



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Ahmed Ben Yahya El Wancharissi de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la nature et de la vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master
académique en
Filière : **Ecologie et Environnement**
Spécialité : **Protection des écosystèmes**

Présenté par : M^{elle} **BOULEFRAD Ikram Souad**
M^{elle} **ATTAB Manar**

Thème :

**CONTRIBUTION A L'ETUDE D'UN INVENTAIRE DE
L'AVIFAUNE DES ZONES HUMIDES DE TISSEMSILT
(CAS DE BARRAGE BOUGARA)**

Soutenu le 11/07/2021

Devant le Jury :

Mr CHOUHIM Kada	Président	M.A.A	U-Tissemsilt
Mr MAIRIF Mohamed	Encadreur	M.A.B.	U-Tissemsilt
Mr OULD AMARA Omar	Co-encadreur	C.S.P.F.F	F- Tissemsilt
Mr DJETTI Tayeb	Examineur	M.C.B.	U-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciement :

*Avant tout nous tenons à remercier **ALLAH**, le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Tout d'abord, ce travail n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Mr. MAIRIF Mohamed**, on le remercie pour la qualité de son encadrement, pour sa patience, sa rigueur scientifique, son suivi et son encouragement durant notre préparation de ce mémoire.*

Nous exprimons nos vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail particulièrement :

***Mr CHOUHIM Kada**, d'avoir accepté de présider le jury.*

***Mr DJETTI Tayeb** pour avoir aimablement accepté d'examiner ce modeste travail.*

*Nous vifs remerciements adressent également aux : **Mr. OULD AMARA. O, MEZIANE .B** et **CHERIER Hamid** d'avoir nous aider et de nous à donner des documents en rapport avec notre travaille.*

***Mr. le directeur de la Conservation des forêts**, et **M^{elle} KABEZ. A** et tous les travailleurs, Qui ont bien nous accueillir et nous aider.*

***Mr. KOUDRI Riadhe** notre collègue qui nous a aider beaucoup durant notre période d'étude.*

Nos sincères remerciements vont aussi à l'ensemble des enseignants de la faculté des sciences et technologies.

En fin, Nous tenons à remercier chaleureusement et respectivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace :

*Je dédie entièrement ce travail à **mon père Bouabdellah** et à **ma mère Nacira**, mes piliers, mes exemples, mes premiers supporteurs et ma plus grande force. Merci pour votre présence, votre soutien, votre aide financière, et surtout votre amour, merci de n'avoir jamais douté de moi. Tout ce que j'espère, c'est que vous soyez fiers de moi aujourd'hui. Puisse Allah leur accorder santé, bonheur et longue vie.*

*A toute ma famille **Boulefrad** et **Rouchou** surtout mon grand père **Maazouz** (rabi yrhmou).*

*A mes frères et mes sœurs **khaireddine**, **Mustapha**, **Wissam**, **Asma**, **Chrifa** et ses enfants **Amira**, **Yamane** et **Mirihane**.*

*A mon oncle **M'hamed** et sa femme **Samira** et ses enfants **Amira**, **Kada**, **Hichem**, **Achraf**, **Rawane** et **Souhaib**.*

Que dieu leur apporte le bonheur, les aides à réaliser tous leur vœux et leur offre un avenir plein de succès.

*Sans oublier la lumière de ma vie **ma grand-mère** que Dieu lui accorde santé et longue vie.*

*A mon chère binôme **Manar** et sa famille.*

*A mon chère amie **Siham Ait Abdelkader**.*

A mes collègues de la promotion master 2 protection des écosystèmes et tous mes camarades de la faculté des sciences et technologies.

A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin a la réalisation de ce travail.



IKRAM. B

Dédicace :

Je dédie ce travail :

*A L'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde pour moi, à toi **mon père (Abdelkader)**.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; **maman (Kheira)** que j'adore.*

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à mes chers frères **Benchohra, Mohamed** et mes chères sœurs **Fatiha, Nacira, Naima, Ahlem et Rekia**, ma chère nièce **Anaïs Céline** sans oublier **Ma grand-mère (Rabi yerhamha)**.*

*A toute la famille «**Attab**» et la famille «**Laatab** ».*

*A mon binôme **Ikram** et sa famille.*

*A mes chères amies : **Siham, Roumaissa, Amina***

Il me serait difficile de vous citer tous, vous êtes dans mon cœur, affectueusement.

À mes collègues de la promotion Master 2 protection des écosystèmes.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, je vous dis merci.



MANARA

Liste des abréviations

% : Pourcentage.

AEWA : Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie.

ANBT : Agence Nationale des Barrages et Transferts.

ANN : l'Agence Nationale pour la Conservation de la Nature.

C : Carnivore.

C.M.S : La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices.

C° : degré Celsius.

CFT : Conservation des forêts de Tissemsilt.

CITES : La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction.

Cm : centimètre.

DGF : Direction générale des forêts d'Algérie.

E : L'indice d'équitabilité.

EFP : La méthode des échantillonnages fréquents progressifs.

ENPEC : Entreprise Nationale des Produits de l'Electrochimie.

GEST : groupe d'évaluation scientifique et technique Ramsar.

GPS : Global Positioning System.

H' : L'indice de diversité de Shannon.

Ha : Hectare.

Hm : hectomètre.

IKA : L'indice kilométrique d'abondance.

Ins : Insectivore

Inv : invertébré.

IPA : Les indices ponctuels d'abondance.

Km : kilomètre.

M : la température maximale.

m : la température minimale.

m/s : Mètre par seconde.

MEA : Millenium Ecosystems Assessment.

MedWet : The Mediterranean Wetlands.

Mm : Millimètre.

MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle.

N : nord.

O : omnivores.

OMPO : Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental.

P : Piscivore.

Pp : Polyphagie.

Q3 : Quotient pluviométrique.

RNOOA : réseau national d'observateurs ornithologues algériens.

RS : La richesse spécifique.

SNVI : Société nationale des véhicules industriels.

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

Liste des figures

Figure 01 : les zones humides dans le monde.....	05
Figure 02 : Carte des complexes et sous complexes des zones humides existant dans l'Algérie	07
Figure 03 : la localisation de la wilaya de Tissemsilt.....	23
Figure 04 : la carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt.....	24
Figure 05 : le réseau hydrographique de la wilaya de Tissemsilt.....	25
Figure 06 : la carte pluviométrique de la wilaya de Tissemsilt.....	26
Figure 07 : Localisation de barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt.....	27
Figure 08,(A, B, C) : Barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt.....	28
Figure 09 : La température maximale et minimale du barrage Bougara.....	29
Figure 10 : les précipitations moyennes mensuelles de barrage Bougara.....	29
Figure 11 : l'évaporation de barrage Bougara.....	30
Figure 12 : Diagramme Ombrothermique de Gausсен.....	30
Figure 13 : Climagramme d'EMBERGER.....	31
Figure 14 : Moyen de transport.....	36
Figure 15 : appareil photo numérique.....	36
Figure 16 : GPS.....	36
Figure 17 : paire de jumelles.....	36
Figure 18, (A, B) : télescope long vu.....	36
Figure 19,(A,B) : le guide ornithologique d'identification.....	36
Figure 20 : compteur manuel.....	36
Figure 21, (A,B) : Bottes et salopette en plastiques.....	36
Figure 22, (A, B) : l'opération de dénombrement.....	37
Figure 23 : Une carte de localisation des points d'observation.....	39
Figure 24 : la richesse spécifique des espèces dans le barrage de Bougara.....	43
Figure 25 : la richesse totale des espèces dans le barrage de Bougara.....	43
Figure 26 : les résultats de l'indice de Shannon des espèces dans le barrage de Bougara.....	44
Figure 27 : les résultats de l'indice d'équitabilité des espèces dans le barrage de Bougara....	44
Figure 28 : la dominance des espèces dans le barrage de Bougara.....	45
Figure 29 : La richesse des genres en fonction d'espèces dans le barrage de Bougara.....	45
Figure 30 : les différents taxons inventoriés dans le barrage de Bougara.....	46

Liste des tableaux

Tableaux	La page
Tableau 01: Synthèse des complexes des zones humides.....	06
Tableau 02 : Espèces de poissons fréquentant le réservoir du Barrage Bougara.....	33
Tableau 03: Calendrier des sorties avec effectif enregistré.	42
Tableau 04 : paramètres de diversité du peuplement d'oiseaux recensés en Février à Mai 2021 au barrage Bougara.....	42
Tableau 05 : listes des espèces inventoriées au niveau de station classée par familles.....	48

Table des matières :

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des Tableaux	
Introduction générale:	01
Chapitre I : Généralités sur les zones humides	
I.1. Généralités sur les zones humides.....	03
I.2. Définition des zones humides.....	03
I.3. Types des zones humides.....	04
I.3.1. Zones humides marines et côtières.....	04
I.3.2. Zones humides continentales.....	04
I.3.3. Zones humides artificielles.....	04
I.3.4. Zones humides de bas-fond en tête de bassin.....	04
I.3.5. Les mares permanentes et temporaires.....	04
I.4. La diversité des zones humides.....	05
I.4.1. Zones humides mondiale.....	05
I.4.2. Zones humides en Afrique.....	05
I.4.3. Zones humides Algérienne.....	06
I.4.4. Zones humides en Tissemsilt.....	07
I.5. Importance des zones humides.....	08
I.6. Fonctions des zones humides.....	08
I.6.1. Fonction Hydrologique.....	08
I.6.2. Fonction Biologique.....	08
I.6.2.1. Fonction d'alimentation.....	09
I.6.2.2. Fonction de reproduction.....	09
I.6.3. Fonction Climatique.....	09
I.7. Valeurs des zones humides.....	09
I.7.1. Valeur Culturelles et sociale.....	09
I.7.2. Valeur économique.....	09
I.8. La convention du RAMSAR Sur les zones humides.....	09
I.9. La classification des zones humides.....	10
I.10. Les menaces qui touchent les zones humides.....	11
Chapitre II: Généralités sur les oiseaux d'eau	
II.1. Aperçu sur les oiseaux d'eau.....	12
II.2. Définition des oiseaux d'eau.....	12
II.3. Dénombrement des oiseaux d'eau.....	12
II.4. Les objectifs du dénombrement des oiseaux d'eau.....	13
II.4.1. Au niveau international.....	13
II.4.2. Au niveau national.....	14
II.4.3. Au niveau local.....	14
II.5. Méthodes des dénombrements des oiseaux d'eau.....	14
II.5.1. Méthodes absolue.....	14
II.5.1.1. Le dénombrement exhaustif (un par un).....	14
II.5.1.2. Estimation des effectifs.....	15
II.5.1.3. Méthode des pourcentages.....	15
II.5.1.4. Comptage aérien.....	15
II.5.1.5. Dénombrement des oiseaux d'eau en période de nidification.....	15
II.5.2. Méthodes relatives.....	15
II.5.2.1. L'indice kilométrique d'abondance (I.K.A).....	16
II.5.2.2. Les Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A).....	16
II.5.2.3. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P).....	16
II.6. Les principales activités des oiseaux d'eau.....	16
II.6.1. La migration.....	17
II.6.1.1. Migration postnuptiale.....	17

II.6.1.2. Migration pré-nuptiale.....	17
II.6.1.3. Hivernage.....	17
II.6.1.4. Migration en Algérie.....	18
II.6.2. L'alimentation.....	18
II.6.3. La reproduction.....	18
II.6.4. Le vol.....	19
II.6.5. La nage.....	19
II.6.6. Les parades nuptiales.....	19
II.6.7. Le sommeil.....	19
II.6.8. La Toilettage.....	20
II.7. Situation d'oiseaux d'eau en Algérie.....	20
II.8. Les oiseaux d'eau migrateurs et la grippe aviaire.....	20
II.9. Principaux organismes de la protection des Oiseaux d'eau.....	21
II.9.1. La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES).....	21
II.9.2. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S).....	21
II.9.3. L'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA).....	22
II.9.4. Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental (OMPO).....	22

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III. 1. Présentation générale de la wilaya de Tissemsilt.....	23
III.2. Situation géographique.....	23
III.3. Données topographique.....	24
III.4. Donnée Hydrologique.....	24
III.5. Donnée Climatique.....	25
III.5.1. Pluviométrie.....	25
III.6. Présentation du site (Barrage Bougara).....	26
III.6.1. Localisation géographique.....	26
III.6.2. Localisation Administrative.....	27
III.6.3. Hydrologie.....	28
III.6.4. Pédologie.....	28
III.6.5. Synthèse climatique.....	28
III.6.5.1. Température.....	29
III.6.5.2. Précipitation.....	29
III.6.5.3. Vent.....	30
III.6.5.4. Evaporation.....	30
III.6.5.5. Diagramme ombrothermique.....	30
III.6.5.6. Climagramme d'emberger.....	31
III.7. Faune.....	32
III.7.1. Avifaune.....	32
III.7.2. Mammifères.....	32
III.7.3. Amphibiens et reptiles.....	32
III.7.4. Ichtyofaune (aquaculture).....	33
III.8. Flor.....	33
III.9. Les menaces qui touchent la zone d'étude.....	33

Chapitre IV : Matériels et Méthodes

IV.1. Matériels utilisés.....	35
IV.2. Méthode et technique de dénombrement des oiseaux d'eau.....	37
IV.3. Statuts bioécologiques de l'avifaune.....	37
IV.3.1. La liste rouge de l'UICN.....	38
IV.3.2. Convention de Ben.....	38
IV.3.3. Convention de cites.....	39
IV.3.4. Accord de l'AEWA.....	39
IV.3.5. Convention de Barcelone.....	39
IV.3.6. Convention d'Alger.....	39
IV.4. La localisation des points d'observation de site d'étude.....	39

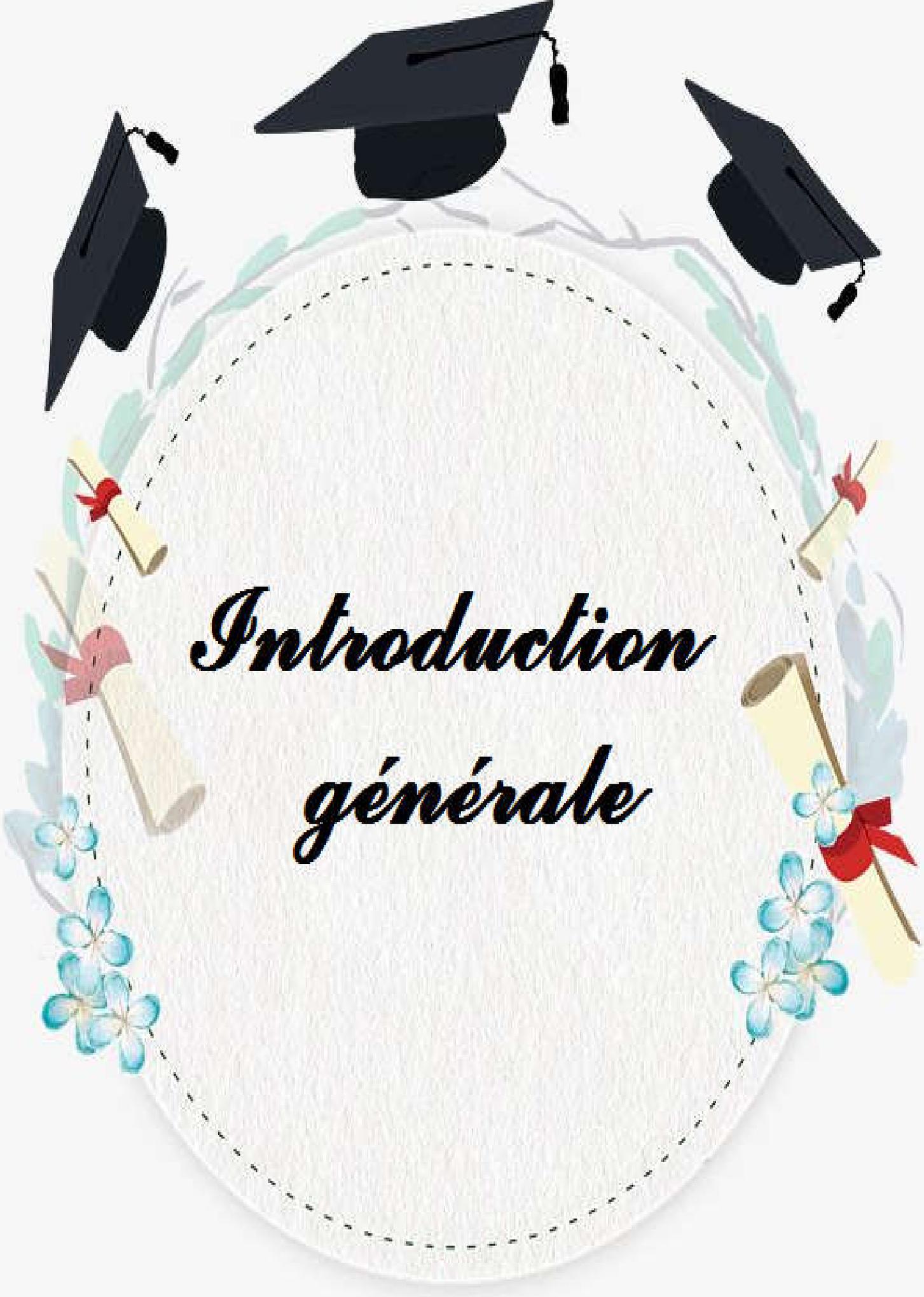
IV.5. Etude indicielle des résultats.....	40
IV.5.1. L'abondance relative.....	40
IV.5.2. La richesse spécifique (RS).....	40
IV.5.3. L'indice de diversité de Shannon (H').....	40
IV.5.4. L'indice d'équitabilité(E).....	40
IV.6. Etude graphique des résultats.....	41

Chapitre V : Résultats et discussion

V.1. Calendrier des sorties.....	42
V.2. Diversité du peuplement avien.....	42
V.3. Inventaire.....	45
V.4. L'étude graphique des résultats.....	45
V.5. Statuts bioécologiques.....	47
V.6. Description.....	51
V.6.1. Les Anatidae.....	51
V.6.1.1. Canard colvert : <i>Anas platyrhynchos</i>	51
V.6.2. Les Rallidae.....	51
V.6.2.1. Gallinule poule d'eau : <i>Gallinula chloropus</i>	51
V.6.3. Les Ardéidae.....	52
V.6.3.1. Héron cendré : <i>Ardea cinerea</i>	52
V.6.4. Les Podicipedidae.....	52
V.6.4.1. Grèbe castagneux : <i>Tachybaptus ruficollis</i>	52
V.6.5. Les Charadriidae.....	52
V.6.5.1. Petit Gravelot : <i>Charadrius dubius</i>	52
V.6.6. Les Scolopacidae.....	53
V.6.6.1. Bécasseau minute : <i>Calidris minuta</i>	53
V.6.7. Les Accipitridae.....	53
V.6.7.1. Busard des roseaux : <i>Circus aeruginosus</i>	53
V.6.8. Les Ciconiidae.....	53
V.6.8.1. Cigogne blanche : <i>Ciconia ciconia</i>	53
V.6.9. Les Recurvirostridae.....	54
V.6.9.1. Échasse blanche : <i>Himantopus himantopus</i>	54
V.6.10. Les Sternidae.....	54
V.6.10.1. Guifette noire : <i>Chlidonias niger</i>	54
V.6.11. Les Laridae.....	54
V.6.11.1. Mouette rieuse : <i>Larus ridibundus</i>	54
V.6.12. Phoenicopteridae.....	55
V.6.12.1. Le flamant rose : <i>Phoenicopterus roseus</i>	55
V.6.13. Threskiornithidae.....	55
V.6.13.1. La Spatule blanche : <i>Platalea leucorodia</i>	55
V.6.14. Muscicapidae.....	55
V.6.14.1. La Gorgebleue à miroir : <i>Luscinia svecica</i>	55
V.6.15. Gruidae.....	56
V.6.15.1. Grue cendrée : <i>Grus grus</i>	56
V.6.16. Phylloscopidae.....	56
V.6.16.1. Pouillot véloce : <i>Phylloscopus collybita</i>	56
V.6.17. Falconidae.....	56
V.6.17.1. Faucon kobez : <i>Falco vespertinus</i>	56
V.6.18. Motacillidae.....	57
V.6.18.1. Bergeronnette grise : <i>Motacilla alba</i>	57
V.6.19. Phalacrocoracidae.....	57
V.6.19.1. Grand Cormoran : <i>Phalacrocorax carbo</i>	57
V.7. Discussion générale.....	57
Conclusion générale	59
Les références bibliographiques	60

Annexes

Résumé

A decorative circular frame with a light beige background and a dashed black border. The frame is adorned with three black graduation caps at the top, several yellow scrolls tied with red ribbons, and clusters of light blue flowers. The text is centered within the frame.

*Introduction
générale*

Introduction générale :

Les zones humides sont des écosystèmes complexes, elles sont le produit de processus écologiques, hydrologiques et climatiques aux quels s'est associée l'action des organismes vivants y compris celle de l'homme (**Cucherousset, 2006**). Se sont des sites de transition entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques. Elles se distinguent par des sols hydromorphes, une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année et abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces (**Tandjir, 2011**). Elles sont parmi les ressources naturelles les plus précieuses de la planète, mais aussi parmi les plus fragiles. Elles présentent ainsi une importance majeure pour la conservation de la biodiversité, en raison de leur très grande richesse spécifique, autant floristique que faunistique (**Cucherousset, 2006**).

Elles ont connu une forte diminution au niveau mondial depuis plusieurs décennies. Et sont aujourd'hui toutes plus ou moins menacées et/ou dégradées, en raison de la pression anthropique exercée sur ces écosystèmes, mais aussi des effets néfastes des changements climatique a l'échelle mondiale et compris l'Algérie (**Rapinel, 2012**).

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

Concernant le recensement des zones humides, la Direction Générale des Forêts (**D.G.F**) a lancé en janvier 1997, le premier inventaire national, basé sur des fiches d'inventaires MedWet. Cet inventaire a été réalisé, afin de créer une banque de données relatives aux zones humides algériennes susceptibles d'une mise à jour.

Les oiseaux d'eau sont un élément particulièrement attractif et important, entre autres du fait de leurs spectaculaires rassemblements, de leurs migrations sur de longues distances, d'où l'intérêt de leurs recensement et d'identification. Le but majeur de ces recensements, lancés il y a cinquante ans, est de contribuer le plus possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs habitats. Il s'agit donc d'un système de surveillance à long terme centré sur l'hivernage de ces oiseaux, Les dénombrements servent donc à la fois à mieux connaître les espèces et mieux les protéger. (**Natagora, 2013**).

Selon **(Isenmann , Moali, 2000)** Les premières données sur l'avifaune algérienne ont été collectées dès 1939 grâce aux commissions d'exploration de l'Algérie ou les premiers zoologistes accompagnants les expéditeurs militaires commençaient à effectuer les premiers inventaires de la faune en général dont l'avifaune à fait quelque commentaire .Mais le premier travail d'importance pour l'Afrique du nord en général et en Algérie en particulier est l'ouvrage publié par **(Heim De Balsac , Mayaud, 1962)** qui constitue une synthèse des données recensées depuis le début des inventaires de l'avifaune algérienne, suivi rapidement par le travail de **(Etchecopar , Hue, 1964)**. En 1981, **Ledant, Jacob, Jacob, Malher, Ochando Et Roche)** publièrent une synthèse exhaustive de l'avifaune algérienne en rapportant plus de détaille sur le statut de l'avifaune algérienne.

La région de Tissemsilt renferme plusieurs zones humides (Nahr ouassel, oued Touil, barrage bougara , barrage Koudiet el Rosfa.....) qui sont malheureusement peu étudiées, devant une telle situation, nous nous sommes proposé de contribuer par ce présent travail à l'étude de l'avifaune aquatique d'une zone humide de Tissemsilt.

La présente étude effectuée au niveau du barrage Bougara, dans la région de Tissemsilt a pour but de :

- avoir des informations sur les espèces et leurs nombres présentent au barrage Bougara.
- Avoir une idée sur les différents statuts des ces oiseaux dans le barrage

Notre mémoire est structurée comme suit:

- Un premier chapitre réservé aux généralités sur les zones humides.
- Le deuxième chapitre rassemble des généralités sur les oiseaux d'eau.
- Un troisième chapitre décrit le site d'étude
- Le chapitre n°4 décrit le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation de cette étude.
- Le cinquième illustre les résultats obtenus sous forme des graphes et indices.
- Enfin, on terminera par une conclusion.



Chapitre I
Généralités sur
les zones humides

Chapitre I : Généralités sur les zones humides.

I.1. Généralités sur les zones humides :

Les zones humides sont toutes zones de transition entre les systèmes terrestres et aquatique où la nappe souterraine est proche de la surface du sol, ou dans laquelle la surface est recouverte en permanence ou temporairement d'eau peu profonde. **(Hammouda, 2013).**

"Les zones humides et leurs services systémiques respectueux de l'environnement sont extrêmement utiles pour tous les peuples du monde" : C'est l'une des principales conclusions du groupe d'évaluation scientifique et technique Ramsar (GEST), émanant des écosystèmes du millénaire (MEA). En fait, les zones humides représentent non seulement des cœurs de la biodiversité, mais offrent également un grand nombre de services éco systémiques, contribuant à la maintenance et à l'amélioration de la qualité de l'eau, de la réglementation des régimes hydrologiques ou de la réglementation climatique locale et mondiale. Ces milieux soutiennent également des activités touristiques ou des activités de loisirs socialement et économiques. **(Anonyme, 2010).**

I.2. Définition des zones humides :

Une zone humide, selon la convention de Ramsar (1971), est « *une étendue de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* ».

Les zones humides sont définies comme des zones où l'eau est le principal facteur la fonction de contrôle de l'environnement naturel, de la vie végétale et animale associée juridiquement parlant, c'est la Convention de Ramsar qui définit les zones humides au niveau mondial. **(Seyrig , 2007).**

Des scientifiques canadiens ont proposé une définition fondée sur les caractéristiques abiotiques ou biotiques de l'environnement, qui a été publiée dans le Registre canadien des terres humides en 1979: Les terres humides sont définies comme des sols dont le niveau des eaux souterraines est proche ou sur le sol ou saturé de sol. Suffisamment longtemps pour que les processus caractéristiques du milieu humide ou aquatique se développent, conduisant à l'existence de sols humides, de végétation aquatique et de diverses activités biologiques adaptées au milieu humide. **(Rapinel, 2012).**

Selon **(Hughes et Hughes ,1992)**, définissent les zones humides comme étant « toutes les terres inondées de manière permanente ou périodique tel que les lacs, les étangs, les

marécages, les marais, les tourbières, les plaines d'inondation riveraines ou lacustres, les cuvettes et les oueds, les marais salés du littoral et les mangroves, les retenues artificielles sont également comprises dans cette définition ».

I.3. Types des zones humides :

Selon (Yoann *et al*, 2006) la classification des zones humides par types est :

I.3.1. Zones humides marines et côtières :

Ils sont à marée haute dans la partie supérieure des estuaires et des baies, avec une végétation dense, et une immersion périodique et tolérante au sel .Dans cette zone humide marine, l'interface entre l'océan et l'environnement côtier est l'origine d'une énorme biodiversité liée à la teneur en sel. Sauf transfert L'énergie et la nutrition favorisent la reproduction et le développement d'organismes tels que les mollusques, les insectes, les crustacés, les poissons et les oiseaux. (Brenda, 2008).

I.3.2. Zones humides continentales :

En raison des nombreuses relations qui se chevauchent et sont interdépendantes, il est difficile de décrire ce type de zone humide, qui est principalement (Les zones humides alluviales, Les régions d'étangs, Les prairies humides, Les tourbières). (Yoann *et al*, 2006).

I.3.3. Zones humides artificielles :

Ces zones humides sont issues de l'aménagement de certains réservoirs, comme la restauration de lacs humides de Champagne ou de gravières (développement d'agrégats alluviaux). Leur intérêt principal est de recevoir des oiseaux aquatiques migrateurs et hivernants (canards, échassiers, etc.). (Brenda, 2008).

I.3.4. Zones humides de bas-fond en tête de bassin :

Ces milieux sont constitués de forêts fluviales, de petits pâturages et de tourbières, qui sont répartis en différents points, plus ou moins en bordure le chevelu du réseau hydrologique. Ils jouent un rôle majeur dans la purification de l'eau des bassins versants principalement utilisés pour l'agriculture et jouent un rôle écologique important. Leur taille est difficile à estimer car ils sont dispersés à travers le pays. (Yoann *et al*, 2006).

I.3.5. Les mares permanentes et temporaires :

Ils se caractérisent par une alternance d'inondations et d'exposition une fois par an. Ces zones humides ont une importance floristique importante car elles ont Espèces végétales spécialisées, rares et menacées au niveau national. La mare est un lieu de reproduction privilégié pour les amphibiens, il a donc une certaine valeur de relique culturelle. Leur

disparition est liée à des changements dans les méthodes de production agricole, et ces zones humides jouent un rôle important dans les fonctions écologiques. (Brenda, 2008).

I.4. La diversité des zones humides :

Les classements des zones humides sont variés d'un pays à l'autre selon les superficies des zones et la richesse en espèces végétales et animales.

I.4.1. Zones humides mondiale :

Les estimations préliminaires indiquent que la zone humide couvre 6% de la zone humide. Superficie du terrain, soit 8,6 millions de Km² (Chekchaki, 2012).

Sur terre, les zones humides sont l'écosystème le plus riche et le plus diversifié d'espèces végétales et animales. Bien que les écosystèmes d'eau douce ne couvrent que 1% de la surface de la terre, ils contiennent plus de 40% des espèces végétales et 12% des espèces animales de la planète. (Chillasse *et al*, 2001, Zadri, 2009). La figure 01 montre les zones humides existant dans le monde.



Figure 01 : Les zones humides dans le monde. (Chekchaki, 2012).

I.4.2. Zones humides en Afrique :

En Afrique, les zones humides ont une superficie de 220 000 à 1 250 000 km² (Bullock *et al*, 1998), représentant 3 à 14% de la superficie mondiale des zones humides et 1 à 16% de la superficie totale du continent africain. (Koochafkan *et al*, 1998). En Afrique Environ 65% des zones humides subsahariennes sont situées dans les 4 plus volumineux bassins versants que sont : le lac Tchad, le fleuve Niger, le fleuve Congo et le fleuve Nil. (Rebelo *et al*, 2010).

Afin de protéger ces zones, la Convention Ramsar recommande une utilisation rationnelle des ressources. L'utilisation rationnelle des zones humides est une exploitation durable, utilisée en faveur des générations futures de manière compatible avec la conservation des 3 caractéristiques naturelles de l'écosystème. (Smart, 1996).

I.4.3. Zones humides en Algérie :

Autorité de la Convention Ramsar de la Direction générale des forêts d'Algérie (DGF), a été classée 16 complexes et 103 sous complexes ont été identifiés (tableau 01), comportant 2.375 zones humides apparentes (2.056 zones humides naturelles et 319 artificielles) dont 50 zones humides sont classées sur la liste Ramsar d'importance internationale. Ces zones humides sont: lacs, sebkha, daïa, salines, guelta, marais, etc.

Les zones humides font l'objet de la conservation nationale articulée à des actions internationales conçues et mises en œuvre dans le cadre de la convention Ramsar, ratifiée par l'Algérie en 11 décembre 1982. L'Algérie s'est engagée à élaborer de mettre en œuvre une stratégie pour les zones humides qui considère les objectifs de gestion des terres, de l'eau et des ressources vivantes comme un véritable choix de société, qui a été élaborée en octobre 2016.(DGF, 2016).

La figure 02 montre la Carte des complexes et sous complexes des zones humides existant dans l'Algérie c'est-à-dire sites d'importance internationale pour les oiseaux d'eau.

Tableau 01 : Synthèse des complexes des zones humides.

N°	Complexe de zones humides	Surface (ha)	N°	Complexe de zones humides	Surface (ha)
01	Numidien	1 190 340	09	M'Zab -Mya -Souf	29 964 100
02	Kabylie	2 125 215	10	Monts des Ksours	7 304 860
03	Algerois	491 490	11	Guir -Saoura	4 302 515
04	Oranais-Dahra	3 432 725	12	Contreforts du Tadmaït	13 760 590
05	Sebkhat des Aures	2 492 330	13	Oued Draa Tindouf	2 232 170
06	Chott Ech -Chergui	7 050 470	14	Contreforts du Mouydir	6 277 020
07	Chott Zahrez	1 439 210	15	Tassili	8 892 390
08	Chott El Hodna	3 129 490	16	Ahaggar	4 609 740
Total					98 694 655

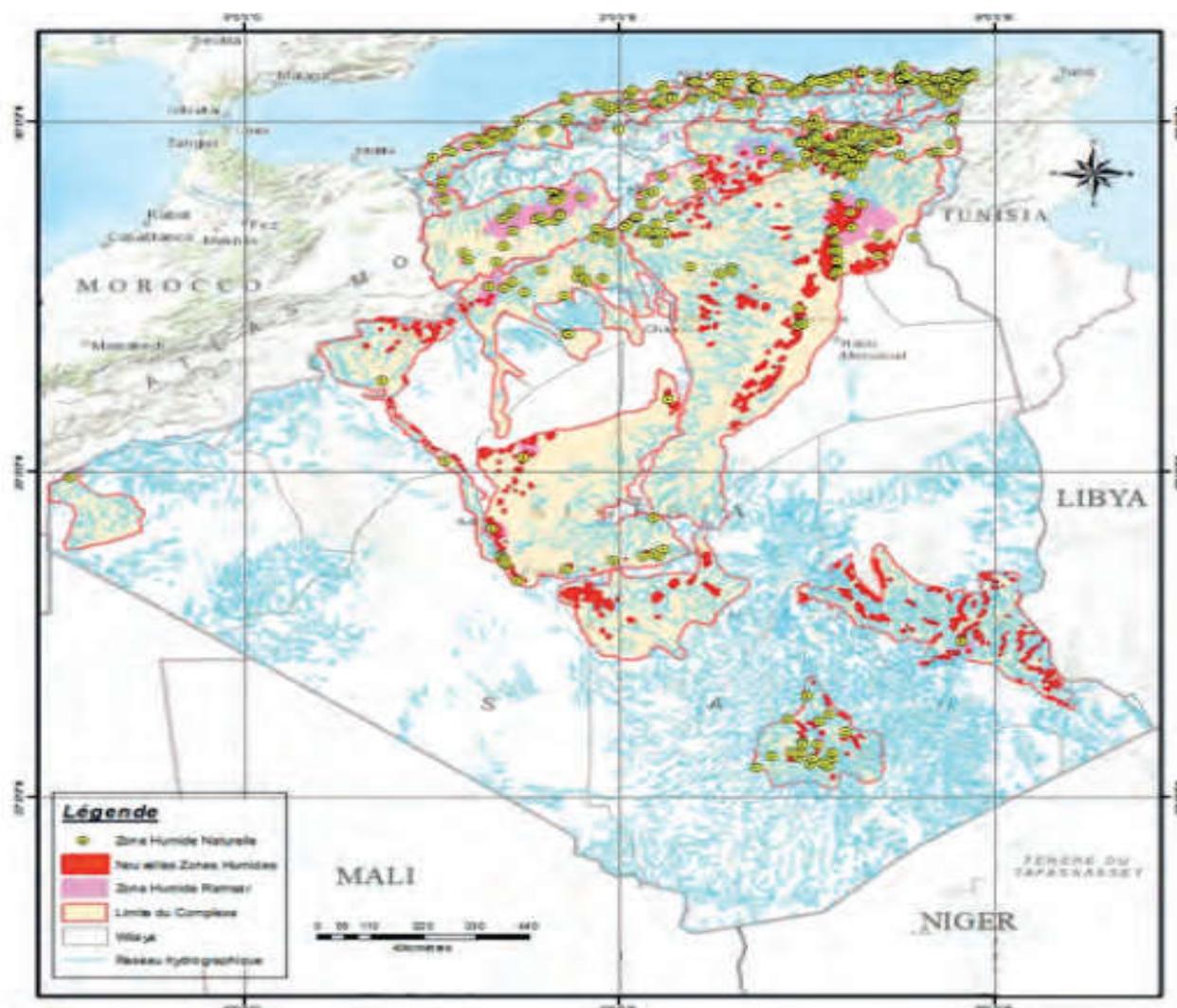


Figure 02 : Carte des complexes et sous complexes des zones humides existant dans l'Algérie. (DGF, 2016).

I.4.4. Zones humides en Tissemsilt :

La wilaya de Tissemsilt renferme 05 zones humides dont celle de Bougara a importance national, les autres sites représentés par le barrage de Mghila, barrage de Koudiet Rosfa, barrage de Bouzegza et d'autres retenues et mares moins importantes sur le plan du volume. Le barrage de Bougara a toujours été le point de rencontre de plusieurs espèces Il reçoit chaque année 10 types d'oiseaux migrateurs, dont des flamants roses, des hérons, des poulets d'eau et le canard colvert, en plus de la présence de plusieurs variétés de plantes.

En 2009, il a été proposé de classer le barrage de Bougara situé dans la zone steppique dans le cadre de la convention du Ramsar. (CFT, 2011,2013).

I.5. Importance des zones humides :

Plusieurs auteurs insistent sur l'importance des zones humides en développement durable dans de nombreuses régions. Définissez ce rôle en tant que capacité des processus naturels à fournir des biens et des services pour répondre aux besoins de l'homme. En d'autres termes, en plus de votre intérêt économique pour les activités de chasse et de pêche, il existe une importance scientifique, notamment des études qui affectent les différents phénomènes et interactions pouvant survenir entre les différents éléments qui constituent cet écosystème.

L'importance des zones humides comprend le stockage de l'eau, la recharge des eaux souterraines, le contrôle des émeutes, la réduction des inondations, la stabilisation côtière, le contrôle de l'érosion et la collecte de l'eau. Carbone, nutriments, sédiments et polluants. **(Benkaddour, 2010).**

I.6. Fonctions des zones humides :

Les zones humides ont des caractéristiques physiques chimiques et biologiques des processus écologiques et des mécanismes dont les résultats sont qualifiés de fonctions. Il est d'usage de distinguer trois grandes classes de fonctions des zones humides :

- Les fonctions « hydrologiques » influençant le régime des eaux.
- Les fonctions « biogéochimiques » modifiant la qualité des eaux.
- La fonction « diversité d'habitats, de flore et de faune » contribuant à la valeur patrimoniale et éco systémique des milieux. **(Viallard, 2012).**

I.6.1. Fonctions hydrologiques :

Les zones humides fonctionnent comme filtre purificateur (filtre physique et biologique), Promouvoir le dépôt des sédiments, y compris le piégeage des éléments toxiques (métaux lourds) et l'absorption des substances indésirables ou polluantes par les végétaux (nitrates et phosphates), En contribuant à améliorer la qualité de l'eau. Ils ont également un rôle déterminant dans la réglementation des régimes hydrologiques, les zones humides retardent généralement le ruissellement des eaux de pluies et le transfert immédiat d'eau de surface aux fleuves et les rivières situées en aval. **(Fustec , Frochot, 1996).**

I.6.2. Fonction Biologique :

Les zones humides sont un réservoir de biodiversité et une source de nourriture pour divers organismes. Ces fonctions biologiques confèrent aux zones humides une productivité biologique extraordinaire; elles se caractérisent par une productivité biologique beaucoup plus élevée que les autres environnements. Parmi les fonctions biologiques, nous avons cité les fonctions les plus utiles pour la vie des oiseaux aquatiques. **(Oudihat, 2011).**

I.6.2.1. Fonction d'alimentation :

La richesse et la concentration d'éléments nutritifs dans les zones humides garantissent la disponibilité des ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que: poisson, crustacés, mollusques et oiseaux d'eau. (Fustec , Frochot, 1996).

I.6.2.2. Fonction de reproduction :

La présence de diverses ressources alimentaires et de diversité d'habitat est des éléments essentiels qui conditionnent la reproduction des organismes vivants. (Djouadi, 2011).

I.6.3. Fonction Climatique :

Les zones humides participent à la réglementation des microclimats. Les précipitations et la température peuvent être influencées localement par les phénomènes de l'évaporation intense de l'eau et de la végétation par le phénomène de l'évapotranspiration. Par conséquent, ils peuvent sceller les effets de la sécheresse pour certaines activités agricoles. Ils jouent donc un rôle dans la stabilité du climat. (Skinner , Zalewski, 1995).

I.7. Valeurs des zones humides :

Selon (Oudihat, 2011) les valeurs des zones humides sont résumées en deux parties :

I.7.1. Valeur Culturelles et sociale :

Ces écosystèmes contribuent à l'image de marque des zones côtières. Des paysages de grande qualité et une richesse riche en font des pôles attractifs, où sont menées diverses activités de divertissement et éducatives, qui peuvent favoriser le développement local. Ils représentent des atouts touristiques fantastiques. (Oudihat, 2011).

I.7. 2.Valeur économique :

Outre son patrimoine et son écologie, les zones humides sont aussi des zones très productives qui ont permis le développement de nombreuses activités professionnelles: saliculture, la pêche, la conchyliculture,...et une importante production agricole : herbage, pâturage, élevage, rizières ... (Oudihat, 2011).

I.8. La convention du RAMSAR Sur les zones humides :

La Convention des zones humides d'importance internationale, notamment comme habitat de l'avifaune, adoptée le 2 février 1971 à Ramsar (Iran), est entrée en vigueur le 21 décembre 1975 (UICN, 2009). Ses objectifs quittent les fonctions écologiques fondamentales des zones humides comme régulateurs d'eau et régime instabilité d'une flore et de caractéristiques de la faune. (Bernard , Girardin, 2011).

En janvier 2013, 163 pays étaient des parties contractantes de la Convention et de plus de 206 zones humides, qui couvraient plus de 197 millions d'hectares comprenaient la liste des zones humides de Ramsar d'importance internationale. **(Ramsar, 2013)**.

Cette Convention est le seul traité sur l'environnement dédié à un écosystème. Le présent accord est la conservation des zones humides nécessaires à la conservation des oiseaux d'eau. L'accent est davantage axé sur la protection des habitats que les espèces. **(Seyrig, 2007)**.

I.9. La classification des zones humides :

Selon (Article 2.2) de la Convention sur les zones humides **(Ramsar, Iran, 1971)**, Les neuf critères d'identification des zones humides d'importance internationale sont :

1) Groupe A des Critères. Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques.

Critère 1 : Une zone humide doit être considérée comme un site d'importance internationale s'il contient un exemple représentatif, rare ou unique d'une zone humide naturelle ou presque naturelle de la région biogéographique concernée.

2) Groupe B des Critères. Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique.

a) Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques.

Critère 2 : Une zone humide doit être considérée comme un site d'importance internationale si elle accueille des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées de communautés écologiques menacées.

Critère 3 : Une zone humide doit être considérée comme un site d'importance internationale s'il abrite des populations d'importantes espèces d'animaux et/ou végétales pour maintenir la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

Critère 4 : Une zone humide devrait être considérée comme un lieu d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou d'animaux dans une étape critique de son cycle de vie ou lorsqu'elle travaille comme un refuge dans des conditions difficiles.

b) _ Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau.

Critère 5 : Une zone humide doit être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite généralement 20 000 oiseaux d'eau ou plus.

Critère 6 : Une zone humide devrait être considérée comme un lieu d'importance internationale, s'il est généralement hébergé, 1% des individus d'une population d'espèces ou de sous espèce d'oiseaux.

c)- Critères spécifiques tenant compte des poissons.

Critère 7 : Une zone humide doit être considérée comme un lieu d'importance internationale s'il s'agit d'une proportion importante des sous-espèces, des espèces ou des familles de poissons indigènes, des individus de différentes phases de cycle de vie, des interactions interspécifiques et/ou des représentants de la population des avantages et/ou des valeurs Des zones humides et contribuent ainsi à la biodiversité mondiale.

Critère 8: Une zone humide doit être considérée comme un site d'importance internationale si elle est servie comme une source importante d'approvisionnement poisson, le dépôt des œufs, la zone de la rampe et/ou le chemin de migration qui dépendent des stocks de poisson dans la zone humide ou ailleurs.

d)_Critère spécifique tenant compte d'autres taxons .

Critère 9 : Il convient de considérer qu'une zone humide revêt une importance internationale s'il s'agit régulièrement de 1% des individus d'une population d'espèces ou de sous-espèces d'animaux qui dépendent des zones humides, mais ils n'appartiennent pas à l'avifaune.

I.10. Les menaces qui touchent les zones humides :

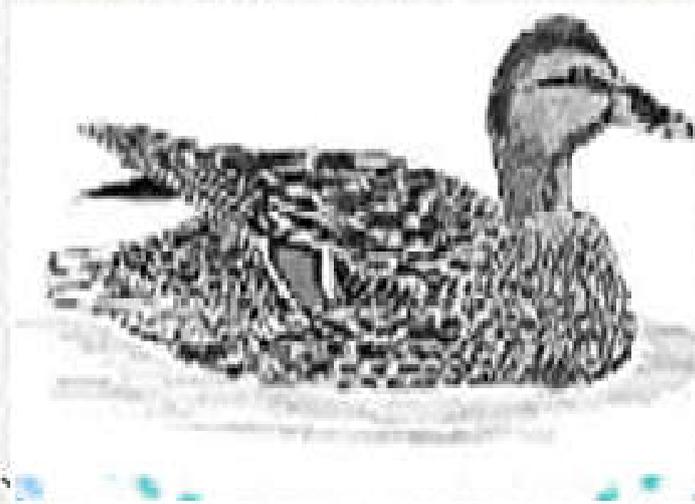
Selon (**Zaafour, 2012**) certaines zones humides Algériennes sont menacées par plusieurs facteurs, dont les plus importants sont les suivants:

- **L'agriculture intensive :** l'utilisation excessive des produits chimiques à des fins agronomiques plus le pompage non contrôlé des eaux.
- **La pollution :** par les activités agricoles (produits chimiques), Utilisation des zones humides comme une décharge publique provoquent un changement de la qualité de l'eau du plan d'eau, augmentation de la quantité des polluants. Dégradation par le développement excessif des phragmites et algues, Phénomène d'eutrophisation, L'exploitation minière ou de l'extraction d'eau dans la nappe souterraine. Les eaux usées non traitées qui relèvent de la compétence de la station d'épuration et qui filtrent une partie de l'eau et la versent directement dans les barrages.
- **Les activités anthropiques directes et indirectes :** La Chasse, La pêche, Extraction de sel, L'urbanisation, Tourisme.
- **Surpâturage :** Les troupeaux des bovins pénètrent à l'intérieur des plans d'eau ayant pour effet un grand dérangement des populations d'oiseaux d'eau et causent surtout la destruction des nids.
- **Les catastrophes naturelles :** L'élévation du niveau des mers (Les précipitations...), La sécheresse. (**Barbier et al, 1997**), (**Benkaddour, 2010**).



Chapitre II

*Généralités sur les
oiseaux d'eau*



Chapitre II: Généralités sur les oiseaux d'eau.

II.1. Aperçu sur les oiseaux d'eau :

Les oiseaux d'eau sont les habitants; plus abondant ; les plus visibles des zones humides. C'est sans doute pour cette raison que l'on connaît mieux leur écologie que celle de n'importe quel autre groupe. **(Moulay, 2011)**.

Des liens qui rejoignent ces oiseaux avec de l'eau, aussi complexes et multiples. Certains vivent constamment en contact avec l'élément liquide, où ils trouvent leur nourriture en natation ou en plongeant (grèbes), d'autres n'y pénètrent que brièvement pour pêcher (sternes..), Ou ceux qui ne mouillent que le bec et les pattes (limicoles..). Par contre il y a ceux qui ne sont jamais en contact avec l'eau mais qui en dépendent pour leur habitat (rousseoles). Les oiseaux d'eau réalisent une grande variété de modes de vie, autorisés par des adaptations de leur anatomie, physiologie et comportement. Par leurs exigences en termes de qualité et d'étendue des milieux, les oiseaux d'eau jouent un rôle essentiel. Ils ont souvent utilisé l'intérêt et le développement de la qualité des zones humides. **(Jacob , Clotuche, 1999)**.

II.2. Définition des oiseaux d'eau :

Le terme «oiseau d'eau» comprend toutes les familles taxonomiques dont les membres sont principalement des oiseaux qui dépendent des zones humides pour assurer au moins une partie de leur cycle de vie. **(Saifouni, 2009)**.

Ils sont définis par l'ONC **(1988)** comme étant des espèces qui vivent uniquement dans les zones humides continentales ou maritimes et qui principalement très migratoires. **(Skinner, 1984)**.

II.3. Dénombrement des oiseaux d'eau :

Les oiseaux aquatiques sont un élément particulièrement attrayant et important en raison de leur migration à de longues distances et de leur potentiel comme des indicateurs d'état et la valeur des zones humides. **(Jacob, 1981)**.

Les premiers dénombrements systématiques d'oiseaux d'eau, ont eu lieu en Angleterre sur un échantillon de 15-20 sites, Ils ont cessé en 1939. Des dénombrements hivernaux réguliers débutèrent également vers la même époque aux Pays-Bas, en Allemagne fédérale et peu après en Suisse. Ces enquêtes nationales ont continué de manière indépendante jusqu'en 1966. **(Ruger et al, 1987 , Saifouni , 2009)**.

Au niveau international, c'est en 1976, et en réponse à la dégradation des zones humides en Europe, qu'ont débuté les premiers recensements d'oiseaux d'eau.

Au plan africain, C'est en 1991 que le comptage des oiseaux d'eau a été lancé par Wetlands International. Ils sont depuis réalisés annuellement à la mi-janvier, période de plein hivernage, où les mouvements migratoires sont pratiquement nuls par conséquent, les populations d'oiseaux sur chaque site sont les plus stables. **(Portier, 2001).**

Les dénombrements hivernaux des oiseaux d'eau sont organisés en Algérie par l'Agence Nationale pour la Conservation de la Nature (A.N.N) et la Direction Générale des Forêts (D.G.F.), en collaboration avec Wetlands international. **(Skinner , 1984).**

Aujourd'hui le réseau national d'observateurs ornithologues algériens (RNOOA) créée en 2011 coordonne par Wetlands international, cette organisation a été assignée comme une mission de conserver et de rétablir les zones humides et la biodiversité des générations futures, grâce à des activités de recherche, d'information et de maintenance dans le monde entier. **(Dodman., 1997 arrêtés ministériel n°541 du Août 2011).**

II.4. Les objectifs du dénombrement des oiseaux d'eau :

L'un des objectifs du dénombrement est d'estimer l'effectif total des populations des différentes espèces d'oiseaux d'eau, ce qui permet d'avoir des informations fiables sur l'état de ces populations. Et de détecter la tendance démographique de ces populations. **(Tamisier , Dehorter, 1999).**

Grâce aux dénombrements, on peut connaître aussi l'abondance, les dates de départ et d'arrivée des oiseaux, les effets d'une vague de froid, la distribution des oiseaux, leur utilisation des différents milieux, le degré d'association entre les espèces ... etc. **(ONC., Sans date).**

D'une autre part les dénombrements permettent d'évaluer l'importance des zones humides pour les populations d'oiseaux et de suivre l'état de ces zones. Des cartes de distribution des populations d'oiseaux peuvent être aussi établies à partir de dénombrement d'oiseaux. **(Portier , 2001).**

II.4.1. Au niveau international :

- ❖ Fournir des connaissances sur les espèces dans leur aire de répartition (taille des populations, cycle annuel, déplacements, migrations, etc.) et suivre l'évolution de certains paramètres (taille des populations, etc.). **(Achar et al, 2019).**
- ❖ Renforcer les informations nécessaires aux conventions et accords internationaux (Ramsar, Bonn, AEWA, Biodiversité, etc). **(Achar et al, 2019).**

II.4.2. Au niveau national :

On fait le dénombrement des oiseaux d'eau pour connaître l'importance et le rôle des zones humides qui sont soutenus pour eux à utiliser pour les mesures de conservation de ces écosystèmes pour appliquer la législation de la protection des zones humides (espèces menacées, espèces de chasse, période de chasse etc.) et renforcer notre connaissance de la biologie de ce type (migrations, mouvements, etc.). **(Bouzegag , 2008).**

II.4.3. Au niveau local :

Afin d'évaluer le nombre de types d'oiseaux aquatiques qui occupent le site, leurs fluctuations et les capacités d'accueil du site peuvent être obtenus pour comparer les résultats du dénombrement avec différents sites de la région on peut atteindre d'autres objectifs tels que les fluctuations de l'abondance des oiseaux et de leur composition spécifique ceci nous aidera à connaître les raisons de ces changements et évaluer l'impact de certaines activités (chasse, pêche, pâturage etc.).**(Bouzegag, 2008).**

II.5. Méthodes des dénombrements des oiseaux d'eau :

Diverses méthodes de dénombrement des oiseaux ont été développées depuis une dizaine d'années. En général, la plupart sont conçues pour compter les passereaux en période de nidification. Cependant, la flexibilité d'utilisation de certaines d'entre elles, permet de réaliser un dénombrement même en période d'hivernage mais aussi pour élargir le dénombrement à d'autres groupes d'oiseaux que les passereaux. **(Benyacoub, 2000).**

Avant l'application d'une méthode il convient de tenir compte de tous les critères permettant de déceler la présence des individus : chants, cris, plumes, déjections....Aucune méthode n'est applicable à tout oiseau et à n'importe quel moment. Certaines permettront un dénombrement exhaustif et d'autres, une estimation des effectifs de la population. **(Dunn, 2006).**

II.5.1. Méthodes absolue :

La méthode absolue à plusieurs variantes et le choix de l'une ou de l'autre dépend de la taille du site, de la taille des populations d'oiseaux aquatiques à dénombrer et de l'homogénéité de leur répartition. **(Tamisier , Dehorter, 1999).**

II.5.1.1. Le dénombrement exhaustif (un par un):

Il s'agit de compter les individus un par un. Cette méthode est utilisée pour les espèces à faible nombre. **(Tamisier , Dehorter, 1999).**

II.5.1.2. Estimation des effectifs :

C'est la méthode la plus utilisée dans les dénombrements hivernaux. En raison du grand nombre d'individus et de la distance des observations. Dans ce cas. Nous sommes obligés de donner une estimation la plus proche possible de la réalité. Par conséquent, à chaque fois, nous comptons un groupe de taille connue (10, 50, 100) et nous superposons le champ du télescope sur toute la bande. **(Homci, Hamidani, 2019)**.

L'estimation de la marge d'erreur acceptée pour cette méthode entre 5 et 10%. Lorsque le site est d'une surface trop importante, il doit être divisé en plusieurs secteurs pour faciliter le travail. Si les nombres sont encore plus élevés, l'observateur peut choisir de compter à l'aide d'une photographie prise sur le site. **(Ziane, 1999)**.

II.5.1.3. Méthode des pourcentages :

Cette méthode est plus compliquée, mais elle peut être utilisée au moins pour les espèces les plus abondantes sur le site lorsque des groupes d'oiseaux sont trop éloignés pour être comptés. Nous considérons un groupe d'individus d'espèces différentes, et lorsque nous pensons que leur distribution est homogène, nous estimons la quantité et calculons le nombre de chaque espèce à partir des pourcentages du premier groupe considéré. **(Benyacoub, 2000)**.

II.5.1.4. Comptage aérien :

A partir d'un avion survolant le site à une altitude convenable, des photos sont prises et les oiseaux sont dénombrés en détail. Cette méthode est également utilisée en période de nidification pour compter les oiseaux qui nichent en colonie sur les arbres comme les hérons. Le dénombrement aérien est la variante utilisée sur de grands sites français **(Ziane, 1999)** tandis que le comptage des sols reste la seule variante actuellement applicable en Algérie.

II.5.1.5. Dénombrement des oiseaux d'eau en période de nidification :

Les méthodes de dénombrement des oiseaux en période de nidification, varie et dépend de la taille de l'oiseau, du comportement et des modes de nidification de différents types d'espèces. Ils sont particulièrement adaptés et nécessitent tous un échantillonnage réfléchissant pour atteindre une interprétation précieuse des résultats. **(Saifouni, 2009)**.

II.5.2 Méthodes relatives :

Elles consistent à exprimer les résultats d'observations en fonction d'une variable déterminée par l'observateur, qui peut être une distance ou une durée **(Blondel, 1979)**, ces méthodes sont souvent utilisées pour le dénombrement des oiseaux nicheurs.

Elles sont basées sur le calcul d'indices d'abondances et non sur le comptage direct des espèces. Leur avantage est qu'elles permettent de couvrir de grandes surfaces avec une économie de temps et d'énergie. La réalisation d'un bon dénombrement dépend des conditions météorologiques, du moment de la journée et de la pression de dérangement.

Cela devrait également être fait le plus tôt possible pour éviter les erreurs dues au mouvement des oiseaux. Par conséquent, il n'y a pas de méthode standard d'observation des oiseaux d'eau applicable à tous les milieux et à tous les moments. L'observateur doit souvent adapter l'une ou l'autre des variantes mentionnées à son milieu. (**Blondel, 1979**).

II.5.2.1. L'indice kilométrique d'abondance (I.K.A.) :

Cette méthode est dérivée de celles appelées transects linéaires, Développé par (**Blondel et al ,1970**). Elle permet, dans un milieu suffisamment homogène, d'obtenir une abondance relative spécifique pour chaque espèce d'oiseau observée par rapport à une unité de distance, le kilomètre en l'occurrence. Par conséquent, nous avons obtenu l'indice kilométrique d'abondance pour chaque espèce, et l'indice a obtenu son nom. (IKA dans le jargon ornithologique).

II.5.2.2. Les indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) :

La méthode des l'indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) a été développée par (**Blondel et al, 1970, Blondel, 1979**). Son principe est similaire à celui d'I.K.A., sauf qu'il ne parcourt pas une distance connue sur un itinéraire donné, l'observateur reste immobile sur une station durant 20 mn exactement. L'objectif était de pallier à certaines restrictions de la méthode des I.K.A., en particulier en supprimant les contraintes liées à la linéarité du parcours et à l'homogénéité du milieu prospecté.

II.5.2.3. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.) :

La méthode des E.F.P est similaire à celle des I.P.A, basée sur un point d'écoute qui dure 20 minutes, mais les espèces contactées ne seront notées qu'en absence/présence et non en abondance et chaque station fera l'objet d'un seul passage au lieu de deux pour les I.P.A. (**Affre, 1976**).

II.6. Les principales activités des oiseaux d'eau :

Les principales activités des oiseaux d'eau sont : la migration, l'alimentation, la reproduction, le vol, la nageetc.

II.6.1. La migration :

C'est une stratégie adaptative qui mène aux oiseaux pour aller de chercher plus loin des sites d'accueil et de stationnement plus favorables sur le plan climatique et alimentaire. (chalabi, 1990).

Poussés par des conditions climatiques difficiles, les oiseaux se déplacent en des effectifs spectaculaires et traversent de longues distances avec des orientations bien précises, pour passer l'hiver plus au sud sous des températures plus clémentes et où la nourriture est abondante. (Dorst, 1950 ,Dajoz, 1971).

Durant les migrations, les oiseaux exécutent chaque année deux mouvements obligatoires qui s'effectuent au rythme d'un aller et retour. (Jarry , 1988).

En général, le cycle biologique annuel des oiseaux d'eau connaît cinq événements importants: migration d'automne, migration de printemps, hivers, reproduction et la mue. (Filter , Roux, 1982).

II.6.1.1. Migration postnuptiale :

Pour se protéger de la rigueur de l'hiver et trouver de la nourriture qui fait cruellement défaut dans les régions froides ou enneigées en hiver plus au nord, de nombreuses espèces d'oiseaux migrent vers les zones plus chaudes du sud, où elles permettent l'utilisation de ressources saisonnières dans ces zones d'hivernage. Pour survivre sans la concurrence des oiseaux locaux. Elle a lieu au début de l'automne, après la dispersion des jeunes et leur relative autonomie, c'est le véritable début du processus migratoire. (Olivera,et al, 2009).

II.6.1.2. Migration pré-nuptiale :

C'est le déplacement géographique qu'effectuent les oiseaux pour se rendre de leur zone d'hivernage à celle de leur reproduction. (Lefeuvre, 1999).

La connaissance des migrations répond à une série de questions posées par les gestionnaires, l'observation de ce phénomène saisonnier nécessite de connaître l'origine des oiseaux, leur position dans les différentes périodes de l'année, les trajets qu'ils suivent au cours de leurs déplacements, leurs lieux d'étape et leurs destinations finales. (Aewa, 2004).

II.6.1.3. Hivernage :

Phase qui concerne le séjour passé par les oiseaux d'eau venant des hautes latitudes, dans les zones plus au Sud dites quartiers d'hiver. (Moulay, 2011).

II.6.1.4. Migration en Algérie :

Selon (Isenmann , Moali ,2000), environ 68 espèces de non passeriformes et 41 passeriformes traversent régulièrement l'Algérie, soit à l'allée ou encore au retour.

(Moreau ,1966) précise le passage du Canard souchet (*Anas clypeata*), Canard chipeau (*Anas strepera*), Sarcelle d'été (*Anas querquedula*), Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), Fuligule milouin (*Aythya ferina*) Fuligule morillon (*Aythya fuligula*) et le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) au niveau du Sahara.

En revanche, (Lafferere ,1968) note le passage de la Sarcelle d'été (*Anas querquedula*) et du Canard chipeau (*Anas strepera*) en migration postnuptiale au niveau du Tassili n'Ajjer.

II.6.2. L'alimentation :

La nourriture est une source de calories, mais chercher de la nourriture coûte aussi de l'énergie. La contribution doit être supérieure à la dépense. L'oiseau doit trouver un compromis entre le comportement alimentaire le moins coûteux et la nourriture la plus riche. (Tamisier , Dehorter, 1999).

Les oiseaux aquatiques peuvent être divisés en grands groupes en fonction de leurs comportements alimentaires. Les oiseaux barboteurs se nourrissent principalement à la surface de l'eau, tandis que les plongeurs se nourrissent surtout en profondeur. (Paracuellos, 2004).

Chez les canards, les Anatini sont considérés comme barboteurs et s'alimentent généralement dans les eaux peu profondes, tandis que les Aythyini sont plongeurs et s'alimentent en eaux plus profondes. (Kantrud, Stewart, 1984).

En plus de ces catégories on peut distinguer les espèces qui se nourrissent principalement près de la berge (notamment le colvert) de celles qui se nourrissent régulièrement même dans des zones plus éloignées (par exemple, le Souchet), (Paracuellos, 2004). Chez d'autres oiseaux qui ne plongent pas, la longueur du bec, du cou, des pattes et du corps permet à chaque espèce de se nourrir dans une gamme limitée de profondeurs d'eau. (Pöysä, 1983, Bolduc, Afton, 2004).

II.6.3. La reproduction :

C'est une série de plusieurs processus : le cantonnement, la ponte, l'incubation et l'élevage des jeunes. (Moulay, 2011)

La définition de cette période est mentionnée par Le rapport (MNHN - ONC, 1989): elle comprend les phases de cantonnement et de formation des couples, de construction du nid, de ponte, d'incubation, d'éclosion, d'élevage et d'envol des jeunes. Pour certaines

espèces, il faut aussi ajouter une période plus ou moins longue de dépendance des jeunes à leurs parents après le vol. "

Pour **(Cramp , Simmons, 1977)**, la saison de reproduction est la période pendant laquelle une espèce pond, couve et élève ses petits jusqu'à l'envol ; elle commence avec l'installation sur les sites de reproduction et se termine avec l'acquisition de l'indépendance des jeunes. **(Lefeuvre, 1999)**.

La première période des pontes s'étend essentiellement de mars à mai. Dans les régions d'Algérie les plus arides ou désertiques, la reproduction est très irrégulière et imprévisible. Ensuite, il y a les pluies qui effectuent la reproduction et le succès. **(Isenmann , Moali, 2000)**.

II.6.4. Le vol :

Le vol des canards correspond à quatre besoins spéciaux:

- Mouvements entre deux réductions de deux jours ou entre deux aliments nocturnes.
- Un déplacement systématique entre le lieu de repos et le lieu de la nourriture (les vols crépusculaires du matin et du soir appelés « la passée »).
- Déplacement spontané (dans le cadre d'une parade nuptiale par exemple).
- Réaction de fuite contre un éventuel prédateur. **(Tamisier , Dehorter, 1999)**.

II.6.5. La nage :

La nage est un comportement fondamental qui accompagne souvent d'autres activités (nourriture, parades). Cependant, bien sûr, c'est un moyen de changer le plan d'eau et un moyen d'éviter la dérive induite par le vent et les vagues. C'est généralement un comportement collectif. **(Tamisier , Dehorter, 1999)**.

II.6.6. Les parades nuptiales :

La formation des couples de toutes les espèces de canards se produit pendant la période d'hiver, en particulier dans des canards superficiels et est précédé par les parades nuptiales. Ces parades sont également éclectiques et discrets dans votre apparence complexe dans vos chaînes de comportement. **(Tamisier , Dehorter, 1999)**.

II.6.7. Le sommeil :

Le sommeil est l'activité principale du confort des oiseaux. Le sommeil chez les canards est une phase où l'oiseau doit passer l'énergie la plus basse possible et maintenir simultanément une surveillance étroite que leur entourage pour assurer leur sécurité par

rapport aux prédateurs par rapport à leur sécurité. **(Tamisier , Dehorter, 1999)**. «Le canard ne dort que d'un seul œil ».

II.6.8. Le toilettage :

La conservation des plumes est un comportement qui a une double fonction **(Mckinney, 1965)**: d'une part nettoyer le plumage (retirer les ectoparasites en particulier) et conservez-le au moment de la mue des plumes du corps (enlevez les vieilles plumes, mettez le bon endroit pour utiliser cet espace en croissance) D'autre part, des plumes épaisses avec le produit de la glande uropygienne (sur le croupion) pour garantir l'imperméabilité. **(Tamisier , Dehorter, 1999)**.

II.7. Situation d'oiseaux d'eau en Algérie :

Selon **(Bellatreche, 2007)**, 240 espèces d'oiseaux peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie. Dont 125 espèces sont des oiseaux aquatiques qui ont des liens forts à très forts avec les zones humides, car elles vivent dans ou autour des zones humides et dépendent de ces habitats à certaines périodes de leur cycle de vie. On les appellera l'avifaune aquatique. Parmi ces 125 espèces de l'avifaune aquatique on distingue deux principales catégories.

- Les espèces d'oiseaux aquatiques au sens propre du terme : représentées par 109 espèces, ex : Fou de Bassan, Grand cormoran.
- Les espèces d'oiseaux aquatiques au sens large du terme : représentées par 16 espèces, ex : Cigogne blanche.

Les principaux groupes d'oiseaux d'eau au sens propre du terme (109 espèces) sont:

- Les Anatidés : 19 espèces.
- Les Rallidés : 08 espèces.
- Les Grèbes : 03 espèces.
- Les grands Échassiers : 33 espèces.
- Les petits Échassiers et / ou Limicoles : 34 espèces.
- Les oiseaux marins : 12 espèces.

II.8. Les oiseaux d'eau migrateurs et la grippe aviaire :

Les oiseaux migrateurs, y les oiseaux d'eau, forment le réservoir naturel des virus de la grippe aviaire. Ils sont bien entendu immunisés contre la maladie. Ce sont des supports sains, Mais dans le cas du virus H5N1 asiatique, la virulence est telle que les Canards sont malades. Les oiseaux d'eau migrateurs touchés par la grippe aviaire sont principalement les Canards, les Oies, les Cygnes, les Goélands, les Mouettes et les Cormorans. **(Le Hir, 2005)**.

Certains oiseaux migrateurs d'eau portent la forme hautement pathogène du virus de la grippe aviaire, parfois pour de longues distances et la présentent dans des populations de volaille tout au long de leurs voies de migration. Si ce nouveau rôle était scientifiquement confirmé, cela marquerait une évolution dans la relation stable entre virus de la grippe aviaire et son réservoir naturel chez l'oiseau sauvage. **(Ksouri , 2006).**

Grands courants des populations des oiseaux d'Europe occidentale appartenant à des espèces très différentes, migrent vers des zones africaines, où elles peuvent cohabiter pendant l'hivernage avec des populations d'oiseaux d'Europe de l'Est, de Russie et d'Asie, qui permet l'inter contamination, en particulier lors des assemblées autour des plans d'eau. Jusqu'à présent, à grippe aviaire au Nigeria et au Niger a été reconnu en Afrique. **(Anonyme, 2005).**

Depuis le début de l'épizootie, environ 150 millions de volatiles domestiques sont morts dans le monde contre seulement 200 oiseaux sauvages, et sur les 2 000 cas de contamination informelle, environ vingt a une migration impliquée dans le périmètre. **(Ksouri , 2006).**

Presque tous les oiseaux sauvages éprouvés positifs pour la maladie étaient morts et dans la plupart des cas, ils se sont retrouvés proches des Élevages de volailles domestiques infectées. Les oiseaux sauvages sont les victimes et non les vecteurs de la forme fortement pathogène de la grippe aviaire. **(Rousseau , 2006).**

II.9. Principaux organismes de la protection des oiseaux d'eau :

Les principaux organismes de la protection des oiseaux d'eau sont :

II.9.1. La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES) :

Ce que dit Washington Convention (1973), la convention vise à établir des contrôles sur le commerce des spécimens, et des produits de la vie sauvage. Les autorités nationales contrôlent l'exploitation et l'importation des 45 espèces citées dans les annexes de la convention, avec l'aide du secrétariat de la CITES, Qui contrôle l'échange, qui est distribué et conférences entre les États parties de la Convention. **(Osterwoldt, 1986).**

II.9.2. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S) :

La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices, appartenant à la faune sauvage (également appelée convention CMS ou Bonn 1979), était de garantir la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leur aire de répartition. C'est l'un des traités intergouvernementaux, concernant la conservation de la faune sauvage et de ses habitats à l'échelle mondiale. **(Saifouni , 2009).**

II.9.3. L'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA) :

L'AEWA est l'un des accords les plus ambitieux mis au point sous le parrainage de la Convention sur la Conservation des Espèces migratrices de la faune (CMS). L'objectif de l'AEWA, est de créer une base juridique pour une politique de conservation et de gestion concertée, dans les états de l'aire de répartition des oiseaux aquatiques migrants. **(Aewa et Pnue, 2005).**

II.9.4. Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental (OMPO) :

OMPO est une organisation scientifique internationale non gouvernementale, dont les objectifs devraient suivre et étudier les oiseaux migrants paléarctiques sur l'ensemble de leur aire de répartition, la seule échelle biogéographique appropriée, qui couvre tout à la fois l'Eurasie et l'Afrique. L'organisation a été fixée sur la mission d'avancer et d'enrichir les connaissances sur les populations d'oiseaux migrants paléarctiques et leurs habitats. **(Achar et al, 2019).**

A decorative circular frame with a dashed border. The frame is adorned with three black graduation caps at the top, several rolled-up scrolls tied with red ribbons, and clusters of light blue flowers. The background of the frame is a light, textured white.

Chapitre III

*Présentation de la
zone d'étude*

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude.

III.1. Présentation générale de la wilaya de Tissemsilt :

La wilaya de Tissemsilt, née de la division territoriale de 1984, a été élevée autour de l'imposant massif de l'Ouarsenis qui s'étend sur plus de la moitié nord de son territoire. Toutes les conditions de vie dépendent de la géographie physique, Le relief et, partant la géologie, l'hydrographie, le climat déterminent le régime des eaux et expose en grande partie, le changement démographique, les conditions de vie, les relations humaines, l'importance de l'agriculture et de l'élevage, dans cette wilaya. (Andi ,2013).

Par conséquent, il est nécessaire de s'arrêter un peu sur la situation générale de Wilaya de Tissemsilt, de sa géologie, de son hydrographie et de son climat, de développer l'inventaire des ressources en eau et dessiner les perspectives en ce domaine. (Andi ,2013).

III.2. Situation géographique :

La wilaya de Tissemsilt est située au sud-ouest d'Alger .Elle est comprise entre 1°18'E et 2°18'E de longitude et 35°32'N et 36°00'N de latitude nord. Environ 80 kilomètres de monts Couvrant une superficie de 3 173 km².Elle est limitée par 6 wilayas, Au nord par les wilayas d'Ain Defla et Chlef, à l'est par la wilaya de Médéa, à l'ouest, par la wilaya de Relizane. Au sud ouest, par la wilaya de Tiaret et au sud est par la wilaya de Djelfa. (Andi ,2013).

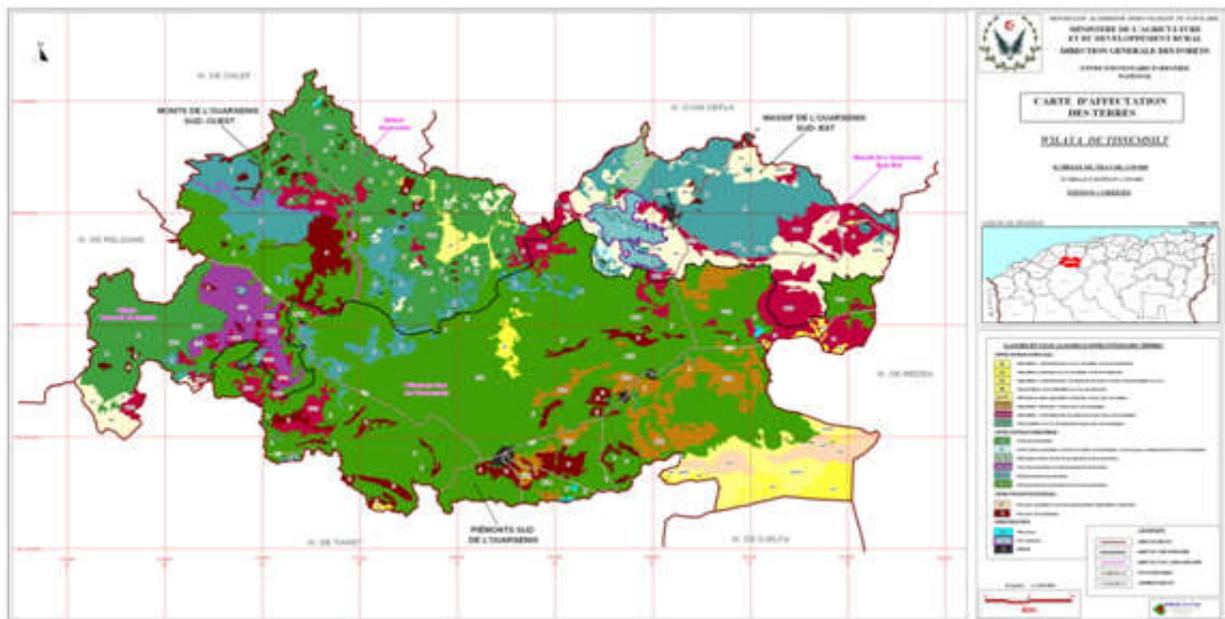


Figure 03 : La localisation de la wilaya de Tissemsilt, (BNEDER, 2008).

III.3. Données topographique :

La Wilaya de Tissemsilt propose trois ensembles distincts selon La nature géomorphologique. Une zone montagneuse avec un taux de 65%. Une zone des hautes plaines avec un taux de 25% Une zone steppique occupant 10% de la superficie globale de la wilaya. Le point le plus élevé est cartographie au niveau de Sidi Amar (monts de l'Ouarsenis) avec 1983m d'altitude. Le point le plus bas est enregistré à Koudiet El Yachine (au nord d'El Azharia) avec près de 389 m d'altitude. (Andi ,2013).

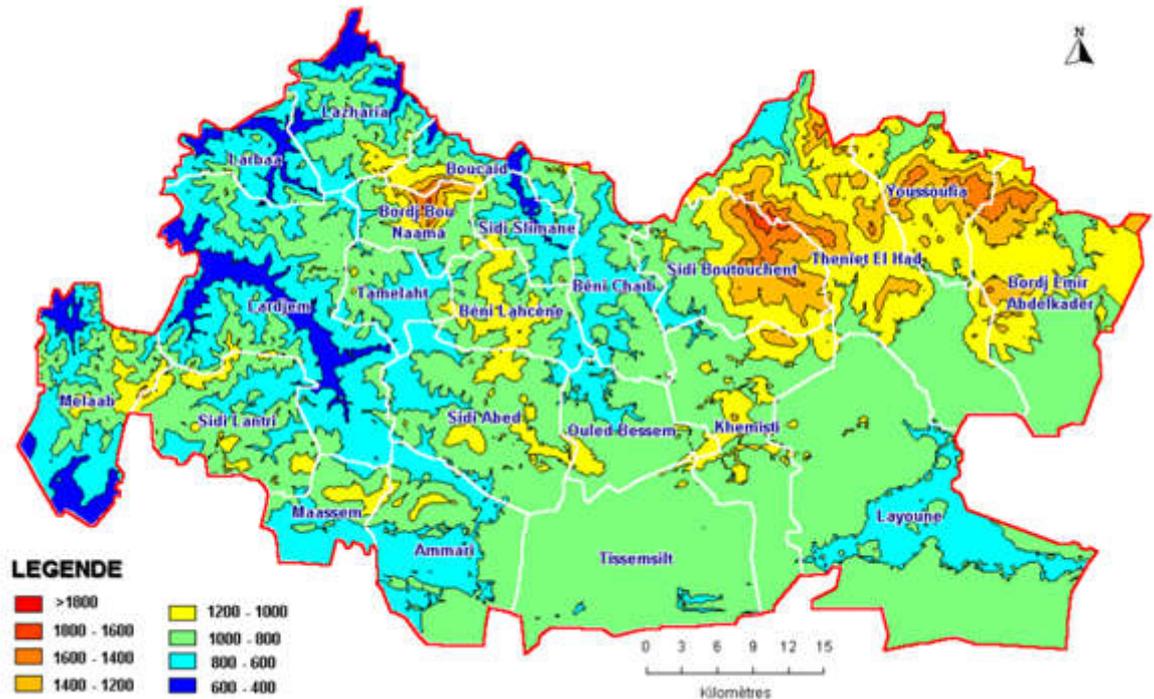


Figure 04 : La carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt, (schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, année inconnue).

III.4. Données Hydrologiques :

Un réseau hydrographique Chevelu couvre la wilaya de Tissemsilt en raison d'un relief montagneux et accidenté. Il y a 9 bassins versants principaux avec cette caractéristique spéciale, qu'aucun d'entre eux n'est complètement inclus sur leur territoire et chacun s'étend à l'un des Wilayas environnantes. Les 9 bassins versants sont vidés par les principaux affluents de l'oued Chelif. Cinq bassins prennent leur cours à partir de la wilaya de Tissemsilt et les trois autres débouchent des wilayas sud limitrophes. Dans les neuf bassins versants, La principale rivière asséchée et ses affluents ont une longueur totale de 2 252 km, dont 871 km traversent la wilaya de Tissemsilt. Par conséquent, une petite partie du ruissellement profite à la wilaya. (E.N.HYD, ENERGOPROJEKT, 1992).

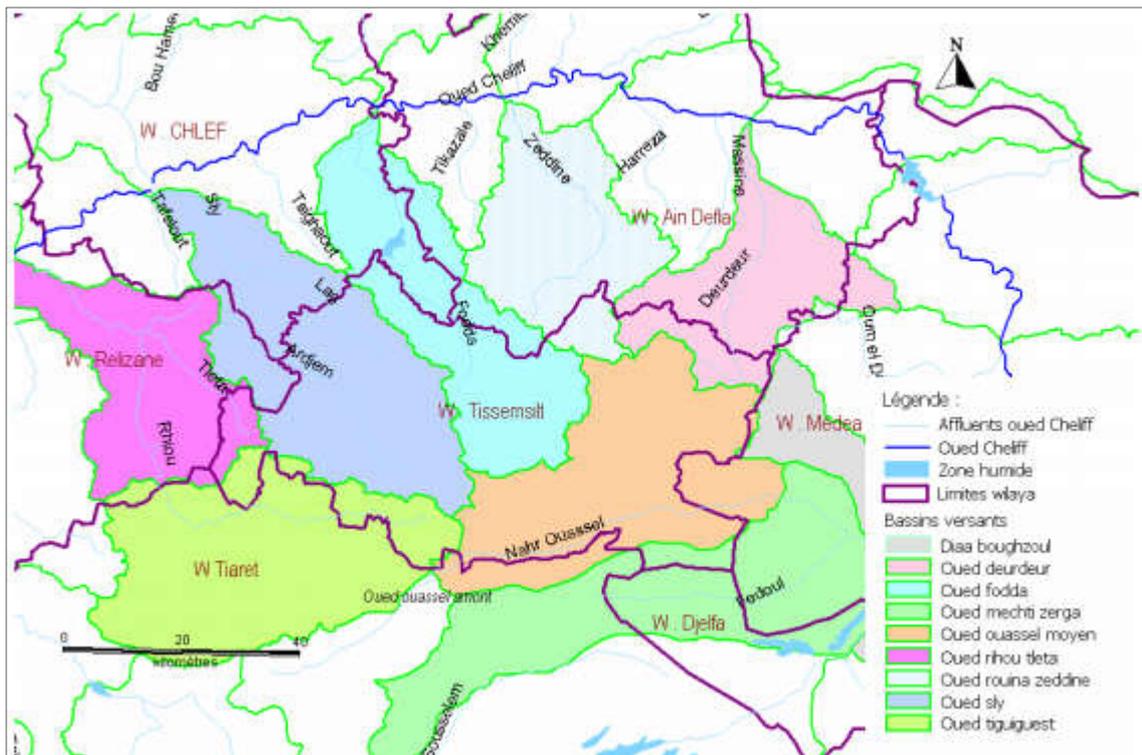


Figure 05 : Le réseau hydrographique de la wilaya de Tissemsilt, (schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, année inconnue).

III.5. Données Climatiques :

Le climat de la région de Tissemsilt est de type méditerranéen, par un hiver froid et pluvieux qui s'étale de Novembre à Avril et un été chaud et sec et long s'étalant d'Avril à octobre, où les températures moyennes varient de 13° à 16° et où l'amplitude des moyennes mensuelles entre l'été et l'hiver est environ de 20 C°. La moyenne mensuelle qui va de 60 % en été à 80 % en hiver. Les précipitations ont nettement diminué depuis une vingtaine d'années à la pluviosité moyenne annuelle, elle oscille entre 300 et 600 mm de pluies. Il pleut de 60 à 90 jours par an, surtout d'octobre à mars avec cependant un pic de 800 mm enregistrée aux monts de l'Ouarsenis ou on note également la chute de neige dont la hauteur moyenne se situe dans une fourchette comprise entre 0.5 et 50 cm d'épaisseur, accompagnée parfois de la glace. (Andi ,2013).

III.5.1. Pluviométrie :

Les pluies moyennes annuelles sont incluses dans l'ensemble, entre 300 et 500 mm, des pluies moyennes supérieures à 500 mm sont enregistrées dans les postes situés plus au Nord de la Wilaya. (Achar *et al*, 2019).

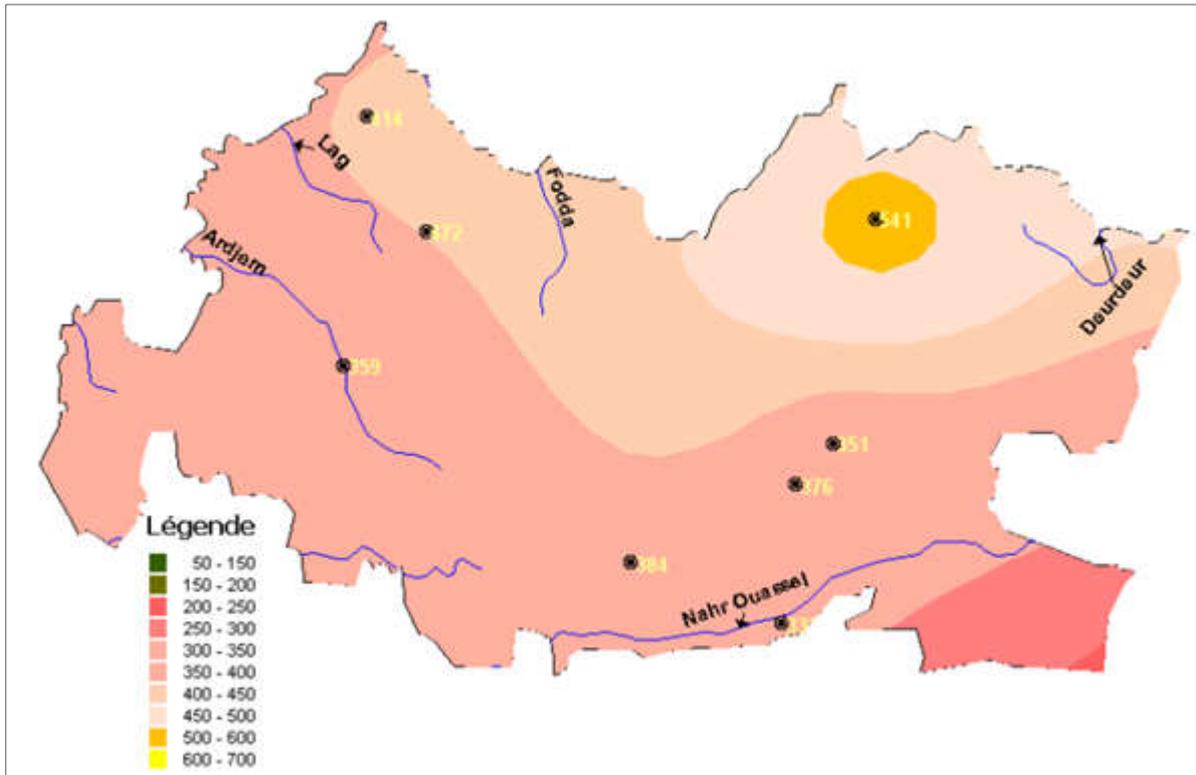


Figure 06 : La carte pluviométrique de la wilaya de Tissemsilt, (schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, année inconnue).

III.6. Présentation du site (Barrage Bougara) :

Le barrage de Bougara a été mis en service en 1989. Il est situé dans la Wilaya de Tissemsilt, sur Oued Nahr Ouassel, juste en amont du village de Bougara, lui-même fait partie de la Wilaya de Tiaret. Le réservoir du barrage se trouve principalement dans la Wilaya de Tissemsilt, mais le bassin versant de la zone humide s'étend largement dans la Wilaya de Tiaret. Le grand bassin versant du barrage de Bougara (1027 km²) comprend le sous-bassin du barrage de Bougara (537 km²) et l'amont du barrage de Dahmouni (466 km²). Dépend de la situation (ANBT, année inconnue).

La zone humide couvrant une superficie de 433,6 ha comprend le réservoir de barrage de Bougara et un marais dans son réservoir nord, principalement nourri par Oued Nahr Ouassel et Oued Boukala, permet l'irrigation des terres agricoles dans les wilayas de Tiaret (100 ha) et de Tissemsilt (900 ha) (ANBT, année inconnue).

III.6.1. Localisation géographique :

Le barrage de Bougara, situé au nord de l'Algérie, à environ dix kilomètres de la ville de Tissemsilt, vise à garder et stocker les eaux de l'Oued Nahr Ouassel et Oued Boukala. Il est destiné à l'irrigation des plaines du Tiaret et de Tissemsilt. (ANBT, année inconnue).

a- Les coordonnées géographiques du Barrage Bougara :

Latitude: 35° 33' 05" et 35° 34' 24" Nord

Longitude: 1° 51' 46" et 1° 56' 15" Est

Altitude moyenne: 824 mètres.

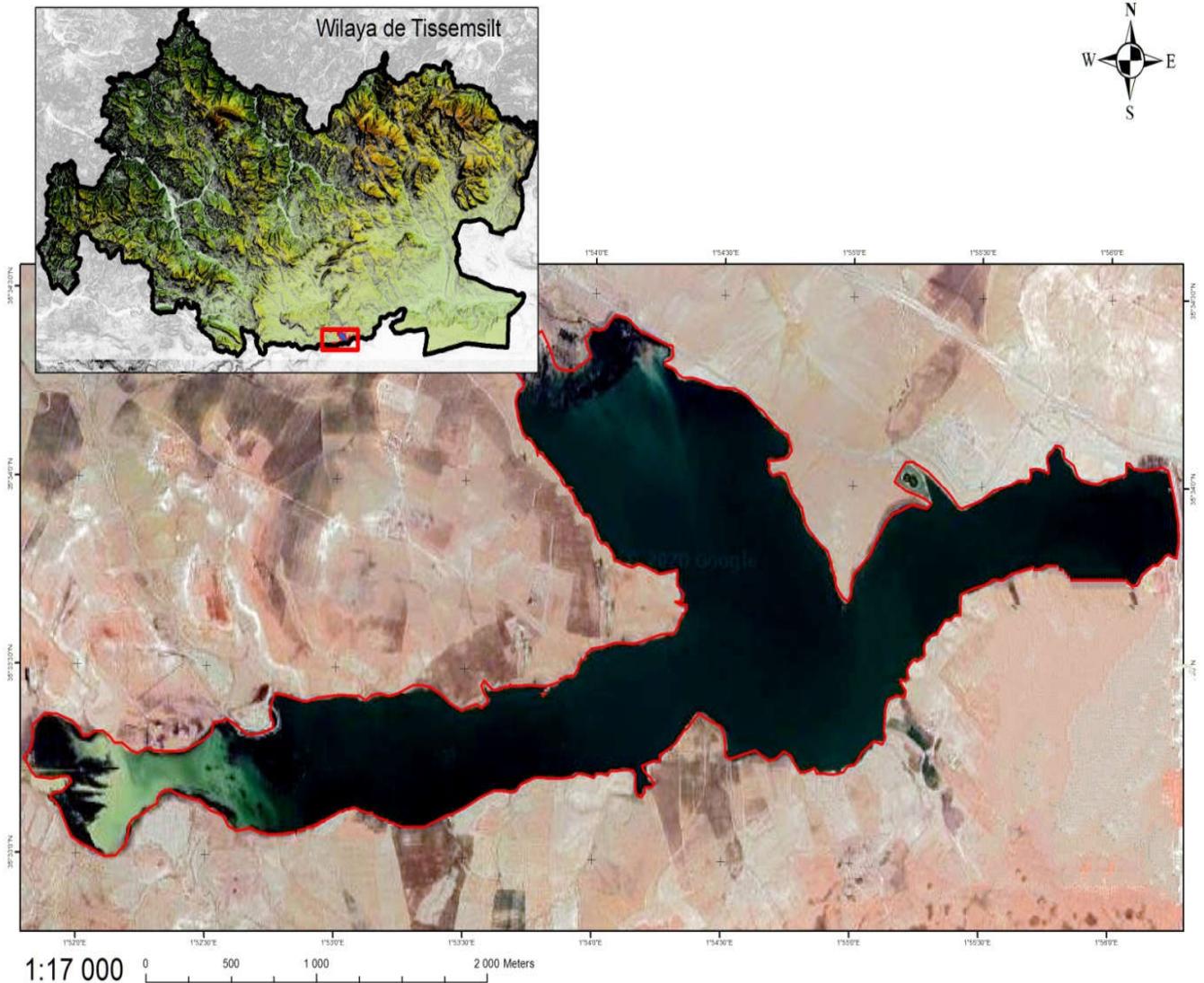


Figure 07: Localisation de barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt (Google Earth 2021).

III.6.2. Localisation Administrative :

Le Barrage Bougara est situé dans la municipalité de Tissemsilt (Wilaya de Tissemsilt) et son réservoir, qui constitue la zone humide, s'étend principalement dans les communes de Tissemsilt (386. 5 ha), Bougara (24. 5 ha) et Hamadia (14. 8 ha). La première municipalité est située dans la Wilaya de Tissemsilt, tandis que les autres sont à Tiaret (AECOM-Tecresult, 2010).

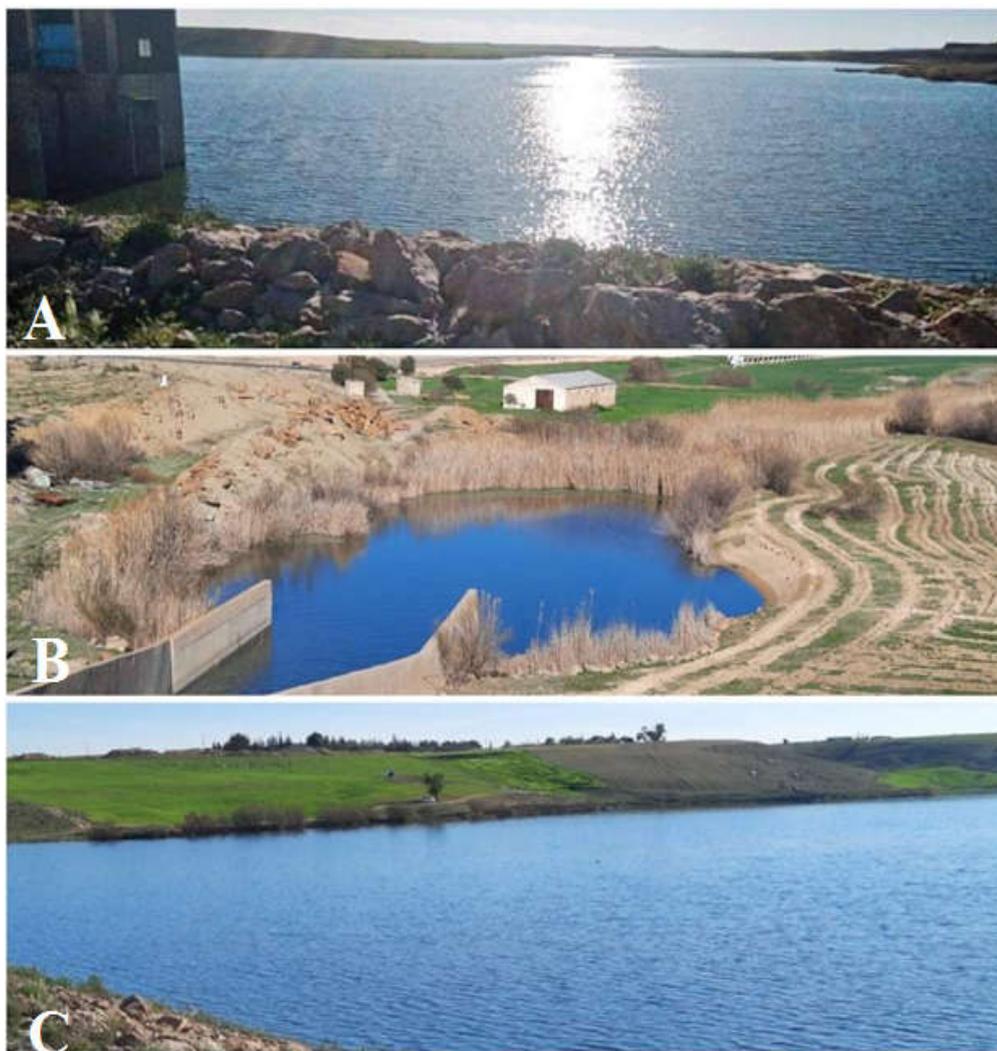


Figure 08 (A, B, C): Barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt (originale).

III.6.3. Hydrologie :

Le Barrage Bougara régule les eaux de l'Oued Nahr Ouassel en écrêtant les crues et en créant un réservoir en amont de la structure. Les fonctions hydrologiques de ce réservoir comprennent le prélèvement d'eau d'irrigation ainsi que leur utilisation in situ en termes de pisciculture, de tourisme et de création d'un habitat éventuel pour la faune sauvage. (AECOM-Tecsult, 2010).

III.6.4. Pédologie :

Il y a principalement des sols calcaires, des sols organiques (marais) près de Tiaret et des sols alluviaux le long de l'Oued Nahr Ouassel. (AECOM-Tecsult, 2010).

III.6.5. Synthèse climatique :

Selon la classification climatique méditerranéenne établie par Emberger, la bioclimatique du bassin appartient au stade bioclimatique semi-aride, avec des hivers froids.

III.6.5.1 Température :

Selon les données climatiques de l'ANBT, la température moyenne annuelle observée dans le bassin du barrage est d'environ 11.62° C. Les températures mensuelles minimales et maximales sont respectivement de -2 ° C et 28 ° C. le mois de Janvier et décembre partagent la température la plus basse, tandis que le mois de juillet est le plus chaud avec 28°C. (ANBT, 2020).

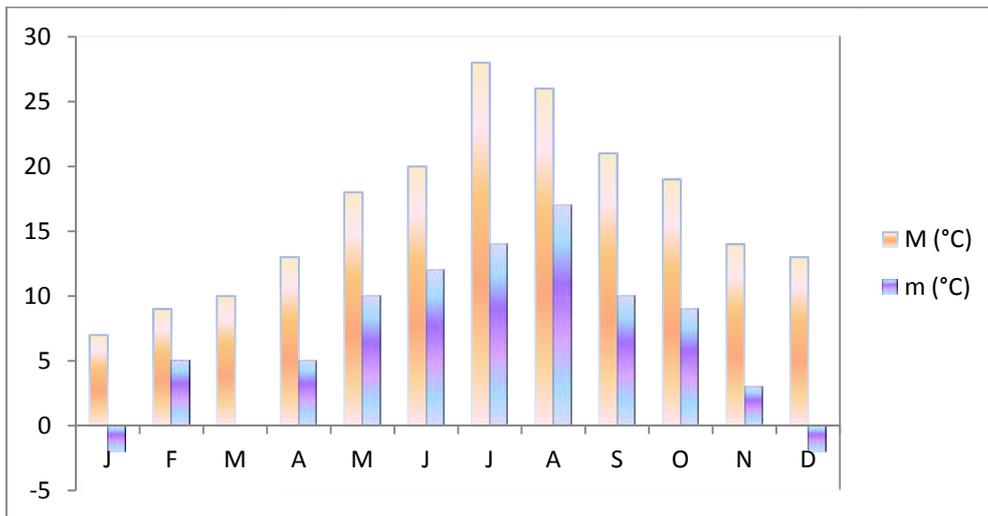


Figure 09 : La température maximale et minimale du barrage Bougara année 2020.

III.6.5.2 Précipitation :

Selon les données climatiques de l'ANBT, de barrage Bougara, Les précipitation moyennes mensuelles minimales et maximales sont varié de 0 mm à 99,1 mm, le mois de Mars et le plus arrosé par contre le mois de juillet et Aout sont les moins arrosés avec 0 mm et 2 mm respectivement, La pluviosité moyenne annuelle dans la région du petit bassin du Barrage Bougara est de 456,5mm. (ANBT, 2020).

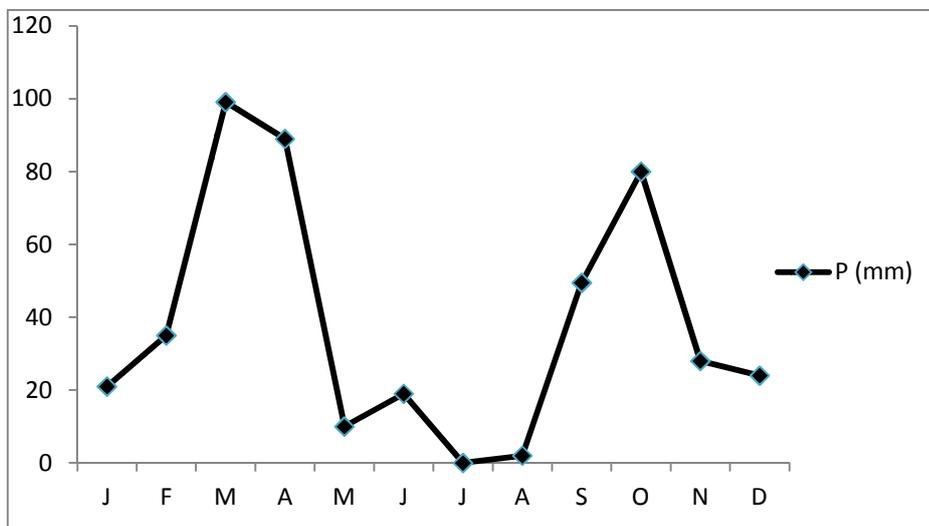


Figure 10: Les précipitations moyennes mensuelles de barrage Bougara (ANBT, 2020).

III.6.5.3. Vent :

La charge d'humidité du treuil dominant souffle à l'ouest, au nord-ouest en octobre à mai et au sud-est de juin à septembre avec une fréquence de plus de 14%. La vitesse de vent mensuelle moyenne varie entre 2,5 et 3,5 m/s. (Achar *et al*, 2019).

III.6.5.4. Evaporation :

Les mesures du volume mensuel de vapeur du barrage de Bougara variaient de 0,031 hm à 0,733 hm respectivement de Janvier à Juillet, Le déficit total annuel est de 5,558 hm. (ANBT, 2020).

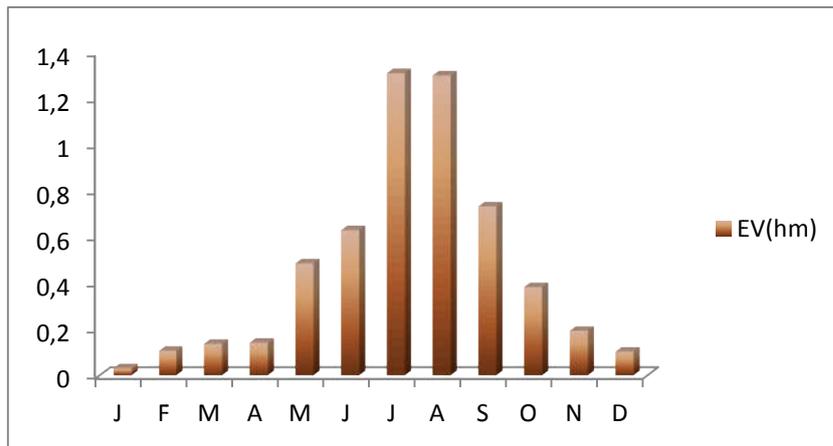


Figure 11 : L'évaporation de barrage Bougara. (ANBT, 2020).

III.6.5.6 Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :

Le diagramme Ombrothermique de Gausсен nous permet d'avoir une idée générale sur le climat d'une période donnée dans une région donnée, le diagramme révèle une saison sèche de mai à septembre.

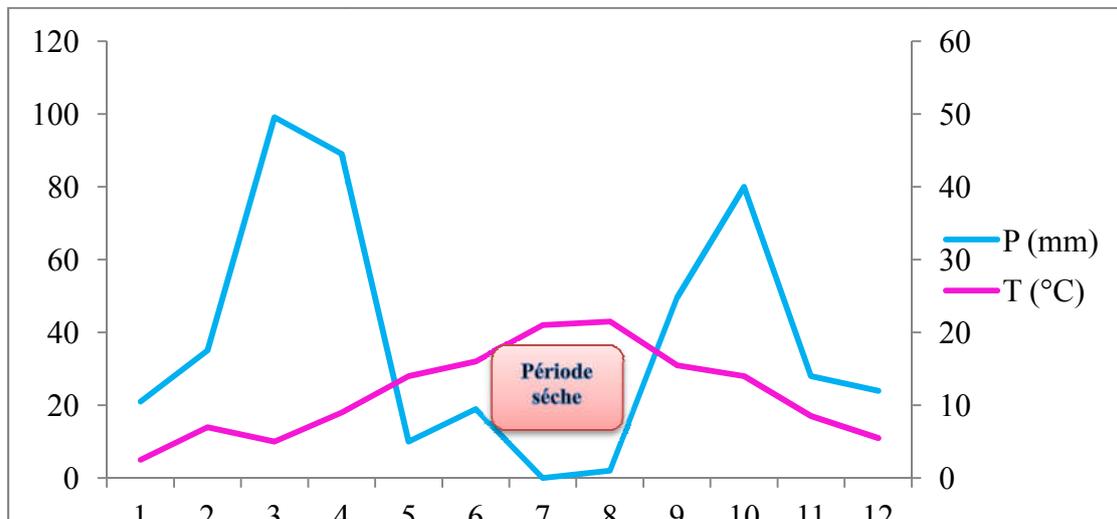


Figure 12: Diagramme Ombrothermique de Gausсен.

III.6.5.7. Climagramme d'Emberger :

Emberger spécifié 5 étages bioclimatiques: humide, sub-humide, semi-aride, aride et saharien, et 04 Variantes thermiques:

- A hiver froid $m < 0^{\circ}\text{c}$.
- A hiver frais $0 < m < 3^{\circ}\text{c}$.
- A hiver doux ou tempéré $3 < m < 5^{\circ}\text{c}$.
- A hiver chaud $m < 7^{\circ}\text{c}$.

La formule du quotient Q3 est :

$$Q_3 = \frac{3,43P}{M - m}$$

Q : Quotient pluviométrique.

P : précipitation annuelle en mm.

M : la température maximale du mois le plus chaud en °C.

m : la température minimale du mois le plus froid en °C.

Après application de cette formule ($Q_3 = 52,19$), la zone d'étude (Barrage Bougara) se trouve soumise à l'étage bioclimatique semi-aride tend vers sub-humide à hiver froid.

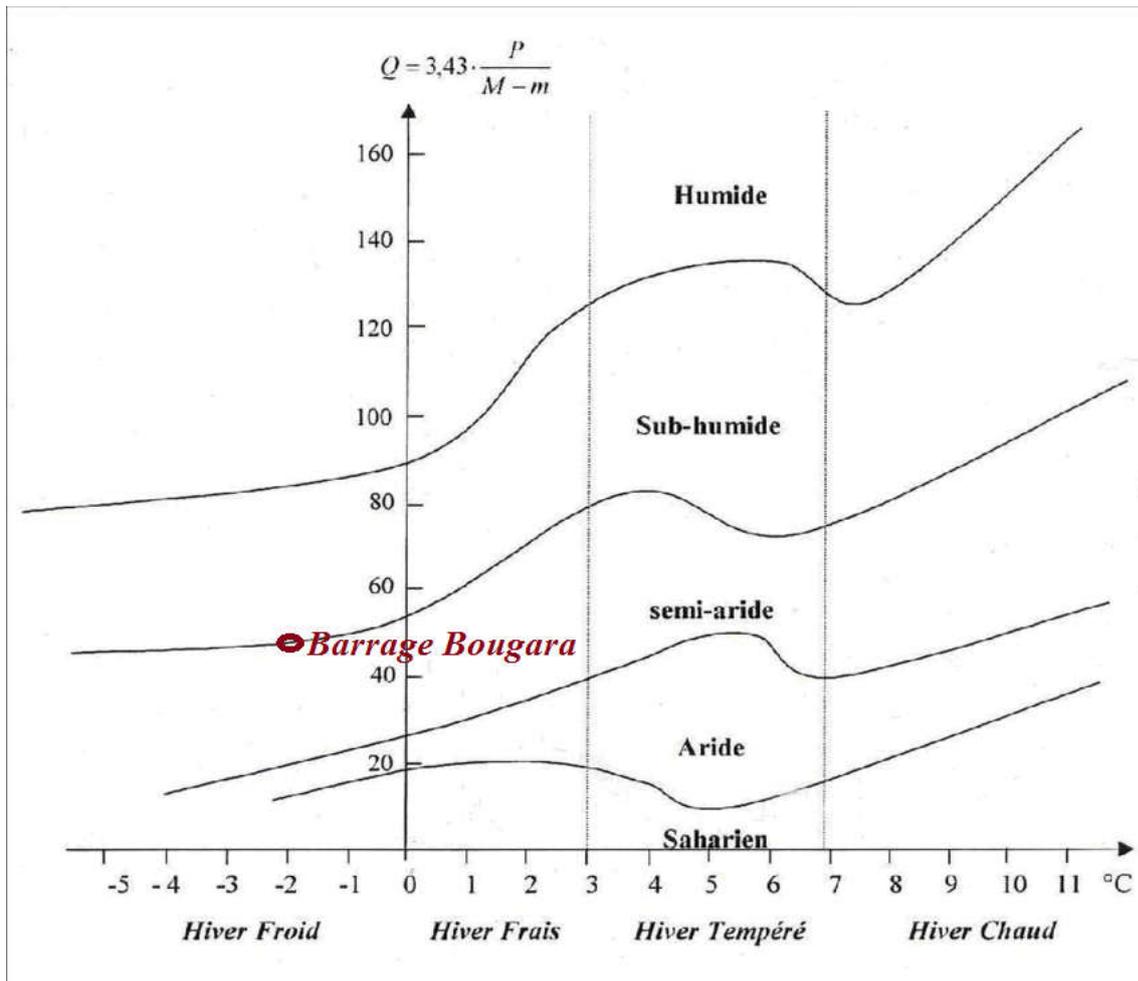


Figure 13 : Climagramme d'EMBERGER.

III.7. Faune :

La richesse faunistique de la région d'étude a été documentée par de nombreux recherches scientifique universitaires (**Ledant *et al*, 1981** , **Kowalski** , **Rzebik-Kowalska, 1991**, **AECOM-Tecsult, 2010**). Les données de l'avifaune découlent du recensement de mai 2009. Les sorties potentielles ont également permis de mener à bien l'inventaire floristique et d'évaluer le potentiel de l'habitat de la faune.

III.7.1. Avifaune :

L'enquête sur l'avifaune de mai 2009 a permet de cerner une liste de 15 espèces d'avifaune dans le barrage de Bougara. Puis les activités du réseau national des observateurs ornithologues algériens ont permet de compter les nombres suivants : en 2015 (24 espèces) ; en 2017 (31 espèces) ; en 2018 (26 espèces), Les espèces identifiées appartenaient essentiellement à l'avifaune inféodée à la zone humide du réservoir du Barrage Bougara. Les limicoles sont largement représentées sur le site d'étude, les familles Anatidae et Podicipedidae. (**AECOM-Tecsult, 2010**, **RNOOA, 2021**).

III.7.2. Mammifères :

Les mammifères de barrage Bougara et de ses habitats riverains sont représentés par 19 espèces que leur état actuel et leur abondance n'ont pas été étudiés. Il semble que le Sanglier soit répandu, ainsi que de Mangouste et la Belette. Il convient de noter que huit (08) espèces sont protégées par la législation nationale (Espèces protégées par le décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie) ces espèces sont : Renard roux, Genette commune, Mangouste, Chat sauvage, Hérisson d'Algérie, Porcépic, Lerot. (**DeSmet, 1989**, **Kowalski** , **Rzebik-Kowalska, 1991**), (**AECOM-Tecsult, 2010**).

III.7.3. Amphibiens et reptiles :

L'herpetofaune figurant dans la région de Barrage Bougara est relativement diversifiée et rejoint huit espèces de reptiles et quatre espèces d'amphibiens. Aussi, nous avons signalé une abondance notable de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) surtout dans le bassin de la rivière de la dissipation du réservoir du Barrage et sur la pente sud d'Oued Nahr Ouassel. Près de la moitié des espèces d'inventaire sont protégées par la législation nationale parle Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie. (**Rouag *et al*, 2007**) ; (**AECOM-Tecsult, 2010**).

III.7.4. Ichtyofaune (aquaculture) :

Afin de promouvoir la pêche récréative dans le réservoir du Barrage Bougara, il y avait des opérations de repeuplement de la carpe Alvina en mai 2004 et juillet 2006. Au total, plus de 15 000 alevins de cinq espèces différentes ont été semés dans le réservoir. À l'hiver 2007, le Barbeau a connu un épisode de mortalité élevé en raison d'une petite hauteur du niveau de l'eau dans le réservoir, généré par une période de sécheresse. (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 02 : Espèces de poissons fréquentant le réservoir du Barrage Bougara.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Cypriniforme	Cyprinidea	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpe herbivore
		<i>Cyprinus cyprinus</i>	Carpe royale
		<i>Hypophthal michthys molitrix</i>	Carpe argentée
		<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune
		<i>Barbus barbuis</i>	Barbeau commun

III.8. Flor :

La visite du site du Barrage Bougara en mai 2009 pour mettre en évidence le composé floral de la zone humide. Globalement, 19 espèces relatives à 16 familles botaniques dans la zone humide du Barrage Bougara. L'enquête de florisme montre une domination significative d'espèces annuelles développées dans des conditions mésophiles (moyennement humides) à hygrophiles (très humides). Ces formations de prairies dépendent de la durée de l'inondation et de la régularité des pluies. (AECOM-Tecsult, 2010).

III.9. Les menaces qui touchent la zone d'étude :

Le réservoir du barrage et ses rives subissent des pressions engendrées par les activités suivantes :

- Prélèvement excessif de l'eau (Pompage) pour l'irrigation des terres agricoles (les champs de blés a coté du barrage).
- Rejet des eaux usées non traitées provenant de la station d'épuration, qui en filtre une très petite partie et la rejette directement dans le barrage de Bougara.
- Doubler les voies d'accès au barrage de Bougara en sabotant les champs de blé et les terres agricoles en réalisant de courtes routes secondaires.
- Utilisation d'engrais des pesticides et de produits chimiques dans les terres agricoles (L'agriculture intensive).
- Dégradation anthropique : les activités humaines comme la chasse, la pêche, pâturage, la pollution (les déchets résultants de l'activité touristique).
- Fragmentation des habitats.

- La compagnie ENPEC qui est spécialisé en électrochimie et en production de tous types de batteries, rejette annuellement environ 835 tonnes des boues saturées en plomb dans l'Oued Nahr Ouassel et la firme SNVI y rejette également 0,1 t/an de boues d'hydroxydes et de peinture.

En juin 2008, les rejets de polluants étaient si élevés qu'ils ont provoqué la mort, en quelques jours seulement, de milliers de poissons dans le réservoir du Barrage Bougara. **(AECOM-Tecsult, 2010).**

A decorative circular frame with a dashed border. Inside the frame, the text "Chapitre IV Matériels et méthodes" is written in a black, cursive font. The frame is adorned with three black graduation caps at the top, several yellow scrolls tied with red ribbons, and blue flowers. At the bottom center, there is a black silhouette of a person using a surveying instrument on a tripod.

Chapitre IV
Matériels et
méthodes



Chapitre IV : Matériel et Méthodes.

IV.1. Matériel utilisés :

Pour la réalisation de notre étude sur le terrain, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ❖ **Véhicule de service** : Lors de nos sorties nous avons utilisé un véhicule de service qui appartient à la conservation des forêts MITSUBICHI -PAJERO (4x4), année 2006, Comme un moyen de transport vers le Barrage.
- ❖ **Un Sac à dos** : Pour porter les appareils et les matériaux utilisés pour accomplir le travail.
- ❖ **Un carnet de notes et un crayon** : au but de noter les informations collectées et le comptage durant l'observation.
- ❖ **Fiche de terrain (comptage / Dénombrement)** : Cette fiche est sous forme de tableau qui contient les noms des observateurs, situation administrative, conditions météorologiques, les familles et les espèces d'oiseaux présentes au barrage.
- ❖ **Un appareil photo numérique** : Il est pratique de compter avec précision et de bien observer les espèces des oiseaux (Nikon P1000 avec un zoom optique de x 125, ED VR 4.3-539 mm 1 :2.8-8).
- ❖ **GPS** : cet outil nous permet de géolocaliser les points d'observations, et de remplir les fiches de terrain en inscrivant les coordonnées latitudinales et longitudinales et aussi l'altitude de chaque point d'observations.
- ❖ **Une paire de jumelles** : pour identifier des oiseaux et faciliter le comptage. (BARSKA7X35 WA FULLY COATED OPTICS 488FT/1000 YDS163M/1000MDGFA 8494/2011).
- ❖ **Un télescope long vu** : Instrument d'optique monoculaire destiné pour faciliter un comptage précis et bien observer les espèces des oiseaux. Bushnell 15-45x70mm
- ❖ **Un guide ornithologique d'identification** : pour familiariser les espèces recensées à base de leurs caractéristiques. (Le Guide Heinzel Des Oiseaux D'Europe : LES 848 Espèces D'Europe En 4000 DESSINS et le guide gros plan).
- ❖ **L'application guide ornitho** : nous avons l'utiliser pour identifier les espèces d'oiseaux présentes au barrage.
- ❖ **Un compteur manuel** : est un petit appareil conçu pour tenir dans la main, Il a pour but de faciliter un comptage des espèces d'oiseaux observés.
- ❖ **Des Bottes et salopette en plastiques** : sont des bottes et salopette imperméables portées au but de faciliter le déplacement à la profondeur du barrage pour l'observation des nids.

❖ **Logiciel PAST** : Logiciel des analyses statistiques, est un outil d'analyse de données scientifiques performant qui nous aide à calculer les indices écologiques ainsi que de générer des graphiques détaillés.



Figure14 : Moyen de transport ®.



Figure15 : Appareil photo numérique ®.



Figure16 : GPS (site web 01)



Figure17 : Paire de jumelles ®



Figure18 (A, B) : Télescope long vu ®



Figure19 (A, B) : Le guide d'identification ®



Figure20 : Compteur manuel (site web 02)



Figure21 (A,B) : Bottes et salopette en plastiques®

IV.2. Méthode et technique de dénombrement des oiseaux d'eau :

Le dénombrement des oiseaux se fait pour plusieurs raisons : pour estimer les effectifs des différentes espèces d'oiseaux d'eau qui occupent le site, pour connaître l'importance et le rôle de plan d'eau et pour obtenir des indices sur le fonctionnement du site, statu des espèces, déterminer les dates des départs et arrivées des migrateurs.

Notre étude de terrain s'est déroulée entre février et mai 2021, à raison d'une sortie par mois. L'objectif de notre dénombrement est d'identifier les espèces présentes au barrage Bougara et d'estimer leurs effectifs.

Pour la réalisation de ce travail pendant les sorties sur terrain, nous avons utilisées la méthode exhaustive qui consiste à compter les individus de la même espèce un par un et on passe à une autre espèce (effectif moins de 200 individus) et si le groupe d'oiseau d'eau est situé à une distance inférieure à 200 m (**Houhamdi , Samraoui, 2002**). Cette méthode est utilisable dans les cas :

- La population présente en petit nombre...
- Quand il y a peu de mouvement (nourriture, repos).
- Le site est de petite étendue ou une zone ouverte.

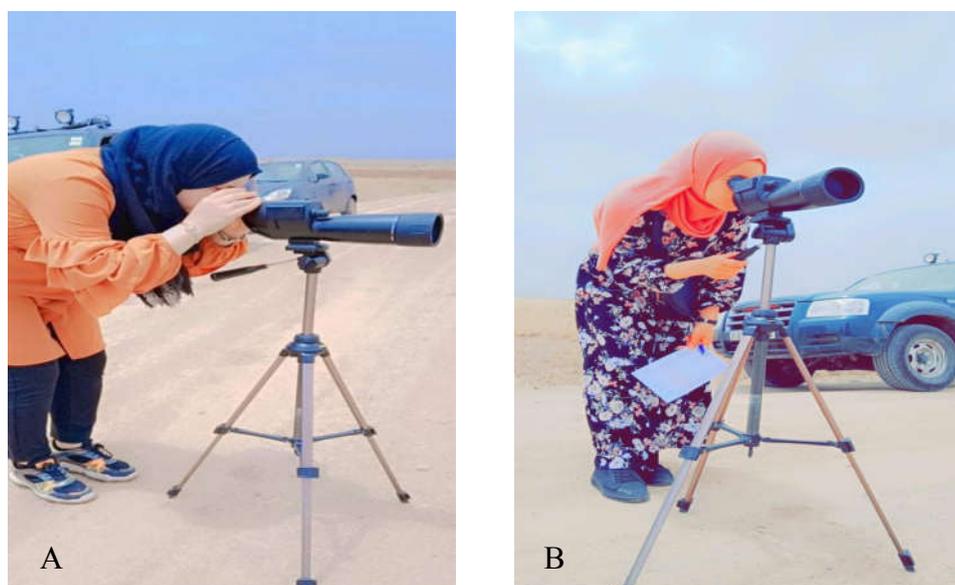


Figure 22 (A, B): L'opération de dénombrement.

IV.3. Statuts bioécologiques de l'avifaune :

On a ajouté des statuts bioécologiques des oiseaux inventoriés, afin de donner un aperçu sur leurs caractéristiques bioécologiques. Le statut trophique et le statut de protection.

Le statut faunique indique l'aire de répartition bioécologique d'origine de chaque espèce de l'avifaune recensée, le type faunique est établi selon (**Voos, 1960**).

Le statut phénologique des espèces aviaires (sédentaire nicheur, sédentaire non nicheur, hivernant estivant et migrateur de passage ou partiel) est déterminé selon **(Baaziz ,2011)**.

La répartition en statut trophique est basée sur la détermination des catégories alimentaires pour chaque espèce de l'ensemble des espèces recensées suite à la consultation de plusieurs articles et ouvrages **(Chenchouni, 2007, Ramade, 2008)**.

Ce statut définit 5 types trophiques : consommateurs d'invertébrés (Inv.), polyphagies(Pp), carnivores(C), piscivores(P), insectivores(Ins), et omnivores(O).

En ce qui concerne le statut de protection au niveau national, nous sommes basés sur la liste des espèces protégées par le décret exécutif N°12-235 du 24 Mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie.

A l'échelle internationale, nous nous référons aux listes et annexes de différentes conventions internationales :

IV.3.1. La liste rouge de l'UICN:

La liste rouge de l'union internationale pour la conservation de la nature, elle constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et de sous-espèces. Ces critères s'appliquent à toutes les espèces et à toutes les parties du monde.

Les espèces sont classées selon neuf catégories, suivant une sorte d'échelle de risque d'extinction croissant. **(L'UICN, 2021)**.

- ❖ Non évalué.
- ❖ Données insuffisantes. 
- ❖ Préoccupation mineure. 
- ❖ Quasi menacé. 
- ❖ Menacé, avec un vocabulaire précis pour définir l'ampleur de la menace :
 - Vulnérable. 
 - En danger. 
 - En danger critique d'extinction. 
- ❖ Espèce ayant disparue de la nature et ne survivant qu'en captivité. 
- ❖ Espèce disparue. 

IV.3.2. Convention de Benn :

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant la faune sauvage menacée d'extinction **(Anonyme, 2010)**.

IV.3.3. Convention de Cites :

Convention sur le commerce internationale des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (Anonyme, 2010).

IV.3.4. Accord de l'AEWA :

Accord sur la conservation des oiseaux d'eaux migrateurs d'africain et d'Eurasie. (Dendane , Moulay, 2016).

IV.3.5. Convention de Barcelone :

Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la méditerranée. (Dendane , Moulay, 2016).

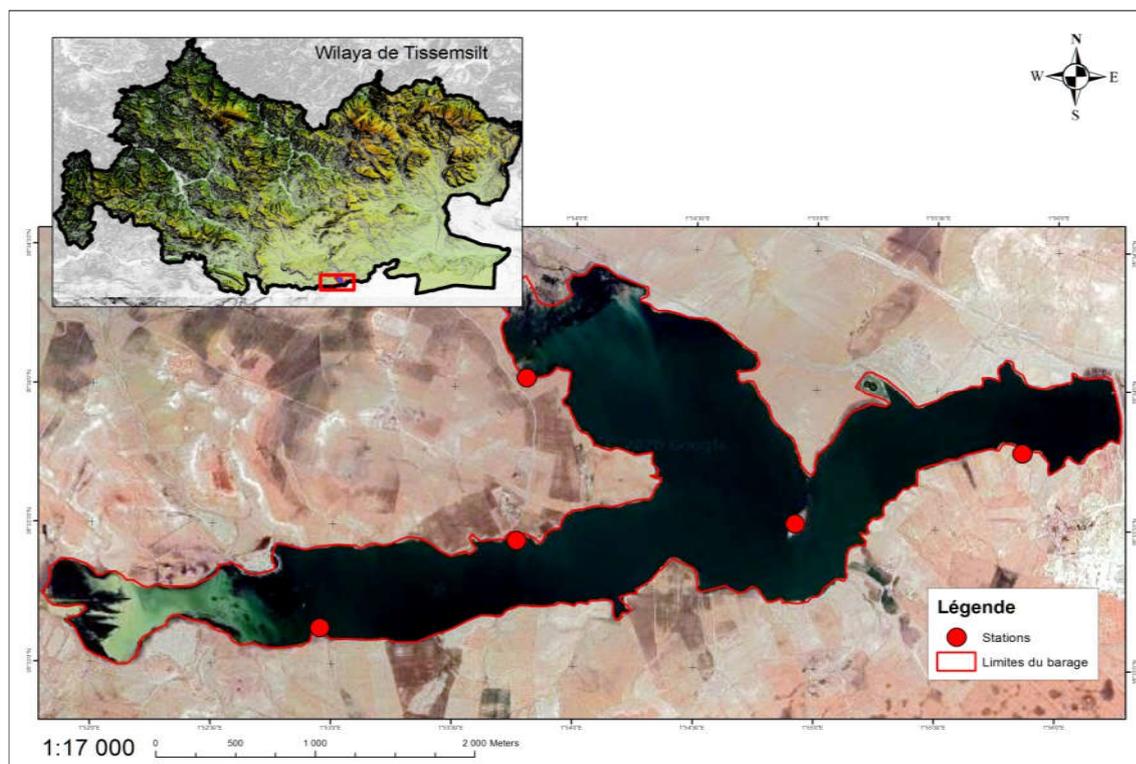
IV.3.6. Convention d'Alger :

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. (Dendane , Moulay, 2016).

IV.4. La localisation des points d'observation de site d'étude :

Ces stations ont été choisies selon les critères suivants :

- l'accès possible à ces points.
- la vue dégagée.
- la richesse spécifique dans ces points.
- l'abondance des effectifs.



IV.5. Etude indicielle des résultats :

Après avoir regroupés les résultats dans un tableau, les espèces en colonnes et les sorties mensuelles en lignes, Nous avons calculé les indices écologiques suivants, L'abondance, la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité pour l'effectif global des oiseaux d'eau ayant visité le barrage. Pour réaliser l'ensemble de ces indices nous avons fait recours au logiciel des analyses statistiques PAST.

IV.5.1. L'abondance relative :

L'abondance relative correspond à la participation d'une espèce en terme d'individus ni par rapport au total des individus N (**Dajoz, 1971**).

Elle est calculée par la formule suivante :

$$C = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100$$

ni : nombre d'individus de l'espèces i.
N : nombre total des relevés effectués.

IV.5.2. La richesse spécifique (RS):

Elle représente le nombre d'espèces d'oiseaux d'eau observés pendant une date précisée (**Blondel, 1979**).

IV.5.3. L'indice de diversité de Shannon (H') :

Il mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composés d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (**Blondel et al , 1970**). Cet indice peut être calculé par la formule suivante:

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \log_2(pi)$$

ni : Effectif de l'espèce n
N : Effectif total du peuplement
S : Richesse spécifique

$$pi = \frac{ni}{N}$$

IV.5.4. L'indice d'équitabilité(E) :

Cet indice permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas déceler. Ainsi, plus il se rapproche de un plus il est synonyme d'un peuplement équilibré. (**Legendre , Legendre, 1979**).

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

H'= indice de diversité

S= Richesse spécifique

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

IV. 6. Etude graphique des résultats :

Après avoir regroupés les résultats dans un tableau, familles, espèces, et genre en colonnes, Nous avons compté le nombre d'espèce, le genre et nous l'avons converti en graphe.



Chapitre V



Résultats et discussion



Chapitre V : Résultats et discussion.

V.1. Calendrier des sorties :

Durant la présente étude, (04) sorties sont effectuées dans la zone d'étude. Soit (22) heures d'observation à raison de 3 observateurs par sortie.

Nos sorties ce sont déroulées à partir de mi février 2021 jusqu'au mi Mai, les observations sont déroulés au cours de la journée la matinée et le soir suivant le tableau (03) Au cours de ces observations un maximum d'individus contractés a été enregistré le mois de février avec 42 espèces et un minimum de 24 espèces a été contracté lors de la dernière Sortie du mois de Mai.

Tableau 03: Calendrier des sorties avec effectif enregistré.

N°	Date	Heures	Nombre des espèces observées
01	15/02/2021	08 h 00 à 10 h00 et 16 h00 à 17 h30	42 espèces
02	15/03/2021	07 h 00 à 10 h00 et 16 h00 à 19 h 00	30 espèces
03	15/04/2021	07 h 00 à 10 h00 et 16 h00 à 19 h 00	26 espèces
04	15/05/2021	07 h 00 à 10 h00 et 16 h00 à 19 h 00	24 espèces

V.2. Diversité du peuplement avien :

Afin d'évaluer la composition du peuplement avien, nous avons calculés la richesse spécifique et totale pour l'ensemble des relevés effectués durant la période d'étude (février-Mai). Pour examiner donc l'organisation et la répartition des espèces par relevé ,nous avons calculés l'indice de diversité de SHANNON, l'équitabilité et la dominance ,Pour chaque relevé d'une part et pour l'ensemble des relevés réalisés d'autres part, les paramètres de diversité sont rapportés dans le tableau 04.

Tableau 04 : Paramètres de diversité du peuplement d'oiseaux recensés en Février à Mai 2021 au barrage Bougara.

Indice	Février	Mars	Avril	Mai
Taxa_S	42	30	26	24
Individuals	1816	746	629	442
Dominance_D	0,11	0,15	0,11	0,15
Equitability_J	0,72	0,72	0,78	0,74
Shannon_H	2,70	2,44	2,53	2,34

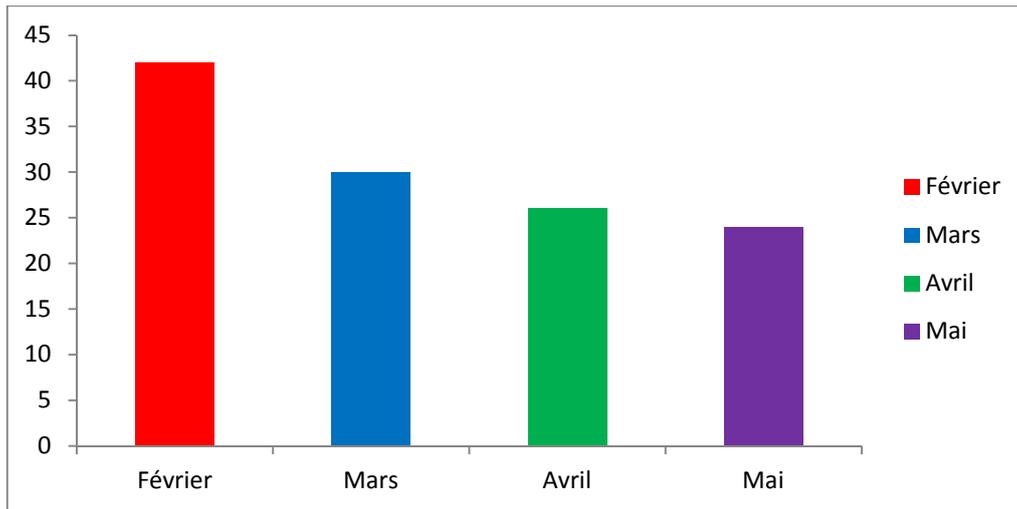


Figure 24 : La richesse spécifique des espèces dans le barrage de Bougara.

L'histogramme de la richesse spécifique montre en premier lieu une variation entre 42 et 24 espèces du mois de Février à Mai. Le maximum de richesse spécifique est noté dans le mois de Février avec 42 espèces et un minimum de 24 taxons enregistrées au mois de Mai. Les sorties de Mars à Avril sont caractérisées par une richesse spécifique varie de 30 à 26 espèces respectivement.

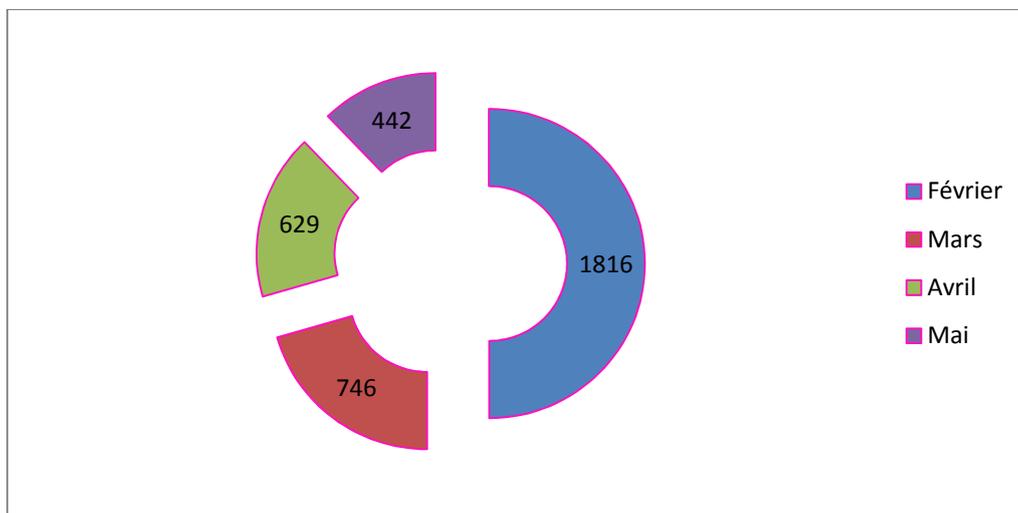


Figure 25 : La richesse totale des espèces dans le barrage de Bougara.

Les résultats montrent que les plus forts effectifs de ces 04 mois, sont enregistrés dans le mois de Février (1816 individus), suivie du mois de Mars, avec un effectif moyen de 746 oiseaux d'eau, ensuite le mois d'avril avec 629 individus, enfin le mois de Mai, avec un effectif moyen plus faible (442 individus). D'une manière générale, les oiseaux d'eau qui ont fréquenté le barrage de Bougara, ont des statuts diversifiés.

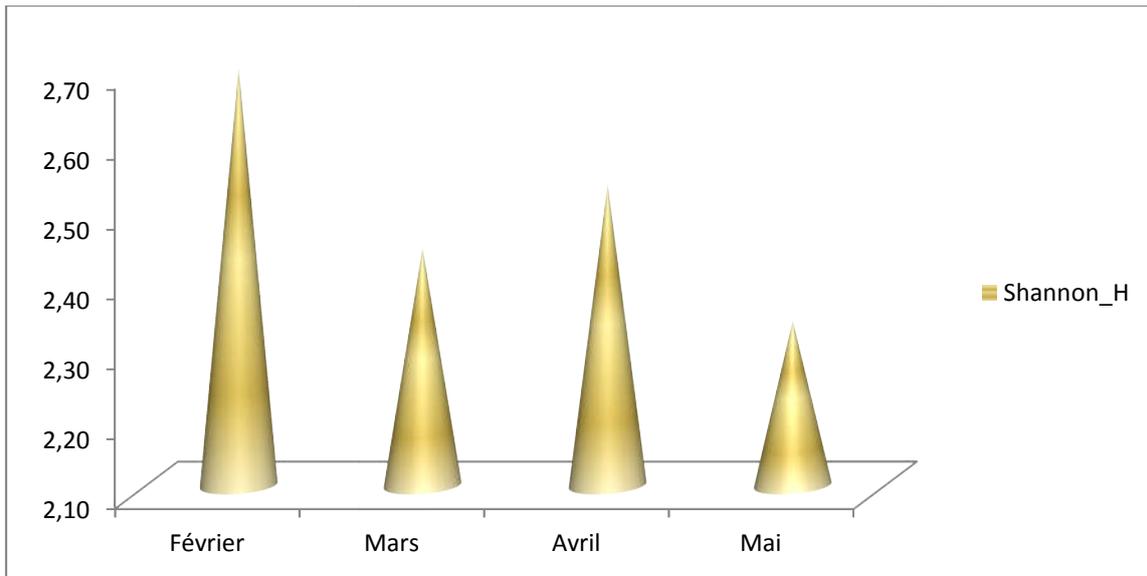


Figure 26: Les résultats de l'indice de Shannon des espèces dans le barrage de Bougara.

La valeur la plus élevée de l'indice de diversité de Shannon est observée pendant le mois de Février avec un maximum de 2.70 bits. cette valeur correspond à une richesse spécifique de 42 espèces et un effectif total de 1816 individus .Cela montre que notre peuplement est composé de plusieurs espèces et a représentativité presque égale. Le minimum est noté durant le mois de Mai avec une valeur de 2,34 bits et une richesse spécifique de 24 taxons.

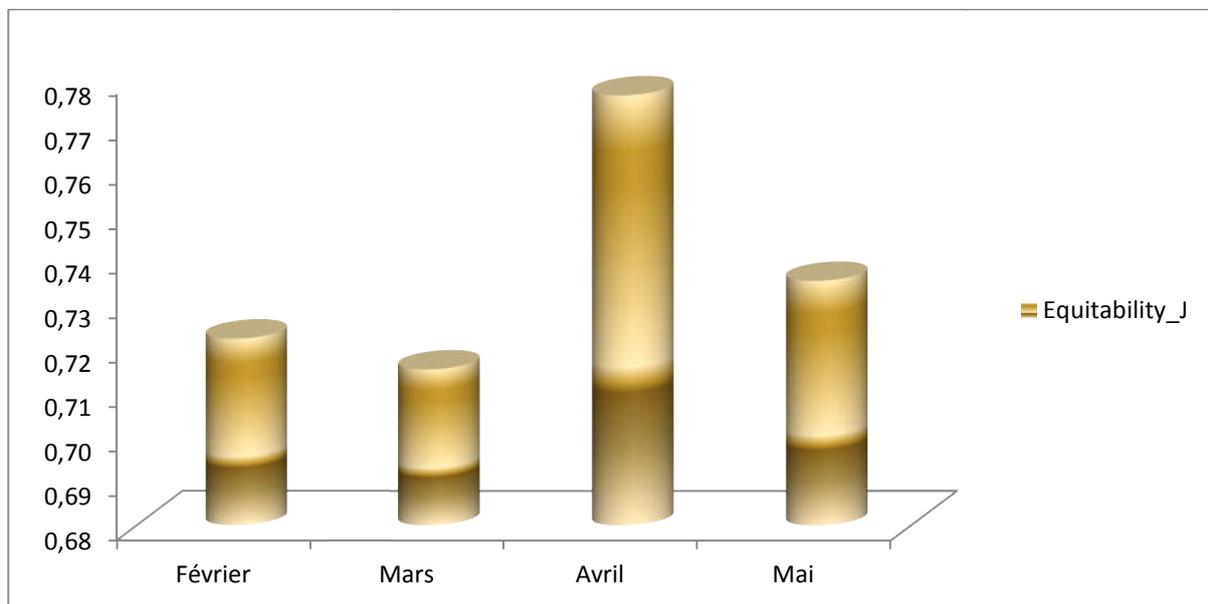


Figure 27: Les résultats de l'indice d'équitabilité des espèces dans le barrage de Bougara.

Le mois d'avril représente le peuplement avien le plus équilibré avec une valeur de $E= 0,78$ bits, les peuplements des mois de Février et Mars sont les plus déséquilibrés avec une valeur de $E=0,72$ bits. Tandis que le mois de Mai léquitabilité est de l'ordre de $E=0,74$ bits.

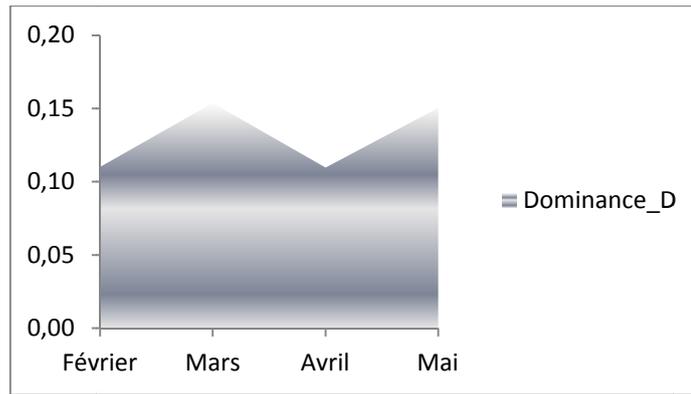


Figure 28 : La dominance des espèces dans le barrage de Bougara.

Le mois de Février et avril partagent une faible valeur de 0,11, par rapport au mois de Mars et Mai qui partagent la plus forte valeur avec 0,15.

V.3. Inventaire :

Les résultats sont obtenus grâce à des observations effectuées durant la période d'étude, le taux des espèces et des genres inventoriés en fonction de famille sont mentionnés dans le tableau (Annexe 02). L'examen des données montre un total de 19 familles avec un ensemble de 42 genres et 58 espèces.

V.4. L'étude graphique des résultats :

Les résultats obtenus font l'objet d'une étude graphique mentionnée ci-dessous (figure 29) sur la base de la richesse spécifique de la zone.

a- La richesse des genres en fonction d'espèces dans le barrage de Bougara

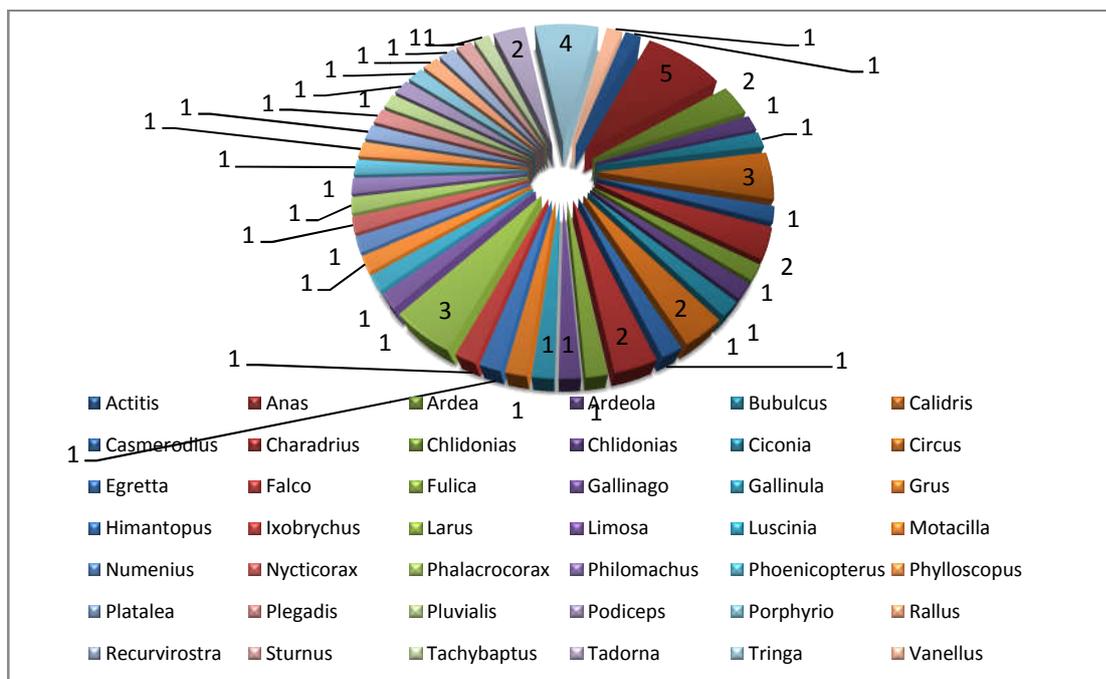


Figure 29: La richesse des genres en fonction d'espèces dans le barrage de Bougara.

Les résultats de recensement dans cette station vari d'un minimum d'une seule espèce jusqu'à un maximum de 05 espèces dans chaque genre, le genre le plus abondant c'est *Anas*, suivie par *Tringa* d'un effectif de 04 espèces, alors que les genres les moins dominants représentés par une seule espèce.

b- La richesse globale par famille en fonction du genre et espèce :

Les résultats obtenus nous permettent de réaliser une étude graphique mentionnée ci-dessous.

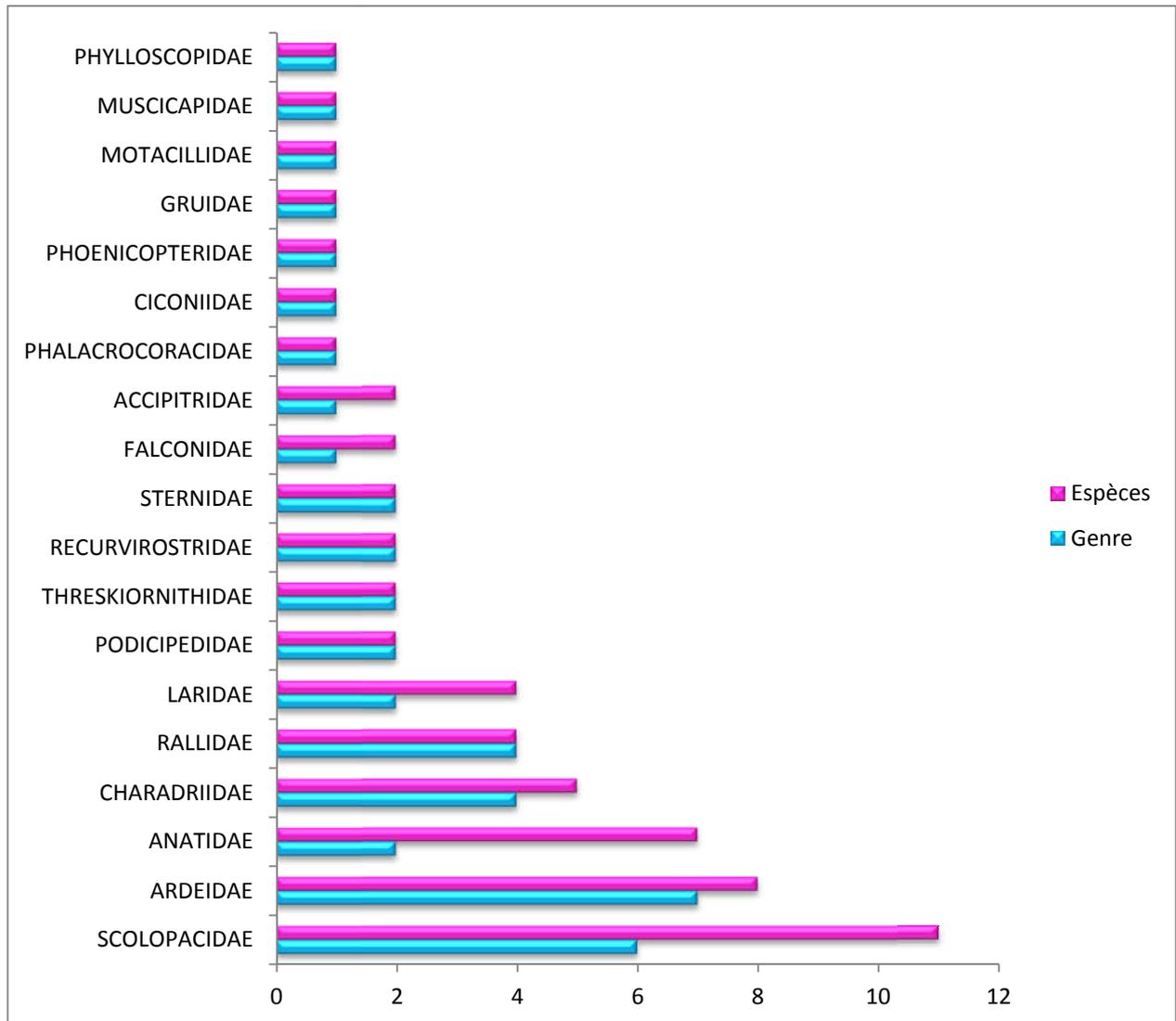


Figure 30 : Les différents taxons inventoriés dans le barrage de Bougara.

Ces espèces se répartissent en famille, la famille la plus riche est celle de Scolopacidae qui est représenté par 06 genres et 11 espèces, (*Calidris minuta*), (*Gallinago gallinago*), (*Limosa limosa*), (*Numenius arquata*), (*Philomachus pugnax*), (*Tringa glareola*), (*Tringa nebularia*), (*Tringa ochropus*), (*Calidris temminckii*), (*Calidris ferruginea*), et (*Tringa totanus*).

Les Ardeidae viennent en deuxième classe, en termes d'espèce avec 8 taxons, (*Ardea cinerea*), (*Ardea purpurea*), (*Ardeola ralloides*), (*Bubulcus ibis*), (*Casmerodius albus*), (*Egretta garzetta*) et (*Nycticorax nycticorax*), (*Ixobrychus minutus*). en terme de genre la famille des ardeidae occupe la première classe avec 7 genres.

Les Anatidae sont présent avec 2 genres et 7 espèces, (*Anas clypeata*), (*Anas crecca*), (*Anas penelope*), (*Anas platyrhynchos*), (*Anas strepera*), (*Tadorna ferruginea*) et (*Tadorna tadorna*).

Dans la famille Charadriidae nous avons enregistré 4 genres et 5 espèces, (*Charadrius dubius*), (*Charadrius hiaticula*), (*Pluvialis apricaria*), (*Vanellus vanellus*) et (*Actitis hypoleucos*).

On a trouvé dans la famille Rallidae 4 genres et 4 espèces, le (*Fulica atra*), (*Gallinula chloropus*), (*Porphyrio porphyrio*), et (*Rallus aquaticus*).

On trouve les Laridae avec 2 genres et 4 espèces, (*Larus genei*), (*Larus michahellis*), (*Larus ridibundus*), et le (*Chlidonias hybridus*).

Les Podicipedidae, les Threskiornithidae, les Recurvirostridae et les Sternidae sont représentés par 2 genres et 2 espèces on a pu noter respectivement, (*Podiceps cristatus*), (*Tachybaptus ruficollis*), (*Platalea leucorodia*), (*Plegadis falcinellus*), (*Himantopus himantopus*), (*Recurvirostra avosetta*), (*Sturnus vulgaris* Linnaeus) et le (*Chlidonias niger*).

Quant aux les Falconidae et les Accipitridae sont représentés par un seul genre et 2 espèces notées respectivement (*Falco vespertinus*), (*Falco tinnunculus*), (*Circus cyaneus*), et le (*Circus aeruginosus*). En revanche les Phalacrocoracidae, les ciconiidae, les Gruidae, les Motacillidae, les Muscicapidae et les Phylloscopidae sont représentés par un seul genre et une seule espèce on a pu être noté respectivement, (*Phalacrocorax Carbo*), (*Ciconia ciconia*), (*Phoenicopterus ruber roseus*), (*Grus grus*), (*Motacilla alba*), (*Luscinia svecica*) et (*Phylloscopus collybita*).

V.5. Statuts bioécologiques :

- Statut phénologique.
- Statut trophique.
- Statut de protection.
- Le type faunique selon l'origine biogéographique.

Tableau 05 : Listes des espèces inventoriées au niveau de station classée par familles.

Famille	Genre	Espèces	Nom communs	S.ph	S.T	S.L	O.B
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppe	NS	Pp	LC,W,R3	P
	<i>Tachybaptus</i>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	NS	Pp	LC,W ,R3	E
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax Carbo</i>	Grand cormoran	NO	P	D,LC,W,R3	IA
ARDEIDAE	<i>Ardea</i>	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	NS	P	LC,N,W,R3	P
		<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	NM	Ins	LC,D,R,N,W	P
	<i>Ardeola</i>	<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	NM	Ins	LC,D,R2,W	P
	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde bœuf	NS	Ins	LC,R2,W	IA
	<i>Casmerodius</i>	<i>Casmerodius albus</i>	Grande aigrette	HI	Pp	LC,R2,W	C
	<i>Egretta</i>	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzetta	NS	P	LC,N,W,R2	H
	<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	NM	Ins	LC,D,R,W	E
	<i>Ixobrychus</i>	<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	NM	Invt	LC,D,N2,R,W	E
CICONIIDAE	<i>Ciconia</i>	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	VP	Ins	LC,N2 , D,R2,W	P
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	ND/VP/HI	Ins	LC,D,N2,W	E
	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelle	ND/ VP/HI	Ins	LC,D,R2,N2,W	E
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus</i>	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	VP/HI	Pp	LC,N2,R2,W	H
ANATIDAE	<i>Anas</i>	<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	VP/HI	Pp	LC, N2,R3,W	H
		<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	HI	G	LC ,N2,R3,W	H
		<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	HI	Pp	LC,N2,R3,W	P

		<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	NS/HI	Pp	LC,N2, R3,W	H
		<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau	NO/HI	Pp	LC,N2,R3,W	H
	<i>Tadorna</i>	<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne casarca	NS	Pp	LC,N2,D,R2,W	P
		<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	NO/HI	Pp	LC,N2,D,R2,W	P
GRUIDAE	<i>Grus</i>	<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	HI	Pp	LC,N2,R2,W	P
RALLIDAE	<i>Fulica</i>	<i>Fulica atra</i>	Foule macroule	NS/HI	Pp	LC,N,W,R3	E
	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	NS/VP/HI	Pp	LC,W,R3	Am
	<i>Porphyrio</i>	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Poule sultane	NS	O	LC,R2,D	E
	<i>Rallus</i>	<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau	NS/HI	Ins	LC,D2,R3,W	E
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus</i>	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	NM/VP/HI	Inv	LC,N2,D,R2,W	C
	<i>Recurvirostra</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante	NS/VP/HI	Inv	LC,N2,D,R2,W	M
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	NM/VP/HI	Ins	LC,N,W,R2	P
		<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot	VP/HI	Ins	LC,N2,W,R2	A
	<i>Pluvialis</i>	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	HI	Invrt	LC,D,R3,N2,W	E
	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	M
	<i>Actitis</i>	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	VP/HI	Ins	LC,N,W,R2	H
SCOLOPACIDAE	<i>Numenius</i>	<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	VP/HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	P
	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	VP/HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	H
	<i>Limosa</i>	<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	VP/HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	P
	<i>Philomachus</i>	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié	VP/HI	Inv	LC,D,N2,R3,W	E

	<i>Tringa</i>	<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	VP/HI	Inv	LC,D,R2,N2,W	E
		<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur	VP/HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	P
		<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul blanc	VP/HI	Inv	LC,R2,N2,W	P
		<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	VP/HI	Inv	LC,D,R3,N2,W	E
	<i>Calidris</i>	<i>Calidris ferruginea</i>	Becasseu cocorli	VP/HI	Inv	LC,R2,N2,W	H
		<i>Calidris minuta</i>	Becasseau minute	VP/HI	Inv	LC,N2,R2-3,W	P
		<i>Calidris temminckii</i>	Becasseau de temink	VP/HI	Inv	LC,R2,N2,W	A
LARIDAE	<i>Larus</i>	<i>Larus genei</i>	Goeland railleur	VP	C	LC,D,R2,N,W	M
		<i>Larus michahellis</i>	Goeland leucophé	NS	C	LC,D,W	E
		<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	VP/HI	Ins	LC,D,R3,W	P
	<i>Chlidonias</i>	<i>Chlidonias hybridus</i>	Guifette moustac	NM/VP/HI	Ins	LC,D,R2,W	P
STURNIDAE	<i>Sturnus</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	HI	O	LC	E
STERNIDAE	<i>Chlidonias</i>	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	VP	Ins	LC,D,R2,N,W	E
MOTACILLIDAE	<i>Motacilla</i>	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	VP/HI	Ins	LC,R2	P
FALCONIDAE	<i>Falco</i>	<i>Falco vespertinus</i>	Faucon kobez	ND/VP	Ins	LC,R2,	E
		<i>Falco tinnunculus</i>	faucon crécerelle	NS/VP/HI	Ins	LC,R2,N2	E
MUSCICAPIDAE	<i>Luscinia</i>	<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	VP/HI	Invert	LC,R2,D	P
PHYLLOSCOPIDAE	<i>Phylloscopus</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	VP/HI	Ins	LC,R	P
ACCIPITRIDAE	<i>Circus</i>	<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	HI	C	LC,R2,D2,N	P
		<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	NS/VP/HI	C	LC,N2,D,R2	P

- **Statut phénologiques** : **NS**: Nicheur sédentaire, **NO**: Nicheur occasionnel, **NM**: Nicheur migrateur, **HI**: Hivernant, **VP**: Visiteur de passage, **ND**: Nicheur disparu.
- **Statut trophique** : **Ins** : insectivore, **Pp** : polyphage, **G** : granivore, **C** : carnivore, **O** : omnivore, **P** : piscivore, **Invert** : invertébrés.
- **Statuts biogéographiques** : **P** : paléarctique, **E** : Européen, **M** : Méditerranéen, **AM** : Ancien monde, **IA** : Indo-africain, **H** : holarctique, **C** : Cosmopolite, **A** : Arctique.
- **Statut de protection** : **LC** : préoccupation mineure, **N** : convention de Bonn, **W** : Accord d'AEWA, **R** : convention de Berne. **D** : Décret exécutif des espèces animales non domestiques protégées en Algérie.

V.6. Description:

Nous avons choisir une espèce a présenter pour chaque famille.

V.6.1. Les Anatidae :

Dans cette famille nous avons dénombré 07 espèces réparties en 1530 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés 04 espèces réparties en 819 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le canard colvert comme exemple.

V.6.1.1. Canard colvert : *Anas platyrhynchos*

L50-60cm. E81-95cm. C'est le plus répandu des canards de surface. Plumage nuptial du mâle caractéristique avec la tête et le cou vert bouteille a reflets, le bec jaune, le collier blanc, la poitrine brun chocolat et le miroir violet qui s'irise sur l'aile. En éclipse, mis à part le bec jaune verdâtre, Chez les oiseaux des zones plus tempérées, les males migrent vers les sites de mue en mai à juin, les femelles en juillet et août, Il se nourrit essentiellement de végétaux surtout de graines de carex et de graminées, et quelques petits animaux aquatiques tels que les mollusques, les insectes. (**Heinzel et al. 1995**).

V.6.2. Les Rallidae :

Dans cette famille nous avons observé 04 espèces réparties en 358 individus par rapport à l'année 2019 ils ont dénombrés 02 espèces réparties en 80 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la poule d'eau comme espèce à décrire.

V.6.2.1. Gallinule poule d'eau : *Gallinula chloropus*

L27-31cm. taille moyenne, sombre, avec queue assez longue. Les populations du nord de l'Europe sont migratrices tandis que les populations de nos latitudes ont tendance à être sédentaires. Cette espèce s'installe dans les petits lacs, étangs, mares et cours d'eau à végétation dense, la poule d'eau c'est une Espèce omnivore, elle se nourrit à la fois de plantes

aquatiques et terrestres et de macro-invertébrés aquatiques et terrestres. (**Mullarney et al, 1999**).

V.6.3. Les **Ardéidae** :

Dans cette famille nous avons dénombré 08 espèces réparties en 206 individus en comparaison de l'année 2019 ils ont dénombrés 07 espèces réparties en 926 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi l'Héron cendré comme espèce à décrire.

V.6.3.1. Héron cendré : *Ardea cinerea*

L84-102cm. E155-175cm. Le plus commun des hérons européens. L'ensemble du corps est gris sauf la huppe et les rémiges noires, le dessous blanchâtre. En vol, il paraît très grand et très lourd, le cou est replié ; il est tendu comme chez la cigogne noire et la grue cendrée. Ils fréquentent n'importe quelle zone humide (marais, cours d'eau, étangs ...), Il se nourrit surtout de poissons, également d'insectes, de reptiles, d'amphibiens, de vers, de mollusques, d'oiseaux et de petits mammifères (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.4. Les **Podicipedidae** :

Dans cette famille nous avons dénombré 02 espèces réparties en 29 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés 02 espèces réparties en 79 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le grèbe castagneux comme espèce à décrire.

V.6.4.1. Grèbe castagneux : *Tachybaptus ruficollis*

L 23-29cm le plus petit des Grèbes. Cou court corps rondet et arrière très tronqué, duveteux. Tout petit bec droit, pas de blanc aux ailes. Le Grèbe castagneux quitte les sites de reproduction en août. Cette espèce s'installe dans les Etangs et mares à végétation. Elle se nourrit sur Insectes aquatiques et leurs larves, petits crustacés, petits poissons, graines. (**Mullarney et al, 1999**).

V.6.5. Les **Charadriidae** :

Dans cette famille nous avons dénombré 05 espèces réparties en 339 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 09 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le petit gravelot comme espèce à décrire.

V.6.5.1. Petit Gravelot : *Charadrius dubius*

L33-36cm (dont bec, 6,5 cm ; pattes, de 14-17cm) Silhouette avec de longues pattes fines et roses bien visibles en vol. Le plumage est noir sur le dos, le dessous du corps blanc. Le mâle, d'une taille supérieure à la femelle, Elle niche dans la partie Sud de l'Europe et hiverne en Afrique du Nord. Cette espèce s'installe dans les Etendues d'eau peu profondes :

lagunes, marais, vasières et marais salants, Elle se nourrit d'insectes aquatiques et autres invertébrés (Heinzel *et al*, 1995).

V.6.6. Les Scolopacidae :

Dans cette famille nous avons dénombré 11 espèces réparties en 174 individus tandis que l'année 2019 ils ont dénombrés 05 espèces réparties en 75 individus (Achar *et al*, 2019), pour cette famille nous avons choisi le bécasseau minute comme espèce à décrire.

V.6.6.1. Bécasseau minute : *Calidris minuta*

Le Bécasseau minute est un des limicoles les plus petits d'Europe. Sa taille ne dépasse pas celle d'un Moineau domestique (*Passer domesticus*). Sur les sites d'hivernage ou de halte migratoire, les activités du Bécasseau minute se déroulent de l'aube à la nuit et sont entièrement consacrées à la recherche de nourriture, interrompues de quelques séquences de repos (Heinzel *et al* , 1995).

V.6.7. Les Accipitridae :

Dans cette famille nous avons dénombré 02 espèces réparties en 37 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 91 individus, (Achar *et al*, 2019), pour cette famille nous avons choisi le busard des roseaux comme espèce à décrire.

V.6.7.1. Busard des roseaux : *Circus aeruginosus*

Le plus grand des busards. Mâle : dessus tricolore (brun, gris, noir). Femelle : brun sombre avec dessus de la tête et bords antérieurs des ailes blanc crème. En vol plané circulaire, les ailes sont relevées en V profond. Marais, Cette espèce s'installe dans les étangs et lacs de basse altitude entourés de roselières (typhaies ou phragmitaies). Elle se nourrit les rongeurs et oiseaux de taille inférieure à celle d'un canard. (Heinzel *et al*, 1995).

V.6.8. Les Ciconiidae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce représentée par 159 individus tandis qu'en 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 02 individus (Achar *et al*, 2019).pour cette famille nous avons choisi la cigogne blanche comme espèce à décrire

V.6.8.1. Cigogne blanche : *Ciconia ciconia*

L95-110cm.E183-217cm. C'est un oiseau de grande taille possédant un grand cou et de longues pattes. Son plumage est blanc, excepté les primaires et les secondaires qui sont noires. Le bec et les pattes sont rouges. (Mullarney *et al*, 1999). Elle s'installe dans les Prairies humides où elle trouve sa nourriture, villages où elle peut nicher. Son régime alimentaire est composé de: coléoptères, orthoptères, amphibiens, petits mammifères, vers de terre. (Mullarney *et al*, 1999).

V.6.9. Les Recurvirostridae :

Dans cette famille nous avons observé 02 espèces réparties en 179 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 29 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi l'échasse blanche à décrire.

V.6.9.1. Échasse blanche : *Himantopus himantopus*

L33-36cm (dont bec, 6,5 cm ; pattes, de 14-17cm) Silhouette avec de longues pattes fines et roses bien visibles en vol. Le plumage est noir sur le dos, le dessous du corps blanc. Elle niche dans la partie Sud de l'Europe. Elle s'installe dans les étendues d'eau peu profondes : lagunes, marais, vasières et marais salants. Elle se nourrit d'insectes aquatiques et autres invertébrés (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.10. Les Sternidae :

Dans cette famille nous avons dénombré 02 espèces réparties en 168 individus par conte à l'année 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 02 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la guifette noire comme espèce à décrire.

V.6.10.1. Guifette noire : *Chlidonias niger*

La guifette noire est un petit oiseau aquatique de 20 à 26 centimètres de longueur présentant des motifs contrastés, dont la tête et la partie inférieure du corps sont noires pendant la saison des accouplements. Tout comme les autres guifettes, la guifette noire a une queue fourchue, un bec pointu et droit, une forme mince et des ailes longues et étroites. En hiver, elle migre vers les côtes nord de l'Amérique du Sud. La guifette noire construit des nids flottants au sein de colonies éparpillées dans les marécages peu profonds, principalement dans les typhas (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.11. Les Laridae :

Dans cette famille nous avons dénombré 04 espèces réparties en 64 individus par rapport à l'année 2019 ils ont dénombrés une seule espèce répartie en 48 individus (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la mouette rieuse comme espèce à décrire.

V.6.11.1. Mouette rieuse : *Larus ridibundus*

Petit Laridé d'allure blanche à distance avec le dos et les ailes gris clair, un bec fin rouge brunâtre, des pattes rouge sombre et un capuchon brun chocolat en plumage nuptial (janvier- juillet). Le restant de l'année la tête est blanche avec une petite tache noire en arrière de l'oeil. Les jeunes présentent des ailes aux plumes brunes et une queue blanche barrée de brun noir à l'extrémité jusqu'à la mue pos juvénile qui s'effectue au cours du deuxième été (juin août). (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.12. Phoenicopteridae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce répartie en 143 individus par rapport à l'année 2019 on remarque l'absence de cette espèce (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le flamant rose comme espèce à décrire.

V.6.12.1. Le flamant rose : *Phoenicopus roseus*

Le flamant rose est un oiseau de grande taille, Les flamants s'agrègent et vivent en groupe, souvent en centaines ou milliers, il fréquente habituellement des lagunes d'eau saumâtre ou salée de faible profondeur. Ils se nourrissent en marchant dans l'eau de quelques millimètres jusqu'au 39 à 80 cm de profondeur. Ils obtiennent leur nourriture soit de l'eau ou de la boue (**Johnson, Cézilly, 2007**).

V.6.13. Threskiornithidae :

Dans cette famille nous avons dénombré 02 espèces réparties en 24 individus tandis que l'année 2019 on remarque l'absence de cette espèce (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la spatule blanche comme espèce à décrire.

V.6.13.1. La Spatule blanche : *Platalea leucorodia*

La Spatule blanche mesure environ 60-70 centimètres de long et pèse 1 800-2400 grammes. Le bec est caractéristique, avec sa forme de spatule. Le plumage est essentiellement blanc et pendant la saison de reproduction, Elle vit dans des habitats au niveau d'eau variable, comme les zones humides alluviales, les lacs et les zones humides artificielles telles que les étangs piscicoles de carpes ou les réservoirs. Elle s'alimente dans des eaux libres peu profondes et préfère les vasières, recherchant de petits poissons des crevettes ou d'autres invertébrés aquatiques. (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.14. Muscicapidae :

Dans cette famille nous avons observé une seule espèce répartie en 06 individus uniquement dans l'année 2021, pour cette famille nous avons choisi la gorge bleue à miroir comme espèce à décrire.

V.6.14.1. La Gorgebleue à miroir : *Luscinia svecica*

Longueur totale du corps : 13-14 cm. Poids : 14 à 37 g selon les sous-espèces et l'état corporel des oiseaux. Elle habite préférentiellement les zones humides. Elle affectionne les marais littoraux et arrière-littoraux, les estuaires (roselières fluvio-marines), les rives des cours d'eau, les marais intérieurs et les étangs riches en hélrophytes et saules. Son régime alimentaire se compose essentiellement d'arthropodes généralement de faible taille. (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.15. Gruidae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce répartie en 36 individus par conte à l'année 2019 on a remarqué l'absence de cette famille (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la grue cendrée comme espèce à décrire.

V.6.15.1. Grue cendrée : *Grus grus*

La grue cendrée a le plumage gris ardoisé, avec des plumes noires ou noir bleuâtre sur les primaires et les secondaires, elle se reproduit dans les fondrières, les landes de bruyères humides et les marais d'eau douce peu profonds, ainsi que dans les forêts marécageuses. Elles hivernent dans les campagnes ouvertes, près des lacs et des marais, ou plus loin dans les zones cultivées. Elle est omnivore. Pendant l'hiver, elle se nourrit davantage de végétaux. (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.16. Phylloscopidae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce répartie en 05 individus par conte à l'année 2019 il n'existe pas cette famille (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le pouillot véloce comme espèce à décrire.

V.6.16.1. Pouillot véloce : *Phylloscopus collybita*

Le Pouillot véloce est un tout petit passereau. Son plumage brun-verdâtre est fait pour passer inaperçu dans la végétation qu'il ne quitte que rarement. Les deux sexes sont semblables. Le Pouillot véloce est une espèce forestière, mais qui délaisse les stades âgés de la futaie, trop sombres, au profit des stades plus jeunes et/ou plus clairs. Il est majoritairement insectivore. (**Heinzel et al, 1995**).

V.6.17. Falconidae :

Dans cette famille nous avons observé 02 espèces réparties en 04 individus tandis que l'année 2019 aucune observation de cette famille (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le Faucon kobez comme espèce à décrire.

V.6.17.1. Faucon kobez : *Falco vespertinus*

C'est un petit Faucon sociable d'origine orientale aux allures du hobereau. De très longues ailes atteignent le bout de la queue assez courte. Chez le faucon kobez, mâle et femelle sont très dissemblables. Le faucon kobez a une silhouette intermédiaire entre le hobereau et la crécerelle. Il apprécie particulièrement l'alternance d'espaces ouverts et d'arbres, de cultures et de bosquets clairsemés, ce qui explique sa présence à l'orée des forêts, près des prairies, dans les steppes et dans les larges vallées fluviales. Il se nourrit presque exclusivement d'insectes qu'il capture en vol ou à terre. (**Mullarney et al, 1999**).

V.6.18. Motacillidae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce répartie en 04 individus par conte à l'année 2019 aucune observation de cette famille (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi la bergeronnette grise, comme espèce à décrire.

V.6.18.1. Bergeronnette grise : *Motacilla alba*

La Bergeronnette grise est un oiseau anthropophile remarquable par sa silhouette et ses couleurs. Elle gamme d'habitats ouverts, qu'ils soient secs ou mieux, humides. La Bergeronnette grise est insectivore au sens large et se nourrit de toutes sortes de petits invertébrés dont la nature varie suivant l'endroit où elle se nourrit. (**Mullarney et al, 1999**).

V.6.19. Phalacrocoracidae :

Dans cette famille nous avons dénombré une seule espèce répartie en 26 individus par conte à l'année 2019 aucune observation de cette famille (**Achar et al, 2019**), pour cette famille nous avons choisi le grand cormoran comme espèce à décrire.

V.6.19.1. Grand Cormoran : *Phalacrocorax carbo*

Le grand cormoran adulte en plumage nuptial est tout noir, avec des reflets bleu et vert-bronze, Il vit sur les côtes rocheuses ou sablonneuses, dans les estuaires, près des lacs et des grands cours d'eau. Il niche sur les falaises et les îles rocheuses, Il se nourrit principalement de poisson et d'invertébrés aquatiques dans les eaux abritées. (**Mullarney et al, 1999**).

V.7. Discussion des résultats :

Le suivi de l'avifaune aquatique du barrage Bougara 2021 nous a permis d'inventorier un total de 58 espèces réparties en 42 genres et 19 familles. En comparaison de ces résultats avec des résultats précédents issus des opérations de dénombrement réalisés lors des années passées par le réseau national des observateurs ornithologiques algériens, (RNOOA), les résultats disponibles entre nos mains concernent les années, 2013, 2014, 2015, 2017 et 2018, ajoutant à ça les résultats de l'année 2019 publiés en janvier 2019 dans la revue du Parc national de Theniet El Had, Atlantica n°09.

On remarque clairement la supériorité des effectifs de l'année d'étude (2021) des autres années avec les effectifs suivants 2013 (19 taxons), 2014 (28 taxons), 2015 (24 taxons), 2017 (31 taxons), 2018 (26 taxons) et 2019 (28 taxons).

En termes de nombre d'espèces Les Scolopacidae sont les mieux représentées en 2021 avec 11 espèces d'oiseaux d'eau recensés, l'espèce la plus rependue durant la période de dénombrement est le Canard souchet (*Anas clypeata*) avec un effectif max de 728 individus,

les espèces les moins existants dans le site sont : *Ardea purpurea*, *Limosa limosa*, *Tringa nebularia*, *Tringa totanus*, *Ixobrychus minutus*, *Circus cyaneus* et *Falco vespertinus* avec l'observation d'un individu pour chaque une, En 2019 la Mouette rieuse est l'espèce la plus abondante avec un total de 236 individus, en 2018 la Sarcelle d'hiver domine la population avienne avec 261 individus, la Foulque macroule est l'espèce dominante en 2017 avec 162 oiseaux, en 2015 le grand cormoran est le plus abondant avec 525 oiseaux, en 2014 l'espèce la plus fréquente est le Vanneau huppé avec 1021 individus et en 2013 le Tadorne de Belon est l'espèce la plus existante avec un effectif total de 2028 oiseaux.

Les Laridae de l'année en cours sont représentés par quatre 04 espèces, par contre les années de références représentent des nombres inférieurs, en 2019 et 2018 cette famille est présente avec 01 et 03 espèces respectivement.

Les Ardeidae, Cette famille est représentée dans la zone d'étude par 08 espèces, tandis que l'année de 2019 et 2018 enregistrent 03 espèces pour chaque une, les Phalacrocoracidae, les Ciconiidae, les Gruidae, les Motacillidae, les Muscipidae et les Phylloscopidae sont représentés par un seul genre et une seule espèce.

En 2019 les Threskiornithidae, Laridae, représentées par une seule espèce pour chaque une, tandis qu'en 2018 les familles de Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Ciconiidae et Recurvirostridae dénombrent, une espèce pour chaque une.

Il est à noter que l'observation du Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) est une première dans la zone d'étude et pour la région de l'Ouarsenis entièrement, un individu a été observé le 15 Février 2021 à 13 :30 dans la zone marécageuse du barrage de Bougara. Puis un couple de faucon kobez a été observé dans les extrémités du barrage.

En plus de ces observations remarquables, nous signalons l'observation de plusieurs individus bagués des espèces différentes.



Conclusion
générale

Conclusion générale :

En général, barrage Bougara est une zone humide de grande importance car elle est considérée comme un lieu d'hivernage et de reproduction pour de nombreuses espèces d'avifaune aquatique chaque année.

Au terme de la présente étude nous avons pu mettre en évidence une diversité et une richesse spécifique importante des oiseaux d'eau au barrage Bougara.

L'analyse de l'inventaire fait apparaître un ensemble total de 58 espèces réparties en 19 familles et 42 genres.

Parmi ces espèces qui fréquentent la zone d'étude, nous avons recensé 11 espèces de la famille de Scolopacidae qui est la plus abondante dans le Barrage.

Nous avons recensés 8 espèces pour la famille d'Ardeidae, parmi eux le Blongios nain qui a été observé pour la première fois au barrage Bougara et dans la région de l'Ouarsenis. Le faucon kobez a aussi fait l'objet d'une observation rare et première dans le site.

A travers nos sorties dans le site, nous avons constaté:

- Niveau d'eau bas à cause de manque de précipitations, l'augmentation de la température et le pompage, la pollution élevée à cause de l'activité anthropique et le dérangement par les visiteurs et pêcheurs.
- L'année 2021 est la plus riche en termes d'espèces et familles en comparaison avec les années 2013 jusqu'au 2019.

Barrage Bougara c'est un site important qui mérite d'être classé comme une zone RAMSAR, on recommande la Direction Générale des forêts à travers la conservation des forêts de Tissemsilt de prendre toutes les dispositions nécessaires pour le sauvegarder et le classer.

A decorative circular frame with a dashed border. Inside the frame, the text "Les références bibliographiques" is written in a black, cursive font. The frame is adorned with three black graduation caps at the top, several yellow scrolls tied with red ribbons, and clusters of light blue flowers at the bottom. The background of the frame is a light, textured white.

*Les références
bibliographiques*

Les références bibliographiques :

1. **Achar .M, Betteka. S, Mektout.S. 2019**-statut et écologie de l'avifaune aquatique au barrage bougara dans la région de Tissemsilt, mémoire master, centre universitaire el Wancharissi de Tissemsilt, 94p, Algérie
2. **AECOM-Tecsult, 2010**-Étude du cadastre des zones humides. (2010). Caractérisation environnementale (Composante 3) et Actions prioritaires et scénarios tendanciels et alternatifs (Composante 4).
3. **Aewa et Pnue., 2005**-Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs.
4. **Aewa, 2004**-Voies de migration AEWA-GEF. Site web: www.Wetlands.org.
5. **Affre G, 1976**-Quelques réflexions sur les méthodes de dénombrement d'oiseaux par sondages (IKA et IPA) : une approche théorique du problème. *Alauda*, 44 : 387-410.
6. Agence Nationale des Barrages et Transferts (**ANBT, 2020**).
7. Agence Nationale des Barrages et Transferts (**ANBT, année inconnue**)
8. **Andi, 2013**-Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
9. **Anonyme, 2005**-Grippe aviaire. Site web <http://www.agriculture.gouv.fr/spip/>.
10. **Anonyme, 2010**-Liste alphabétique des oiseaux protégés.5ème édition-octobre2010, Bruxelles.
11. **Anonyme, 2017**-Rapport de recensements des oiseaux d'eau dans la Wilaya d'El-Oued entre 1999 et 2017. Conservation des forets de la Wilaya d' El-Oued. Badji-Mokhtar Annaba.
12. **Baaziz,B ,2011**-statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco complexe de zones humides des Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie).
13. **Barbier Eb, Acreman M et Knowler D., 1997**- Evaluation économique des zones humides guide à l'usage des décideurs et planification, Bureau de la convention de Ramsar, Gland Suisse, 143p.
14. **Bellatreche M, 2007**- Liste des principales espèces d'oiseaux d'eau fréquentant.
15. **Benkaddour S., 2010**-Approche écologique des zones humides et des oiseaux d'eau de la région d'El-Oued. Mémoire d'ingénieur d'état en Agronomie. Ecole supérieure El-Harrach. 62 p
16. **Benyakoub S ; 2000**-Diagnose économique de l'avifaune du parc national d'El Kala. Synthèse, N°7, juin 2000.publication de l'université d'Annaba.
17. **Bernand G et Girardin S., 2011**-Travaux en zones humides : vade-mecum des bonnes pratiques. Fédération des conservatoires d'espaces naturels. Ed 2. P75.
18. **Blondel G, 1979**-Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 pages.
19. **Blondel J., Ferry C.et Frochot B, 1970**-La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, 38:55-71.
20. **Bolduc, F., , Afton, A. D. 2004**- Relationships of wintering waterbirds with invertebrates, sediments and hydrology of coastal marsh ponds. *Waterbirds*, 27, 338-3
21. **Bouzegag, A. 2008**-Inventaire et écologie de l'avifaune aquatique du Lac Ayata (wilaya d'El-Oued). Thèse de Magister en Ecologie et génie de l'Environnement. Université du 08 mai 1945, Guelma. 79p.
22. **Brenda X., 2008**-Etude conjuguée géochimique /hydrologique des relations nappe- rivière dans une zone humide: cas de la zone humide alluviale de mannequin, France. Thèse doctorat. Université TOULOUSE III - paulsabatier .France. P243.

23. **Bullock, A-Gilman, K., McCartney, M., Waughray, D., Blyth, K., and Andrews, A., 1998**-Hydrological strategy to develop and manage African wetland resources for sustainable agricultural use.
24. Bureau national d'études pour le développement rural (**BNEDER**) -2008.
25. **Chalabi B, 1990**-Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de l'avifaune : cas du lac Tonga (parc national d'El-Kala). Thèse de Magister, INA. 133p.
26. **Chekchaki, S, 2012**-Caractérisation morpho-analytique des sols des aulnaies.
27. **Chenchouni H, 2007**-Diagnostic écologique d'un site proposé Ramsar : Chott de Djendli (Batna-Algérie). Mém. Ing. Eco. Univ. Batna. 17-18, 43-44, 92p.
28. **Chenchouni, 2007**- Zones humides et biodiversités - Classification et typologie des zones humides du Bas-Sahara algérien et caractérisation de la biocénose du Lac Ayata (Vallée d'Oued Righ). Ed. Editions Universitaires Européennes, Allemagne, 152 p.
29. **Chillasse I., Dakki m., et Abbassi m., 2001**-Valeurs et fonctions écologiques des zones humides du Moyen Atlas (Maroc). Sedepara el Estudio de los Humedales Mediterráneos. vol. 17. no 1. 139-146 p.
30. **Conservation des forêts de Tissemsilt, 2011**-Conservation de Forêts de la Wilaya de Tissemsilt, inter perss, avec le conservateur des forêts Taleb Abderrahmane, Djazairs, www.djazairss.com/aps/103973
31. **Conservation des forêts de Tissemsilt, 2013**-Conservation de Forêts de la Wilaya de Tissemsilt, inter perss, avec le chef service journ, Ennahar, www.ennaharonline.com
32. **Cramp, S, et Simmons, 1977**-Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.d'hiver, Camargue, Canards et Foulques. Centre ornithologique du Gard. 369 p.
33. **Cucherousset, J, 2006**-Rôle fonctionnel des milieux temporairement inondés pour l'ichtyofaune dans un écosystème sous contraintes anthropiques : approches communautaire, populationnelle et individuelle. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 278 p.
34. **Dajoz, R, 1971**-Précis d'écologie. 2ème édition. Dunod. Paris. 434p.
35. **De Smet, K., 1989**. Distribution and habitat choice of larger mammals in Algeria with special reference to nature protection. Doctorat, Rijksuniversiteit Gent. 355 p. + cartes.
36. **Dendane S et Moulay Z, 2016**-Contribution à l'étude de l'avifaune aquatique du barrage koudiet Rosfa wilaya de Tissemsilt, Mémoire Master, université Ibn khaldoun-Tiaret, 63p, Algérie
37. **Direction Générale Des Forêts, 2006**-.zones humides en Algérie. Doc Poly. (DGF). 15 p.
38. **Direction générale des forêts, 2016**-stratégie nationale de gestion écosystémique des zones humides d'Algerie, 71p.
39. **Djardini, L, 2019**-revue éditée par le parc national de Theniet El Had, Atlantica N°09.
40. **Djouadi b.f., 2011**-Recherche sur la dimension humaine dans la conservation des écosystèmes la custrs cas de Chott Merouane et Oued Khrouf , daïra de Meghaier, Wilaya d'El-Oued ,Algérie. Thèse de Magister en sciences agronomiques. Université Biskra. 65p
41. **Dodman T, 1997**-Stratégie préliminaire pour le suivi des oiseaux d'eau en Afrique. Wetlands International-Publication n° 43. Wageningen, Pays-Bas. 178 p.
42. **Dorst G, 1950**- Les migrations des oiseaux. Petite bibliothèque payot, 430 p.
43. **Dunn, Y, 2006**-Surveillance des populations d'oiseaux dans de petites zones géographiques. Publication spéciale. Service canadien de la faune.

44. **E.N.HYD, .ENERGOPROJEKT, 1992**-Analyse des ressources en eau, hydrologie , Rapport du projet : Etude de l'aménagement Hydro Agricole de la plaine d'EL-Tarf (Volume I.C.1), AGID 70p.
45. **Etchecopar, r.d. Et Hüe, f. 1964**-Les Oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries. Ed. Boubée, Paris.606 p.
46. **Filter R et Roux F, 1982**- Guide des oiseaux, sélection du readers Digest, 493p.
47. **Fustec E. Frochot B, 1996** -Les fonctions et valeurs des zones humides, Laboratoire degéologie appl. Paris VI, Lab. Ecologie de Dijon, agence de l'eau Seine-Normandie. Rapport inédit. glutineuses du complexe lacustre (Parc National d'El Kala). Thèse de Magister. Université.
48. **Hammouda N, 2013**-Contribution à l'étude de l'effet de l'action anthropique sur les zones humides du sud-est du Sahara. Université Kasdi Marbah. Ouargla.
49. **Heim de balsac, H et Mayaud, N, 1962**-Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Paul Lechevalier, Paris.
50. **Heinzel , H, Fitter , R , Parslow , J, 1995**-Le guide Heinzel des oiseaux d'Europe : LES 848 Espèces d'Europe en 4000 dessins.
51. **Homci I, Hamidani S ,2019**-Analyse de la biodiversité de l'avifaune aquatique du lac Ayata entre 2013 et 2018, Master, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED,57p,Algérie.
52. **Houhamdi M et Samraoui B, 2002**-Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des oiseaux(Algérie).Alauda, 70,301-310.
53. **Hughes R.H. et Hughes J.S. 1992**- A directory of African Wetlands. IUCN, Gland
54. **Isenmann P. et Moali A, 2000**-Oiseaux d'Algérie/ Birds of Algeria. SEOF. 336p.
55. **Jacob P, 1981**-Mise à jour de l'avifaune algérienne. Le Gerflaut 71: 295-32.98.
56. **Jacob P., Clotuche E.,1999**- Inventaire et surveillance de la biodiversité : oiseaux.Aves.
57. **Jarry G., 1988**-Les migrations d'oiseaux. Bulletin mensuel de l'O. N. C, n°127, pp : 5-9
58. **Johnson, A. et Cézilly, F. 2007**-The Greater Flamingo. T et AD Poyser, London. 328 p.
59. **Kantrud, H. A., ; R. E. Stewart, 1984**- Ecological distribution and crude density of breeding birds on prairie wetlands. J. Wildl. Manage. 48: 426-437.
60. **Koohafkan, P., Nachtergaele, F., et Antoine, J., 1998**-Use of agro-ecological zones and resource management domains for sustainable management of African wetlands. Wetland Characterization and Classification for Sustainable Agricultural Development, FAO/SAFR, Rome.
61. **Kowalski, K. et B. Rzebik-Kowalska, 1991**-Mammals of Algeria. Polish Acad. Sci., Wroclaw. 370 p
62. **Ksouri O, 2006**-Étude rétrospective de l'influenza aviaire dans le monde depuis l'année 2003. Thèse Ing. Centre universitaire El-Tarf. Institut des Sciences Vétérinaires. 75 p.
63. **Lafferere M, 1968**- Observation ornithologique dans le Tassili des Ajjers. Alauda. 260-398.
64. **Le Hir P., 2005**-Les oiseaux migrateurs propageront-ils la grippe aviaire ? -Le Monde2005. Site web : WWW.google.com.
65. **Ledant, J.P., J.P. Jacob, P. Jacobs, F. Malher, B. Ochando et J. Roché, 1981**-Mise à jour de l'avifaune algérienne. Gerfaut 71 : 295-398.
66. **Lefevre, 1999**-Rapport scientifique sur les données à prendre en compte pour définir les modalités d'application des dispositions légales et règlementaires de chasse aux oiseaux

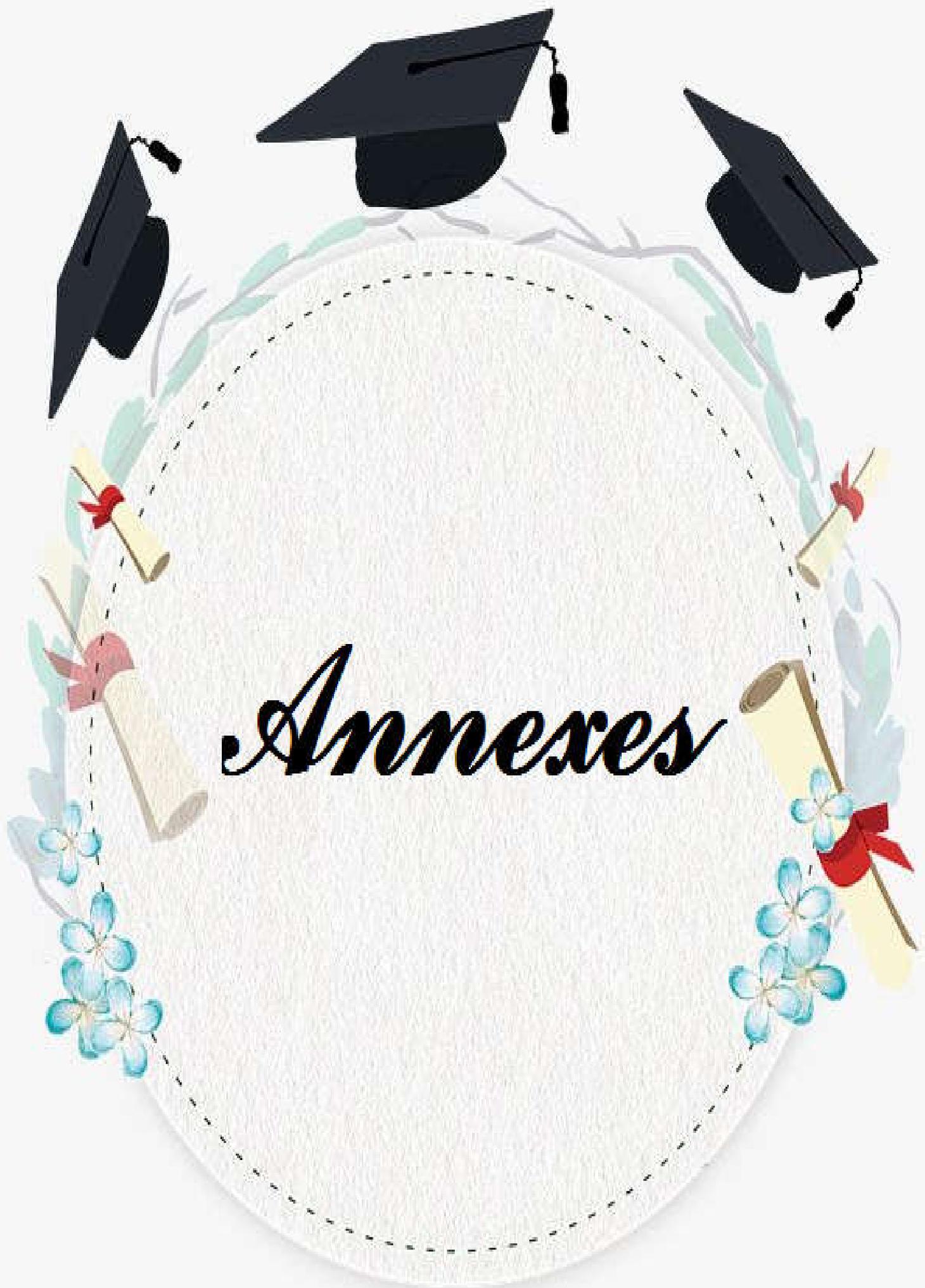
- d'eau et oiseaux migrateurs en France. Rapport MNHN.les zones humides algériennes (à paraître), 12 p Mars 2006. 74 p.
67. **Legendre, I et Legendre, P., 1979**-Ecologie numérique: la structure des données écologiques Tome 2. Masson. 255 p.
 68. L'Union internationale pour la conservation de la nature (**L'UICN, 2021**) www.conservation-nature.fr > Écologie.
 69. **Mckinney, D. F. 1965**- Spacing and chasing in breeding ducks. Wildfowl Trust 16th Ann Rep.: 92-106.
 70. **MNHN/ONC., 1989**-Répartition et chronologie de la migration pré-nuptiale et de la reproduction en France des oiseaux d'eau gibier. Rapport Oiseaux migrateurs... un engagement international. Brochure OMPO, France, 15 p.
 71. **Moreau R. E, 1966**- The Bird Faunas of Africa and its Islands. Pp. x + 424; photographs, maps and text-figures. New York and London: Academic Press. price 100 s.
 72. **Moulay K, 2011**-Analyse de la chronologie d'occupation de la zone humide Dayet el Ferd par les oiseaux d'eau.
 73. **Mullarney, K., Svensson, L., Zatterström, D. et Grant, P.J. 1999**-Collins bird guide: the most complete field guide to the birds of Britain and Europe. — HarperCollins, London, UK
 74. **Natagora, 2013**-Recensements hivernaux d'oiseaux d'eau : Notice à l'attention des collaborateurs (Aves - novembre 2013 http://www.aves.be/fileadmin/RHOE_notice_2013.pdf)
 75. **Office National de la Chasse (ONC., Sans date)**-Introduction à la gestion des oiseaux d'eau et des zones humides, utilisation des zones humides par les anatidés. Office National de la Chasse. Doc-poly. 26 p.
 76. **Oliveira, F. R. A. ; Oliveira, F. A. ; Guimarães, I. P. ; Medeiros, J. F. ; Oliveira, M. K. T. ; Freitas, A. V. L. ; Medeiros, M. A., 2009**- Emergency of seedlings of *Moringa oleifera* Lam irrigated with water of different levels of salinity. Biosci. J., 25 (5): 66–74
 77. **Osterwoldt R, 1986**-Les accords internationaux, Naturopa, N° 54, pp : 19-31.
 78. **Oudihat K., 2011**-Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide de Dayat El Ferd (Tlemcen). Thèse de Magister En Ecologie et Biologie des Population. Université Tlemcen. 92p.
 79. **Paracuellos M. and Tellería J.L. 2004**- Factors affecting the distribution of a waterbird community: the role of habitat configuration and bird abundance. *Waterbirds* 27: 446–453.
 80. **Portrier B., 2001**-Rapport de mission au parc national du delta du Saloum (Sénégal) du 13/01 au 03/02/2001.
 81. **Pöysä, 1989**-Foraging patch dynamics in the Teal (*Anas crecca*): effects of sociability.
 82. **Ramade F., 2008**-Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. DUNOD, Paris, France. 1, 181-182, 145, 546, 647p.
 83. **Ramsar., 2013**-Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971).6e Edition. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland ; Suisse. 120 p.
 84. **Rapinel, S., 2012**-Contribution de la télédétection à l'évaluation fonctionnelle des zones humides : de l'observation à la modélisation prospective. Thèse de doctorat, Université de Rennes2, 18 p.
 85. **Rebelo, L.-M., McCartney, M.P, et Finlayson, C.M., 2010**-Wetlands of Sub-Saharan Africa: distribution and contribution of agriculture to livelihoods. *Wetlands Ecology and Management*, 18 (5), 557–572.

86. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2013-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
87. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2014-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
88. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2015-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
89. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2017-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
90. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2018-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
91. Réseau national des observateurs ornithologues algériens, (RNOOA), 2021-rapport final du dénombrement international des oiseaux d'eau.
92. Rouag, R., S. Benyacoub, L. Luiselli, H. El Mouden, G. Tiar et C. Ferrah, 2007- Population structure and demography of an Algerian population of the tortoise, *Testudo graeca*. *Animal Biology*, Vol. 57, No 3, 267-280.
93. Rousseau E, 2006-Dossier grippe aviaire, psychose victimes migratrices. *L'oiseau magazine* n° 81. Doc PDF. pp : 45.
94. Ruger A., Prentice C et Myrfyn O., 1987- Résultats des dénombrements internationaux d'oiseaux d'eau du B.I.R.O.E. 1967 – 1983, Importance et évolution numérique des populations de canards, Cygnes et Foulques d'après les dénombrements de Janvier dans la paléarctique occidentale. Publication Spéciale B.I.R.O.E., N°6.F. 161p.
95. Saifouni A, 2009-Etat des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie- Description et cartographie de l'habitat de l'avifaune aquatique nicheuse du lac Tonga (Parc National d' El-Kala). Thèse. Magister. Sci.Agr., E.N.S.A., El Harrach, Alger, 255 p. Afrique-Eurasie (AEWA) -1995-2005 -Dix années au service des oiseaux d'eau.
96. Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt-(année inconnue).
97. Seyrig R 2007-Fiscalité et protection des zones humides ; Mém. de fin d'études université Lyon 2, Institut d'études politique, 120p. disponible sur: www.stats.environnement.developpementdurable.gouv.fr/zoneshumides/ouvragesetrappports_23.pdf. consulté le 15.12.2009.
98. Skinner G, 1984-Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Ed. MedWet, Tour du Valat. Arles, France. 178 p.
99. Skinner J.; Zalewski S., 1995-Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéenne. "Conservation des zones humides méditerranéenne "J. Skinner et AJ. (eds).J Crivelli MedWet-tour du Valat n° 2 ,78 p
100. Smart, M., 1996-The Ramsar Convention: Its role in conservation and wise use of wetland biodiversity. In: *Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The role of the Convention on Wetlands in the Conservation and Wise Use of Biodiversity*. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland, and Ministry of Environment and Forests, New Delhi, India. 18–31
101. Tamisier A. et Dehorter O., 1999-Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier. D'hiver, Camargue, Canards et Foulques. Centre ornithologique du Gard. 369 p.
102. Tandjir L., 2011-Les Zones humides : Unité Environnemental Fondamentales. Ed :Alger : (O.P.U) Office des publications universitaires.1 Vol. 100 p.

- 103. Union international pour la conservation de la nature, L'UICN, 2009**-Rapport sur Evaluation de l'efficacité de gestion d'un échantillon de sites RAMSAR en Afrique de l'Ouest. 67 p.
- 104. Viallard J., 2012**-La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau : amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en oeuvre des mesures compensatoires zones humides ». Faculté des sciences et techniques-filière eau et environnement. Mémoire magister. Université de limoges. P129.
- 105. Voos K. H., 1960**-Atlas of European birds. Ed Nelson. London.
- 106. Yoann J et Michelott L et Simon L., 2006**-Les fonctions des zones humides: synthèse bibliographique. Ecosphère / agence de l'eau RMC. Document de travail. P132.
- 107. Zaafour Med D., 2012**-Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la région d'El-Tarf. Thèse de Magister Ecologie et environnement. Université Badji Mokhtar Annaba. 166 p.
- 108. Zadri A, 2009**-Contribution à l'étude phytosociologique de la végétation aquatique du Lac des oiseaux. Mém. ing. agr. E.N.S.A., El-Harrach. Alger. 52p
- 109. Ziane N, 1999**-Le peuplement d'Anatidés hivernants dans la région d'elkala: Chronologie d'hivernage et rythmes d'activités. . Thèse magister. Univ d'Annaba. 36p.

Sites web

- 110.**(site web01) : www.garminguatemala.com
- 111.**(site web02) : www.ornithomedia.com
- 112.** (site web03) : www.m.ipernity.com
- 113.** (site web04) : www.oiseaux.net



Annexe N° 02: Effectif et taux des différents taxons (genres et espèces) inventoriés dans le site.

Familles	Nombre des genres	Pourcentage %	Nombre des espèces	Pourcentage %
SCOLOPACIDAE	6	14,28%	11	18,96%
ARDEIDAE	7	16,66%	8	13,55%
ANATIDAE	2	4,76%	7	11,86%
CHARADRIIDAE	4	9,52%	5	8,47%
RALLIDAE	4	9,52%	4	6,77%
LARIDAE	2	4,76%	4	6,77%
PODICIPEDIDAE	2	4,76%	2	3,38%
THRESKIORNITHIDAE	2	4,76%	2	3,38%
RECURVIROSTRIDAE	2	4,76%	2	3,38%
STERNIDAE	2	4,76%	2	3,38%
FALCONIDAE	1	2,38%	2	3,38%
ACCIPITRIDAE	1	2,38%	2	3,38%
PHALACROCORACIDAE	1	2,38%	1	1,69%
CICONIIDAE	1	2,38%	1	1,69%
PHOENICOPTERIDAE	1	2,38%	1	1,69%
GRUIDAE	1	2,38%	1	1,69%
MOTACILLIDAE	1	2,38%	1	1,69%
MUSCICAPIDAE	1	2,38%	1	1,69%
PHYLLOSCOPIDAE	1	2,38%	1	1,69%
Total	42	100%	58	100%



Bécassine des marais®



Bécasseau cocorli®



Bécasseau de temminck®



Bécasseau minute®



Chevalier guignette®



Chevalier gambette®



Combattant varié®



Chevalier sylvain®



Courlis cendré®



Vanneau huppé®



Chevalier aboyeur®



Chevalier cul-blanc®



Barge à queue noire®



Pluvier doré®



Grand gravelot®



Petit gravelot®



Canard siffleur®



Canard souchet®



Canard chipeau®



Canard colvert®



Grus cendrée®



Sarcelle d'hiver®



Tadorne de belon®



Tadorne casarca®



Héron pourpré®



Grande aigrette ®



Crabier chevelu®



Aigrette garzette®



Blongios nain (site web 03)



Bihoreau gris®



Heron cendré®



Héron garde bœuf®



Spatule blanche®



Ibis Falcinelle®



Flamant rose®



Cigogne blanche®



Râle d'eau ®



Poule sultane®



Poule d'eau®



Foule macroule®



Grand cormoran®



Guifette noire®



Guifette moustac®



Mouette rieuse®



Goeland railleur®



Goeland leucophé®



Grèbe huppe®



Grèbe castagneux®



Faucon crécerelle®



Faucon kobez®



Bussard saint martin
(site web 04)



Bussard des roseaux®



Bergeronnette grise®



Gorge bleue à miroir®



Pouillot véloce®



Etourneau sansonnet®



Avocette élégante®



Echasse blanche®

Résumé:

Contribution a l'étude d'un inventaire de l'avifaune des zones humides de Tissemsilt (cas de barrage Bougara) :

Le recensement de l'avifaune aquatique au niveau du barrage Bougara s'est déroulé entre le mois de Février et Mai 2021. au cours de cette étude, nous avons utilisé la méthode de dénombrement exhaustif en comptant directement les oiseaux un par un, et pour faire ce processus nous avons utilisé un télescope long vu, appareil photo numérique, une paire de jumelles et guide ornithologique d'identification, ce qui nous a permis de révéler une richesse spécifique de 58 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 42 genres et 19 familles. Scolopacidae est la famille la plus abondante dans le site durant la période d'étude avec 11 espèces. L'année 2021 est la mieux abondants par d'avifaune aquatique. Le canard souchet était également l'espèce la plus dominante avec un effectif de 728 individus représenté en 2021. Blongios nain et Faucon kobez sont observés pour la première fois dans le site d'étude sans oublier nombreux individus bagués des espèces différentes.

Mots-clés: avifaune aquatique, les zones humides, barrage Bougara, Scolopacidae. Tissemsilt.

Abstract :

Contribution to the study of an inventory of the avifaune of the wetlands of Tissemsilt (Bougara dam case) :

The Bougara Dam Census of Aquatic Avifauna took place between February and May 2021. In this study, we used the exhaustive enumeration method by counting birds directly one by one, and to do this process we used a longview telescope, digital camera, a pair of binoculars and identification ornithological guide, which we revealed a specific richness of 58 species of waterbirds belonging to 42 genera and 19 families. Scolopacidae was the most abundant family in the site during the study period with 11 species 2021 was the most abundant year for aquatic avifauna. The Northern shoveler was also the most dominant species with a population of 728 individuals represented in 2021. Little bittern and Red-footed Falcon are observed for the first time in the study site, without forgetting many banded individuals of different species.

Keywords: wetlands, Bougara dam, waterbirds, Scolopacidae. Tissemsilt.

الملخص :

المساهمة في دراسة جرد طيور المناطق الرطبة في منطقة تيسمسيلت (حالة سد بوقرة).

تلخص دراستنا في تعداد واحصاء الطيور المائية على مستوى سد بوقرة (بلدية تيسمسيلت) في الفترة الممتدة ما بين فبراير ومايو 2021. وقد قمنا خلال هذه الدراسة باستعمال طريقة الاحصاء الكلي وهذا بالعد المباشر للطيور المشاهدة واحدا واحدا، وللقيام بهذه العملية استخدمنا منظارا. آلة تصوير، ودليل التعرف على الطيور، وهو ما مكننا من إحصاء ما مجموعه 58 نوعًا من الطيور التي تستوطن السد والتي تتوزع على 42 صنفا و 19 عائلة.

خلال فترة الدراسة ومن خلال الارقام المسجلة ظهر لنا أن عائلة الرزقائيات هي العائلة الأكثر وفرة في الموقع حيث سجلت 11 نوعا، كما أن البط ابو مجرف كان الأكثر تواجدا في الموقع بمعدل 728 طائرا. إضافة إلى ذلك فقد تم ملاحظة و لأول مرة نوعين جديدين من الطيور ويتعلق الامر بزوج من طائر العويسق الأحمر بالإضافة الى طائر الواق الصغير. دون أن ننسى العديد من الطيور المحجلة التي زارت الموقع بالتزامن مع دراستنا وفي الاخير قد خلصنا الى أن سنة 2021 هي الأكثر وفرة للطيور المائية من حيث التنوع.

الكلمات المفتاحية: الطيور المائية، المناطق الرطبة، سد بوقرة، الرزقائيات، تيسمسيلت.