ecologie, Agroécologie, Biodiversité. université de picardie, 10p.

Nouidjem Y., 2008. Ecologie des oiseaux d'eau du Lac de Oued khrouf (Vallée de Oued Righ Sahara Algérien). MEMOIRE de Magister : Ecologie et Génie de l'Environnement : Evaluation et suivi des marqueurs biologiques des zones humides. Université 8 Mai 1945 de Guelma, 26p.

O

Ottvall R., Gunnarsson G., 2007. Morphological and molecular sex identification of Redshanks *Tringa tetanus*. *Bird Study* , 54:127–129 p.

Ouarab A .,djerbaoui A.,2018. Inventaire des oiseaux d'eau de la zone humide d'Oued El-Alleug, Blida. *Revue Ecologie-Environnement*, (15) :40-45p.

Ould aveloitt M.,2017. L'hivernage des limicoles (Aves, Charadrii) des zones humides d'importance majeure en Mauritanie méridionale : Inventaire des espèces et étude phénologique. thèse de doctorat : Ornithologie. Université Mohammed faculté des sciences Rabat Maroc ,53p.

Ozanda, P. 1982. Les végétaux dans la biosphère. Doin. Ed: Paris, 431p.

P

Pavel S., Tomkovich ., PAN C.,Weiting L.,2009. A unique record of a colour-flagged Little Stint in the East Asian–Australasian Flyway. *Wader Study Group Bulletin*, 116 (3): 119-201p.

Phouratsamay A., 2018. Précision du statut sanitaire des hérons garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) présents dans le Sud-Ouest de la France en 2016 et 2017 vis à vis des virus de l'influenza aviaire, des virus de la maladie de Newcastle, de *Mycoplasma gallisepticum* et de *Chlamydia* spp. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 111 p.

Probst JM., Abhaya K., Turpin A., Ananda S., 2001. Le Bécasseau minute *Calidris minuta* Leisler, 1812 une nouvelle espèce à inscrire sur la liste des limicoles observés à La Réunion. *Bulletin Phaethon* ,14 : 111p.

Q

Qninba A., 1999. Les Limicoles (Aves, Charadrii) du Maroc : synthèse sur l'hivernage à l'échelle nationale et étude phénologique dans le site Ramsar de Merja Zerga. THESE de Doctorat : Ecologie. UNIVERSITE MOHAMMED V – AGDAL,p 60.

R

Rahman F ., Ismail A., 2018. Waterbirds: An Important Bio-Indicator of Ecosystem . *Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews* , 4(1): 81-90p.

Rais M., Kabeer B., Anwar M., Mehmood T., 2010. Effect of habitat degradation on breeding water birds at kallar kahar lake district chakwal. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(4): 318-320p.

Ramade F. 2003. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3e édition. Ed. Dunod, Paris. 688 p.

Rihane A., EL hamoumi R., Maire B., 2019. Prédation du Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax* sur des poussins d'oiseaux d'eau à Dar Bouazza. *Go-South Bull*, 16 , 1-6 p.

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

S

Samraoui F., Alfarhan A H., Al-rasheid K A. S., Samraoui B.,2011. an appraisal of the status and distribution of waterbirds of Algeria: indicators of global changes? . *Ardeola*, 58(1): 137-163p.

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

Samroui F., Boulakhssaim M., Bouzid A., Baaziz A., 2010. La reproduction du flamant rose *Phoenicopterus roseus* en Algérie (2003-2009). *Aluada (dijon)*, 87(1):15-25p.

Sbiki M ., 2016. Contribution à l'étude du régime alimentaire et de la biologie de reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*, Aves, *Ciconiidae*) et du Héron gardeboeufs (*Ardea ibis*, Aves, *Ardeidae*) dans la région de Tébessa. thèse de doctorat : Physiologie animale. Université Batna 2, p 4-23.

Sbiki M., Chenchouni H., Si Bachir A., 2015. Population increase and nest-site selection of Cattle Egrets *Bubulcus ibis* at a new colony in drylands of north-east Algeria. *Ostrich* ,86(3): 231–237p.

Seddik S., Maazi M C., Hafid H., Saheb M., Mayache B., Metallaoui S., Houhamdi M.,2010. Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans le Lac de

Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 32 (2) : 111-118p.

Seltzer A., 1946. Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. glob. Université. Alger. 219 p.

Seriot J., Arion M., 2004. Le Héron cendré. Belin. 70 p.

Serir O., SI Ahmed K., 2021. Contribution à la biologie de la reproduction du Héron garde-bœuf *Bubulcus ibis* au niveau de la région de Boukhalfa (Linné 1758). Mémoire de Master : Biologie de la conservation. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p2-13.

Severcan Ç., Yamaç E., 2010. The effects of flock size and human presence on vigilance and feeding behavior in the Eurasian Coot (*Fulica atra* L.) during breeding season. *acta ethol.*

Si Bachir A., Barbraud C., Cereghino R., Santoul F., 2012. Cattle egrets ardeaibis use human-made habitat in a newly colonised area in northern Algeria. *Ostrich: Journal of African Ornithology*, Taylor & Francis, 83 (1): p.51-53.

Si bachir A., Hafner H., Tourinq J., Doumandji S., lek s., 2001. Diet of adult cattle egrets *Bubulcus Ibis* in a new north african colony (soummam, kabylie, algeria) : taxonomic composition and seasonal variability. *Ardeola*, 48(2): p217-223.

Si Bachir A., Hafner H., Touren Q., Doumandji S., 2000. Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde-bœuf, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, Société nationale de protection de la nature, 55 (1) : p33-43.

Sibley C G., Monroe B L., 1990. Distribution and taxonomy of birds of the world. Yale University Press. 111p.

Snow DnW., Perrins CM., 1998. The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non-Passerines. Oxford University Press, Oxford.

Soukehal., 2011. La wilaya de Mila : villes, villages et problématique de l'alimentation en eau potable. Thèse de doctorat. université Mentouri Constantine, 56p.

Surmacki A., Kosicki J., 2009. Short communication: Condition-dependent leg colour of nestling White Storks (*Ciconia ciconia*). *Ibis*, 151(4), 762-765p.

T

Talbi A., Samraoui F., Samraoui B., Zullo F., Battisti C.,2020. Habitat selection of Coot (*Fulica atra*) and Moorhen (*Gallinula chloropus*) in a remnant Mediterranean wetland (Italy): Implications for conservation. *Lakes & Reserv.,1-6p.*

Taylor B., van Perlo., 1998. Rails: a guide to the rails, crakes, gallinules and coots of the world. Pica Press, Robertsbridge, UK.

Taylor, B. 1998 . *Rails: A Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World.* United Kingdom: Yale University Press, 840-841 p.

Telfair R.C ., 1994. Catttle Egret : The birds of North America. Rev. Acad. natu. Sci. Philadelphia, 113: 13 – 31p.

Thomas, F., Kayser, Y., Hafner, H. 1999. Nestling size rank in the little egret (*Egretta garzetta*) influences subsequent breeding success of offspring. Behavioral ecology and socio-biology 45(6): 466 – 470.

Toubal O. 1986. Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux Groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nord orientale). Cartographie au 1/25 000ème, U.S.T.M. Université Grenoble. Doct. 3ème cycle, 111p.

Toumi A. , Remini B.,2018. Perte de la capacité de stockage d'eau au barrage de Beni Haroun, Algérie Loss of water storage capacity at the Beni Haroun dam, Algeria. Sagren Systèmes Agricoles et Environnement , 02 (1) :80-97p.

Tulp I., Bruinzeel I., Jukela J., Stepanovao. ,1997. Breeding Waders at Medusa Bay. Western Taïmyr in 1996. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research (WIWO) ,57:92 p.

V

Van den Bossche, W. 2002. Eastern European white stork populations: migration studies and elaboration of conservation measures. BfN - Skripten (Bundesamt fur Naturschutz) Unpaginated, 66p.

Villemeuve O., 1974. Glossaire de météorologie et de climatologie. Les presses L'Université, Laval. Imprimé au Canada, 560 p.

Voisin C., 1991.The Herons of Europe. T & A.D. Poyser, London, Academic Press, San Diego. 364 p.

Voous, K. H. 1960. Atlas of European Birds . Ed Nelson. London.

W

Wallander J., Andersson M., 2003. Reproductive tactics of the ringed plover *Charadrius hiaticula*. journal of avian biology ,34: 259–266p.

Wennerberg L., Klaassen M., LindströmÅ.,2002. Geographical variation and population structure in the White-rumped Sandpiper *Calidris fuscicollis* as shown by morphology, mitochondrial DNA and carbon isotope ratios. *Oecologia* ,131:380–390p.

Wood NA., 1974.The breeding behaviour and biology of the Moorhen. *British Birds* ,67(104-115):137-158p.

Y

Youcefi A.,2020. Ecologie des peuplements des Ardéidés et les Threskiornithidés dans les zones humides de la région d'El-Tarf (Algérie). Thèse de Doctorat : BIOLOGIE ANIMALE. Université Ferhat Abbas Sétif 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie , p8-10.

Z

Zalouk D.,2011. Distribution et Causes du Dynamisme du Héron Garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du Sébaou Tizi-Ouzou. Mémoire de magister : ecologie et biologie des populations .université mouloud mammeri de Tizi-ouzou,p5.

Ziani R., Ziani B.,Dik B., Marniche F., lazli A.,2020. louse species (phthiraptera: amblycera,ischnocera) collected on the common coot, *fulica atra* (linnaeus, 1758), and their microhabitat selection. *Bulletin de la Société zoologique de France* 145 (2) :135-153p.

Zitouni A., Rouibi A., Bara M., Tahar A., Houhamdi M., 2013. The common coot *Fulica A* train the Northeast of Algeria (National park of El Kala): study of the breeding biology. *Annals of Biological Research* , 4 (10):92-95p.

Zitouni, A., Tahar, A., Bouslama, Z. et Houhamdi, M., 2014. Premières données sur la structure et l'écologie des populations de la Foulque macroule *Fulica atra* (Rallidés) dans les zones humides de la région d'El-Kala (Nord-Est de l'Algérie). *Synthèse : Revue des Sciences et de la Technologie*, 28(1), pp.25-33.

Zong Z.,2018. Common characteristics of behaviour, habitat, and diet of endangered Wetland Birds. Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Honours Bachelor of Science in Forestry: faculty of natural resources management. lakehead university.11p.

Zouaidia H., 2006. Bilan des incendies de forêts dans l'Est Algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras. Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement. Université de Canstantine.

Zwarts L ., Bijlsma R ., Kamp J V D ., Wymenga E .2009. Les ailes du Sahel: Zones humides et oiseaux migrateurs dans un environnement en mutation. Ed KNNV Publishing, Zeist, Pays-Bas.

Références webographiques:

(01) : oiseaux-birds.com.

(02) : <https://www.oiseaux.net/2022>.

(03) : <https://power.larc.nasa.gov>.

(04) : [www.http://d-maps.com](http://d-maps.com).

(05) : [www.https://earth.google.com/](https://earth.google.com/)

Résumé

Résumé :

La présente étude des échassiers hivernant a été réalisée dans le barrage de Beni Haroun (36°33'19"N 6°16'11"E) entre les mois de janvier et d'avril de l'année 2022. Pendant cette période, nous avons dénombré les échassiers et nous avons obtenu Les résultats suivant : 10 espèces d'échassiers appartenant à 04 familles et 03 ordres. La famille d'ardéidé demeure la plus représentée avec 04 espèces.

L'abondance la plus élevée est enregistré durant la première sortie du mois de février avec un effectif de 167 individus avec la dominance des grands échassiers. L'étude de statut bioécologique a montré que les migrateurs hivernants et les sédentaires nicheurs sont dominants pour la catégorie phénologique et les espèces consommateur d'invertébrée sont le mieux représentées pour la catégorie trophique.

Mot clés : barrage Beni Haroun, les échassiers, ardéidé, hivernant, statut bioécologique.

Abstract:

The present study on the ecology of wading bird was carried out in the Beni Haroun dam (36 ° 33'19 "N 6 ° 16'11" E) between the months of January and April of the wintering season 2022. During this period, we counted the waders and we obtained the following results: 10 species of waders belonging to 04 families and 03 orders. The Ardeidae family remains the most represented with 04 species.

The highest abundance is recorded during the first outing of February with a total of 167 individuals with the dominance of large waders. The bioecological status study showed that wintering migrants and sedentary breeders are dominant for the phenological category and invertebrate consumer species are best represented for the trophic category.

Key words: Beni Haroun dam, wading bird, ardeid, wintering, bioecological status.

ملخص

الدراسة الحالية حول بيئة الخواضون الشتويين أجريت في سد بني هارون بين شهري جانفي وأفريل من فصل الشتاء 2022. خلال هذه الفترة، قمنا بإحصاء الخوض حصلنا على النتائج التالية: 10 أنواع من الخوض ينتمون إلى 04 عائلات و03 رتب. تظل عائلة الارديدي هي الأكثر تمثيلاً بـ 04 نوعاً.

تم تسجيل أعلى وفرة خلال أول خرجة ميدانية من شهر فيفري بإجمالي 167 فرداً مع هيمنة الخواض الكبيرة. أظهرت دراسة الحالة البيولوجية البيئية أن المهاجرين الذين يقضون فصل الشتاء والمربين المستقرين هم المسيطرون على الفئة الفينولوجية وأن الأنواع المستهلكة من اللاقاريات هي الأفضل تمثيلاً لفئة التغذية.

الكلمات المفتاحية : سد بني هارون, الارديدي, الخواضون , شتوي, حالة بيولوجية.