



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Abbes Laghrou Khenchela  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département d'Ecologie et Environnement

**Mémoire De Fin D'Etude Présenté en Vue de l'Obtention**  
**Du Diplôme de Master Académique**  
Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Ecologiques  
Spécialité : Ecologie Fondamentale et Appliquée

*Thème*

*Contribution à l'évaluation de l'état  
Écologique de la zone humide,  
Gareat El Taref, Wilaya d'Oum El-  
Bouaghi.*

Présenté par :

*Laiche Loubna & Hamli Sawssen*

Devant le jury :

**Président: Dr. Takouachet Radhouan** M.C.A Université Abbes Laghrou khenchela

**Examineur: Dr. Lakhdari Soumia** M.C.B Université Abbes Laghrou Khenchela

**Encadreur : Mr. Moudjari Zoubir** M.A.A Université Abbes Laghrou Khenchela

Année universitaire : 2022 / 2023

*Dédicaces*

*Et*

*Remerciements*

## *Remerciements*

*Et au nom d'Allah, le Miséricordieux, le miséricordieux: gloire à Dieu Tout-Puissant, qui nous a guidés par sa grandeur et nous a donné la force, la patience et le courage de travailler dur pour pouvoir faire cet humble travail, qui n'est rien d'autre que le fruit d'un désir intransigeant de réaliser nos rêves, qui ont fini par se réaliser.*

*Tout d'abord, nous tenons à remercier notre superviseur Monsieur: **Moudjari Zoubir** pour son honnêteté, sa rigueur, sa patience, sa gentillesse et le temps précieux qu'il nous a consacré, pour les conseils qu'il n'a cessé de nous donner et donc pour ses bons conseils.*

*Il est de notre devoir d'exprimer nos doubles remerciements à M. **Takwasht Redhwan**, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de notre mémoire.*

*Nous sommes très reconnaissants à Mme **Lakhdhari Sumaya** d'avoir accepté le rôle d'examinatrice et de nous avoir honorés de sa présence. Nous leur rendons un grand hommage pour un enseignement très précieux et très utile et surtout pour leur amour lors de notre formation.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont été impliquées directement ou indirectement dans la réalisation de ce travail.*

*Merci nous remercions tous les professeurs du **Département d'Écologie et Environnements** pour leurs encouragements et leur soutien qui nous ont donné plus de volonté et qui nous ont instruits et nous ont permis d'aller aussi loin dans nos études.*

*Dédicaces*

*Je dédie cet humble travail avec beaucoup d'amour, de dévouement et de fierté à mes parents, source de tendresse, de noblesse et de don à mes frères et sœurs, et à chaque membre de ma famille.*

*Je le dédie également à ceux qui m'ont soutenu et ont été à mes côtés pendant six ans d'études et de fatigue.*

*Loubna*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon père mon idole dans la vie, pour son soutien.*

*Son affection et la confiance qu'il m'a accordée. A  
ma mère, qui m'a encouragé à aller de l'avant et qui  
m'a donné tout son.*

*Ma sœur: Maria*

*A mes frères Alaa . Haythem*

*A mon binôme Loubna, qui a contribué à la  
réalisation de ce modeste travail*

*Sacussen*

# *Résumé*

## ***Résumé***

---

### **Résumé**

Ce travail vise à évaluer la qualité écologique de la zone humide de Gareat El Taref Wilaya d' Oum El Bouaghi à travers la biodiversité des oiseaux d'eau, ces derniers sont considérés comme des indicateurs et des descripteurs de la qualité écologique des zones humides. Pour cela nous avons utilisé les résultats de dénombrement de ces oiseaux de la DGF de 2012 à 2023.

Nous relevons l'existence de 15 espèces réparties en 8 familles,

Les résultats nous montrent qu'il existe une diversité d'oiseaux d'eau appréciable présente dans la région, la présence de cette richesse aviaire reflète la bonne qualité de notre zone humide.

**Mots clés:** Gareat El Taref , Oum El Bouaghi , l'écosystème, la biodiversité , zones humides

## *Résumé*

---

### **Abstract**

The aim of this work is to assess the ecological quality of the Gareat El Taref wetland in the Wilaya of Oum El Bouaghi through the biodiversity of waterbirds, which are considered to be indicators and describers of the ecological quality of wetlands. To do this, we used the results of waterbird counts from the DGF from 2012 to 2023.

We found 15 species divided into 8 families,

The results show us that there is a diversity of appreciable waterbirds present in the region, the presence of this avian chough reflects the good quality of our wetland.

Key words: Gareat El Tarf , Oum El Bouaghi , ecosystem, biodiversity , wetlands

### ملخص

يهدف هذا العمل إلى تقييم الجودة البيئية للأراضي الرطبة في قرعة الطارف ولاية أم البواقي من خلال التنوع البيولوجي للطيور المائية , وتعتبر هذه الأخيرة مؤشرات وتنبؤات للجودة البيئية للأراضي الرطبة. لهذا استخدمنا نتائج عد هذه الطيور من 2012 إلى 2023.

نلاحظ وجود 15 نوعا مقسما إلى 8 عائلات. تظهر لنا النتائج أن هناك تنوعا ملحوظا في الطيور المائية الموجودة في المنطقة، ويعكس هذا الجودة الجيدة لأراضينا الرطبة.

الكلمات المفتاحية: قرعة الطارف , أم البواقي , النظام البيئي , التنوع البيولوجي , الأراضي الرطبة

*Sommaire*

*Liste des Figures*

*Liste des tableaux*

*Liste des Abréviations*

Résumé

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction Générale	1
1. Généralité sur les zones humides	3
1.1 Définition	3
2. Les concepts	4
2.1. Les fonctions des zones humides	4
2.1.1 Fonction hydrologique	5
2.1.2 Les fonctions biogéochimiques	5
2.1.3 Les fonctions biologiques	6
2.1.4 Les Fonctions climatiques	6
2.2 Les services des zones humides	8
2.2.1. Services de régulation	8
2.2.2. Services d'approvisionnement	8
2.2.3. Services cultures et sociaux	8
2.3 Les valeur des zones humides	8
2.3.1. Les valeurs d'usage direct	8
2.3.2. Les valeurs d'usage indirect	9
2.3.4. Les valeurs de non usage	9
2.3.5. Valeur d'option	9
2.3.6. Valeur d'existence	9
2.3.7. Valeur de legs	9
2.3.8. Valeur d'existence	9
2.3.9. Valeur économique	10
3. Critères d'évaluation de l'importance des zones humides	10
4. Les zones humides dans le monde	12
5. Les zones humides en Algérie	13
6. Les zones humides de la wilaya d'Oum El-Bouaghi	18
<b>CHAPITRE II: Matériel et méthode</b>	
1. Présentation générale du site d'étude	24
1.1 Garaet El TAREF	24
2. Le milieu physique	25
2.1 Le climat	25
2.1.1 Caractéristiques des stations de référence	26
2.1.2 Les indigences de la pluviométrie	26
2.1.2.1 Pluies moyennes annuelle	26
2.1.1 Des saisons thermiques bien tranchées et une continentalité affirmée	27
2.1.4 Evapotranspiration	29
2.1.5 Humidité relative	29
2.1.6 Levent	29

2.1.7 Le Sirocco	30
2.1.8 Les gelées	31
2.1.9 La neige	31
2.1.10 L'ensoleillement	31
2.1.11 Indices ET synthèse bioclimatique	32
2.1.11.1 Les indices climatiques	32
2.1.11.1.1 Diagrammes ombre thermiques	32
2.1.11.2 Indice d'aridité d'E de Martonne	32
2.1.11.3 Indices Q2 d'Emberger	33
2.2 Les caractéristiques physico-chimiques des sites d'étude	34
2.3 La géologie et la géomorphologie	34
2.4 La pédologie	34
2.5 Hydrologie	35
2.5.1 Qualité de l'eau	35
2.5.2 Le relief du bassin	35
3. les caractéristiques biotiques	36
3.1 La flore	36
3.2 La faune	37
3.2.2 Les mammifères	37
3.2.3 L'avifaune	38
3.2.4 Les invertébrés	39
4. le milieu humain	39
4.1 Agriculture	39
4.2 Tourisme	39
5. Matériel et méthode utilisé pour l'étude bioécologique du peuplement avien	39
5.1 Richesse spécifique	39
5.2 Richesse total	39
5.3 Richesse moyenne	39
5.4 Fréquences	39

### **CHAPITRE III: Résultats et Discussions**

1. La richesse spécifique totale et systématique des oiseaux d'eau	42
1.1 Richesse spécifique	43
1.2 Richesse Totale	44
1.3 Richesse moyenne	44
2. Structure et évolution du peuplement d'oiseaux	46
2.1 Evolution des effectifs d'oiseaux de 2012 à 2023	46
2.2 Abondance relative	47
2.3 Indice de diversité	49
2.3.1 L'indice de diversité de shanon (H')	49
2.3.2 L'Equitabilité	49
2.4 La fréquence	51
3. La phénologie, l'origine biogéographique et le régime alimentaire des oiseaux de Garaet El Taref.	53
4. La phénologie	54

4.1 Définition	54
5. L'origine biogéographique	55
6. Le régime alimentaire	56
<b>CHAPITRE VI Perspectives d'avenir</b>	
Perspective d'avenir	59
<b>Conclusion</b>	62
<b>Références bibliographique</b>	64
<b>Annexes</b>	67

### Liste des figures

<b>N° des Figures</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b>	Les fonctions du milieu humide de la région	<b>05</b>
<b>Figure 02</b>	Répartition des zones humides à l'échelle mondiale	<b>12</b>
<b>Figure 03</b>	Principale catégorie d'habitat des zones humides en Algérie	<b>14</b>
<b>Figure 04</b>	Situation géographique des zones humides algérienne classées sites Ramsar	<b>16</b>
<b>Figure 05</b>	Principales zones humides de la Wilaya d'Oum El Bouaghi	<b>18</b>
<b>Figure 06</b>	Carte de situation de la zone humide Sebkhata Ezzmoul	<b>19</b>
<b>Figure 07</b>	Carte de situation de la zone humide Gareat Ank Djemel	<b>20</b>
<b>Figure 08</b>	Carte de situation de la zone humide Gareat Guellif	<b>20</b>
<b>Figure 09</b>	Carte de situation de la zone humide Gareat el-Marhsel	<b>21</b>
<b>Figure 10</b>	Carte de situation de la zone humide Gareat Timerganine	<b>22</b>
<b>Figure 11</b>	Carte de situation de la zone humide Shott Tinsilt	<b>22</b>
<b>Figure 12</b>	Une carte géographique la localisation de site d'étude Gareat El Taref	<b>25</b>
<b>Figure 13</b>	Diagramme Ombrothermique de Gaussem de la région de Oum El Bouaghi(2010-2021)	<b>32</b>
<b>Figure 14</b>	Climagramme d'Emberger de la région d'étude	<b>34</b>
<b>Figure 15</b>	Carte hypsométrique du bassin de Gareat El Taref	<b>37</b>
<b>Figure 16</b>	Présentation des mammifères terrestres	<b>39</b>
<b>Figure 17</b>	Classement des familles des oiseaux recensés à Gareat El Taref	<b>44</b>
<b>Figure 18</b>	Richesse moyenne de l'avifaune de Gareat El Taref	<b>46</b>
<b>Figure 19</b>	Présentation de l'Abondance relative des espèces en 2012-2023	<b>49</b>
<b>Figure 20</b>	Evolution de l'indice de Shannon (2012-2023)	<b>51</b>
<b>Figure 21</b>	Evolution de l'indice de l'Equitabilité (2012-2023)	<b>51</b>
<b>Figure 22</b>	Fréquence moyenne de l'avifaune de Gareat El Taref	<b>53</b>
<b>Figure 23</b>	Effectif des oiseaux recensés à Gareat El Taref	<b>55</b>
<b>Figure 24</b>	Catégories fauniques des oiseaux d'eau recensés à Gareat El Taref	<b>56</b>
<b>Figure 25</b>	Catégorie trophique des oiseaux d'eau à Gareat El Taref	<b>57</b>

**Liste des Tableaux:**

<b>N° de tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	les principaux services offerts par une zone humide	<b>07</b>
<b>Tableau 02</b>	Critères d'évaluation de l'importance des zones humides	<b>13</b>
<b>Tableau 03</b>	Liste des 50 zones humides classés d'importance internationale selon la convention RAMSAR	<b>18</b>
<b>Tableau 04</b>	Caractéristiques de la station de référence	<b>27</b>
<b>Tableau 05</b>	Représentation des moyennes mensuelles des précipitations	<b>27</b>
<b>Tableau 06</b>	Répartition saisonnière des précipitations	<b>28</b>
<b>Tableau 07</b>	Nombre de jours d'orage à la station d'Oum El Bouaghi	<b>28</b>
<b>Tableau 08</b>	Répartition mensuelle des températures, station d'Oum El Bouaghi	<b>29</b>
<b>Tableau 09</b>	Amplitude thermique moyenne et degré de continentalité	<b>29</b>
<b>Tableau 10</b>	Evapotranspiration mensuelle (mm/mois) selon les formules de Penman et Turc	<b>30</b>
<b>Tableau 11</b>	Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi	<b>30</b>
<b>Tableau 12</b>	Vitesse du vent et sa direction à la station d'Oum El Bouaghi	<b>31</b>
<b>Tableau 13</b>	Nombre de jours de sirocco dans trois stations proches du secteur d'étude	<b>32</b>
<b>Tableau 14</b>	Nombre de jours moyen des gelées de quatre stations des hautes plaines orientales	<b>32</b>
<b>Tableau 15</b>	La durée moyenne mensuelle de l'ensoleillement	<b>33</b>
<b>Tableau 16</b>	Liste des espèces végétales à Garaet El Taref	<b>39</b>
<b>Tableau 17</b>	Liste du mammifère terrestre de Garaet El Tarf	<b>39</b>
<b>Tableau 18</b>	La liste des oiseaux au niveau de Garaet El Tarf	<b>41</b>
<b>Tableau 19</b>	Liste systématique des oiseaux aviaires inventoriés à Garaet El Taref	<b>44</b>
<b>Tableau 20</b>	Familles des oiseaux d'eau classés à Garaet El Taref	<b>44</b>
<b>Tableau 21</b>	Nombre de relevés effectués (2012-2023)	<b>46</b>
<b>Tableau 22</b>	Effectifs des oiseaux d'eau récentes au Garaet El Taref	<b>49</b>
<b>Tableau 23</b>	Abondance relative d'espèces 2012-2023	<b>49</b>
<b>Tableau 24</b>	Présentation d'Indice de Shannon et d'indice d'Equitabilité des SP pendant les années (2012-2023)	<b>52</b>
<b>Tableau 25</b>	Fréquence d'espèces en (2012-2023)	<b>54</b>
<b>Tableau 26</b>	Classification systématique et Répartition des espèces aviaires observées par catégories phrénologique, faunique et trophique de Garaet El Taref (2012-2023).	<b>55</b>

<b>Tableau 27</b>	Signification des abréviations utilisées dans le tableau précédent	<b>55</b>
<b>Tableau 28</b>	Catégories phrénologique des oiseaux d'eau recensés à Garaet El Taref	<b>56</b>
<b>Tableau 29</b>	Catégories fauniques des oiseaux d'eau recensés à Garaet El Taref	<b>57</b>
<b>Tableau 30</b>	Catégories trophiques des oiseaux d'eau recensés à Garaet El Taref	<b>58</b>

### Liste des abréviations et sigles

**A.R** : Abondance relative

**C** : Cosmopolite

**°C** : Degré Celsius

**E** : Equitabilité

**ETP** : Évapotranspiration

**F** : Fréquence

**H** : Hivernant

**H'** : indice de shannon

**I** : Indice d'aridité E de Martonne

**Inv** : Consomme des Invertébrés

**Km** : Kilomètre

**m** : Moyenne des minima mensuelle.

**m / s** : mètre par second

**mm** : millimètre

**M** : Moyenne des maxima mensuels.

**M** : Mégrateur

**Moy** : Moyenne

**N** : Nombre totale des relevés

**N** : Nicheur

**ni** : nombre des espèces contactées

**Q2** : Quotient pluviométrique d'Emberger

**O.N.M** : Office National Météorologie

**P** : Pluviométrie P : Paléarctique Pp : Polyphagie

**Pmoy** : Précipitation moyenne annuelle (mm)

**(M+m) / 2** : Moyenne des températures

**DGF** : Direction Générale des forêts

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

**S** : Richesse totale

**S** : Sédentaire

**Sp** : espèce

**Sm** : Richesse moyenne

**T** : Température

**Tmoy** : Température moyenne annuelle (C°)

**V**:Végétarien

# *Introduction*

### **Introduction générale**

Les zones humides, espaces de transition entre la terre et l'eau, constituent un patrimoine naturel remarquable en raison de leur richesse biologique mais aussi par ces importantes fonctions naturelles qu'elles remplissent. Elles constituent, d'une part, de véritables réservoirs biologiques et génétiques en abritant des espèces végétales et animales remarquables. L'action anthropique menace la vie d'une multitude d'espèces d'oiseaux qui dépendent directement de ces zones humides (d'après BOUKABA Rima 2014).

Nous pensons que les zones humides sont parmi les milieux naturels les plus productifs du monde. La diversité biologique est élevée. Elles fournissent l'eau et les produits primaires dont dépendent la vie de beaucoup des espèces de plantes et animaux. On y trouve des concentrations élevées d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, de poissons, et d'invertébrés.

En égard à sa position géographique et la diversité de son climat, l'Algérie présente une grande diversité d'écosystèmes de zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle (Zoubiri Asma, 2017).

La Wilaya d'Oum El Bouaghi renferme un grand nombre de zone humide d'importance internationale, qui sont représenté soit par des sites naturelles tels que les Chotts, les Garaets et les Sebkhats.

Le but de notre propos est d'évaluer la qualité écologique de la zone humide Gareat El Taref, Wilaya d'Oum El Bouaghi. Nous avons utilisé l'avifaune aquatique (migratrice et sédentaire) comme indicateur et descripteur de l'état écologique de notre site d'étude.

A cet effet, le présent mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur les zones humides et leurs importances. Dans le deuxième chapitre nous avons fait la description de notre site d'étude ainsi que l'étude du milieu physique. et leurs principales caractéristiques (situation géographiques, climat, hydrologie, géologie, diversité faunistique et...). Le troisième chapitre expose les principaux résultats obtenus avec leurs interprétations suivis d'une discussion. Le quatrième chapitre propose des perspectives d'avenir, nous avons terminé ce travail par une conclusion générale.

# *Chapitre I: Définitions et concepts sur les zones humides*



**1. Généralité sur les zones humides****1.1 Définition**

Les zones humides sont des écosystèmes où l'eau est le principal facteur contrôlant l'environnement et la vie végétale et animale qui y est associée. La définition au sein large des zones humides comprend aussi bien les écosystèmes d'eau douce que les écosystèmes marins et côtiers, notamment les lacs et les cours d'eau, les aquifères souterrains, les marais et marécages, les prairies humides, les tourbières, les oasis, les estuaires, les deltas et les estrans, les mangroves et autres zones côtières, les récifs coralliens et tous les sites artificiels tels que les étangs d'aquaculture, les rizières, les réservoirs et les marais salants.

Ces zones sont indispensables aux êtres humains et à la nature, compte tenu de la valeur intrinsèque de ces écosystèmes et des avantages et services qu'ils apportent, notamment de leurs contributions au développement durable et au bien-être des populations sur les plans environnemental, climatique, écologique, social, économique, scientifique, éducatif, culturel, récréatif et esthétique.

Bien qu'elles ne couvrent qu'environ 6 % de la surface terrestre, 40 % de toutes les espèces végétales et animales vivent ou se reproduisent dans les zones humides. La biodiversité des zones humides est importante pour notre santé, notre alimentation, le tourisme et l'emploi. Les zones humides sont vitales pour l'homme, pour les autres écosystèmes et pour notre climat, car elles fournissent des services écosystémiques essentiels tels que la régulation de l'eau, notamment la lutte contre les inondations et la purification de l'eau. Plus d'un milliard de personnes dans le monde dépendent des zones humides pour leur subsistance - soit environ une personne sur huit sur Terre (journée mondiale 2023).

Les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année». (Art. L.211-1 du code de l'environnement)

L'expression "zones humides" regroupe toute une gamme d'écosystèmes de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. De nombreuses définitions ont été proposées pour préciser ce qu'elle recouvre réellement, mais on retiendra ici la plus large, celle de la Convention de Ramsar, qui définit les zones humides comme étant « les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la

profondeur ne dépasse pas six mètres. » (Rahali, 2010). 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).

"les zones humides sont «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres» (Ramsar).

Les zones humides correspondent aux marais, marécages, fondrières, fagnes, pannes, roselières, tourbières, prairies humides, marais agricoles, landes et bois marécageux, forêts alluviales et ripisylves marécageuses, mares y compris les temporaires, étangs, bras-morts, grèves à émerision saisonnière, vasières, lagunes, prés-salés, marais salicoles, rizières, mangroves, etc. Elles se trouvent en lisière de source, de ruisseaux, de fleuves, de lacs, en bordure de mer, de baies et d'estuaires, dans les deltas, dans les dépressions de vallée (Barnaud, 1991).

## **2. Les concepts**

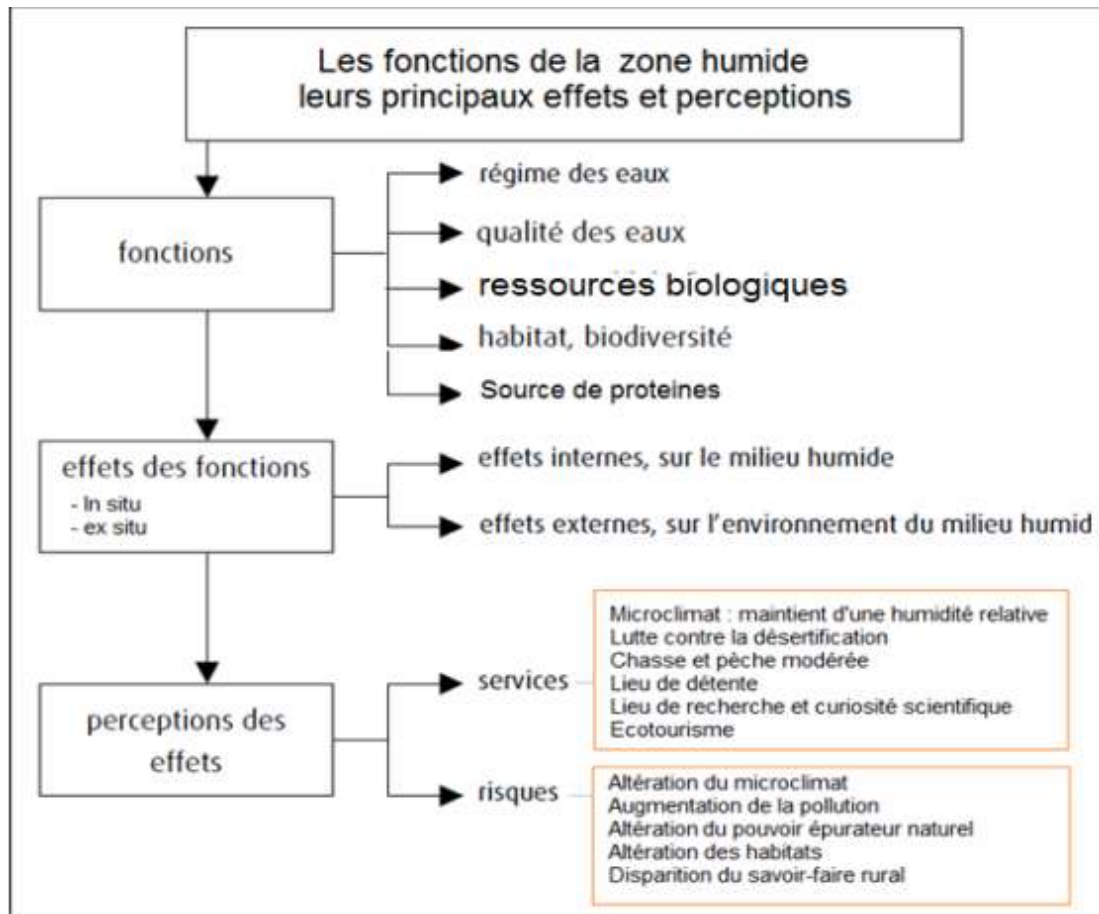
Les zones humides, dans une perspective écologique, sont des unités fonctionnelles de paysage s'inscrivant dans un gradient environnemental, dont une extrémité est constituée par les milieux terrestres typiques et l'autre par les milieux aquatiques d'eau profonde (lacs et mers) et d'eau courante (rivières). En termes conceptuels, ce sont des zones de transitions écologiques ou écotones entre les écosystèmes terrestres et aquatiques, présents au bord des lacs, des rivières et des mers (Hecker et Tomas Vives, 1995).

### **2.1. Les fonctions des zones humides**

Le terme de « fonction » désigne un ensemble de processus physico – chimiques et biologiques qui se réalisent naturellement dans les zones humides et les propriétés qui en découlent (Fustec et al, 1996).

Les zones humides sont formées de différentes composantes physiques, biologiques et chimiques. Ce sont les interactions entre ces composantes et en leur sein qui permettent aux zones humides de remplir certaines fonctions. Les fonctions des écosystèmes ont été définies comme « la capacité des processus et des composantes éco systémiques de fournir des biens et

services pour satisfaire, directement ou indirectement, les besoins des êtres humains » (Groot et al. 2002).



(Boudjlida, 2016)

Figure01: Les fonctions du milieu humide de la région

2.1.1 Fonction hydrologique

Les zones humides contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau (filtre physique et filtre biologique). Les zones humides régulent les régimes hydrologiques en absorbant momentanément l'excès d'eau de pluie pour la restituer progressivement dans le milieu naturel. Elles diminuent ainsi l'intensité des crues et soutiennent les débits des cours d'eau en période d'étiage (basses eaux), (D T73/Com muni cation 2016).

2.1.2 Les fonctions biogéochimiques

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 microbologique,...). 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 les 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 Les 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).

### **2.1.4 Les Fonctions climatiques**

Les zones humides sont des milieux qui accueillent une très grande diversité d'espèces animales et végétales ainsi qu'une grande diversité d'habitats. Les caractéristiques des habitats des milieux humides sont déterminées par l'hydrologie et l'hydrodynamique, la minéralité du substrat, la disponibilité en azote et en phosphore ainsi que l'usage de la végétation. Un grand nombre d'habitats de zones humides sont d'intérêt communautaire et constituent pour la faune des lieux de vie complets ou partiels mais indispensables, comme la reproduction ou le repos lors des migrations (Fustec et Lefevre, 2000).

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).

**Tableau1: Les principaux services offerts par une zone humide**

<b>Fonction</b>		<b>Services rendus usages indirects</b>
<b>Fonction pédologiques</b>	Rétention des sédiments et accumulation de la matière organique	Formation des sols , régulation de l'érosion
<b>Fonctions hydrologiques</b>	Ralentissement et stockage des eaux à plus ou moins long terme	Contrôle des crues
	Stockage et restitution progressive des eaux	Recharge des nappes et soutien des étiages
	Obstacle à l'écoulement	Réduction de l'érosion ( par réduction de l'énergie de l'eau)
<b>Fonctions biogéochimiques</b>	Rétention des nutriments (phosphore et azote )	Epuración de l'eau Protection de la ressource en eau
	Rétention et piégeage de matières en suspension	
	Rétention et transformation des micro_polluants organiques (pesticides notamment toxiques )	
	Rétention des éléments traces potentiellement toxiques	
<b>Fonction Biodiversité</b>	Réseaux trophiques complexes écosystèmes dynamiques	Habitat pour de nombreuses espèces notamment les oiseaux migrateurs et les pollinisateurs ,diversité des communautés
	Forte productivité	Ressources végétales et animales Ressources génétiques matériel Génétique utilisé pour la reproduction animale, végétale Ressources génétiques matériel Génétique utilisé pour la reproduction animale , végétale
<b>Fonction Climatique</b>	Influence positive sur la production d'oxygène	Rôle tampon limitant les changements climatiques globaux
	Favorise le stockage du carbone	
	Instauration d'un microclimat (influence sur les températures , précipitation et autres processus climatiques)	

**2.2 Les services des zones humides**

Les services rendus par les zones humides sont multiples, d'après les auteurs du site zone humides sont :

**2.2.1. Services de régulation**

Les hydro systèmes jouent un rôle discret mais indispensable dans la prévention des risques naturels (inondations, sécheresse), la purification de l'eau (traitement des eaux usées), mais aussi la conservation de la biodiversité (refuges de pollinisateurs...).

**2.2.2. Services d'approvisionnement**

Regroupe les produits issus de ces milieux comme la nourriture, l'eau douce, les fibres, les matériaux de construction, les combustibles. On le nomme aussi "le prélèvement".

**2.2.3. Services cultures et sociaux**

Les milieux humides ont joué, et jouent toujours, un rôle essentiel dans notre vie sociale et culturelle. Dans le passé, nombre de grandes civilisations ont pu naître et prospérer près des cours d'eau ou des côtes, Pour nos sociétés contemporaines, ce sont des lieux de détente, de rencontres et de loisir. Ils nous offrent un riche patrimoine paysager, source d'inspirations et d'émotions renouvelées.

**2.3 Les valeur des zones humides**

Le terme «valeur» peut signifier principe ou croyance fondamentale, préférence (pour quelque chose ou pour un état particulier du monde), importance (de quelque chose en soi ou pour d'autres choses) ou mesure (par exemple, le nombre d'espèces). Ainsi, la valeur attribuée au droit des espèces des zones humides à survivre prend racine dans un principe d'égalité de toutes les formes de vie sur terre. (Convention sur les zones humides Ramsar).

**2.3.1. Les valeurs d'usage direct**

Cela correspond aux bénéfices tirés des biens prélevés dans les zones humides tels que la production de denrées alimentaires, les bois pour le feu ou le papier, les produits de la pêche et de la chasse, les produits miniers et l'eau. Ces produits sont soit renouvelables si ils sont issus d'un processus naturel (à condition que les conditions nécessaires soient toujours

présentes) soit non renouvelables (exemple de l'extraction de matériaux dans le lit majeur d'un cours d'eau).

Il faut ajouter à cela l'usage récréatif qu'il est fait des zones humides.

### **2.3.2. Les valeurs d'usage indirect**

Cette valeur désigne les services indirects rendus par les milieux humides et dérivent essentiellement des fonctions écologiques tels que l'épuration des eaux, le contrôle des crues, le maintien des écosystèmes, régulation de la quantité d'eau fournie par les écosystèmes....

### **2.3.4. Les valeurs de non usage**

Cela correspond à une propriété ou à un milieu proprement dit auquel l'homme est attaché sans pour autant en faire un usage.

### **2.3.5. Valeur d'option**

Cela correspond à la volonté de conserver les biens et les services actuels ou potentiels en gardant la possibilité de choisir l'usage qu'il sera fait dans le futur. Par exemple, la préservation d'une plante pour son intérêt médical. Cette valeur d'option correspond à une potentielle valeur d'usage direct ou indirecte dans le futur.

### **2.3.6. Valeur d'existence**

On reconnaît dans ce cas la valeur d'existence d'un milieu humide sans pour autant avoir l'objectif de l'exploiter un jour.

### **2.3.7. Valeur de legs**

C'est la valeur qu'on attribue au fait de pouvoir laisser un environnement naturel en bon état aux générations futures. Il s'agit par conséquent de la volonté de conserver le patrimoine naturel par une protection réglementaire ou la mise en place de mesures de conservation (conservation nature).

### **2.3.8. Valeur d'existence**

On reconnaît dans ce cas la valeur d'existence d'un milieu humide sans pour autant avoir l'objectif de l'exploiter un jour.

**2.3.9. Valeur économique**

Certains auteurs considèrent que les valeurs culturelles et leurs indicateurs de bien-être social sont un sous-ensemble des valeurs économique d'autres estiment qu'en pratique, l'estimation économique est limitée à l'analyse de l'efficacité et de la rentabilité, généralement mesurées en unités monétaires, sans égard pour l'importance, par exemple, des valeurs spirituelles et de l'identité culturelle qui, souvent, sont étroitement liées aux services éco systémiques(rapport technique Ramsar).

**3. Critères d'évaluation de l'importance des zones humides**

Selon les critères da la convention de Ramsar, les zones humides à classer doivent répondre à un des critères énumérés dans le tableau 2

**Tableau 02: Critères d'évaluation de l'importance des zones humides**

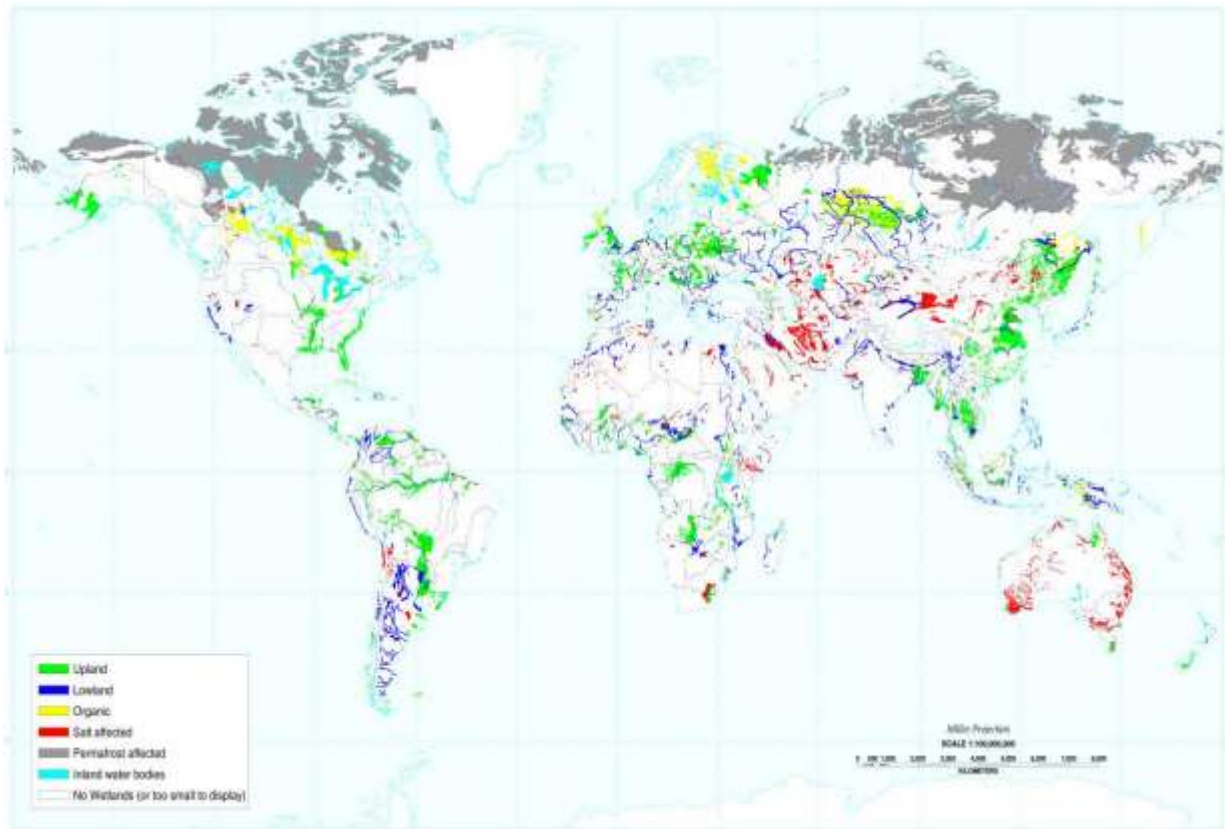
Groupe des critères	Critères en fonction des entités biologiques	N° de critères	Critères d'identification
Groupe A des critères Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques.		<b>1</b>	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.
Groupe B	Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques	<b>2</b>	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.

des critères Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique		<b>3</b>	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.
		<b>4</b>	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.
	Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau	<b>5</b>	Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 2000 oiseaux d'eau ou plus.
		<b>6</b>	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	<b>7</b>	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 population représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.
		<b>8</b>	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	<b>9</b>	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.

**4. Les zones humides dans le monde**

Les premières estimations réalisées indiquent que les zones humides recouvriraient 6% de la surface continentale soit 8,6 millions de Km<sup>2</sup> (Chekchaki, 2012). Les zones humides jouent un rôle considérable sur la biodiversité, le climat ou le cycle de l'eau. Pourtant, près de 6 % d'entre elles auraient disparu durant ces quinze dernières années dans le monde, principalement dans les régions tropicales et subtropicales ou celles soumises à de fortes pressions démographiques. C'est ce que révèle la réalisation, par des chercheurs français, d'une première carte mondiale de ces milieux et leur suivi dans le temps.



(Laasami, k.2021)

Figure 02:répartition des zones humides à l'échelle mondiale

### 5. Les zones humides en Algérie

Aujourd'hui les zones humides algériennes constituent une préoccupation environnementale particulière depuis plusieurs années. Ils représentent des écosystèmes complexes et fragiles dont l'équilibre et la stabilité (facteurs écologiques et humains) dépendent des modes d'occupation des sols, des changements socio- économiques et des pressions sur le milieu naturel (urbanisation anarchique, rejets d'eau usées, inondations, activités agricoles, pollution, etc..).

L'Algérie, le plus grand pays d'Afrique, s'étend sur 2 381 741 000 ha. Devenue signataire de la convention Ramsar en 1983. En novembre 1984, à l'occasion de son adhésion à la convention Ramsar, l'Algérie avait classé ses deux premières zones humides, les lacs Tonga et Oubeïra. L'Algérie ne comptait jusqu'en 2000, que trois zones humides d'importance internationale. Actuellement, 50 sites répondant aux critères de désignation sont des sites Ramsar, au titre de la "Convention relative aux zones humides d'importance internationale".

Il est à noter que dix-sept autres sont en cours d'étude en vue de leur classement pour la période 2015-2019 comme sites Ramsar. Le pays abrite 1.475 zones humides sur son territoire, 794

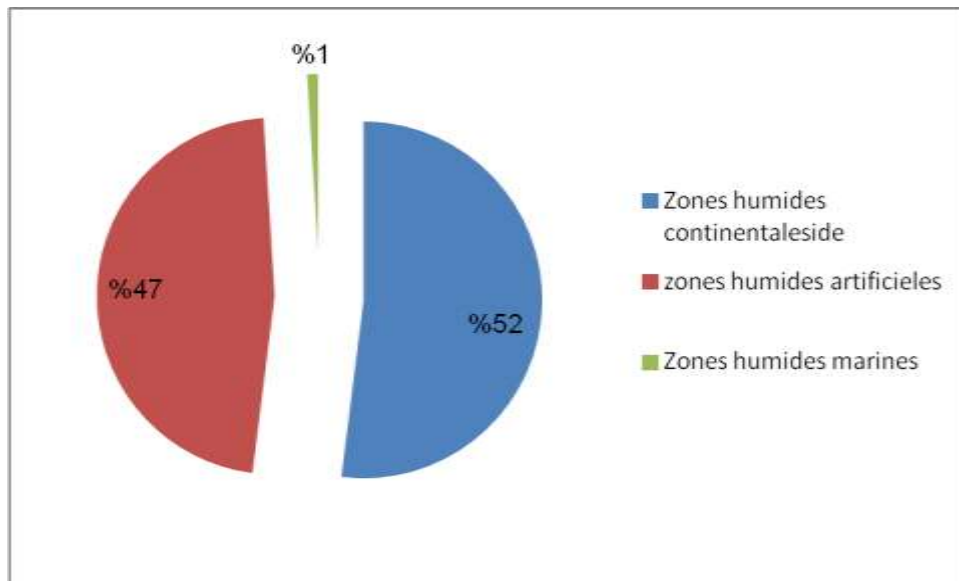
naturelles et 664 artificielles. Ces zones sont réparties en cours d'eaux, lacs, barrages, garaets, oasis, sebkhas..., dispersées du nord au sud. Les sites classés occupent aujourd'hui 2 991 013 d'hectare (DGF, 2009).

D'après RAMSAR, et au regard de la superficie classée (environ 3 millions d'hectares), l'Algérie, est le troisième pays en Afrique, après le Botswana (6,8 millions d'ha) et la Tanzanie (3,5 millions d'ha). Sur le plan international, elle se classe huitième après le Canada (13 millions d'ha), la Russie (10,3 millions d'ha), l'Australie (5,2 millions d'ha), le Brésil (4,5 millions d'ha) et le Pérou (2,9 millions d'ha).

L'Algérie est riche en zones humides. Ces milieux font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. En 2015, d'après la (DGF) a recensé 2375 zones humides apparentes. 2056 zones humides naturelles et 319 artificielles. 50 zones d'entre elles sont classées site Ramsar, d'importance internationale. Actuellement, plusieurs zones humides sont devenues le réceptacle à ciel ouvert de décharges sauvages, occupant une superficie de plus de 150 000 hectares et situées le plus souvent sur des terres agricoles ou le long des oueds (Zaafour, 2012). Ces rejets causent beaucoup de nuisances : la dégradation de la qualité des eaux souterraines et de surface, des sols, de l'atmosphère. En sus, ils présentent un risque certain pour la santé publique. Pour la gestion rationnelle de ces milieux précieux et si fragiles, il faut la contribution de tous en vue d'une gestion rationnelle, intégrée et durable (Boumezbeur, 2004).

Les zones humides du nord de l'Algérie Les paysages du nord de l'Algérie sont marqués par la présence d'un nombre important de zones humides qui, par leur eau, leur biodiversité, leurs sols et leur évolution, constituent des supports incontournables pour un développement durable et intégré. Par leur répartition géographique, ces zones peuvent être classées en 3 groupes: le groupe côtier, le groupe des hauts plateaux et le groupe Nord-saharien (D.G.F, 2004), le nombre des zones humides naturelles importantes avoisine 254. La convention de Ramsar a adopté une classification des types de zones humides qui comprend 42 types groupés en trois catégories:

- a) Zones humides marines/côtières
- b) Zones humides artificielles
- c) Zones humides continentales



(Saifouni, 2009)

**Figure 03: Principale catégorie d'habitat des zones humides en Algérie**

En Algérie, il existe plusieurs appellations des zones humides basées essentiellement sur des termes vernaculaires.

**Chott** : lac salé, c'est une cuvette endoréique fermée de faible profondeur, située à l'intérieur des terres. Il comprend une ceinture de végétation à base de plantes supportant différents taux de salinité (Salsolacées), et au centre, un plan d'eau de forte à très forte salinité appelé sebkha.

**Sebkhas** : sont des dépressions peu profondes, renferment de l'eau salé pendant de longues périodes, ne s'asséchant qu'aux plus fortes températures de l'été. Certaines d'entre elles peuvent même rester humides toute l'année. Les sebkhas se différencient en fonction de la présence et de la nature de la végétation (D.G.F, 2002).

**Guelta** : sont spécifiques aux régions montagneuses du Sahara, cours d'eau qui s'enfonce dans la roche (résurgence d'eau) créant un vase canyon de plusieurs kilomètres de longueur, mais quelque mètre de largeur, permanente, elle est alimentée par des sources qui fusent de la roche et en temps de pluie par les crues(D.G.F,2002).

**Garaa**: Petit plan d'eau (au Sud) selon la définition du dictionnaire français Reverso, (2008) Garaa est une dépression fermée entièrement plate des régions désertiques dont l'hydrologie Garaa dérive du mot Akerrih qui désigne une terre inculte c'est-à-dire une terre non productive car contenant beaucoup de sel.

**Lac** : Grande étendue d'eau douce, rarement salée, située à l'intérieur des terres. Il possède un point central plus bas, relié ou non à un réseau hydrographique. L'origine peut être naturelle

«Tectonique, Volcanique, Karstique, Glaciaire», Ou artificielle, résultant de l'aménagement et de la régulation du réseau hydrographique à des fins diverses.

**Daya** : Plan d'eau généralement salé de faible profondeur, pourvu d'une végétation aux alentours de ses rives seulement, elle est alimentée par la remontée de la nappe et par les eaux de pluie.

**Mare:** les mares sont des milieux singuliers, ni vraiment aquatiques ni complètement terrestres. Les mares sont définies des zones humides de petite taille « habituellement inférieures à 10 ha » et peu profondes caractérisées par des alternances des phases sèches et inondées et par un fonctionnement hydrologique très autonome.

**Les mares temporaires méditerranéennes:** Plans d'eaux temporaires très peu profonds (quelques centimètres) existant seulement en hiver ou à la fin du printemps, avec une végétation amphibie méditerranéenne.(Bousid.A, Annab.S,2021).



(DGF, 2004)

Figure 04: Situation géographique des zones humides algériennes classées sites Ramsar

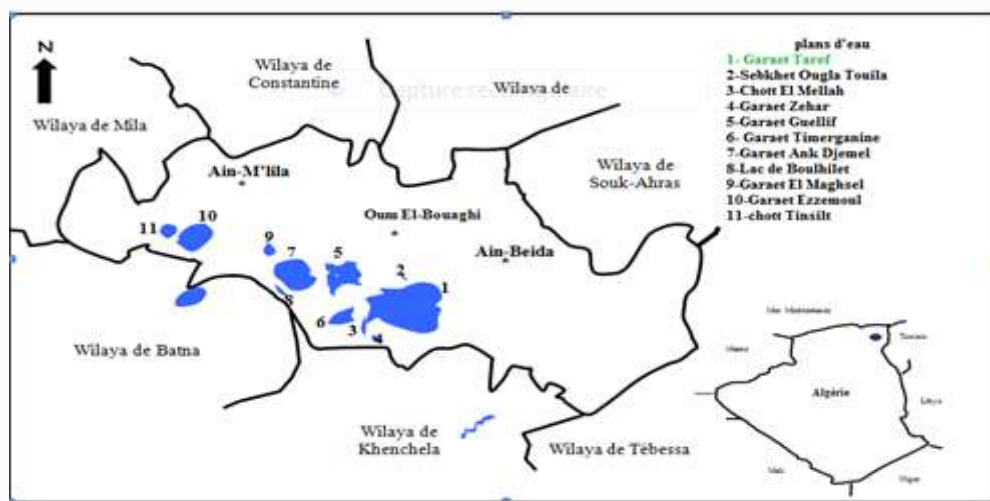
**Tableau 03: Liste des 50 zones humides classées d'importance internationale selon la convention RAMSAR**

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 Guebès-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'Iherir	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 Saïd	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
Sebkhet Ezzmoul	2009	Oum El Bouaghi	6.765
Lac Boulhilet	2009	Oum El Bouaghi	856
Garaet Timerganine	2009	Oum El Bouaghi	1.460
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
Marais de Bourdim	2009	El Tarf	11
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
<b>Total</b>			<b>2.991.013,00</b>

### 6. Les zones humides de la wilaya d'Oum El-Bouaghi

Les hautes plaines de l'Est algérien constituent un large bassin endoréique coincé entre deux chaînes de montagnes, le massif des Aurès au sud et les monts de Constantine pour la bordure septentrionale (Benazzouz, 1986). Le complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est algérien, par sa diversité de plans d'eau, couvre une superficie très importante qui s'étale de Sétif (1200 m) et Ain Beida (plus de 1000 m). Il s'étale sur à peu près 300 Km et il est composé d'une vingtaine de milieux humides plus ou moins grands et souvent salés.

Ces plans d'eau sont particulièrement difficiles à recenser du fait de leurs dimensions gigantesques des vastes étendues de boue qui d'hypothétiques pièces d'eau (Ochando et jacobs, 1978).



(Cherfi, A et al, 2013)

**Figure 05: Principales zones humides de la Wilaya d'Oum El Bouaghi**

#### Sebkheth Ezzemmoul

La Sebkheth 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 (Tadornes de belon .....et c.) , les Recurvirostridés et l'emblème de la région le flamant rose *Phoenicopterus ruber*. (Saheb et al, 2006).

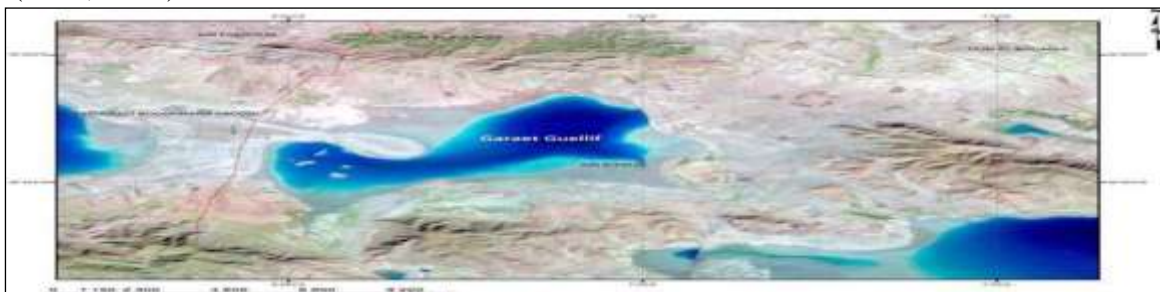


(Bouras, 2019, modifier)

**Figure 06: Carte de situation de la zone humide Sebkhet Ezzemoul**

#### **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 frutucosa* (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).

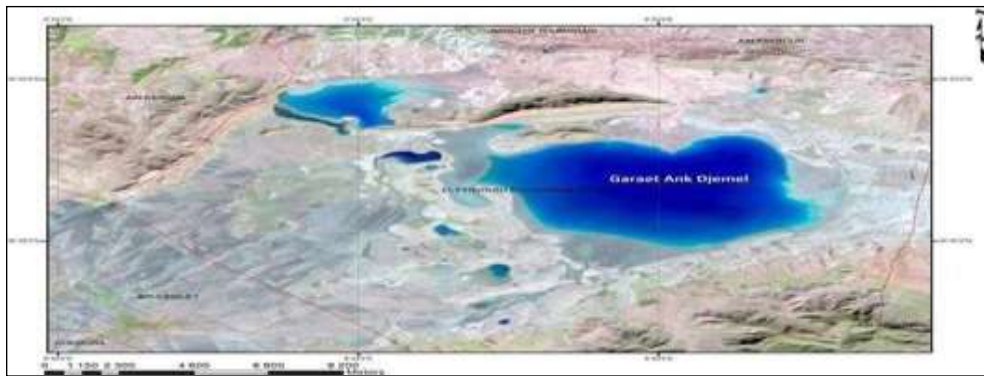


(Bouras 2019)

**Figure 07 Carte de situation de la zone humide Garaet Guellif**

**Garaet Annk Djemel**

Administrativement, le site dépend de la wilaya d'Oum El Bouaghi, de la daïra de Aïn Fakroun et de la commune de Boughrara Saoudi. Le site, à l'est, est mitoyen de Garaet Guellif. (Kaf Asma, 2012). Elle est représentée par sa superficie de 8550 ha le deuxième plan d'eau de la région. Elle est limitée au nord par Djebel Annk Djemel qui fait partie de la chaîne montagneuse d'Oum Kechrid. A l'Est, Garaet Guellif y constitue un prolongement naturel alors qu'à l'Ouest, elle se prolonge par la plaine de Boulhilet. Cette Garaet et les plans d'eau avoisinants sont alimentés essentiellement par Oued Ghezal qui est un affluent d'Oued Boulhilet. (Allik et Boumaaza, 2020), Garaet Ank Djemel a été classé le 12 Décembre 2004 comme zone humide d'importance internationale

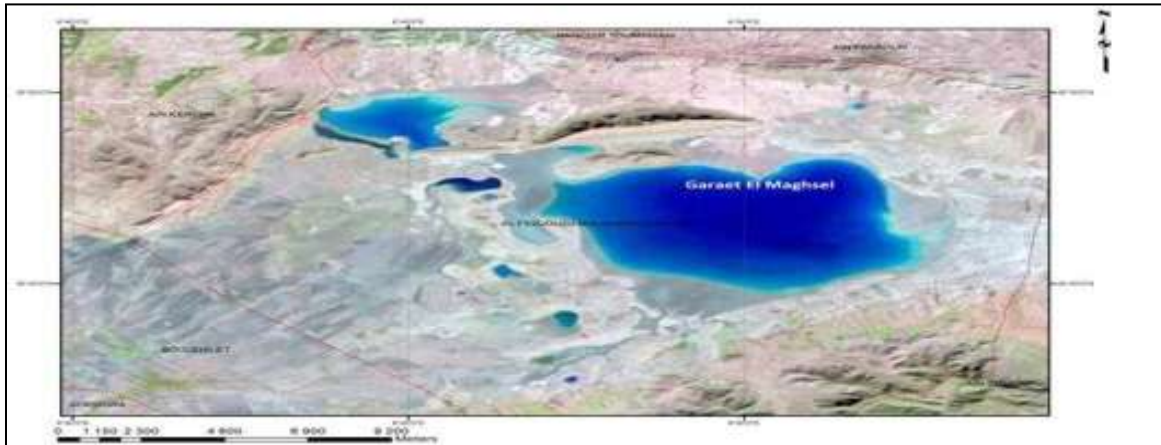


(bouras2019)

**Figure 08: Carte de situation de la zone humide Garaet Ank Djemel**

**El-Marhsel**

Elle appartient administrativement à la wilaya d'Oum El Bouaghi, la daïra de Aïn Fakroun, la commune de Boughrara Saoudi. Il est classé site Ramsar avec Annk Djemel depuis 2004. Il se trouve entouré par une série de montagnes constituée principalement de Djebel El-Marhsel à l'Ouest, la chaîne montagneuse d'Oum Kechrid au Nord et du Djebel Annk Djemel à l'Est et au Sud-Est, alors qu'au Sud la Garaet s'ouvre sur Sebket Annk Djemel. (Cherfi Amira et Nasri Amina, 2013).

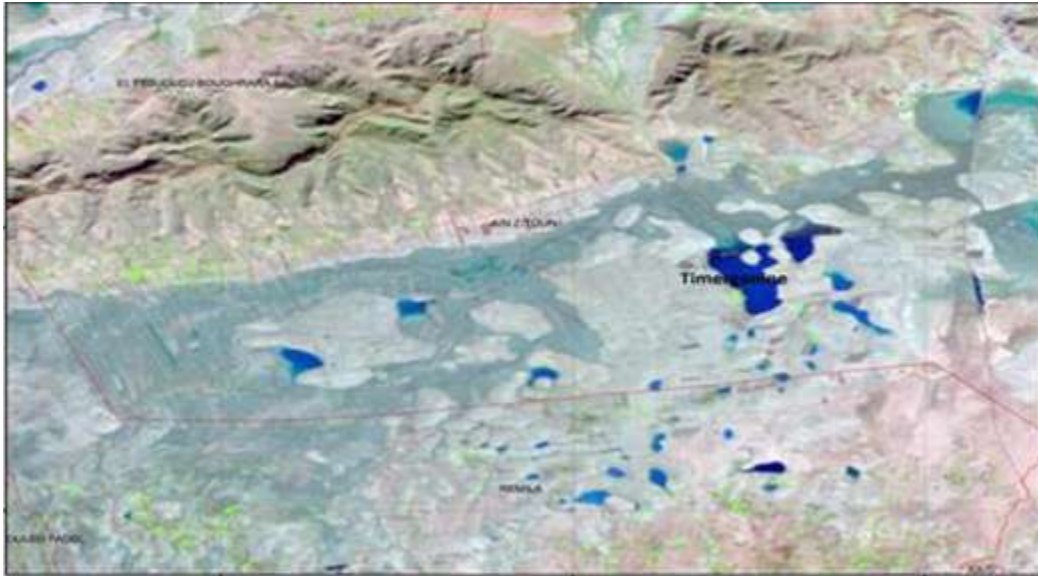


(Bouras 2019)

**Figure 09: Cartesituation de la zone -Marhsel**

### **Garaet de Timerganine**

Garaet Timerganine est situé à 25 km au Sud d'Oum El-Bouaghi limitée au Nord par la route reliant la commune de Aïn Zitoune à celle de Chemora(wilaya de Barna),au Sud par la plaine de Remila, à l'Ouestla commune deAïn Zitoune et à l'Est la route reliant la wilaya d'Oum El Bouaghi à Khenchela.Administrativement, elle appartient à la wilaya d'Oum El Bouaghi, commune de Aïn Zitoune.Classée site Ramsar en 20095Kaf (Asma,2012).



(Bouras.2019)

**Figure 10: Carte de localisation de la zone humide Garaet Timerganine**

#### **Chott Tinnsilt**

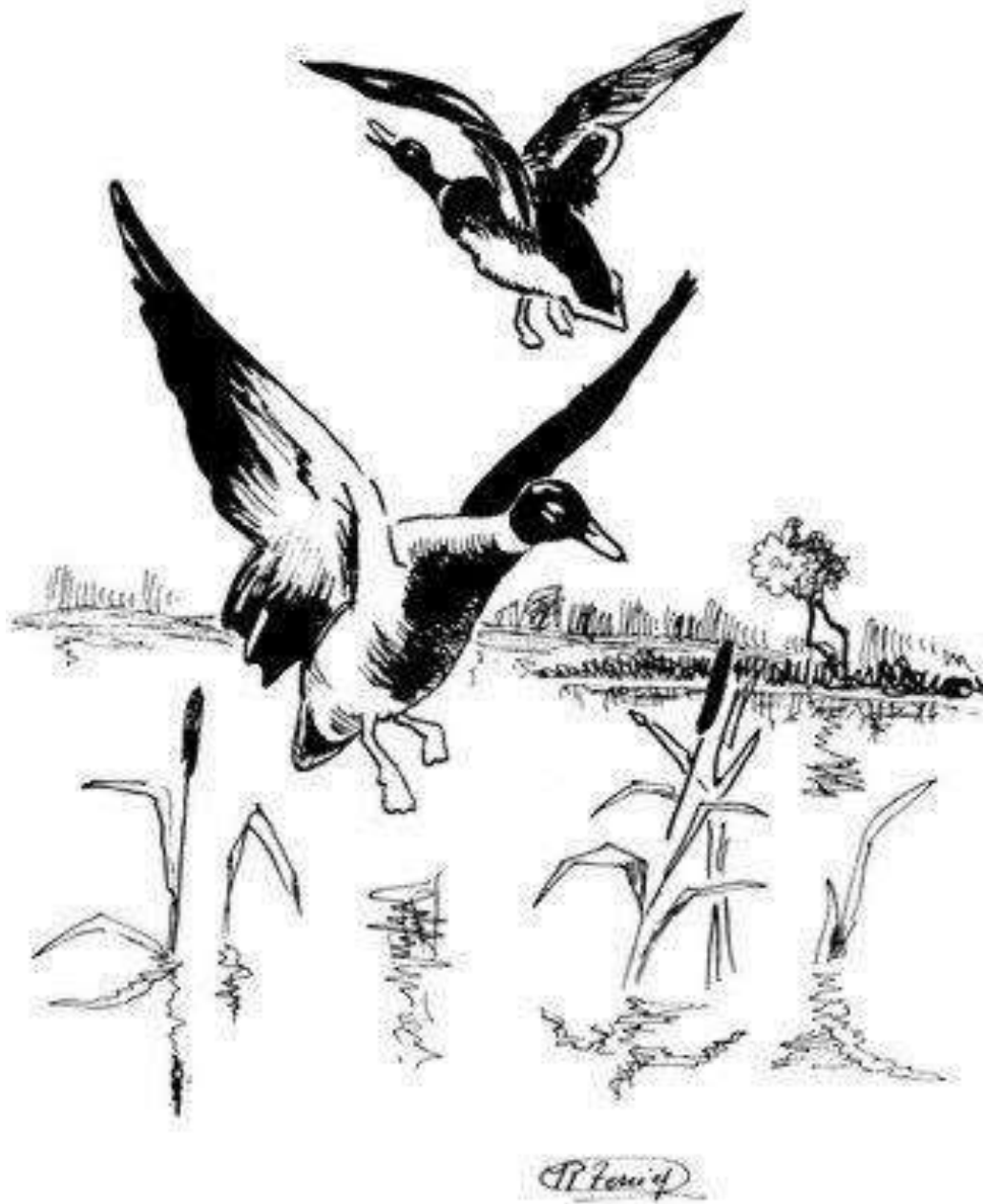
Le site se situe à 5 km de la Commune de Souk-Naâmane et à 17 Km au Sud de la ville de Aïn-M'lila, il longe la route nationale 3 desservant Constantine et Batna et la voie ferrée Constantine-Biskra. Il fait partie, sur le plan administratif, de la Wilaya de Oum El 1Bouaghi, de la Daïra de Souk Naâmane et de la Commune de Ouled Zouïa. Ce chott s'étend sur 4 km de long et 2,5 km de large avec 788 à 792 mètres d'altitude. (Annab ET Guedjmiss, 2006).



(Bouras.2019)

**Figure11: Carte de localisation de la zone humide Chott Tinsilt**

# *Chapitre II : Matériel et Méthode*



**1. Présentation générale du site d'étude****1.1 Garaet EL TAREF**

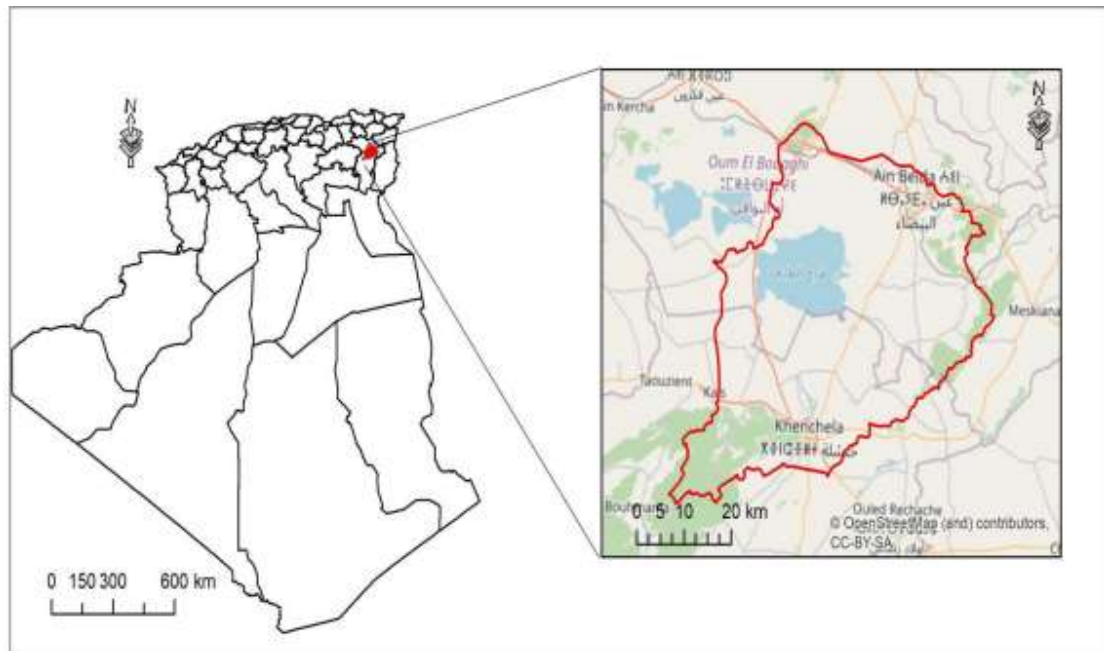
La plaine de Gareat-El-Tarf est située dans la région d'Oum El Bouaghi au nord-est de l'Algérie à l'extrême est des hautes plaines steppiques qui s'étendent sur une superficie de près de 1378 km<sup>2</sup> entre 35°56' de latitude nord et 7°34' de longitude est. Il est bordé au sud-est par DjChettaia, DjTafrent, Dj Boutakhma, au sud-ouest par Dj RasSerdoune, DjAures, à l'est par F'kirina (ouedNini), à l'ouest par la plaine Remila (ouedGuiss) et au nord une dépression fermée de 200 km<sup>2</sup>, Gareat-El-Tarf Sebkhah. ( Houha 2019).

Le site est à 14 et 17 km de 2 villes importantes, Oum El Bouaghi, chef lieu de wilaya et Aïn-Beïda et à 8 Km du village de F'kirina. On y accède par les routes nationales d'Oum-El-Bouaghi, de Khenchela et de Aïn-Beïda–Khenchela. Administrativement, il fait partie de la Wilaya et de la Daïra d'Oum El Bouaghi et de la Commune de Aïn-Zitoune. Il se trouve également aux piedmonts de Djebel El Tarf qui culmine à 1.180 m au Nord-Ouest. A l'Est, il est limité par Bled El Meniri, au Sud par le douar de M'toussa, à l'Ouest par Henchir Gorai et au Nord par Djebel El Tarf et la plaine de Medfoun (DGF 2005).

Garaet El Tarf est caractérisée par de nombreuses dépressions, qui s'inondent et prennent l'allure de véritables plans d'eau (plans d'eau satellites) pendant les périodes pluvieuses citant à titre d'exemple.

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-Tarf. 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.

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.



**Figure12: Une carte géographique représente la localisation de site d'étude Gareat el tarf**

## 2. Le milieu physique

Les caractéristiques des zones humides d'Oum El-Bouaghi et leurs usages sont d'abord résolues par le climat, leur localisation et leur contexte géomorphologique ; leurs tailles et leurs apparences dépendent de la nature des roches encaissantes et des modalités de leur formation.

Les hautes plaines constantinoises, où sont localisées nos zones humides sont juchées entre et 1100 m d'altitude, constituent un long boulevard bordé au nord par l'atlas tellien et par 750 l'atlas saharien au sud. Au nord existe un drainage exoréique formé de petits cours d'eau qui serpentent les hautes plaines avant de se lancer dans la traversée du Tell. Le centre et le sud sont le domaine du drainage endoréique vers les sebkhas.

### 2.1 Le climat

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.

2.1.1 Caractéristiques des stations de référence

Tableau 4 : Caractéristiques de la station de référence

Stations	Latitude (N)	Longitude (E)	Altitude (m)	Période d'observation
Oum El Bouaghi (Station météorologique)	35°52	07°07'	890	2010-2021 / 12 ans

(Akriche,R.2022)

2.1.2 Les indigences de la pluviométrie

L'étude des précipitations constitue un élément essentiel pour l'analyse des ressources en eau et l'analyse du bilan hydrique.

2.1.2.1 Pluies moyennes annuelle

Nous admettons la validité des valeurs de la station sus nommée pour représenter la zone d'étude, vu sa proximité avec Souk Naaman et dont l'altitude est presque la même (850m). Les données pluviométriques disponibles correspondent à des enregistrements ponctuels de la hauteur d'eau tombée. En effet l'intensité des précipitations diminue progressivement à partir du centre de l'averse et donc la répartition géographique de la hauteur des pluies est hétérogène pour un même épisode pluvieux.

Le problème de la représentativité d'une mesure ponctuelle pour estimer une moyenne sectorielle est entier, car plus les postes de mesure sont éloignés les uns par rapport aux autres, et plus la fiabilité d'estimation des moyennes sectorielles n'est faible.

Pour les données pluviométriques de la station météorologiques d'Oum El Bouaghi.

Tableau 5 : Représentation des moyennes mensuelles des précipitations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P (mm)	35,3	25,6	26,9	27,5	42,7	18,7	12	28,6	42,8	22,4	36,9	36	355,4
Nombre de jour	9,6	7,1	8,4	8,4	7,6	4,4	2,6	5,5	7,3	5,5	7,8	9,3	83,4

Source : ONM Oum El Bouaghi (2010 - 2021)

D'après cette répartition, on distingue une saison humide de neuf mois (de septembre jusqu'à mai) pendant laquelle la pluie représente 83.32 % de la pluie moyenne annuelle et une saison sèche aux mois de juin, juillet et août.

Nous remarquons que la moyenne pluviométrique annuelle de 355,4 mm. Le tableau n° 6 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 végétaux.

Tableau 6 : répartition saisonnière des précipitations

Saisons	Hauteurs (mm)	%
Hiver	96.9	27.27%
Printemps	97.1	27.32%
Eté	59.3	16.69%
Automne	102.1	28.73%

(Akriche,R.2022)

Cependant ont noté que la notion de moyenne est masquée par la très grande irrégularité des précipitations. En effet, La lame d'eau précipitée n'est pas répartie de façon homogène sur toute la durée de la période pluvieuse. Les séquences pluvieuses, courtes et espacées, alternent avec des séquences sèches, les années sèches, voire très sèches, succèdent à des années pluvieuses selon un rythme de plus en plus irrégulier. Suivant les années, l'isohyète 400 mm et même 500 mm peut arriver, en année pluvieuse, jusqu'à la bordure sud des Hautes Plaines orientales, en pays steppique. Le secteur d'étude se caractérise par des crues brusques et violentes appelées : crues éclair. Les crues de ce type sont particulièrement dangereuses en raison de la soudaineté et la rapidité avec lesquelles elles se produisent, elles sont caractéristiques des petits bassins versants et sont le plus souvent liées à des chutes de pluies isolées, localement intenses et issues de phénomènes de convection sous forme de tempêtes orageuses. Celles-ci se produisent généralement en automne et en été, le ruissellement dépend de l'intensité et de la durée des précipitations, de leur espacement dans le temps. Il faut noter que ces pluies jouent un rôle capital dans les phénomènes d'érosion, particulièrement sur des sols à faible couverture végétale avec beaucoup de secteurs à pentes rudes. Pour la station d'Oum El Bouaghi, sur une période d'observation de 12 ans (2010 - 2021), on a enregistré une pluie moyenne de 355,4 mm pour un nombre de jours de 83,4 le nombre de jours d'orage est de 29 jours.

Tableau 7 : nombre de jours d'orage à la station d'Oum El Bouaghi

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Nombre de jours d'orage	1	0	1,2	1,9	3,8	4,5	3,5	5,5	5,9	2	0,5	0,1	29

Source : O.N.M (2010 - 2021)

Nous remarquons que les moyennes annuelles de la série Seltzer<sup>1</sup> sont bien supérieures à celles des séries O.N.M pour la station d'Oum El Bouaghi ; la moyenne annuelle est de 449 mm pour la série Seltzer alors qu'elle n'est que de 355,4 pour la série O.N.M.

### 2.1.3 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 trois stations, celle d'Ain Beida, d'Ain M'Lila et d'Oum El Bouaghi.

**Tableau 8 : Répartition mensuelle des températures, station d'Oum el-Bouaghi**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
M	1,5	1,7	4,1	6	11	15,2	17,3	17,8	15	10,8	5,7	2,3	9,03
M	11,2	13,1	16,2	18,7	25,1	30,5	33,9	33,5	28,6	23,2	17	12,1	21,9
M+m/2	6,4	7,4	10,2	12,4	18,1	22,9	25,6	25,7	21,8	17	11,4	7,2	15,5

Source : O.N.M (2010 - 2021)

m : moyenne des minima mensuelle

M : moyenne des maxima mensuels

$\frac{M + m}{2}$  : moyenne de températures mensuelle

Les données du tableau ci-dessus font ressortir que :

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 15,5 °C. On distingue, par ailleurs, deux saisons, l'une froide ayant son minimum au mois de janvier avec 6,4° C et l'autre chaude avec un maximum de 25,7° C au mois d'Août. La moyenne des maxima la plus élevée se présente durant le mois de juillet avec 33,9° C et celle des minima durant le mois de janvier 1,5° 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 9 : 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	25,7° (août)	6,4° (janvier)	19,3°	2010 – 2021
Ain Beida	26,3° (août)	6,9° (février)	19,4°	2010 – 2021
Ain M'Lila	24,5° (juillet)	6,6° (décembre)	17,9°	2010 – 2021

Source: O.N.M (2010 - 2021)

Il y a deux saisons, la saison chaude de mai à octobre. Pendant six mois, la température moyenne mensuelle est supérieure à la moyenne annuelle, et la saison froide correspond à la période de novembre à avril.

2.1.4 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 10 : Evapotranspiration mensuelle (mm / mois) Selon les formules de Penman et Turc

Saisons	Hiver			Printemps			Été			Automne			Total	Déficit
Mois	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	Année	Hydrique
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. (2010 – 2021)

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.

2.1.5 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 11 : Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
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. (2010 – 2021)

2.1.6 Levent

Les vitesses moyennes et maximales instantanées mensuelles et leurs directions dominantes sont indiquées dans le tableau 12

Tableau 12 : 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. (2010 – 2021)

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-W assurent ainsi une source d'humidité au cours de la mise en eau des sebkhas en hiver.

On constate que le secteur d'étude 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.

2.1.7 Le Sirocco

La carence en matière de données nous renvoie à des relevés observés par P. Seltzer. Le nombre de jour de Sirocco est assez élevé dans notre secteur d'étude comme le montre le tableau 13

Tableau 13 : Nombre de jours de Sirocco dans trois stations proches du secteur d'étude

Station Moins	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	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
Année	43	49,3	38,8

Source: P. Seltzer 1913 – 1938

Les stations citées ci-dessus se trouvant à proximité de notre secteur d'étude et offrent les

mêmes similitudes topographiques. Ain Yagout se situe à une quinzaine de kilomètres à vol d’oiseau à l’ouest de Souk Naaman. Ain Fakroun se trouve à une quarantaine de kilomètres au Nord. Ain Beida se trouvant à l’Est du secteur d’étude. En plus du pouvoir desséchant du Sirocco, nous enregistrons d’autres 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.

**2.1.8 Les gelées**

Le tableau n°14 met en évidence l’importance des gelées dans notre secteur 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.

**Tableau14:Nombre de jours moyen des gelées de quatre stations des hautes plaines orientales**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
OumELBouaghi (1990 –2002)	12,6	8,4	4,5	1	0,1	0	0	0	0	0	2,2	8,6	37,4
Ain Yagout (1913 - 1938)	13	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	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

**2.1.9 La 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 10 jours, 2jours pour les deux mois de janvier et février, un jour pour le mois de novembre et cinq jours pour le mois de décembre, pour la période 2010- 2021.

**2.1.10 L’ensoleillement**

C’est un facteur primordial dans le processus de photosynthèse, il détermine profondément le cortège floristique du secteur d’étude avec une moyenne de 2884 heures. Notre secteur est fortement ensoleillé comme le montre le tableau n°15.

**Tableau 15 : 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. (2010 – 2021)

2.1.11 Indices ET synthèse bioclimatique

2.1.11.1 Les indices climatiques

2.1.11.1.1 Diagrammes ombre thermiques

Le diagramme ombre thermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des Précipitations mensuelles. 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 ( $P < 2 T$ ). Pour localiser les périodes humides et sèches de la région, nous avons établi le diagramme ombrothermiques pour la période (2010-2021).

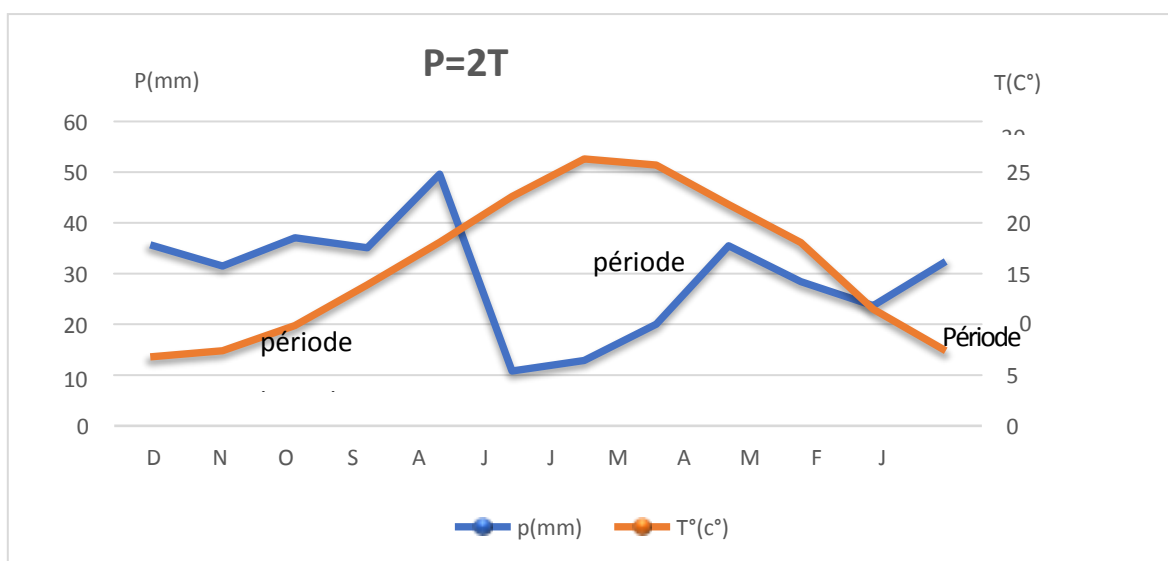


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Oum El Bouaghi (2010-2021)

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

2.1.11.2 Indice d'aridité d'E de Martonne

$$I = \frac{P}{t + 10} = 13,93$$

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

L'indice d'aridité est autour de 14 donc le type de climat de la région d'étude est sec.

2.1.11.3 Indices Q2 d'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.

$$Q2 = \frac{1000 \times Px}{\frac{(M + m)}{2} \times (M - m)} = 37,73$$

P : Pluviométrie annuelle.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m: Température minimale du mois le plus froid.

L'approche synthétique du climat, établie à travers les différents indices climatiques,

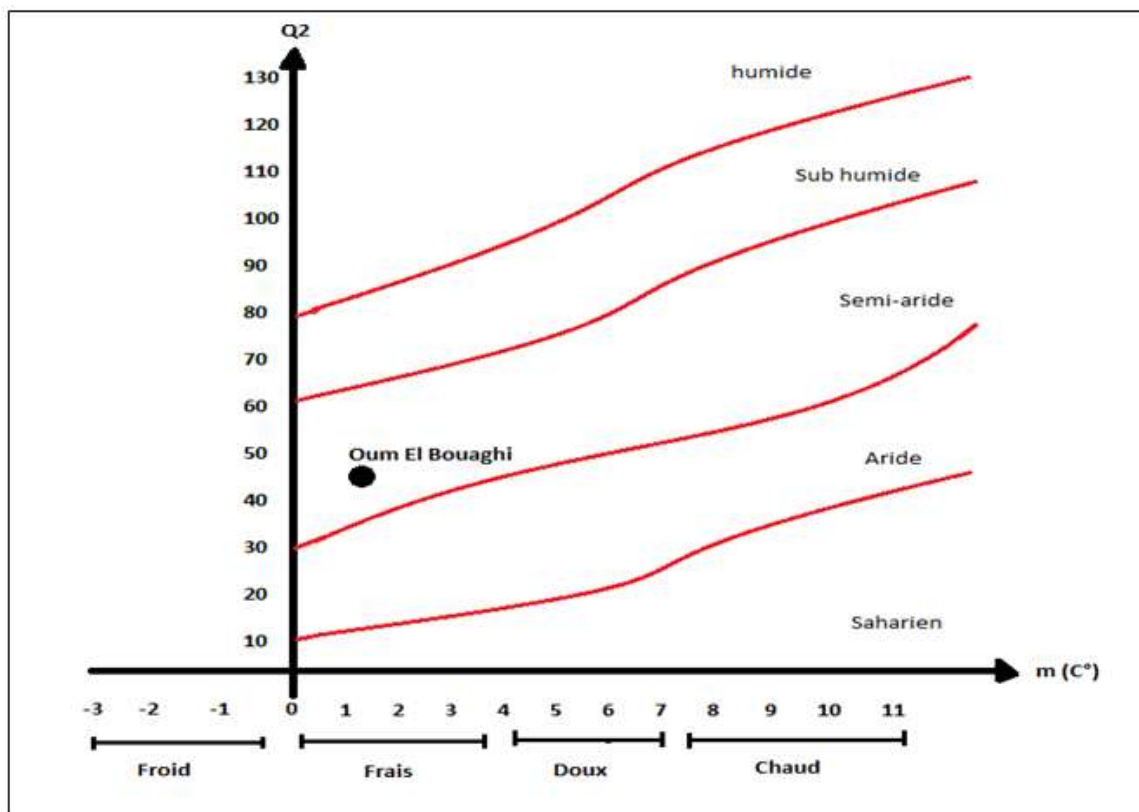


Figure 14: Climagramme d'Emberger de la région d'étude

le diagramme ombro-thermique de Gaussen, le climagramme d'Emberger, et l'abaque de E de Martonne laissent apparaître que le secteur du Garaet el teref est de type semi-aride selon E de Martonne et semi-aride à hivers frais.

### **2.2 Les caractéristiques physico-chimiques des sites d'étude**

En général, les propriétés physique et chimiques des lacs salés peuvent varier en fonction de leur situation géographique et des conditions environnementales locales. Voici quelques caractéristiques communes des lacs salés:

Teneur élevée en sel: les lacs salés contiennent des niveaux élevés de sel dissous dans l'eau, qui peuvent aller d'un faible pourcentage à plus de 30% dans certains cas extrêmes.

PH bas: en raison de la présence de sel, les lacs salés ont tendance à avoir un pH plus basique (environ 7,5 à 8,5), bien que cela puisse varier en fonction de la quantité et de la nature des sels présents.

Température élevée: Les lacs salés se trouvent souvent dans des zones chaudes ou désertiques, ce qui contribue des températures de surface.

Faible teneur en oxygène: en raison de la forte concentration de sel et de l'absence de végétation aquatique, les lacs salés ont souvent une faible teneur en oxygène dissous dans l'eau.

Couleur: la couleur du lac peut varier en fonction de la présence d'algues, de bactéries et d'autres organismes, ainsi que de la quantité et de la composition des sels dissous dans l'eau.

Certains lacs salés peuvent avoir une couleur rougeâtre ou rosâtre en raison de la présence d'halo bactéries qui produisent certains pigments.

### **2.3 La géologie et la géomorphologie**

La géologie est singulièrement marquée par d'importants affleurements triasiques, des formations calcaires résultant du Quaternaire Maestrichien supérieur et de conglomérat du Miocène. Le sol, constitué par des limons et des argiles, est déstabilisé par la présence de sel qui disperse ses éléments de sorte qu'il perd totalement sa structure initiale pour donner des structures à faible perméabilité. La géomorphologie est dominée par des hautes plaines parsemées de dépressions constituant chotts et sebkha, les plaines céréalières qui entourent ces dépressions s'étendent à perte de vue. L'extrémité orientale du massif montagneux des Aurès draine une partie de ses eaux vers le site (DGF 2005).

### **2.4 La pédologie**

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 hydro morphes dans la dépression à submersion tempore.

Type de sol : sols de sebkhas, entourés de sols salés anciens et de formations dunaires appelées «lunettes» (DGFOB, 2005).

### **2.5 Hydrologie**

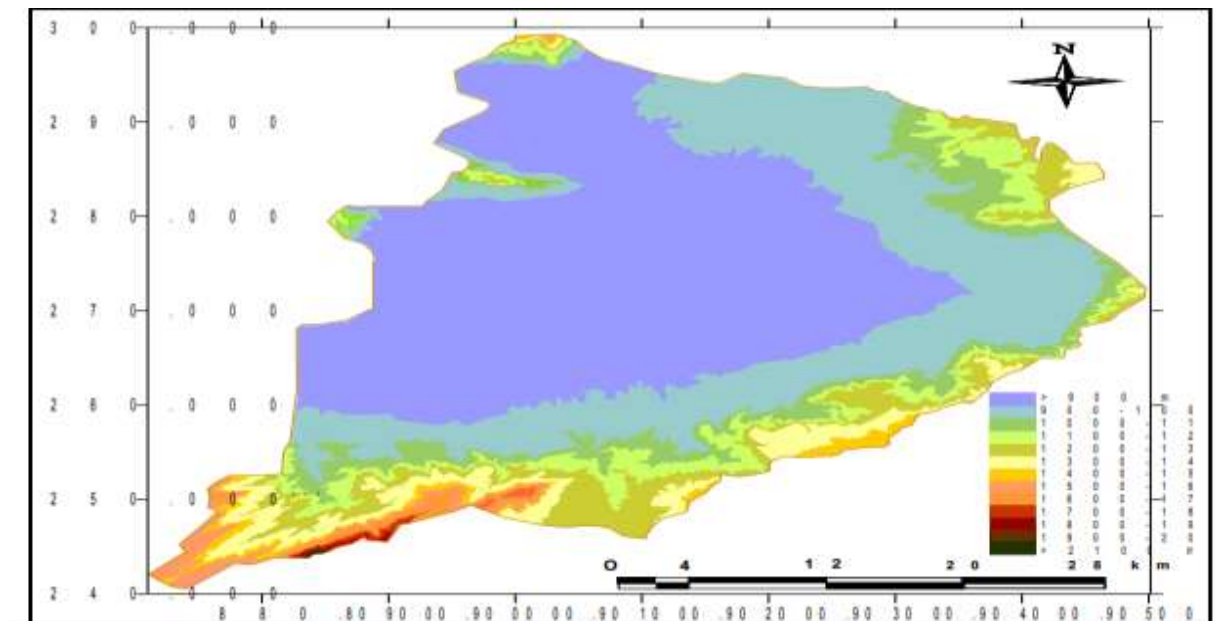
Le site est alimenté par des eaux pluviales et de crues acheminées à travers des terrains agricoles. La sortie d'eau se fait uniquement par évaporation et d'une manière intense au cours de la saison chaude. Il est caractérisé par un chevelu hydrographique dense de chaâbets ruisseaux et d'oueds dont les plus importants. Ceux qui acheminent les eaux jusqu'au site) Sont les Pieds Faïd Souar, Faïd Medfoune, Nini, Isfer et Aïssour. Les conditions climatiques jouent un rôle déterminant dans le régime de ces cours d'eau, en particulier les précipitations qui agissent directement dans l'alimentation pluviale du bassin versant. Les eaux du site son salées (DGF OB 2005).

#### **2.5.1 Qualité de l'eau**

Eau salée, en été des encroutements de sels appariassent à la surface.

#### **2.5.2 Le relief du bassin**

Le bassin de Gareat El Tarf constitue une dépression endoréique très étendue et relativement élevée, environ 960 m, qui a reçu tous les apports d'érosion des reliefs environnants. La géomorphologie est dominée par des hautes plaines parsemées des dépressions constituant le chott (Gareat El Tarf), avec une altitude d'environ 830 m ce dernier s'étend sur 20 km de long et 15 km de large dont seulement le 1/4 est inondé, tout autour, on trouve des chotts satellites qui fusionnent avec celui d'El Tarf lors des grandes crues. Les périmètres de ce lac salé sont caractérisés par un niveau plat. Les massifs qui encadrent le bassin dépassent les 2000 m (Dali 2009).



(Dali.2009)

**Figure 15: Carte hypsométrique du bassin de Gareat El Tarf**

### 3. les caractéristiques biotiques

#### 3.1 La flore

La végétation ne trouve pas des conditions favorables pour sa croissance, la couverture végétale est xérophile (adaptée à l'aridité), l'arbre est absent, seules les plantes steppiques comme le Disse (*Ampelodesma mauritanica*). En revanche, les cultures de blé et de l'orge peuvent se faire sans irrigation sur ces vastes hauts plains. Le sud du bassin de Gareat El Tarf dispose en altitude de belles forêts constituées essentiellement par de pin d'Alpes, genévriers, ifs, à partir de 1500 m des forêts de cèdres. Les prairies sont bien représentées; Et les périmètres irrigués sont développés surtout dans la plaine de F'kirina et Remila. Tout autour de la Sebkha subsiste une végétation herbacée composée essentiellement d'Armoise blanche et d'Atriplex (Dali2009).

Les zones humides de la région d'étude sont riches en espèces végétales dont la plupart sont d'une grande valeur écologique. Végétation herbacée composée essentiellement d'Armoise (*Artemisia herba alba*, Asteraceae), d'Atriplex halimus (Chenopodiaceae) et de Suaeda fruticosa ou Soude ligneuse (Amaranthaceae). On trouve également des Malvaceae, des Liliaceae, des Borraginaceae, des Papaveraceae et des Poaceae (FELLAG Mustapha 2019).

Tableau 16: liste des espèces végétales à Garaet el Taref

Espèce	Famille
Salicornia arabica	Chenopodiaceae
Artemisia berba alba	Asteraceae
Juncus acutus	Juncaceae
Cyperus distachys	Cyperaceae
Atriplex halimus	Amaranthaceae

### 3.2 La faune

Du point de vue faunistique, les mammifères sont représentés par *Vulpes vulpes*, *Canis aureus*, *Lepus capensis* et *Rattus rattus*, les amphibiens par *Bufo mauritanica* et *Bufo viridis*, les reptiles par *Acanthodactylus* sp., *Emys orbicularis* et les invertébrés par *Daphnia* sp., *Artemia* sp. Et *Helix pyramidata* (FELLAG Mustapha 2019).

#### 3.2.2 Les mammifères

Les seuls mammifères qui vivent dans les environs de la zone humide sont présentés dans le tableau suivant

Table 17 : Liste du mammifère terrestre de Garaet El Tarf

Espèce	Famille	Nom scientifique
<i>Vulpes _ vulpes</i>	Canidé	Renard roux
<i>Canis aureus</i>	Canidé	<i>Canis aureus</i>
<i>Lepus capensis</i>	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>
<i>Rattus rattus</i>	Muridés	<i>Rattus rattus</i>

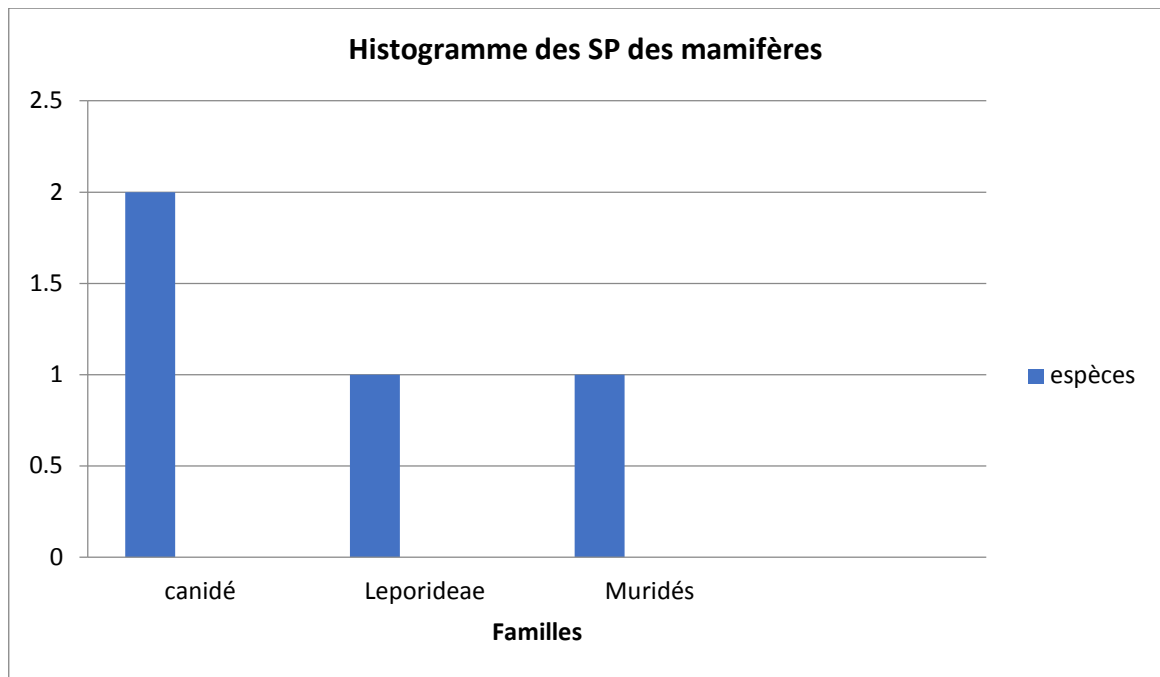


Figure16: Présentation des mammifères terrestres

3.2.3 L'avifaune

La zone humide de Garaet El Taref est le lieu privilégié pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs. Comme indiqué dans le tableau 18

Tableau 18 : La liste des oiseaux au niveau de Garaet El Tarf

Nom en français de l'espèce	Ordre	Famille	Nom scientifique d'espèces
Tadorne de belon	Anseriformes	Anatidés	Tadorna
Tadorne casarce			ferruginea
Canard colvert			platyrhchos
Canard siffleur			Penelope
Sarcelle d'hiver			Crecca
Flamant rose	Phoenicoptérimformes	Phoenicopterus	Roseus
Grue cendrée	Gruiformes	Gruidés	Grus
Vanneau huppé	Charadriiformes	Charadriidés	Vanellus
Grand gravelot		Charadriidés	Hiaticula
Avocette élégante		Récurvirodtridés	avosette
Bécasseau minute		scolopacidés	minuta
Goéland leucophé		Laridés	michahellis
Guiffette noire			niger
Ganga unibande	pterocliformes	pteroclidés	orientalis
Sarcelle marbée	anseriformes	anatidés	angustirostris

### 3.2.4 Les invertébrés

Pour les invertébrés on peut trouver (*Artemia salina*, *Daphia* sp).

## 4. le milieu humain

### 4.1 Agriculture

Les principales spéculations des périmètres irrigués au niveau du bassin de Gareat El Tarf, sont les céréales, fourrage et culture maraîchères. Le mode d'irrigation est soit gravitaire ou par aspersion soit goûte à goûte comme il est le cas dans le périmètre de Remila.(Dali 2009).

### 4.2 Tourisme

Le bassin de Gareat El Tarf dispose d'un potentiel touristique naturel important et variés, une chaîne géologique exceptionnelle au Sud-est, des montagnes auréssiennes, les forêts de cèdres considérées comme les plus belles du bassin méditerranéen. (Dali2009).

## 5. Matériel et méthode utilisé pour l'étude bioécologique du peuplement avien

### 5.1 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, nombre moyen d'espèces présent dans les échantillons d'un peuplement étudié (Ramad 2008).

### 4.2 Richesse total

Selon (Blondel, 1975) la richesse totale S est le nombre total des espèces contactés au moins une fois au terme des N relevés dans un échantillon. Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (1985). Ici elle correspond au nombre des espèces présentes dans la région d'étude. Nombre total S d'espèces présentes dans un biotope. Il s'oppose à la richesse moyenne qui est le nombre moyen d'espèces S présent par échantillon (Ramad 2008).

### 4.3 Richesse moyenne

La richesse moyenne (Sm) est le rapport entre le nombre total d'individus Qi pour chacune des espèces et le nombre total des relevés (Blondel, 1975.Ramade, 1984).

$$sm = \frac{\sum ni}{N}$$

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

N : Nombre total de relevés.

### 4.4 Fréquences

La notion de fréquence permet aisément de distinguer les espèces caractéristiques d'un milieu de faible abondance, mais de fréquence significative de la présence irrégulière de

certaines espèces(I) La fréquence(F) d'une espèce (I) est exprimée en pourcentage est égale à (laassami kh 2021).

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

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 abondant ou constante. (Rebouh, merdaci 2017).

# *Chapitre III : Résultats et discussion*



1 1. La richesse spécifique totale et systématique des oiseaux d'eau

Résultats

Tableau 19: liste systématique des oiseaux aviaires inventoriés à Garaet El Taref

Nom en français de l'espèce	Ordre	Famille	Nom scientifique d'espèces
Tadorne de belon	Anseriformes	Anatidés	tadorna
Tadorne casarce			ferruginea
Canard colvert			platyrhncos
Canard siffleur			penelope
Sarcelle d'hiver			crecca
Flamant rose	Phoenicoptérimorphes	Phoenicopterus	roseus
Grue cendrée	Gruiformes	Gruidés	grus
Vanneau huppé		Charadriidés	vanellus
Grand gravelot	Charadriiformes	Charadriidés	Hiaticula
Avocett eélégante		recurvirostridés	avosette
Bécasseau minute		scolopacidés	minuta
Goéland leucophée		Laridés	michahellis
Guiffette noire			niger
Ganga unibande	pterocliformes	pteroclidés	orientalis
Sarcelle marbrée	anseriformes	anatidés	angustirostris

Tableau20: les familles des oiseaux d'eau classés à Garaet El Taref

Les différentes familles des espèces	nombre d'espèces
Anatidés	6
Phoenicoterus	1
Gruidés	1
charadriidés	2
recurvirostridés	1
scolopacidés	1
La ridés	2
Percidés	1

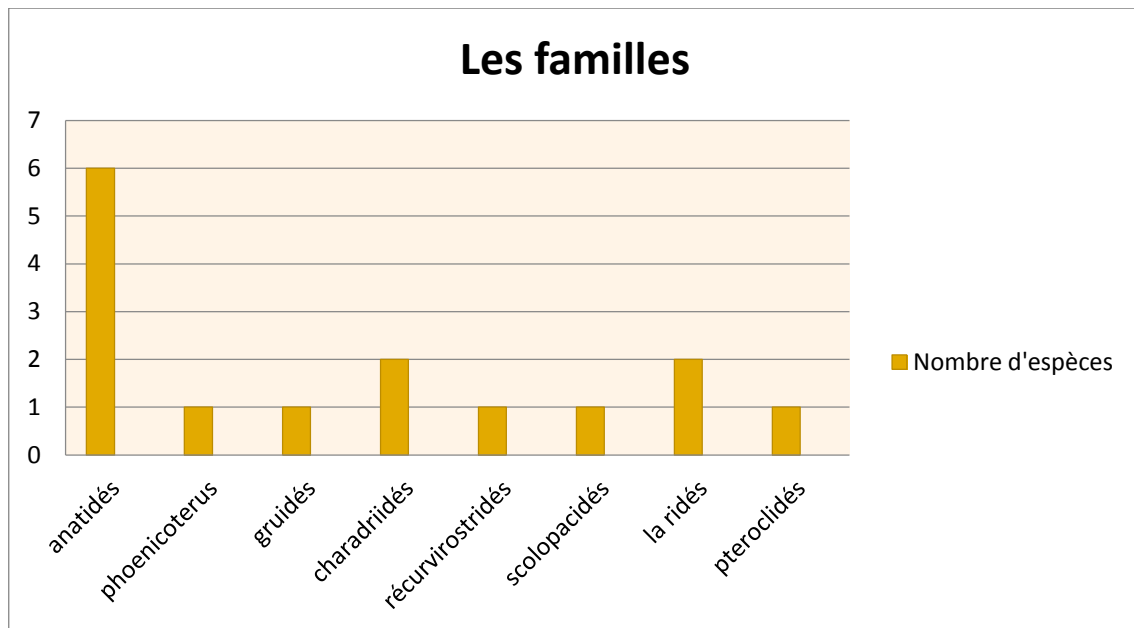


Figure17: Classement des familles des oiseaux recensés à Garaet ELTaref

#### Discussion

Les données utilisées dans ce propos, sont issues des comptages internationaux des oiseaux d'eau hivernants coordonnés par « Wetlands international », réalisé par la direction générale des forêts (DGF), qui se déroulent chaque année du 15 au 21 janvier. Nous avons également consulté les résultats documentés de différentes recherches sur l'avifaune aquatique de la région publiée dans différentes revues scientifiques spécialisés. Durant la période (2012-2023) de recensement, 15 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 8 familles ont fréquenté notre zone humide. phoenicoterus figurent avec 1 espèces, les Anatidés avec 6 espèces, gruidés avec 1 espèces. Charadriidés 2 espèces, récurvirostridés 1 espèces, scolopacidés 1 espèces, La ridés 2 espèces, La ridés 1 espèces (figure 17).

#### Conclusion

La variabilité interannuelle des populations d'oiseaux est souvent d'une grande importance car elle était auparavant associée aux critères de précipitations hydrologiques (profondeur) des zones humides.

#### 1.1 Richesse spécifique

La richesse spécifique est le nombre des espèces présentes pendant une période précise.

Tableau21: Nombre de relevés effectués (2012-2023)

année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
N°relevée												
Tadorne de belon	8000	136	14000	800	30000	300	/	200	7400	2200	602	44
Tadorne casarce	/	/	80	/	/	/	/	/	/	/	12	/
Canard colvert	/	24	70	/	1400	450	/	300	76	150	944	45
canard siffleur	/	/	380	/	7000	/	/	/	/	/	1	/
Flamant rose	/	/	98000	22	45000	/	/	10	240	1	160	/
Grue cendrée	/	/	103	/	4	6	/	/	/	/	70	/
Vanneau huppé	/	/	4	/	/	/	/	/	7	/	/	/
Grand gravelot	/	/	22	/	/	/	/	/	98	/	220	/
Avocette élégante	/	/	38	/	44	/	/	/	74	/	220	/
Bécasseau minite	/	/	4	/	8000	/	/	/	521	650	680	35
Goéland leucophée	/	/	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Guiflette noire	/	/	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ganga unibande	/	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sarcelle marbée	/	/	14	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Richesse moyenne	8000	59,3	8071,8	411	13064	252	/	170	1202,28	1087,75	313,2	31,2

### 1.2 Richesse Totale

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces rencontrées dans la région d'étude. Dans notre site d'étude la richesse totale est de 15 espèces sur un territoire très restreint, se chiffre est eloquant,traduisant une richesse avienne, sachant que la biodiversité avifaunistique algérienne n'excède pas les 400 espèces d'oiseaux.

### 1.3 Richesse moyenne

La richesse moyenne (Sm) d'une station est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevés, cette richesse est égale au nombre total de contacts sur le nombre de relevés effectués.

$$Sm = \frac{\sum ni}{N}$$

Tandis que :

ni : nombre total des espèces contactés.

N : nombre total des relevés.

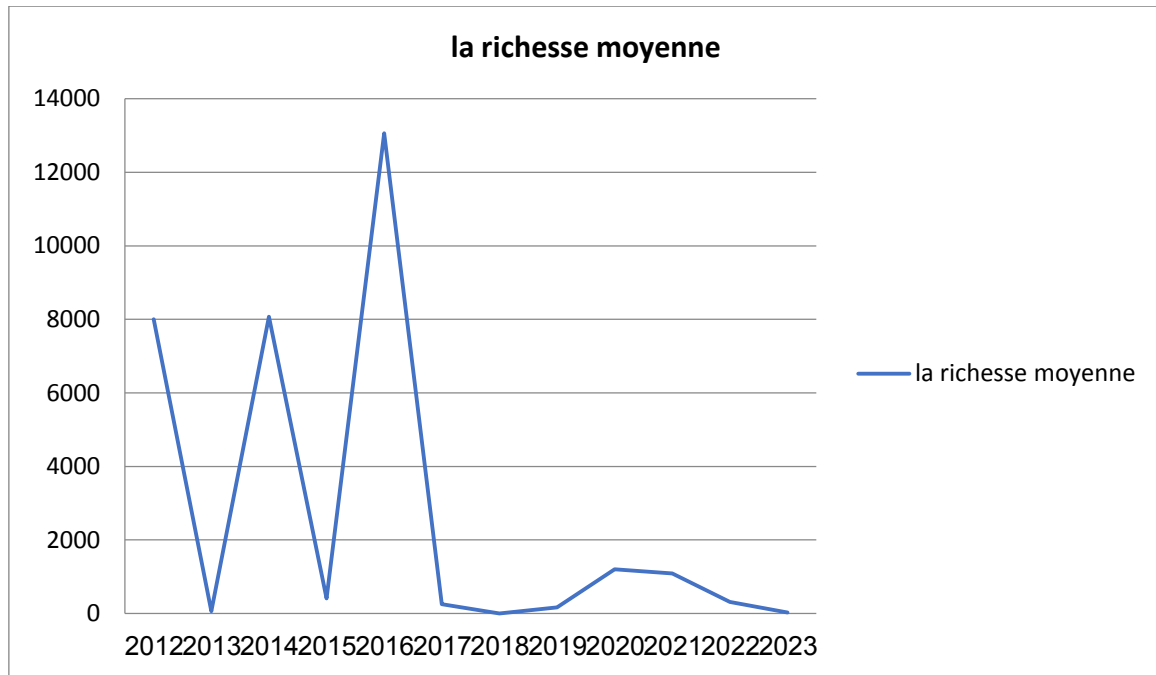


Figure18: Richesse moyenne de l’avifaune de Garaet El Taref

**Discussion:**

Dans le Garaet El Taref, la richesse moyenne a pris une courbe ascendante les premières années, puis il a commence à s'effondrer.

**En 2012:**

N=1                      ni=8000  
 Donc:  $Sm=8000/1$                        $Sm=8000$

**En2013:**

N= 3                      ni= 178  
 Donc:  $Sm=178/3$                        $Sm= 59.3$

**En 2014:**

N=14                      ni=113005  
 Donc:  $Sm=113005/14$                        $Sm=8071.78$

**En2015:**

N= 2                      ni=82  
 Donc:  $Sm=822/2$                        $Sm=411$

**En2016:**

N=7                      ni=91448  
 Donc:  $Sm=91448/7$                        $Sm=13064$

**En2017:**

N=3                      ni=756  
Donc:  $Sm=756/3$                        $Sm=252$

**En 2018:**

N=/                      ni=/  
Sm= /                      Sm= /

**En 2019:**

N=3                      ni=510  
Donc:  $Sm=510/3$                        $Sm=170$

**En2020:**

N=7                      ni=8416  
Donc:  $Sm=8416/7$                        $Sm= 1202.28$

**En2021:**

N=4                      ni=4351  
Donc:  $Sm=4351/4$                        $Sm=1087.75$

**En2022:**

N=9                      ni=2819  
Donc:  $Sm=2819/9$                        $Sm=313.2$

**En2023:**

N=4                      ni=125  
Donc:  $Sm=125/4$                        $Sm=31.25$

**2. Structure et évolution du peuplement d'oiseaux****2.1 Evolution des effectifs d'oiseaux de2012 à 2023****Résultats**

Les données pris de la direction générale des forêts(DGF) nous permettent de dresser le tableau ci-dessous pour montrer l'évolutions des effectifs d'oiseau d'eau au Garaet El Taref au cours de la période allant de 2012-2023.

Tableau22: Effectifs des oiseaux d'eau récentes au Garaet El Taref

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nom d'espèces												
Tadorne de belon	8000	136	14000	800	30000	300	/	200	7400	2200	602	44
Tadorne casarce	/	/	80	/	/	/	/	/	/	/	12	/
Canard colvert	/	24	70	/	1400	450	/	300	76	150	944	45
canard siffleur	/	/	380	/	7000	/	/	/	/	/	1	/
Sarcelle d'hiver	/	/	280	/	/	/	/	/	/	/	/	1
Flamant rose	/	/	98000	22	45000	/	/	10	240	1	160	/
Grue cendrée	/	/	103	/	4	6	/	/	/	/	70	/
Vanneau huppé	/	/	4	/	/	/	/	/	7	/	/	/
Grand gravelot	/	/	22	/	/	/	/	/	98	/	220	/
Avocette élégante	/	/	38	/	44	/	/	/	74	/	220	/
Bécasseau minite	/	/	4	/	8000	/	/	/	521	650	680	35
Goéland leucopnée	/	/	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Guiflette noire	/	/	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ganga unibande	/	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sarcelle marbée	/	/	14	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Discussion**

Selon le tableau des Effectifs des oiseaux d'eau de Garaet el taref , on constate que les espèces tadorne de bilon,tadorne casarce, canard colvert, canard siffleur,flamant rose .diminuent au fil du temps par apport aux années (2014-2016) et(2022-2023),contrairement à ces aspèces Grue cendrée, Vanneau huppé, Grand gravelot, Avocette élégante, Bécasseau minite.

Quant aux autres espèces, elle était quasi inexistante les premières années jusqu'à sa disparition.

**Conclusion**

Dans notre site d'étude a une grande diversité avienne représenté pendant les années 2012 à 2023.

**2.2 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 (Zaime et Gautier, 1989). Elle est représentée par la formule suivante :

$$AR\% = n/N \times 100$$

n:nombre total des individus d'une espèce i prise en considération.

N: nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

N=230430

Tableau23: Abondance relative d'espèces 2012-2023

année	N	AR
2012	8000	3.47
2013	178	0.77
2014	113005	49.04
2015	822	0.36
2016	91448	39.68
2017	756	0.33
2018	/	/
2019	510	0.22
2020	8416	3.65
2021	4351	1.90
2022	2819	1.22
2023	125	0.054

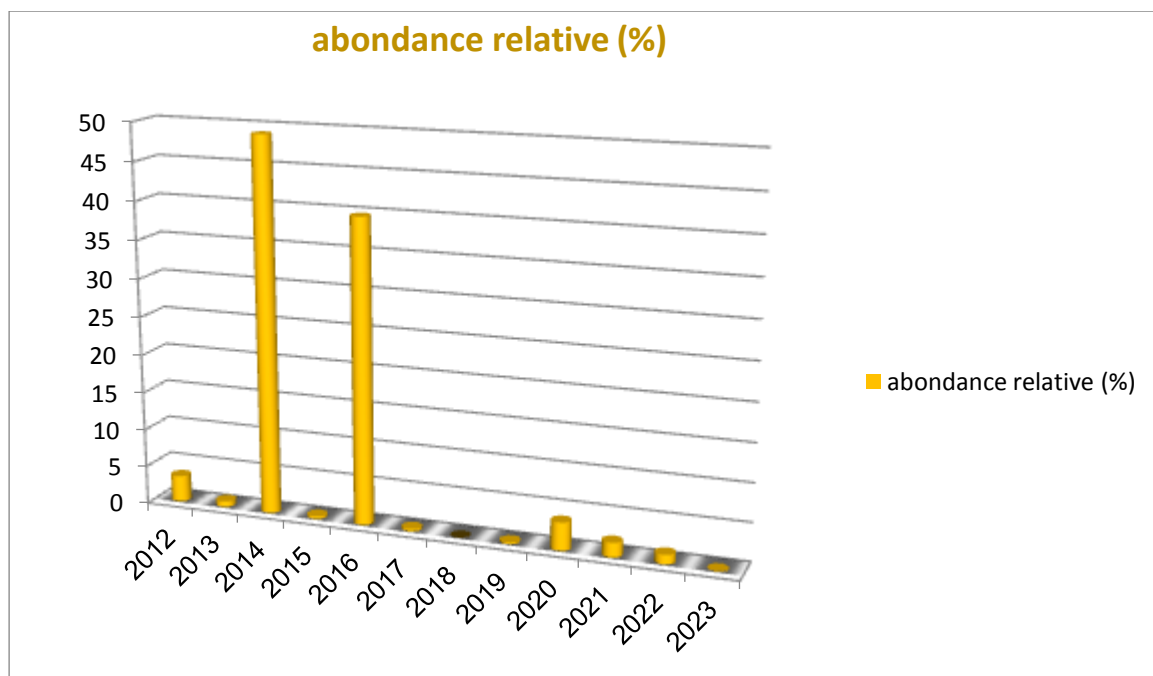


Figure19: Présentation de l'Abondance relative des espèces en 2012-2023

**Discussion:**

La figure représente l'abondance relative des toutes espèces présentes dans notre site d'étude pendant les années (2012-2023), en remarque l'année où il y a la plus grande abondance relative est 2014 avec un pourcentage de (49,04) suivi de 2016 avec un pourcentage de (39,68).

### 2.3 Indice de diversité

L'étude de diversité des peuplements Arthropodiens des trois stations fait appel au calcul de l'indice de diversité de SHANON- WIENER et de l'équitabilité.

#### 2.3.1 indice de diversité de shanon (H')

L'indice de diversité de SHANON-WIENER (H'), est la quantité d'information apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces, (Dajoz 1975), la diversité est la fonction de la probabilité  $P_i$  de présence de chaque espèce  $i$  par rapport au nombre total d'individus.

IL se calcule par la formule suivante:

$$H' = - \sum (p_i) \cdot \log_2(p_i)$$

$$H' = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot \log_2 \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Où :

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

$n_i$  = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon.

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

#### 2.3.2 L'Equitabilité

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité, (RAMADE, 1984).

Selon DAJOZ(1995), c'est la distribution du nombre d'individus par espèces. Elle est le rapport entre la diversité maximale (Hmax), elle s'exprime comme suite :

S: Est le nombre d'espèces formant le peuplement.

Tableau24: présentation d'Indice de Shannon et d'indice d'Equitabilité des SP pendant les années (2012-2023)

Nom d'SP	pi	Log2pi	H' $=(-0.997) * (\text{Log}2(\text{pi}))$	E=H'/Hmax
Tadorne de belon	0.19	-0.72	0.71	0.41
Tadorne casarce	0.035	-1.45	1.44	0.82
Canard colvert	0.16	-0.79	0.78	0.45
canard siffleur	0.052	-1.28	1.27	0.73
Sarcelle d'hiver	0.035	-1.45	1.44	0.82
Flamant rose	0.12	-0.92	0.91	0.52
Grue cendrée	0.07	-1.15	1.14	0.65
Vanneau huppé	0.035	-1.45	1.44	0.82
Grand gravelot	0.052	-1.28	1.27	0.73
Avocette élégante	0.07	-0.15	1.14	0.65
Bécasseau minite	0.11	-0.95	0.94	0.54
Goéland leucophée	0.017	-1.76	1.75	1
Guiflette noire	0.017	-1.76	1.75	1
Ganga unibande	0.017	-1.76	1.75	1
Sarcelle marbée	0.017	-1.76	1.75	1
total	0.997	/	Hmax=1.75	/

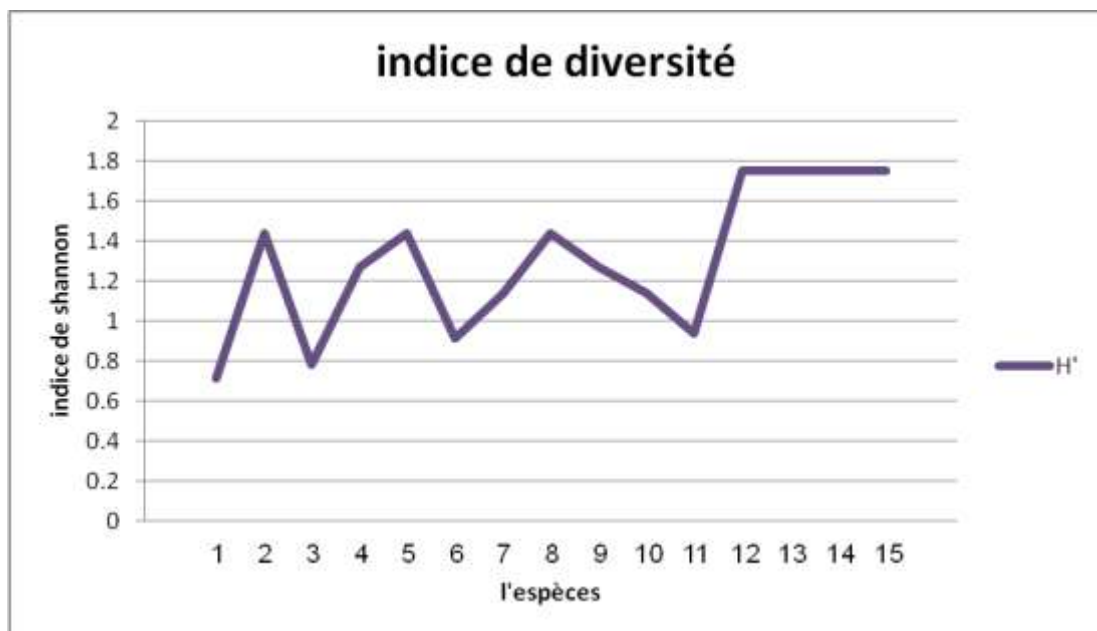


Figure20: Evolution de l'indice de Shannon (2012-2023).

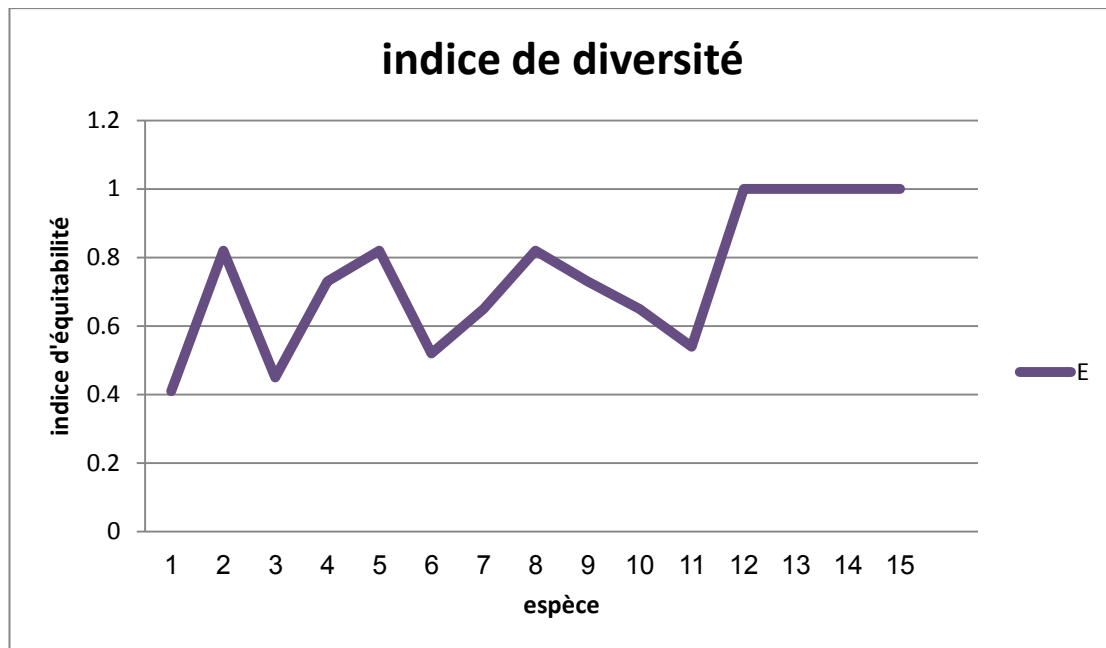


Figure21: Evolution de l'indice l'Equitabilité (2012-2023)

### Discussion

Le calcul des deux indices traduit la structure du peuplement aviaire de notre site d'étude.

#### Indice de Shannon:

L'étude a prouvé que la diversité des oiseaux varie au cours des années (2012-2023), ce qui nous donne selon notre étude et nos calculs que la diversité maximale a été observée chez les 4 dernières espèces par l'indice de Shannon.

#### Indice d'Equitabilité:

Cet indice qui nous indique une présence ou non d'un équilibre entre les effectifs des différentes espèces sur notre site d'étude.

Selon les données et les informations requises et après avoir calculé on a constaté les années (2012-2023), l'indice  $E=0.41$  traduit la dominance d'un faible nombre de l'espèce tadorne de billon avec un nombre d'individus de 63682.

L'indice affiche  $E=1$  ce qui traduit la dominance d'une élevée de espèces dernières de avec un chiffre de individus 42

### 2.4 La fréquence

La notion de fréquence permet aisément de distinguer les espèces caractéristiques d'un milieu de faible abondance, mais de fréquence significative de la présence irrégulière de

certaines espèces(I). La fréquence(F) d'une espèce (I) est exprimée en pourcentage est égale à:

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

Tableau25:fréquence d'espèces en (2012-2023)

Nom d'espèces	ni	Fréquence(%)	classe	résultat
Tadorne de belon	63682	27.63	ClasseI	Rare ou accidentelle
Tadorne casarce	92	0.03	Classe I	Très rare
Canard colvert	4809	2.08		
canard siffleur	7381	3.20		
Sarcelle d'hiver	281	0.12		
Flamant rose	143433	62.24	ClasseIV	Abondante.
Grue cendrée	183	0.08	Classe I	Très rare
Vanneau huppé	11	0.004		
Grand gravelot	340	0.15		
Avocette élégante	286	0.12		
Bécasseau minite	9890	4.29		
Goéland leucophée	6	0.003		
Guiflette noire	4	0.002		
Ganga unibande	18	0.008		
Sarcelle marbée	14	0.006		

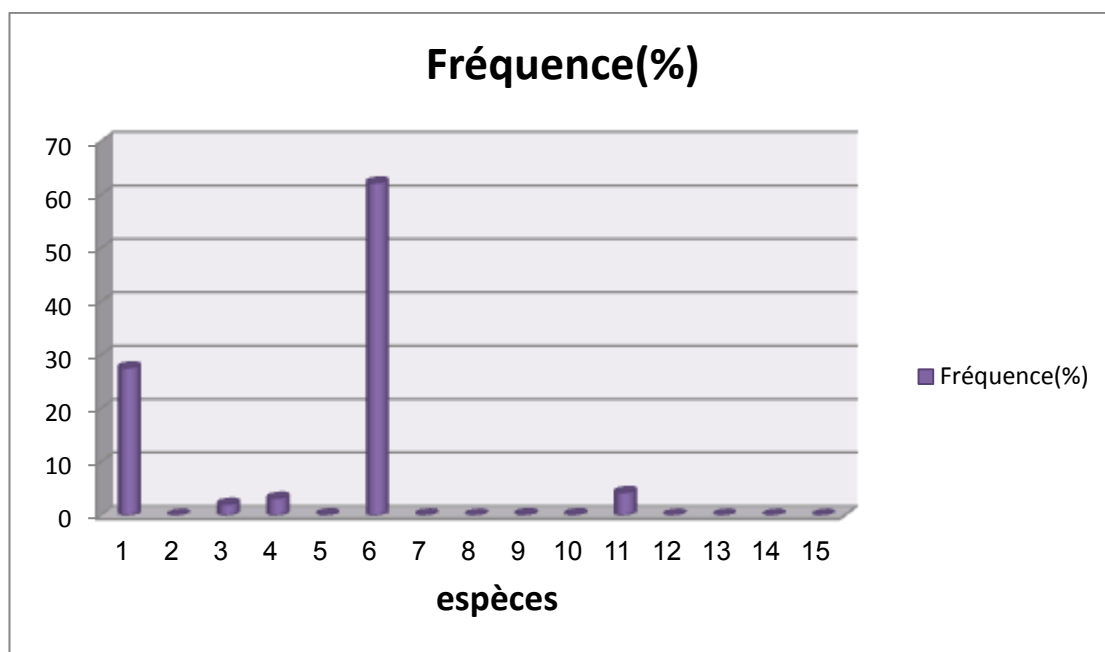


Figure22: Fréquence moyenne de l'avifaune de Gareat El Taref

Discussion

Le diagramme suivant présent la variation des fréquences de chaque espèce présente dans gareat el taref pendant les années (2012-2023).

L'espèce Tadorne de belon est rare ou occidentale les espèces Flamant rose abondante, et autre espèces est très rare.

3. La phénologie, l'origine biogéographique et le régime alimentaire des oiseaux de Garaet El Taref.

**Tableau 26: Classification systématique et Répartition des espèces aviaires observées par catégories phrénologique, faunique et trophique de Garaet El Taref (2012-2023)**

Statut phrénologique	symboles	Catégories trophique	symboles	Catégories faunique	symboles
Nicheur	N	Polyphagia	Pp	Paléarctique	P
Sédentaire	S	Consomme des invertébrés	Inv	Cosmopolite	C
Hivernant	H	Végétarien	V	Méditerranéen	M
Migrateur	M	Carnivore	C	Ancien monde	AM
Nicheur possible	NP	/	/	Indo Afrique	IA
Visiteur occasionnel	VO	/	/	Holarctique	H
Estivant rare	ER	/	/	/	/
Migrateur de Passage	MP	/	/	/	/
Migrateur hivernant	MH	/	/	/	/
Migrateur de passage hivernant	MPH	/	/	/	/

**Tableau 27: Signification des abréviations utilisées dans le tableau précédent**

Nom de l'espèce	Ordre	Famille	Catégories faunique	Statut phrénologique	Catégories trophique
Tadorne de belon	Anseriformes	Anatidés	P	NP	Pp
Tadorne casarce			P	MH	Pp
Canard colvert			H	N	Pp
Canard siffleur			P	H	V
Sarcelle d'hiver			H	MH	PP
Flamant rose	Phoenicoptéiformes	Phoenicopterus	M	NP	Pp
Grue cendrée	Gruiformes	Gruidés	P	MPH	Pp
Vanneau huppé		Charadriidés	P	MPH	Pp
Grand gravelot	Charadriiformes	Charadriidés	P	MH	Inv
Avocette élégante		Récurvirostridés	M	M	C
Bécasseau minute		Scolopacidés	P	MH	Pp

Goéland leucophée		Laridés	M	VO	Pp
Guiffette noire			C	MP	Pp
Ganga unibande	Pterocliiformes	pteroclidés	C	M	V
Sarcelle marbrée	Ansériformes	anatidés	C	ER	V

4. la phénologie

4.1 définition

De nombreux événements naturels sont causés, au moins en partie, par le temps et le climat. La phénologie étudie les cycles biologiques et leurs liens avec les conditions climatiques. Les déplacements des oiseaux migrateurs, l'éclosion des insectes et le frai des saumons sont exemples d'événements phénologiques. Ces événements se produisent chaque année à la même époque, mais leur date exacte varie d'année en année. C'est un exemple de variation annuelle (Globe 2005).

Résultat

Table 28 : Catégories phénologique des oiseaux d'eau recensés à Garaet El Taref

Statut phénologique	symboles	Nombre d'espèces
Nicheur	N	1
Sédentaire	S	0
Hivernant	H	1
Migrateur	M	2
Nicheur possible	NP	2
Visiteur occasionnel	VO	1
Estivant rare	ER	1
Migrateur de passage	MP	1
Migrateur hivernant	MH	4
Migrateur de passage hivernant	MPH	2

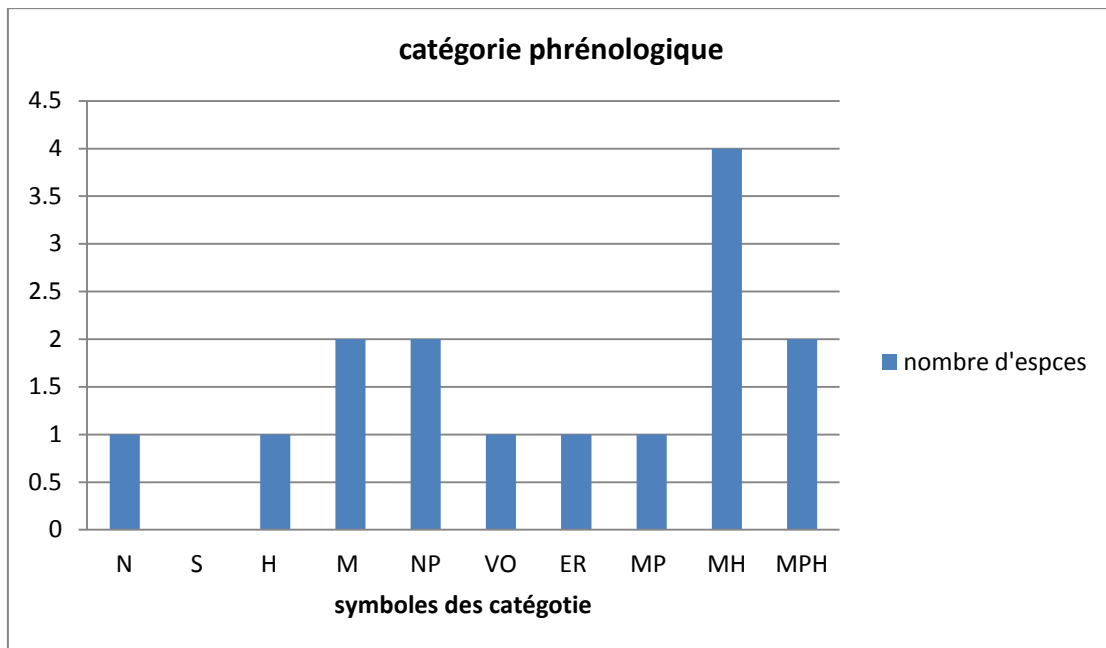


Figure23: Effectif des oiseaux recensés à Gareat El Taref

**Discussion**

D’après la figure les effectifs des oiseaux on trouve les espèces migrateur hivernant sont les plus fréquent, en deuxième ils viennent: migrateurs nicheur possible, migrateur de passage hivernant; en troisième ils viennent: VO, N, ER, MP. On remarque l’absence des espèces sédentaires.

**5. L’origine biogéographique**

**Résultat**

Table 29: catégories fauniques des oiseaux d’eau recensés à Garaet El Taref

Catégories faunique	symboles	Nombre d'espèces
Paléarctique	P	7
Cosmopolite	C	3
Méditerranéen	M	3
Ancien monde	AM	0
Indo Afrique	IA	0
Holarctique	H	2

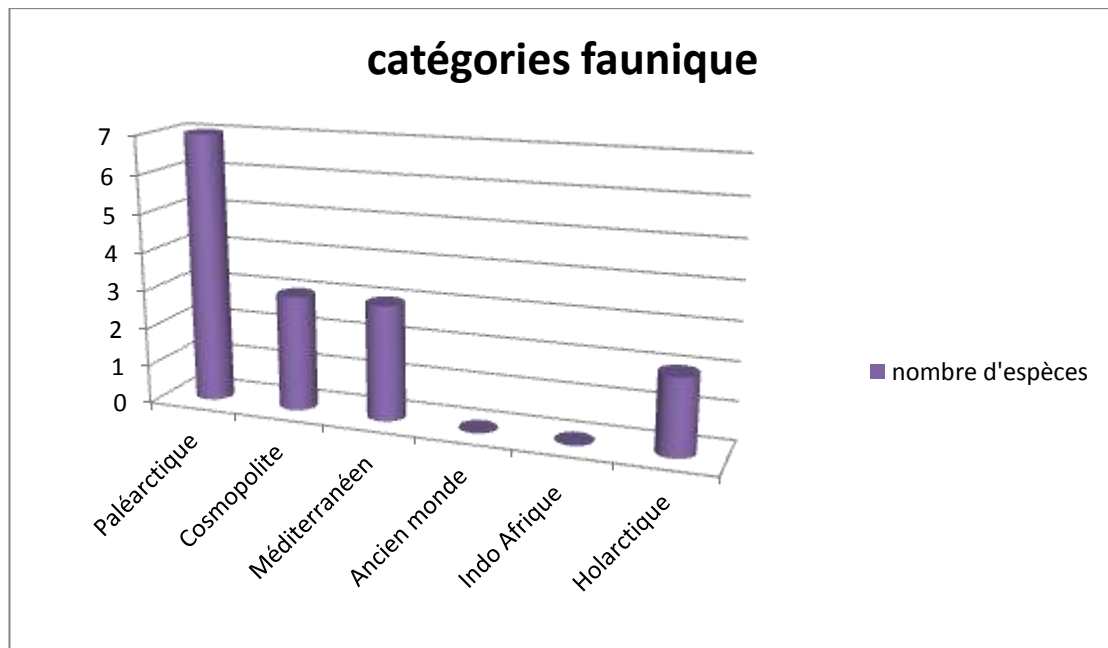


Figure24: catégories fauniques des oiseaux d’eau recensés à Garaet El Taref

**Discussion**

Parmi les catégories fauniques l’origine la plus représentée est le Paléarctique dans notre site d’étude, les catégories les moins représentatives sont cosmopolite, méditerranéen, holarctique, on remarque l’absence des catégories ancien monde, indo Afrique.

**6. Le régime alimentaire**

Le régime alimentaire est le premier critère déterminant de la nature phréologique de l’oiseau (Blondel.J 1979).

Tableau 30: Catégories trophiques des oiseaux d’eau recensés à Garaet El Taref

Catégories trophique	symboles	Nombre d'espèces
Polyphagia	Pp	10
Consomme des invertébrés	Inv	1
Végétarien	V	3
Carnivore	C	1

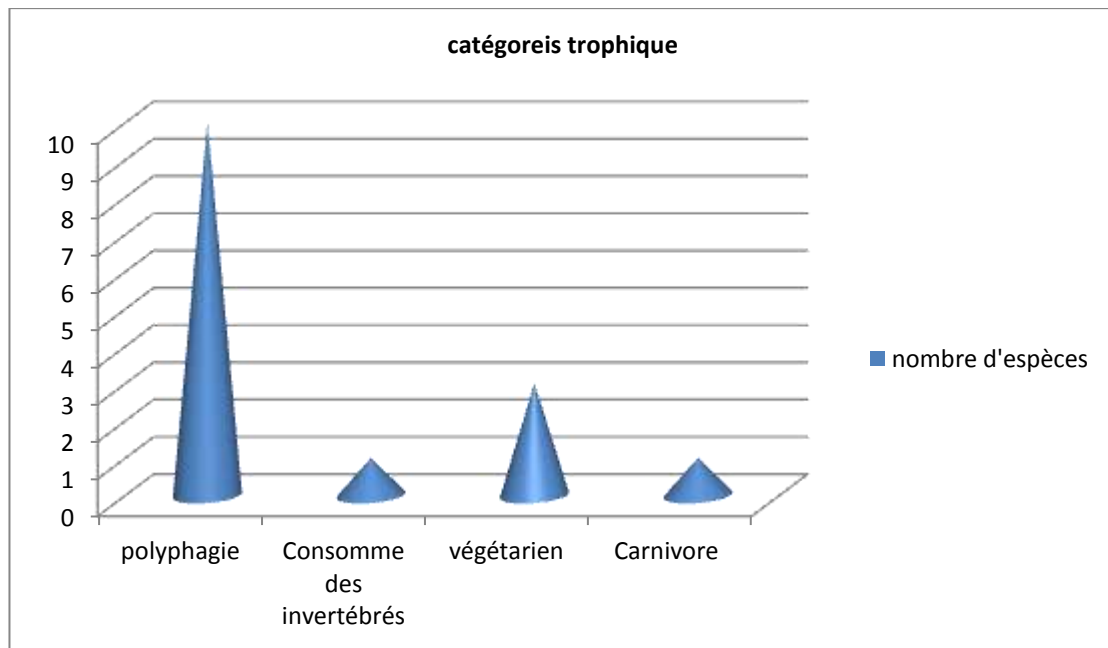


Figure25:catégories trophique des oiseaux d'eau recensés à Gareat El Taref

**Discussion**

En discoure du régime alimentaire, la plupart des oiseaux sont des Polyphagie et la deuxième végétarien et en dernière position les Invertébrés, carnivore.

**CHAPITRE VII:  
PERSPECTIVES  
D'AVENIR**

**Perspective d'avenir**

Les zones humides sont des zones de terre saturée en eau, soit en permanence, soit pendant une partie de l'année. Elles sont caractérisées par leur dynamisme et leur diversité biologique. Les zones humides sont des habitats essentiels pour de nombreuses espèces animales et végétales, et elles fournissent des services éco systémiques vitaux tels que la purification de l'eau, l'atténuation des inondations et la régulation du climat. Cependant, les zones humides sont souvent menacées par des activités humaines telles que le drainage, l'urbanisation, l'agriculture intensive et les changements climatiques.

Les zones humides en Algérie sont importantes pour la biodiversité, l'écologie et la qualité de vie des populations locales. Voici quelques solutions pour préserver ces zones :

1. Sensibiliser le public : Les campagnes de sensibilisation peuvent aider à sensibiliser le public sur l'importance des zones humides, les menaces qui pèsent sur elles et leur rôle dans la conservation de l'environnement.
2. Renforcer la législation : La législation relative à la protection des zones humides devrait être renforcée et appliquée de manière effective. Les sanctions contre les atteintes à ces zones doivent être renforcées.
3. Planifier l'aménagement du territoire : Les zones humides doivent être prises en compte dans la planification de l'aménagement du territoire pour éviter leur destruction.
4. Encourager les pratiques agricoles durables : Les activités agricoles peuvent avoir un impact négatif sur les zones humides. Il est important de promouvoir des pratiques agricoles durables qui prennent en compte les spécificités environnementales de ces zones.
5. Impliquer les populations locales : Les populations locales doivent être impliquées dans la gestion et la préservation des zones humides. Les initiatives de participation communautaire peuvent aider à améliorer la conservation de ces zones.

A travers l'étude de la diversité biologique dans Gareat El Tarf qui est une éco-zone à grande biodiversité, il faut donc la préserver, et parmi les recommandations qu'elle propose :

1. Protection de l'habitat : La conservation de l'habitat est cruciale pour la préservation des oiseaux. Il est important de protéger les zones humides du développement humain et de la pollution.
2. Surveillance et contrôle des nuisances : Les oiseaux sont souvent victimes de braconnage et de prédation. Il est important de surveiller les zones humides et d'appliquer des mesures pour réduire les nuisances humaines.

3. Sensibilisation et éducation : Les programmes de sensibilisation peuvent aider à promouvoir la conservation des oiseaux auprès du grand public, des décideurs et des organisations locales.

4. Restauration des zones humides : La restauration des zones humides dégradées peut aider à améliorer la qualité de l'habitat des oiseaux et à augmenter leur nombre. Les pratiques agricoles durables et la gestion des eaux peuvent également améliorer la qualité de l'habitat.

5. Surveillance continue : La surveillance continue des populations d'oiseaux et de leur habitat est cruciale pour évaluer l'efficacité des mesures de conservation et apporter les ajustements nécessaires pour améliorer leur conservation.

La protection des zones humides nécessite une approche complémentaire et intégrée dans le cadre d'une gestion adaptative et de solutions durables qui comprend la connaissance, la sensibilisation du public, l'inclusivité, la collaboration, les solutions fondées sur la nature, le développement durable et la gestion intégrée des ressources en eau.

# *Conclusion*

## ***Conclusion***

---

### **Conclusion**

Le statut de zone humide d'importance internationale attribué au secteur d'étude est dû essentiellement à sa richesse ornithologique. Les oiseaux d'eau ont fait prendre conscience des fonctions, et de la valeur des zones humides.

L'avifaune aquatique est un indicateur de l'état des écosystèmes humides. Un descripteur du bon fonctionnement des zones humides. Dans notre propos nous nous sommes concentrés sur différents paramètres et indices qui peuvent nous renseigner sur la diversité aviaire qui en réalité reflète la qualité écologique de notre site d'étude.

De notre étude il en ressort que le peuplement d'oiseaux est composé de nombreuses espèces ayant des exigences variées renseigne sur la diversité des habitats de notre région d'étude. Notre site est fréquenté par beaucoup d'espèces ce qui traduit un bon état écologique. De plus les oiseaux d'eau sont de bons descripteurs de l'organisation spatiale des habitats (dimension de zone humide, niveau d'eau, structure végétale, ...), leur fréquentation du site d'étude durant toutes ces années nous confirme la bonne qualité écologique de Gareat El Tarf.

Toutefois, cet écosystème humide à valeur patrimoniale, par les conventions internationales (RAMSAR, ZICO), et en sa totalité par la législation nationale est menacé, car altéré par plusieurs facteurs délétères. Les dommages sont partout visibles : dérangement, empiéter, braconnage,... conduisent au changement des quantités d'habitats naturels, qualité de l'eau, perturbation de la sauvagine. Si on ne fait rien la résilience des écosystèmes devient plus faible par conséquent, la conservation est compromise. Enfin, la superficie de notre zone humide sera fortement réduite et on perdra une bonne partie de sa biodiversité.

Nous recommandons une gestion raisonnée qui soit écologiquement durable, socialement acceptable et économiquement rentable. Il faut sensibiliser tous les riverains et les faire participer à tout projet visant leur conservation.

*Références*

*Bibliographiques*

### 2 Références bibliographique

#### (A)

Article 211-1- du code de l'environnement

**Allik et Boumaaza.** (2020). Inventaire et l'avifaune de la zone humide de Timerganine ( Oum El Bouaghi : Nord Est algérien).

#### (B)

**Barnaud, G. (1991).** caractérisé les zones humides par la présence permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol d'eau disponible douce, saumâtre ou salée.

**Benazzouz.MT.** (1986). recherche géomorphologique dans les hautes plaines:sabkhet el taref.

**Blonde, J.** (1975). analyses des peuplements d'oiseaux d'eau ,en 1995 biogéographie: Approcheécologique et évolutive.

**Boujlida.** (2016). mpact de l'hydromorphie du sol sur le repartition de la vegetation de la daya de Toudjine dans la wlaya d'elbayadh.

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

**Boumezbour.** (2005). Fish descriptive sur les zones (DGF2055).

**Bouras, N.** (2019). Ecologie des oiseaux d'eau des zones humides de la région d'Oum el bouaghi .Les cartes des situation les zones humides .

**Bouras, N.** (2019). Ecologie des oiseaux d'eau des zones humides de la région d'Oum el Bouaghi.

#### (C)

**CHEKCHAKI, S.** (2012). Caractérisation morpho-analytique des sols des aulnaies glutineuses du complexe lacustre (Parc National d'El Kala). Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.

**Cherfi A, N.** (2013). Synthèse bibliographiques sur les valeurs écologiques des zones humides de la wilaya d'Oum El Bouaghi.

#### (D)

**Dajoz, R.** (1975). le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème,le diagramme ombrothermique.

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

**Dali.** (2009). Ressource et Gestion integree des eaux du bassin de gareat el taref (wilaya- kenchela).

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

**DGF.** (2004,2005). Atlas IV des zones humides algériennes d'importance internationale.

#### (E)

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

#### (F)

**Fustec E., L. J.** (2000). Fonctions et valeurs des zones humides, Dunod, Paris, 426 p.

### (G)

**Guedjmiss, A. E.** (2006). contribution à l'étude bacteriologique des eaux du chott Tinsilt à Oum El Bouaghi. Centre Universitaire d'Oum El-Bouaghi.

### (H)

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

**Houha.** (2019). Article, hydrochemical characterization of Garaet el teref plain ground water north east in algeria. .

**Houhamdi, M.** (2012). Biomonitoring et dynamique de l'avifaune aquatique dans les chotts et les sebkhas des hautes plaines de l'Est algérien - BDAA-HPEA . Garaet El Tarf et Garaet Boucif ou Ougla touila et Sabkhet Djendli (wilaya d'Oum El -Bouaghi). Université 8 Mai 1945 de Gu.

### (J)

**Jacobs P et Ochando, B.** (1970). Répartition et importance numérique des anatidés hivernant en Algérie, le GERFAUT, 69 :239-251.

### (k)

**Kaabeche M., G. R.** (1993). Observations phytosociologiques sur le Tell et Les Hautes Plaines de Sétif (Algérie). Documents Phytosociologiques. N.S. XV, 117-125. Camerino.

### (M)

**Maazi, M.** (2009). Eco éthologie des Anatidés hivernant au niveau de Garaet Timerganine Wilaya d'Oum El Bouaghi. Thèse de Doctorat. Univ d'Annaba.

### (O)

**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.

### (R)

**Ramade.** (2003). Elément d'écologie, écologie fondamentale. 3<sup>ème</sup> éd, Dunod, Paris. 690p.

**Ramade, F.** (2008). Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, France. 1.

**Ramade, F.** (2009). Elément d'écologie : écologie fondamentale .4<sup>ème</sup> Edition, Dunod, Paris. 698p.

**Ramsar.** (2008). Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2006-2008.

**Ramsar.** (2013). Le Manuel de la Convention de Ramsar, Guide de la Convention sur les zones humides, 6<sup>e</sup> édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar. Gland, Suisse.

### (S)

**Saheb, M.** (2006). Nidification du flamant rose *Phoenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda* 74(2) : 368- 371p.

**Saifouni.** (2009). Principale catégorie d'habitat des zones humides en Algerie.

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

**Skinner, J.** (1995). Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Conservation des zones humides méditerranéennes, Medwet. Tour du Valat, Arles.

## ***Références Bibliographiques***

---

**Tomas, H. N.** (1995). Statut et inventaires des zones humides dans la région méditerranéenne. IWR Publication N 38, Information Press, Oxford, UK, 146p.

(Z)

**ZAAFOUR, M.** (2012). Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la région d'El-Tarf. Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.

**Zaïme, A. G.** (1989). Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. Rev. Ecol. Terre et Vie., (pp. 153-163).

### **Les livres**

**J.Skinner, N.Beaumond et J-Y.Pirot,** Manuel de formation à la gestion des zones humides tropicales, 254 p

### **Les site web**

<https://www.oiseaux.net/oiseaux/ganga.unibande.html>

<https://louernos-nature.fr/indices-de-diversite-ecologie-ecosystemes/>

[https://www.savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/17396/145298/file/fonctions\\_Zones\\_humides.pdf](https://www.savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/17396/145298/file/fonctions_Zones_humides.pdf)

### **Thèse/mémoire**

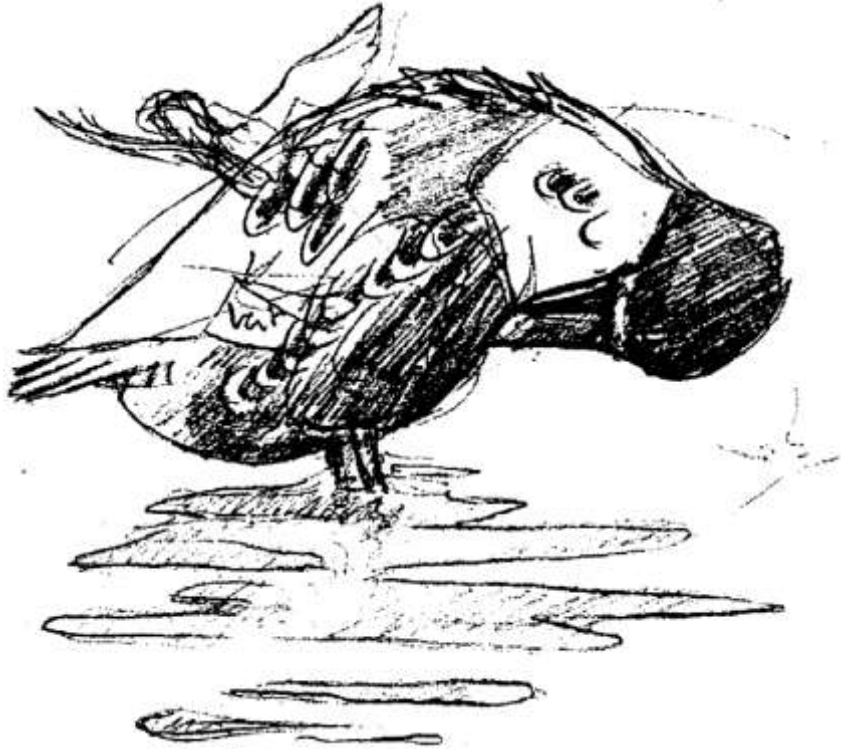
Bousid amani, Annab samia 2021: Evaluation temporelle de la qualité physico-chimique et biologique des zones humides d'Oum El Bouaghi/ université Larbi ben mhidi Oum El Bouaghi.

Rebouh Gamra, Merdaci Ghada 2017: Contribution à l'étude de l'état écologique du chott tinsilt Wilayaa d'Oum ElBouaghi et son avifaune.

Slama Meriem, Bakhouche Noussaiba 2021: Cartographie multicritère de la potentialité de recharge artificielle des nappes souterraines dans les régions semi arides par les outils de la télédétection et du SIG.

Laassami Khaoula, Bouazziz Amani 2021: Contribution à l'étude des caractéristique de l'avifaune de Gareat Timerganine (wilaya d'Oum El Bouaghi).

KAF Asma 2012: Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville d'Oum El-Bouaghi. Université Larbi Benm'hidi, Oum El-Bouaghi.



*Annexes*

Quelques photos des espèces d'oiseaux recensés à Gareat El Taref



*Bécasseau minute*



*Canard colvert*



*Canard siffleur*



*Flamant rose*



*Grue cendré*



*Sarcelle d'hiver*



*Tadorne cascara*



*Tadorne de belon*



*Vanneau huppé*

## RECENSEMENT INTERNATIONAL DES OISEAUX MIGRATEUR (2018)

ESPECES SITES	GARAET GUELLIF	GARAET EL TARF	GARAET ANNK DJEMEL	CHOTT TIMERGHANINE	CHOTT TINNSILT	SEBKHET EZZEMOUL	OGLA TOUIL A	GARAET EL MARGHSEL	LAC BOULHIL EET	TOTAL
Tadome de Belon	1010	15000	1600	---	1800	1400	70	500	---	21380
Canard Siffleur	---	---	---	60 3	7200	---	90	---	---	7920
Canard Colvert	---	---	---	---	---	---	---	---	200	200
Canard Souchet	---	---	---	60	200	---	---	---	250	510
Canard Pilet	---	---	---	50	02	---	---	---	50	102
Canard sp.	---	5000	---	---	---	---	---	---	---	5000
Flamant Rose	1400	4200	2650	---	25	118	---	---	45	8438
Grue Cendrée	---	---	---	---	---	---	---	450	---	450
Foulque Macroule	---	---	---	79 0	---	---	---	---	---	790
Fuligule Milouin	---	---	---	42 4	---	---	---	---	---	424
Echasse Blanche	---	01	16	---	---	156	---	---	---	173
Vanneaux Huppé	---	---	---	22	---	---	02	---	---	24
Héron Cendré	---	---	---	23	---	---	---	---	---	23
Héron Garde Bœuf	---	---	---	01	05	---	---	---	---	06
Chevalier Arlequin	---	---	---	10	---	---	---	---	---	10
Chevalier Aboyeur	---	---	---	04	---	---	---	---	---	04
Chevalier sp	07	---	---	---	---	---	---	---	---	07
Aigrette Garzette	=	---	---	04	---	---	---	---	=	04
Grèbe à Cou Noir	---	---	---	10	---	---	---	---	---	10
Grèbe Castagneux	---	---	---	08	---	---	---	---	---	08
Grèbe Huppé	---	---	---	28	---	---	---	---	---	28
Avocette	40	---	---	26	---	---	---	---	---	66
Courlis Cendré	---	15	---	---	---	---	---	---	---	15
Petit Gravelot	14	---	---	---	---	---	---	---	---	14
Bécasseaux	---	04	---	---	---	---	---	---	---	04
Mouette Rieuse	---	---	---	---	24	---	---	---	---	24
Barge à cou Noir	---	---	---	01	---	---	---	---	---	01
Busard de Roseaux	---	---	---	---	01	---	---	---	---	01
TOTAL	2471	24220	4266	2390	9257	1674	162	950	545	45636

Nombre d'espèces recensées : 28 - Nombre total d'oiseaux recensés : 45.636 – Nombre de sites prospectés

**RECENSEMENT HIVERNAL INTERNATIONAL DES OISEAUX MIGRATEURS (JANVIER 2019)**

ESPECES SITES	GARAET ET-TARF	GARAET ANNK DJEMEL	SEBKHET EZZEMZOUL	CHOTT TINSILT	CHOTT TIMERGANINE	OGLA TOUILA	CHOTT MELLAH	CHOTT EZHAR	GARAET MEGHSEL	GARAET GUELLI F	TOTAL
Canard Siffleur	200	---	---	3000	300	---	---	4500	---	---	8.000
Canard Colvert	60	---	---	34	100	30	02	---	---	---	226
Canard Souchet	500	---	---	1400	200	500	---	700	---	---	3.300
Canard Pilet	---	---	---	50	---	20	---	---	---	---	70
Oie cendrée	---	---	---	---	13	---	13	---	---	---	26
Flamant Rose	4000	750	130	450	01	---	---	34	---	400	5.765
Grue Cendrée	---	---	---	---	---	33	---	05	---	---	38
Foulque Macroule	---	---	---	---	1200	600	---	---	---	---	1.800
Fuligule Milouin	---	---	---	---	70	---	02	---	---	---	72
Filugule Morillon	---	---	---	---	10	---	---	---	---	---	10
Faucon Lanier	---	---	---	---	---	---	---	01	---	---	01
Tadorne Casarca	---	---	02	---	02	---	---	01	02	24	31
Tadorne de Belon	7000	250	2000	1500	02	---	120	800	---	150	11.822
Courlis cendré	04	---	---	---	---	---	---	---	---	---	04
Grèbe Huppé	---	---	---	---	10	---	---	---	---	---	10
Aigrette Garzette	---	---	---	---	03	---	---	---	---	---	03
Echasse Blanche	---	---	---	80	---	---	---	---	01	---	81
Avocette élégante	---	---	---	215	---	---	---	---	---	---	215
Chevalier arlequin	---	---	---	---	---	---	---	---	03	08	11
Vanneau huppé	---	---	---	---	10	20	---	---	---	---	30
Sarcelle d'hiver	---	---	---	---	40	---	---	---	---	---	40
Petit gravelot	20	---	---	20	---	---	---	---	---	---	40
Grèbe castagneux	---	---	---	---	150	---	---	---	---	---	150
<b>TOTAL</b>	<b>11.784</b>	<b>1.000</b>	<b>2.132</b>	<b>6.749</b>	<b>2.111</b>	<b>1.203</b>	<b>137</b>	<b>6.041</b>	<b>06</b>	<b>582</b>	<b>31.745</b>

ESPECES SITE	GARAET GUELLIF	GARAET EL TARF	GARAET ANNK DJEMEL	CHOTT TIMERGHANINE	CHOTT TINNSILT	SEBKHET EZZEMOUL	OGLA TOUILA	GARAET EL MARGHSEL	LAC BOULHILEET	TOTAL
Tadorne de Belon	1010	1500 0	160 0	42	1800	140 0	70	500	---	21380
Canard Siffleur	---	---	---	603	7200	---	90	---	---	792 0
Canard Colvert	---	---	---	---	---	---	---	---	200	200
Canard Souchet	---	---	---	80	200	---	---	---	250	510
Canard Pilet	---	---	---	73	02	---	---	---	50	102
Canard sp.	---	5000	---	---	---	---	---	---	---	500 0
Flamant Rose	1400	4200	265 0	---	25	118	---	---	45	843 8
Grue Cendrée	---	---	---	---	---	---	---	450	---	450
Foulque Macroule	---	---	---	128 0	---	---	---	---	---	790
Fuligule Milouin	---	---	---	741	---	---	---	---	---	424
Echasse Blanche	---	01	16	36	---	156	---	---	---	173
Vanneaux Huppé	---	---	---	52	---	---	02	---	---	24
Héron Cendré	---	---	---	23	---	---	---	---	---	23
Héron Garde Bœuf	---	---	---	18	05	---	---	---	---	06
Chevalier Arlequin	---	---	---	10	---	---	---	---	---	10
Chevalier Aboyeur	---	---	---	15	---	---	---	---	---	04
Chevalier sp	07	---	---	---	---	---	---	---	---	07
Aigrette Garzette	---	---	---	12	---	---	---	---	---	04
Grèbe à Cou Noir	---	---	---	28	---	---	---	---	---	10
Grèbe Castagneux	---	---	---	13	---	---	---	---	---	08
Grèbe Huppé	---	---	---	21	---	---	---	---	---	28
Avocette	40	---	---	51	---	---	---	---	---	66
Courlis Cendré	---	15	---	---	---	---	---	---	---	15
Petit Gravelot	14	---	---	---	---	---	---	---	---	14
Bécasseaux	---	04	---	---	---	---	---	---	---	04
Mouette Rieuse	---	---	---	---	24	---	---	---	---	24
Barge à cou Noir	---	---	---	9	---	---	---	---	---	01
Busard de Roseaux	---	---	---	---	01	---	---	---	---	01
TOTAL	2471	2422 0	426 6	239 0	9257	167 4	162	950	545	45636

**RECENSEMENT INTERNATIONAL DES OISEAUX MIGRATEURS (2020)**