

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Abbés Laghrour Khenchela
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département d'Ecologie et Environnement

Réf :

Mémoire de fin d'étude
Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : *Ecologie et environnement*
Spécialité : *Ecologie et environnement*

Thème

*Contribution à l'étude de l'état
écologique du Chott Tinsilt Wilaya
d'Oum El-Bouaghi et de son avifaune*

Présenté par :

Rebouh Gamra Merdaci Ghada

Devant le jury :

Président : Dr.Ziouche Omar Ramzi

M.C.B. Université Abbés Laghrour Khenchela

Examineur : Mr. Benhizia Toufik

M.A.A. Université Abbés Laghrour Khenchela

Encadreur : Mr. Moudjari Zoubir

M.A.A. Université Abbés Laghrour Khenchela

Juin 2017

Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et
miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience
d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr.
Moudjari de nous avoir accordé son précieux temps, ses conseils
et son aide durant toute la période du travail.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury
Mr.Ziouche Omar Ramzi et Mr. Benhizia Toufik pour l'intérêt
qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre
travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Enfin, nous tenons également à remercier l'ensemble de nos
enseignants et professeurs, du primaire a l'université, les
employeurs dans la conservation des forets de la wilaya d'Oum
El Bouaghi, et aussi toutes les personnes qui ont participé de
près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

Dédicace

Au terme de ce modeste travail, Nous le dédions :

En premier lieu, à nos très chers parents pour leur tendresse, leur amour et leur sacrifice, leur aide morale et financière.

(Aucune dédicace ne peut exprimer notre profonde reconnaissance et notre grand amour pour eux).

À nos très chers frères et sœurs sans acception.

À nos neveux et nièces bien aimés

À tous nos proches

À tous nos amis et collègues

Ghada&Gamra

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Liste des figures.....	I
------------------------	---

Liste des tableaux.....	II
-------------------------	----

Liste des abréviations.....	IV
-----------------------------	----

Introduction.....	2
-------------------	---

Chapitre I : Définitions et concepts sur les zones humide

1. Généralité sur les zones humides.....	5
1.1. Définitions.....	5
1.2. Convention de Ramsar sur les zones humides.....	5
1.3. Critères d'identification de l'importance des zones humides.....	7
2. Concepts sur les zones humides.....	9
2.1. Fonctions des zones humides.....	9
2.2. Valeurs des zones humides.....	12
2.3. Services des zones humides.....	13
3. Zone humide d'importance internationale en Algérie	14
4. Typologie des habitats des zones humides en Algérie.....	17
5. Généralité sur les hautes plaines constantinoises.....	18
6. Principales zones humides de la Wilaya d'Oum El Bouaghi.....	19

Chapitre II: Matériel et méthode

1. Le milieu physique.....	24
1.1. Présentation générale du site d'étude.....	24
1.1.1. Localisation de Chott Tinsilt.....	24
1.2. Aspect géologique.....	25
1.3. Aspect pédologique.....	25
1.4. Esquisse hydrologique.....	25
1.5. Etude climatique.....	27
1.5.1. Pluviométrie.....	27
1.5.2. Température.....	28
1.5.3. Evapotranspiration.....	30
1.5.4. Autres facteurs du climat.....	31

1.5.5. Synthèse et indices climatiques.....	34
1.5.5.1. Synthèse climatique.....	34
1.5.5.2. Indices climatiques.....	36
2. Les caractéristiques biotiques.....	39
2.1. La flore.....	39
2.2. La faune.....	41
2.2.1. Avifaune.....	41
2.2.2. Invertébrés.....	42
2.2.3. Vertèbres.....	45
Chapitre III : Résultats et Discussion	
1. Exploitation des données des recensements de l'avifaune par des indices écologique.....	48
1.1. Indices de structure et d'organisation des peuplements.....	48
1.1.1. Abondance relative.....	48
1.1.2. Fréquence.....	50
1.2. Indices de diversité des peuplements.....	52
1.2.1. Richesse spécifiques.....	52
1.2.1.1. Richesse spécifique totale	52
1.2.1.2. Richesse spécifique moyenne.....	52
1.2.2. Indice de diversité de SHANNON.....	54
1.2.3. Indice d'équitabilité.....	55
2. Catégories bioécologiques de l'avifaune.....	58
2.1. Catégorie phénologique.....	59
2.2. Catégorie faunique.....	61
2.3. Catégorie trophique.....	63
3. Occupation spatio-temporelle des oiseaux d'eau	67
Conclusion générale.....	72
Références bibliographique	75
Résumé.....	82
Annexes.....	85

Liste des figures

Figure 01: Fonctions des zones humides, effets et perceptions	9
Figure 02: Principales catégories d'habitats des zones humides en Algérie	17
Figure 03 : Localisation des hautes plaines constantinoises.....	18
Figure 04 : Principales zones humides de la wilaya d'Oum El Bouaghi.....	19
Figure05 : Situation géographique de la zone humide de Chott Tinsilt.....	24
Figure 06 : Diagramme ombrothermiques de Gaussen de la région de Oum El Bouaghi (2006-2016).....	35
Figure 07 : Situation de la région de Oum El Bouaghi dans le climagramme d'Emberger.....	38
Figure 08 : Histogramme représentant des espèces végétales en fonction de différentes familles.....	40
Figure 09 : Histogramme représentant le nombre d'espèces animales en fonction de différentes familles.....	42
Figure 10: Histogramme représentant la proportion des différentes classes d'Invertébrés recensés.....	43
Figure 11 : Abondance relative en pourcentage des espèces dans Chott Tinsilt.....	48
Figure 12 : Evolution annuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau dans Chott Tinsilt.....	55
Figure 13 : Evolution annuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau dans Chott Tinsilt.....	56
Figure 14: Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories faunistiques.....	60
Figure 15 : Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories phénologiques.....	62
Figure 16: Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories trophiques.....	64
Figure 17: Effectifs des populations en fonction des trois groupes d'oiseaux.....	68

Liste des tableaux

Tableau 01: Critères d'identification des zones humides selon la convention de Ramsar.....	7
Tableau 02: Liste des 50 zones humides classées d'importance internationale selon la convention Ramsar.....	15
Tableau 03 : Caractéristiques des stations de référence.....	27
Tableau 04: Représentation des moyennes mensuelles des précipitations.....	27
Tableau 05 : Répartition saisonnière des précipitations.....	28
Tableau 06 : Répartition mensuelle des températures, station d'Oum el-Bouaghi.....	29
Tableau 07: Amplitude thermique moyenne et degré de continentalité.....	29
Tableau 08 : Evapotranspiration mensuelle (mm / mois) Selon les formules de Penman et Turc.....	30
Tableau 09 : Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi.....	31
Tableau 10 : Vitesse du vent et sa direction à la station d'Oum El Bouaghi.....	31
Tableau 11 : Nombre de jours de Sirocco dans trois stations proches du secteur d'étude.....	32
Tableau 12 : Nombre de jours moyen des gelées de quatre stations des Hautes Plaines orientales.....	33
Tableau 13 : La durée moyenne mensuelle de l'ensoleillement.....	34
Tableau 14: Liste de l'espèce végétale inventoriée à Chott Tinsilt	39
Tableau 15: La liste des oiseaux au niveau de Chott Tinsilt.....	41
Tableau 16 : La liste des espèces d'invertébrés au niveau de Chott Tinsilt.....	43
Tableau 17: La liste des Amphibiens et des Reptiles au niveau de Chott Tinsilt.....	45
Tableau 18: La liste des mammifères au niveau de Chott Tinsilt.....	46
Tableau 19 : Abondance relative des espèces recensées dans Chott Tinsilt.....	48
Tableau 20: Fréquence moyenne des espèces recensées dans Chott Tinsilt.....	51
Tableau 21 : Richesse spécifique moyenne du Chott Tinsilt.....	53

Tableau 22 : Paramètres de diversité du peuplement d'oiseaux recensés à Chott Tinsilt.....	56
Tableau 23 : Répartition de l'avifaune recensée dans le Chott Tinsilt par catégorie faunique et phénologique.....	58
Tableau 24 : Les types faunistiques des oiseaux d'eaux recensés à Chott Tinsilt.....	59
Tableau 25 : Catégorie phénologique des oiseaux d'eaux recensés à Chott Tinsilt.....	61
Tableau 26 : Représentation des catégories biogéographique de l'avifaune à Chott Tinsilt.....	62
Tableau 27 : Répartition de l'avifaune recensée dans le Chott Tinsilt par catégorie trophique.....	63
Tableau 28 : Importance numérique des catégories trophiques de l'avifaune de Chott Tinsilt.....	64
Tableau 29 : Groupes d'oiseaux d'eau à Chott Tinsilt.....	67

Liste des abréviations

$(M+m)/2$: Moyenne des températures.

°C : degré Celsius

A.R : Abondance relative

AM : Ancien Monde

C : Carnivore

C : Cosmopolite

DGF : Direction Générale des Forêts

E : Estivant

E : Indice d'équitabilité

E: Est

E: Européen

ETP : Evapotranspiration

F : Fréquence

G : Granivore

H : Hivernant

H : Holarctique

H' : Indice de diversité de SHANNON

ha: Hectare

Inv : Consomme des Invertébrés

km : kilomètre

M : Moyenne des températures maximales

m : Moyenne des températures minimales

M : Méditerranéen

m/s : mètre par seconde

mm : millimètre

Moy : moyenne

MP : Migration de passage

N : Nord

N : Nicheur

N : Nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon

ni : Nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon

Npo : Nicheur possible

O : Ouest

O.N.M : Office National de Météorologie

P : Précipitations

P : Paléarctique

Ph : Potentiel hydrique

P_i : Abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce

Pp : Polyphagie

Q2: Quotient pluviométrique d'Emberger

Ramsar: Ville en Iran, lieu de la convention Ramsar sur les zones humides

RN : Route Nationale

S : Nombre total d'espèces

S : Richesse totale

Sm : Richesse moyenne

Sp : Espèce non identifiée

V : Végétarien

T : Température

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Introduction



Les zones humides comptent parmi les écosystèmes les plus fragilisés par le développement humain. De faible surface à l'échelle du globe (moins de 9 %) et en régression partout dans le monde - perte de 50 % de leur surface au cours du XX^{ème} siècle (Gitay et al 2011) -, elles sont pourtant pourvoyeuses de nombreux services écosystémiques pour l'homme, tels que l'amélioration de la qualité de l'eau, la limitation des inondations ou la séquestration du carbone (Zedler et Kercher 2005). Elles hébergent aussi une grande diversité d'espèces, tant végétales qu'animales, dont certaines sont également menacées.

Par ailleurs, La forte présence humaine autour du bassin méditerranéen exerce donc une pression considérable sur les zones humides, en particulier littorales et sur leur biodiversité. La proportion d'espèces menacées d'extinction est en effet particulièrement élevée au sein de la biodiversité des zones humides méditerranéennes : une espèce de mollusques d'eau douce sur deux et une espèce de poisson sur trois (Rosa *et al*, 2003). Le bassin méditerranéen a d'ailleurs été identifié comme l'un des 34 points chauds de diversité biologique du globe, abritant, par exemple, presque autant d'espèces de plantes à fleurs que toute l'Afrique tropicale (soit 22500 espèces), sur une surface pourtant quatre fois moindre. Le taux d'endémisme y est très fort y compris pour des groupes taxonomiques étroitement liés aux zones humides comme les amphibiens (30 %) et les poissons d'eau douce (235 espèces endémiques) (Myers *et al*, 2000). Les zones humides méditerranéennes sont également particulièrement importantes pour les oiseaux puisqu'elles abritent plus de 100 espèces d'oiseaux d'eau et que plus de la moitié des populations se reproduisant dans le Paléarctique occidental y hivernent (Erwin, 1996).

La diversité biologique de la région méditerranéenne est exceptionnellement élevée du fait de sa situation entre trois continents, sa géologie, son climat varié et la richesse de ses habitats. L'un de ces habitats est le complexe des zones humides des hautes plaines du Constantinois, qui renferme une vingtaine de sites d'importance variable dispersés sur 150 Km d'Est en Ouest et repartis principalement entre quatre (04) Wilaya à savoir Sétif, Khenchela et Oum El-Bouaghi. Cette dernière est dotée d'une superficie en zones humides qui s'élève à 160.000 ha, malheureusement très peu étudiée.

L'Algérie occupe parmi les pays du Paléarctique occidental une place privilégiée pour un grand nombre d'espèces qui utilise ses zones humides comme des aires d'hivernage ou comme des étapes d'escale pour celles hivernant plus au Sud (Houhamdi *et al*, 2008). La connaissance de ces zones humides ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global de ces dernières et leur utilisation par les oiseaux d'eau qui sont de

véritables descripteurs du fonctionnement d'un milieu. L'un de ces milieux est Chott Tinsilt, qui a connu très peu de travaux dans ce domaine.

L'objet de ce travail est, dans un premier temps, de caractériser le Chott Tinsilt. Dans un second temps, nous tentons spécifier sa situation écologique. Nous adoptons une approche sur le fonctionnement de ce milieu à travers l'une de ses composantes « les oiseaux d'eau ».

Chapitre. I

Définitions et concepts sur les zones humides



Chapitre I : Définitions et concepts sur les zones humides

1. Généralité sur les zones humides

1.1. Définition

Les zones humides sont généralement définies comme des espaces de transition entre terre et eau, elles constituent en effet une catégorie particulière de systèmes écologiques ou écosystèmes qui se différencient par leurs caractéristiques et leurs propriétés des deux autres grandes catégories représentées par les écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques. (Barnaud et Fustec, 2007).

Au sens de la convention de Ramsar (article 1.1) : « 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).

L'article 2.1 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).

1.2. La convention de Ramsar sur les zones humides

D'après le manuel de la convention Ramsar, 6e édition (Ramsar, 2013), la convention sur les zones humides est un traité intergouvernemental qui a été adopté le 2 février 1971 dans la ville iranienne de Ramsar, sur les berges méridionales de la mer Caspienne. Il s'agit du premier traité intergouvernemental moderne, d'envergure mondiale, sur la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles.

Le nom officiel du traité, Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, traduit l'accent mis, à l'origine, sur la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides avant tout dans leur fonction d'habitats pour les oiseaux d'eau dont l'existence dépend écologiquement de ces zones (Davis,

1996). Cependant, cette convention est plus connue du grand public sous le nom de « Convention de Ramsar » (Ramsar, 2013).

La mission de la Convention est la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales et nationales et la coopération internationale, comme une contribution à la réalisation du développement durable à travers le monde. De même cette convention a été étendue, depuis à tous les écosystèmes humides tels que des sites coralliens dont la biodiversité doit être conservée (Nedjah, 2010).

La Convention dont le Secrétariat Ramsar est au siège de l'UICN, à Gland (Suisse) depuis Juillet 1990, est entrée en vigueur en 1975. Elle fût amendée par le Protocole de Paris (France) le 03 Décembre 1982 et par les amendements de Regina (Canada) le 28 Mai 1987. En Octobre 1996 le Comité pour les zones humides méditerranéennes (MedWet/Com) fût établi en Novembre 2001. L'unité de coordination MedWet possède son siège en Grèce, en tant que branche hors-siège du Secrétariat Ramsar.

1.3. Critères d'identification des zones humides d'importance internationale

Selon les critères de la convention de Ramsar, les zones humides à classer doivent répondre au moins à l'un des critères énumérés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 01: Critères d'identification des zones humides selon la convention de Ramsar

Groupe des critères	Critères en fonction des entités biologiques	N° de critères	Critères d'identification
<p>Groupe A des critères</p> <p>Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques.</p>		1	<p>Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.</p>
<p>Groupe B des critères</p> <p>Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique</p>	<p>Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques</p>	2	<p>Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction, ou gravement menacées d'extinction, ou des communautés écologiques menacées.</p>
		3	<p>Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.</p>
		4	<p>Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.</p>

	Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau	5	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20 000 oiseaux d'eau ou plus.
		6	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau.
	Critères spécifiques tenant compte des poissons	7	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.
		8	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, de zone d'alevinage et/ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs.
	Critères spécifiques tenant compte d'autres taxons	9	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite régulièrement 1 % des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce animale dépendant des zones humides mais n'appartenant pas à l'avifaune.

2. Concepts sur les zones humides

Pour bien faire connaître l'intérêt des zones humides et de leurs espèces (biodiversité) il va de soit qu'il est plus que nécessaire d'énumérer quelques fonctions de ces milieux afin de mieux cerner la « valeur » de ces biotopes assez particuliers et delà mieux les exploités et bien les conservés. Il est impératif de bien distinguer les fonctions des zones humides et la valeur que les sociétés leur attribuent. En effet, une même fonction peut être considérée comme un préjudice pour certain ou comme un bénéfice (service rendu) pour d'autre.

2.1. Fonctions des zones humides

Les zones humides grâce à leurs caractéristiques physico-chimiques et biologiques sont à l'origine de processus écologiques dont les résultats sont qualifiés de « fonctions » (Figure 01) (Martin, 2012).

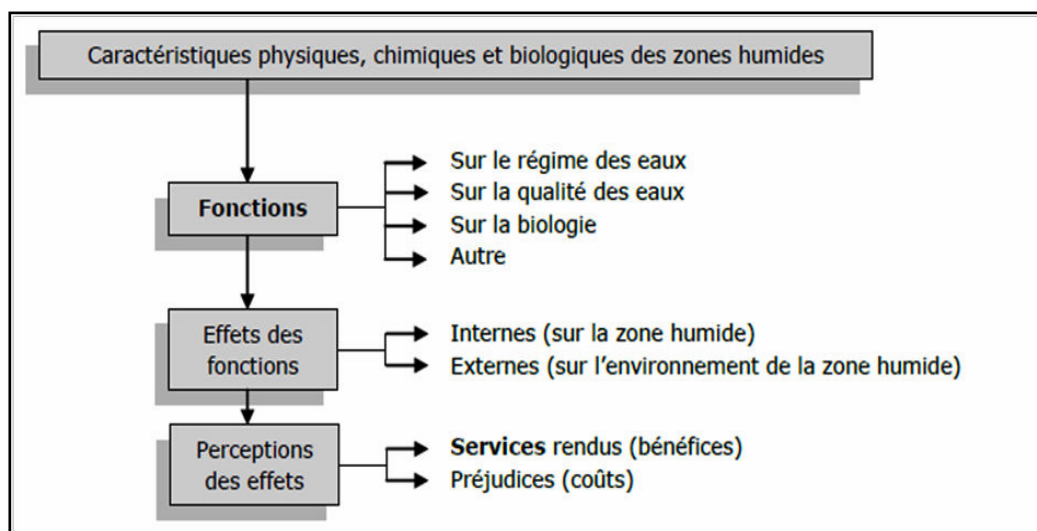


Figure01: Fonctions des zones humides, effets et perceptions

(Barnaud et Fustec, 2007 in Martin, 2012).

On distingue plus de trois grandes classes de fonctions des zones humides :

- La fonction hydrologique en rapport avec le régime des eaux et microclimats.
- La fonction biogéochimique modifiant la qualité des eaux.
- La fonction de diversité des habitats floristique et faunistique.
- Autre : ce sont les fonctions en rapport directes avec les activités humaines.

2.1.1. Fonction hydrologique

Les zones humides fonctionnent comme un filtre épurateur, (filtre physique et biologique) elles favorisent le dépôt des sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques (les métaux lourds) et l'absorption de substances indésirables ou polluantes par les végétaux (nitrates et phosphates); contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'eau .

Elles ont aussi un rôle déterminant dans la régulation des régimes hydrologiques. Le comportement des zones humides à l'échelle d'un bassin versant peut être assimilé à celui d'une éponge. Lorsqu'elles ne sont pas saturées en eau, les zones humides retardent globalement le ruissellement des eaux de pluies et le transfert immédiat des eaux superficielles vers les fleuves et les rivières situés en aval. Elles « absorbent » momentanément l'excès d'eau puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse (Oudihat, 2011).

2.1.2. Fonction biogéochimique

Suivant les caractéristiques biologiques et physico-chimiques de la zone, des processus d'ordre physique ont eu lieu (sédimentation, adsorption) et des processus biologiques interviennent (assimilation végétale, dénitrification microbiologique,...). En plus du piégeage du carbone atmosphérique (production de matière organique), ils participent à la régulation des flux de nutriments (azote, phosphore ...) et d'éléments toxiques et évitent ainsi l'eutrophisation du milieu.

Il est donc nécessaire de maintenir le rôle des zones humides pour l'épuration naturelle et l'amélioration de la qualité des eaux tout en réduisant évidemment les quantités de polluants des sources en amont. Le maintien de la qualité de l'eau fait partie des services rendus par les zones humides.

2.1.3. Fonction diversité d'habitats floristique et faunistique

Le terme biodiversité regroupe plusieurs notions telles que le nombre d'espèces et d'habitats observés mais aussi leur rareté et la diversité génétique des populations. Ce sont des écotones (Ramade, 2003 ; Dajoz, 2006) c'est à dire leur localisation à l'interface entre milieux aquatiques et terrestres leur confère des conditions favorables à la diversité spécifique où la vie de nombreux organismes y dépend.

La présence de végétations diversifiées crée une multitude d'habitats destinés à une grande variété d'espèces animales (invertébrés, amphibiens, reptiles, poissons, oiseaux, mammifères). Toutefois il est à signaler que tous les milieux humides ne présentent pas une diversité en espèces en raison de certaines conditions stressantes (sécheresse, salinité ...).

2.1.4. Fonction d'alimentation

La richesse et la concentration en éléments nutritifs dans les zones humides, assurent les disponibilités de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que : les poissons, les crustacées, les mollusques et les oiseaux d'eau (Djouadi, 2011).

2.1.5. Fonction de reproduction

La présence de ressources alimentaires variées et la diversité des habitats constituent des éléments essentiels conditionnant la reproduction des organismes vivants (Djouadi, 2011).

2.1.6. Fonctions biologiques

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité et une source de nourriture pour divers organismes. Ces fonctions biologiques confèrent aux zones humides une extraordinaire capacité à produire de la matière vivante, elles se caractérisent par une productivité biologique nettement plus élevée que les autres milieux. Parmi les fonctions biologiques nous citons les plus utiles à la vie des oiseaux d'eau (Oudihat, 2011).

2.1.7. Fonction d'abri, de repos et de refuge

Les zones humides qui s'échelonnent des régions arctiques à l'Afrique sont des haltes potentielles pour les migrateurs en transit par l'Europe de l'Ouest, Ceux-ci vont alors s'y reposer et prendre des forces. Elles jouent aussi le rôle de refuge climatique lors des grands froids. Cette fonction s'exerce en deux temps. Le premier est le repli des oiseaux vers des milieux non gelés. Le deuxième quand toute les zones humides sont gelées, la fuite vers des régions méridionales s'impose (Annani, 2013).

2.1.8. Fonctions climatiques

Les zones humides participent à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau, et de la végétation par le phénomène d'évapotranspiration. Elles peuvent ainsi tamponner les effets de sécheresse au bénéfice de certaines activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité du climat (Skinner et Zalewski, 1995).

2.2. Valeurs des zones humides

Les zones humides sont des territoires assis sur des terrains fonciers. La valeur d'un territoire peut naturellement être évaluée selon sa valeur foncière ou selon la valeur de sa production agricole (Allout, 2013). Cependant d'autres valeurs doivent être considérées pour ces milieux tant convoités par les hommes.

2.2.1. Valeur économique

La valeur économique est importante de ces lieux. En effet la valeur marchande des productions issues de ces milieux pour les hommes est inestimable. Comme exemple on cite : l'effet tampon des inondations, épuration des eaux et le potentiel génétique des êtres vivants présents

2.2.2. Valeur biologique

Les zones humides ne sont que de petits milieux de terre où l'eau y est un acteur principal mais elles possèdent une biodiversité exceptionnelle comparée aux autres milieux terrestres avoisinants. Elles représentent donc un réel enjeu pour le maintien de la biodiversité.

2.2.3. Valeur esthétique

Les zones humides sont des espaces très convoités par l'agritourisme et l'écotourisme. Les paysages d'eau, de verdure et d'espèces animales sont fort appréciés.

2.2.4. Valeur socioculturelle

L'utilisation des sociétés humaines des zones humides leur confère une vocation sociale de convivialité où l'activité cynégétique est souvent associée à ces rencontres. Parfois ces milieux recèlent une valeur spirituelle.

2.3. Les services des zones humides Algériennes

Les zones humides algériennes, offrent aux communautés locales de nombreuses ressources, elles fournissent gratuitement des biens pour les riverains, grâce à différentes activités qui y sont menées:

2.3.1. Agriculture et pâturage

Les zones humides du Nord et des Hautes plaines, sont le siège d'une agriculture. Elles assurent une ressource en eau (pour la consommation humaine, pour l'agriculture et les besoins industriels). Elles permettent aussi la production de végétaux (plancton, roseaux, bois) et d'animaux (poissons, coquillages, oiseaux), capitale pour le maintien de la pêche, la chasse ou l'élevage. Elles fournissent aussi des matériaux de construction du fourrage et du pâturage pour l'agriculture (Benkaddour, 2011).

2.3.2. Pêche

Plusieurs zones humides algériennes connaissent des activités de pêche. C'est le cas notamment des zones de la région d'El-Kala. Citons le cas du lac Tonga, où l'on pêche principalement l'anguille.

La lagune du lac Mellahet le lac Ouberia, sont également des lieux de pêche importants sur le plan économique, en raison de leur productivité primaire élevée. Au du lac Mellah, se trouve une station de pêche et d'aquaculture halieutique qui exploite plusieurs espèces dont certaines sont destinées à l'exportation (Benkaddour, 2011).

2.3.3. Extraction de sel

On utilise ces catégories des zones humides (les Chotts et les Sebkhass), principalement pour l'extraction du sel, notamment; comme chott Merouane occupe une zone d'exploitation de sel sur superficie de 70 ha avec une production annuelle de 100.000 tonnes, destiné à la consommation locale et à l'exportation (Benkaddour, 2011).

3. Zones humides d'importance internationale en Algérie

L'Algérie, de part sa configuration physique, la diversité de son climat et l'immensité de son territoire, recèle d'importantes zones humides. Selon la Direction Générale des Forêts, (DGF, 2001), les zones humides se répartissent d'une manière générale comme suit :

- La partie Nord- Est renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais de ripisylves et des plaines d'inondation.

- La frange Nord – Ouest et les hauts plaines steppiques se caractérisent par de plans d'eau salés tels que Chotts, sebkhas et par des plans d'eau non salés (Dayas).

- Le Sahara renferme des oasis et des réseaux hydrographiques souterrains dont certains sites sont exceptionnels et alimentés par des sources permanentes appelées Gueltas.

L'Algérie, ayant ratifié dès 1982 la convention de Ramsar, a adopté une démarche volontariste pour le classement, la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

La chronologie d'inscription des zones humides d'importance internationale sur la liste de Ramsar pour l'Algérie a abouti à une liste de 50 sites et s'est opérée dans le temps comme suit :

- 1982 : 02 sites inscrits. - 2004 : 16 sites inscrits.
- 1999 : 01 site inscrit. - 2009 : 05 sites inscrits.
- 2001 : 10 sites inscrits. - 2011 : 03 sites inscrits.
- 2002 : 13 sites inscrits.

Selon le Pader (2013), l'Algérie compte aujourd'hui plus de 1.500 zones humides où sur un laps de temps d'une trentaine d'années, cinquante (50) sites sont déjà classés dans la liste des zones humides d'importance internationale de Ramsar (Tableau 02) et englobant une superficie totale de près de trois (03) millions d'hectares (2,991,013,00 ha). Il est à noter que dix (10) sites prioritaires sont retenus par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de la Ville, pour être dotés d'un plan de gestion assurant leur gestion rationnelle et durable (Pader, 2013). Il s'agit des sites suivants: le lac Tonga, l'Oasis de Tamantit Oued Ahmed Timmi, le Chott El Hodna, le Chott Timerganine, la Dayet Morsli, le barrage Bougara, Chott

Zahrez Chergui, les Gueltates Afilal, l'Oued Mazafran et le lac de Ménéa.

Tableau 02: Liste des 50 zones humides classées d'importance internationale selon la convention Ramsar

Liste	Année d'inscription	Wilaya	Superficie (ha)
La réserve intégrale du lac Tonga	1982	El Tarf	2.700
La réserve intégrale du lac Oubeira	1982	El Tarf	2.200
La réserve naturelle du lac des Oiseaux	1999	El Tarf	170
le complexe de zone humide de Guebes-Sanhaja	2001	Saïda, Nâama, ElBayadh	855.500
Le chott Ech-Chergui	2001	Skikda	42.100
Le chott El Hodna	2001	M'Sila et Batna	362.000
La vallée d'Herir	2001	Illizi	6.500
Les Gueltats Dissakarassene	2001	Tamanrasset	35.100
Le chott Merouene et Oued Khrouf	2001	El Oued et Biskra	37.700
Les marais de la Macta	2001	Mascara, Oran, Mostaganem	44.500
Les Oasis de Ouled Said	2001	Adrar	25.400
La sebkha d'Oran	2001	Oran	56.870
Les oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi	2001	Adrar	95.700
Les oasis de Maghara et Tiout	2002	Nâama	195.500
Le chott de Zahrez Chergui	2002	Djelfa	50.985
Le chott de Zahrez Gharbi	2002	Djelfa	52.500
Les Gueltats d'Afilal	2002	Tamanrasset	20.900
La grotte kartistique de Ghar Boumâza	2002	Tlemcen	20.200
Le maris de la Mekhada	2002	El Tarf	8.900
Le chott Melghir	2002	El Oued et Biskra	551.500
La réserve naturelle du lac de Reghaïa	2002	Alger	842
La réserve intégrale de la tourbière de lac Noir	2002	El Tarf	05
Les aulnaies Ain Khier	2002	El Tarf	170
La réserve naturelle du lac de Beni Belaid	2002	Jijel	600
Le crique de Ain Ouarka	2002	Nâama	2.350
Le lac de Fetzara	2002	Annaba	20.680
Sebkhet El Hamiet	2004	Sétif	2.509
Sebkhet Bazer	2004	Sétif	4.379
Chott El Beïdha-Hammam Essoukhna	2004	Sétif	12.223
Garaet Annk Djemel-El Merhssel	2004	Oum El Bouaghi	18.140
Garaet Guellif	2004	Oum El Bouaghi	24.000
Chott Tinsilt	2004	Oum El Bouaghi	2.154
Garaet El Taref	2004	Oum El Bouaghi	33.460

Dayet El Ferd	2004	Tlemcen	3.323
Oglat Edaïra (Aïn Ben Khelil)	2004	Nâama	23.430
Les Salines d'Arzew	2004	Oran	5.778
Le lac de Tellamine	2004	Oran	2.399
Le Lac Mellah	2004	El Tarf	2.257
Sebkhet El Meleh (Lac d'El Goléa)	2004	Ghardaïa	18.947
Chott Oum Raneb	2004	Ouargla	7.155
Chott Sidi Slimane	2004	Ouargla	616
Chott Aïn El Beïda	2004	Ouargla	6.853
Garaet Timerganine	2009	Oum El Bouaghi	1.460
Marais de Bourdim	2009	El Tarf	11
Sebkhet Ezzmoul	2009	Oum El Bouaghi	6.765
Lac Boulhilet	2009	Oum El Bouaghi	856
Vallée d'Oued Soummam	2009	Béjaïa	12.453
Oum Lâagareb	2011	Annaba	729
Lac du barrage de Boughezoul	2011	Médéa	09
Ile de Rachgoun	2011	Aïn Témouchent	66
Total			2.991.013,00

L'Algérie est riche en zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle.

L'ensemble de zones humides classées couvre une superficie de 2,99 millions d'hectares. En outre, 10 autres sites sont en cours de classement, ce qui permettra d'atteindre une superficie de 3,5 millions d'hectares d'espaces classés. L'Algérie dispose au total de 1451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles (DGF, 2004).

4. Typologie des habitats de zones humides d'Algérie

La proportion des différents types de zones humides algériennes selon la typologie Ramsar, par ordre d'importance décroissant (figure 02) :

- Zones humides continentales 52%.
- Zones humides artificielles 47%.
- Zones humides marines/ côtières 1% (Djouadi , 2011).

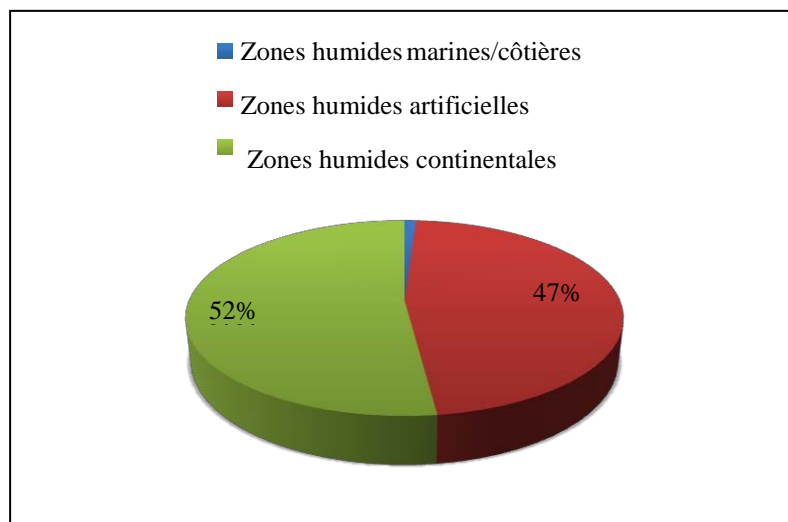
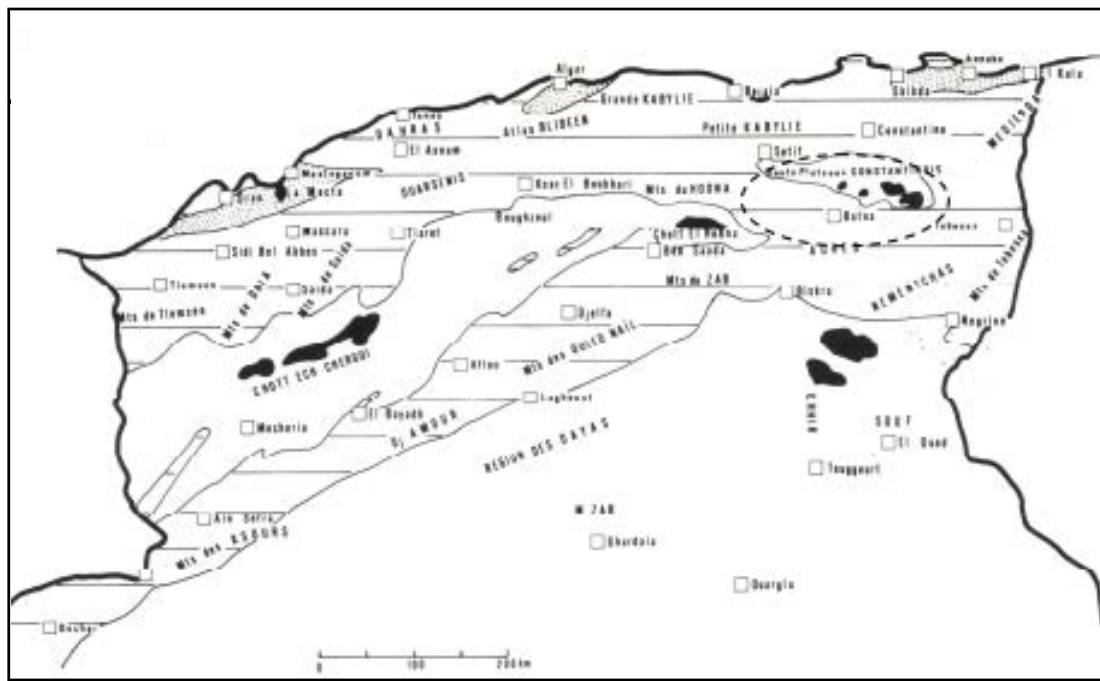


Figure02: Principales catégories d'habitats des zones humides en Algérie (Benkaddour, 2010)

Il est à noter que le complexe des zones humides d'Oum El-Bouaghi se classe en deuxième position par sa superficie après celui de la Wilaya d'Etarf. Il se situe dans les Hautes Plaines du sud constantinois.

5. Généralités sur les Hautes Plaines constantinoises

L'éco-complexe des zones humides des Hautes plaines de l'Est algérien situées de 800 à 1200 m d'altitude s'étend sur près de 300 km de l'Est à l'Ouest et compte une vingtaine zones humides naturelles (Chotts, Sebkhets et Garaets). La majorité de ces zones humides sont salées, peu profondes et très vastes. La région des Hauts plateaux est dominée par un climat semi-aride à hivers froids et à étés très chauds. La majorité de ces écosystèmes aquatiques, dont la mise en eau est très dépendante de la pluviométrie, s'assèche dès le mois de juin. Le substrat pédologique dominant est riche en chlorure de magnésium permettant uniquement la prolifération d'une flore spécifique, composée principalement de Chénopodiacées *Atriplex*(*halimus*, *A. patula*, *Salsola fruticosa* et *Salicornia fruticosa*) et de Crucifères (*Mauricaundia arvensis*, *Matthiola fruticosa*, *Diplotaxis muralis*) (Adjal et Mouici, 2004). Ces plans d'eau sont particulièrement difficiles à recenser du fait de leurs dimensions gigantesques et de vastes étendues de boue qui entourent d'hypothétiques pièces d'eau (Ochando et Jacobs, 1978) (figure 03).



Hautes plaines du constantinois
 Grandes zones humides du constantinois

Figure 03 : Localisation des hautes plaines constantinoises (D'après Ledant *et al*; 1981)

6. Les principales zones humides d’Oum El-Bouaghi

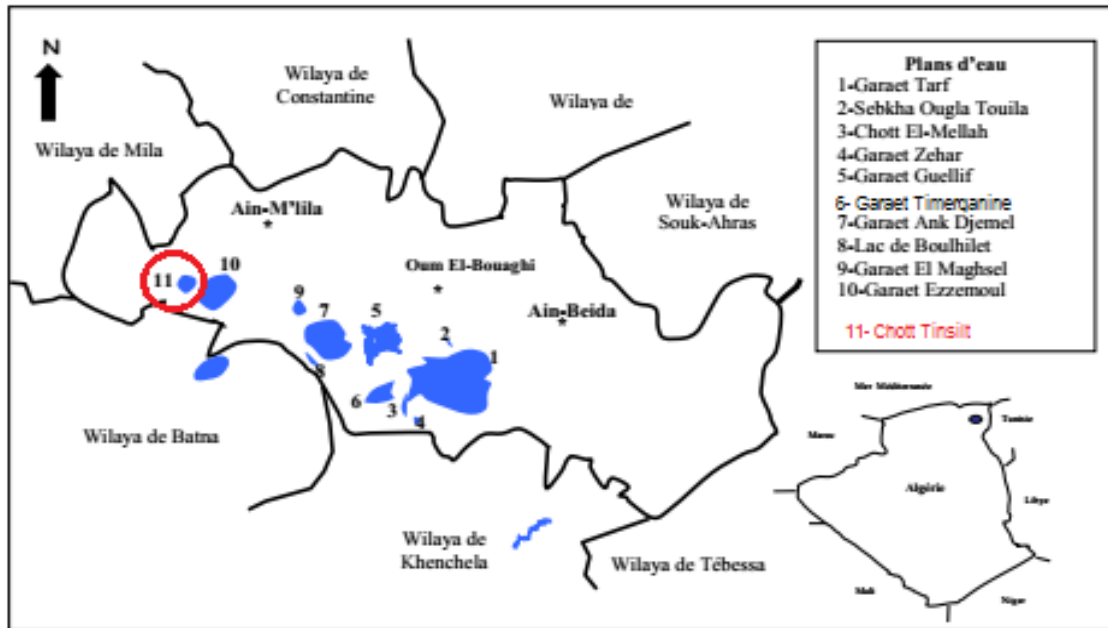


Figure 04 : Principales zones humides de la Wilaya d’Oum El Bouaghi

6.1. Sebket Ezzemmoul

La Sebket ezzemmoul se trouve à l’Est du chott Tinsilt, elle est séparée de ce dernier par la RN n° 3 reliant Constantine à Batna, elle fait l’objet d’une exploitation de sel. C’est une zone humide temporaire, qui ne se remplit que durant la saison hivernale. Ce plan d’eau d’une superficie de 4600 ha est fréquenté par une multitude d’oiseaux d’eau, en l’occurrence les limicoles, les Anatidés (Tadorne de belonet c.) , les Recurvirostridés et l’emblème de la région le flamant rose *Phoecinopterus rubrer*. (Saheb et al., 2006) .

6.2. Garaet Guellif

Ce site est situé à 12 Km au sud de Oum El Bouaghi et accessible à partir de la route reliant Oum El bouaghi à Khenchela. Il est alimenté principalement par Oued Tallizerdane, Oued el Houassi et Oued Ourleiss le niveau d’eau est bas même au cours de la saison hivernale et l’évaporation très intense au point où la zone humide est mise à sec en quelques jours. Son eau est saturée en sel. La céréaliculture occupe les sols qui entourent la Garaet, le reste est colonisé principalement par *Atriplex halimus* et *Salicornia fructucosa* (Saheb, 2009). Du point de vue avifaunistique, la zone humide est très riche essentiellement en Anatidés, les Limicoles, les Phoenicoptéridés et les Recurvirostridés (Maazi, 2009). Sa richesse en espèces aquatiques notamment le flamant rose, le Tadorne de belon, le canard siffleur et le canard souchet accueille 1 % de la population méditerranéenne de ces derniers (DGF, 2004).

6.3. Garaet Ank Djemel et El Maghsel

Elle avoisine Garaet Guellif. Ce site représente le deuxième plan d'eau de la région du point de vue superficie, il est temporaire, caractérisé par une eau salée, sa mise à eau se fait uniquement en automne et en hiver ; le reste de l'année, il est généralement à sec. Cette zone humide est caractérisée par un réseau hydrographique très important dont ses principaux affluents sont Oued Tallizerdine et Oued berrou. L'avifaune aquatique qui le fréquente est caractérisée par la présence du flamant rose *Phoenicopterus roseus*, des grues cendrées *Grus grus* et quelques espèces d'Anatidés, elle renferme le 1% de la population méditerranéenne de deux espèces en l'occurrence le flamant rose et le Tadorne de Belon. Elle est d'une superficie de 110 ha c'est une dépression endoréique constituée de sols salés colonisés par une végétation halophile, enclavé entre une série de chaîne de montagnes constituée de Djebel El Marhssel à l'Ouest, la chaîne montagneuse d'Oum Kechrid au Nord et du Djebel Ank Djemel à l'Est et au Sud Est. (Saheb, 2003).

6.4. Garaet El Tarf

Sur le plan hydrologique, le site est alimenté essentiellement par les eaux pluviales acheminées par, Oued Boulafreiss, Oued Maarouf, Oued Remila, Oued Gueiss. Le débordement de ces oueds se traduit par le dépôt de grands volumes de limons et d'argiles, milieux très recherchés par les limicoles. Ce plan d'eau est la plus grande zone humide de la région, elle couvre une superficie de 25.500 ha (Saheb, 2003) son eau est salée, et de faible profondeur, elle est fonction des précipitations et est dépourvu de toute végétation, tout autour, nous rencontrons des plages de *Salicornia*, d'*armoïse* et d'*Atriplex* couvrent la zone. Garaet El Taref héberge chaque année une avifaune aquatique très diversifiée, composée essentiellement de Grues cendrées *Grus grus* (Metzmatcher, 1979; Houhamdi *et al.*, 2008), qui sont très chassées malgré leur statut 'oiseaud protégé, le flamant rose et le Tadorne de Belon (DGF, 2004). Le site est classé par la convention de Ramsar, comme site d'importance internationale le 15 décembre 2004 La partie sud de Garaet El Tarf est caractérisée par de nombreuses dépressions, qui s'inondent et prennent l'allure de véritables plan d'eau (plans d'eau satellites) pendant les périodes pluvieuses citant à titre d'exemple :

6.4.1. Chott El Maleh

Ce plan d'eau d'une superficie qui avoisine les 85 ha n'est autre en réalité qu'un plan d'eau satellite de Garaet El Taref. Il est situé au Sud de cette dernière, sa mise à eau n'a lieu que durant les années pluvieuses. Ce chott offre un lieu propice pour une large gamme d'oiseaux d'eau.

6.4.2. Sebkhet Gemot

Au même titre que chott El maleh, Sebkhet Gemot est une continuité de Garaet El Tarf; séparé par la route reliant Oum El Bouaghi à Khenchela ce petit plan d'eau d'une superficie d'une dizaine d'hectare offre par sa végétation constituée essentiellement de tamarix et sa profondeur d'eau un lieu propice pour l'avifaune aquatique notamment, Les Ardeidés, les Ralidés (la foulque), les Canards et les Limicoles. C'est un lieu idéal pour l'observation des espèces appartenant aux familles d'oiseaux précitées durant leur hivernage.

6.5. Garaet Timerganine

La région de Timerganine est marquée essentiellement par l'endoréisme qui se traduit par l'existence d'une multitude de cuvettes, soit des cuvettes de décantation inondées occasionnellement, soit des cuvettes d'inondation fréquemment inondées lors des crues de l'Oued Boulafrass. (Maazi, 2009). En effet, Garaet Timerganine d'une superficie de 250 ha, perchée à une altitude de 840 à 860 m, Garaet Timerganine est situé à 26 km au sud de la ville d'Oum El Bouaghi, elle est limitée au Nord par la route reliant La commune de Ain Zitoune à celle de Chemora (Wilaya de Batna), au Sud par la plaine de Remila, à l'Ouest la commune de Ain Zitoune et à l'Est la route reliant la Wilaya d'Oum El Bouaghi à Khenchela.

6.6. Garaet Boucif ou Ougla Touila

Cette zone humide se trouve à proximité de la route reliant Oum El Bouaghi à Khenchela sa superficie n'excède pas les 175 ha, administrativement, elle dépend de la Daïra d'Oum El Bouaghi et de la Commune de Ain Zitoune. C'est un milieu privilégié pour l'avifaune migratrice notamment les Anatidés et les Limicoles, un certain nombre de flamant rose *Phoenicopterus ruber* a été observé.

6.7. Sebkhia Djendli

Elle se trouve entourée de trois chaînes montagneuses : Djebel Bou Arif au sud, Djebel Toumbait et Taфраout au nord et à l'est ; à l'est elle s'ouvre sur les plaines de Boulhilet et de Chemorah (Adjali *et al.*; 2004). Le site est alimenté principalement par les eaux pluviales ; il est fréquenté régulièrement par une grande variété d'oiseaux d'eau notamment le flamant rose (*Phoenicopterus roseus*) et le Tadorne de belon (*Tadorna tadorna*).

Chapitre. II

Matériel et Méthodes



1. Le milieu physique

1.1. Présentation générale du site d'étude

1.1.1. Localisation de Chott Tinsilt

Le Chott Tinsilt ($35^{\circ}53'14''$ N, $06^{\circ}28'44''$ E) fait partie des zones humides des Hautes Plaines du sud constantinois, il est situé à 5 km à l'est du siège de la commune de Souk Naâmane et à 17 km au sud de la ville d'Ain M'Lila. Il longe la route nationale RN 3 desservant les villes de Constantine et Batna et la voie ferrée qui dessert Constantine et Biskra. Il s'étend sur 4 km de long et 2,5 km de large et occupe une superficie totale 2154 ha. L'altitude maximale du Chott est de 792 m. Administrativement, il chevauche sur les communes d'Ouled Zouai et Souk Naâmane, Daira de Souk Naâmane. Il fait partie de la Wilaya d'Oum El Bouaghi (Figure 05).

Le site est classé zone humide d'importance internationale selon la convention de Ramsar depuis 2004.

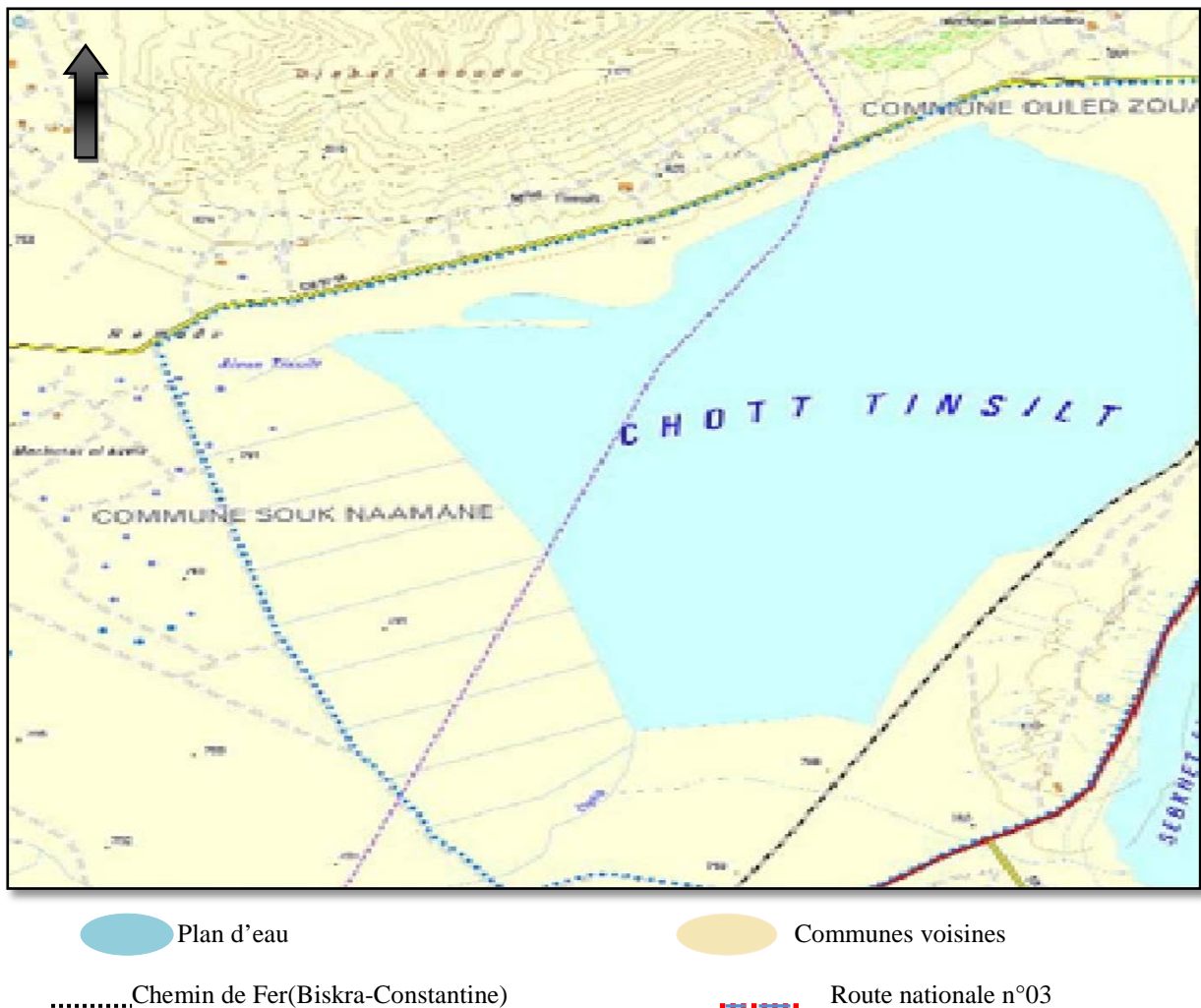


Figure 05 : Situation géographique de la zone humide de Chott Tinsilt

1.2. Aspect géologique

Le chott se trouve sur la partie nord de la plaine d'OuledZouaï. Les collines qui l'entourent, formées de roches dures résultantes de différentes ères géologiques, sont essentiellement constituées de calcaire et de couches du jurassique et de calcaires marneux du Miocène. Le calcaire transporté par les eaux de ruissellement se dépose au niveau de la dépression donnant une couleur assez blanchâtre aux berges (Boumezbour, 2005).

1.3. Aspect pédologique

Les sols revêtent une importance particulière de par leur position d'interface entre le substrat géologique et la végétation. Ils peuvent être affectés par les activités humaines, notamment les modifications de la couverture végétale. Mais, dans le secteur d'étude, les conditions pédologiques sont surtout dépendantes des rapports avec l'eau : sols hydromorphes dans la dépression à submersion temporaire.

Les sols sont de type halomorphe à structure non dégradée salins, à texture moyenne à grossière, le taux d'argile atteint 55%, la structure est grumeleuse à granulaire, le calcaire total est de 22 à 32%. Les sols sont lessivés, la conductivité électrique varie de 0,16 à 6 mmhos /cm. Ces sols sont très pauvres en matière organique et en azote total, pauvres en éléments nutritifs, sauf en potassium échangeable, le Ph est moyennement alcaline, la texture est limoneuse à limono-sableuse (Boumezbour, 2004).

1.4. Esquisse Hydrologique

L'alimentation du chott provient des eaux de ruissellement des versants du djebel Anouda situé au nord du site d'étude. Au sud il est alimenté par les eaux pluviales d'Oued Zerhaib. Du côté ouest, les eaux usées de la ville de Souk Naâmane se déversent dans la dépression. L'eau du chott est Saumâtre à Phalcalain (Boumezbour, A., 2005). Elle est polluée par les eaux usées de la ville de Souk Naâmane.

Le niveau des eaux du chott est étroitement lié aux conditions climatiques (précipitations, vents chauds (Sirocco), températures). Le niveau le plus haut est généralement atteint durant la période hivernal et printanière (précipitation plus abondante), quant à celui de l'été est atteint en été. La profondeur maximale des eaux est de 0,5 mètre. La sortie des eaux se fait essentiellement par vaporisation mais aussi par l'intermédiaire d'un réseau de canaux de drainage, du côté sud-ouest, qui se déversent dans un canal d'évacuation contournant le plan d'eau pour rejoindre Sebkhat Ezzemoul, une zone humide située à proximité (Boumezbour, 2004).

1.5. Etude Climatique

Le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème (Dajoz, 1957). En effet deux facteurs en l'occurrence la température et la pluviométrie sont prépondérants pour le développement de la végétation d'une part et les réserves hydriques du milieu d'une autre part d'où la nécessité de faire le point sur ces deux facteurs. Les facteurs climatiques nécessaires à notre étude sont recueillies auprès de la station météorologique d'Oum El-Bouaghi qui caractérise le mieux notre site, elle est distante d'environ 25 km à vol d'oiseau au nord de cette dernière et elle a les mêmes caractéristiques topographiques.

Tableau 03 : Caractéristiques des stations de référence

Stations	Latitude (N)	Longitude (E)	Altitude (m)	Période d'observation
Oum El Bouaghi	35°52'	07°07'	890	2006-2016 10 ans

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

1.5.1. Pluviométrie

L'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique. En effet la hauteur pluviométrique est donc déterminée par la direction des axes montagneux par rapport à la mer et aux vents humides. Les pluies ont tendance à diminuer vers le Sud au fur et à mesure que les vents humides s'épuisent. Cette dernière est typique au climat méditerranéen est présente un minimum en été et un maximum en hiver. Les précipitations annuelles avoisinent les 352,67 mm/an.

Tableau 04: Représentation des moyennes mensuelles des précipitations

Paramètres	Mois												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
P (mm/an)	35,7	31,5	37,06	35,09	49,6	10,8	12,9	20,02	35,5	28,4	23,7	32,4	352,67
Nombre de jour	9,6	7,1	8,3	8,4	7,6	4,4	2,6	5,5	7,3	5,5	7,8	9,3	83,4

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

D'après cette répartition, on distingue une saison humide de neuf mois (de septembre jusqu'à mai) pendant laquelle la pluie représente 87,60% de la pluie moyenne annuelle et une saison sèche aux mois de juin, juillet et août.

Nous remarquons que la moyenne pluviométrique annuelle de 352,67 mm est insuffisante pour soutenir la pérennité des écoulements hydrologiques. Le tableau 03 montre que les précipitations se répartissent de manière relativement homogène à travers les mois de l'année, particulièrement en automne, au printemps et en hiver, ce qui coïncide avec la reprise du développement végétatif des cultures. Elle est faible pendant la saison estivale.

Tableau 05 : répartition saisonnière des précipitations

Saisons	Hauteurs (mm)	%
Hiver	56	26,4
Printemps	60,4	31,8
Eté	26,5	12,5
Automne	62	29,1

1.5.2. Température

Selon Dajoz (2006) et Ramade (2009), Les températures, second facteur distinctif du climat, constituent un facteur déterminant dans la vie des êtres vivants. Elles conditionnent en effet le cycle de développement et la croissance des espèces ainsi que leur répartition géographique. Selon Daget (1976), un mois est considéré comme chaud quand la température est supérieure à 20°C.

Des saisons thermiques bien tranchées et une continentalité affirmée. La carence des mesures thermométriques dans les stations des hautes plaines est nettement perceptible. Néanmoins nous disposons des données relatives à notre site.

Tableau 06 : Répartition mensuelle des températures, station d'Oum el-Bouaghi

Mois Températures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
m	1,4	1,9	4	7,3	10,2	14,5	17,7	17,4	15,01	11,3	5,6	2,2	9,04
M	12,3	13	15,8	20,6	25,01	30,7	35	34	28,6	24,8	17,5	12,6	22,4
$\frac{M + m}{2}$	6,8	7,4	9,9	13,9	18,1	22,6	26,3	25,7	21,8	18,05	11,5	7,4	15,5

Source :O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

m : moyenne des minima mensuelle.

M : moyenne des maxima mensuels.

$\frac{M + m}{2}$: Moyenne de températures mensuelles.

Les données du tableau ci-dessus font ressortir que : deux saisons, l'une froide ayant son minimum au mois de janvier avec 6,8° C et l'autre chaude avec un maximum de 28,6° C au mois d'Juillet. La moyenne des maxima la plus élevée se présente durant le mois de juillet avec 35° C et celle des minima durant le mois de janvier 1,4° C d'où une amplitude thermique de 31° C, ce qui indique le degré de continentalité du secteur d'étude. Cet effet de continentalité se traduit ici par une amplitude thermique moyenne illustrée par les résultats du tableau ci-après :

Tableau 07: Amplitude thermique moyenne et degré de continentalité

Stations	Températures du mois le plus chaud	Températures du mois le plus froid	Amplitudes thermiques moyennes	Périodes d'observation
Oum El-Bouaghi	26,3° (Juillet)	6,8° (janvier)	19,4°	2006-2016

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

1.5.3. Evapotranspiration

L'évapotranspiration potentielle est une caractéristique climatique au même titre que les autres éléments du climat (température, pluie, vent...), elle traduit la demande en eau que le climat impose aux surfaces évaporantes (Halimi, 1980).

Tableau 08 : Evapotranspiration mensuelle (mm / mois) Selon les formules de Penman et Turc

Saisons Mois	Hiver			Printemps			Eté			Automne			Total année	Déficit Hydrique
	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N		
E.T.P Penman	21	24	39	75	103	145	166	180	160	111	69	36	1129	- 773,6 mm
E.T.P Turc	33	31	42	76	96	139	164	187	165	112	83	48	1176	- 820,6 mm

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

L'évapotranspiration annuelle moyenne pour la station considérée est évaluée entre 1129 selon la formule de Penman et 1176 par an selon la formule de Turc, elle atteint des valeurs élevées durant la période estivale avec un maximum compris entre 180 mm et 187 mm au mois de juillet.

1.5.4. Autres facteurs du climat

1.5.4.1. Humidité relative

Ce paramètre nous renseigne sur l'état d'un certain volume d'air sec s'il est par exemple loin de sa phase de saturation ou près. Contrairement à l'humidité absolue qui quantifie la teneur en vapeur d'eau réelle contenue dans un volume d'air sec. En effet, un volume d'air est considéré comme sec pour une humidité relative de 5 % alors que 100 % correspondront à un air saturé. Cet état varie en fonction de la température.

Pour la station d'Oum El Bouaghi on constate que le maximum d'humidité relative se manifeste au cours du mois de décembre avec une valeur de 80 % et son minimum au cours du mois de juillet avec 45%.

Tableau 09 : Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi

Mois / Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Humidité relative %	79	74	71	68	61	54	45	49	61	70	74	80	66

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

1.5.4.2. Vent

Les vitesses moyennes et maximales instantanées mensuelles et leurs directions dominantes sont indiquées dans le tableau 08.

Tableau 10 : vitesse du vent et sa direction à la station d'Oum El Bouaghi

Mois / Paramètres	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vitesse moyenne du vent m/s	1,9	1,9	1,9	2,4	1,6	1,8	1,6	1,8	1,9	1,5	1,9	1,8	1,9
Vitesse maximale instantanée du vent m/s	2,7	2,4	2,2	2,8	2,5	2,4	2,1	2,5	2,9	2,2	2,4	2,9	2,9
Direction du vent	NO	NO	NO	NNE	ENE	N	NO	NE	SO	SO	SO	SO	

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

L'analyse du tableau montre que la vitesse moyenne annuelle, qui est de 1,9 m/s, est faible. Les valeurs modérées, les plus élevées correspondent au vent du mois d'avril avec 2,4 m/s. La quasi-dominance du vent du nord ouest chargé d'humidité durant la période hivernale, ces vents du N-O assurent ainsi une source d'humidité au cours de la mise en eau du plan d'eau.

On constate que le site et toute la totalité des zones humides des hautes plaines sont ventés. Cela peut paraître, à priori, aberrant et en contradiction avec les mesures de vitesse, mais il ne faut pas conclure hâtivement sans qu'une étude des vitesses et de direction des vents approfondie in situ ne soit menée.

1.5.4.3. Sirocco

La carence en matière de données nous renvoie à des relevés observés par P. Seltzer. Le nombre de jours de Sirocco est assez élevé dans notre site comme le montre le tableau 11.

Tableau 11 : Nombre de jours de Sirocco dans trois stations proches du secteur d'étude

Stations Mois	Ain Yagout	Ain Fakroun	Ain Beida
J	0,1	0,5	0,1
F	0,2	1,2	0,2
M	1,3	3,2	1,6
A	3,7	5,4	4,6
M	3,6	3,0	5,1
J	7,8	5,1	6,4
J	12,1	9,6	8,8
A	8,8	9,5	7,3
S	3,6	5,7	2,9
O	1,3	3,6	1,2
N	0,4	2,3	0,6
D	0,1	0,2	0,0
Année	43,0	49,3	38,8

Source : P. Seltzer 1913 – 1938

Les stations citées ci-dessus se trouvant à proximité de notre chott et offrent les mêmes similitudes topographiques. Ain Yagout se situe à une vingtaine de kilomètres à vol d'oiseau à l'ouest de Tinsilt. Ain Fakroun se trouve à une quarantaine de kilomètres au l'Est. Ain Beida se trouvant au Nord-est du secteur d'étude. En plus du pouvoir desséchant du Sirocco, nous enregistrons d'autre impacts à ne pas sous estimer, notamment la charge en sable et en argile qui est transportée au ras du sol.

Le vent et le Sirocco participent activement au façonnement de la géomorphologie du secteur d'étude par les formes éoliennes comme les lunettes, les ripple-marks... .

1.5.4.4. Gelées

Le tableau 12 met en évidence l'importance des gelées dans notre site avec 37,4 jours, s'étalant sur 7 mois, de novembre à mai. Elles se manifestent beaucoup plus fréquemment durant l'hiver (12,6 jours pour le mois de janvier uniquement) et se prolongent jusqu'au début du printemps. En milieu continental, la rigueur thermique nocturne se caractérise par cet indice. Par conséquent une attention particulière devra être accordée dans le choix des cultures à développer.

Tableau 12 : Nombre de jours moyen des gelées de quatre stations des Hautes Plaines orientales

Stations et périodes	Mois												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
OumELBouaghi (2006-2016)	12,6	8,4	4,5	1,0	0,1	0	0	0	0	0	2,2	8,6	37,4
Ain Yagout (1913 - 1938)	13,0	7,8	2,4	1,7	0,9	0	0	0	0	0,5	3,6	1,5	43,4
Ain Fakroun (1913 -1938)	11,0	7,8	4,2	2,9	0,6	0	0	0	0	1,3	5,4	11,2	44,4
Ain Beida (1913 - 1938)	10,2	5,7	2,1	0,5	0	0	0	0	0	0,4	2,4	3,4	29,7

Source : O.N.M pour Oum El Bouaghi et P.Seltzer pour Ain Yagout, Ain Fakroun et Ain Beida

1.5.4.5. Neige

Elle constitue un apport d'eau appréciable pour la végétation, surtout au début du printemps. Plus la neige persiste au sol et plus son potentiel hydrique augmente. Le nombre de jours de neige est en moyenne de 13 jours, 3 jours pour les deux mois de janvier et février, 4 jours pour le mois de mars, un jour pour le mois d'avril et 2 jours pour le mois de décembre, pour la période 2006-2016.

1.5.4.6. Ensoleillement

C'est un facteur primordial dans le processus de photosynthèse, il détermine profondément le cortège floristique du site avec une moyenne de 2884 heures. Notre site est fortement ensoleillé comme le montre le tableau 13.

Tableau 13 : la durée moyenne mensuelle de l'ensoleillement

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Ensoleillement (heure)	156	192	245	242	293	292	360	304	236	216	182	166	2884

Source : O.N.M Oum El Bouaghi (2006-2016)

1.5.5. Synthèse et Indices climatiques

1.5.5.1. Synthèse climatique

Les données météorologiques ne sont pas toujours utilisées isolément, elles peuvent être combinées entre elles de façon à faire apparaître les périodes ayant une influence (favorable ou défavorable) sur les êtres vivants : les périodes chaudes, les périodes froides, les périodes sèches, les périodes humides qui peuvent avoir une influence directe sur les périodes de submersion du marais.

1.5.5.1.1. Diagrammes ombrothermiques

Le diagramme ombrothermiques de Gausсен permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des Précipitations mensuelles (Dajoz, 2006). La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) en degrés Celsius ($P < 2T$) (Gausсен, 1954). Pour localiser les périodes humides et sèches de la région, nous avons établi le diagramme ombrothermiques pour la période (2006-2016) (Figure 06).

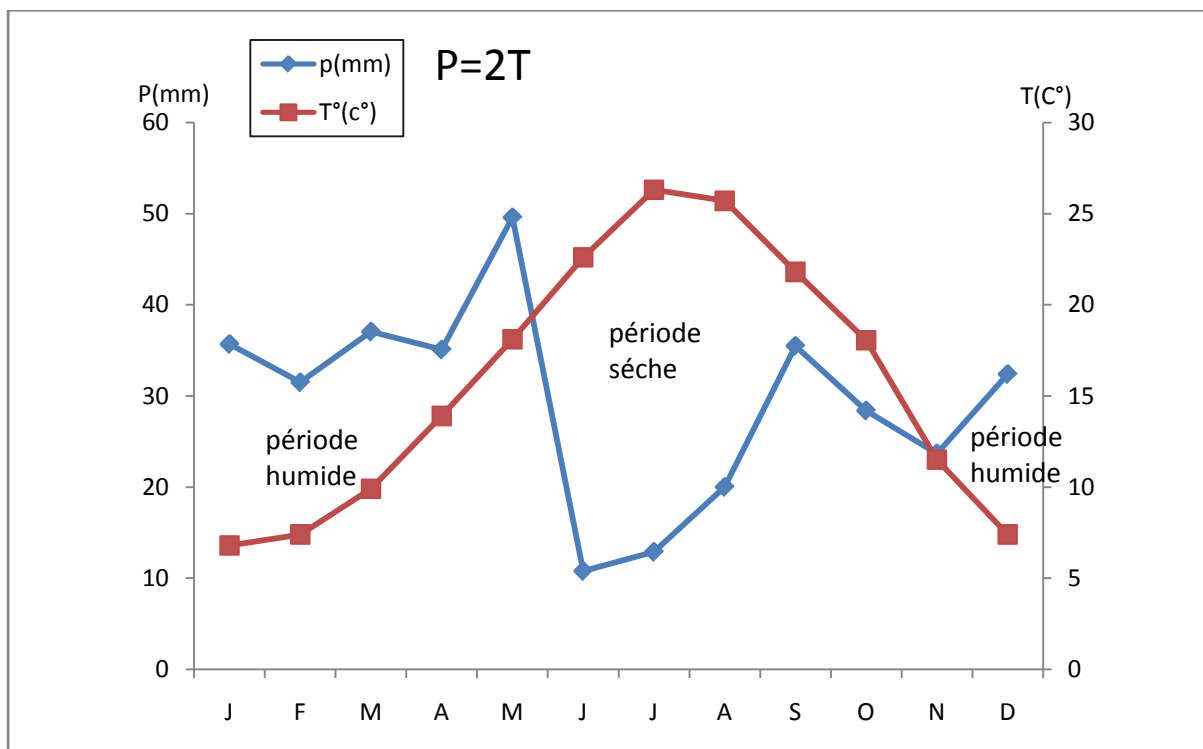


Figure 06 : Diagramme ombrothermiques de Gausсен de la région de Oum El Bouaghi (2006-2016)

Il est à noter l'existence d'une période sèche qui s'étale de mi-mai jusqu'à fin novembre, environ sept mois. Une période humide qui dure cinq mois de décembre à mi-mai.

1.5.5.2. Indices climatiques

1.5.5.2.1. Indice d'aridité d'E. de Martonne

L'aridité C'est l'état du climat qui permet d'évaluer le phénomène de désagrégation, d'érosion et par conséquent de l'instabilité des sites dans une région. Cet état est exprimé par l'indice d'aridité E de Martonne, donné par la formule :

$$I = \frac{P_{\text{moy}}}{T_{\text{moy}} + 10}$$

Avec :

- I : Indice d'aridité E de Martonne.
- P_{moy} : Précipitation moyenne annuelle (mm) .
- T_{moy} : Température moyenne annuelle (C°).

Aux différentes valeurs de I, correspondent des types de climats :

- $I < 5$: le climat est hyper-aride.
- $5 < I < 7.5$: le climat est désertique.
- $7.5 < I < 10$: le climat est steppique.
- $10 < I < 20$: le climat est semi-aride.
- $20 < I < 30$: le climat est tempéré.

$$I = \frac{352,67}{15,5 + 10} = 13,83$$

Donc la région d'étude est caractérisée par un climat semi-aride.

1.5.5.2.2. Indice Q₂d'Emberger

C'est le calcul d'indice d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température. Cet indice a pour but la détermination de l'étage bioclimatique.

$$Q_2 = \frac{P}{2 \left(\frac{M+m}{2} \right) (M - m)} \times 100 \text{ (Emberger, 1971)}$$

Ce quotient a été simplifié par Stewart :

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)} \text{ (Stewart, 1969)}$$

P : Pluviométrie annuelle.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m: Température minimale du mois le plus froid.

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{352,67}{(28,6 - 1,4)} = 44,47$$

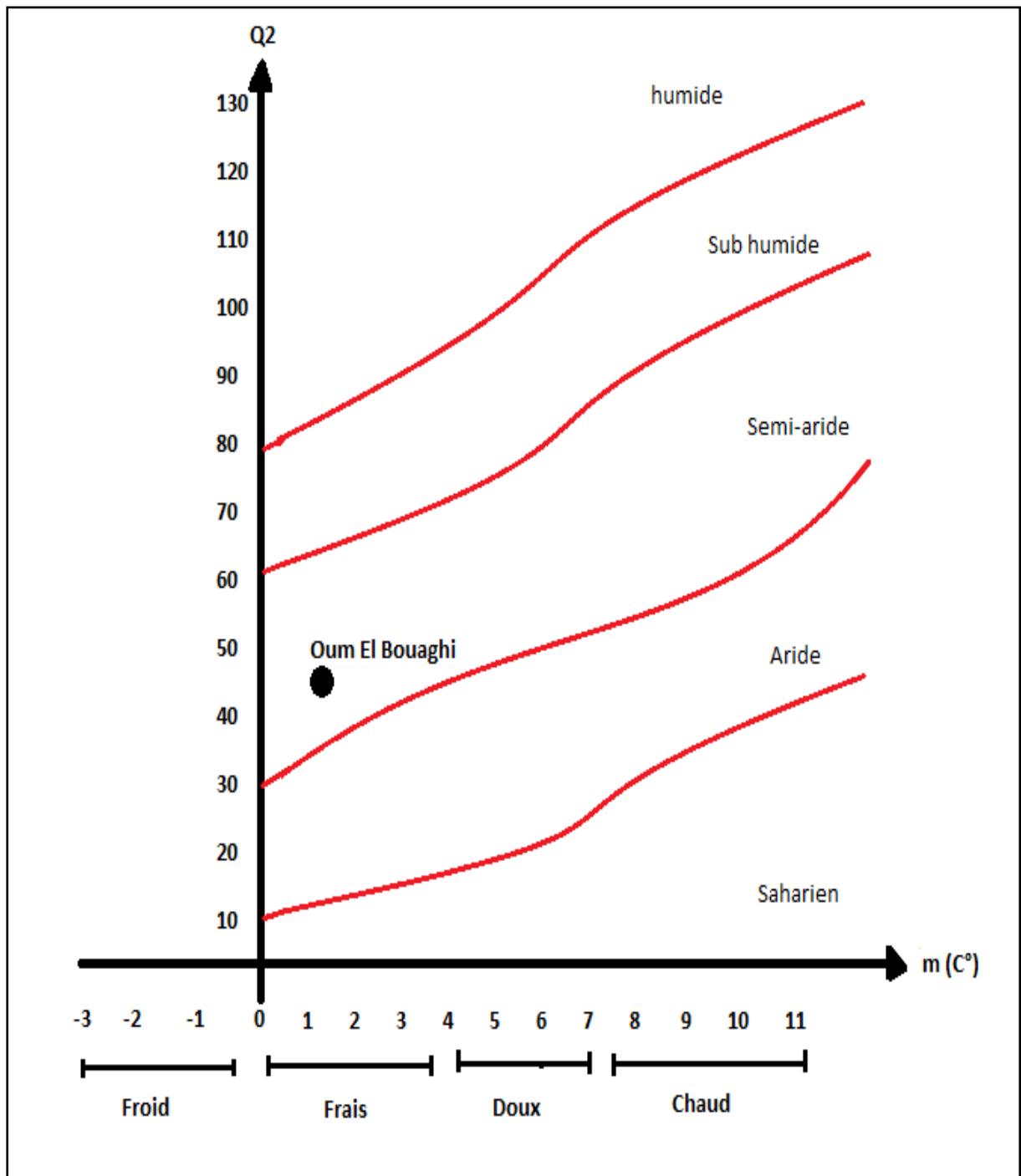


Figure 07 : Situation de la région de Oum El Bouaghi dans le climagramme d'Emberger.

L'approche synthétique du climat, établie à travers les différents indices climatiques, le diagramme ombro-thermique de Gaussen, le climagramme d'Emberger, et l'abaque de E de Martonne laissent apparaître que le secteur du Chott Tinsilt est de type semi-aride selon E de Martonne et semi-aride à hivers frais.

2. Les caractéristiques biotiques

2.1. La flore

La végétation de Chott Tinsilt est caractérisée par la dominance en espèces de quelques familles telle que: les Chénopodiacées, les Aizonacées et les composées.

Durant nos visites dans le site d'étude, nous avons remarqué la présence des espèces halophytes, Telle que :*Salicornia arabica*,*Atriplexhalimus*,*Arthrophytumscoparium* et *suaedafruticosa* appartenant à la famille des *chenopodiaceae*. Ces espèces ont le pouvoir de résister la salinité et a la sécheresse. Au total, 14 familles regroupant 33 espèces végétales (Tableau14).

Tableau14: Liste des espèces végétales inventoriés à Chott Tinsilt

Famille	Nom scientifique
1. <i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex crispus</i> L.
2. <i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplexhalimus</i>
	<i>Arthrophytumscoparium</i>
	<i>Salicorniafruticosa</i>
	<i>Salicornia arabica</i>
	<i>Salsolasp</i>
	<i>Suaedafruticosa</i>
3. <i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix gallica</i>
4. <i>Malvaceae</i>	<i>Malvasylvestris</i>
	<i>Medicagociliaris</i>
	<i>Melilotussicula</i>
5. <i>Papilionaceae</i>	<i>Anthyllis tetraphylla</i>
	<i>Lotus corniculatus</i> L.
6. <i>Apiaceae</i>	<i>Eryngiumcampestre</i> L.
	<i>Eryngium</i> sp.
	<i>Erysimumgrandiflorum</i>
7. <i>Composeae</i>	<i>Scolymushispanicus</i>
	<i>Scolymus</i> sp
	<i>Artemisia herba alba</i>
8. <i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium pratensis</i>
	<i>Trifolium</i> sp.
9. <i>Cistaceae</i>	<i>Centaureasphalrocephala</i> L.
10. <i>Cyperaceae</i>	<i>Scirpuslacustris</i>
11. <i>Fumariaceae</i>	<i>Geraniumpussillum</i>
12. <i>Juncaceae</i>	<i>Juncusmaritimus</i>
	<i>Marribium alysson</i> L.
	<i>Marribiumvulgare</i>
13. <i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantagocoronopus</i>
	<i>Plantago major</i>
14. <i>Poaceae</i>	<i>Phalaris minor</i>
	<i>Phalaris paradoxa</i> L.
	<i>Phragmites communis</i>

Au regard de la salinité élevée de sol et du stress hydrique constant , l'existence de 33 espèces végétales représente une diversité florale assez appréciable .

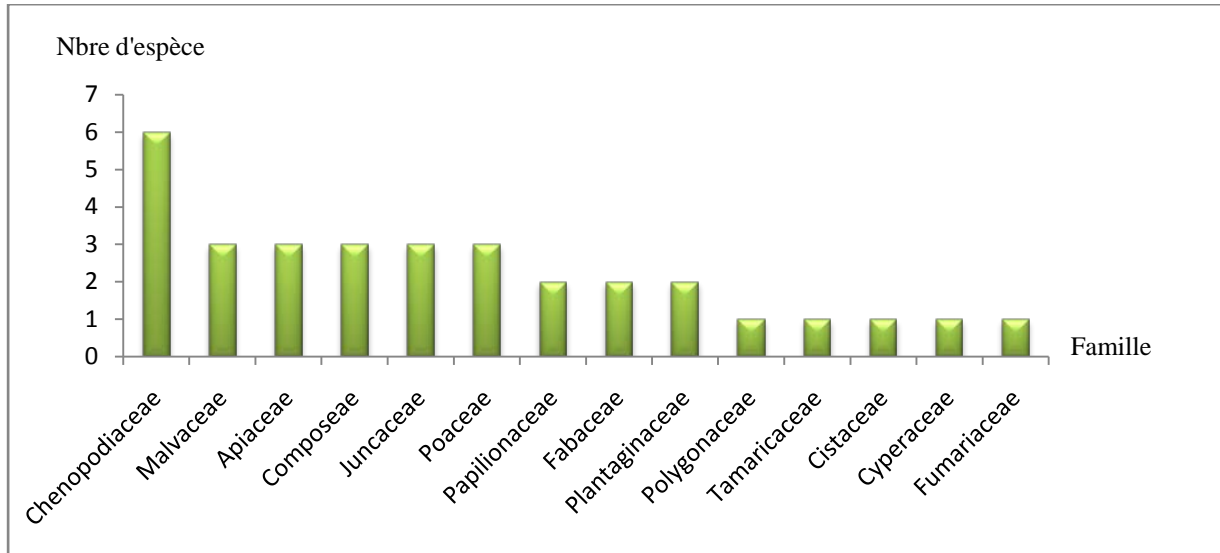


Figure08 : Histogramme représentant des espèces végétales en fonction de différentes familles

2.2. La faune

2.2.1. Avifaune

Chott Tinsilt est un lieu propice pour de nombreuses espèces d'oiseaux. C'est un lieu d'hivernage, de passage et de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. Selon le différent recensement international d'oiseaux d'eau, nous avons relevé l'existence de 24 espèces appartenant aux 6 ordres et 8 familles (tableau15).

Tableau15: La liste des oiseaux au niveau de Chott Tinsilt

Ordre	Famille	Nom scientifique
<i>Ansériformes</i>	<i>Anatidae</i>	<i>Tadornatadorna</i>
		<i>Tadornaferruginea</i>
		<i>Anas platyrhynchos</i>
		<i>Anasclypeata</i>
		<i>Anaspénélopes</i>
		<i>Anasacuta</i>
		<i>Anascrecca</i>
<i>Phoenicopteriformes</i>	<i>Phoenicopteridae</i>	<i>Phoenicopusroseus</i>
<i>Charadriiformes</i>	<i>Scolopacidae</i>	<i>Philomachuspugnax</i>
		<i>Numenius arquata</i>
		<i>Calidris minuta</i>
		<i>Calidrisferruginea</i>
		<i>Calidrisalpina</i>
		<i>Tringaglareola</i>
		<i>Tringaerythropus</i>
		<i>Tringanebularia</i>
		<i>Gallinagogallinago</i>
	<i>Charadriidae</i>	<i>Charadrinusalexandrius</i>
		<i>Vanellusvanellus</i>
		<i>Charadruisdubius</i>
	<i>Recurvirostridae</i>	<i>Himantopus</i>
<i>Gruiformes</i>	<i>Gruidae</i>	<i>Grus grus</i>
<i>Pélécaniiformes</i>	<i>ciconiidae</i>	<i>Ciconiaciconia</i>
<i>Accipitriformes</i>	<i>Accipitridae</i>	<i>Circusaeruginosus</i>

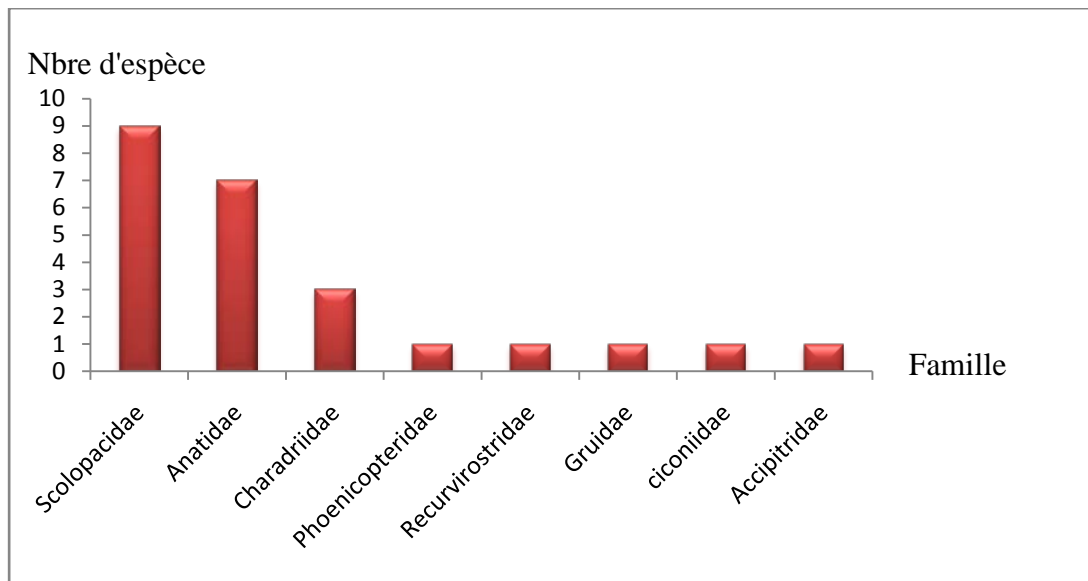


Figure09 : Histogramme représentant le nombre d'espèces animales en fonction de différentes familles

2.2.2. Les invertébrés

Les invertébrés retrouvés dans notre site d'étude, regroupent un nombre de plus de 37 espèces. Les espèces inventoriées se répartissent en deux embranchements : les Mollusques et les Arthropodes. L'embranchement des Mollusques n'est représentée que par la classe des Gastéropodes avec 03 espèces.

L'embranchement des Arthropodes englobe deux classes : celle des Myriapodes avec une seule espèce et celle des Insectes avec 33 espèces.

La classe des Insectes présente ainsi la plus grande diversité avec 33 espèces réparties en 06 ordres dont ceux des Coléoptères avec 24 espèces et des Orthoptères avec 04 espèces sont les plus prépondérantes (tableau15)(Figure09) (Laamari, 1991).

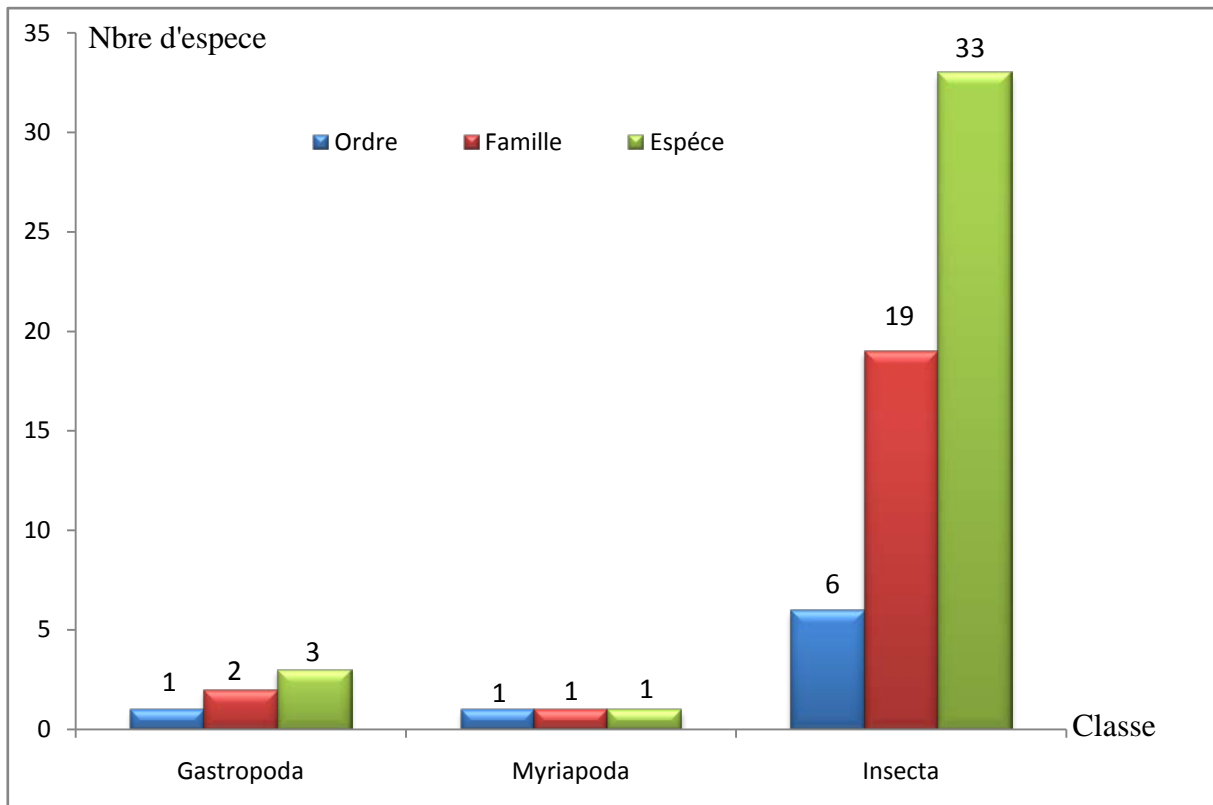


Figure 10: Histogramme représentant la proportion des différentes classes d’Invertébrés recensés.

Tableau16 : La liste des espèces d’invertébrés au niveau de Chott Tinsilt.

Embranchement / classe	Ordre	Famille	Nom scientifique
Emb. <i>Mollusca</i> Cls. <i>Gastropoda</i>	<i>Pulmonata</i>	<i>Helicidae</i>	<i>Helix</i> sp
			<i>Helix</i> pyramidata
		<i>sphincterochilidae</i>	<i>Leucochroacandidissima</i>
Emb. <i>arthropoda</i> Cls. <i>myriapoda</i>	<i>Chilopoda</i>	<i>geophilidae</i>	<i>Shendylasp</i>
Cls. <i>Insecta</i>	<i>orthoptéra</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Oedipodaminiata</i>
			<i>Aiolopus</i> strepens
			<i>Calliptamus</i> barbarus
			<i>Calliptamus</i> sp
	<i>Hétéroptéra</i>	<i>lygaeidae</i>	<i>Lygaeus</i> militaris
			<i>Copris</i> sp
	<i>Coleoptéra</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Aphodius</i> consputus
			<i>Anisoplia</i> floricla
			<i>Geotrupidae</i>
		<i>Melolonthidae</i>	<i>Rhizotr</i> gussp
		<i>Dynastidae</i>	<i>Phyllognathus</i> silenus
		<i>Tenebrionidae</i>	<i>Erodius</i> barbarus
			<i>Adesmia</i> microcephala
			<i>Pimelia</i> sp
		<i>Tentyriabipunctata</i>	

			<i>Tentyriasp</i>
			<i>Blaps sp</i>
		<i>Cetoniidae</i>	<i>Cetoniacuprea</i>
			<i>Cetoniasp</i>
			<i>Oxythereafunesta</i>
			<i>Coccinellidae</i>
		<i>Brachyceridae</i>	<i>Brachycerussp</i>
		<i>Chrysomelidae</i>	<i>Adimoniainterrupta</i>
			<i>Chrysmellasanguinolenta</i>
		<i>Curculionidae</i>	<i>Larinusplagiographus</i>
			<i>Larinussp</i>
		<i>Lampyridae</i>	<i>Lampyrismoctulica</i>
		<i>Carabidae</i>	<i>Licinussilphoides</i>
		<i>Silphidae</i>	<i>Silphaobscura</i>
		<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>
<i>Dermaptéra</i>	<i>Forficulidae</i>	<i>Forficula auricularia</i>	
<i>Hymenoptéra</i>	<i>Scoliidae</i>	<i>Scoliasp</i>	
	<i>Vespidae</i>	<i>Vespulagermanica</i>	

2.2.3. Vertébrés

Les abords de Chott Tinsilt sont fréquentés par plusieurs espèces d'animaux, qu'ils soient, les amphibiens, les reptiles ou bien les mammifères, citant à titre d'exemple: *Bufo mauritanicus*, *Acanrhodactylus* sp.

2.2.3.1. Amphibiens et Reptiles

Nous avons recensé quelques espèces d'amphibiens telle que: *Bufo mauritanicus* et de reptiles comme: *Acanrhodactylus* sp, *Emysorbicularis*. Ces espèces sont répertoriées dans Tableau 17 qui représente l'inventaire systématique.

Tableau 17: La liste des Amphibiens et des Reptiles au niveau de Chott Tinsilt.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom français
<i>Anoura</i>	<i>Buфонidae</i>	<i>Bufo mauritanicus</i> (schlegel, 1841)	Crapaud de maurétanie
<i>Squamata</i>	<i>Lacertidae</i>	<i>Acanrhodactylus</i> sp (wiegmann, 1834)	Lézard
<i>Testudines</i>	<i>Emydidae</i>	<i>Emysorbicularis</i> (linné, 158)	La cistude d'europe

2.2.3.2. Mammifères

Notre site héberge 03 familles de l'ordre de plusieurs espèces qui ont été inventoriées, telle que: *Canis aureus*, *Lepus capensis*, *Rattusrattus* Ces espèces sont intégrées dans Tableau18.

Tableau18: La liste des mammifères au niveau de Chott Tinsilt.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom français
<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Vulpes vulpes</i> (say,1823)	Renard roux
		<i>Canis aureus</i> (linné,1758)	Chacal doré
<i>Lagomorpha</i>	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus capensis</i> (linné,1758)	Lièvre du cap
<i>Rodentia</i>	<i>Muridae</i>	<i>Rattusrattus</i> (linné,1758)	Rat noir

Chapitre. III

Résultats et Discussion



1. Exploitation des données de l'étude de l'avifaune par des indices écologique

1.1. Indices de structure et d'organisation des peuplements

1.1.1. Abondance relative

L'abondance relative (A.R) est le rapport du nombre des individus de l'espèce prise en considération au nombre total des individus de toutes espèces confondus (Zaïme et Gautier, 1989). Elle est représentée par la formule suivante :

$$A.R (\%) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

n_i : Le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : le nombre total des individus de toutes espèces confondus. $N = 12968$

Tableau19 : Abondance relative des espèces recensées dans Chott Tinsilt

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2016	2017
ni	2384	3019	152	1030	750	2910	841	1882
A.R(%)	18,38	23,28	1,17	7,94	5,78	22,43	6,48	14,51

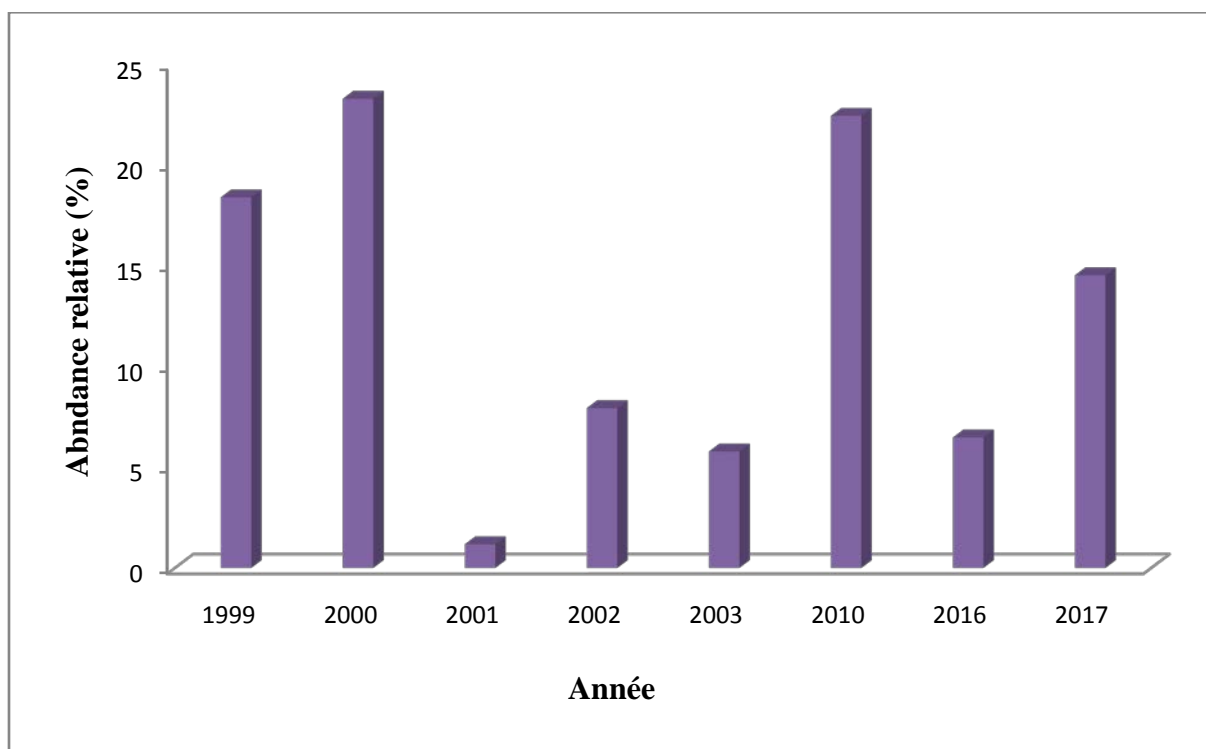


Figure11 : Abondance relative en pourcentage des espèces dans Chott Tinsilt

L'abondance relative de l'avifaune fréquentant le Chott Tinsilt nous renseigne que le plan d'eau n'est jamais abandonné par les oiseaux d'eau mais toujours occupé par une espèce d'oiseau d'eau donnée . Le minimum observé est de 152 individus (1,17%), toutes espèces confondues observée durant l'année 2001 et un maximum de 3019 (23,28%) individus toutes espèces confondues, enregistré durant l'année 2000. Mais d'une manière générale, nous pouvons dire que le plan d'eau du Chott est beaucoup plus riche en oiseaux d'eau durant la période hivernante. En réalité, les effectifs les plus élevés sont notés durant les années suivantes 1999, 2000,2002, 2010 et 2017, où l'abondance relative a variée de 7,94% (1030 individus) jusqu'à 23,28% (3019 individus). Pour les deux années restantes 2001 et 2016 nous avons noté un minimum de 152 et 841 avec une abondance relative de 1,17% et 6,48%.

1.1.2. Fréquences

La fréquence représente l'abondance relative, encore appelée probabilité d'occurrence de l'espèce *i*, elle correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (*ni*) par rapport au total des individus recensés (*N*) d'un peuplement (Dajoz, 2006 ; Ramade, 2008).

L'abondance relative peut être calculée pour un peuplement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Dajoz, 2006). La fréquence (F) d'une espèce (*i*) exprimée en % est égale à :

$$F = \frac{\text{Nombre de relevées ou figure l'espèce}(ni)}{\text{Nombre total de relevées effectués (N)}} \times 100$$

Les fréquences des espèces recensées sont regroupées en classes de fréquences ou indice de présence.

Selon Ferra et Medori (1984), les fréquences sont classées en 5 classes ou indices de présence.

Classe I : Ou la fréquence est comprise entre 0 et 20 %. L'espèce est très rare.

Classe II : Ou la fréquence est comprise entre 21 et 40 %. L'espèce est rare ou accidentelle.

Classe III : Ou la fréquence est comprise entre 41 et 60 %. L'espèce est fréquente.

Classe IV : Ou la fréquence est comprise entre 61 et 80 %. L'espèce est abondante.

Classe V : Ou la fréquence est comprise entre 81 et 100 %. L'espèce est très abondante ou constante.

Tableau 20: Fréquence moyenne des espèces recensées dans Chott Tinsilt

Espèce	Fréquence(%)	Classe	Espèce	Fréquence(%)	Classe
<i>Tadorna tadorna</i>	100	V(très abondant-constant)	<i>Calidris alpina</i>	12,5	I(très rare)
<i>Tadorna ferruginea</i>	87,5	V(très abondant-constant)	<i>Gallinago gallinago</i>	12,5	I(très rare)
<i>Anas platyrncho</i>	50	III(fréquente)	<i>Tringa erythropus</i>	12,5	I(très rare)
<i>Anas clypeata</i>	25	II(rare-accidentelle)	<i>Himantopus himantopus</i>	12,5	I(très rare)
<i>Anas pénélopes</i>	25	II(rare-accidentelle)	<i>Ciconia ciconia</i>	12,5	I(très rare)
<i>Anas acuta</i>	37,5	II(rare-accidentelle)	<i>Philomachus pugnax</i>	25	I(très rare)
<i>Anas crecca</i>	25	II(rare-accidentelle)	<i>Grus grus</i>	12,5	II(rare-accidentelle)
<i>Phoenicopterus roseus</i>	12,5	I(très rare)	<i>Calidris minuta</i>	12,5	I(très rare)
<i>Numenius arquata</i>	75	IV(abondante)	<i>Charadrius dubius</i>	12,5	I(très rare)
<i>Vanellus vanellus</i>	50	II(rare-accidentelle)	<i>Calidris ferruginea</i>	12,5	I(très rare)
<i>Circus aeruginosus</i>	12,5	I(très rare)	<i>Tringa nebularia</i>	12,5	I(très rare)
<i>Charadrius alexandrinus</i>	50	III(fréquente)	<i>Tringa glareola</i>	12,5	I(très rare)

Selon nos calculs les fréquences d'apparition des différentes espèces d'oiseux d'eau sont consignées dans le tableau ci-dessous.

L'analyse du tableau ci-dessus fait ressortir deux espèces constantes, une espèce abondante, trois fréquentes, cinq espèces sont accidentelles ou rares, et 13 espèces sont très rares. Il est à noter que les espèces rares et très rares sont des espèces vulnérables à l'échelle nationale et internationale. Ces espèces sont protégées par la législation nationale.

1.2. Indices de diversité des peuplements

1.2.1. Richesse spécifique

La diversité des peuplements vivants s'exprime généralement par la richesse spécifique. La richesse spécifique désigne le nombre d'espèces présent dans un écosystème donné ou dans une aire préétablie de ce dernier. On distingue la richesse totale (S) qui est le nombre total d'espèces présent dans un biotope ou une station donnée et une richesse moyenne (S_m), nombre moyen d'espèces présent dans les échantillons d'un peuplement étudié. La richesse moyenne apporte des informations intéressantes sur l'homogénéité (ou l'hétérogénéité) de la distribution spatiale des espèces constituant le peuplement étudié (Ramade, 2008).

1.2.1.1. Richesse totale(S)

C'est le nombre total (S) d'espèces présentes dans un biotope (Ramade, 2008). Selon (Blondel, 1975), la richesse spécifique totale est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand.

Dans notre site d'étude la richesse totale est de 24 espèces sur un territoire très restreint, ce chiffre est éloquent, traduisant une richesse avienne, sachant que la biodiversité avifaunistique algérienne n'excède pas les 400 espèces d'oiseaux.

1.2.1.2. Richesse moyenne (S_m)

C'est le nombre moyen d'espèces (S_m) présent par échantillon (Ramade, 2008). Elle est calculée par le rapport entre le nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé sur le nombre total de relevés réalisés.

$$S_m = \frac{\sum n_i}{N}$$

$\sum n_i$: Nombre total des espèces contactées.

N : Nombre total de relevés.

Tableau21 : Richesse spécifique moyenne du Chott Tinsilt.

Relevés	01	02	03	04	05	06	07	08
Espèces contactées	06	08	06	11	02	07	06	11

$$\sum ni = 57$$

$$N = 08$$

Donc : $S_m = 57/08 = 7,12$

La richesse moyenne de notre site est relativement élevée. L'avifaune du secteur est d'ailleurs le critère sur quoi on s'est basé pour acquérir le statut d'importance internationale.

1.2.2. Indice de diversité de SHANNON (H')

L'indice de Shannon mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (Blondel, 1975). L'indice de Shannon et Weaver n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose. La diversité est maximale ($H' = \log_2 S$) qui correspond à la situation où toutes les espèces présentent des effectifs identiques. Il est calculé par la formule suivante:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Où :

P_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $P_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log_2 S$ (lorsque toutes les espèces ont même abondance).

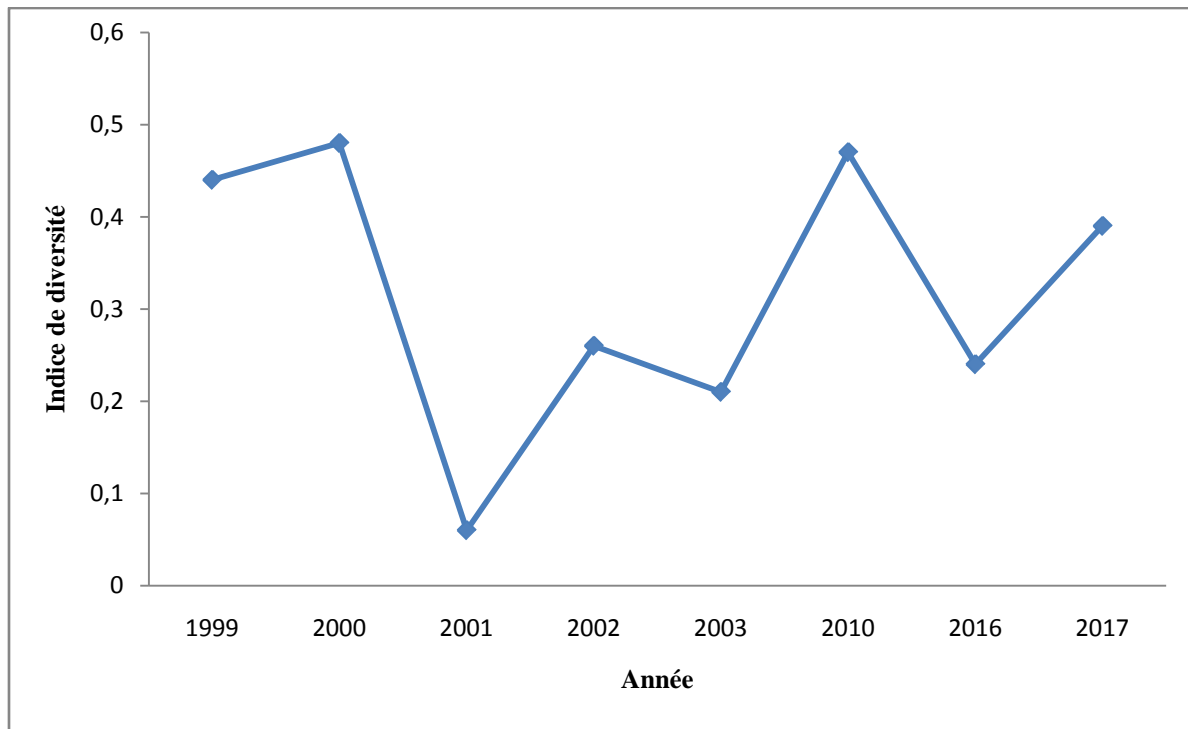


Figure 12 : Evolution annuelle de l'indice de diversité des oiseaux d'eau dans Chott Tinsilt

1.2.3. Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité (E) ou l'indice d'équitabilité de Piélou permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique.

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

Où

H' : est l'indice de Shannon

$H'_{\max} = \log_2 S$ (S= nombre total d'espèces)

Cet indice varie de zéro à un. Lorsqu’il tend vers zéro ($E < 0,5$), cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1981). L’équirépartition permet d’apprécier les déséquilibres que l’indice de diversité ne peut pas détecter. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher de 1, plus il traduit un peuplement bien équilibré (Legendre et Legendre, 1979). Certains auteurs parlent d’un indice d’équitabilité de plus de 0.8 pour que le peuplement soit équilibré (Daget 1976, Marcon, 2014).

Tableau 22 : Paramètres de diversité du peuplement d'oiseaux recensés à Chott Tinsilt

Relevé Paramètres	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2016	2017
N	2384	3019	152	1030	750	2910	841	1882
S	06	08	06	11	02	07	06	11
H´	0,44	0,48	0,06	0,26	0,21	0,47	0,24	0,39
H´max	2,58	3	2,58	3,45	2	2,80	2,58	3,45
E	0,17	0,16	0,02	0,07	0,10	0,16	0,09	0,11

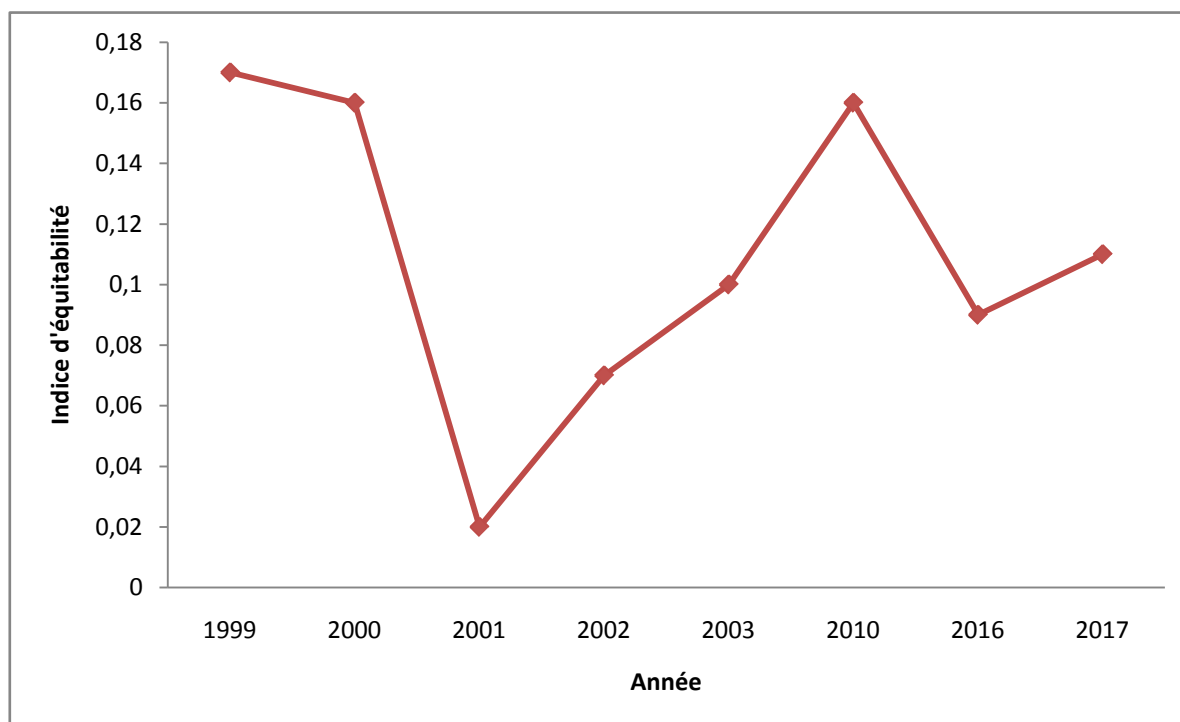


Figure 13 : Evolution annuelle de l'indice d'équitabilité des oiseaux d'eau dans Chott Tinsilt

Les indices de diversité de Shannon ne présentent pas une grande variabilité entre les différents relevés. On peut toutefois remarquer que les relevés présentent une faible diversité (indices de diversité de Shannon $\max=0,48$) compris dans l'intervalle (0 ; 0,5).

Les valeurs les plus élevées de l'indice de diversité de Shannon sont observées pendant les années 2000 et 2010 (tableau 22) Un maximum de 0,48 a été noté durant l'année 2000. Cette valeur correspond à 8 espèces contactées pour un effectif de 2584 individus avec une codominance partagée entre: les Tadornes de belon, canards Pilets et les Sarcelles d'hiver. Le minimum a été noté durant l'année 2001 avec une valeur de 0,06, pour 6 espèces contactées et une représentativité de 152 individus. Le peuplement était dominé par les Tadornes de belon et les Courlis Cendrés.

L'indice d'équitabilité a connu sa valeur maximale en 1999 avec 0,17. Le minimum a été enregistré en 2001 avec une valeur de 0,02, autrement dit, pendant que l'indice de diversité de Shannon est à son minimum (Figure 13).

Les figures 12, 13 et le tableau 22, indiquent que le deuxième et le sixième relevés qui correspondent aux années 2000 et 2010 ont des valeurs d'indice de diversité de Shannon les plus élevées $H'= 0.48$ et 0.47 , une équitabilité aussi plus élevée $E= 0.16$ par rapport aux autres relevés. Mais ces valeurs restent faibles (H' et $E < 0,5$). Cela indique que toutes les populations sont concentrées autour de d'une seule, la plus abondante, qui est la Tadorne de belon.

2. Catégories bioécologiques de l'avifaune du Chott Tinsilt

La gestion d'une zone humide fréquentée par l'avifaune migratrice ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global du site vis -à-vis des diverses espèces présentes au cours d'un cycle annuel. Cette étude fonctionnelle repose sur la connaissance des comportements des oiseaux en l'occurrence, la phénologie des stationnements (Schriche, 1990) et la catégorie faunique (Voous, 1960). Par l'analyse de l'étude des recensements des différentes espèces d'oiseaux qui fréquentent le Chott Tinsilt (tableau 23).

Tableau23: Répartition de l'avifaune recensée dans le Chott Tinsilt par catégorie faunique et phénologique

Nom scientifique	Nom Français	Catégorie faunique	Catégorie phénologique
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	P	NP0
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne de casarca	P	MP,H
<i>Anas platyrncho</i>	Canard colvert	H	N
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	H	H
<i>Anas pénélopes</i>	Canard siffleur	P	H
<i>Anas acuta</i>	Canard pilet	H	H
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	H	H
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	M	NP0
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	AM	MP,H
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	P	MP ,H
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	M	MP,H
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier Interrompu	P	MP,H
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	P	MP,H
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	E	MP,H
<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin	C	MP,H
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	C	N
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	P	E
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié	AM	H
<i>Grus grus</i>	Grus cendrés	P	MP,H

<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute	P	MP,H
<i>Charadrius dubius</i>	petit gravelot	C	MP,H
<i>Calidris ferruginea</i>	bécasseau cocorli	C	MP,H
<i>Tringa nebularia</i>	chevalier aboyeur	P	MP,H
<i>Tringa glareola</i>	chevalier sylvain	P	MP,H

Catégorie faunique :

AM : Ancien Monde

H : Holarctique

P : Paléarctique

M : Méditerranéen

C : Cosmopolite

E : Européen

Catégorie phénologique**H** : Hivernant**E** : Estivant**Npo** : Nicheur possible**N** : Nicheur**MP** : Migration de passage

2.1. Catégorie phénologique

Nous relevons que sur les 24 espèces réparties par catégories phénologiques, 14 espèces sont migratrices soit 58,33%, ceci montre l'importance de notre région dans le système des migrateurs à travers l'Afrique. 05 espèces hivernantes avec 20,83% , 02 pour les espèces nicheuses ainsi que nicheuses possibles avec 8,33% et une seule espèce estivante 4,16% .

Tableau 24 : Catégorie Phénologique des oiseaux d'eaux recensés à Chott Tinsilt

Catégorie phénologique	Symbole	Nombre d'oiseaux	Pourcentage(%)
Hivernant	H	05	20,83
Nicheur	N	02	8,33
Estivant	E	01	4,16
Migrateur de passage	MP	14	58,33
Nicheur possible	NPO	02	8,33

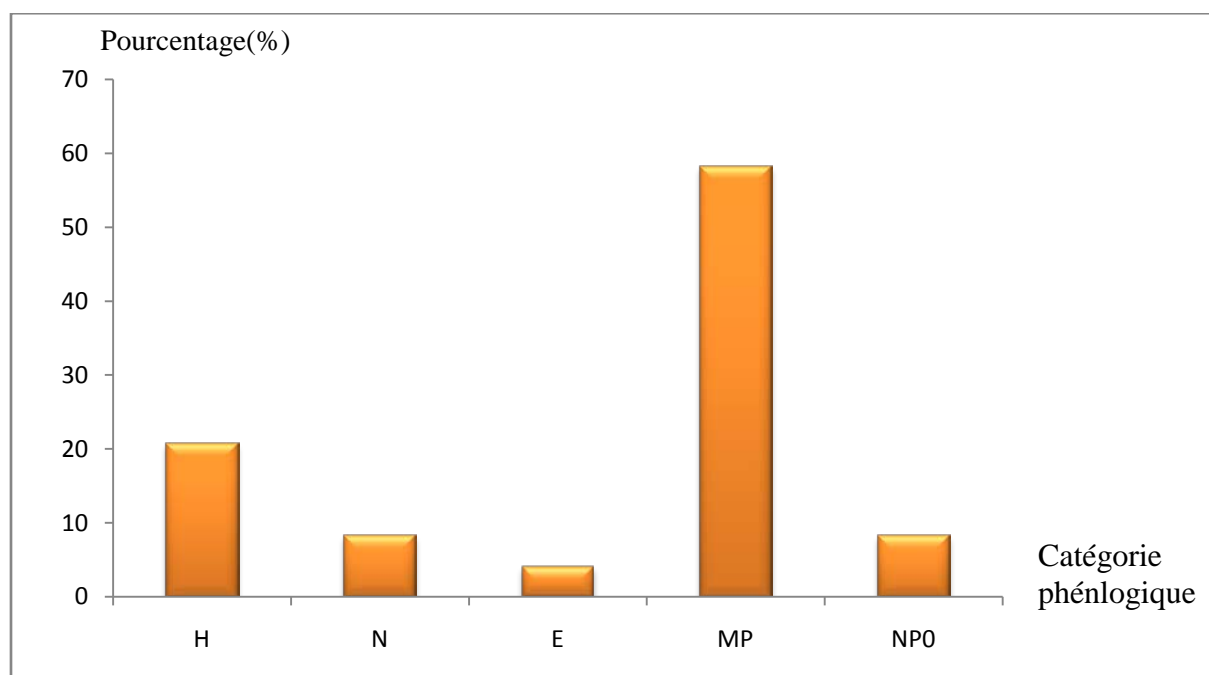


Figure 14 : Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories phénologiques

3.2. Catégorie faunique

L'Afrique du nord appartient à la grande région paléarctique, elle constitue la limite sud de cette dernière (Blondel, 1979). De ce fait, l'avifaune de notre site d'étude détient une aptitude biogéographique d'appartenance à la région du paléarctique.

Ainsi les 06 types fauniques définis selon Voous (1960) sont regroupés en quatre grandes catégories biogéographiques :

- La faune méditerranéenne au sens large : types fauniques Méditerranéen, Paléoxérique, Sarmatique, Afro-tropical et Turkeстано-Méditerranéen.
- La faune boréale/européenne : regroupe les types fauniques Paléarctique et Paléomontagnard et la faune d'Europe tempérée.
- La faune holarctique et de l'ancien monde : largement distribuée dans ces régions auxquelles on rajoute le type faunique cosmopolite et Arctique.
- La faune des régions tempérées et méridionales d'Europe et d'Asie du Sud-ouest : type faunique Européo-Turkestanien.

Tableau 25 : les types faunistiques des oiseaux d'eaux recensés à Chott Tinsilt

Catégorie faunistique	Symbole	Nombre d'oiseaux	Pourcentage(%)
Ancien monde	AM	2	8,33
Holarctique	H	4	16,66
Paléarctique	P	11	45,83
Méditerranéen	M	2	8,33
Cosmopolite	C	4	16,66
Européen	E	1	4,16

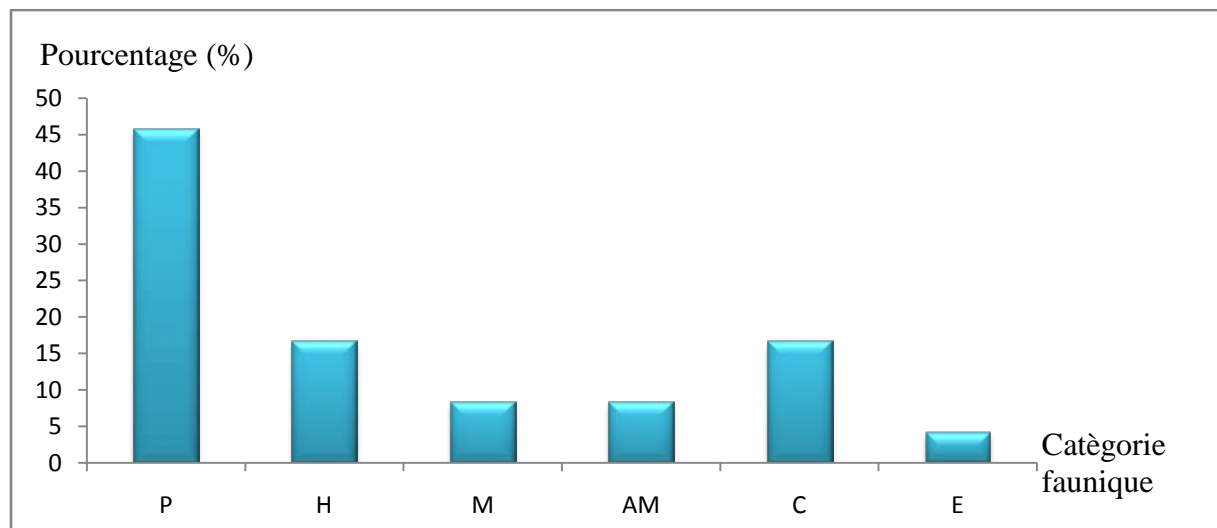


Figure 15: Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories faunistiques

À Chott Tinsilt l'importance des espèces Paléarctique est évidente avec un taux de 45,83%. Les espèces Cosmopolites et Holarctiques couvrent chacune un taux de 16.66%.

Deux autres types sont assez bien représentés l'Ancien Monde et le Méditerranéen avec 8.33% pour chacun .Les espèces d'origine Européenne sont représentées avec 4.16%.

La répartition des espèces aviaires recensées par les diverses catégories fauniques a montrée une grande prépondérance des espèces Paléarctique par rapport aux autres origines (Figure 15). Ceci révèle du fait que l'Algérie et l'Afrique du Nord font partie de cette grande région biogéographique.

Tableau26: Représentation des catégories biogéographique de l'avifaune à Chott Tinsilt

Catégorie biogéographique	Type faunique	Nombre d'espèces	Total	Pourcentage(%)
Méditerranéennes	M	2	2	8,33
Boréal/Européenne	P+E	11+1	12	50
Holarctique	H+C+AM	4+4+2	10	41,66
Européo-Turkestanien.	-	-	-	-

Nous constatons une prédominance des espèces appartenant à la catégorie Boréale/Européenne avec 12 espèces, au sein desquelles le type paléarctique est représenté par 11 espèces ce qui vaut 45,83% de l'ensemble de l'avifaune inventoriée. La catégorie biogéographique holarctique est représentée avec 41,66% de l'ensemble de l'avifaune avec 10 espèces, viennent ensuite les espèces méditerranéennes représentées par 02 espèces soit 8,33% de l'ensemble de l'avifaune recensée .

3.3. Catégorie trophique

Dans le tableau ci-dessous, nous avons réparti les espèces observées par catégorie trophique et qui sont définies par Dubois et Oliosio (2003) .

Tableau27: Répartition de l'avifaune recensée dans le Chott Tinsilt par catégorie trophique

Nom scientifique	Nom Français	Catégorie trophique
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	Pp
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne de casarca	Pp
<i>Anas platyrncho</i>	Canard colvert	Pp
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	Pp
<i>Anas pénélopes</i>	Canard siffleur	V
<i>Anas acuta</i>	Canard pilet	V
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	G
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	Pp
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	Pp
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	Pp
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	C
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu	Pp
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	Pp
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	Inv
<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin	Inv
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	Inv
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	Pp
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié	Pp
<i>Grus grus</i>	Grus cendrés	Pp
<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute	Pp
<i>Charadrius dubius</i>	petit gravelot	Pp
<i>Calidris ferruginea</i>	bécasseau cocorli	Pp
<i>Tringa nebularia</i>	chevalier aboyeur	C
<i>Tringa glareola</i>	chevalier sylvain	Inv

Catégorie trophique

Pp : Polyphagie

G : Granivore

C : Carnivore

V : Végétarien

Inv : Consomme des Invertébrés

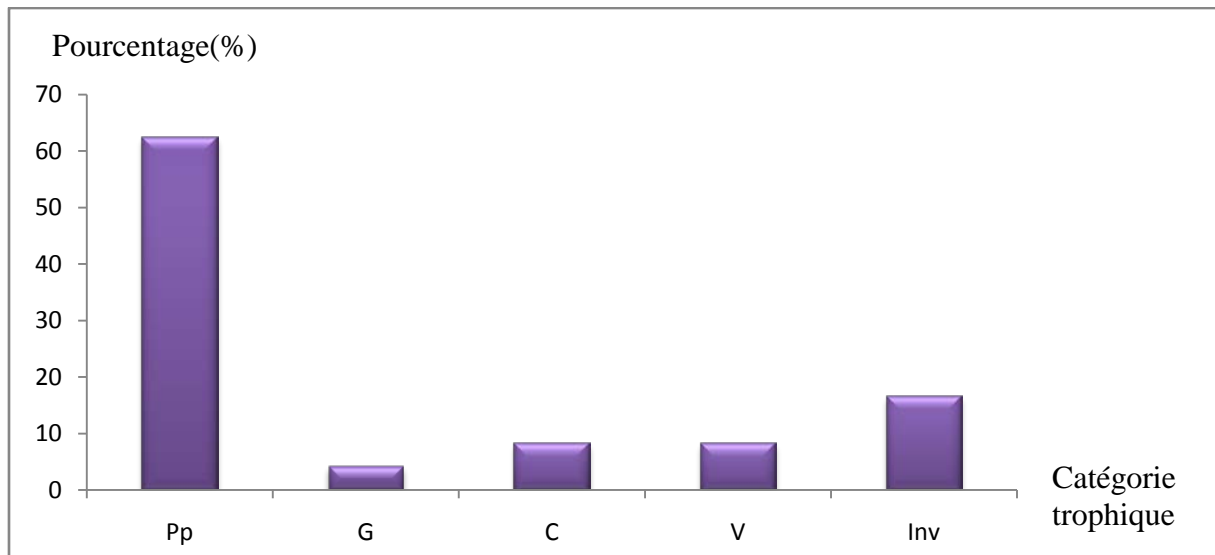


Figure 16: Effectifs d'oiseaux recensés dans Chott Tinsilt selon leurs catégories trophiques

Tableau 28: Importance numérique des catégories trophiques de l'avifaune de Chott Tinsilt

Catégorie trophique	Symbole	Nombre d'oiseaux	Pourcentage(%)
Polyphagie	Pp	15	62,5
Granivore	G	1	4,16
Carnivore	C	2	8,33
Végétarien	V	2	8,33
Consomme des invertébrés	Inv	4	16,66

Les espèces aviaires recensées sont regroupées en 06 catégories trophiques distinctes. D'après les résultats indiqués nous constatons que le régime alimentaire polyphagie est le plus prépondérant avec 15 espèces ce qui représente presque la moitié des espèces recensées (62,5 %). Les Consommateurs des invertébrés sont également bien notés avec 04 espèces (16,66%). Les carnivores et les Végétariens sont faiblement dénotés avec respectivement de pourcentage de 8,33%. Les Garnivores figurent seulement avec une seule espèce avec un pourcentage de 4,16%. (figure16, tableau 28).

Les espèces aviaires recensées sont regroupées en 05 catégories trophiques que nous énumérons ci-dessous:

3.2.1 .Les polyphagies

Cette catégorie vient en première position, elle comporte 15 espèces aviaires soit 62,5% du total de l'avifaune recensée. Les deux ordres les mieux représentés est celui des charadriiformes avec 12 espèces et des Ansériformes avec 7 espèces ensuite viennent les Gruiformes, les Péléciformes, les Accipitriformes et les Phoenicoptéridés avec Une seule espèce polyphagie, il s'agit du Grue cendré, Cigogne blanche, Busard des roseaux et du flamant rose. Les Flamants roses s'alimentent de graines de plantes aquatiques, invertébrés benthiques et aquatiques. Leur reproduction dépend de l'explosion estivale d'invertébrés aquatiques (Bechet et Samraoui, 2010), Ainsi que d'autres anatidés qui se nourrissent de larves d'invertébrés aquatiques, de Mollusques et de divers autres aliments d'origine végétale. La présence de ces oiseaux dans cette catégorie dénote l'importance des zones humides pour l'accueil de cette avifaune.

3.2.2. Les consommateurs d'invertébrés

Pour cette catégorie, nous avons compté 04 espèces soit 16,66% du total de l'avifaune. L'ordre le plus représenté est celui des Charadriiformes. Ce sont tous des limicoles qui cherchent leur nourriture en picorant le sol inondé sur les bords de Chott.

3.2.3. Les Carnivores

Elle est représentée par 02 espèces (Busard des roseaux et chevalier aboyeur). Ils détiennent ensemble 4,16% du total de l'avifaune recensée. Le busard des roseaux est une espèce constante ayant un effectif stable durant toute l'étude. Il fréquente la roselière du site et survole souvent le plan d'eau à la recherche de ses proies constituée de petite vertébrés.

3.2.4. Les Végétariens

Seulement 02 espèces (8,33%) est strictement végétariennes il s'agit du Canard siffleur et du Canard pilet Le canard siffleur se nourrit de tiges, feuilles, graines et racines et parfois d'insectes aquatiques et terrestres, coléoptères.

3.2.5. Les Granivores

Une seule espèces forme cette catégorie soit 4,16% de l'ensemble de l'avifaune recensée, dont Sarcelle d'hiver qu' appartient à L'ordre des Anseriformes. Cet oiseau se nourrit de graines de plusieurs végétaux herbacés.

3. Occupation spatio-temporelle des oiseaux d'eau

Les résultats tirés des rapports annuels des recensements hivernants effectués par la direction générale des forêts nous ont permis de dresser le tableau 29 avec la figure 17, pour suivre l'évolution des effectifs des oiseaux d'eau dans le Chott au cours de la période allant de 1999 à 2017, et dans lequel nous avons regroupés les espèces en trois groupes, des échassiers, des anatidés et des limicoles.

Tableau 29 : Groupes d'oiseaux d'eau à Chott Tinsilt

Groupe	Espèce recensée		Années de recensement							
	Nom français	Nom scientifique	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2016	2017
Grands Echassiers	Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>	4	-	-	-	-	-	-	-
	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
	Grue cendrés	<i>Grus grus</i>	-	-	-	-	50	-	-	45
Anatidés	Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>	1260	2028	140	572	700	1527	671	1300
	Tadorne de cascara	<i>Tadorna ferruginea</i>	150	655	3	67	-	183	14	45
	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	70	180	-	20	-	4	-	-
	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	-	-	-	18	-	600	-	-
	Canard siffleur	<i>Anas pénélopes</i>	-	135	-	13	-	-	-	-
	Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	700	-	-	44	-	450	-	-
	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	200	9	-	-	-	-	-	-
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
Limicoles	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	-	2	4	4	-	4	18	11
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	-	8	-	18	-	-	14	59
	Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	-	-	1	242	-	142	123	-
	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	-	-	-	21	-	-	-	-
	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	-	-	-	11	-	-	-	-
	Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	-	-	3	-	-	-	-	-
	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
	Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	-	-	-	-	-	-	-	120
	Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	6

petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	200
bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4
chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	90
chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Total		2384	3019	152	1030	750	2910	841		1882

Nous notons que le manque de quelques résultats pour quelques années est du au dessèchement du Chott.

Nous avons essayé d'évaluer les effectifs des différents groupes d'oiseaux hivernants au Chott Tinsilt (Figure 17).

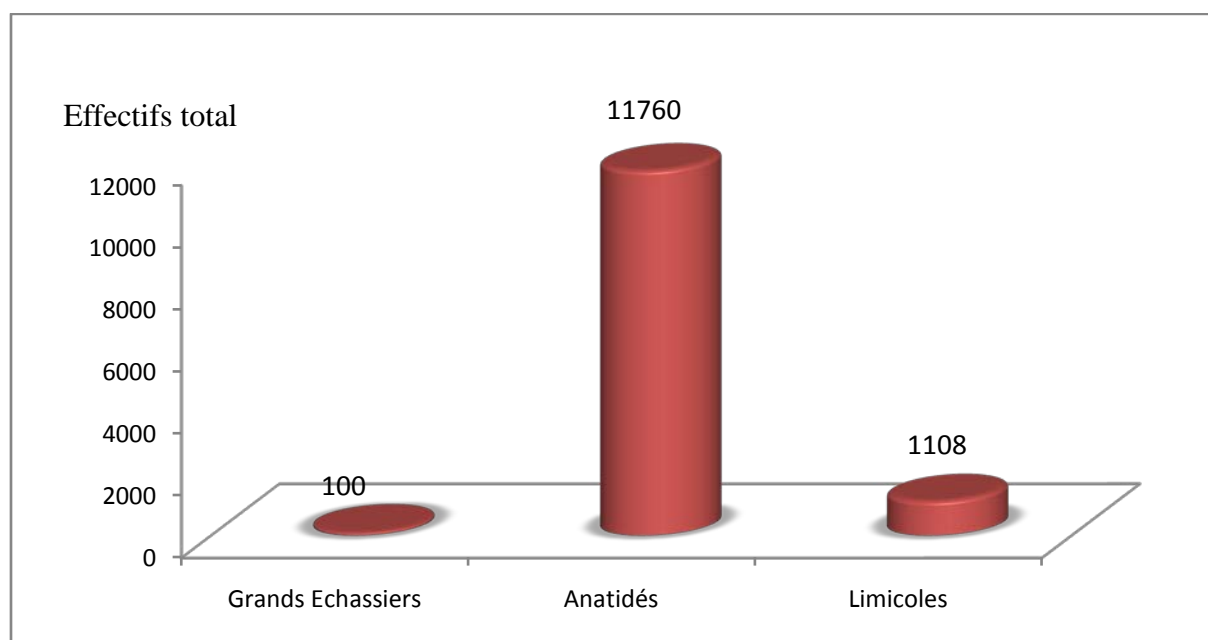


Figure 17: Effectifs des populations en fonction des trois groupes d'oiseaux

4.1. Grands Echassiers

Du point de vue effectif, ce groupe est mieux représenté par le flamant rose, suivi par Grue cendrés. La disponibilité en eau influence de manière marquée la fréquentation des zones humides par les Flamants roses (Bechet et Samraoui, 2010). L'hivernage de cet oiseau dans notre site est irrégulier, il s'est signalé que durant l'année 1999 avec seulement 04 individus. Vraisemblablement, le stationnement est orienté vers autres plans d'eau pour trouver les conditions optimales d'hivernage. Alors que, la présence du Grue cendrés depuis l'année 2003 augmente sensiblement malgré une indéniable variabilité, avec 50 individus et 45 individus en

2017. Ce groupe d'oiseau renferme aussi, la cigogne blanche qui est présenté avec des faibles effectifs.

4.2. Anatidés

Ce groupe le plus important du point de vue effectif (Figure...). Les Anatidés utilisent le site d'une façon différente entre les espèces suivant la profondeur de l'eau, la période d'observation, le régime alimentaire de l'espèce et sa phénologie (Baaziz *et al*, 2011 ; Houhamdi, Samraoui, 2002). Les effectifs les plus élevés reviennent à certains anatidés comme le Tadorne de belon, le Tadorne cascara et le canard colvert , les effectifs les plus élevé des anatidés sont notés 11760 individus, dont les plus dominantes sont le tadorne de belon avec 8198 individus soit 69,71% de l'ensemble des Anatidés recensés et le tadorne cascara avec 1117 individus soit 9,49% . Le Canard siffleur avec un effectif de 148 individus se trouve en compagnie du Sarcelle d'hiver avec 209, du Canard colvert avec 274 individus, du Canard souchet avec 618 individus et du Canard pilet avec 1194 individus mélangé aux Busard des roseaux avec seulement 02 individus.

4.3.Limicoles

Les effectifs des limicoles varient entre 01 et 242 individus dans le Chott, le maximum étant atteint en 2002, le plus faible effectifs recensé est signalé en 2001. Les deux espèces les plus abondantes sont le Gravelot à collier interrompu et le petit gravelot, où le total des effectifs maximaux de chaque espèce atteint respectivement 508 et 200 individus. Courlis cendré avec 43 individus, le Bécasseau variable avec 21 individus, Combattant varié avec 120 individus, chevalier aboyeur avec 90 individus, Vanneau huppé avec 99 individus et les autres espèces telles que, Chevalier arlequin, Chevalier sylvain, Bécasseau cocorli, Bécasseau minute, Bécassine des marais et Echasse blanche ont des faibles effectifs.

Nous pouvons conclure que La variation des effectifs des groupes d'oiseaux d'eau dans le Chott Tinsilt au cours de la période allant de 1999 à 2017 diffère d'une année à une autre et d'un groupe à un autre. L'analyse des résultats dans le tableau..., nous permet de dire que l'année la plus importante du point de vue effectif est celle de 2000 et que les canards et les tadornes visitent presque chaque année le site avec des effectifs assez importants. Ces effectifs connaissent de grandes variations dans le temps. En 2000, nous notons l'effectif le plus élevé avec 3019 individus. Alors qu'en 2001 nous remarquons une régression importante où le

nombre des espèces est environ 152 individus par rapport à 2003. Ces grands écarts dans les effectifs aviaires reviennent essentiellement à la quantité d'eau présente dans le Chott pendant le recensement. Par ailleurs, l'absence s'explique vraisemblablement par la pollution de ces eaux par les rejets des eaux usées urbaines. Il s'avère que le chott de Tinsilt révèle une très grande importance dans le sens où il abrite des populations en voie d'extinction et qui constituent un patrimoine non seulement national mais aussi international.

Conclusion



Dans ce propos, en premier temps nous avons mis en exergue les caractéristiques abiotiques d'une zone humide endoréique à travers l'exemple du Chott Tinsilt. Le climat du Chott est du type semi aride à hiver frais, caractérisé par une péjoration pluviométrique et une tendance pour une hausse de température. Les sols sont majoritairement salins, contenant peu de matière organique à structure dégradée, l'érosion hydrique est intense.

En ce qui concerne la flore, notre site est caractérisé par une végétation herbacée avec 33 espèces recensées, appartenant à 14 familles différentes. *les Chénopodiacées, les Aizonacées et les composées*, sont les familles qui représentent le plus grand nombre d'espèces. Toutefois, le couvert végétal est assez appréciable. Cet inventaire montre une dominance des espèces halophytes telle que : *Salicornia arabica, Atriplex halimus, Arthrophytum scoparium et sueada fruticosa* témoignant de l'aspect salé des sols de la région.

Du point de vu faunistique, on a enregistré une très faible biodiversité concernant les vertébrés. Malgré le taux élevé du sel, Chott Tinsilt possède une entomofaune riche et diversifiée représenté par 37 espèces réparties entre deux embranchements, les Mollusques et les Arthropodes. La classe des insectes est la mieux représentée dans notre zone d'étude avec 33 espèces avec prédominance de l'ordre des Coléoptères correspondant à près de 72% des espèces d'insectes présentes. Trois espèces de mammifères ont été inventoriés *Canis aureus, Lepus capensis, Rattus rattus*.

En deuxième temps, la richesse avifaunistique a suscité une intension particulière. En effet, les oiseaux d'eau sont de bon indicateurs de l'état écologique du site d'étude, ils sont également de bon descripteurs de l'état du milieu naturel. Les espèces aviennes observées dans la région d'étude sont en nombre de 24 espèces. Nous avons mis en lumière l'intérêt particulier que représente ce milieu à l'égard des oiseaux d'eau et notamment pour celles rattachées au milieu saumâtre tel que le flamant rose, le Tadorne de belon, l'Echasse blanche, les Gravelots, les Bécasseaux et les Chevaliers. Le peuplement avien recensé appartient à 8 familles, 6 ordres différents. L'ordre des Charadriiformes est le mieux représenté avec 34.9% de la totalité des espèces dénombrées, suivi par l'ordre des Ansériformes avec 15.8 % puis par les autres ordres. Phénologiquement, la majorité des espèces d'oiseaux recensées sont des espèces migratrices. Pour leur régime alimentaire, la pluparts des espèces sont des espèces polyphagies.

Enfin, Le Chott Tinsilt est un patrimoine naturel classé comme zone humide d'importance international au vue de sa richesse avifaunistique. La fréquentation de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau est le reflet du bon état écologique du site d'étude. Les décideurs au niveau local

et national doivent le conserver. Nous recommandons l'installation de stations de traitement des eaux usées en amont du site, organiser toutes les activités agricoles et pastorales aux à l'entour du plan d'eau. Il est important d'aménager des itinéraires pour des visites touristiques. Notre site pourra être utilisé à des fins de sensibilisation pour les écoliers ainsi que, comme laboratoire à ciel ouvert pour les chercheurs et étudiants des universités voisines.

Références bibliographiques



A

Adjel, M., et Mouici, S. (2004). Cartographie de la végétation et éco-éthologie de Tadorne de Belon dans la Sebkhia de Djendli (Batna). Mémoire Ing, Inst, Biol, Univ. Batna. 40 p.

Allout, I.(2013). Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem, El Bouni –Annaba. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar Annaba. 189p.

Annani, F.(2013). Essai de biotypologie des zones humides du constantinois. Thèse de doctorat Ecologie animale. Université Badji Mokhtar Annaba.227p.

B

Baaziz, N., Mayache, B., Saheb, M., Bensaci, E., Ounissi, M., Metallaoui,S., et Houhamdi, M. (2011). Statut phénologique et reproduction des peuplements d’oiseaux d’eau dans l’éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l’Algérie). Bulletin de l’Institut Scientifique de Rabat. 32(2) :77-87p.

Barbault, R. (1981).Ecologie des populations et des peuplements. Des théoriesaux faits. Masson. Ed. Paris. 205p.

Barnaud, G., Fustec, E.(2007). Conserver les zones humides: pourquoi ? comment ? Editions Quae. 296p.

Bechet, A., Samraoui, B. (2010). Plan d’action pour le Flamant rose *phoenicopterusroseusen* Algérie. 24-25p.

Benkaddour, S. (2010).Approche écologique des zones humides et des oiseauxd'eau de la région d'El-Oued. Mémoire d'ingénieur d'état en Agronomie. Ecole supérieure El-Harrach.62p.

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

Blondel, J. (1979). Biologie et écologie. Éd. Masson, Paris. 173p.

Boumezbour, A. (2004) .ATLAS [IV] des zones humides Algériennes d’importance internationale, document interne, direction générale des forêts, édit, Ed-Diwan Alger. 54p.

C

Cihar, J., Cepicka, A. (1979). Reptiles et amphibiens. Atlas illustré, collection : approche de la nature. Éd, Gründ. Paris. 189p.

D

Daget, J. (1976) . Les modèles mathématiques en écologie. Ed, Masson, paris. 172p.

Dajoz, R. (2006). Précis d'écologie. 8^{ème} Edition, Ed, Dunod, Paris. 631p.

Darley, B. (1985). Systématique des vertébrés. Éd., Office des Publications Universitaires (O.P.U.), Alger. 124p.

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.(2002). Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationale. Atlas 3. Direction Générale des Forêts. Alger. 89p.

DGF.(2004). Atlas IV des zones humides algériennes d'importance internationale. Atlas 4. Direction Générale des Forêts. Alger. 105p.

Djouadi, B.F. (2011).Recherche sur la dimension humaine dans la conservation des écosystèmes la custrés cas de Chott Merouane et Oued Khrouf, daïra de Meghaier, wilaya d'El-Oued-Algérie. Thèse de Magister en sciences agronomiques. Université Biskra.65p.

Dubois, P.J., Oliosio, G. (2003).Guide des oiseaux : Réalisation de sélection du Readers Digest. France. 319p.

E

Emberger, L. (1971). Considérations complémentaires au sujet de recherches bioclimatiques et phytogéographiques écologiques. In : Travaux de botanique et d'écologie, Masson, Paris. 291-301p.

Erwin, R. M. (1996). The relevance of the Mediterranean region to colonial waterbird conservation. COLONIAL WATERBIRDS, 19(1): 1-11p.

F

Faurie, C., Ferra., et Medori, P. (1984). Ecologie. Ed, J, B. Bouilliere, Paris. 161p.

G

Gitay, H., Finlayson, C. M., et Davidson, N. (2011). A Framework for assessing the vulnerability of wetlands to climate change. Change, (5).

H

Halimi, A. (1980). L'Atlas Blidéen : Climats et étages végétaux. Ed, OPU, Alger. 523p.

Halternorth, T., Diller, H. (1985). Mammifères de l'Afrique du Nord et de Madagascar. Éd, Delachaux et Niestlé. 397p.

Heinzel, H., Fitter, R., et Parslow, J. (1992). Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Éd, Delachaux et Niestlé. Neuchâtel. 320p.

Houhamdi, M., Samraoui, B. (2008). -Diurnal and nocturnal behaviour of ferruginousduck *Aythya nyroca* at lac des oiseux, northestAlgéria. *Ardeola* 55(1): 59-69p.

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

Houhamdi, M., Samraoui, B. (2002). Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*. 70 (2): 301 310p.

L

Laamari, M.(1991). Bioécologie de la faune de la forêt domaniale des Aurès. Thèse mag, INA. El-Harrach.159p.

Ledant, J. P., Jacob, J. P., Jacob, P., Malher, F., Ochando, B. et Roche, J.(1981). -Mise à jour de l'avifaune Algérienne. Le Gerfaut71 : 295 – 398p.

Legendre, L., Legendre, P. (1979). Ecologie numérique: la structure des données écologiques Tome 2^{ème}Edition: Masson. 255p.

M

Maazi, M.C. (2009). Eco éthologie des Anatidés hivernant au niveau de GaraetTimerganine Wilaya d'Oum El Bouaghi. Thèse de Doctorat. Univ d'Annaba. 111p.

Marcon, E. (2014).Mesures de la biodiversité. Documents CNRS, INRA. Ecologie des forêts de Guyanne. 101p.

Martin, L.(2012). La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau : amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en œuvre des mesures compensatoires en zones humides. Mémoire de Master, Université de Limoges. 96p.

Messaili, B. (1995). Systématique des spermaphytes. Éd, Office des Publications Universitaires (OPU), Alger. 91p.

Metzmacher, M. (1979). Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie): non passereaux. Aves. Vol. 16. N° 3-4: 89-123p.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Fonseca, G. A. B., Fonseca, G. A. B., et Kent, J. (2000).Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772): 853-8p.

N

Nedjah, R.(2010). Ecologie de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) en Numidie (Nord-Est algérien). Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba. 97p.

O

Ochando, B. et Jacobs, P. (1978). -Répartition géographique et importance numérique des anatidés hivernants en Algérie. Rapp, Poly, I, N, A. El -Harrach (Algérie). 22p.

Oudihat, K.(2011). Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide de Dayet El Ferd (Tlemcen). Thèse de Magister En Ecologie et Biologie des Populations. Université Tlemcen. 92p.

P

Pader.(2013). Extrait du Portail Algérien des Energies Renouvelables. 50 sites RAMSAR classés zones humides d'importance internationale en Algérie. 2p.

Piélou, E.C. (1969). An introduction to Mathematical Ecology (Witley-Inter science ed.). New York: Witley-Inter science.

R

Ramade, F. (2008). Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, France. 1, 181-182, 145, 546, 647p.

Ramade, F. (2009).Elément d'écologie : écologie fondamentale .4^{ème} Edition, Dunod, Paris. 698p.

Ramade, F.(2003). Elément d'écologie, écologie fondamentale. 3^{ème}éd, Dunod, Paris. 690p.

Ramsar. (2013). Le Manuel de la Convention de Ramsar, Guide de la Convention sur les zones humides, 6e édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar. Gland, Suisse. 116p.

Rosa, S., Palmeirim, J. M., et Moreira, F. (2003). Factors Affecting Waterbird Abundance and Species Richness in an Increasingly Urbanized Area of the Tagus Estuary in Portugal. Waterbirds.

S

Saheb, M. (2003). Cartographie de la végétation des sebkhas de Guellif et de Boucif (Oum el Bouaghi) et écologie de l'avifaune aquatique. Mémoire de magister. C.U. Larbi ben M'hidi Oum El Bouaghi. 56p.

Saheb, M. (2009). -Ecologie de la reproduction de l'échasse blanche *Himantopus himantopus* et de l'avocette élégante *Recurvirostra avosetta*. Dans les hautes plaines de l'est algérien. Thèse de doctorat, Université Badjimokhtar, Annaba (Algérie). 147p.

Saheb, M., Boulekhssaim, M., Ouldjaoui, A., Houhamdi, M. et Samraoui, B.(2006). - Nidification du flamant rose *Phoenicopterusroseusen* 2003 et 2004 en Algérie.*Alauda*74(2) : 368-371p.

Schricke, V.(1990). Modalités d'utilisation de l'espace par les canards de surface en période d'hivernage et de migration dans la baie du Mont Saint -Michel. B,M O,N,C. n° 152.

Seltzer, P. (1946). Le climat de l'Algérie. Tav, Ist, Météo et phys, Glo, Uni. w4 d'Algérie. 219p.

Skinner, J., Zalewski, S.(1995). - Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Conservation des zones humides méditerranéennes, Medwet. Tour du Valat, Arles. 78p.

Stewart, P.(1969). Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : Quelques réflexions. Bull, doc, Ins, Nati, Agro. El-Harrach. 111p.

V

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

Z

Zaime, A., Gautier, J.Y. (1989). Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. Rev. Ecol. Terre et Vie, 4 :153-163p.

Zedler, J. B., Kercher, S. (2005). WETLAND RESOURCES: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. Annual Review of Environment and Resources, 30(1): 39-74p.

Annexe01

Tableau22 : Paramètres de diversité du peuplement d'oiseaux recensés à Chott Tinsilt

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2016	2017
Nbre	2384	3019	152	1030	750	2910	842	1882
ni/N	0,18	0,23	0,01	0,07	0,05	0,22	0,06	0,14
Log₂ni/N	-2,47	-2,12	-6,64	-3,83	-4,32	-2,18	-4,05	-2,83
H'	0,44	0,48	0,06	0,26	0,21	0,47	0,24	0,39
H' max	2,58	3	2,58	3,45	2	2,80	2,58	3,45
E	0,17	0,16	0,02	0,07	0,10	0,16	0,09	0,11

Annexe02

Quelques photos des espèces d'oiseaux recensés dans le Chott Tinsilt



Bécasseau cocorli



Bécasseau minute



Bécasseau variable



Cigogne blanche



Bécassine des marais



Busard de roseaux



Canard colvert



Canard siffleur



Canard souchet



Chevalier arlequin



Chevalier sylvain



Chevalier Aboyeur



Combattant varié



Courlis cendré



Echasse blanche



Flamant rose



Gravelot à collier interrompu



Grue cendré



Petit gravelot



Sarcelle d'hiver



Tadorne cascade



Tadorne de belon



Vanneau huppé



Canard pilet

Annexe03

Photos de Chott Tinsilt



Résumé

Ce travail est une contribution à la caractérisation et à l'évaluation écologique du Chott Tinsilt (Wilaya d'Oum El Bouaghi) à travers son avifaune. L'étude de cette zone humide endoréique a permis une caractérisation des éléments tant biotiques qu'abiotiques du site. Elle nous a également permis d'avoir un aperçu sur son importance pour les oiseaux d'eau. Sans prétendre à l'exhaustivité nous avons mis en lumière la richesse floristique et faunistique. Les inventaires de la flore et de la faune ont révélé l'existence de 33 espèces végétales et 67 espèces animales dont 37 invertébrés, 01 Amphibiens, 02 Reptiles, 24 oiseaux et 03 mammifères. La répartition des espèces aviaires par catégories phénologiques a fait montrer l'importance de notre région dans le système des migrateurs à travers l'Afrique (17 espèces migratrices) et 05 espèces sédentaire nicheuses, Ainsi une grande prépondérance des espèces Paléarctique par rapport aux autres origines, Ceci révèle du fait que l'Algérie et l'Afrique du Nord font partie de cette grande région biogéographique .Pour le régime alimentaire de l'avifaune, la dominance des Polyphagies a été indiquée avec 62,5% (15 espèces).

Mot clés : Zone humide, Chott Tinsilt, , Avifaune.

ملخص

يعتبر هذا البحث مساهمة في تحديد الخصائص و التقييم البيئي ل "شط تنسيلت" (ولاية أم البواقي) عبر متابعة الطيور الخاصة لهذه المنطقة. حيث تمكنا من خلال دراسة هذه المنطقة الرطبة (حوض مغلق) من تحديد خصائصها الفيزيائية و الكيميائية, بالإضافة إلى تنوعها النباتي و الحيواني الملحوظ. كما سمحت نتائج هذا البحث باكتشافنا لأهميتها البالغة. تم من خلال عمليات جرد النباتات والحيوانات وجود 33 نوع نباتي و 67 نوع حيواني , حيث اكتشفنا من خلال هذه العمليات التي قمنا بها وجود 37 من اللاقاريات، 01 من البرمائيات، 02 من الزواحف، 24 من الطيور و 03 من الثدييات. بتوزيع أنواع الطيور حسب وضعها و منزلتها البيئية (الفئات الفينولوجية) تظهر أهمية المنطقة المدروسة في نظام الهجرة عبر قارة إفريقيا حيث وجدنا 17 نوع من الطيور المهاجرة, بالإضافة إلى هيمنة أنواع الطيور المنتمية إلى المنطقة القطبية الشمالية القديمة مقارنة مع أصول الطيور المتبقية, وهذا يظهر حقيقة أن الجزائر و إفريقيا الشمالية تنتمي إلى هذه المنطقة البيوجيوغرافية الكبيرة. علاوة على ذلك تمكنا أيضا من خلال دراستنا للنظام الغذائي لهذه الطيور من معرفة أن أغلبيتها قارئة (متعددة أغذية نباتية و حيوانية) بنسبة 62,5 بالمائة (15 نوع).

المفتاح: منطقة رطبة, شط تنسيلت, الطيور.

Abstract

This work is a contribution to characterization and the evaluation of Chott Tinsilt (Wilaya of Oum El Bouaghi), through its avifauna. The study of this endoreic humid zone has permitted a characterization of both biotic and abiotic elements of the site. It also allowed us to have an overview on its importance for water's birds. We have studied the abiotic characteristics of the site. Without arguing to the exhaustiveness, we have shed light on floristic and faunistic richness. The inventory has revealed the existence of 33 vegetal species, 67 animal species while 37 are invertebrates; 01 amphibian, 02 reptiles, 24 birds and 03 mammals. The repartition of avian species according to its environmental status (phenological categories), has shown the importance of the studied region in in the migratory system across the continent of Africa, and from this we have found 17 migrant species and 05 sedentary breeding species, in addition, a great preponderance of Palearctic species compared to the other origins, this reveal the fact of Algeria and Northern Africa take part of this huge region biogeographic. For the avifauna's alimentary system, the dominance of polyphagia has been indicated with 62,5% (15 species).

Keywords: Wet land, Chott Tinsilt, Avifauna.