



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



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المركز الجامعي أحمد الونشريسي - تيسمسيلت-

Centre Universitaire El Wancharissi de Tissemsilt

Institut des Sciences et Technologies

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Ecologie et Environnement

Option: Protection des Ecosystèmes

Thème

STATUT ET ECOLOGIE DE L'AVIFAUNE AQUATIQUE AU BARRAGE BOUGARA DANS LA REGION DE TISSEMSILT

Présenté par :

Mr. ACHAR Mohamed Amine

Mr. BETTEKA Souleyman

M^{lle}. MEKTOUT Soumia

Devant les membres de jury :

Mr. DRIZI Nadjia	MAB	C.U.	Tissemsilt	Président
Mr. CHOUHIM Kadda M ^{ed} A	MCB	C.U.	Tissemsilt	Examineur
Mme. MESBAH Amel	MCB	C.U.	Tissemsilt	Encadreur
Mlle.HALLAL Nouria	MCB	C.U.	Tissemsilt	Co-Encadreur

Année universitaire : 2018-2019

Remerciements

*Tout d'abord, tout louange à **ALLAH** qui nous a éclairé le
Chemin du savoir et notre grand salut sur le premier éducateur
notre prophète **Mohamed**.*

*Nous remercions chaleureusement notre encadreur
Madame **MESBAH Amel** pour ses aides précieuses,
Ses orientations et ses conseils.*

*Nous adressons nos vifs remerciements et nos sincères
gratitudes à tous nos enseignants.*

*Nous remercions Monsieur **OUELD AMARA Omar** et
Monsieur **MAIRIF Mouhamed** et Monsieur **MESSAH Nadjib**
et Monsieur **MEZIANE Boualem**.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à : A mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie. Mes sœurs. A mes tontons et mes tantes,et toute ma famille, et mes amis, A celui que mes collègues et qui m'a soutenue tout au long de la réalisation de ce travail:

Amine, Soumia,youssef,souhila, et meriem.

Enfin, je dédie ce modeste travail à tous qui ont contribué de proche et de loin pour la réalisation de mon mémoire.

souleyman

Dédicace

Je dédié ce travail : A mes très chers parents, Chaque ligne de cette thèse, chaque mot et chaque lettre vous exprime la reconnaissance, le respect, l'estime et le merci d'être mes parents. A mes frères et mes sœurs et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. A mes proches, ma chère femme Abir, et mes collègues; Souleyman, Youcef, Soumia , et Souhila pour leur patience, soutien, et leurs sentiments d'amour aux moments les plus difficiles, je vous souhaite une vie plein de succès, de joie et de bonheur. Que dieu vous garde et illumine vos chemins. A mes meilleurs amis sans exception. Merci pour les très bons moments qu'on avait partagés ensemble, je vous aime tous. A mes enseignants durant toute ma carrière scolaire et universitaire.

AMINE

Dédicace

*Je dédie ce mémoire à toute ma famille, A mes très chers
parents , mes sœurs.*

*et mes collègues : SOULEYMAN , SOUHILA, AMINE, FATIMA,
YOUSSEF, SIHEM et SAMIA.*

*A tous mes amis que je n'ai pas cités et à tous ceux qui me
connaissent, qu'ils trouvent à travers ce travail ma
sincère reconnaissance.*

*Enfin, je dédie ce modeste travail à tous qui ont contribué
de proche et de loin pour la réalisation de mon mémoire.*

Résumé

Notre étude est une contribution à la connaissance de la phénologie des oiseaux d'eaux dans le barrage du bougara dans le cadre d'une étude de dénombrement avec l'identification de leur statut.

Dans ce travail sur l'avifaune aquatique du barrage bougara, nous présentons les résultats recueillis à travers le dénombrement des oiseaux d'eau, qui s'étalent de 15 mai jusqu'au 20 juin 2019. Les résultats on montré que cette zone est fréquentée d'un total de 26 espèces appartenant à 11 familles avec un effectif de 2160 individus. L'effectif maximal est dénombré le 20 juin représenté par 1025 individus.

Pour les espèces qui fréquentent ce site, on a enregistrées les statuts suivants ; 18 espèces enregistrées comme individus seul ,08 espèces enregistrées comme statuts en couple, 08 espèces sont enregistrées comme statuts avec les poussins et le statut individu incubateur, est absent.

Mots clés: barrage bougara, oiseaux d'eau, phénologie, statut, l'avifaune aquatique.

ملخص:

دراستنا هي مساهمة في معرفة التغيرات الموسمية التي تطرأ على الطيور المائية بسد بوقارة من خلال التعرف عليها، فرزها، وتحديد وضعيتها في بيئة عيشها. في هذا العمل المتعلق بحياة الطيور المائية لسد بوقارة نقدم أهم النتائج المتحصل عليها بعد عملية جرد هذا النوع من الطيور في الفترة ما بين 15 ماي الى 20 جوان 2019 . حيث أظهرت النتائج أن هذه المنطقة يتردد عليها إجمالي 26 نوعا ينتمون إلى 11 عائلة، بتعداد يصل إلى 2181 فرد، هذا وقد بلغ التعداد الأقصى المحصل عليه يوم 20 جوان 2019 : 1025 فرد. بالنسبة للأنواع التي تتردد على هذا الموقع تم تسجيل 18 نوعا بنمط عيش انفرادي، 08 أنواع بأسلوب عيش زوجي، 08 أنواع مع الفراخ، كما لم تتم تسجيل أي حالة في وضعية حضانة.

الكلمات المفتاحية: سد بوقارة، الطيور المائية، التغيرات الموسمية، وضعيتها في بيئة عيشها.

Abstract :

Our study is a contribution to know the phenology of water birds at the bougara barrage as part of counting and identification study of their status. In this aquatic birdlife work of bougara barrage , we present this results collected from counting the water birds from the 15th of may to the 20th of june 2019 . This results showed that this area is attended a total of 26 species belonging to 11 families with a number of 2160 individuals. The maximum number is counted on June 20 represented by 1025 individuals.

For the species that attend this place , we marked down these status ; 18 species saved as single individuals , 08 species as couples , 08 species are registered as individuals with their chicks . The incubator status were absolutely absent.

Key words: bougara barrage, water birds , phenology , status ,aquatic birdlife.

Liste des abréviations

ACL	Agglomération chef-lieu
ANBT	Agence Nationale des Barrages et Transferts
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
BDZHA	Base de données relationnelles sur les zones humides d'Algérie
CET	Centre d'enfouissement technique
CW	Chemin de wilaya
DSA	Direction du Service Agricole de la Wilaya
EAC	Exploitation agricole en commun
EAI	Exploitation agricole individuelle
DGF	Direction Générale des Forêts
ITGC	Institut Technique des Grandes Cultures
MATET	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme
MedW	et Initiative Méditerranéenne de la Convention Ramsar pour les Zones Humides
PNDA	Programme National de Développement Agricole
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
RN	Route nationale
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIG	Système d'information géographique
SIGZHA	Système d'information géographique sur les zones humides d'Algérie
SRAT	Schéma régional d'aménagement du territoire
STEP	Station de traitement des eaux usées
UICN	Union Mondiale pour la Nature
UF	Unité fourragère
ZET	Zone d'extension touristique

Liste des figures

Figure 01 : Localisation de la zone humide du Barrage Bougara.....	32
Figure 02 : Déclivité des versants sur le bassin versant du Barrage Bougara.....	37
Figure 03 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	42
Figure 04 : Climagramme D'EMBERGER pour la période (2006-2016).....	43
Figure 05 : Spectre biogéographique de l'avifaune du réservoir du Barrage Bougara.....	46
Figure 06 : représente une carte de localisation des stations d'étude (Google earth 2019).....	57
Figure 07 : représente les espèces enregistrées à barrage bougara.....	58
Figure 08 : représentation de la totalité des espèces observées au site d'étude.....	61
Figure 09 : représentation des espèces observées à la station01.....	62
Figure 10 : représentation des espèces observées à la station 02.....	62
Figure 11 : représentation des espèces observées à la station 03.....	63
Figure 12 : représentation des espèces observées à la station 04.....	63
Figure 13 : représente l'abondance des espèces en termes d'effectifs au barrage bougara.....	64

Liste des photographies

Photographie 01 : représente le réservoir du Barrage Bougara.....	33
Photographie 02 : Champ de blé sur les rives du réservoir du Barrage Bougara.....	34
Photographie 03 : Activité de pêche dans le réservoir du Barrage Bougara.....	35
Photographie 04 : Activités agricoles pratiquées sur des pentes de forte déclivité dans le sous .bassin versant du Barrage Bougara.....	39
Photographie 05 : Un Télescope.....	53
Photographie 06 : Une jumelle.....	53
Photographie 07 : Un appareil photos.....	53
Photographie 08 : Un Guide Ornithologie.....	53
Photographie 09 : Un Télescope.....	54
Photographie 10 : Une embarcation.....	54

Liste des tableaux

Tableau 01 : Population active selon les secteurs d'activité.....	36
Tableau 02 : Caractéristiques des dénivelées dans le sous-bassin versant du Barrage Dahmouni.....	38
Tableau 03 : Caractéristiques climatiques du bassin versant du Barrage Bougara.....	38
Tableau 04 : Température moyenne annuelle observée sur le bassin versant barrage bougara ..	40
Tableau 05 : Les précipitations moyennes mensuelles varient de 5 mm en juillet à 59 mm en janvier.....	41
Tableau 06 : évapotranspiration du bassin versant du Barrage Bougara.....	41
Tableau 07 : Oiseaux d'eau recensés dans la zone humide du Barrage Bougara	44
Tableau 08 : Mammifères terrestres fréquentant la région du Barrage Bougara.....	47
Tableau 09 : Amphibiens fréquentant la région du réservoir du Barrage Bougara.....	48
Tableau 10 : Espèces de poissons fréquentant le réservoir du Barrage Bougara.....	49
Tableau 11 : Description de la végétation naturelle de la zone humide du Barrage Bougara....	49
Tableau 12 : représente le statut phénologique des espèces enregistré au barrage bougara.....	59
Tableau 13 : représente le statut écologique des espèces enregistré au barrage bougara par nous-mêmes.....	60

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Dédicace

Dédicace

Résumé

ملخص:

Abstract

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des photographies

Liste des tableaux

Sommaire

Introduction 1

Chapitre I : MODELES BIOLOGIQUES

1. Oiseaux d'eau 5

1.1. Définition des oiseaux d'eau 5

1.2. Migration des oiseaux d'eau 5

1.3. Dénombrement des oiseaux d'eau 6

1.3.1. Intérêt du dénombrement des oiseaux d'eau 7

1.3.2. Dénombrement des oiseaux d'eau en période d'hivernage 8

1.3.2.1. Dénombrement exhaustif ou systématique 8

1.3.2.2. Estimation des effectifs (Estimation par parties) 8

1.3.3. Méthode des pourcentages 9

1.3.3.1. Comptage aérien : 9

1.3.4. Dénombrement des oiseaux d'eau en période de nidification : 9

2. Les modèles biologiques recensés au site 9

2.1. Aigrette garzette *Egretta garzetta* 9

2.2. Bécasseau cocorli *Calidris ferruginea* 10

2.3. Bécasseau minute *Calidris minuta* 10

2.4. Bécasseau variable *Calidris alpina* 10

2.5. Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax* 10

2.6. Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	11
2.7. Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	11
2.8. Chevalier aboyeur <i>Tringa nebularia</i>	12
2.9. Chevalier sylvain <i>Tringa glareola</i>	12
2.10. Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	12
2.11. Crabier chevelu, <i>Ardeola ralloides</i>	13
2.12. Échasse blanche, <i>Himantopus himantopus</i>	13
2.13. Foulque macroule <i>Fulica atra</i>	14
2.14. Gallinule poule d'eau, <i>Gallinula chloropus</i>	14
2.15. Grande aigrette <i>Egretta alba</i>	15
2.16. Grèbe castagneux <i>Tachybaptus ruficollis</i>	15
2.17. Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i>	16
2.18. Guifette noire <i>Chlidonias niger</i>	17
2.19. Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	17
2.20. Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i>	18
2.21. Mouette rieuse <i>Larus ridibundus</i>	18
2.22. Petit Gravelot <i>Charadrius dubius</i>	18
2.23. Sarcelle marbrée, <i>Marmaronetta angustirostris</i>	19
2.24. Sterne caugek, <i>Sterna sandvicensis</i>	19
2.25. Tadorne casarca <i>Tadorna ferruginea</i>	19
2.26. Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	20
3.1. Le programme de l'Union Mondiale pour la nature (UICN) :.....	20
3.2. Le Fond Mondial pour la Nature (W.W.F - World Wildlife Fund for Nature) :.....	20
4.3. La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES) :.....	21
3.4. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S).....	21
3.5. L'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique – Eurasie (AEWA) :.....	21
3.6. Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental (OMPO) :.....	21
3.7. Wetlands International :.....	21
3.8. MedWet (Mediterranean Wetlands), zones humides méditerranéennes :.....	22
3.9. La convention de Ramsar :.....	22
3.10. La liste Ramsar des zones humides d'importance internationale :.....	23
3.11.1. La classification Ramsar :.....	23
Chapitre II : Le site d'étude : présentation et description	
1. Les Zones Humides.....	25
1.1. Définitions et reconnaissance pratique des zones humides.....	25
1.1.1. Définitions.....	25
1.1.2. Reconnaissance pratique :.....	26

1.2. Les Zones Humides d'Algérie.....	27
1.2.1. Etat des connaissances sur les zones humides algériennes	27
1.2.1.1. Sur le plan international	27
1.2.1.2. Sur le plan national.....	29
2. La zone de Tissemsilt.....	30
2.1. Situation géographique.....	30
2.2. Le relief	30
2.3. Le climat.....	31
2.4. Hydraulique.....	31
3. BARRAGE BOUGARA	31
3.1. Présentation	31
3.2. Géologie et géomorphologique	32
3.3. Description	33
3.3.1. Description de la zone humide	33
3.3.2. Description du bassin versant du Barrage Bougara	34
3.4. Situation socioéconomique	34
3.4.1. Caractéristiques socio-économiques de la zone humide du Barrage Bougara.....	34
3.4.2. Caractéristiques socio-économiques	35
3.4.2.1. Activités économiques	35
3.5. Les paramètres physiques descriptifs.....	36
3.5.1. Caractère pédologique.....	36
3.5.2. Zones à risque.....	37
3.5.4. Caractère Hydrologique	39
3.5.5. Caractère Hydrographique	39
3.5.6. Caractère Bathymétrique.....	40
3.5.7. Le cadre climatologique	40
3.5.7.1. Température	40
3.5.7.2. Précipitations.....	40
3.5.7.3. Vent	41
3.5.7.4. L'évapotranspiration	41
3.6. Bioclimat	41
3.6.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	41
3.6.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER	42
3.7. Diversité biologique de site étude	43
3.7.1. Le cadre faunistique	43
3.7.1.1. Avifaune	43
3.7.1.2. Mammifères	46
3.7.1.3. Amphibiens et reptiles.....	47
3.7.1.4. Ichtyofaune (aquaculture)	48

3.7.2. Le cadre floristique.....	49
Chapitre III : Matériel et méthodes	
1. Matériel utilisées	52
2. Technique d'échantillonnage	54
2.1. Dénombrements	54
2.2. Modalité d'occupation spatiale des oiseaux d'eau.....	55
2.3. Méthodes d'échantillonnage	55
Chapitre IV: Résultats et discussion	
1. Résultat.....	57
1.1. La localisation des stations de site d'étude	57
1.2. les espèces enregistrées à barrage bougara :	58
1.3. Le statut phénologique des espèces recensées au barrage bougara :.....	58
1.4. La richesse spécifique du barrage bougara :	61
1.5. La richesse de chaque station	62
2. Discussion :	65
Conclusion.....	67
Référence et Bibliographie.....	69
Annexe	

Introduction

Introduction

Les zones humides sont écologiquement de grande valeur en raison de leur diversité biologique et de leur importante productivité (Whittaker Et Likens, 1973; Gibbs, 1993); (Casado Et Montes, 1995), avec aussi globalement des espèces aviaires menacées (avec risque d'extinction) qui sont dépendantes de ces écosystèmes (Green, 1996), ainsi que leur valeur économique, sociologique qui est aujourd'hui largement admise (Skinner Et Zalewski, 1995).

En effet, elles représentent des habitats d'hivernage et de reproduction qui se caractérisent par une grande diversité d'oiseaux, constituant également des escales indispensables à leur migration (Mohamed Et Al, 2008). Mais ces biotopes sont naturellement inégaux au sein du paysage terrestre, effet aggravé par la fragmentation de l'habitat et la perte due à l'action humaine (Mariano, 2006).

La Convention de Ramsar adopte une optique large pour définir Les zones humides sont des :« étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ». L'Algérie qui présente une configuration géographique caractérisée par une série de grands ensembles physiques composés de montagnes, Hauts plateaux, plaines et déserts, possède une grande diversité de paysages, d'habitats et d'écosystèmes qui font d'elle un pays attractif au plan touristique et singulier au plan de la diversité biologique. Parmi toutes ces richesses, il faut noter, au plan typologie, la grande diversité de zones humides avec des particularités propres à chacune d'elles (DGF, 2006).

La régression des zones humides dans le monde a été l'occasion de mesurer leur importance, pour le maintien de la biodiversité ; éléments indispensables aux bio-équilibres, elles jouent un rôle tampon dans la régulation des eaux pluviales (réserve d'eau exploitable par l'homme) et un rôle de régulateur méso climatique, en plus du rôle de banque de gènes et de réserve biologique.

En outre, ces zones humides représentent à l'échelle de tout le globe, une source non négligeable de revenus, pour une population croissante, et ont de ce fait une importance socio-économique significative pour les populations locales. (Saifouni,A, 2009).

L'Algérie est riche en zones humides, qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Ces milieux jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et constituent

Introduction

également un habitat privilégié pour une flore et une faune importante, particulièrement les oiseaux d'eau migrateurs, dont ils constituent des quartiers d'hiver importants pour de nombreuses espèces. Dans la mesure où ces zones humides n'ont pas été drainées ou détruites, elles attirent régulièrement un grand nombre d'Anatidés et de Foulques, qui trouvent là, de bonnes conditions pour hiverner (Isenmann et Moali., 2001).

Les principales zones humides algériennes qui se situent sur les 2 grandes voies de migration du Fly-Way international de l'atlantique Est et de l'Algérie du Nord, jouent un important rôle de relais entre les deux obstacles constitués par la mer Méditerranée d'une part, et le Sahara d'autre part pour la faune migratrice (DGF, 2006).

L'Algérie, qui a ratifié la Convention de Ramsar en 1982, se préoccupe de la sauvegarde et la gestion rationnelle de ces milieux, et cherche à en connaître les aspects socioéconomiques. A l'heure actuelle, le problème des zones humides est souvent pris en charge par les scientifiques, qui se préoccupent de leur préservation et de l'utilisation rationnelle et durable de ces ressources. (Saifouni,A, 2009).

L'ornithologie de l'Afrique du nord est mal connue. Fut marqué par les travaux de HEIM DE BALSAC (1926) dont l'approche biogéographique de la faune de l'Afrique du Nord. Ce travail fut poursuivi en collaboration avec MAYAUD (Heim De Balsac et Mayaud, 1962), et a abouti à l'élaboration du premier ouvrage sur les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. ETCHECOPAR et HUE (1964) ont réalisé le premier véritable guide des oiseaux d'Afrique du Nord. Les travaux d'ornithologie ont connu un certain ralentissement. Peu d'algériens se sont consacrés après l'indépendance du pays aux sciences du terrain et plus particulièrement à l'étude des oiseaux. (Vielliard, 1976), (Jacob, 1980), (Ledant et Al, 1981), (Ben Messaoud, 1982),(Mordji, 1988), (Athmani, 1988, et Hamdine, 1991),(Degachi ,1992), (Behidj,1993) et (Moulai, 1997) relance l'intérêt pour l'ornithologie algérienne. Les études sur l'avifaune d'Algérie se sont limitées à des inventaires locaux. (Boukhelifa , 1998).

Notre étude, qui s'inscrit dans cette problématique, est une contribution à la Connaissance des zones humides et leurs oiseaux d'eau en Algérie Plusieurs zones humides de la wilaya de Tissemsilt ont été proposées au classement par les conservations des forêts de la wilaya dans le cadre de la convention internationale de Ramsar, a-t-on appris de source fiable lors de manifestations organisées à l'occasion de la célébration de la Journée mondiale des zones humides. Il s'agit notamment du barrage de Bougara.

Introduction

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

- (1) fournir des connaissances supplémentaires sur la région de Tissemsilt et précisément le barrage Bougara,
- (2) Et de fournir des connaissances supplémentaires sur l'inventaire et les statuts des espèces présente au barrage Bougara pour des études futures concernant ce sujet.

Le mémoire comprend:

Un premier chapitre réservé à la présentation des modèles biologiques. Le deuxième décrit le site d'étude.

Le troisième expose le matériel et les méthodes. Le quatrième présente les résultats et la discussion.

Enfin, une conclusion qui synthétise les résultats obtenus.

CHAPITRE I

Modèles Biologiques

Chapitre I : MODELES BIOLOGIQUES**1. Oiseaux d'eau****1.1. Définition des oiseaux d'eau**

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

1.2. Migration des oiseaux d'eau

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

Parmi les caractéristiques biologiques des oiseaux la plus spectaculaire, est la migration, véritable stratégie adaptative qui conduit les oiseaux à chercher plus loin des zones d'accueil et de stationnement plus favorables sur le plan climatique et alimentaire. La migration est un mouvement saisonnier et régulier de certains oiseaux qui se déplacent entre une aire de reproduction et une aire d'hivernage. A la fin de l'été, les oiseaux mettent le cap sur des régions où l'hiver est plus doux, puis reviennent au printemps pour la reproduction. (Saifouni.A, 2009). Durant les migrations, les oiseaux exécutent chaque année deux mouvements obligatoires qui s'effectuent au rythme d'un aller et retour (Jarry, 1988). La migration pré-nuptiale appelée la remonte se déroule au printemps du Sud vers le Nord. La migration post-nuptiale appelée la descente s'effectue en fin d'été-automne, du Nord vers le Sud.

D'une manière générale, les oiseaux se reproduisent au Nord de 55e Parallèle jusqu'au 10e, et pour certaines espèces jusqu'au 30e Sud (Gérard, 1987). Le flux de migration est dirigé selon un axe Nord-Est et Sud-ouest (Dorst, 1950 ; Filter et Roux, 1982).

La connaissance des migrations répond à nombres de questions que se posent les gestionnaires, l'observation de ce phénomène à caractère saisonnier impose de connaître l'origine des oiseaux, leurs localisations aux 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).

L'observation des migrations est une étude de longue haleine. Beaucoup de méthodes se sont développées, faisant une large place au baguage, et promettant un avenir chargé aux satellites. Les voies de migration des oiseaux sont le lieu de périples incessants dont on n'a pas percé tous les mystères. Les observations ont permis d'identifier les itinéraires les plus fréquemment et massivement empruntés par les différentes espèces d'oiseaux (Aewa, 2004).

1.3. Dénombrement des oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau sont un élément particulièrement attractif et important, du fait de leurs migrations sur de longues distances, et de leur potentiel comme indicateurs de l'état et de la valeur des zones humides (jacobs et al. 2006).

Les premiers dénombrements systématiques d'oiseaux d'eau, ont eu lieu en Angleterre sur un échantillon de 15-20 sites, ils cessèrent 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 se poursuivirent indépendamment jusqu'en 1966 (Ruger et al. 1987 in Saifouni.A, 2009).

A partir de 1967, le Bureau international de Recherche sur la Sauvagine (BIRS) créé en 1954, renommé ensuite BIROE (Bureau International de Recherches sur les Oiseaux d'Eau et les zones Humides), institua un groupe de recherches pour coordonner et étendre le travail, il a organisé un système de surveillance hivernal des oiseaux à l'échelle du Paléarctique occidental et Sud -Ouest de l'Asie.

Aujourd'hui les comptages sont coordonnés par Wetlands international, cet organisme s'étant assigné comme mission de conserver et restaurer les zones humides et leurs biodiversité, pour les générations futures, par la recherche, l'échange d'information et les activités de conservation, dans le monde entier (Dodman, 1997)

Le but majeur de ces recensements, 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 des oiseaux d'eau. L'information rassemblée permet d'estimer les populations à des échelles continentales, de suivre l'évolution des effectifs et de la distribution ; ainsi que d'identifier les sites importants (Jacobs et al, 2006).

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).

Selon les pays, des recensements sont effectués pendant plusieurs mois de l'hiver, ou seulement à l'occasion du recensement international principal de la mi-janvier. Les résultats de ces comptages sont communiqués à Wetlands International. Ils sont intégrés dans la banque de données et les différentes publications de synthèse (Jacob et al, 2006).

1.3.1. Intérêt du dénombrement des oiseaux d'eau

L'intérêt d'un dénombrement des oiseaux peut-être évalué au niveau du site, au niveau national, au niveau international.

a. Au niveau du site :

À ce niveau, il s'agit d'évaluer l'importance du site concerné. La base de données que constitue un dénombrement permet de mieux connaître, donc de mieux gérer une zone humide et sauvegarder sa biodiversité. Plusieurs points peuvent être traités :

b. Au niveau national :

- Connaître le rôle et l'importance des zones humides du pays pour les différentes espèces d'oiseaux d'eau, au cours de leur cycle annuel.
- Fournir des informations pour la mise en place des plans de gestion et de conservation, en faveur de l'utilisation durable des ressources naturelles.
- Fournir des informations pour la législation de protection de la nature (espèces chassables, périodes de chasse, espèces et milieux à protéger, espèces menacées, etc.).
- Fournir des informations pour la réalisation de synthèses des connaissances (par exemple, pour la confection des atlas) (Saifouni.A, 2009).

c. Au niveau international :

- Renforcer les 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.).
- Renforcer les informations nécessaires aux conventions et accords internationaux (Ramsar, Bonn, AEWA, Biodiversité, etc.), et à l'élaboration de documents stratégiques (exemple : le plan d'action par espèce).

1.3.2. Dénombrement des oiseaux d'eau en période d'hivernage

En période d'hivernage on distingue les méthodes absolues et les méthodes relatives. Les premières se basent sur l'observation directe des oiseaux à dénombrer, et sont les plus utilisées dans les campagnes de dénombrement. Les deuxièmes se basent sur des indices de présence des oiseaux, et nécessitent des conditions préalables d'application pour exploitation valables des résultats (Saifouni.A, 2009).

1.3.2.1. Dénombrement exhaustif ou systématique

Celui-ci consiste à dénombrer les individus un par un. Cette méthode est applicable pour des groupes de faibles effectifs sur un site, avec des conditions d'observation optimales.

1.3.2.2. Estimation des effectifs (Estimation par parties)

C'est la méthode la plus utilisée dans les dénombrements hivernaux, à cause du nombre souvent important d'individus (plusieurs milliers), et des distances d'observation.

Le dénombrement proprement dit, devient alors estimation ; celle-ci doit se rapprocher le plus possible de la réalité.

La méthode consiste à dénombrer un groupe d'oiseaux et de multiplier ce chiffre par le nombre de groupes, présents sur le site, qu'on juge de la même taille. Suivant l'importance des effectifs et des distances d'observation, les oiseaux sont comptés par groupe de 10, 50, 100, 200 ou plus, ou alors par champs de télescope.

Condition très importante : la distribution des oiseaux (densité) doit être relativement la même dans tous les groupes. Or, cette condition pose souvent problème dans la réalité, et l'observateur doit alors corriger son nombre à chaque groupe estimé.

Lorsque le site est d'une surface trop importante, il est utile de le diviser en plusieurs secteurs pour faciliter le travail.

L'estimation est une méthode qui nécessite de l'entraînement sur le terrain. Par convention, on admet une marge d'erreur de 10 % par excès ou par défaut (Saifouni.A, 2009).

1.3.3. Méthode des pourcentages

Elle est utilisée lorsque les effectifs sont importants et les espèces sont mélangées.

Cette méthode est plus délicate, mais elle peut être utilisée au moins pour les espèces les plus abondantes sur les sites, lorsque certains groupes d'oiseaux sont trop éloignés pour être dénombrés correctement.

1.3.3.1. Comptage aérien :

Celui-ci se fait à partir d'un avion survolant le site à une altitude convenable. Des photos sont alors prises et les oiseaux sont dénombrés ultérieurement de manière exhaustive sur les photos. Cette méthode est également utilisée en période de nidification, pour dénombrer les oiseaux qui nichent en colonie, sur les arbres tels que les hérons coloniaux.

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

Les méthodes de dénombrement des oiseaux en période de nidification, sont variées et dépendent de la taille des oiseaux, du comportement et des modes de nidification des différents groupes d'espèces. Elles sont spécifiquement adaptées et exigent toutes des plans d'échantillonnage mûrement réfléchis, pour arriver à des interprétations valables des résultats (Saifouni.A, 2009).

2. Les modèles biologiques recensés au site

2.1. Aigrette garzette *Egretta garzetta*

Description

Héron élancé blanc de taille moyenne. Pattes entièrement noires avec doigts jaunes. Bec noir effilé. Plumes à la nuque et d'autres longues plumes sur la gorge et le dos (Heinzel et al. 1995).

Habitat

Toutes zones humides et milieux fluviaux (Heinzel et al. 1995).

Alimentation

Très diversifiée (petits poissons batraciens, insectes aquatique, crustacés et mollusques) (Heinzel et al. 1995).

Migration

Une majorité des individus se reproduisant en France hiverne dans le bassin méditerranéen ou en Afrique. (sept-février) (Heinzel et al. 1995).

2.2. Bécasseau cocorli *Calidris ferruginea*

Description

Cette espèce est visible habituellement à La Réunion en plumage adulte internuptial et en plumage juvénile. Les adultes en plumage internuptial ont le dessus brun gris, faiblement rayé de noir et liseré de blanc ; les sus-caudales blanches avec quelques marques noires; sourcil blanchâtre, dessous blanc nuancé et rayé de gris brun devant le cou et à la poitrine. Bec et pattes noirs. Les juvéniles ont le dessus plus sombre : tectrices gris brun et noir avec larges liserés crème à roussâtre, devant du cou et haut de la poitrine vaguement rayés et bordés d'isabelle à fauve roussâtre. Cri en vol : « tchirrip » liquide (seor, 2019).

Migrateur

Au long cours, entre la Sibérie où il niche et l'Afrique du Sud, ses quartiers d'hiver les plus austraux (Heinzel et al. 1995).

2.3. Bécasseau minute *Calidris minuta*

Description

Le Bécasseau minute est un des limicoles les plus petits d'Europe. Sa taille ne dépasse pas celle d'un Moineau domestique (*Passer domesticus*). La silhouette, basse sur pattes, apparaît menue et ronde, la queue courte n'excède pas la pointe des ailes.

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).

2.4. Bécasseau variable *Calidris alpina*

Description

Petit limicole à bec noir, légèrement arqué et à pattes sombres, le Bécasseau variable est le limicole le plus abondant de nos côtes.

En plumage nuptial, il est facilement reconnaissable à la tache ventrale noire, la calotte finement striée de roux et de brun et les joues, gorge et poitrine plus ou moins chamois, striées de noir. Les parties supérieures sont noires et brunâtres, plus ou moins frangées de pâle et marron. Les couvertures alaires sont gris-brun à liserés pâles. Les flancs sont blancs (Heinzel et al. 1995).

2.5. Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax*

Description

Petit héron trapu, blanc et gris avec une calotte et un dos noir brillant distinctifs. Bec épais noir légèrement recourbé vers le bas. Pettes jaune pâle. Plumage juvénile : brun foncé avec des taches chamois dessus et partie inférieure pâle rayée de brun. En vol, aspect : ailes larges et

pattes dépassant peu du corps. Observé à l'aube et au crépuscule gagnant ses dortoirs diurnes ou en revenant. Bruyant en colonie : croassements rauques(Heinzel et al. 1995).

Habitat

larges cours d'eau bordés par une abondante ripisylve ou marais doux entourés d'un bon couvert arbustif lui permettant de se dissimuler en journée(Heinzel et al. 1995).

Alimentation

Essentiellement poissons et amphibiens chassés principalement la nuit ou au crépuscule.

Migration

se disperse largement après la nidification (aout-oct). Pour ensuite hiverner en Afrique tropicale. Retour en mars (Heinzel et al. 1995).

2.6. Busard des roseaux *Circus aeruginosus*

Description

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. Juvénile : comme la femelle mais normalement sans tache claires à l'avant des ailes. En vol plané circulaire, les ailes sont relevées en V profond (Heinzel et al. 1995).

Habitat

Marais, étangs et lacs de basse altitude entourés de roselières (typhaies ou phragmitaies) (Heinzel et al. 1995).

Alimentation

Rongeurs et oiseaux de taille inférieure à celle d'un canard. Attrape ses proies par surprise en survolant les roselières ou les milieux ouverts à proximité. Sur l'eau, peut épuiser ses proies par des attaques répétées. Il chasse régulièrement en garrigue(Heinzel et al. 1995).

Migration

Les populations du nord et de l'est hivernent dans le bassin méditerranéen et en Afrique. Migrent sur un front large et parfois au dessus de la mer. Pics : mi-septembre et fin mars(Heinzel et al. 1995).

2.7. Canard colvert *Anas platyrhynchos*

Description

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 à 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, il est pratiquement identique à la femelle : plumage uniformément jaunâtre tacheté de brun, sauf le miroir alaire (Heinzel et .al. 1995).

Migrateur partiel : les nicheurs nordiques migrent plus au sud d'octobre à décembre. 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. Les vols des migrations d'hivernage ont lieu en août à décembre et en février à mai. (Heinzel et .al. 1995).

Habitat

Cette espèce hautement adaptable s'installe dans pratiquement tous les types de biotopes : mares, étangs, rivières, réservoirs; fréquente également les estuaires et cotes d'eau des villes. (Atkinson-Willes. 1975. in Medouni, 1996).

Alimentation

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, les crustacés, les amphibiens et les poissons (Heinzel et .al. 1995).

2.8. Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*

Description

Ce limicole est remarquable par ses lignes élancées. En plumage nuptial, la tête, le cou, la poitrine et le ventre sont noirs de suie et le manteau noir écaillé de blanc. Les longues pattes sont rouge foncé à noires et le bec fin et droit à base rouge, paraît entièrement noir de loin. Le dimorphisme sexuel est peu marqué.

2.9. Chevalier sylvain *Tringa glareola*

Description

Ce petit limicole présente une coloration d'ensemble brun-gris verdâtre dessus, claire dessous. Le dessus de la tête est brun encadré par les sourcils blancs bien marqués, les joues et le cou sont striés de brun ; le bec, modérément long pour un chevalier, est noirâtre à base vert olive. Le dos, brun et couvert de taches blanches (plus nombreuses en plumage nuptial), se prolonge par le croupion blanc. La queue est zébrée de barres brunes. Dessous, la poitrine rayée de brun sépare la gorge claire du ventre blanc. Les flancs sont mouchetés de brun et les pattes sont jaunâtres à vert olive. L'espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel. Les jeunes ont le dessus brun sombre taché de roux et la poitrine est plus nettement rayée.

2.10. Cigogne blanche *Ciconia ciconia*

Description

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. Chez le juvénile, l'extrémité du bec est noirâtre. (Mullarney et al. 1999).

Migration

S'envole pour l'Afrique en août-septembre, revient fin février à avril à l'Europe (Heinzel et al. 1995).

Habitat

Prairies humides où elle trouve sa nourriture, villages où elle peut nicher. (Mullarney et al. 1999).

Alimentation: Son régime alimentaire est composé de: coléoptères, orthoptères (sauterelles, grillons), amphibiens (grenouilles, têtards), petits mammifères (souris, musaraigne, campagnol, jeune rat, jeune hamster), vers de terre. Plus rarement elle peut également prélever les jeunes ou les œufs d'oiseaux, des mollusques, des crustacés et des poissons. (Mullarney et al. 1999).

2.11. Crabier chevelu, *Ardeola ralloides*

Description

Petit héron beige à ailes blanches visibles en vol. Tête et cou nettement striés de brun chez les immatures et les adultes inter-nuptiaux. En livrée nuptiale : stries moins marquées et crinière de plumes blanches à liserés noir plus éclatant. Discret et silencieux.

Habitat

Eaux peu profondes entourées d'une vaste couverture de roseaux avec des buissons et des arbres dispersés.

Alimentation

Principalement des amphibiens auxquels s'ajoutent petits poissons, laves de coléoptères et autres insectes aquatiques. Chasse à l'affut ou en marche lente.

Migration

Dispersion très forte des jeunes dès juillet et migration de l'ensemble de la population sur un large front pour hiverner sous les tropiques septentrionaux africains (Heinzel et al. 1995).

2.12. Échasse blanche, *Himantopus himantopus*

Description

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. En plumage nuptial les marques blanches sur la tête et la nuque varient d'un individu à l'autre. En hiver, chez les deux sexes la calotte et la couverture parotique deviennent grises. Le mâle, d'une taille supérieure à la femelle, a le manteau noir brillant et plus de reflets verts (Heinzel et al. 1995).

Migration

Elle niche dans la partie Sud de l'Europe Elle est migratrice sauf au Guadalquivir (Espagne) et hiverne en Afrique du Nord. Les vols migratoires ont lieu en août à octobre et en mars à avril (Heinzel et *al.* 1995).

Habitat

Etendues d'eau peu profondes : lagunes, marais, vasières et marais salants.

Alimentation

Elle se nourrit d'insectes aquatiques et autres invertébrés (Heinzel et *al.* 1995).

2.13. Foulque macroule *Fulica atra*

L 36-42cm, Se nomme aussi Foulque noire, à cause de son plumage noir de suie. La plaque frontale et le bec sont blancs, les pattes sont vertes, la barre alaire blanche étroite est visible en vol. Prend son envol sur l'eau après une course rapide en battant les ailes. Grands rassemblements en automne à hiver sur les plans d'eau et leurs rives où les oiseaux pâturent (Heinzel et *al.* 1995).

Migratrice

les oiseaux d'Europe centrale et du Nord se joignent aux sédentaires d'Europe de l'Ouest d'octobre à avril, certains descendent jusqu'en Afrique du Nord.

Habitat

En été sur les rivières et les étangs riches en végétation dense; fréquente des eaux plus libres en hiver.

Alimentation

Elle se nourrit de mollusques, d'insectes, plonge pour attraper les plantes aquatiques et leurs racines (Heinzel et *al.* 1995).

2.14. Gallinule poule d'eau, *Gallinula chloropus***Description**

L27-31cm. taille moyenne, sombre, avec queue assez longue, longues pattes vertes et longs orteils. Bec rouge à pointe jaune ; gris ardoise foncé (dessus à nuance brune), ligne blanche le long des flancs et sous caudales latérales blanches. Juvénile : gris-brun avec menton et gorge blanc sale ; également reconnaissable à sa forme, à ses mouvements. Poussins comme ceux de la Foulque macroule, noirs à bec rouge, mais sans collerette jaune brunâtre. (Mullarney et *al.* 1999).

Migration

Les populations du nord de l'Europe sont migratrices tandis que les populations de nos latitudes ont tendance à être sédentaires. (José G, 2000).

Habitat

Commune, petits lacs, étangs, mares et cours d'eau à végétation dense. Vit souvent cachée mais s'observe aussi à découvert dans les herbes au bord de l'eau. (Mullarney et al. 1999).

Alimentation

Espèce omnivore, la poule d'eau se nourrit à la fois de plantes aquatiques et terrestres et de macro-invertébrés aquatiques et terrestres. Elle va au gagnage en nageant, en marchant sur les plantes flottantes ou dans les champs détrempés. Elle accède également à la nourriture immergée en plongeant la tête sous l'eau. La Gallinule poule d'eau parasite aussi certaines espèces comme le Grèbe huppé. (José G, 2000).

2.15. Grande aigrette *Egretta alba*

Description

Grand ardéidé au plumage entièrement blanc. Diffère de l'aigrette garzette par sa plus grande taille, ses tibias jaunâtres et son bec jaunâtres hors période de nidification. Surtout silencieuse en dehors des colonies ou elle émet quelques croassements sourds(Heinzel et al. 1995).

Habitat

Etangs et marais peu profonds entourés de végétation émergente.

Alimentation

Principalement constituée de poissons capturés dans les prairies inondées, en bordure de roselière, ainsi que le long des cours d'eau (Heinzel et al. 1995).

Migration

Une partie de la population européenne hiverne dans le bassin méditerranéen oriental.(aout à mars).

2.16. Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

Description

L 23-29cm le plus petit des Grèbes. Cou court corps rondelet et arrière très tronqué, duveteux. Tout petit bec droit, pas de blanc aux ailes. A l'adulte nuptial : joues et avant du cou brun rouge, commissures jaune clair bien visible, à l'inter nuptial : brun et beige, avant du cou et joues beige clair .Juv : comme l'adulte inter nuptial mais courtes raies sombres sous l'œil et à l'arrière de celui-ci, et base du bec chair jaunâtre : dès le premier hiver, beige très délavé. (Mullarney et al. 1999).

Migration

Migrateur nocturne partiel, le Grèbe castagneux quitte les sites de reproduction en août. Les oiseaux locaux sont sédentaires ou erratiques. Les hivernants en provenance d'Europe du

Nord arrivent en septembre. Les retours s'échelonnent de la fin du mois de février au début du mois d'avril. (José G, 2000).

Habitat

Etangs et mares à végétation fournie (parfois, grands fossés inondés). Farouche ; peut rester longtemps caché mais aussi nager à découvert. Notamment en hivernage. Hivernent le long des côtes abritées et sur divers types de pièces d'eau, parfois dépourvues de végétation.

(Mullarney et al. 1999).

Alimentation

Insectes aquatiques et leurs larves, petits crustacés, petits poissons, graines. (José G. 2000).

2.17. Grèbe huppé *Podiceps cristatus*

Description

L46-51cm. E59-73cm. le plus grand et le plus répandu des grèbes dans la plupart de l'Europe. Forme typique, corps allongé et long cou mince qu'il tient soit dressé soit abaissé, la tête reposant sur le milieu du dos, bec long, mince et notablement plus clair (couleur chair) que chez les autres grèbes. Adulte Nuptial : ne peut être confondu. Plumes de la tête rabattues lorsque l'oiseau est inquiet, mais dressées, déployées et agitées lors de la parade, pendant la phase des hochements de la tête ; on n'observe que rarement, au paroxysme de la parade, la « danse du pingouin », le couple se maintenant face à face. Le corps vertical, bec rose clair.

(Mullarney et al. 1999).

Migration

En automne, des migrateurs du nord de l'Europe viennent s'ajouter aux oiseaux locaux. A l'intérieur, le Grèbe huppé se raréfie en hiver, et disparaît lorsque les plans d'eau sont pris par le gel. Les oiseaux trouvent alors refuge en mer où l'on peut en dénombrer plusieurs centaines le long des côtes du bassin. (José G, 2000).

Habitat

Commun sur les lacs et étangs avec roselières. En hiver, le long des côtes et sur divers types de pièces d'eau. Assez peu farouche ; reste souvent à découvert en pleine eau, gros nid (parfois flottant) d'éléments végétaux. (Mullarney et al. 1999).

Alimentation

Le Grèbe huppé mange des poissons qu'il capture lors de plongées de 25 secondes en moyenne. Comme pour tout prédateur. Il capture aussi des quantités d'autres petits animaux aquatiques, et même des écrevisses américaines en mue. (José G, 2000).

2.18. Guifette noire *Chlidonias niger*

Description

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 (Heinzel et al. 1995).

Migrateur

En hiver, elle migre vers les côtes nord de l'Amérique du Sud (Heinzel et al. 1995).

Habitat

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).

Alimentation

La guifette noire se nourrit principalement d'insectes et rase l'eau pour s'emparer de ses proies posées en surface (Heinzel et al. 1995).

2.19. Héron cendré *Ardea cinerea*

Description

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. Chez le jeune, la presque totalité du plumage est grise et peu contrastée, pas de huppe (Heinzel et al. 1995).

Migrateur

les oiseaux d'Europe centrale, de l'Est de la France et du Sud de la Scandinavie hivernent dans le Nord-Ouest de la France et plus au sud en région méditerranéenne jusqu'au Sahara (Heinzel et al. 1995).

Habitat

Les hérons fréquentent n'importe quelle zone humide (marais, cours d'eau, étangs ...).

Alimentation

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).

2.20. Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*

Description

L45-52cm.E 80-90cm. Petit héron blanc, trapu, à bec court et cou assez court généralement rentrer dans les épaules, tête ronde avec un abondant plumage au niveau du menton, bec jaune et pattes grisâtre la plus grande partie de l'année, rose orangé lors de la nidification ; le plumage blanc étant nuancé d'orangé sur la tête, la poitrine et le dos. Remuant et vif, se livre à de brèves courses. Vole en petits groupes et lignes, sans ordre : coups d'ailes rapides. (Mullarney et *al.* 1999).

Migration : migrateur partiel

Habitat

Niche en colonies dans les arbres et les buissons, sur les rives des lacs et des rivières, mais cherche souvent sa nourriture (volontiers en groupes) dans des milieux secs, parmi le bétail pâturant, dans les champs et les prairies, parfois aussi dans les marais. (Mullarney et *al.* 1999).

Alimentation

En expansion, se nourrit d'insectes, notamment les sauterelles. (Mullarney et *al.* 1999).

2.21. Mouette rieuse *Larus ridibundus*

Description

Petit Laridé d'allure blanche à distance avec le dos et les ailes gris clair, un bec fin rouge brunâtre, des pattes rouge sombre et un capuchon brun chocolat en plumage nuptial (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). (Inpn).

2.22. Petit Gravelot *Charadrius dubius*

Description

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. En plumage nuptial les marques blanches sur la tête et la nuque varient d'un individu à l'autre. En hiver, chez les deux sexes la calotte et la couverture parotique deviennent grises. Le mâle, d'une taille supérieure à la femelle, a le manteau noir brillant et plus de reflets verts (Heinzel et *al.* 1995).

Migration

Elle niche dans la partie Sud de l'Europe Elle est migratrice sauf au Guadalquivir (Espagne) et hiverne en Afrique du Nord. Les vols migratoires ont lieu en août à octobre et en mars à avril (Heinzel et al. 1995).

Habitat : Etendues d'eau peu profondes : lagunes, marais, vasières et marais salants.

Alimentation : Elle se nourrit d'insectes aquatiques et autres invertébrés (Heinzel et al. 1995).

2.23. Sarcelle marbrée, *Marmaronetta angustirostris*

Description

Taille 39-42 cm, Envergure. 63-67 cm, Poids 400-600 g.

Canard de surface très pâle au plumage marbré, avec une tache foncée autour de l'œil ; elle est légèrement plus grande que les deux autres sarcelles. Le long cou et les longues ailes rappellent la femelle du Canard pilet. Canard discret et silencieux, se tient souvent caché dans l'épaisseur de la végétation.

Migration

Migratrice irrégulière, hiverne surtout au nord du Sahara. Les vols migratoires ont lieu en septembre-novembre et en mars-avril.

Alimentation

Petits animaux aquatiques, végétaux.

2.24. Sterne caugek, *Sterna sandvicensis*

Description

Sterne d'assez grande taille, la Sterne caugek se caractérise par une coloration blanche éclatante, sans nuance marquée de gris. Cependant, sous une lumière terne, la nuance gris pâle du manteau se révèle. L'adulte présente un bec noir à pointe jaune, des pattes noires et une huppe noire érectile sur la nuque. En vol, le croupion blanc ne tranche pas sur le reste du dos. Les ailes sont longues et fines. Le front devient blanc en plumage internuptial. Le jeune de l'année montre des marques noires ou gris foncé, en chevrons, surtout sur le dos, mais aussi sur les couvertures. Le bec, un peu plus court que celui de l'adulte, est entièrement noir ; la calotte est d'un brun-noir assez terne (Inpn).

2.25. Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*

Description

Le tadorne casarca est un gros canard qui porte un plumage entièrement fauve orangé à l'exception de la tête qui est beaucoup plus claire. La transition tête-corps s'effectue par un petit collier noir en ce qui concerne le mâle. Il est absent chez la femelle. Les ailes sont noir et blanc

avec un petit miroir vert dans sa partie centrale. Bec, pattes (assez longues), rémiges et croupion sont noirs. Indications subspécifiques espèce monotypique (INPN).

2.26. Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

Description

L55-65cm. E100-120cm. c'est un canard en grande partie blanc, bariolé de roux, (bandes pectorales et sous caudales, ventre et ailes) et la tête est verte (Heinzel et .*al.* 1995 in albane, 2009).

Migrateur les populations du nord –est de l'aire de repartions hivernent plus au sud jusqu'en Afrique du Nord. Les premiers départs ont lieu de juin a juillet jusqu'à septembre, les retours en mars a avril (Heinzel et .*al.* 1995).

Habitat

Il occupe les cotes basses, estuaires sableux, dunes, aies ; s'observe aussi sur des lacs proches de la mer et dans des champs. (Heinzel et al. 1995).

Alimentation

il se nourrit d'invertébrés, surtout de crustacés et de petits mollusques, donc a cause de ses exigences spécialisées, l'espèce est sensible a tout changement du biotope qui perturbe son approvisionnement alimentaire. (Atkinson-Willes, 1975. in Medouni, 1996).

3. Statut et convention

Ce sont des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux qui stimulent et coordonnent au niveau mondial les études et les recherches sur la connaissance, la gestion et la conservation des zones humides et des populations d'oiseaux d'eau. Parmi ces organismes, citons :

3.1. Le programme de l'Union Mondiale pour la nature (UICN) :

L'Union Mondiale pour la Nature est la principale ONG mondiale, consacrée à la cause de la conservation de la Nature. La mission de l'UICN est d'influencer, d'encourager et d'assister les sociétés dans le monde entier, dans la conservation de la diversité de la nature, ainsi que de s'assurer que l'utilisation de ces ressources naturelles est faite de façon équitable et durable (UICN., 2007).

3.2. Le Fond Mondial pour la Nature (W.W.F - World Wilde Fund for Nature) :

Organisme non gouvernemental, international, son siège à Gland en Suisse, dispose d'un réseau opérationnel dans 96 pays et propose 12.000 programmes de protection de la nature et de l'environnement.

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

Dite convention de Washington (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 espèces citées dans les annexes de la convention, avec l'aide du secrétariat de la CITES, qui surveille les échanges, diffuse des informations et organise des conférences entre les états parties à la convention (Osterwoldt, 1986).

3.4. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S)

La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices, appartenant à la faune sauvage (connue également sous le nom de CMS ou Convention de Bonn 1979), a pour but d'assurer 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.

3.5. L'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique – Eurasie (AEWA) :

L'AEWA est l'un des accords les plus ambitieux développés jusqu'à présent, sous les auspices de la Convention sur la Conservation des Espèces migratrices des Animaux sauvages (CMS). L'objectif de l'AEWA, est de créer une base légale pour une politique de conservation et de gestion concertée, dans les états de l'aire de repartions des oiseaux d'eau migrateurs (Aewa et Pnue, 2005).

3.6. Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental (OMPO) :

L'OMPO est un organisme scientifique international non gouvernemental, dont les objectifs sont de suivre et d'étudier les oiseaux migrateurs 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 s'est fixée pour mission de faire progresser et d'enrichir les connaissances sur les populations d'oiseaux migrateurs paléarctique et leurs habitats (OMPO, 2002).

3.7. Wetlands International :

C'est la principale organisation mondiale pour la conservation des zones humides, avec 40 ans d'expériences dans la conservation et l'utilisation durable des zones humides dans le monde entier. Wetland international met en place des partenariats entre les gouvernements, les ONG et les donateurs, pour pouvoir fournir des informations, utiliser des compétences et dégager

des fonds, afin de traiter sur le terrain les problèmes prioritaires de la conservation des zones humides.

Le travail principal du Wetland international a un caractère scientifique et technique consistant notamment à coordonner et organiser à l'échelle internationale les dénombrements hivernaux de la mi-janvier de chaque année. Cet organisme centralise et analyse les données, en vue d'une meilleure connaissance des effectifs des espèces d'oiseaux d'eau, et des différentes populations régionales, du contrôle de l'état des zones humides inscrites sur la liste Ramsar (WETLANDS INTERNATIONAL., sans date).

3.8. MedWet (Mediterranean Wetlands), zones humides méditerranéennes :

MedWet est une initiative conjointe à long terme, pour la conservation des zones humides méditerranéennes sous l'égide de la convention de Ramsar, financée par la commission

Européenne. Sa mission est de contribuer à la conservation et à l'utilisation rationnelle des ressources de ces zones.

L'unité de coordination de MedWet est hébergée à Athènes en Grèce. L'une des méthodologies considérées dans le cadre du projet MedWet, concerne l'inventaire des zones humides méditerranéennes.

3.9. La convention de Ramsar :

La convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau, également appelée convention sur les zones humides ou convention de Ramsar, du nom de la ville d'Iran où elle fut adoptée en 1971, est entrée en vigueur en 1975.

Ainsi, chaque année le 2 février, la communauté internationale célèbre la journée mondiale des zones humides, pour commémorer la signature de la convention sur les zones humides (2 février 1971).

Ramsar est le seul traité sur l'environnement de portée mondiale, qui soit consacrée à un écosystème particulier. C'est un traité intergouvernemental, qui a pour mission de favoriser la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides, par des mesures prises au plan national et par la coopération internationale, comme moyens de parvenir au développement durable dans le monde entier.

En mars 2004, 138 pays étaient Parties contractantes à la Convention, et plus de 1300 zones humides, couvrant près de 120 millions d'hectares, dans le monde entier, étaient inscrites sur la liste de Ramsar des zones humides d'importance internationale (DGF, 2006).

3.10. La liste Ramsar des zones humides d'importance internationale :

Elle est établie conformément à l'article 2.1 de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), qui stipule que chaque Partie contractante devra désigner les zones humides appropriées de son territoire, à inclure dans la liste des zones humides d'importance internationale. Les zones humides qui sont inscrites sur la liste, acquièrent un nouveau statut au niveau national et, aux yeux de la communauté internationale, prennent une importance non seulement pour le pays, ou les pays où elles se trouvent mais aussi pour toute l'humanité (Saifouni.A, 2009).

3.11.1. La classification Ramsar :

La classification des types de zones humides Ramsar reconnaît plusieurs catégories destinées à fournir un cadre très large, pour permettre l'identification rapide des principaux habitats des zones humides, représentés dans chaque site.

La conservation des oiseaux d'eau exige une bonne connaissance de leur biologie, écologie et surtout de leurs habitats naturels composés essentiellement de zones humides.

Ainsi, la conservation de ces espèces est subordonnée à la conservation et à la gestion durable et à long terme des milieux humides, sur l'ensemble de leurs aires de distribution, comprenant à la fois les territoires de reproduction, les sites d'escale migratoire et les quartiers d'hivernage.

Les actions de conservation des zones humides, s'imposent en priorité dans les zones critiques et / ou menacées correspondant à chacune de ces fonctions. Cela suppose d'inventorier ces habitats et de déterminer leur spécificité, pour comprendre les raisons de leur attrait pour les oiseaux d'eau.

Une procédure de surveillance continue pour les zones humides et leurs oiseaux d'eau, doit être mise en place pour le suivi de l'évolution écologique, et résoudre des problèmes de conservation (Saifouni.A, 2009)

CHAPITRE II

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II : Le site d'étude : présentation et description

1. Les Zones Humides

Les zones humides sont des milieux situés entre terre et eau (Skinner et Zalewski, 1995). Leur nature est étroitement liée au type de fonctionnement hydrologique et notamment aux modes d'alimentation en eau (nature des écoulements, position dans le bassin versant...) qui conditionnent leur dynamique spatiale et temporaire (Mathieu, in Zedam, A.2006). Elles sont situées généralement sur les points topographiques bas ou aux abords des cours d'eau mais peuvent se rencontrer sur des plateaux, des cratères ou autres et ce ci en fonction de la présence d'eau. Ce sont des écosystèmes particuliers, considérés comme des zones tampons entre les milieux terrestres et aquatiques (Fustec et Lefeuvre, 2000). Elles sont reconnues pour l'importance de leurs écosystèmes en tant que support de la biodiversité (Maman et Vienne, 2010) et lieux de sa conservation (Mathieu, in Zedam, A. 2006).

1.1. Définitions et reconnaissance pratique des zones humides

1.1.1. Définitions

Le terme général de zone humide désigne tous les habitats aquatiques d'eaux stagnantes (lenticques) peu profonds : mares, marais, marécages ou encore lagunes littorales, auxquels s'adjoignent les rives des cours d'eau, les ripé sylves, les bras morts de plaine d'inondation fluviale, la zone littorale des lacs quand celle-ci est étendue et de très faible relief. En définitive, les zones humides constituent donc souvent des mosaïques d'écosystèmes présentant de multiples connexions au niveau desquelles existent de nombreux types d'écotones (Ramade, 2008). – (Touffet, 1982 in Oepa, 2005) propose une définition dans le dictionnaire essentiel d'écologie, selon lui les zones humides sont « tous les milieux où le plan d'eau se situe au niveau de la surface du sol ou à proximité. Ils se trouvent ainsi saturés d'eau de façon permanente ou temporaire par des eaux courantes ou stagnantes, douces, saumâtres ou salées. Il s'y développe une végétation adaptée à un engorgement plus ou moins permanent. On comprend dans les zones humides : les zones halophiles et saumâtres, les marais arrière-littoraux, les marais continentaux, les tourbières, les bordures d'étangs et les berges des eaux courantes, les prairies, landes et bois humides établis sur des sols hydromorphes ». - Au sens de la convention de RAMSAR : « les zones humides sont définies comme étant des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (Davis, 1996).

stipule aussi que les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide, particulièrement lorsque ces zones, îles ou étendues d'eau ont de l'importance en tant qu'habitat des oiseaux d'eau (Ramsar, 2013). Cependant cinq types principaux de zones humides peuvent se présenter :

- Zones humides marines : zones humides côtières comprenant des lagunes côtières, des berges rocheuses et des récifs coralliens.
- Zones humides estuariennes : y compris des deltas, des marais cotidaux et des marécages à mangroves.
- Zones humides lacustres : zones humides associées à des lacs.
- Zones humides riveraines : zones humides bordant les rivières et les cours d'eau.
- Zones humides palustres : c'est à dire marécageuses (marais, marécages et tourbières).

Il y a aussi des zones humides artificielles telles que des étangs d'aquaculture (à poissons et à crevettes), des étangs agricoles, des terres agricoles irriguées, des sites d'exploitation du sel, des zones de stockage de l'eau, des gravières, des sites de traitement des eaux usées et des canaux (Ramsar, 2013).

1.1.2. Reconnaissance pratique :

La reconnaissance pratique des zones humides s'opère par l'utilisation de deux types de critères. Cette détermination se fait principalement par l'observation de la végétation (critères botaniques) et par l'étude des sols par creusement de profil pédologique ou des sondages à la tarière (critères pédologiques). Dans certains cas ces deux types de critères se complètent. (Saifouni.A, 2009) Pour les critères botaniques, il existe des espèces indicatrices de la présence d'eau de façon permanente ou temporaire telles que les joncs, les saules, les peupliers, les nénuphars, les salicornes, les roseaux ... Concernant les critères pédologiques, il est connu qu'un sol gorgé d'eau devient asphyxiant. Cet état d'hydromorphes laisse le fer prendre la forme réduite Fe^{2+} de couleur grise (présence de Gley) et au contraire dans un sol humide mais non gorgé d'eau (présence d'oxygène) le fer se trouve sous la forme oxydée Fe^{3+} , de couleur ocre (rouille), le fer ainsi observé, en présence d'eau ou d'oxygène, indique si la zone est humide (gorgée d'eau) ou pas (Duchaufour, 1988 et Calvet 2003).

1.2. Les Zones Humides d'Algérie

La position géographique stratégique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une diversité de ses zones humides :

- La partie Nord-est, la plus arrosée renferme les sites humides les plus importants dont les lacs d'eau douce, les marais, les ripé sylves et les plaines d'inondation.
- La frange Nord-Ouest et les hautes plaines steppiques, dont le régime pluviométrique est moins important, se caractérisent par des plans d'eau salés tels que les chotts, les sebkhas et les dayas.
- Le Sahara renfermant des oasis, dayas, gueltas et des réseaux hydrographiques fossiles.

Les plus importantes zones humides se situent sur les deux voies de migration Flyway international de l'Atlantique Est passant par l'Afrique du Nord. La région de l'Oranie sur la voie Ouest qui passe par le Déroit de Gibraltar et la côte atlantique. Celles du Nord Est et du Constantinois se trouvent sur la voie Est qui passe par la Sicile (Italie) et le Cap Bon (Tunisie). Le pays occupe une position entre les deux grandes étapes de migration, et entre la Mer Méditerranée et le Sahara. De ce fait, les zones humides algériennes jouent un rôle de relais entre ces deux obstacles majeurs de la migration, mais aussi comme sites de nidification et d'hivernage (Chalabi, 1990).

Ledant et Van Dijk (1977) avaient classé les zones humides algériennes en cinq catégories géographiques et écologiques :

Les lacs d'eau douce et marais côtiers du nord-est (région d'El Kala), les lacs de barrage dans l'Atlas tellien (Chefia et Boughzoul), les bassins salés et les marais côtiers, salés et d'eau douce de l'ouest (Macta), la région constantinoise intermédiaire entre les marais oranais et les chotts du Sud et enfin les chotts des régions arides et désertiques.

Cette étendue couvre une grande diversité de paysages, d'habitats, d'écosystèmes et d'espèces d'où la singularité du pays sur le plan de la biodiversité (DGF, 2001).

1.2.1. Etat des connaissances sur les zones humides algériennes

1.2.1.1. Sur le plan international

Par son appartenance à la région méditerranéenne et à l'Afrique du Nord, l'Algérie a fait l'objet de plusieurs inventaires de ses zones humides de grande importance, depuis le projet MAR en 1965 qui selon Olney (1965) n'en a déterminé que cinq sites dont un à l'ouest (la

Macta), jusqu'à l'inventaire des zones humides élaboré par Birdlife International en 2007 qui en a défini 22.

Toutefois les plus importants travaux d'inventaires de ces zones humides sont ceux de Ledant et Van Dijk (1977), Carp (1980) avec 11 sites où figurent la Macta et la grande Sebkhah d'Oran pour la région ouest du pays, Scott (1980) avec 16 sites, Morgan (1982) et Morgan et Boy (1982) avec 22 zones humides, De Beaufort et Czajkowsiki (1986) avec 210 sites répartis sur 36 types d'habitats, Burgis et Symoens (1987) avec 14 sites, (1992) avec 24 sites, et Britton et Crivelli (1993), ainsi qu'une synthèse publiée en 1995 par Hecker et Tomàs Vives.

Il y a lieu de citer que chaque inventaire, selon son objectif et des fois selon la spécialité des chercheurs a développé certains aspects par rapport à d'autres (hydrologie, géologie...) et a par conséquent déterminé des critères de classement et une typologie des sites plus ou moins différents mais qui s'accordent pour caractériser par exemple les zones humides de l'Est (en l'occurrence El Kala) comme étant les plus importantes et les plus riches.

D'un autre côté le répertoire des zones humides d'importance internationale de Ramsar (2007), actualisé régulièrement, fait état des 42 sites classés jusqu'en Décembre 2004.

Toutefois, le premier travail détaillé sur nos zones humides est sans doute celui de Morgan et Boy (1982) qui a traité une description des zones humides de l'Afrique du Nord, suite à laquelle il a été publié toujours en 1982 un travail sur les sites importants pour l'Algérie et la Tunisie.

L'inventaire en question décrit les conditions écologiques de 22 zones humides où les sites ont été sélectionnés pour « couvrir l'étendue des principaux types d'eaux stagnantes, des eaux douces permanentes et des chotts temporaires » (Saifouni.A, 2009).

Il comprend, entre autres des mesures de salinité, de conductivité, de zoobenthos, de zooplancton ainsi que les caractéristiques physiques et botaniques de façon à être le plus complet possible.

Pour l'Algérie donc, les auteurs avaient décrit un ensemble de zones humides de grande importance et de typologie diverse à savoir, les chotts de Beldjeloude et Zehrez Chergui, les sebkhat sans végétation dont celle d'Oran, Guellal et Ezzemoul, des sebkhat avec végétation dont celles de Djendli et Gadaine, des oasis, des lacs de plaine, des marais saisonniers, une lagune marine, un lac marin Guerbes et des lacs réservoirs.

On note que plus de la moitié de cette panoplie de sites sont actuellement classés sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale dont les premiers lacs Tonga et Oubeira à El Kala en 1983.

Les zones humides d'Algérie, de ce fait, figurent dans un ensemble de bases de données internationales :

- « Lacs et zones humides » (WWF) où sont répertoriés 40 sites (Lehner et Doll, 2004).
- Base de données des lacs du monde où 5 sites sont décrits (Lakenet, 2007).
- Barrage d'Afrique, avec la description de 54 barrages (FAO, 2006). En plus de la base de données Maghreb qui identifie les aires protégées et les zones d'importance internationale (Antonelli et Rahoui, 2007).

1.2.1.2. Sur le plan national

Les zones humides d'Algérie sont restées longtemps méconnues et, encore aujourd'hui, leurs richesses ne sont pas bien connues dans leurs détails et, de ce fait demeurent largement sous- estimées (Britton et Crivelli, 1993 in Isenmann et Moali, 2000).

Jusqu'en 1995, il n'y avait aucun inventaire national des zones humides en Algérie ni une classification des écosystèmes aquatiques.

On ne disposait que des informations issues d'inventaires internationaux où tous les auteurs avaient souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell au Sahara septentrional (Isenmann et Moali, 2000), de dénombrements ornithologiques annuels (Chalabi, 1990, 1992 ; Chalabi et al. ,1985) ainsi que d'un seul inventaire ayant couvert quelques sites (26) du nord algérien (Chown et Linsley, 1994).

Il était alors nécessaire de définir une méthodologie d'inventaire et de classification des zones humides dans le but d'accroître les connaissances sur ces milieux et d'en renforcer la gestion et la conservation.

Depuis 1995, un effort des services de la Direction Générale des Forêts, des conservations de forêts et des parcs nationaux, a été élaboré dans le cadre de la mise en œuvre de la convention Ramsar pour répondre aux engagements internationaux de l'Algérie vis-à-vis de ladite convention.

Dés 1997, un premier inventaire a fait le point sur l'ensemble des zones humides algériennes importantes au nombre de 254 (publié en 1998). Ensuite fut l'édition de trois (03)

Atlas des zones humides d'importance internationale en 2001, 2002 et 2004. Actuellement un cinquième Atlas est en cours de préparation et 42 sites déjà classés au titre de la convention Ramsar.

D'une façon générale en 2006, une base de données a été réalisée répondant à un certain nombre de question administratives et relatives à la typologie des sites et 1475 zones humides y sont répertoriées (DGF, 2006). On note à ce sujet que les travaux sur les zones humides intéressent bon nombre de chercheurs mais dont les résultats ne sont pas toujours vulgarisés à grande échelle. Les informations restent par ailleurs inconnues et donc non utilisables.

2. La zone de Tissemsilt

2.1. Situation géographique

La wilaya de Tissemsilt est située au nord de l'équateur entre 30 et 32° de latitudes et 3° de longitude est avec un décalage de 12 minutes par rapport au fuseau horaire universel.

Tissemsilt est une wilaya à vocation exclusivement agropastorale nichée en pleins Haut-Plateaux dans leur partie occidentale.

Elle est limitée :

- Au nord, par les wilayas d'Ain Defla et Chleff.
- A l'est par la wilaya de Médéa.
- A l'ouest, par la wilaya de Relizane.
- Au sud ouest, par la wilaya de Tiaret (Andi ,2013).

2.2. Le relief

La nature géomorphologique de la wilaya de Tissemsilt offre trois ensembles distincts. 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 plus haut sommet est cartographie au niveau de Sidi Amar (monts de l'Ouarsenis) avec une de 1983m.

Le niveau le plus bas est enregistré à Koudiet El Yachine (au nord d'El Azharia) avec près de 389m d'altitude (Andi ,2013).

2.3. Le climat

La région de Tissemsilt fait partie de l'étage bioclimatique du semi-aride, particularité du climat méditerranéen, par un hiver froid humide et un été chaud et sec, la température moyenne hivernale est comprise entre 0 et 6 °C et celle estivale oscille entre 32 °C et 40 °C. Quant à la pluviosité moyenne annuelle, elle oscille entre 300 et 600mm de pluies, avec cependant un pic de 800mm 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 50cm d'épaisseur, accompagnée parfois de verglas (Andi ,2013).

2.4. Hydraulique

La Wilaya compte trois barrages d'une capacité totale de 92 HM3.

La mise en service du barrage de Kodièt El Rosfa d'une capacité de 75 hm3 renforcera le volume mobilisé pour alimenter 14 localités et irriguer 1500 has (Andi ,2013).

3. BARRAGE BOUGARA

3.1. Présentation

Le Barrage Bougara, mis en service en 1989, est situé dans la Wilaya de Tissemsilt, sur l'Oued Nahr Ouassel, juste à l'amont du village de Bougara, lui-même partie de la Wilaya de Tiaret. Le réservoir du barrage prend principalement place dans la Wilaya de Tissemsilt mais le bassin versant de cette zone humide s'étend largement dans la Wilaya de Tiaret (Fig 01). Le grand bassin versant du Barrage Bougara (1027 km²) comprend le sous-bassin versant du Barrage Bougara (537 km²) et le sous-bassin versant du Barrage Dahmouni (466 km²) situé plus en amont. Selon le cas, les descriptions contenues dans ce rapport se rapportent au grand bassin versant du Barrage Bougara ou à l'un ou l'autre des deux sous-bassins versants.

L'approche retenue pour caractériser la zone humide du Barrage Bougara compte trois niveaux d'information qui seront décrits dans les sections suivantes (Fig. 01) :

a. Au niveau de la zone humide proprement dite, la caractérisation vise d'abord à délimiter précisément la zone humide sensu stricto à partir de critères floristiques, pédologiques et hydrologiques. La définition et la description des habitats qui la composent sont également considérées.

b. Au niveau du bassin versant, l'approche retenue permet d'identifier l'utilisation de l'espace et des sources potentielles de nuisances. Par une description générale de l'environnement

biophysique et socio-économique de la zone humide, celle-ci est située dans un contexte plus global. La meilleure vision d'ensemble du territoire servira ensuite à élaborer un plan d'action.

c. Au niveau de la zone de fonctionnalité, les interrelations entre la zone humide et son environnement plus immédiat sont examinées. La définition de cette zone est tirée des guides techniques du Comité de bassin Rhône-Méditerranée-Corse (Anonyme, 2001) : « espace proche de la zone humide, ayant une dépendance directe et des liens fonctionnels évidents avec la zone humide, à l'intérieur duquel, certaines activités peuvent avoir une incidence directe, forte et rapide sur le milieu et conditionner sérieusement sa pérennité ». La caractérisation à ce niveau définit d'abord cette zone de fonctionnalité, puis identifie les principales fonctions de la zone humide (AECOM-Tecslut, 2010).

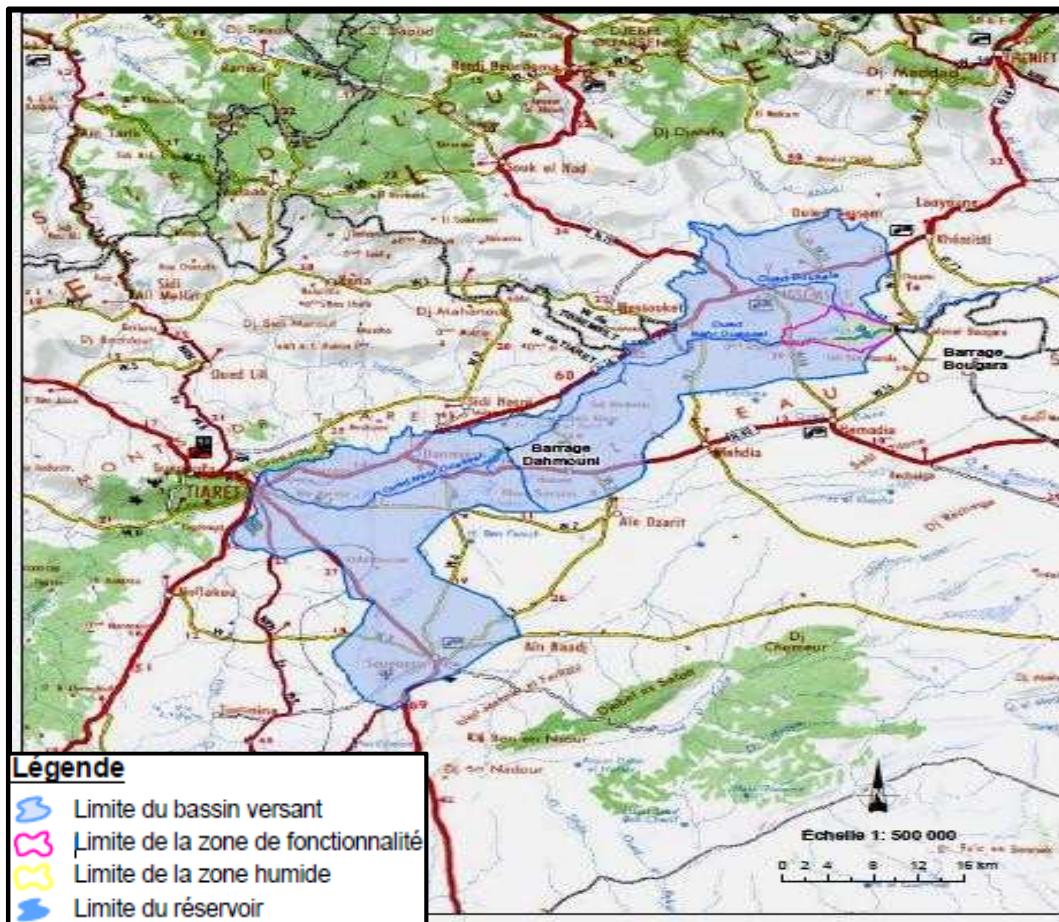


Figure 01 : Localisation de la zone humide du Barrage Bougara.

3.2. Géologie et géomorphologique

Le bassin versant du Barrage Bougara se situe dans le domaine des Hautes Plaines sud-oranaises, plus précisément dans le Plateau du Sersou. Ce dernier est formé d'un vaste bassin continental compris entre la limite du piedmont méridional des reliefs de Tiaret et la chaîne du

Nador. Le Plateau du Sersou est caractérisé par un substrat de conglomérats calcaires pliocènes engendré par l'accumulation de dépôts issus du démantèlement des reliefs environnants. À l'exception de modestes reliefs entre Tiaret et Souguer, le paysage est plat avec une légère pente SO-NE près des principaux cours d'eau.

Le bassin versant du Barrage Bougara présente des formations géologiques datant du tertiaire jusqu'au quaternaire récent. Les formations tertiaires proviennent du Miocène supérieur dans le Djebel Guezou et du Miocène inférieur pour la zone comprise entre Tiaret et Dahmouni. Ces formations sont caractérisées par du grès, du grès marneux, des marnes et des marnes gréseuses.

Finalement, des formations quaternaires se trouvent sous la forme de croûtes et/ou d'encroûtements calcaires indurés et de terrasses alluviales créées par l'Oued Nahr Ouassel (AECOM-Tecsult, 2010).

3.3. Description

3.3.1. Description de la zone humide

La zone humide couvrant une superficie de 433,6 ha inclut le réservoir du Barrage Bougara et un marécage situé dans sa partie nord (Photo 01).

Le réservoir, principalement alimenté par l'Oued Nahr Ouassel et l'Oued Boukala, permet l'irrigation de terres agricoles dans les Wilayas de Tiaret (100 ha) et de Tissemsilt (900 ha).



Photo 01 : le réservoir du Barrage Bougara.prise par BETTEKA.S

3.3.2. Description du bassin versant du Barrage Bougara

Le grand bassin versant du Barrage Bougara draine un territoire couvrant un peu plus de 1027 km².

Les sous-bassins des Barrages Dahmouni et Bougara occupent respectivement 466,7 km² et 537,0 km².

3.4. Situation socioéconomique

3.4.1. Caractéristiques socio-économiques de la zone humide du Barrage Bougara

Le Barrage Bougara même est situé dans la commune de Tissemsilt (Wilaya de Tissemsilt) et son réservoir, qui constitue la zone humide, s'étend principalement sur les communes de Tissemsilt (386,5 ha), Bougara (24,5 ha) et Hamadia (14,8 ha).

La première commune est située dans la Wilaya de Tissemsilt, alors que les autres se trouvent dans la Wilaya de Tiaret (voir la Fig 03).

Les terres ceinturant le réservoir du Barrage Bougara sont de nature privée de type « Melk » et sont utilisées à des fins agricoles, notamment la culture du blé (Photo 2) par les exploitations agricoles en commun (EAC) et les exploitations agricoles individuelles (EAI). On note aussi l'existence d'une ferme expérimentale de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) et d'une ferme pilote sous la tutelle de la Direction du Service Agricole (DSA) relevant toutes les deux de la wilaya de Tiaret.



Photo 02 : Champ de blé sur les rives du réservoir du Barrage Bougara, prise par

BETTEKA.S

En juin 2008, la pollution des eaux du réservoir du Barrage Bougara a provoqué la mort de milliers de poissons (plus de 70 tonnes) en seulement 13 jours. Bien que la Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques ait déconseillé à la population de consommer les poissons, des activités de pêches récréatives ont été observées dans le réservoir du Barrage Bougara en mai 2009, lors de la visite du site (Photo 03).



Photo 03 : Activité de pêche dans le réservoir du Barrage Bougara.

3.4.2. Caractéristiques socio-économiques

3.4.2.1. Activités économiques

Le secteur industriel de la Wilaya de Tissemsilt est peu développé. Les principales activités industrielles sont localisées dans l'agglomération de Tissemsilt où une usine de textile emploie plus de 400 personnes. Les gisements miniers de la Wilaya de Tissemsilt ne sont que partiellement exploités actuellement. L'exploitation de gisements de baryte, calcaire, argile, gypse et sable procure 600 emplois dans la wilaya.

Pour sa part, la Wilaya de Tiaret compte cinq usines polluantes dont une usine de fabrication de textile (Annuaire statistique de la Wilaya de Tiaret, 2008 et 2009). Quatre usines sont situées dans la commune de Tiaret, alors qu'une usine se trouve dans la commune de Sougueur.

La plupart des infrastructures touristiques sont localisées dans les grandes agglomérations. Les sites touristiques comme les sépultures mégalithiques préhistoriques (dolmens) et le haras de Chaouchaoua Jumenterie sont situés dans la commune de Tiaret. La jumenterie est une ferme pilote où sont entretenus les reproducteurs des races équines pour la

multiplication et l'amélioration des races de chevaux. La Wilaya de Tiaret ne dispose pas présentement de zone d'extension touristique (ZET). Ainsi, le schéma régional d'aménagement du territoire (SRAT) de la Wilaya de Tiaret propose de développer des ZET dans le bassin versant du Barrage Bougara, autour de la Jumenterie de Tiaret et de la forêt de Sougueur.

3.4.2.2. Emplois

Selon les données du RGPH de 1998, le taux de chômage varie de 40 % à 55 % (Tableau 01). Les principaux secteurs d'activité sont l'agriculture et le secteur « autres ». Le secteur industriel est occupé une place importante dans les communes de Tiaret, Sougueur, Tissemsilt et Aïn Bouchekif.

Tableau 1: Population active selon les secteurs d'activité

Wilaya	Commune	Agriculture	Industrie	BTP*	Autres	Taux de chômage
		(habitants)			(%)	
Tissemsilt	Tissemsilt	789	588	1069	6939	41.09
	Khmisti	488	63	126	2094	41.42
	Ouled Bessem	168	42	87	644	58.49
	Ammar	265	20	74	687	42.50
	Sidi Abed	449	02	30	221	44.98
Tiaret	Tiaret	1208	2016	1728	17624	53.63
	Sougueur	1317	829	800	6413	79.17
	Mahdia	707	365	242	2503	N.D.**
	Dahmouni	451	228	266	1498	48.38
	Hamadia	670	75	78	1087	N.D.
	Aïn Bouchekif	441	567	68	883	44.30
	Mellakou	549	136	63	713	51.07
	Sebaine	571	61	51	656	46.70
	Sidi Abdelghani	591	19	71	449	N.D.
	Bougara	368	13	35	496	N.D.

Source : RGPH, 1998 * BTP : Bâtiments et travaux publics; ** N.D. : Non disponible

3.5. Les paramètres physiques descriptifs

3.5.1. Caractère pédologique

Une carte pédologique a été produite à une échelle grossière (1 : 100 000) lors de l'étude pédologique de la région du Plateau du Sersou menée par l'ANRH en 1973. Une autre étude a cependant été réalisée à une échelle plus fine (1 : 20 000) sur une superficie de 1 700 ha en

amont du Barrage Bougara (ANRH, 1989) dans le but d'évaluer l'aptitude des sols de la plaine à l'irrigation.

Selon la carte pédologique de Durand (1954) produite à une échelle grossière (1 : 500 000), on trouve sur les versants essentiellement des sols calcaires, des sols organiques (marais) près de Tiaret et des sols alluviaux le long de l'Oued Nahr Ouassel.

3.5.2. Zones à risque

Pour le sous-bassin versant du Barrage Dahmouni, les vastes plaines du Plateau du Sersou ont engendré de grandes zones planes dont les pentes sont inférieures à 3 %, et ce, sur près de 37 % du territoire (Tab 02 et Fig 03). Les versants dont les pentes sont supérieures à 10% (abrupte, très abrupte et extrême) couvrent moins de 8 % du territoire et se trouvent dans le Djebel Ghezoul.

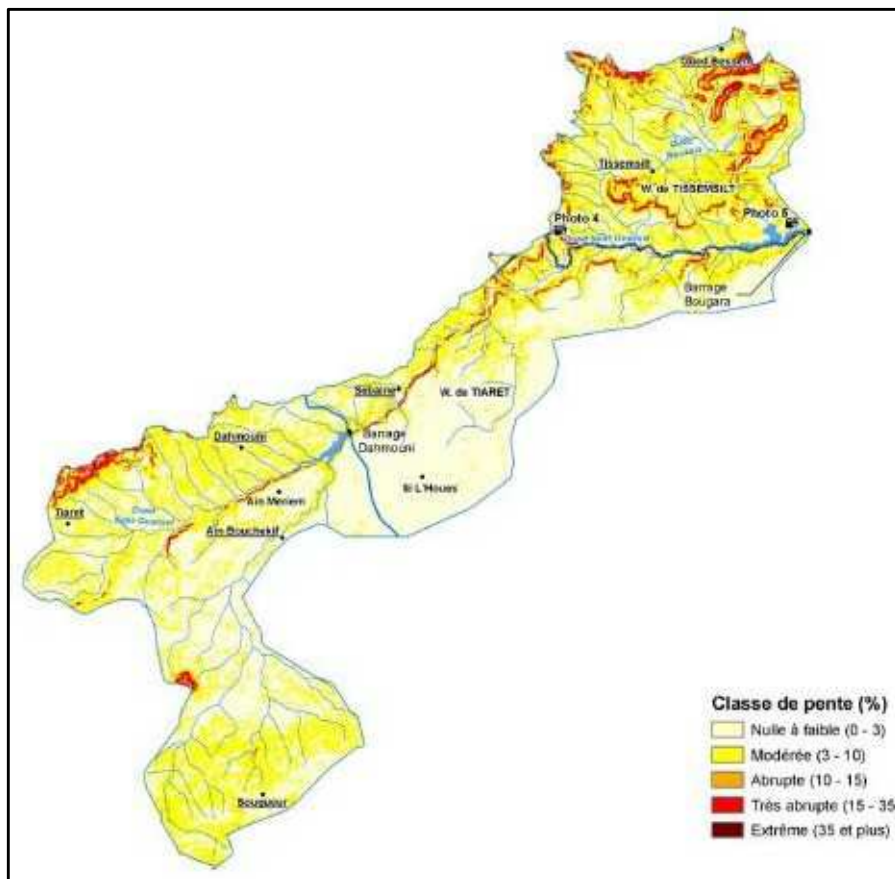


Figure 02 : Déclivité des versants sur le bassin versant du Barrage Bougara

Tableau 02 : Caractéristiques des dénivelées dans le sous-bassin versant du Barrage Dahmouni

Classe de pente	Superficie et proportion du Sous-bassin	
	(Km ²)	(%)
Nulle à faible	171.9	36.8
Modérée	259.1	55.5
Abrupte	22.1	4.7
Très abrupte	12.5	2.7
Extrême	1.1	0.2

Une grande superficie du sous-bassin versant du Barrage Bougara, soit 17 % du territoire, présente une déclivité supérieure à 10 % (Tab 03). Ces versants se trouvent surtout près de l'agglomération d'Ouled Bessem (Commune de Tissemsilt). La Photo 4 montre une zone de forte déclivité où des activités agricoles sont pratiquées.

Tableau 03 : Caractéristiques des dénivelées dans le sous-bassin versant du Barrage Bougara.

Classe de pente	Superficie et proportion du Sous-bassin	
	(Km ²)	(%)
Nulle à faible	194.9	36.3
Modérée	252.7	47.1
Abrupte	47.0	8.7
Très abrupte	38.6	7.2
Extrême	3.8	0.7



Photo 04 : Activités agricoles pratiquées sur des pentes de forte déclivité dans le sous bassin versant du Barrage Bougara

3.5.4. Caractère Hydrologique

Les eaux souterraines du site du barrage sont rattachées aux calcaires marneux fissurés et partiellement karstifiés, et aux dépôts alluvionnaires.

Avant la construction du barrage l'alimentation de la nappe aquifère liée aux calcaires marneux fractures s'effectuait à travers l'infiltration des précipitations atmosphérique qui toment sur la superficie des calcaires marneux. Le degré de fissuration et de karstification établit une perméabilité moyenne sur la rive droite et plus forte.

D'ou la nécessité d'un voile d'injection profond pour intercepter les fuites d'eau dans la fondation du barrage.

3.5.5. Caractère Hydrographique

Selon le découpage de l'ANRH, les deux barrages sont érigés dans le bassin des Zahrez de la région hydrographique Cheliff-Zahrez. Les réservoirs des Barrages Bougara et Dahmouni reçoivent respectivement un apport moyen de 14,43 hm³/an et de 13,3 hm³/an provenant principalement de l'Oued Nahr Ouassel, selon un document de la Direction de l'Environnement de la Wilaya de Tiaret (2009).

Selon l'Étude du Plan d'Aménagement de la Wilaya de Tiaret (Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tiaret, année inconnue), le volume des eaux souterraines de la Wilaya de Tiaret n'est pas connu avec précision puisque les estimés provenant de diverses études varient de 37 hm³/an à 95 hm³/an. Malgré ceci, le

Programme National de Développement Agricole (PNDA) a autorisé la réalisation de nombreux forages à des fins d'irrigation (AECOM-Tecsult, 2010).

3.5.6. Caractère Bathymétrique

3.5.7. Le cadre climatologique

L'objectif de l'étude climatologique est de fournir les données sur le climat qui sont nécessaires à la construction des ouvrages du projet. La pluviométrie est traitée à part.

3.5.7.1. Température

Selon les données de la station météorologique de kasser el chellala Tiaret (2006-2016), la température moyenne annuelle observée sur le bassin versant est d'environ 14,7 °C. Les valeurs mensuelles maximales et minimales moyennes sont respectivement de 1.05 °C et 35.1°C. Le mois de janvier présente les plus basses températures alors que le mois de aout est le plus chaud.

Tableau 04 : Température moyenne annuelle observée sur le bassin versant barrage bougara.

Mois/T°C	Jnv	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
m	1,05	1,41	3,07	5,61	8,86	14,72	17,51	17,54	14,04	10,39	5,2	2,02
M	12,14	12,24	15,7	19,94	24,85	30,78	35,93	35,1	29,15	24,28	16,37	12,7
moyenne	6,595	6,825	9,385	12,78	16,86	22,75	26,72	26,32	21,6	17,34	10,78	7,36

3.5.7.2. Précipitations

La pluviosité a été estimée par SIG à partir de données pluviométriques provenant des stations Situées dans le bassin versant et en périphérie. À l'aide d'une technique d'interpolation spatiale de type « voisins naturels », des cartes ont été produites pour illustrer la distribution spatiale des valeurs de précipitations moyennes mensuelles et pour indiquer l'emplacement des stations météorologiques pour la zone d'étude.

La pluviosité moyenne annuelle dans la région du grand bassin du Barrage Bougara est de 359mm.

Tableau 05 : Les précipitations moyennes mensuelles varient de 5 mm en juillet à 59 mm en janvier.

Mois	Jn v	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
précipitation	59	44,5	41	40	31,8	17	5	9	30	35	35,1	44

3.5.7.3. Vent

Les vents dominants charge d'humidité soufflent dans la direction Ouest, Nord-Ouest dans la période allant du mois d'octobre au mois de mai, et Est – Sud Est de juin à septembre, avec une fréquence supérieure à 14 %. La vitesse moyenne mensuelle du vent varie de 2,5 à 3,5 m/s.

3.5.7.4. L'évapotranspiration

La superposition des valeurs de pluviosité à celles d'évapotranspiration potentielle permet de repérer les mois déficitaires en eau. Pour le bassin versant du Barrage Bougara, la période déficitaire s'étend de février à novembre. Le déficit total annuel est de 1191 mm. (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 06 : évapotranspiration du bassin versant du Barrage Bougara

Mois	Jn v	Fév	Mar	Av r	Ma i	Jui	Ju il	Ao u	Se p	Oc t	Nov	Dec
ETP (mm)	5, 6	6,9	9,8	11, 3	16, 4	22, 2	25, 9	25, 8	20, 8	15, 4	10	6,8

Source : Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Tiaret, 2004.

3.6. Bioclimat

3.6.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen, nous permet de distinguer les différentes périodes climatiques au cours d'une année. Il est obtenu par la superposition deux courbes celle de la température et de la pluviométrie. L'échelle utilisée dans le diagramme consiste à double la valeur de la température par rapport à la pluviométrie ($p=2T$)

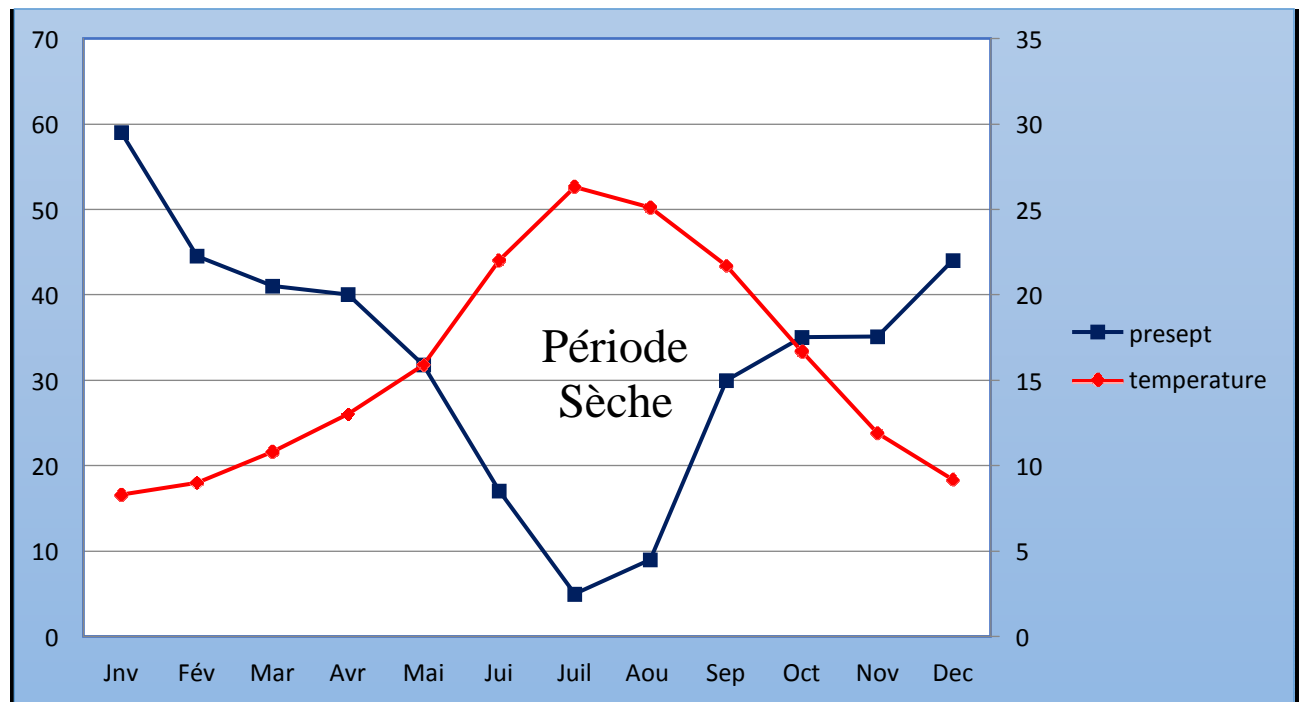


Figure 03: Diagramme Ombrothermique de Gausson

3.6.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient Q2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = 3,43 \times P_2 (M - m)$$

M : moyenne du maxima du mois le plus chaud en degré absolu °C. m : moyenne du minima du mois le plus froid en degré absolu °C. P : précipitation annuelle en mm.

$$Q2 = 40,33$$

Le Q2 calculé pour la période (2006-2016) est équivalent à 40,33 et donc la zone d'étude se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride.

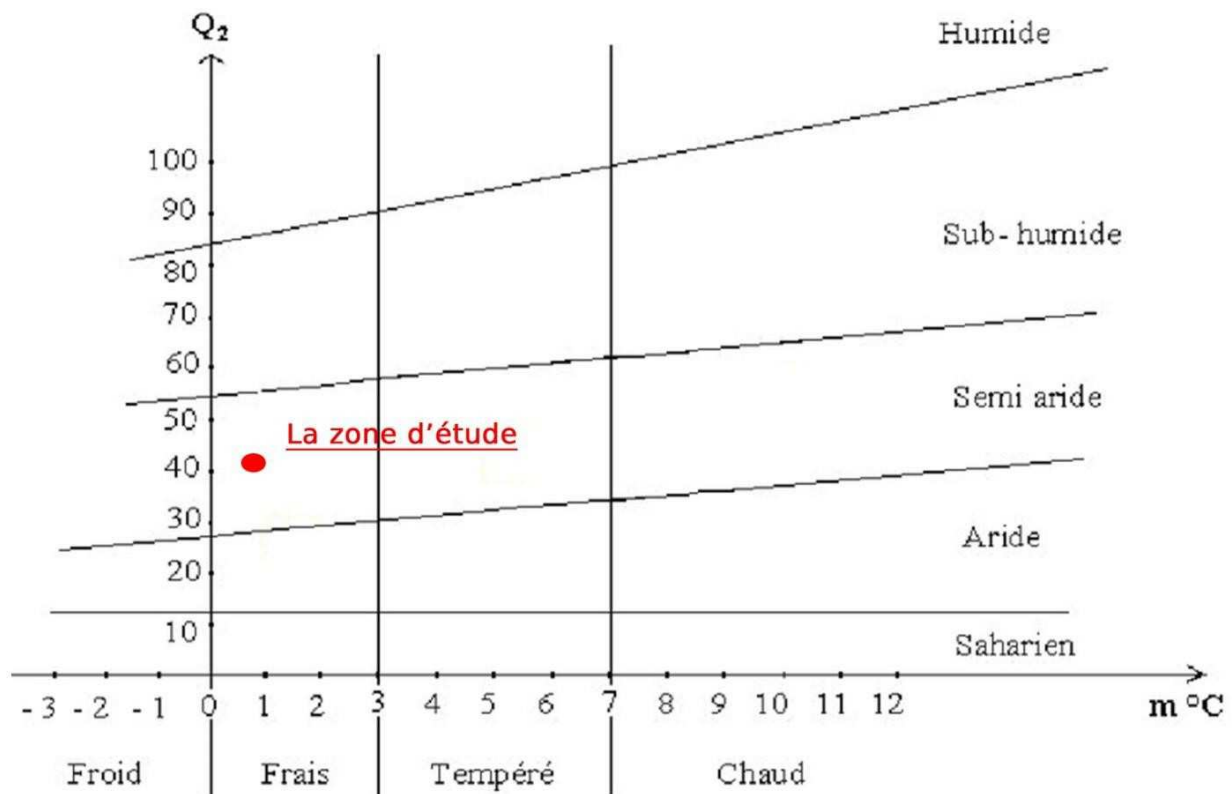


Figure 04 : Climagramme d'EMBERGER pour la période (2006-2016).

3.7. Diversité biologique de site étude

3.7.1. Le cadre faunistique

La richesse faunique de la région de la zone humide du Barrage Bougara a été documentée dans des travaux de prospection et de recherche universitaire (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991; Ledant et al, 1981). Les données sur l'avifaune sont issues du recensement de mai 2009. Les sorties de prospection ont également permis de réaliser l'inventaire floristique et d'évaluer le potentiel de l'habitat faunique (AECOM-Tecsult, 2010).

3.7.1.1. Avifaune

Le Tab 06 synthétise les données obtenues lors du recensement de l'avifaune en mai 2009. Les cinq espèces identifiées appartenaient essentiellement à l'avifaune inféodée à la zone humide du réservoir du Barrage Bougara. Les limicoles étaient largement représentés sur le site d'étude, suivis des anatidés et des podicipédidés (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 07 : Oiseaux d'eau recensés dans la zone humide du Barrage Bougara

Famille	Nom scientifique	Nom commun	Statut trophique	Statut phénologique	Statut biogéographique	Statut légal
Anatidae	<i>Aythya nyroca</i>	Fuligule nyroca	Pp	MH	P	Menacée
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Pp	SN	H	
	<i>Ana clypeata</i>	Canard souchet	Pp	MH	H	
	<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin	Pp	MH	H	
Ciconidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	Pp	M	C	Protégée
Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Inv.	M	C	
Phoebastriidae	<i>Phoenicopiterus ruber roseus</i>	Flamant rose	Pp	MH	C	Protégée
Podicipédidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	Inv.	MH	A	
	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	Inv.	MH	A	
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	Inv.	MH	A	
Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Foule macroule	Pp	SN	P	
	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	Pp	SN	C	
recurvirostridae	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette	Inv.	MH	P	Protégée
	<i>Himantopus</i>	élégante	Inv.	SN	P	Protégée
	<i>himantopus</i>	Échasse blanche				
Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	inv.	MH	C	

Sources : (Isneman et Moali, 2000 et Étude du cadastre des zones humides, 2009)

* Espèces protégées par le Décret 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie

** Espèces menacées signalées dans la liste rouge de l'UICN Abréviations : Statut trophique
Statut phénologique

Pp. : Polyphage H : Hivernant

Inv. : Insectivore M : Migrateur de passage N : Nicheur

Le réservoir du Barrage Bougara abrite cinq espèces protégées par la législation nationale:

- Avocette élégante
- Échasse blanche
- Flamant rose
- Cigogne blanche
- Fuligule nyroca (espèce ajoutée à la liste rouge de l'UICN en raison des faibles effectifs relevés dans son aire de répartition)

Parmi les 15 espèces inventoriées, 12 espèces sont migratrices. De ce nombre, 10 espèces hivernent dans la zone humide du Barrage Bougara. Cette dominance d'oiseaux migrateurs témoigne de l'importance de ce lieu comme zone d'hivernage et de repos pour les oiseaux d'eau. Les espèces sédentaires et nicheuses sont :

- Canard colvert
- Foulque macroule
- Poule d'eau
- Échasse blanche

Il convient de signaler la présence de trois espèces appartenant à la famille des podicipédidés :

- Grèbe à cou noir
- Grèbe castagneux
- Grèbe huppé

L'importante présence de ces trois espèces laisse présumer que la zone humide est un lieu de nidification au mois de mai. Finalement, le diagramme circulaire montre que le spectre biogéographique se divise en quatre groupes plutôt équivalents puisqu'aucun ne représente plus d'un tiers ou moins d'un cinquième de l'ensemble des espèces d'oiseaux d'eau recensées (Fig 06).

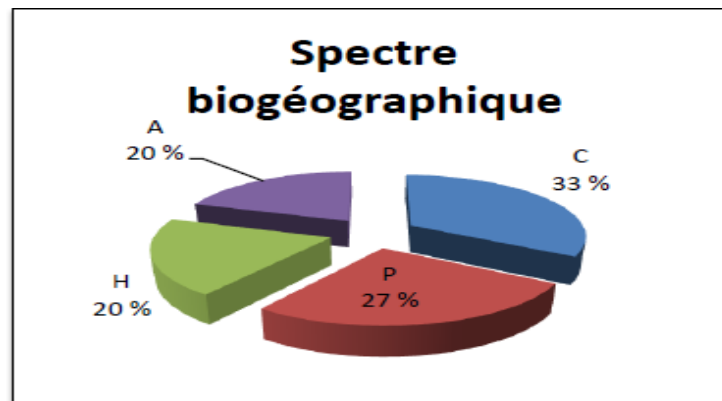


Figure 05 : Spectre biogéographique de l'avifaune du réservoir du Barrage Bougara

Légende

C : Cosmopolite : répandu en de nombreux endroits du monde

P : Paléarctique : répandu dans la région géographique correspondant à l'Eurasie, au Maghreb, au nord de l'Arabie Saoudite et de l'Himalaya

H : Holarctique : répandu à travers toute la région de l'Amérique du Nord, le Groenland et l'Eurasie (hormis sa partie méridionale)

A : Ancien monde : répandu en Europe, Asie et Afrique

3.7.1.2. Mammifères

Les mammifères de la région du Barrage Bougara et de ses habitats riverains sont représentés par 19 espèces (Tab0 8.09). Leur statut présent et leur abondance n'ont pas été étudiés.

Il semble que le Sanglier soit largement répandu, de même que la Mangouste et la Belette.

Il convient de noter que huit espèces sont protégées par la législation nationale. Par ailleurs, puisque l'affluent de l'Oued Nahr Ouassel traversant le réservoir du Barrage Bougara est un site propice à la reproduction des espèces aquatiques ou semi-aquatiques, il représente également un lieu de prédilection pour les espèces prédatrices (AECOM-Tecsub, 2010).

Tableau 08 : Mammifères terrestres fréquentant la région du Barrage Bougara

Ordre	Famille	Nom scientifique	Com commun	Statut légal
Carnivore	Canidaeae	Canis aureus	Chacal doré	Protégée
		Vulpes vulpes	Renard roux	
	Viverridae	Genetta genetta	Genette commune	Protégée
		Herbestes ichneumon	Mangouste	Protégée
	Felidea	Felis libyca	Chat sauvage	Protégée
	Mustelidae	Mustela nevalis	Belette	
Lagomorph e	Leporidae	Lepus capensis	Lièvre brun	
		Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	
Insectivore	Erinaceidae	Erinaceus aigirus	Hérisson d'algerie	
Artiodactyl e	Suideae	Sus scrota	Sanglier	Protégée
Rongeur	Hystriidae	Hystrix cristata	Porc-épic	
	Muridae	Lemniscomys barbarus	Souris rayée	Protégée
	Gerbilidae	Merione de shaw	Merion de shaw	
	Dipodidae	Jaculus orientalis	Grande gerboise	
	Myoxidae	Eliomys quercinus	Lérot	Protégée
Chiroptère	Rhinolophidae	Rhinolophus femumequinum	Grand fer à cheval	
	Vespertilionid ae	Pipistrellus Pipistrellus Myotis blythi Eptesicus serotinus	Pipistrelle commune Vespertilion de bechstein Globicephale noir	

Source : Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991; DeSmet, 1989

* Espèces protégées par le décret 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie.

3.7.1.3. Amphibiens et reptiles

L'herpétofaune recensée dans la région du réservoir du Barrage Bougara est relativement diversifiée et regroupe huit espèces de reptiles et quatre espèces d'amphibiens (Tab 08). Aussi, nous signalons une abondance remarquable de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)

Particulièrement dans le bassin de dissipation à l'amont du réservoir du barrage et sur le versant sud de l'Oued Nahr Ouassel. Près de la moitié des espèces inventoriées sont protégées par la législation nationale. (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 09 : Amphibiens fréquentant la région du réservoir du Barrage Bougara

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Anoure	Bufonideae	Bufo	Crapaud vert
	Colubrideae	viridis	Rainette vert
	ranidae	Hyla	Grenouille vert
		arborea	
		Rana esculenta	
Urodèle	Salamandridae	Salamandra salamandra	Salamandre tachetée
Testudine	Testudinidés	Testudo grecca	Tortue mauresque
	emydidae	Emys orbicularis	Cistude d'Europe
Saurien	Caméléonidea	Chameleo vulgaris	Caméléon commun
Squamate	Colubridea	Malpolon monspessulanus Coluber hyppocrepis	Couleuvre de Montpellier Couleuvre fer à cheval
	Agamida e Scincicide a Gekkonid ea	Agama bibroni Tropicolote tripolatanus Tarentola mauntanica	Agame de biberon Lézard d'Afrique du Nord Tarente de Mauritanie

Source : Rouag et al., 2007

* Espèces protégées par le Décret 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie

3.7.1.4. Ichtyofaune (aquaculture)

Afin de promouvoir la pêche récréative dans le réservoir du Barrage Bougara, il y a eu des opérations de repeuplement d'alevins de carpes en mai 2004 et juillet 2006. Au total, plus de 15000 alevins appartenant à cinq espèces différentes ont étéensemencés dans le réservoir (Tab 09). À l'hiver 2007, le Barbeau a connu un épisode de mortalité élevée dû à une faible hauteur du niveau d'eau dans le réservoir, engendré par une période de sécheresse. Les analyses, effectuées au laboratoire vétérinaire régional de Mostaganem sur un spécimen de Barbeau, ont révélé la présence d'une septicémie nécro-hémorragique due à la présence de coliformes fécaux dotés d'un indice élevé de contamination. Un second épisode de mortalité, relevé au début de l'été 2008, a touché toutes les espèces introduites. (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 10 : Espèces de poissons fréquentant le réservoir du Barrage Bougara

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Cypriniforme	Cyprinidea	Ctenopharyngodon de lia	Carpe herbivore
		Cyprinus cyprinus	Carpe royale
		Hypophthalmichthys molitrix	Carpe argentée
		Cyprinus carpio	Carpe commune
		Barbus barbus	Barbeau

3.7.2. Le cadre floristique

Dans le cadre de cette étude, l'équipe d'AECOM Tecsalt s'est rendue sur le site du Barrage Bougara en mai 2009 afin de mettre en exergue la composition floristique de la zone humide. Au total, 19 espèces appartenant à 16 familles botaniques ont été recensées dans la zone humide du Barrage Bougara (Tab 10). Le relevé floristique montre une dominance notable des espèces annuelles qui se développent dans des conditions mésophiles (moyennement humides) à hygrophiles (très humides). Ces formations prairiales sont dépendantes de la durée d'inondation et de la régularité des pluies (AECOM-Tecsalt, 2010).

Tableau 11 : Description de la végétation naturelle de la zone humide du Barrage Bougara

	Type biologique	Famille	Espèce	Nom commun
Végétation annuelle riveraine	Hélophyte	Poacée	Phragmites communis	Roseau commun
	Thérophyte	Astéracée Astéracée astéracécary ophyllacéca ryophyllacée Chénopodiac e Crucifère Fabacées Géraniacée Graminée Papavéracées Papilionacée Plantaginacé e Poacée Polygonacée	Picris hieracioides Galactites tomentosa Cirsium vulgare Lobularia mantor Silene fuscata Chenopodium album Brassica nigra Melilotus officinalis Erodium moschatum Avena sterilis Papaver rhoeas Calicotum spinosa Plantago major Bromus rubeus Rumex pulcher	Picride Chardon à feuilles Épineuses Chardon lancéolé Alysse Silene brun- verdâtre Chénopode blanc Moutarde Mélilot jaune Érodium musqué Folle avoine Coquelicot Calicotme épineux Grand plantain Rue sauvage Oseille gracieuse
Végétation Pérenne riveraine	Chaméphyte	Rhamnacée	Ziziphus lotus	Jujube
	Géophyte	Typhacée	Typha angustifolia	Massette à feuille étroite
	Phanérophyte	Tamaricacée	Tamarix gallica	Tamaris commun

Un topo séquence schématique a été réalisée (Fig. 01.02) pour comparer l'étendue spatiale des unités de végétation de la zone humide du Barrage Bougara. Le site possède des habitats humides peu variés et une végétation naturelle très appauvrie en raison de la culture céréalière et maraîchère pratiquée jusqu'aux rives du réservoir. En certains endroits, des formations prairiales poussent sur des terres en jachère fréquemment inondées (Étude du cadastre des zones humides, mai2010).

CHAPITRE III

Matériel et méthode

Chapitre III : Matériel et méthodes**1. Matériel utilisées**

Le matériel de collecte des données de terrain est composé de :

- Un récepteur GPS** : pour lever les coordonnées du point de repère.
- Fiche de relevé de terrain** : relevé écologique.
- Un bloc note** : pour mentionner les observations.
- Un appareil photos** (pour photographier les espèces animales) : Pour capturer les photos des espèces et des nids. (Nikkor 83 x wide Optical zoom ED VR 4.3-357 mm 1 :2.8-6.5).
- L'Excel 2007**.
- Un Télescope** : pour faciliter un comptage précis et bien observer les espèces des oiseaux. YUNTENG .VCT-681 RM.
- Une paire de jumelles** : pour faciliter le comptage et l'identification des oiseaux. (BARSKA7X35 WA FULLY COATED OPTICS 488FT/1000 YDS163M/1000MDGFA 8494/2011).
- Un Guide Ornithologie** : 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).
- Botte en plastique** : Pour faciliter le rentrer à la frontière de Barrage pour l'observation des données.
- Une embarcation** : Pour le rentrer dedans le Barrage et observer les nids plus proches.
- Une Casquette**. Pour la protection contre les rayons solaires.
- **Véhicule**. Comme un moyen de transport ver le Barrage. (4x4) ;(kangoo).



Photographie 05: Un Télescope



Photographie 06 : Une jumelle

Photographie 07 : Un appareil photos



Photographie 08 : Un Guide Ornithologie



Photographie 09 : Botte en plastique



Photographie 10 : Une embarcation

2. Technique d'échantillonnage

2.1. Dénombrements

Le suivi de l'effectif des oiseaux d'eau s'est effectués tout au long de la période d'étude à savoir de 15 mai à 20 juin 2019 en procédant à entreprendre les comptages à des différentes stations ou points d'observations, le but majeur de cette subdivision est de couvrir au maximum tous les côtés du plan d'eau selon l'importance du degré de fréquentation de chaque station par les espèces étudiée ; ces stations sont les suivants :

Stations	GPS	latitude	Longitude
Station 01		35°33'56.78"N	1°56'12.20"E
station 02		35°34'12.55"N	1°54'7.42"E
station 03		35°33'10.30"N	1°52'40.03"E
station 04		35°33'18.08"N	1°51'55.02"E

Le but d'estimer l'effectif total des oiseaux d'eau du barrage bougara et d'étudier leur statut écologique, nous avons procédé à des comptages coordonnés dans toutes les stations de ce site. Selon les circonstances, les comptages se font à l'unité ou par estimation de l'importance des groupes d'oiseaux. Les secteurs et les lieux fréquentés ont été cartographiés. Dans un second temps, nous avons marqué leurs statuts.

2.2. Modalité d'occupation spatiale des oiseaux d'eau

Les oiseaux se distribuent ou se répartissent dans l'espace lacustre selon des modalités qui leurs sont propres. Rarement aléatoire, cette distribution répond à des critères biologiques et écologiques qui caractérisent à la fois l'espèce et le site (Tamisier et Dehorter 1999). La quiétude et le partage des ressources alimentaires conditionnent d'une manière apparente la répartition des groupes d'oiseaux dans un site (Nilsson 1970, Pirot 1981, Pirot Et Al. 1984), (Ankney et Al. 1991, Cox Et Kadlec 1995),(Reinert et Mello 1995), (Biddau 1996), (Sedinger 1997), (Poulin et Lefebvre 1997),(Ntiamoa-Baïdu et Al. 1998.).

Durant nos sorties et après le dénombrement systématique des oiseaux d'eau, nous avons essayé de les localiser sur des cartes en utilisant des repères constants. Les représentations graphiques de l'occupation spatiale ne tiennent pas compte de l'importance numérique des oiseaux.

2.3. Méthodes d'échantillonnage

Durant notre étude nous avons adopté la méthode « instantaneous scan sampling » ou *SCAN* qui consiste à observer un groupe et d'enregistrer les différents espèces ; les résultats obtenus sont ensuite transformés selon des méthodes mathématiques afin de parvenir à un pourcentage de temps de chaque activité observée ((Altmann 1974)). Cette méthode possède l'atout, comparée avec la méthode de l'échantillonnage focalisé (*FOCUS*), d'être l'unique technique utilisée dans des zones humides dotées de végétations denses où les oiseaux d'eau ne sont pas toujours visibles pendant des durée de temps très longs. (Baldassare et al. 1988), (PAULUS 1984).

La réalisation d'un bon dénombrement des oiseaux d'eau dépend des conditions météorologiques, du moment de la journée et de la pression du dérangement.

Le but majeur de ces recensements 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. L'information rassemblée permet d'estimer les populations à des échelles régionales, de suivre l'évolution des effectifs et de la distribution ainsi que d'identifier les sites d'importance écologique.

Les données sont collectées à partir de plusieurs points d'observations (stations). D'autre part, les bonnes conditions météorologiques requièrent aussi un bon dénombrement des espèces (absence de vents, fortes pluies qui rendent les pistes inaccessibles, etc.)

CHAPITRE IV

Résultats et discussion

Chapitre IV: Résultats et discussion

1. Résultat

1.1. La localisation des stations de site d'étude



Figure 06 : une carte de localisation des stations d'étude (Google earth 2019)

Durant notre période d'étude nous avons localisé quatre stations scientifiques:

Station 01 : 35°33'56.78"N ; 1°56'12.20"E ; **station 02** : 35°34'12.55"N ; 1°54'7.42"E,
station 03 : 35°33'10.30"N ; 1°52'40.03"E ; et **station 04** : 35°33'18.08"N ; 1°51'55.02"E.

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

1.2. les espèces enregistrées à barrage bougara :

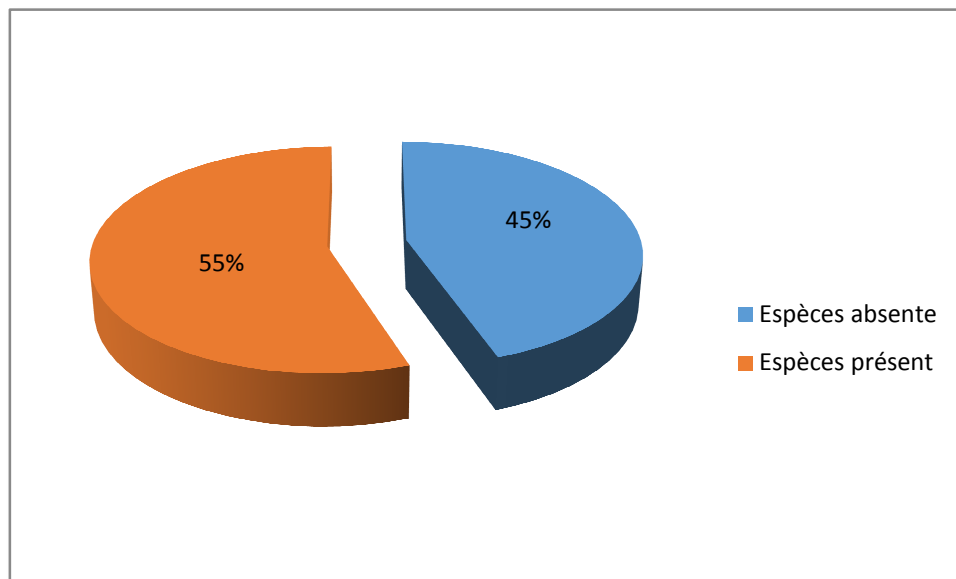


Figure 07 : représente les espèces enregistrées au barrage bougara parmi les espèces déclaré à la littérature scientifique

Durant notre période d'étude est sur la totalité des stations on prouvé la présence de 26 espèces parmi 47 espèce déclaré présente au barrage bougara.

1.3. Le statut phénologique des espèces recensées au barrage bougara :

Nous avons effectué 04 sorties durant la période de notre étude qui s'étale du 15 mai jusqu'au 20 juin 2019, cette étude a pour but, la recherche sur l'écologie des oiseaux d'eau au niveau du barrage bougara.

Le premier tableau nous montre l'ensemble de 26 espèces appartenant à 11 familles, enregistré pondant notre période d'étude, on détaillant leur statut phénologique .ce statut a été confirmé durant notre sortie par des observations et un suivi hebdomadaire dans le site d'étude. Le littérateur scientifique déclare la préséance de 47 espèces. Les 11 espèces non enregistré, sont probablement abstenant à cause de leurs déplacements vers d'autres sites (la migration).

Tableau 12 : représente le statut phénologique des espèces enregistré au barrage bougara.

Espèces	Statut phénologique			
	Nicheur sédentaire	Hivernant	Nicheur migrateur	Visiteur de passage
Podicipedidae				
<i>Grèbe huppé Podiceps cristatus</i>	x			
<i>Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis</i>			x	
Accipitridae				
<i>Busard des roseaux Circus aeruginosus</i>		x		
Ciconidae				
<i>Cigogne blanche Ciconia ciconia</i>				x
Ardeidae				
<i>Héron garde-bœufs Bubulcus ibis</i>		x		
<i>Grande aigrette Egretta alba</i>				x
<i>Aigrette garzette Egretta garzetta</i>		x		
<i>Héron cendré Ardea cinerea</i>		x		
<i>Crabier chevelu, Ardeola ralloides</i>				
<i>Bihoreau gris, Nycticorax nycticorax</i>				
<i>Sterne caugek, Sterna sandvicensis</i>				
Anatidae				
<i>Tadorne de Belon Tadorna tadorna</i>		x		
<i>Tadorne casarca Tadorna ferruginea</i>	x	x		
<i>Sarcelle marbrée Marmaronetta angustirostris</i>	x			
<i>Canard colvert Anas platyrhynchos</i>	x	x		
Rallidae				
<i>Gallinule poule-d'eau Gallinula chloropus</i>	x			
<i>Foulque macroule Fulica atra</i>	x	x		
Recurvirostridae				
<i>Échasse blanche Himantopus himantopus</i>	x			
Charadriidae				
<i>Petit Gravelot Charadrius dubius</i>	x			
Scolopacidae				
<i>Bécasseau minute Calidris minuta</i>				x
<i>Bécasseau cocorli Calidris ferruginea</i>				x
<i>Bécasseau variable Calidris alpina</i>				x
<i>Chevalier aboyeur Tringa nebularia</i>				x
<i>Chevalier sylvain Tringa glareola</i>				x
Laridae				
<i>Mouette rieuse Larus ridibundus</i>		x		
Sternidae				
<i>Guifette noire Chlidonias niger</i>				x

Tableau 13 : représente le statut écologique des espèces enregistré au barrage bougara par nous-mêmes.

Espèces	Statut écologique			
	individus seul	individus en couple	individus poussin	individus incubation
Podicipedidae				
<i>Grèbe huppé Podiceps cristatus</i>		x	x	
<i>Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis</i>	x			
Accipitridae				
<i>Busard des roseaux Circus aeruginosus</i>		x	x	
Ciconidae				
<i>Cigogne blanche Ciconia ciconia</i>	x			
Ardeidae				
<i>Héron garde-bœufs Bubulcus ibis</i>	x			
<i>Grande aigrette Egretta alba</i>	x			
<i>Aigrette garzette Egretta garzetta</i>	x			
<i>Héron cendré Ardea cinerea</i>		x	x	
<i>Crabier chevelu, Ardeola ralloides</i>		x	x	
<i>Bihoreau gris, Nycticorax nycticorax</i>		x	x	
<i>Sterne caugek, Sterna sandvicensis</i>	x			
Anatidae				
<i>Tadorne de Belon Tadorna tadorna</i>	x			
<i>Tadorne casarca Tadorna ferruginea</i>	x			
<i>Sarcelle marbrée Marmaronetta angustirostris</i>	x			
<i>Canard colvert Anas platyrhynchos</i>		x	x	
Rallidae				
<i>Gallinule poule-d'eau Gallinula chloropus</i>		x	x	
<i>Foulque macroule Fulica atra</i>		x	x	
Recurvirostridae				
<i>Échasse blanche Himantopus himantopus</i>	x			
Charadriidae				
<i>Petit Gravelot Charadrius dubius</i>	x			
Scolopacidae				
<i>Bécasseau minute Calidris minuta</i>	x			
<i>Bécasseau cocorli Calidris ferruginea</i>	x			
<i>Bécasseau variable Calidris alpina</i>	x			
<i>Chevalier aboyeur Tringa nebularia</i>	x			
<i>Chevalier sylvain Tringa glareola</i>	x			
Laridae				
<i>Mouette rieuse Larus ridibundus</i>	x			
Sternidae				
<i>Guifette noire Chlidonias niger</i>	x			
	18	08	08	

Un total de 2160 individus est enregistré pour la totalité des espèces observées. On a trouvé 1217 individus seul, appartenant à 18 espèces, en deuxième position, 114 individus avec poussin appartenant à 08 espèces ont été enregistrés. En dernière position on a recensés 34 individus en couple qui appartient à 08 espèces. Alors que le dernier statut (individus en incubation), nous l’avons pas pu l’enregistré.

1.4. La richesse spécifique du barrage bougara :

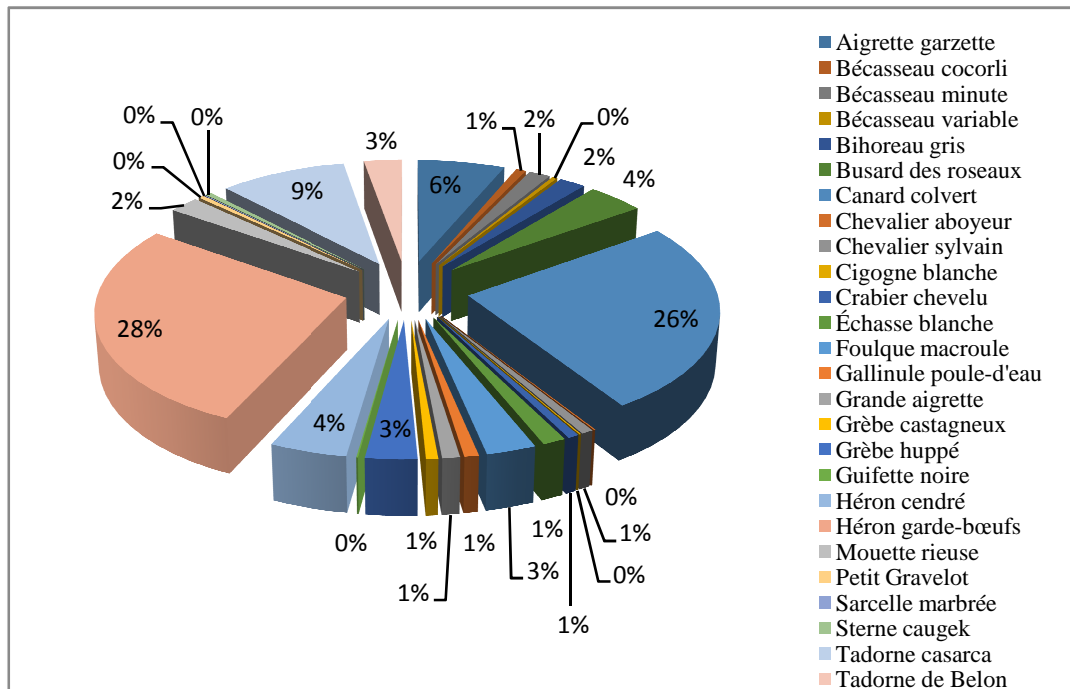


Figure 08 : représentation de la totalité des espèces observées au site d'étude.

La totalité des espèces observée au site de barrage bougara. 26 espèces ont été enregistré sur un totale de 37 espèces signalé dans ce site selon la littérature scientifique, ces 26 espèces ont été enregistré au niveau de quatre station (Fig. 01, fig02, fig03, et fig 04).

1.5. La richesse de chaque station

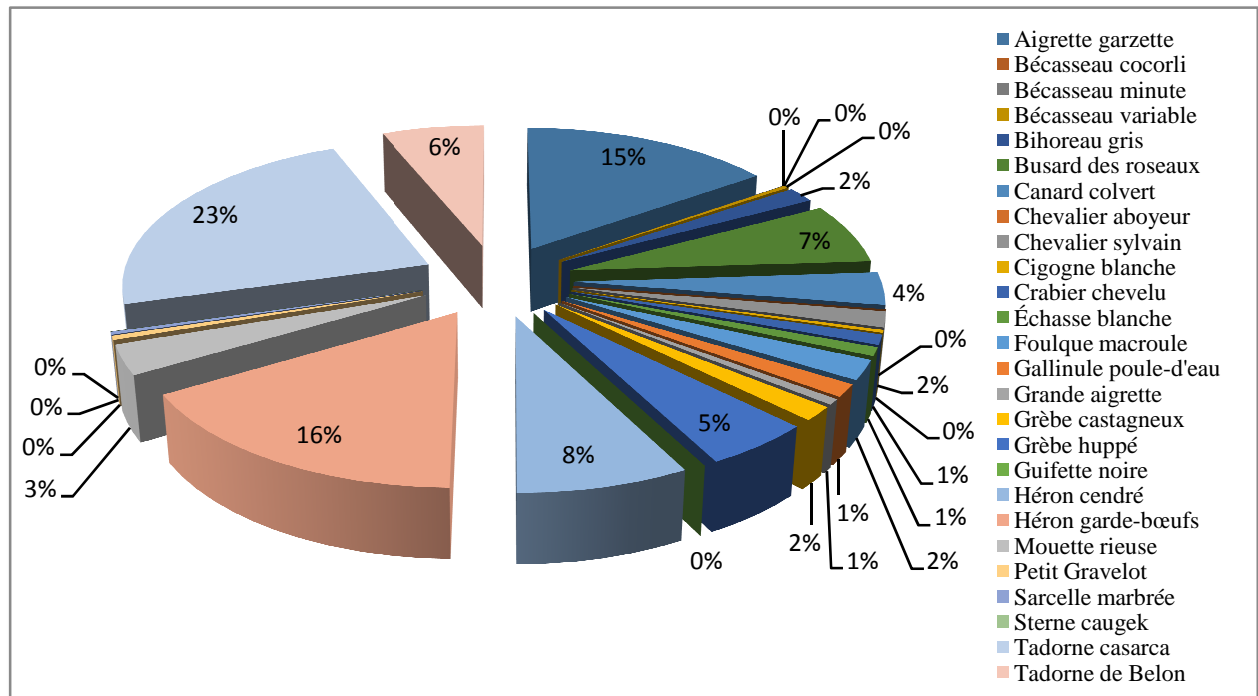


Figure 09 : représentation des espèces observées à la station 01.

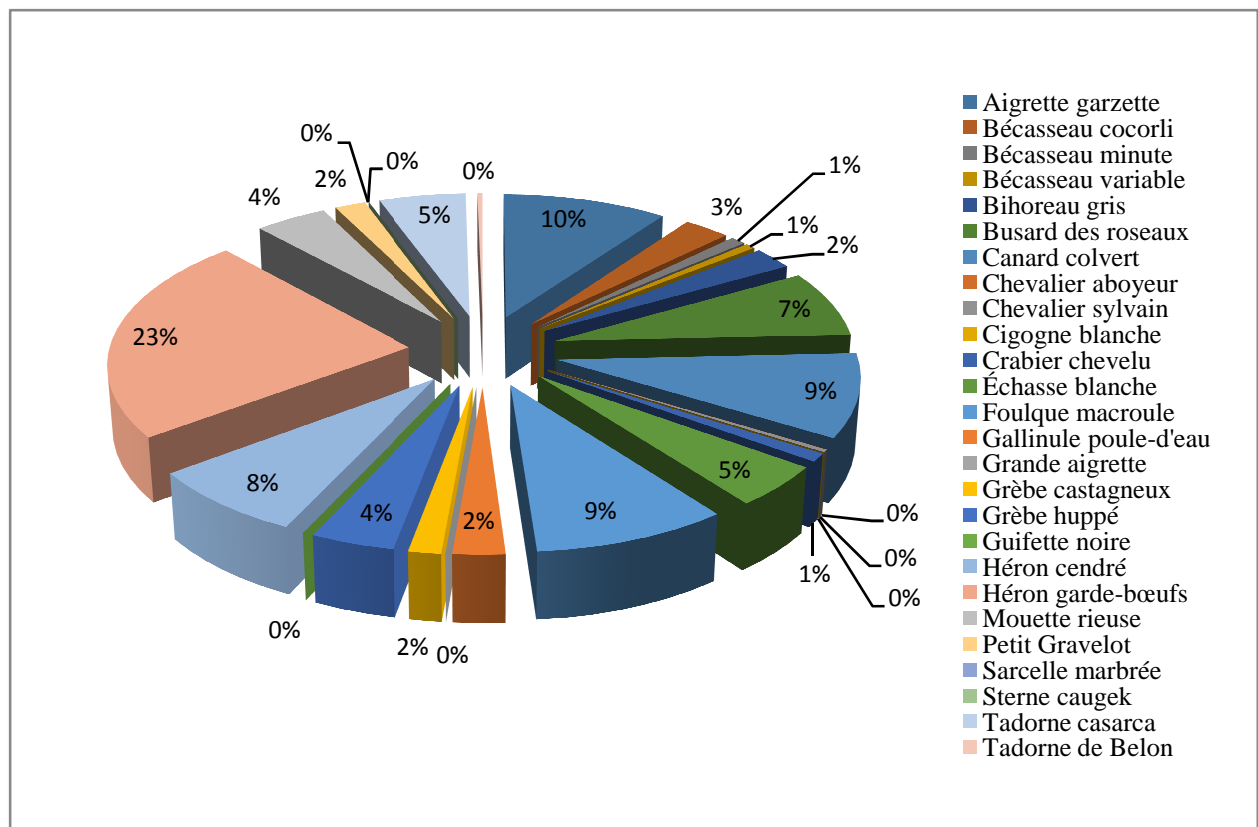


Figure 10 : représentation des espèces observées à la station 02.

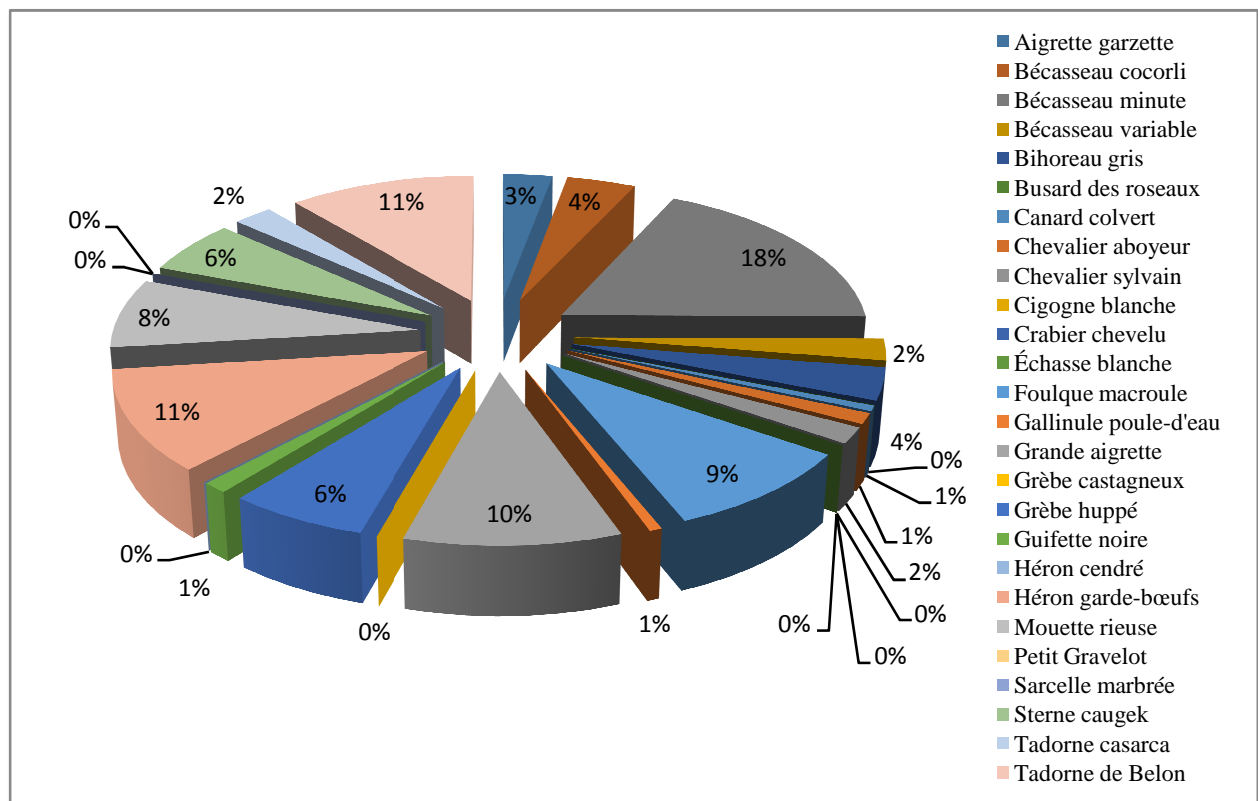


Figure 11 : représentation des espèces observées à la station 03.

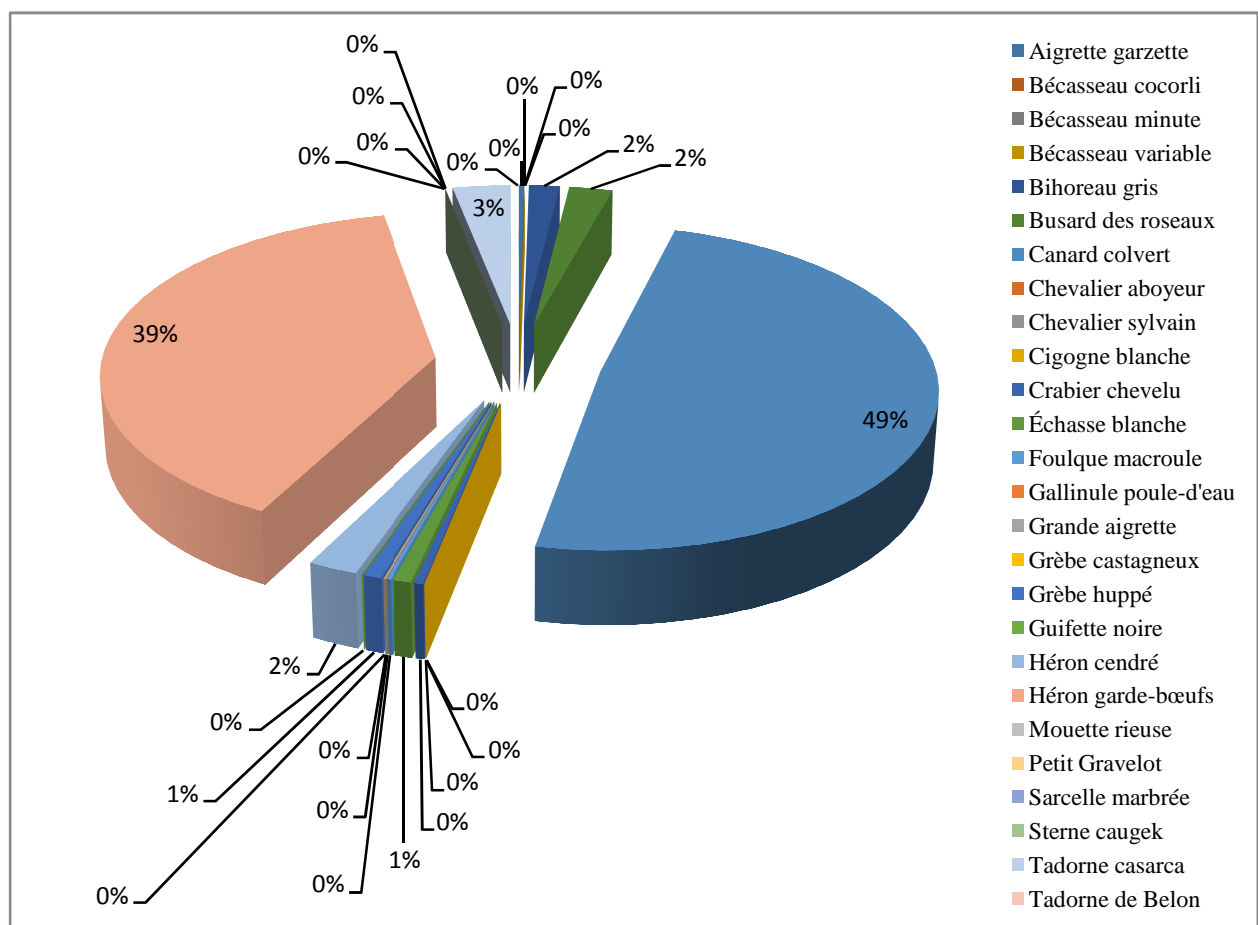


Figure 12 : représentation des espèces observées à la station 04.

Station 01 :

La majorité des espèces sont présentes avec un nombre de 21 espèces, nous avons pas put enregistrer le reste des espèces (Bécasseau cocorli, Bécasseau minute, Chevalier aboyeur, Guifette noire, Sterne caugek).

Station 02 :

Au niveau de cette station nous avons enregistré 20 espèces, le reste des espèces sont absentes (Chevalier aboyeur, Cigogne blanche, Grande aigrette, Guifette noire, Sarcelle marbrée, Sterne caugek).

Station 03 :

Au niveau de station nous avons enregistré presque le même résultat, avec une légère différence de 08 espèces absentes (Busard des roseaux, Cigogne blanche, Crabier chevelu, Échasse blanche, Grèbe castagneux, Héron cendré, Petit Gravelot, Sarcelle marbrée).

Station 04 :

Au niveau de la dernière station, l'absence des espèces est plus importante que les stations précédentes avec 14 espèces (Bécasseau cocorli, Bécasseau minute, Bécasseau variable, Chevalier aboyeur, Chevalier sylvain, Cigogne blanche, Gallinule poule d'eau, Grèbe castagneux, Guifette noire, Sarcelle marbrée, Mouette rieuse, Petit Gravelot, Sterne caugek, Tadorne de Belon).

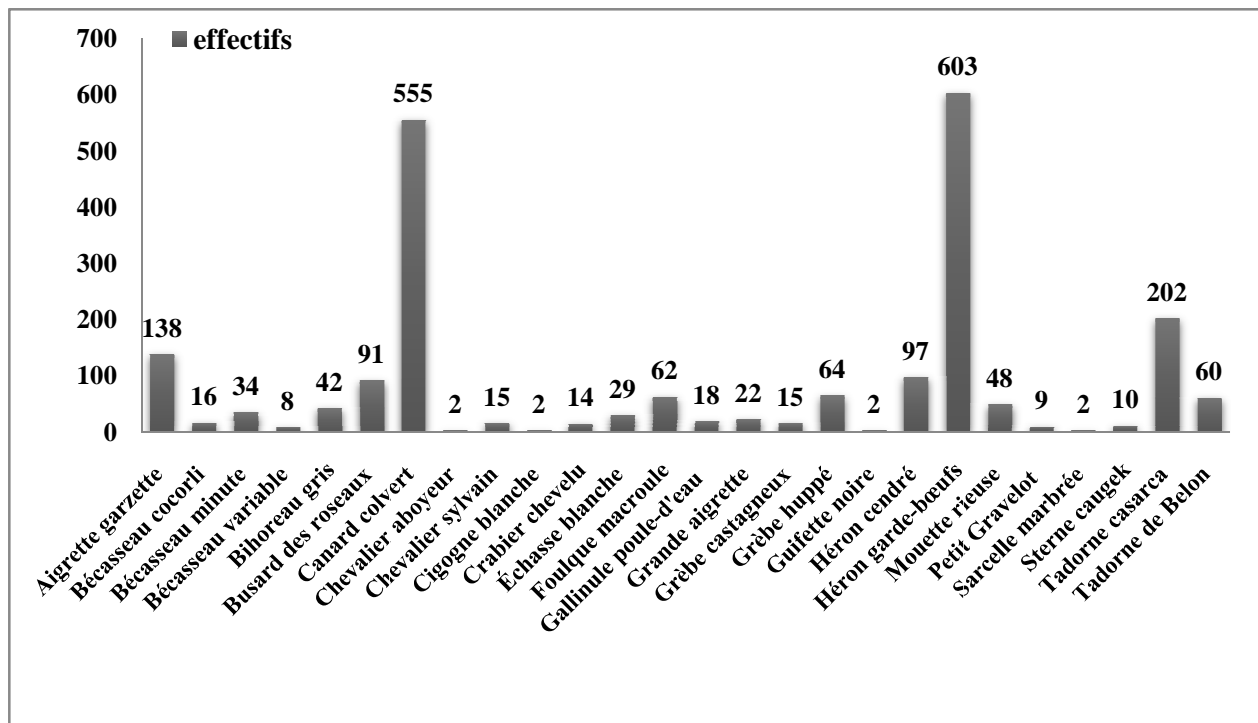


Figure 13 : représente l'abondance des espèces en termes d'effectifs au barrage bougara.

Pendant nos sorties on a remarqué que les espèces les plus représentatives en terme d'effectifs parmi l'ensemble des espèces enregistrés, sont : Héron garde-bœufs, Canard colvert, Tadorne casarca, Aigrette garzette, avec un effectif respectivement de (603, 555, 202,138).

En deuxième position on a enregistré 05 espèces avec un effectif qui varie de 97 jusqu'à 60. En troisième position on a enregistré 11 espèces avec un effectif qui varie de 48 jusqu'à 10. En dernier position on a enregistré 06 espèces avec un faible effectif qui varie de 10 jusqu'à 02.

2. Discussion :

La réalisation de cette étude, effectuée pendant la période de 15 mai jusqu'à le 20 juin 2019, nous a permis de connaître la richesse des oiseaux aquatiques de barrage Bougara, ainsi que leurs statuts.

Nous avons pu en ressortir un listing d'espèces présentes dans le site étude avec une variabilité remarquable, présenté selon l'ordre suivant :

La première position est occupée par les espèces suivantes ; l'Héron garde-bœufs, le Canard colvert, Tadorne casarca, et Aigrette garzette. Cette position est suivie par les espèces suivantes ; Bécasseau minute, Bihoreau gris, Chevalier sylvain, Foulque macroule, Grèbe huppé. Mouette rieuse, Tadorne de Belon, Sterne caugek, Grèbe castagneux, héron cendré, Grande aigrette, Gallinule poule d'eau, Échasse blanche, Busard des roseaux, Bécasseau cocorli. En dernière position, on a trouvé des espèces rares tel que : Chevalier aboyeur, Guifette noire, Petit Gravelot, Crabier chevelu, cigogne blanche, Sarcelle marbrée, et Bécasseau variable.

On comparant nos résultats récoltés durant la période estivale-reproduction, avec les résultats de (Ferhat.K, et *al*, 2012) qui a réalisé son travail durant la période hivernale-reproduction. Cette comparaison nous a montré, une certaine similarité représentée comme le suivant : Foulque macroule, Gallinule poule d'eau, Canard colvert, Échasse blanche, Grèbe castagneux, héron cendré, Héron garde-bœufs, Tadorne de Belon, cigogne blanche, et Guifette noire.

Alors que la différence est représentée par les résultats suivants : canard souchet, fuligule nyroca, fuligule milouin, avocette élégante, chevalier guinette, sarcelle d'hiver, bryant proyer, rouge gorge familier, grèbe à cou noir, bryant proyer, vanneau huppé, pigeon biset, moineau domestique, et flamant rose sont observées par eux. Et concernant les espèces qu'on a observé sont : Bécasseau cocorli, Bécasseau minute, Bécasseau variable, Chevalier aboyeur, Chevalier sylvain, Sarcelle marbrée, Mouette rieuse, Petit Gravelot, Sterne caugek, et Aigrette garzette.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la richesse des oiseaux aquatiques et leurs statuts dans le barrage Bougara, nous a permis de dénombrer, et identifier les différentes espèces existant dans le site d'étude.

Selon la littérature scientifique, 47 espèces ont été mentionnées dans la région de barrage Bougara, alors que notre étude nous a permis de dénombrer 26 espèces appartenant à 11 familles avec un effectif de 2160 individus. Parmi les espèces recensées on a pu identifier les statuts suivants ; 19 espèces enregistrées comme individus seuls, 08 espèces enregistrées comme couples, 08 espèces sont enregistrées comme individus avec des poussins et le statut individu incubateur, est absent.

Les espèces les plus abondantes dans le site d'étude sont : l'Héron garde-bœufs, le Canard colvert, Tadornes casarca, et Aigrette garzette, Présentes durant toute la période d'étude.

La majorité des espèces sont présentes dans la station 01 (21 espèces parmi 26 espèces), suivie par la station 02 (20 espèces parmi 26 espèces), puis la station 03 (18 espèces parmi 26 espèces), alors que dans la dernière station on a remarqué une absence considérable des espèces déjà recensées (12 espèces parmi 26 espèces).

Une importante variation d'effectif a été marquée dans les différentes stations suivies, cette différence est calculée dans chaque station par l'ordre suivant : station 04 (1025 individus), station 01 (643 individus), station 02 (321 individus), station 03 (171 individus).

Cette étude présente des résultats préliminaires qui nous indiquent la nécessité d'autres études plus approfondies pour nous aider à conserver cette zone et protéger les espèces qui existent dans cette dernière.

Références Bibliographique

Référence et Bibliographie

- AECOM-Tecsalt. (2010). Étude du cadastre des zones humides. (2010). Caractérisation environnementale (Composante 3) et Actions prioritaires et scénarios tendanciels et alternatifs (Composante 4).
- Aewa et Pnue. (2005). Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (Aewa). (1995-2005). Dix années au service des oiseaux d'eau. migrat-Martin-Luther-King. Bonn, Allemagne. 40 p.
- Andi (2013). Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- Anonyme. (2005). Grippe aviaire. Site web : <http://www.agriculture.gouv.fr/spip/> actualites.
Grippe aviaire.
- Anonyme. (2006). Zones humides. www.dgf.dz.zoneshumides.org
- 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.
- Boukhelifa Abderazak. (1998) .L'avifaune de trois stations de la région du lac des Oiseaux (wilaya d'El-Tarf)-Régime alimentaire de la foulque macroule *Fulica atra* linné, 1758(Aves, Rallidae).
- Bouzghina A. (2003). Cartographie de la végétation aquatique des rives Sud-Est du lac Tonga.
El-Kala (W. d'El-Tarf). Thèse Ing. Agr. INA. El- Harrach. 106 p.
- Calvet R. (2003). Le sol: propriétés et fonctions, phénomènes physiques et chimiques.
Volume 2. ed. France Agricole & Dunod, 511p.
- CIC. (2007). Conseil International de la chasse et de la conservation de la faune. Site web : [www. Google.com // Wikipédia Convention Office,](http://www.Google.com//WikipédiaConventionOffice)
- Davis T.J. (1996). Le Manuel de la Convention RAMSAR. Ed. T.J. Davis - Bureau de la Convention RAMSAR de Suisse. 185p.
- DGF. (2001). Les zones humides. Un univers à découvrir ! Atlas 2, Direction Générale des Forêts, Alger – 49p.
- DGF.(2006). Direction Generale Des Forets.(2006). Zones humides en Algérie. Doc Poly.
Direction Générale des Forets (DGF). 15 p.

Référence et Bibliographie

- Dodman T. (1997). Stratégie préliminaire pour le suivi des oiseaux d'eau en Afrique. Wetlands International-Publication n° 43. Wageningen, Pays-Bas. 178 p.
- Dorst J. (1950). Les migrations des oiseaux. Petite bibliothèque payot, 430 p.
Ecosystem (Oral communication), University of M'Sila, March 14 – 16.
- Filter Et Roux., (1982). Filter R Et Roux F. Guide des oiseaux, sélection du readers Digest, p493.
- Gerard P. (1987). Migrations, l'espoir de la sauvagine, la revue nationale de la chasse, n°482, pp : 70 -74.
- Inpn. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Cahiers d'Habitat « Oiseaux » .MEEDDAT. MNHN. Fiche projet.
- Isenmann, P et Moali, A. (2001). Oiseaux d'Algérie, Birds of Algeria. Société d'études ornithologiques de France, Muséum National d'histoire naturelle, bibliothèque. Ed Quetzal Communications, Paris. France. 336p.
- Jacobs J.P. Loly P. Paquet J.Y et Derouaux A. (2006) .Les recensements hivernaux des oiseaux d'eau en Wallonie et à Bruxelles en 2005-2006. Aves 43 vol 43 n° 1. pp : 12-16.
- Jarry G, (1988). Les migrations d'oiseaux. Bulletin mensuel de l'O. N. C, n°127, pp : 5 -9.
- José G, (2000). Partez a la rencontre de la biodiversité « les oiseaux d'eau nicheurs du bassin Artois-Picardie », Arsenal. 36p.
- Le Guide Heinzel Des Oiseaux D'Europe : LES 848 Espèces D'Europe En 4000 DESSINS
- Le Hir P. (2005). Les oiseaux migrateurs propageront-ils la grippe aviaire ? -Le Monde 2005.
Site web : WWW.google.com.
- Medouni (1996). Bilan et analyse des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau en Algérie depuis 1971. Thèse d'ingénieur. INA. 5-18p
- Mullarney K, Lars S, Dan Z, Peter J (1999). Guide ornithologique, de lachaux et Nestlé, Paris. 400p.
- OEPA. (2005). Observatoire de l'Eau des Pays de l'Adour, Les Zones Humides. Bassin de L'Adour, Phase 1. Données et sources d'informations, Année (2005), 27p.
- OMPO. (2002)- Oiseaux migrateurs du Paléarctique occidental, la conservation des oiseaux migrateurs... un engagement international. Brochure OMPO, France, 15 p.

Référence et Bibliographie

Osterwoldt R. (1986). Les accords internationaux, Naturopa, N° 54, pp : 19 31.

Quetzal Communications, Paris. France. 336p.

Ramade F. (2008). Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité.
Ed. Dunod, Paris. 727 p.

Ramsar, (2013). Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 6e éd., 2013.

Rousseau E. (2006). Dossier grippe aviaire, psychose victimes migratrices. L'oiseau magazine n° 81. Doc PDF. pp : 45.

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.

Saifouni,a . (2009). État des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie. Thèse de Magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A.), El Harrach, Alger.12-30p.

UICN. (2007)- Union internationale pour la conservation de la nature. Un article de Wikipédia, l'encyclopédie librele. Site web : [www. Google.com](http://www.Google.com)

Wetlands International. sans date- les zones humides : une source de vie. Wetlands International, Afrique, Europe, Moyen-Orient. Doc. Poly.3 p.

Zedam A., Atoui A., Rouissat R., (2010). [Vegetation of Oued Mcif (south of Chott ElHodna Seor, (2019).societe d'etude ornithologiques de la renion.

ANNEXES









