



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme

de Master académique en

Filière : *Ecologie et l'environnement*

Spécialité : *Protection des écosystèmes*

Présenté par :

**LARDJANE Mohamed**

**KHAMEUR Naima**

***Thème***

---

**INVENTAIRE DES LIMICOLES DANS LA ZONE HUMIDE BARRAGE  
DE BOUGARA TISSEMSILT**

Soutenu le, .....

**Devant le Jury :**

Mr : CHAHBAR Mohamed	Président	M.C.B.	Univ-Tissemsilt
Mr : DJETTI Tayeb	Encadreur	M.C.B.	Univ-Tissemsilt
Mr : OULD AMARA Omar	Co-Encadreur	C.S.P.F.F.	Forêt - Tissemsilt.
Mr : MEZIANE Boualem	Examineur	Magister.	Univ-Tissemsilt

**Année universitaire : 2020-2021**

# Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier **ALLAH** le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience pour mener à terme ma formation et pourvoir réaliser ce travail de recherche.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon directeur de mémoire, Monsieur **Djetty Tayeb** Je le remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et surtout pour ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie en particulier **Mr. CHAHBAR, M** le président de jurée et le Examineur **Mr. MEZIANE. B** et **Mr. MAIRIF. M**, et **Mr. OUELD AMARA. O**, et **Mr ARDJANE. A**, et **Mr ZEMOUR. K**, et **Mdm BOUKIRET. D**, **Mdm Ait hamou. S** pour m'avoir donné l'occasion extraordinaire de réaliser mon travail de terrain.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'université de Toulouse et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Enfin, je remercie ma famille et mes amis qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

De peur d'en avoir oublié, je souhaite remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de ce parcours universitaire.



# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail*

*À ma famille, à mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*À mes chères sœurs qui m'avez toujours encouragé, et pour leur soutien moral.*

*À ma chère cousine Rofaida qui ne cesse de m'apporter aide et conseil. Et son amour et son importance pour moi*

*À mes petites princesses Wissal et Assil qui sont toujours souriantes en notre milieu*

*À tous mes amis qui sont au prêt de moi, et à qui je souhaite plus de succès*

*À mes collègues de la promotion Master 2 protection des écosystèmes. et à tout mes camarades de la faculté des sciences de la nature et de la vie en générale.*

*Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*À tous ce que j'aime*

**Mohamed**



*Je dédie ce mémoire*

*À l'âme de mon cher PAPA SOULAYMANE qui nous a quitté trop tôt. S'il a quitté cette terre il ne me quittera jamais, car il est toujours vivant dans mon cœur et mon esprit, il demeure présent à jamais.*

*À ma chère MAMAN BEDRA pour tous ses sacrifices, son amour, sa patience, sa tendresse, son soutien, son encouragement et ses prières tout au long de mes études.*

*À mes chers frères MOHAMMED, BOUALEM, AMER, ABDNOUR, ABDELKRIM, pour leurs encouragements permanents, leur soutien moral et leur appui.*

*À mes deux adorables nièces ARI DJ et RAFIF, qui étaient ma source d'inspiration*

*À mes cousines KAMAR, SOUAD, ASMA, HALIMA.*

*À mes copines : SALIMA, FERJEL, HADJIRA, ZAKIA, AMIRA, AHLEM.*

*C'est à vous que je dois ce que je suis aujourd'hui.*

*À mes collègues et mes camarades de la faculté des sciences de la nature et de la vie en général.*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

**NAIMA**

# Inventaire des limicoles dans la zone humide barrage de Bougara Tissemsilt

## Résumé

Afin d'attribuer la caractéristique d'une zone humide à une région donnée, les normes de RAMSAR indiquent la nécessité de l'existence de certains critères dont les oiseaux limicoles. Ainsi, les études apportées dans la wilaya de Tissemsilt et notamment dans la zone de barrage de Bougara sont restreintes. Pour cela, l'objectif de notre étude est l'inventaire de limicole dans la zone humide de Barrage de Bougara dans la wilaya de Tissemsilt durant la période s'étalant du 23 Janvier 2021 jusqu'au 27 Mai 2021.

La liste des limicoles recensés comprends 24 espèces soit 899 individus au total, réparties en quatre familles (Les *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Recurvirostridae* et la famille des *Laridae*). Les observations retenues ont démontré que la famille des *Scolopacidae* se distingue par 13 espèces (soit 318 individus) dont l'espèce *Calidris minuta* extériorise une abondance relative totale estimé à 11.46%. En deuxième rang, on trouve la famille des *laridea* avec 5 espèces (*Chroicocephalus genei*, *Larus michahellis*, *Chlidonias niger*, *Chroicocephalus ridibundus* et *Chlidonias hybrida*). En outre, notre étude indique la présence de la famille *Charadriidae* par 4 espèces soit 335 individus. Alors que, la famille des *Recurvirostridae* se particularise uniquement par deux espèces (soit individus) dont l'espèce *Recurvirostra avosetta* divulgue une abondance relative totale de 3.89 %. Les résultats obtenus expriment qu'il y a une nette diversification entre les différentes espèces de limicole y recensés selon leur famille et leur statut phénologique (migrateur passage, hivernant, nicheur sédentaire, nicheur migrateur). Par conséquent, la zone de barrage Bougara révèle une richesse et diversification écologiques indéniables. Ce qui lui impose d'être valoriser et classifier parmi les zones nationales protégées.

**Mots clés :** Limicole, Zone Humide, Barrage Bougara, Oiseaux. Famille, Espèce, Individus.

## **Inventory of shorebirds in the wetland of Bougara dam Tissemsilt**

### **Abstract**

In order to attribute the characteristic of a wetland to a given region, the RAMSAR standards indicate the need for the existence of certain criteria, including shorebirds. Thus, the studies made in the wilaya of Tissemsilt and particularly in the area of the Bougara dam are limited. Therefore, the objective of our study is the inventory of shorebirds in the wetland of Bougara Dam in the wilaya of Tissemsilt during the period from January 23, 2021 to May 27, 2021.

The list of shorebirds recorded includes 24 species or 899 individuals in total, divided into four families (Scolopacidae, Charadriidae, Recurvirostridae and the family Laridae). The selected observations showed that the family Scolopacidae is distinguished by 13 species (318 individuals) of which the species *Calidris minuta* externalizes a total relative abundance estimated at 11.46%. In second place, we find the family of laridea with 5 species (*Chroicocephalus genei*, *Larus michahellis*, *Chlidonias niger*, *Chroicocephalus ridibundus* and *Chlidonias hybrida*). In addition, our study indicates the presence of the family Charadriidae by 4 species or 335 individuals. While, the family Recurvirostridae is characterized by only two species (individuals) of which the species *Recurvirostra avosetta* discloses a total relative abundance of 3.89%. The results obtained express that there is a clear diversification between the different species of shorebirds recorded there according to their family and their phenological status (migratory passage, wintering, sedentary breeder, migratory breeder). Consequently, the Bougara dam area reveals an undeniable ecological richness and diversification. What imposes to him to be valorize and to classify among the national protected zones

**Key words:** Shorebird, Wetland, Bougara, Dam, Birds. Family, Species, Individual.

## جرد الطيور الساحلية في سد بوقرة تيسمسيلت

### ملخص

من أجل منح وتعميم خاصية الأراضي الرطبة في منطقة محددة، تشير معايير RAMSAR إلى الحاجة لخصائص معينة، وبالتالي، فإن الدراسات التي أجريت في ولاية تيسمسيلت ولا سيما في منطقة سد بوقرة محدودة. لهذا الهدف من دراستنا هو جرد الطيور الساحلية في الأراضي الرطبة لسد بوقرة في ولاية تيسمسيلت 2021 ومعرفة التغيرات الموسمية التي تطرأ عليها وفرزها وتحديد وضعيتها في بيئة عيشها. خلال فترة دراسة هذه الطيور التي تمتد من 23 يناير 2021 حتى 27 مايو 2021، عبر 5 خرجات ميدانية إلى الموقع، فتحصلنا على النتائج التالية :

تشمل قائمة طيور الساحلية التي تم تحديدها 24 نوعًا و 899 فردًا في المجموع، مقسمة إلى أربع عائلات (فصيلة النكاتية، فصيلة الزقراقية، فصيلة دجاج الارض، فصيلة النورسية). أظهرت الملاحظات أن فصيلة دجاج الارض ممثلة بـ 13 نوعًا وهي الأكثر انتشارًا حيث تضم 318 فرد، منها أنواع (درجعة صغيرة، طيطوي أخضر، الدرجة الشرسة) تُظهر وفرة نسبية إجمالية تقدر بـ 11.46%. في المرتبة الثانية نجد فصيلة نورسية أو السسقييات مع 5 أنواع (نورس أسود الرأس، نورس مستدق المنقار، نورس أصفر، الساق خرشنة هجينة، خطاف أسود) ويمثلون 41 فردًا. بالإضافة إلى ذلك، تشير دراستنا إلى وجود عائلة النكات المكونة من 4 أنواع 335 فردًا. في حين أن عائلة زقراق بنوعين وتمثل 150 فردًا يكشف النوع نكات العالم القديم عن وفرة نسبية إجمالية قدرها 3.89%. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن هناك تنوعًا واضحًا بين الأنواع المختلفة من الطيور الساحلية المدرجة هناك وفقًا لعائلاتهم وحالاتها الفلوجية (مهاجرة، شتوية، مستقرة، معششة). وبالتالي، تكشف منطقة سد بوقرة عن ثراء وتنوع بيئي لا يمكن إنكاره. وهذا يتطلب تقييمها وتصنيفها ضمن المحميات الوطنية.

**الكلمات المفتاحية:** الطيور الساحلية، الأراضي الرطبة، سد بوقرة، الطيور. عائلة، نوع، فرد.

## Liste de la figure

<b>Fig.01</b> : Silhouette de limicole .....	9
<b>Fig.02</b> : Les différents becs des limicoles .....	10
<b>Fig.03</b> : Topographie d'un limicole .....	11
<b>Fig.04</b> : Représente aires et voies principales de migration .....	15
<b>Fig.05</b> : ♂ et ♀ Huitrier pie .....	16
<b>Fig.06</b> : Carte de distribution Huitrier Pie.....	16
<b>Fig.07</b> : Les 3 œufs d'Huitrier pie.....	16
<b>Fig.08</b> : Poussin d'huitrier pie .....	16
<b>Fig.09</b> : ♂ Pluvier doré .....	17
<b>Fig.10</b> : ♀ Pluvier doré .....	17
<b>Fig.11</b> : Carte de distribution pluvier doré .....	17
<b>Fig.12</b> : Les 3 œufs de pluvier doré .....	18
<b>Fig.13</b> : Poussin de pluvier doré .....	18
<b>Fig.14</b> : ♀ Courlis cendré .....	19
<b>Fig.15</b> : ♂ Courlis cendré .....	19
<b>Fig.16</b> : Carte de distribution courlis cendré .....	19
<b>Fig. 17</b> : les œufs de courlis cendré .....	20
<b>Fig. 18</b> : poussin de courlis cendré .....	20
<b>Fig.19</b> : ♀ Glaréole à collier .....	21
<b>Fig.20</b> : ♂ Glaréole à collier .....	21
<b>Fig.21</b> : carte distribution de glaréole à collier .....	21
<b>Fig.22</b> : petit gravelot .....	22
<b>Fig.23</b> : La distribution de petit gravelot .....	22
<b>Fig.24</b> : les œufs de petit gravelot .....	23
<b>Fig.25</b> : poussin de petit gravelot.....	23
<b>Fig.26</b> : Avocette élégante .....	24

<b>Fig.27:</b> Avocette élégante en vol .....	24
<b>Fig.28 :</b> La distribution d'avocette élégante.....	24
<b>Fig.29 :</b> poussin d'avocette élégante.....	25
<b>Fig.30 :</b> les œufs d'avocette élégante.....	25
<b>Fig.31 :</b> Situation générale de la wilaya de Tissemsilt.....	41
<b>Fig.32 :</b> Carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt .....	42
<b>Fig.33 :</b> carte de la Géologie de la wilaya de Tissemsilt .....	43
<b>Fig.34 :</b> Réseau hydrographique de la wilaya de Tissemsilt .....	44
<b>Fig.35 :</b> Forêts de la wilaya de Tissemsilt .....	45
<b>Fig.36 :</b> Vue générale de Barrage Bougara .....	50
<b>Fig.37 :</b> La localisation de barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt avec une carte d'Algérie. (Google Earth 2021) .....	51
<b>Fig.38 :</b> Le réservoir du Barrage Bougara .....	52
<b>Fig.39 :</b> Le Diagramme ombrothermique de la zone d'étude durant l'année 2020.....	56
<b>Fig.40 :</b> Climagramme d'EMBERGER de 2020 .....	57
<b>Fig.41 :</b> Représente un Véhicule (4x4) .....	62
<b>Fig.42 :</b> une jumelle .....	63
<b>Fig. 43 :</b> Une longue vue .....	64
<b>Fig. 44:</b> Un appareil photo .....	64
<b>Fig.45 :</b> Représente un guide expert de l'ornitho .....	64
<b>Fig.46 :</b> Représente un guide d'identification des oiseaux .....	65
<b>Fig.47 :</b> un compteur manuel .....	65
<b>Fig.48 :</b> Abondance relatives des familles d'oiseaux limicoles .....	73
<b>Fig.49 :</b> Richesse spécifique des familles .....	74
<b>Fig.50 :</b> Valeurs de diversité de Shannon-Weaver des familles .....	75
<b>Fig.51 :</b> Richesse Spécifique des espèces .....	77
<b>Fig.52 :</b> Valeurs de diversité de Shannon-Weaver des espèces .....	79

## Liste des tableaux

<b>Tab 01</b> : Présente les limicoles en Algérie .....	26
<b>Tab 02</b> : Valeurs mensuelles maximales, minimales et moyennes de la température durant l'année 2020 à barrage Bougara Tissemsilt .....	53
<b>Tab 03</b> : Précipitation mensuelle et annuelle de l'année 2020 la partie orientale du barrage de Bougara Tissemsilt (exprimée en mm) .....	54
<b>Tab 04</b> : Evapotranspiration mensuelle et annuelle de l'année 2020 du barrage Bougara Tissemsilt (exprimée en mm) .....	55
<b>Tab 05</b> : Précipitation mensuelle et la Température moyenne mensuelle de l'année 2020 du barrage Bougara Tissemsilt.....	56
<b>Tab 06</b> : la végétation naturelle de la zone humide du Barrage Bougara .....	60
<b>Tab.07</b> : Les données sont collectées à partir de plusieurs points d'observations (stations).....	66
<b>Tab.08</b> : Le tableau ci-dessous résume toutes les sorties que nous avons effect.....	67
<b>Tab.09</b> : Les recensements des limicoles effectués au Barrage de Bougara Tissemsilt .....	72
<b>Tab.10</b> : Résultat de similarité des familles entre les sorties .....	75
<b>Tab.11</b> : Inventaire des espèces de limicoles dans le Barrage de Bougara Tissemsilt.....	76
<b>Tab.12</b> : Fréquences d'occurrence des espèces .....	78
<b>Tab.13</b> : Résultat de similarité des espèces entre les mois.....	80
<b>Tab.14</b> : Les statuts phénologiques des limicoles .....	81

## Liste des abréviations

CFT	Conservation des Forêts de la Wilaya de Tissemsilt
ANBT	Agence Nationale des Barrages et Transferts, barrage bougara Tissemsilt
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
BDZHA	Base de données relationnelles sur les zones humides d'Algérie
CW	Chemin de wilaya
DSA	Direction du Service Agricole de la Wilaya
SDD	Schéma Directeur de la wilaya de Tissemsilt
DGF	Direction Générale des Forêts
AECOM	Tecsalt du cadastre des zones humides Barrage Bougara Tissemsilt
DRE	Direction des Ressources en Eau wilaya de Tissemsilt
MATET	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement
MEDW	Initiative Méditerranéenne de la Convention Ramsar pour les Zones Humides
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIG	Système d'information géographique
SIGZHA	Système d'information géographique sur les zones humides d'Algérie
SRAT	Schéma régional d'aménagement du territoire
STEP	Station de traitement des eaux usées
Ad	Adulte
ha	Hectare.
C°	Degré Centigrade (Celsius)
Cm	Centimètre

# Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Présentation De La Zone Humide</b>	
1.1. Généralités sur les zones humides .....	5
1.1.1. Notion de zone humide .....	5
1.1.2. Définition des zones humides .....	5
1.1.3. Caractéristiques générales des zones humides .....	6
1.1.4. Types principaux de zones humides .....	6
1.2. La zone humide en Algérie .....	7
1.2.1. Répartition géographique .....	7
1.2.2. Les zones humides en Algérie et leurs importances .....	7
1.3. les oiseaux d'eau .....	8
1.4. Les limicoles .....	8
1.4.1. L'identification des limicoles .....	9
1.4.2. Informations générales sur les limicoles .....	11
1.4.2.1. Scolopacidae .....	12
1.4.2.2. Laridae .....	12
1.4.2.3. Charadriidae .....	12
1.4.2.4. Recurvirostridae .....	13
1.4.2.5. Glareolidae .....	13
1.4.2.6. Stercorariidae .....	13
1.4.2.7. Alcidea .....	13
1.4.3. Habitats .....	14
1.4.4. Principales voies de migration des limicoles .....	14
1.5. Exemple de différent limicole .....	16
1.5.1. Huitrier pie : (haematopus ostralegus) .....	16
1.5.2. Pluvier doré (Pluvialis apricaria) .....	17

1.5.3. Courlis cendré (Numenius Arquata) .....	19
1.5.4. Glaréole à collier (Glareola pratincola) .....	21
1.5.5. Petit Gravelot (Charadrius dubius) .....	22
1.5.6. Avocette élégante : Recurvirostra Avosetta .....	24
1.6. Les Limicoles recensés au Algérie .....	26

## **Chapitre II : Présentation de la région d'étude**

2.1. Présentation de la wilaya de Tissemsilt.....	41
2.1.1. Situation générale de la wilaya de Tissemsilt.....	41
2.1.1.1. Le relief.....	42
2.1.1.2. La géologie.....	43
2.1.1.3. Hydrographie.....	44
2.1.1.4. La végétation.....	45
2.1.1.5. Le climat.....	46
2.1.1.5.1. La température .....	46
2.1.1.5.2. La précipitation.....	47
2.1.1.5.3. Le vent.....	47
2.1.1.5.4. Gelée.....	48
2.1.1.5.5. Neige.....	48
2.2. Présentation de la zone d'étude « barrage Bougara Tissemsilt ».....	48
2.2.1. Localisation du barrage bougara Tissemsilt.....	48
2.2.2. Localisation géographique.....	51
2.2.3. Localisation administrative.....	51
2.2.4. Fiche technique du barrage.....	52
2.3. Description .....	52
2.3.1. Description de la zone humide.....	52
2.3.2. Description du bassin versant du Barrage Bougara.....	52

2.4. Situation socioéconomique.....	53
2.4.1. Caractéristiques socio-économiques de la zone humide du Barrage Bougara.....	53
2.5. Le climat .....	53
2.5.1. La température.....	53
2.5.2. La précipitation.....	54
2.5.3. Evapotranspiration.....	55
2.5.4. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.....	55
2.5.5. Climagramme D'EMBERGER.....	56
2.6. Cadre Biotique.....	58
2.6.1. Faune.....	58
2.6.1.1. Les oiseaux.....	58
2.6.1.2. Les mammifères.....	58
2.6.1.3. Les Reptiles et l'amphibien.....	59
2.6.1.4. Les poissons.....	59
2.6.2. Flore.....	59

### **Chapitre III : Matériels et Méthodes**

3.1. Méthodologie de travail .....	62
3.2. Outils de recherche .....	62
3.2.1. Véhicule .....	62
3.2.2. Carnet et crayon .....	63
3.2.3. Les jumelles .....	63
3.2.4. La longue-vue .....	63
3.2.5. Appareil photo .....	64
3.2.6. Le Guide expert de l'ornitho .....	64
3.2.7. Gros plan sur les oiseaux .....	65
3.2.8. Le compteur manuel .....	65

3.2.9. Excel 2007 .....	66
3.2.10. PAST .....	66
3.3. Présentation de la station d'étude.....	66
3.4. Situation géographique .....	66
3.5. Méthode de travail .....	67
3.5.1. Contraintes rencontrées.....	67
3.5.2. Recensements et comptage.....	67
3.6. Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats.....	68
3.6.1. Les indices écologiques.....	68
3.6.1.1. Indices écologiques de composition.....	68
3.6.1.2. Abondance relative (AR%).....	68
3.6.1.3. La richesse spécifique « S ».....	69
3.6.1.4. Fréquence d'occurrence et constance des espèces.....	69
3.6.2. Indices écologiques de structure.....	69
3.6.2.1. Indice de la diversité de Shannon-Weaver .....	69
3.7. Méthodes d'analyse statistique.....	70
3.8. Similarité de Jaccard.....	70

#### **Chapitre IV: Résultat et Discussion**

4.1. Analyse et interprétation des résultats des activités .....	72
4.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	73
4.2.1. Abondance et Richesse Spécifique des familles.....	73
4.2.2. Richesse spécifique.....	74
4.3. Exploitation des résultats des familles par les indices écologiques de structure.....	74
4.3.1. Indice de Shannon-Weaver.....	74

4.4. Les analyses statistiques .....	75
4.4.1. Similarité de Jaccard « J ».....	75
4.5. Exploitation des résultats des espèces par les indices écologiques de composition.....	76
4.5.1. Abondance relative.....	76
4.5.2. La richesse spécifique des espèces.....	77
4.5.3. Analyse des résultats par la fréquence d'occurrence .....	78
4.6. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure (espèce).....	79
4.6.1. Indice de Shannon-Weaver.....	79
4.6.2. Les analyses statistiques .....	80
4.6.3. Similarité de Jaccard.....	80
4.8. Les statuts phréologiques des espèces.....	80
4.9. Discussion des résultats .....	82
Conclusion .....	87
Références bibliographiques .....	91
Annexe .....	95

---

# *Introduction*

---



# Introduction

---

## Introduction

La question de l'environnement occupe aujourd'hui une place éminente dans l'agenda international. Un Elément singulier d'un environnement qui embrasse l'ensemble de la planète, les zones humides, vue leurs fonctions écologiques essentielles, leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

Les zones humides, l'écosystème le plus précieux du monde, parmi les plus riches du monde pour la biodiversité. Espaces de transition entre la terre et l'eau. Autrement dit, elles sont des espaces où l'eau est le principal facteur déterminant l'environnement et la vie végétale et animale associée. Elles se forment là où la nappe phréatique affleure ou est proche de la surface du sol, ou encore là où la terre est recouverte d'eau. Ces zones constituent un patrimoine naturel exceptionnel, en raison de leur richesse biologique et des fonctions naturelles qu'elles remplissent. Elles sont, aux côtés des forêts tropicales et des récifs coralliens, parmi les milieux naturels les plus productifs au monde. Ces zones tracent à la surface de notre globe des routes que suivent depuis des siècles les oiseaux migrateurs.

Le continent africain a ses propres zones humides, notamment l'Algérie. Ce dernier dispose au total de 1451 zones, réparties dans différentes régions du pays (DGF, 2016). Parmi elles, celles qui se trouvent à l'ouest du pays, exactement dans la Wilaya de Tissemsilt (La wilaya se situe dans la région des hauts plateaux, à 220 km de la capitale). Les spécialistes dans cette région dénombrent sept 7 zones humides qui sont : les barrages de Bougara, Meghila, Koudiet Rosfa (Beni Chaib), Tamlaht (commune éponyme) Bouzegza (Lardjem) et les retenues collinaires de Melouline et Djarda (Layoune).

Notre choix s'est porté sur le barrage de Bougara qui a été proposé en 2009 comme zone humide dans le cadre de la convention Ramsar. Ce barrage se trouve à la montée du village de Bougarra (commune appartenant à la wilaya de Tiaret). Il est à noter que ce site est situé dans une zone steppique attirant chaque année une dizaine d'espèces d'oiseaux migrateurs et la présence d'autres espèces de plantes. En effet, ces zones humides constituent un refuge hivernal pour une grande diversité d'oiseaux d'eau.

Les oiseaux d'eau sont un maillon important des réseaux trophique des zones humides qui vivent dans des milieux aquatiques. Marins (plages, océans) ou l'eau douce (lac, zone humide, etc.). Ils ont une série d'adaptations qui leur permettent de vivre dans ces écosystèmes et de résister aux conditions climatiques et environnementales uniques de la vie dans l'eau, mais pas toujours.

# Introduction

---

Notre travail de recherche touche une espèce présente dans les zones humides, notamment dans le barrage de Bougara, à savoir les oiseaux limicoles (petits échassiers qui appartiennent à l'ordre des Charadriiformes). Le choix de ce sujet a été effectué selon trois motivations : d'abord, à partir de notre position d'étudiants en écologie et environnement et notre spécialité qui est la protection des écosystèmes. Nos visites hebdomadaires à ce barrage, où la présence de ces oiseaux a attiré notre attention et a alimenté notre curiosité. Mais aussi et surtout le peu de recherches effectuées sur ce sujet.

Puis, depuis notre jeune âge, nous nous sommes toujours passionnés par ce barrage et les oiseaux qu'il abrite; en effet, il était possible pour nous d'apprécier leur présence et de développer nos capacités de concentration juste en les observant. En plus, nous constatons un désintérêt absolu des spécialistes quant au classement de ce site comme une zone humide (que ce soit au niveau local ou national), même si on l'a déjà proposé.

Concernant notre mémoire, nous avons donné comme titre : l'inventaire des Limicoles dans la zone humide du Barrage de Bougara. Les conditions de l'existence de ces oiseaux et le rôle des zones humides dans leur reproduction et leur survie.

Ce titre doit être lu déjà, mais notre premier objectif est de :

- Fournir des connaissances supplémentaires sur la région de Tissemsilt et précisément le barrage de Bougara qui est vraiment méconnue.
- Fournir des connaissances supplémentaires sur les limicoles présentes dans ce barrage pour de futures recherches plus approfondies concernant ce sujet.

D'ailleurs notre problématique est la suivante : C'est quoi les Limicoles et comment justifions nous leur présence dans les zones humides et le rôle que jouent ces dernières dans leur migration ? Autrement dit : quelles sont les conditions de leur survie et leur reproduction et celles qui les poussent à se poser sur le barrage de Bougara ?

Notre problématique s'inscrit dans le même périmètre de l'organisation de la rencontre qui s'établit entre le chercheur en biodiversité et les oiseaux d'eau, à savoir les limicoles.

Ces préalables nous permettent de poser les hypothèses que nous émettons comme suit :

# Introduction

---

- Nous pensons que ces oiseaux suivent les sites où toutes les conditions de survie et de reproduction sont disponibles ; riches en nourriture.
- Les conditions météorologiques jouent un rôle fondamental et peuvent être favorable ou défavorables obligeant les oiseaux à changer de route et de sites lors de leur migration.
- Les changements climatiques joueront un rôle dans l'évolution de ces espèces.
- La présence humaine peut aussi influencer la présence des limicoles.

Notre préoccupation majeure serait de réaliser, à travers ce travail, un inventaire des limicoles dans le Barrage de Bougara., et de démontrer la manière dont différents éléments pourraient intervenir pendant nos différentes sorties.

Notre mémoire s'articule autour de deux parties. Une première partie théorique et une deuxième partie pratique.

La première partie est consacrée à un balisage conceptuel et/ou un cadre théorique. Elle se compose d'un chapitre comportant différents volets théoriques, notons la présentation des zones humides, les oiseaux d'eau et les limicoles. Nous nous intéressons dans la première dimension, d'abord, à tous. La seconde dimension porte sur les familles d'oiseaux présents dans la barrage de Bougara. Un certain nombre de champs théoriques vont sous-tendre notre recherche y compris les caractéristiques de quelques familles d'oiseaux d'eau.

La deuxième partie comporte deux chapitres : la partie méthodologique où nous présentons la région d'étude (Barrage bougara Tissemsilt 2021) et exposons le matériel et les méthodes de travail, en plus de la partie de l'analyse et l'interprétation des résultats.

Nous avons choisi une méthode qui sera fondée sur l'observation du comportement des oiseaux migrateurs (limicoles). Nous présentons en détail le déroulement de nos différentes sorties effectuées.

Cette procédure nous intéresse dans la mesure où elle nous éclaire sur l'influence que peut exercer la qualité de cette zone humide.

Afin de répondre à notre problématique de départ, de consolider les résultats collectés mais aussi pour vérifier et corriger certaines des données énoncées dans la partie théorique, tous les résultats obtenus sont analysés, interprétés et suivis d'une synthèse dans le chapitre réservé à l'analyse et l'interprétation des résultats pour enfin passer à une conclusion synthétique.

---

# *Chapitre I :*

---



## *Présentation de la Zone humide*

Nous présentons dans ce chapitre des données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau, limicole, une attention particulière est accordée aux migrations et au dénombrement des limicoles.

## 1.1. Généralités sur les zones humides

### 1.1.1. Notion de zone humide

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** (Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau), qui définit les zones humides comme: "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." Ces zones se trouvent surtout en Afrique

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

### 1.1.2. Définition des zones humides

Plusieurs définitions des zones humides existent dont quelques-unes sont présentées ci-après :

Une zone humide est une région où l'eau est le principal facteur, qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associées. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure, ou encore, là où des eaux peu profondes, recouvrent les terres (Ramsar., sans date).

Selon le code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, Art. L.211-1 du code de l'environnement).

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde. Elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et la productivité primaire dont un nombre

incalculable d'espèces de plantes et d'animaux dépendent pour leur survie. Elles entretiennent de fortes concentrations d'oiseaux (Davis, 1996,2013).

### 1.1.3. Caractéristiques générales des zones humides

Une zone humide est caractérisée par :

- Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée ;
- Le niveau d'eau (élevé, faible et variable) ;
- La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire
- Présence ou absence de végétation hygrophile
- Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau
- La nature de la zone humide (naturelle / artificielle)
- La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent : Eaux dormantes : étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages
- Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources
- Zones inondables et/ou hydromorphes : bois marécageux, forêts alluviales ou humides, aulnaies, roselières, saulaies, marécages, prairies alluviales ou humides, ripisylves, plaines et vallées alluviales... (ONC., S.D).

### 1.1.4. Types principaux de zones humides

Selon (Ramsar, 2013) On reconnaît, en général, cinq types principaux de zones humides :

- Marines (zones humides côtières comprenant des lagunes côtières, des berges rocheuses, des herbiers marins et des récifs coralliens) ;
- Estuariennes (y compris des deltas, des vasières et marais cotidaux et des marécages à mangroves) ;
- Lacustres (zones humides associées à des lacs) ;
- Riveraines (zones humides bordant des rivières et des cours d'eau) ;
- Palustres (ce qui signifie « marécageuses » – marais, marécages et tourbières).

## 1.2. La zone humide en Algérie

L'Algérie est riche en zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. L'ensemble de zones humides classées couvre une superficie de 2,99 millions d'hectares. En outre, 10 autres sites sont en cours de classement, ce qui permettra d'atteindre une superficie de 3,5 millions d'hectares d'espaces classés. L'Algérie dispose au total de 1451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles (DGF, 2004).

L'Algérie compte environ 1500 zones humides, 1000 naturelles et 500 artificielles (barrages et autres retenues). Ce nombre a été élevé récemment à 2300, mais l'inventaire est approximatif et imprécis. Il reste en effet à parfaire les critères d'inventaires car une zone humide ce n'est pas uniquement la présence de l'eau.

### 1.2.1. Répartition géographique

D'après (Chalabi, 1990), les zones humides algériennes sont regroupées en six régions géographiques distinctes, chaque région est formée par un ou plusieurs secteurs abritant chacun au moins un site.

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

### 1.2.2. Les zones humides en Algérie et leurs importances

La position géographique et stratégique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une importante richesse des zones humides.

Ces dernières se distinguent par une étonnante diversité dont certaines sont d'une indéniable originalité. On peut découvrir des zones humides d'un genre exceptionnel comme les oasis ou encore les « gueltas », ces résurgences miraculeuses d'eaux souterraines, blotties dans le sein des massifs sahariens, la région la plus aride de la planète.

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

- A la frange Nord-Ouest et les hautes plaines steppiques se caractérisent par des plans d'eau.

- La partie Nord-Est : renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation.
- Le Sahara renferme les Oasis dans le réseau hydrographique des massifs, montagneux du Tassili et du Hoggar on assiste à des sites exceptionnels alimentés par des sources d'eau permanentes (Boumezbeur, 2002).

### 1.3. les oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau ont été définis comme "les espèces d'oiseaux écologiquement dépendantes des zones humides". C'est la définition utilisée par la Convention de **Ramsar**. (Jacobs *et al.*, 1970).

Les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend écologiquement des zones humides, et qui sont pour la plupart de grandes espèces migratrices. On utilise également le terme de l'avifaune aquatique. Le terme « oiseau d'eau » inclut l'ensemble des familles taxonomiques dont les membres sont principalement des oiseaux qui dépendent des zones humides, pendant au moins une partie de leur cycle de vie. (Jacobs *et al.*, 1970).

Pour les Dénombrements Internationaux d'Oiseaux d'Eau, toutes les familles suivantes sont considérées comme oiseaux d'eau : Gaviidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Scopidae, Ciconiidae, Balaenicipitidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anhimidae, Anatidae, Gruidae, Aramidae, Rallidae, Heliornithidae, Eurypygidae, Jacanidae, Rostratulidae, Dromadidae, Haematopodidae, Ibidorhynchidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Pedionomidae, Thinocoridae, Laridae et Rynchopidae. (Guouichiche., 2006).

### 1.4. Les limicoles

Les limicoles Le terme limicole (du latin limus = vase, limon, boue et colare = fréquenter, habiter, exploiter) regroupe les petits échassiers, fréquentant préférentiellement les zones humides. Les oiseaux limicoles sont de petits échassiers inféodés aux zones humides. Ils appartiennent à l'ordre des Charadriiformes et au sous-ordre des Charadriidés, (Cramp *et al.*, 1983).

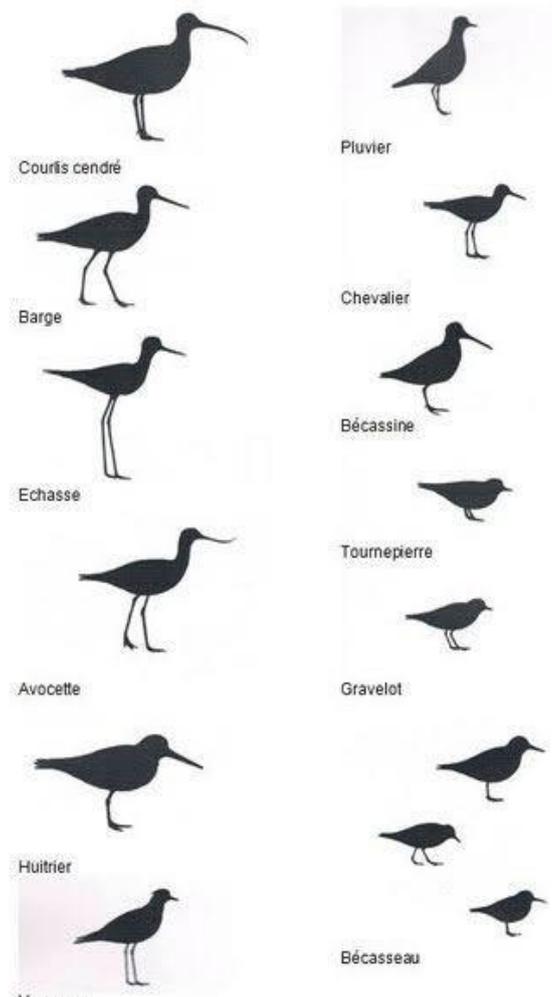
Limicoles appartiennent à l'ordre des Charadriiformes et au sous-ordre des Charadriidés. Le sous-ordre des Charadriidés regroupe 222 espèces réparties en 14 familles au sein de l'ordre des Charadriiformes. Les limicoles se caractérisent par un vol puissant, une course rapide et une physiologie particulière adaptée à leur milieu et mode de vie (Cramp *et al.*, 1983).

Les limicoles ont comme point commun d'**exploiter les vasières à marée basse** pour tous les aspects de leur cycle de vie : l'alimentation, la reproduction...

#### 1.4.1. L'identification des limicoles

L'Algérie est, parmi les pays Africains, l'un de ceux qui voient passer le plus grand nombre d'oiseaux migrants entre leur zone de reproduction jusqu'aux confins de la Sibérie, et leurs quartiers d'hiver. La survie de ces oiseaux et le maintien de populations à l'échelle continentale dépendent d'un vaste réseau de milieux humides, certains utilisés quelques jours seulement lors de haltes migratoires, qu'il faut protéger des altérations ou des destructions (urbanisation, assèchement, agriculture intensive...). (Azafzaf., 2004)

Lorsque l'on essaie d'identifier un limicole, il faut noter sa silhouette, sa taille (parfois difficile à évaluer), la forme de son bec et sa longueur, la longueur de ses pattes, les motifs et les couleurs de son plumage, sa voix (ses cris surtout) et son habitat (certaines espèces préfèrent les rivages marins, d'autres les marais d'eau douce) (Azafzaf., 2004).



**Fig.01 : Silhouette de limicole (Ornithomedia.com)**



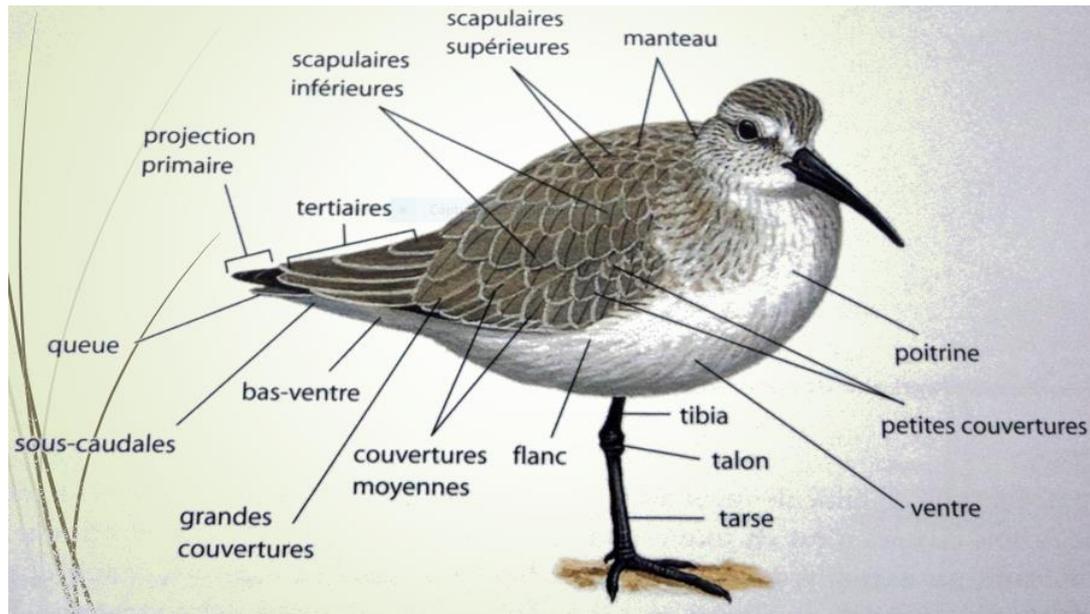
**Fig.02 : Les différents becs des limicoles  
(Ornithomedia.com)**

L'identification des limicoles (gravelots, barges, courlis, bécasseaux...) n'est pas toujours facile car leurs plumages changent en fonction de l'âge et de la saison (mues). En outre, plusieurs espèces se ressemblent étroitement, être long ou court, droit ou arqué, voire retroussé. (Lars., 2016)

La longueur du bec est généralement corrélée à celle des pattes la hauteur totale de celles-ci varie selon les habitats fréquentés et le mode d'alimentation des différentes espèces. Les pattes sont relativement courtes chez les Gravelots et plusieurs Bécasseaux et atteignent leur maximum proportionnel

chez l'Echasse blanche. Le cou s'allonge aussi proportionnellement au bec et aux pattes. Les ailes sont généralement longues et pointues. La queue est, dans la plupart des cas, de longueur moyenne à faible. Les teintes du plumage sont neutres chez beaucoup de Limicoles (gris, brun, jaunâtre) ; le blanc est souvent localisé aux parties inférieures. L'Huitrier-pie, l'Echasse blanche et l'Avocette présentent, cependant, des contrastes de blanc et de noir. Chez la Bécasse et les Bécassines, en particulier, le plumage est cryptique en harmonie parfaite avec l'environnement. (Lars., 2016).

#### 1.4.2. Informations générales sur les limicoles



**Fig.03 : Topographie d'un limicole**

(Source : Ornithomedia.com)

Le bec d'un limicole peut être court et épais, comme celui des gravelots, des pluviers ou des vanneaux, bien adapté à la capture des proies en surface, ou bien long, comme celui des bécasses, des bécassines, bécasseaux, des chevaliers, des courlis et des barges, utile pour fouiller la vase, l'humus ou le sable. Certaines espèces visibles en Europe ont un plumage et/ou une silhouette très typique et sont donc faciles à identifier toute l'année : c'est le cas de l'Huîtrier pie (*Haemantopus ostralegus*), de l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), de l'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*), de l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), de la Glaréole à collier (*Glareola pratincola*), du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) et du Tournepière à collier (*Arenaria interpres*).

D'autres ont un plumage très coloré durant la période nuptiale : c'est le cas par exemple du mâle du Combattant varié (*Philomachus/Calidris pugnax*) et des adultes des Phalaropes à bec large (*Phalaropus fulicarius*) et à bec étroit (*P. lobatus*). (Ornithomedia.com)

Les autres espèces sont un peu moins distinctes et doivent donc être observées avec plus d'attention : c'est le cas des gravelots (*Charadrius*), des pluviers (*Pluvialis*), des bécasseaux (*Calidris*), des chevaliers (*Tringa*), des barges (*Limosa*), des courlis (*Numenius*), de la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), des bécassines (*Gallinago*), du Combattant varié (hors plumage nuptial pour le mâle) et des phalaropes (*Phalaropus*) (hors plumage nuptial pour les deux sexes).

Lorsque l'on essaie d'identifier un limicole, il faut noter sa silhouette, sa taille (parfois difficile à évaluer), la forme de son bec et sa longueur, la longueur de ses pattes, les motifs et les couleurs de son plumage, sa voix (ses cris surtout) et son habitat (certaines espèces préfèrent les rivages marins, d'autres les marais d'eau douce). (Ornithomedia.com)

#### 1.4.2.1. Scolopacidae

Les Scolopacidae sont principalement des oiseaux migrateurs de l'hémisphère nord, mais seul le continent antarctique n'en possède pas. Ce sont des oiseaux de petite et moyenne taille, généralement (mais pas toujours) avec de longs becs et de longues pattes. Les becs peuvent être droits ou courbés vers le haut ou vers le bas. Ils occupent des zones humides, des zones côtières ou intérieures (marécages, zones humides, toundra, etc.). La plupart des espèces aiment les espaces ouverts, mais certaines bécassines aiment les environnements fermés. (HEINZEL.C et al .2004)

#### 1.4.2.2. Laridae

La grande majorité des espèces de Laridés vit dans l'hémisphère nord et se retrouve fréquemment dans tous les milieux aquatiques : haute mer, côtes, rivières, eau douce, barrages ; on les trouve parfois loin à l'intérieur des terres. La plupart de leurs plumes sont blanches en dessous et grises ou brunes sur le dessus. Ils ont de longues ailes, un corps solide et des pattes palmées. Les espèces plus grandes ont un bec légèrement crochu. Ils se rassemblent pour se nourrir et se reproduire, se nourrissant de poissons, de vers, de crustacés, d'insectes, de charognes, de jeunes oiseaux et d'œufs. (Heinzel. *et al* .2004)

#### 1.4.2.3. Charadriidae

La famille des Charadriidae comprend 10 genres et 67 espèces existantes. Ce sont des limicoles de petite et moyenne taille (entre 12 et 38 cm), avec une posture dressée, une tête ronde et un bec court et pointu. À l'exception de l'Antarctique, on le trouve partout dans le monde. Presque toutes les régions ont plusieurs espèces. Ils aiment les habitats ouverts humides et secs, y compris diverses zones humides, côtes, prairies, toundra, prairies et semi-déserts. (Heinzel *et al* .2004)

#### 1.4.2.4. Recurvirostridae

La famille de Recurvirostridae se compose de 3 genres et 10 espèces. Ce sont des limicoles élancés et élégants (35 à 51 cm) avec de longues pattes, généralement avec des plumes de pie, et un bec assez long et renversé, alors qu'ils sont des échasses droites et de longueur moyenne. Ils sont internationaux et présentent la plus grande diversité en Asie et en Australie. Ils vivent dans de grandes zones humides ouvertes. (Heinzel *et al.* 2004)

#### 1.4.2.5. Glareolidae

La famille des Glaréolidés vit dans une zone semi-désertique. Ils chassent les insectes en courant ; bien que leurs ailes soient courtes, ils peuvent encore voler avec puissance. L'espèce la plus célèbre est Isabelle Courvite (curseur Cursorius), un oiseau caractérisé par une couleur sable, un ventre blanc, des sourcils bien définis et des ailes à pointe noire. Il est brun et a un design facial très distinctif. La plus grande de plusieurs espèces vivant en Afrique subsaharienne, elle se trouve souvent dans les zones boisées et est principalement active la nuit. Il mesure environ 30 cm de long. (Heinzel *et al.* 2004)

#### 1.4.2.6. Stercorariidae

La famille des Stercorariidae sont des oiseaux de taille moyenne à grande (41 à 64 cm) à l'apparence de mouette, au bec fort et aux plumes généralement brunes ou brun-blanc ; ce sont à la fois des prédateurs et des parasites voleurs.

Oiseaux cosmopolites, ils existent dans tous les océans, notamment sous les hautes latitudes. Ils vivent principalement dans la mer, mais habitent la toundra pendant la saison de reproduction. (Heinzel *et al.* 2004)

#### 1.4.2.7. Alcidea

Les Alcides sont des limicoles, il existe 25 espèces dans le monde, dont 21 espèces vivent en Amérique du Nord et 14 espèces vivent au Canada. Ce sont des oiseaux aux pieds de filet qui vivent la plupart du temps dans les océans et les eaux salées, et ne vont que vers la côte pour construire des nids, et leur longueur corporelle est comprise entre 12 et 48 cm. Leurs plumes sont principalement blanches et noires. Ils ont un corps robuste, un cou court et une queue courte, et leur corps est adapté pour les aider à attraper les poissons, les invertébrés et autres animaux aquatiques qui composent leur alimentation. Les ailes sont très courtes et

elles sont utilisées pour nager sous l'eau en plongeant pour attraper des proies. (Heinzel.*et al* .2004)

### 1.4.3. Habitats

Ces oiseaux aiment les **vasières**. Ils fréquentent les côtes ainsi que les zones humides à l'intérieur des terres. Marais, tourbières, rivages, lagunes, slikkes, prairies humides sont autant de milieux où les limicoles trouvent de quoi se sustenter.

En effet, en période de reproduction, ce sont les marais, les zones palustres des merjas et des lacs ainsi que les pelouses humides qui sont recherchés par certaines espèces pour dissimuler leurs nids dans la végétation herbacée. D'autres oiseaux préfèrent les rivages découverts, les bordures pierreuses et les îles des cours d'eau, ou bien les steppes et les déserts. Quelques Limicoles s'installent uniquement au bord des eaux salées, d'autres affectionnent les champs de culture ; la Bécasse des bois se cantonne en forêt. (Géroutet, 1982).

### 1.4.4. Principales voies de migration des limicoles

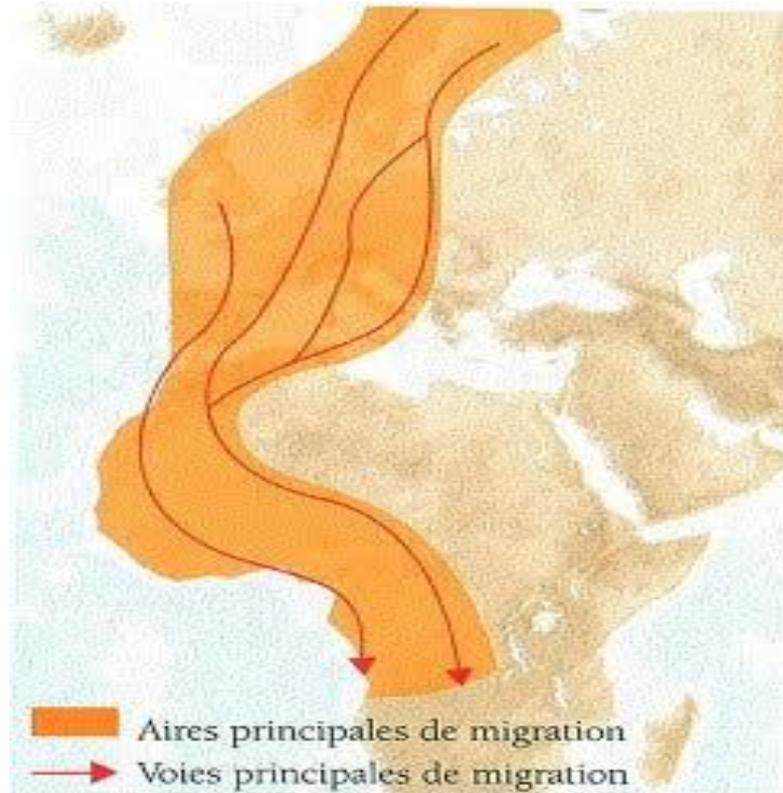
En général, le cycle biologique annuel des oiseaux d'eau connaît cinq grands événements :

La migration d'automne, la migration de printemps, l'hivernage, la reproduction et la mue (Filtre et Roux., 1982).

La migration est un mouvement saisonnier et régulier de certains oiseaux qui se déplacent entre une aire de reproduction et une aire d'hivernage. A la fin de l'été, les oiseaux mettent le cap sur des régions où l'hiver est plus doux, puis reviennent au printemps pour la reproduction.

Dans le monde, 6 voies majeures de migration des limicoles sont connues : la voie Nord-Américaine, la voie Sud-Américaine, la voie du Pacifique Central, la voie Est-Asiatique-Australienne, la voie Sud-Centre-Asiatique et enfin la voie Ouest-Eurasienne-Africaine (International Wader Study Group 2003).

Dans cette dernière voie majeure, 3 groupes de populations se distinguent. Les populations Ouest-Asiatique-Est-Africaines et les populations des mers Noire et Méditerranée sont moins bien connues et ont tendance à décliner. En revanche, les populations de la voie migratoire Est-Atlantique ou "East-Atlantic Fly way" sont les mieux connues et les moins déclinantes (International Wader Study Group 2003).



**Fig.04 : Représente aires et voies principales de migration  
(Ornithomedia.com)**

### 1.5. Exemple De Différents limicole

**1.5.1. Huitrier pie : (haematopus ostralegus)**

**Description :**

Taille : 43 cm

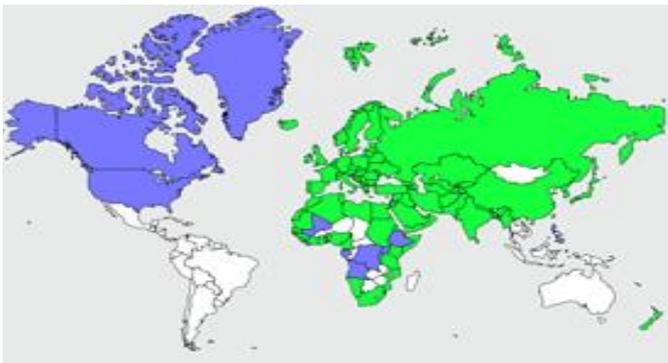
Poids : 600 g

Huitrier pie est un grand limicole trapu avec de puissantes pattes rouges et un long bec rouge orangé ; tête, poitrine et dos noirs, ventre blanc ; yeux rouges.

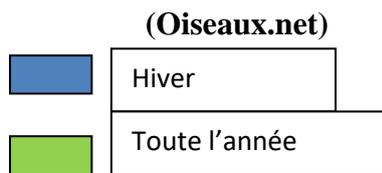
Plumage inter nuptial avec une bande transversale blanche sur la poitrine et les côtés du cou male comme femelle. (Cyrot.2013)



**Fig.05 : ♂ et ♀ Huitrier pie (Oiseaux.net)**



**Fig.06 : Carte de distribution Huitrier Pie**



**Habitat :**

Littoraux de toutes sortes, eaux intérieures. (Cyrot.2013)



**Fig.07 : Les 3 œufs d'Huitrier pie (Oiseaux.net)**



**Fig.08 : poussin d'huitrier pie (Oiseaux.net)**

Taille : 28 cm

Poids : 190 g

**Reproduction :**

3 œufs, La couvaison dure 23-29 jours, jeunes aptes à voler à 30-40 jours. Nid au sol. (Cyrot.2013)

**1.5.2. Pluvier doré (Pluvialis apricaria)**

**Description :**

Grand pluvier d'aspect arrondi, au dos finement coloré de noir et jaune verdâtre ; ventre et tête avec plus ou moins de noir selon les races, blanc sale en plumage inter nuptial. (Cyrot.2013)



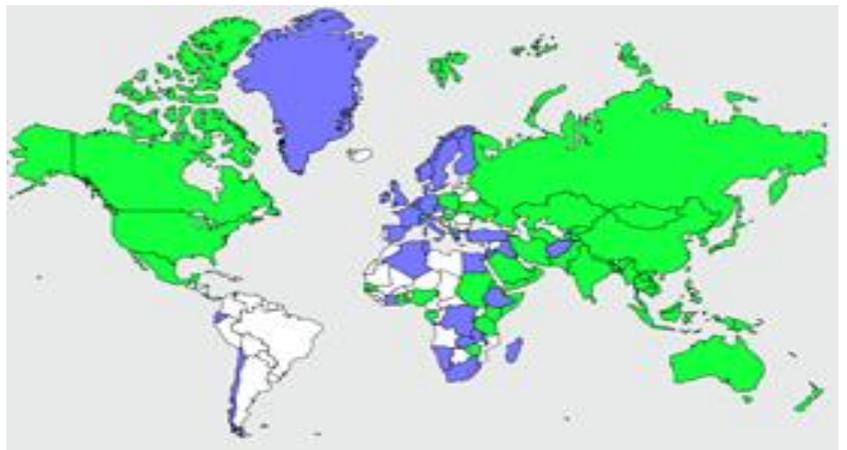
**Fig.09:** ♂ pluvier doré (Oiseaux.net)



**Fig.10:** ♀ pluvier doré (Oiseaux.net)

#### **Habitat :**

Terrains marécageux et landes de bruyère, toundra ; en migration, se repose souvent dans les champs. (Cyrot.2013)



**Fig.11 :** Carte de distribution pluvier doré

Sources : © Iucn - Oiseaux.net

#### **Reproduction :**

3 œufs, la couvaison dure 27-30 jours, jeunes aptes à voler à 30-33 jours.

Pond dans des trous du sol. (Cyrot.2013)



**Fig.12: les 3 œufs de pluvier doré (Oiseaux.net)**



**Fig.13: poussin de pluvier doré (Oiseaux.net)**

### 1.5.3. Courlis cendré (Numenius Arquata)

**Description :**

Taille : 53-58 cm

Poids : 600-900 g

Très grand bécasseau avec un long bec recourbé vers le bas ; dos brunâtre, avec des dessins brun noirâtre serrés, ventre plus clair avec des taches plus espacées ; pattes gris vert. Male bec plus long, un peu plus arqué dans le premier tiers de la pointe.

(Cyrot.2013)



**Fig.14:** ♀ courlis cendré  
(Oiseaux.net)



**Fig.15:** ♂ courlis cendré  
(Oiseaux.net)



**Fig.16:** carte de distribution courlis cendré

Sources : © Iucn - Oiseaux.net

**Habitat :**

Vastes prés humides découverts, landes, herbages, prairies marécageuses ; en dehors de la saison des nids, vasières et estuaires, prés inondés, berges limoneuses. (Cyrot.2013)

**Reproduction**

4 œufs,

La couvaison dure de 27-29 jours, jeunes aptes à voler à 5 semaines.

Nid au sol dans la végétation basse. (Cyrot.2013)



**Fig.17 : les œufs de courlis cendré**  
(Oiseaux.net)



**Fig.18 : poussin de courlis cendré**  
(Oiseaux.net)

#### 1.5.4. Glaréole à collier (*Glareola pratincola*)

##### Description :

Taille : 25 cm

Poids : 85 g

Echassier ressemblant à une sterne avec un bec court, légèrement arqué vers le bas et rouge à la base ; pattes courtes ; dos brun olivâtre ; menton et gorge jaune rougeâtre, entourés de noir ; bride noire, brunâtre chez femelle. En plumage inter nuptial, gorge tachetée de foncer, plumes du dos bordées de clair. (Cyrot.2013)



Fig.19 : ♀ Glaréole à collier  
(Oiseaux.net)



Fig.20 : ♂ Glaréole à collier (Oiseaux.net)

##### Habitat

Espaces plats, steppes de salicorne, prairies sèches, champs en jachère ; au voisinage de l'eau. (Cyrot.2013).

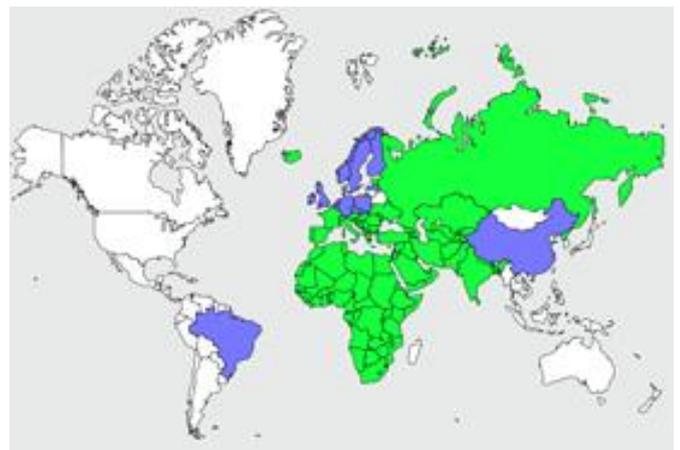


Fig.21: carte distribution de glaréole à collier

Sources : © Iucn - Oiseaux.net

##### Reproduction :

3 œufs, la couvaison dure 17-18 jours, jeunes aptes à voler à 33 jours.

Niche en colonie au sol. (Cyrot.2013).

### 1.5.5. Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)

#### Description :

Taille : 14-15 cm

Poids : 30-50 g

Plus petit que le grand gravelot ; mince bec noir, bandeau frontal noir, étroit collier noir, cercle oculaire jaune citron, pattes jaunâtre pâle ; pas de bande alaire blanche. Court vite en trottinant. (Cyrot.2013).



Fig.22 : petit gravelot (Oiseaux.net)

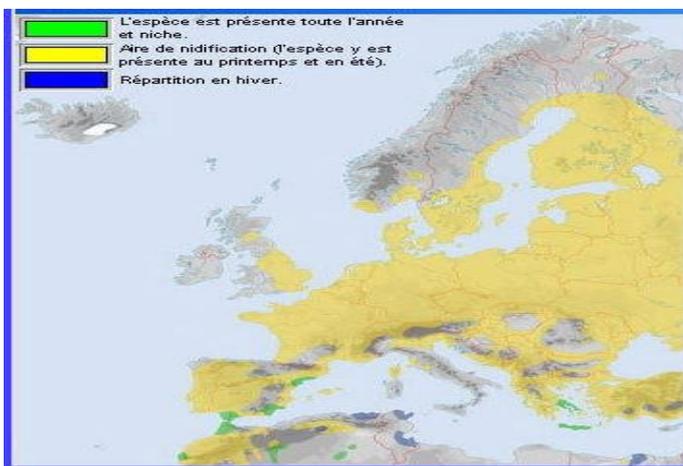


Fig.23: La distribution de petit gravelot

Source : Ornithomedia.com

#### Habitats

Niche à l'intérieur des terres sur des zones dégagées : gravières, friches ; sur les berges de cours d'eau ou de petits plans d'eau douce, parfois sur les grèves. (Cyrot.2013).

#### Reproduction

4 œufs, la couvaison dure 22-28 jours, jeunes aptes à voler à 22-25 jours. Le nid est une légère dépression du sol. (Cyrot.2013)



**Fig.24: les œufs de petit gravelot**

**(Oiseaux.net)**



**Fig.25: poussin de petit gravelot**

**(Oiseaux.net)**

### **1.5.6. Avocette élégante : *Recurvirostra Avosetta***

**Description :**

Taille :67-77 cm

Poids : 250 à 400 g

L'avocette élégante est un limicole assez grand et élégant avec des plumes noires et blanches, un long cou et un grand bec mince retroussé vers le haut est approprié à sa façon de se nourrir. Longues pattes bleu-gris pâle. Parfois, les yeux de la femelle sont légèrement cerclés de blanc, Pieds palmés, Sexes semblables. (Cyrot.2013).



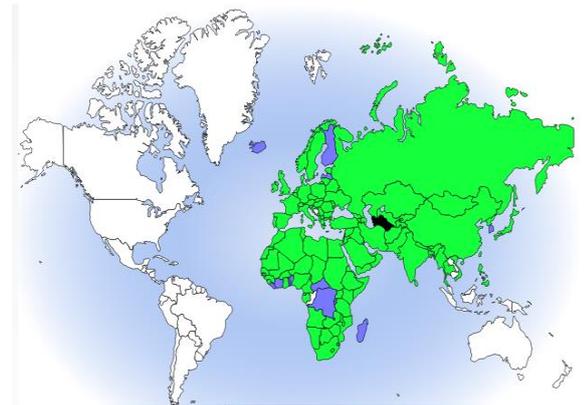
**Fig.26: Avocette élégante (Oiseaux.net)**



**Fig.27: Avocette élégante en vol (Oiseaux.net)**

**Habitats**

Niche dans les zones plates et ouvertes, on la trouve typiquement dans les lacs salins peu profonds, dans les lagunes, les réservoirs et les plages ainsi que les estuaires qui possèdent une faible végétation. Cet oiseau fréquente également les vasières dont la surface est battue par les marées. De temps en temps, on peut l'observer dans les lacs d'eau douce, le long du cours des rivières. Parfois, pendant la saison hivernale, elle semble apprécier les champs cultivés, (Cyrot.2013).



**Fig.28 : La distribution d'avocette élégante**

**Source : Ornithomedia.com**

**Reproduction**

3 ou 4 œufs pendant 23 à 25 jours. Peu de temps après l'éclosion, trois ou quatre jeunes deviendront actifs et capables de se nourrir seuls. Chaque adulte les guide dans l'eau de la zone

d'alimentation et les stimule par des pleurs et divers gestes. Les jeunes oiseaux poussent toutes leurs plumes entre 35 et 42 jours, mais certains dépendent des adultes plus longtemps. (Cyrot.2013).



**Fig.29 : poussin d'avocette élégante  
(Oiseaux.net)**



**Fig.30 : les œufs d'avocette  
élégante (Oiseaux.net)**

## 6. Les Limicoles recensés au Algérie

NS = nicheur sédentaire, NO = nicheur occasionnel, NM = nicheur migrateur, HR = hivernant régulier, MP = migrateur de passage, VA = visiteur accidentel.

**Tab 01 : Présente les limicoles en Algérie**

<b>Famille de limicoles</b>	<b>Nom de limicoles</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Nom de limicole en Arabe</b>	<b>status</b>
<b>Haematopodidés</b>	Huîtrier pie 	Haematopus ostralegus	صائد المحار الأوراسي	HR, MP
<b>Burhinidés</b>	Oedicnème criard 	Burhinus oedicnemus	كروان صحراوي	NS, HR
<b>Récurvirostridés</b>	Avocette élégante 	Recurvirostra avosetta	نكات العالم القديم	NS, HR, MP

	<p>Échasse blanche</p> 	Himantopus	المغاز لأبو	NS, HR, MP
Charadriidés	<p>Vanneau à queue blanche</p> 	Vanellus leucurus	أبيض زقراق الذنب قطقاط أبيض الذيل	VA
	<p>Pluvier grand-gravelot</p> 	Charadrius hiaticula	رسول الغيث المطوق أو الزقراق المطوق أو القطقاط المطوق	HR
	<p>Pluvier doré</p> 	Pluvialis apricaria	قطقاط ذهبي أوروبي	HR
	<p>Vanneau huppé</p> 	Vanellus vanellus	أبو طيط ذو العرف	NS, HR

	<p>Pluvier Petit Gravelot</p> 	Charadrius dubius	قطقاط مطوق صغير	NS, MP
	<p>Pluvier à collier interrompu</p> 	Charadrius alexandrinus	قطقاط اسكندراني	NR, HR
	<p>Pluvier guignard</p> 	Charadrius morinellus	أوراسي قطقاط	MP, HR
	<p>Pluvier argenté</p> 	Pluvialis squatarola	رسول الغيث الرمادي	HR, MP
Scolopacidés	<p>Courlis corlieu</p> 	Numenius phaeopus	كروان الماء صغير	HR

<p>Courlis à bec grêlé</p> 	<p>Numenius Tenuirostris</p>	<p>الكروان المنقار</p>	<p>MP, NS</p>
<p>Courlis cendré</p> 	<p>Numenius Arquata</p>	<p>كروان الماء</p>	<p>NS, MP</p>
<p>Barge rousse</p> 	<p>Limosa Lopponica</p>	<p>بقويقة سلطانية مخططة الذيل</p>	<p>MP, VA</p>
<p>Barge à queue noire</p> 	<p>Limosa limosa</p>	<p>بقويقة سلطانية سوداء الذيل</p>	<p>MP, HR</p>
<p>Tournepierrre à collier</p> 	<p>Arenaria interpres</p>	<p>قنديرة الماء</p>	<p>NS</p>

<p>Bécasseau maubèche</p> 	<p>Calidris canutus</p>	<p>دريجة حمراء</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Combattant varié</p> 	<p>Calidris pugnax</p>	<p>دريجة شرسة</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Bécasseau cocorli</p> 	<p>Calidris ferruginea</p>	<p>دريجة كروانية</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Bécasseau de temminck</p> 	<p>Calidris temminckii</p>	<p>دريجة تمنكية</p>	<p>MP</p>
<p>Bécasseau sanderling</p> 	<p>Calidris alba</p>	<p>مدروان</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Bécasseau variable</p> 	<p>Calidris alpina</p>	<p>دريجة ألبية</p>	<p>HR, MP</p>

<p>Bécasseau minute</p> 	<p>Calidris minuta</p>	<p>درجة صغيرة</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Bécasseau poitrine cendrée</p> 	<p>Calidris melanotos</p>	<p>درجة سوداء الظهر</p>	<p>VA</p>
<p>Bécasseau des bois</p> 	<p>Scolopax rusticola</p>	<p>ديك الغاب</p>	<p>HR</p>
<p>Bécassine sourde</p> 	<p>Lymnocyptes minimus</p>	<p>شنقب صغير</p>	<p>HR</p>
<p>Bécassine double</p> 	<p>Gallinago media</p>	<p>شنقب كبير</p>	<p>HR</p>

<p>Bécassine des marais</p> 	<p>Gallinago Gallinago</p>	<p>شنقبق شائع</p>	<p>HR</p>
<p>Phalarope à bec étroit</p> 	<p>Phalaropus labatus</p>	<p>فلروب أحمر الرقبة</p>	<p>HR</p>
<p>Chevalier guignette</p> 	<p>Actitis hypoleucos</p>	<p>طيطي شائع</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Chevalier cul-blanc</p> 	<p>Tringa ochropus</p>	<p>طيطي أخضر</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Chavalier gambette</p> 	<p>Tringa totanus</p>	<p>طيطي أحمر الساق</p>	<p>HR, MP</p>

	<p>Chavalier stagnatile</p> 	<p>Tringa stagnatilis</p>	<p>طيطوي المستنقع</p>	<p>HR, MP</p>
	<p>Chavalier sylvain</p> 	<p>Tringa glareola</p>	<p>الغياط طيطوي</p>	<p>HR, MP</p>
	<p>Chevalier arlequin</p> 	<p>Tringa erythropus</p>	<p>طيطوي أحمر الساق أرقط</p>	<p>HR, MP</p>
	<p>Chevalier aboyeur</p> 	<p>Tringa nebularia</p>	<p>طيطوي أخضر الساق</p>	<p>HR, MP</p>
<p>Glaréolidés</p>	<p>Courvite isabelle</p> 	<p>Cursorius cursor</p>	<p>الكروان العسلي</p>	<p>MP, NS</p>
	<p>Glaréole à collier</p> 	<p>Glaireola pratincola</p>	<p>أبو اليسر مطوق</p>	<p>MP</p>

Laridés	Mouette tridactyle		Rissa tridactyla	نورس أسود الساق	MP
	Mouette de Sabine		Xema sabrini	نورس شوكي الذيل	MP, VA
	Goéland railleur		Chroicocephalus genei	نورس مستدق المنقار	NS, MP
	Mouette rieuse		Chroicocephalus ridibundus	نورس أسود الرأس	MP, NR, HR
	Mouette à tête grise		Chroicocephalus Cirrocephalus	نورس رمادي الرأس	MP

<p>Mouette pygmée</p> 	<p>Hydrocoloeus minutus</p>	<p>نورس صغير</p>	<p>MP</p>
<p>Mouette mélanocéphale</p> 	<p>Ichthyaetus Mélanocephalus</p>	<p>نورس البحر المتوسط</p>	<p>MP</p>
<p>Goéland d'Audouin</p> 	<p>Ichthyaetus audouinii</p>	<p>نورس أدوين</p>	<p>MP</p>
<p>Goéland cendré</p> 	<p>Larus canus</p>	<p>نورس شائع</p>	<p>MP</p>
<p>Goéland marin</p> 	<p>Larus marinus</p>	<p>نورس أسود الظهر كبير</p>	<p>MP</p>

<p>Goéland pontique</p> 	<p>Larus cachinnans</p>	<p>نورس قزويني</p>	<p>MP</p>
<p>Goéland leucophée</p> 	<p>Larus michahellis</p>	<p>نورس أصفر الساق</p>	<p>MP, HR, NS</p>
<p>Goéland brun</p> 	<p>Larus fuscus</p>	<p>نورس أغبس</p>	<p>MP</p>
<p>Sterne hansel</p> 	<p>Gelochelidon nilotica</p>	<p>خرشنة نيلية</p>	<p>MP</p>
<p>Sterne caspienne</p> 	<p>Hydroprogne caspia</p>	<p>خرشنة قزوينية</p>	<p>MP</p>

<p>Sterne voyageuse</p> 	<p>Thalasseus bengalensis</p>	<p>خرشنة بنغالية</p>	<p>MP</p>
<p>Sterne caugek</p> 	<p>Thalasseus sandvicensis</p>	<p>خرشنة سندويتشية</p>	<p>MP, HR</p>
<p>Sterne naine</p> 	<p>Sternula albifrons</p>	<p>الخرشنة الصغيرة</p>	<p>MP, NS</p>
<p>Sterne de Dougall</p> 	<p>Sterna dougallii</p>	<p>خرشنة وردية</p>	<p>MP, NS</p>
<p>Sterne pierregarin</p> 	<p>Sterna hirundo</p>	<p>خرشنة مألوفة</p>	<p>MP</p>

	<p>Sterne arctique</p> 	<p><i>Sterna Paradisaea</i></p>	<p>خرشنة قطبية</p>	<p>MP, NS</p>
	<p>Guifette moustac</p> 	<p><i>Chlidonias hybrida</i></p>	<p>خرشنة هجينة</p>	<p>MP, HR, NS</p>
	<p>Guifette leucoptère</p> 	<p><i>Chlidonias leucopterus</i></p>	<p>خطاف أبيض الجناح</p>	<p>MP</p>
	<p>Guifette noire</p> 	<p><i>Chlidonias niger</i></p>	<p>خطاف أسود</p>	<p>NS, MP, HR</p>
	<p>Grand labbe</p> 	<p><i>Stercorarius skua</i></p>	<p>كركر كبير</p>	<p>MP</p>

Stercorariidés	<p>Labbe pomarin</p> 	Stercorarius pomarinus	<p>كركر بوماريني</p>	MP
	<p>Labbe parasite</p> 	Stercorarius parasiticus	<p>كركر قطبي</p>	HR, MP
Alcidés	<p>Pingouin torda Petit pingouin</p> 	Alca torda	<p>أبو موس</p>	HR, MP
	<p>Macareux moine</p> 	Fratercula artica	<p>ببغاء الغطاس</p>	MP, HR
	<p>Guillemot de troil Guillemot marmette</p> 	Uria aalge	<p>طائر المور الشائع</p>	MP, HR

---

# *Chapitre II :*

---



## *Présentation de la région d'étude*

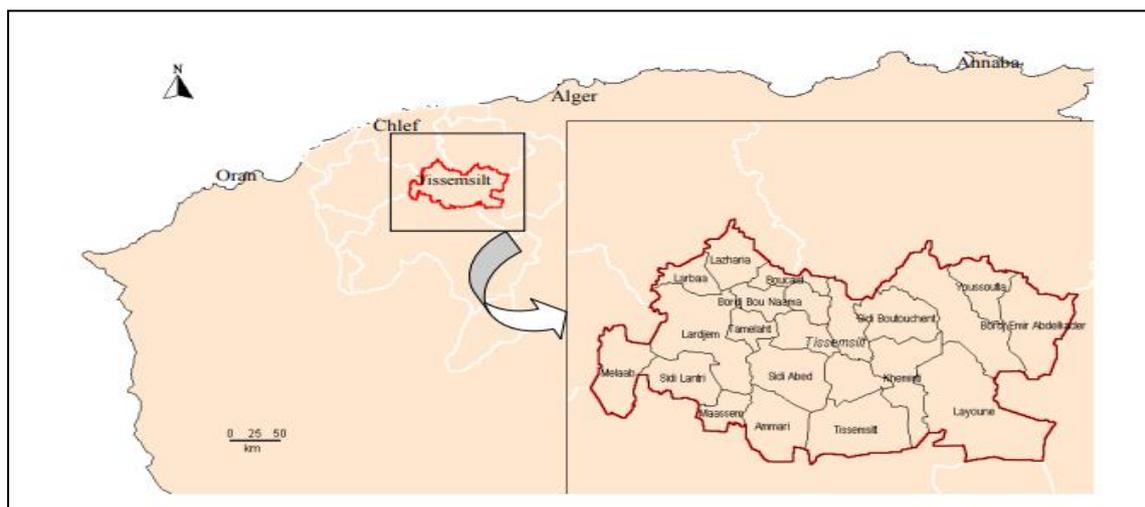
## 2.1. Présentation de la wilaya de Tissemsilt

La wilaya de Tissemsilt est née en 1984. La majestueuse parcelle de Ouarsenis s'étend au-delà de la moitié nord de son territoire. Toutes les conditions de vie dépendent de la géographie physique. Relief et À partir de la géologie, de l'hydrologie et du climat, déterminer l'état de l'eau et expliquer dans une large mesure l'évolution de la population, les conditions de vie et les relations interpersonnelles. L'importance de l'agriculture et de l'élevage dans cette wilaya. Par conséquent, nous devons concentrer notre attention sur la situation générale de Tissemsilt, Relief, géologie, hydrologie, climat, écologie et végétation afin de pouvoir Évaluer l'état des ressources en eau et esquisser les perspectives de la région. (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).

### 2.1.1. Situation générale de la wilaya de Tissemsilt

La wilaya de Tissemsilt est située au sud-ouest d'Alger, à 170 kilomètres d'Alger fait partie de la limite sud de Tell. Il est compris entre 1 ° 18'E et 2 ° 18'E Longitude, 35 ° 32'N et 36 ° 00'N de latitude nord. Environ 80 kilomètres de montagnes et de vallées Séparé de la Méditerranée, et couvre une superficie de 3173 kilomètres carrés et entouré de 6 wilayas : au nord Chlef et Ain Defla, au sud Tiaret et Djelfa, à l'est Médée, et à l'ouest rélizane.

La wilaya de Tissemsilt est un territoire en grande partie montagneux. De là naît l'enclavement qui résume parfaitement la situation géographique et fait que les communications sont malaisées tant avec les wilayas limitrophes qu'à l'intérieur de la wilaya. Le réseau routier principal est constitué par la RN14 (Alger- Teniet-el-Had -Tissemsilt –Tiaret) et la RN19 (Tissemsilt- Chlef- Ténès) (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).



**Fig.31 : Situation générale de la wilaya de Tissemsilt (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).**

### 2.1.1.1. Le relief

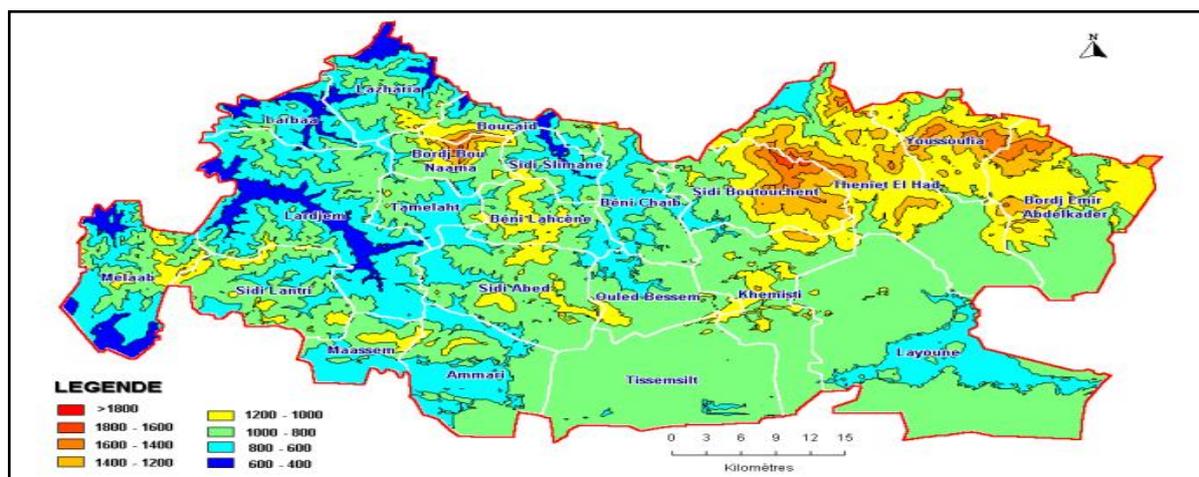
Nous rencontrons deux types opposés de régions :

Au nord : les monts de l'Ouarsenis, qui couvrent plus de la moitié des monts Wilaya et lui confèrent ses principales caractéristiques. Cette immense montagne est un maillon important de la chaîne de l'Atlas Tellien se distingue par sa taille : 150 kilomètres d'ouest en est, situé à Mina au l'oued Deurdeur, du nord au sud, entre la vallée du Cheliff et le plateau de Sersou, il y en a une soixantaine, A l'est se rétrécit progressivement, s'étendant à partir de la chaîne de montagnes Matmata De l'oued Deurdeur au mont Titteri. Structure simple, on peut voir une crête en forme de pile dans la zone médiane Plus ou moins déchiquetés, comme le Djebel Ghilas (1621 m), le Djebel El Meddad (1787 m), en particulier le Kef Sidi Amar, dont la majestueuse pyramide (1985) mesure 800 mètres de haut Les reliefs environnants. La pente est très raide.

Au sud, les reliefs descendent de forme monotone sur des crêtes et des plateaux A été coupé en morceaux par la vallée de Cheliff. A l'est, c'est une zone en retrait, partie de la partie orientale du plateau de Sersou, Vers les hautes plaines de l'oued Ouassel, annonciatrices et les steppes. Dans les régions du centre et de l'ouest, les contreforts sont assez grands (environ 25 à 35 kilomètres) Contrairement au plateau de Sersou. (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).

Il est à remarquer que la wilaya de tissemsilt offre trois ensembles distincts en matière de relief :

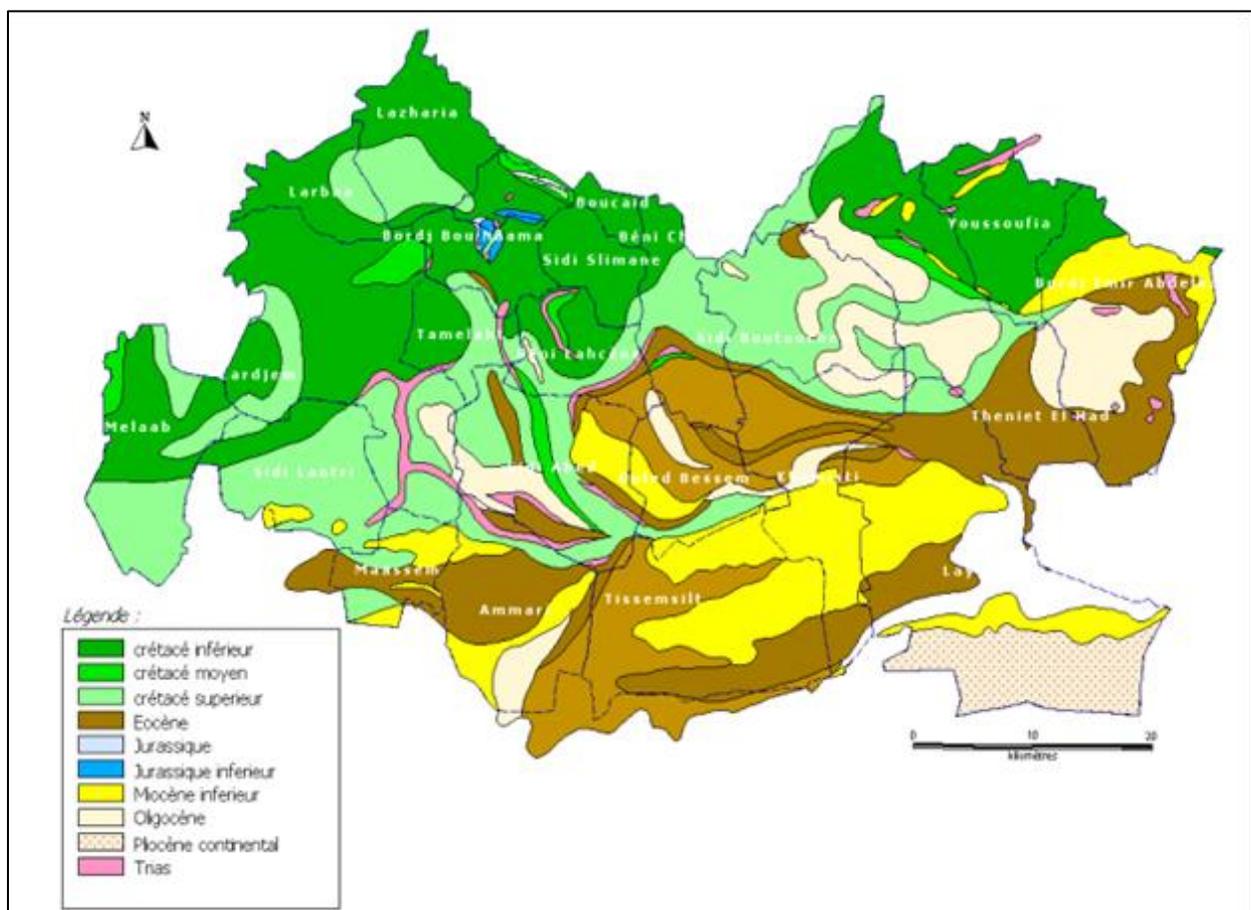
- Une zone montagneuse avec un taux de 65%.
- Une zone des hautes plaines avec un taux de 25%
- Une zone steppique occupant 10% de la superficie globale de la wilaya



**Fig.32 : Carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt. (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).**

### 2.1.1.2. La géologie

La géologie de la zone Tissemsilt fait partie de l'évolution de la chaîne Tellienne, surtout la Tellienne dans la parcelle l'Ouarsenis. Cet ensemble de structures complexes se compose de 3 sous-ensembles : -Au nord, la zone interne de la base du Jebel Doui se compose de Paléozoïque. -Au centre, la zone extérieure comprend des unités de transport décentralisé et de transport en commun Son âge sédimentaire va du Trias à l'Oligocène. -Au sud, la limite sud du tell représentée par la phase de remplissage régional Dépression et naufrage. Ce sont les formations du miocène inférieur, Pliocène et quaternaire. -Énormes niveaux géologiques ont été trouvés dans presque toute la topographie de la région. (Étude du schéma directeur de la Wilaya de Tissemsilt 2002).



**Fig.33 : carte de la Géologie de la wilaya de Tissemsilt. (Direction des Ressources en Eau wilaya de Tissemsilt (DRE),2018).**



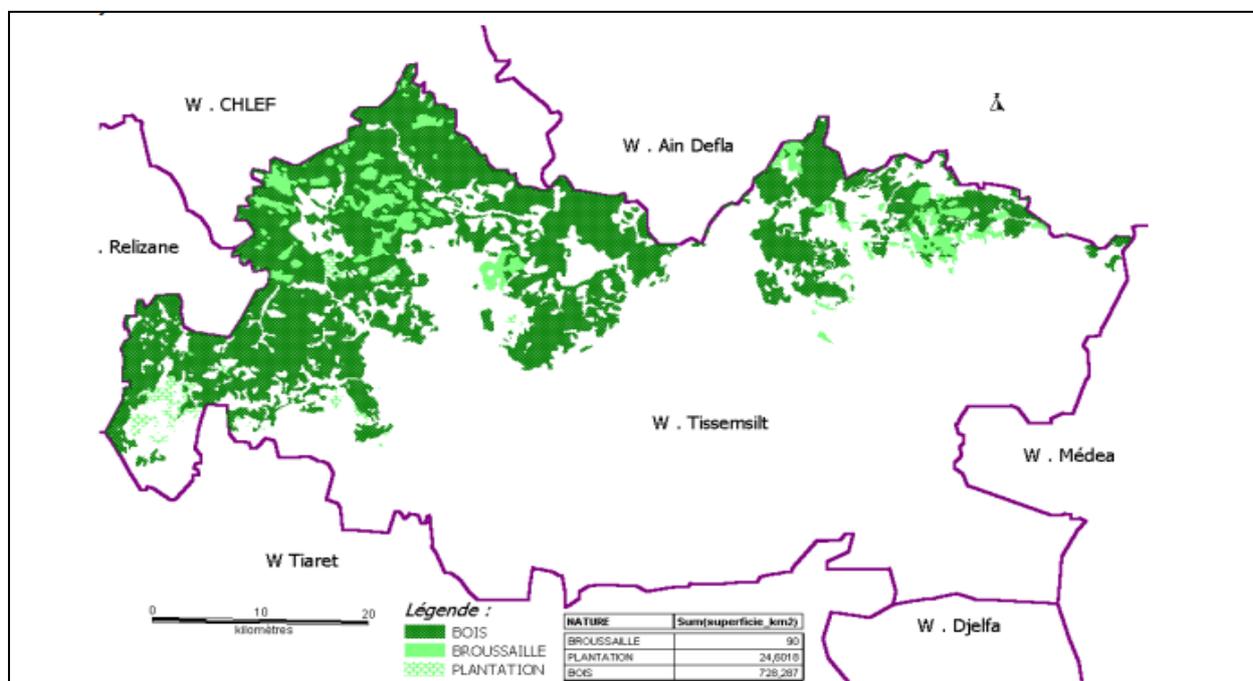
### 2.1.1.4. La végétation

Dans cette zone, l'altitude dépasse le sol, le manteau forestier demeure l'élément le plus favorable du massif de l'Ouarsenis.

Nous avons rencontré du chêne vert sur le sol plutôt argileux et du pin d'Alep dans le désert Calcaire. Dans la partie inférieure où la forêt est presque détruite, se trouvent les montagnes maquis. Avec arbre à encens et olivier. Ci-dessus, quand l'eau n'envahit pas le sol, c'est du pin d'Alep qui domine. A 900 mètres, c'est un champ de chênes (chêne vert, chêne-liège et chêne zéen). Le cèdre (en particulier djebel Meddad à Theniet el Had) apparaît au-dessus de 1300 m.

L'agriculture est dominée par l'arboriculture méditerranéenne. La céréaliculture et l'élevage rustique constituent des appoints non négligeables pour les montagnards de l'Ouarsenis.

Malgré le pluviomètre élevé des pluies, au pied de la montagne il y a une absence presque totale des forêts. Au Sersou oriental (Laayoune), région de dépressions aux sols encroûtés à faible profondeur, avec une pluviosité inférieure à 350 mm, les terrains de parcours jouxtent la céréaliculture qui se trouve à sa limite sud-tellienne. (La Direction De Conservation Des Forêts De Tissemsilt (CF), 2015).



**Fig.35 : Forêts de la wilaya de Tissemsilt. (La Direction De Conservation Des Forêts De Tissemsilt (CF), 2015).**

### 2.1.1.5. Le climat

Le climat de cette zone est méditerranéen. C'est un climat relativement froid dans l'Ouarsenis, La température moyenne varie de 13 ° à 16 °, et l'amplitude moyenne mensuelle est comprise entre Environ 20 ° en été et en hiver.

L'humidité dans la zone montre une variation quotidienne de 15% à 20%, et Le changement annuel moyen varie de 60% en été à 80% en hiver.

Au cours des 20 dernières années, les précipitations ont considérablement diminué. Cette La pluviométrie annuelle moyenne (calculée dans une série chronologique à long terme de 1973 à 2020) augmente avec la hauteur de 300 mm à 600 mm. Il pleut 60 à 90 jours par an, notamment d'octobre à mars.

La moitié sud de la wilaya constitue la transition vers les hautes plaines steppiques Semi-aride, mauvais arrosage ; précipitations comprises entre 300 mm et 400 mm.

L'évapotranspiration enregistrée dans les stations gérées par l'ANRH est comprise entre 1200 à 1400 mm / an, le Sirocco souffle 4 à 8 jours par an. La couverture de neige au sommet dure en moyenne plus de 20 jours par an 1100 mètres. Le gel assure sa présence plusieurs jours dans la plaine (Teniet El Had : 45 jours-Tissemsilt 40 jours / an).

Sur l'année les précipitations sont en moyenne de 362.1 mm et les précipitations sont en moyenne de 1078.4 mm. (Schéma Directeur de la wilaya de Tissemsilt)

Sur l'année, la température moyenne à Tissemsilt est de 14.9°C et les précipitations sont en moyenne de 362.1 mm. La température moyenne annuelle est de 14.4°C (Schéma Directeur de la wilaya de Tissemsilt 2002).

#### 2.1.1.5.1. La température

La température est l'un des éléments de base pour établir le bilan hydrique et déterminer les caractéristiques climatiques régionales, et c'est également un facteur nécessaire pour fournir de l'énergie aux plantes. La température moyenne mensuelle de novembre à avril est inférieure à la température moyenne annuelle et la température moyenne de mai à octobre est supérieure à la température moyenne annuelle. Divisez l'année en deux saisons : l'une est froide et l'autre est chaude. Pendant la saison froide, pendant les trois mois de décembre, janvier et février, la moyenne est la plus basse, avec un minimum en janvier. (GEOMICA 2002).

Lorsqu'il n'y a pas de station climatique dans la wilaya de Tissemsilt, les données proviennent de la station la plus proche, en l'occurrence la station d'extrapolation dans notre zone d'étude.

L'analyse du climat de la région fait apparaître que le mois le plus froid (janvier) a une température minimale de 1,47°C, tandis que le mois le plus chaud est juillet avec une température maximale de 36,64°C.

#### **2.1.1.5.2. La précipitation**

Les valeurs des précipitations de pour la sécheresse décennale et centennale sont significativement différentes de la moyenne, en particulier dans la partie sud de la wilaya, où elles indiquent des précipitations minimales plus sévères.

La pluviométrie moyenne annuelle est généralement comprise entre 300 et 500 mm ; la pluviométrie moyenne enregistrée à la station au nord de la Wilaya est supérieure à 500 mm.

Les précipitations constituent la plaque tournante du climat, elles ont un impact direct sur la végétation.

Le climat le plus approprié dans la zone d'étude a deux saisons, l'une est pluvieuse en période froide et l'autre est sèche en période chaude. Comme dans toutes les régions du bassin méditerranéen, les précipitations sont faibles et réparties tout au long de l'année (Emberger, 2019).

#### **2.1.1.5.3. Le vent**

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat, et il est important de comprendre sa force et sa direction. La direction du vent dominant dans la zone d'étude est le vent du nord-ouest. L'été est caractérisé par le vent Sirocco, avec des vents d'ouest et de nord-ouest dominants d'octobre à mai, et des vents d'ouest-sud-est dominants de juin à septembre, avec une fréquence supérieure à 14%. La vitesse moyenne mensuelle du vent varie de 2,5 à 3,5 m/s.

#### 2.1.1.5.4. Gelée

Le gel sévit dans la région, selon l'altitude et l'exposition, il apparaît dès décembre et peut durer jusqu'en avril (gel tardif), et est parfois l'une des principales causes de dommages aux cultures.

#### 2.1.1.5.5. Neige

La neige est une importante source d'eau non négligeable pour le sol et les plantes qui entourent l'agriculture de Tissemsilt. Surtout en hiver, la moyenne est de 06 jours/an.

### 2.2. Présentation de la zone d'étude « barrage Bougara Tissemsilt »

Les barrages sont des ouvrages d'art construits sur les cours d'eau pour réguler le débit des cours d'eau et / ou stocker l'eau à des fins diverses, telles que le contrôle des inondations, l'irrigation, l'industrie, l'hydroélectricité, la pisciculture, le stockage de l'eau potable, etc.

Le barrage de Bougara est situé dans la wilaya de Tissemsilt, a la commune de Bougara, en Algérie. Il est riche en poissons et est la destination préférée pour la pêche et les pique-niques parmi les habitants de wilaya en été. De nouveaux poissons, plantes migratrices et avoine ont été découverts dans cette zone humide.

Le barrage en question accueille de nombreuses espèces animal (les oiseaux, les poissons, les mammifères et les amphibien ...) et végétal (Roseau commun, Chardon à feuilles, Épineuses, Chardon lancéolé, Alysse). Qui se multiplient d'année a une autre de par sa capacité et son importance dans la région. Une partie de se dernier se dirige vers l'irrigation des terres agricole de tissemsilt qu'a Tiaret. (Agence Nationale des Barrages et des Transferts Tissemsilt (ANBT),2017).

#### 2.2.1. Localisation du barrage bougara tissemsilt

Selon le donnés de la direction général Agence Nationale des Barrages et Transferts ANBT le barrage bougara de tissemsilt mis en service en 1989, est situé dans la Wilaya de Tissemsilt, sur l'Oued Nahr Ouassel, juste à l'amont du village de Bougara, lui-même partie de la Wilaya de Tiaret.

Un barrage est une structure d'ingénierie qui enjambe une voie navigable, conçue pour réguler le débit de la voie navigable et / ou stocker l'eau à des fins multiples, telles que le contrôle des crues, l'irrigation, l'industrie, la production d'énergie hydroélectrique, la pisciculture, le stockage de l'eau potable, etc. Le barrage de Bougara en question est situé dans la ville de Wilaya Bougara à Tissemsilt, en Algérie. Il est riche en ressources halieutiques et est la

destination préférée des habitants de Wilaya, surtout en été, où c'est un lieu de pêche et de pique-nique. De nouvelles espèces de poissons, de plantes et d'oiseaux migrateurs ont été découvertes dans cette zone humide.

Le barrage du colonel Bougara est un barrage en terre homogène, situé dans le nord de l'Algérie, à une dizaine de kilomètres de la ville de Tissemsilt, destiné à stocker l'eau de l'oued Nahr Ouassel. Il est utilisé pour irriguer les plaines de Tiaret et Tissemsilt. Il est entouré de terres agricoles et puise l'eau de la rivière Bougara, qui à son tour provient des municipalités d'OUELED BESSAM et de Tissemsilt, et contient des eaux usées. Ils sont d'environ 3 millions de mètres cubes par an.

Le bassin versant de 454 kilomètres carrés contribue en moyenne à environ 9 millions de mètres cubes par an. 18,5 m de haut, avec une capacité de réservoir normale de 13 millions de mètres cubes.

La zone humide est de 433,6 hectares, y compris le réservoir du barrage de Bougara et le marais situé au nord de celui-ci. Le réservoir est principalement fourni par les Oued Nahr Ouassel et Oued Boukala, et peut irriguer les terres agricoles des Willayas à Tiaret (100 hectares) et Tissemsilt (900 hectares) (ANBT, année inconnue).

La zone de drainage du grand bassin versant du barrage de Bougara dépasse 1 027 kilomètres carrés. Les sous-bassins versants des barrages de Dahmouni et Bougara couvrent respectivement 466,7 kilomètres carrés et 537,0 kilomètres carrés.

Selon les services de l'ANRH, deux barrages ont été érigés sur le bassin de Zahrez (n ° 17) dans la zone hydro géographique de Chelif-Zahrez (n ° 2). Un document de la direction de l'Environnement de la wilaya de tiaret montre que le barrage de Bougara et le barrage de Dahmouni reçoivent respectivement en moyenne 14,43 hm<sup>3</sup> / an et 13,3 hm<sup>3</sup> / an d'Oued Nahr Ouassel. Selon les études effectuées par la wilaya de Tiaret, en raison des différents résultats d'estimation de diverses études, il n'est pas encore précis de connaître La quantité d'eau souterraine dans les gammes 37 hm<sup>3</sup> / an à 95 hm<sup>3</sup> / an. Néanmoins, le Programme National de Développement Agricole (PNDA) a approuvé la construction de nombreux forages à des fins d'irrigation.

Enfin, les strates quaternaires ont été retrouvées sous forme de croûtes et / ou croûtes calcaires durcies et de terrasses alluviales formées par l'Oued Nahr Ouassel.

Le réservoir du barrage de Bougara connaît des taux d'envasement élevés, des signes d'eutrophisation et parfois des niveaux élevés d'émissions industrielles. Par exemple, en juin 2008, le niveau de polluants rejetés était si élevé que des milliers de poissons sont morts dans le réservoir en quelques jours seulement. Les activités d'échantillonnage ont montré que l'eau de l'Oued Boukala rejetée par l'agglomération de Tissemsilt présente des concentrations élevées de phosphates et les propriétés conductrices d'une eau « excessivement polluée ». De leur côté, l'eau du réservoir du barrage de Bougara a un pH élevé et une concentration en nitrite (NO<sub>2</sub>). (AECOM-Tecsult, 2010). (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt) 2010)



**Fig.36 : Vue générale de Barrage Bougara « photo originale, Lardjane.M2021 »**

### 2.2.2. Localisation géographique

Le barrage de BOUGARRA est situé à 40 kilomètres en aval du barrage de Dahmouni sur la même rivière, à une dizaine de kilomètres au sud de la ville de Tissemsilt, au milieu d'une zone agricole, et il correspond aux coordonnées (ANBT2019).

X = 442.2 km.                      X = 35°33'39,00 " N

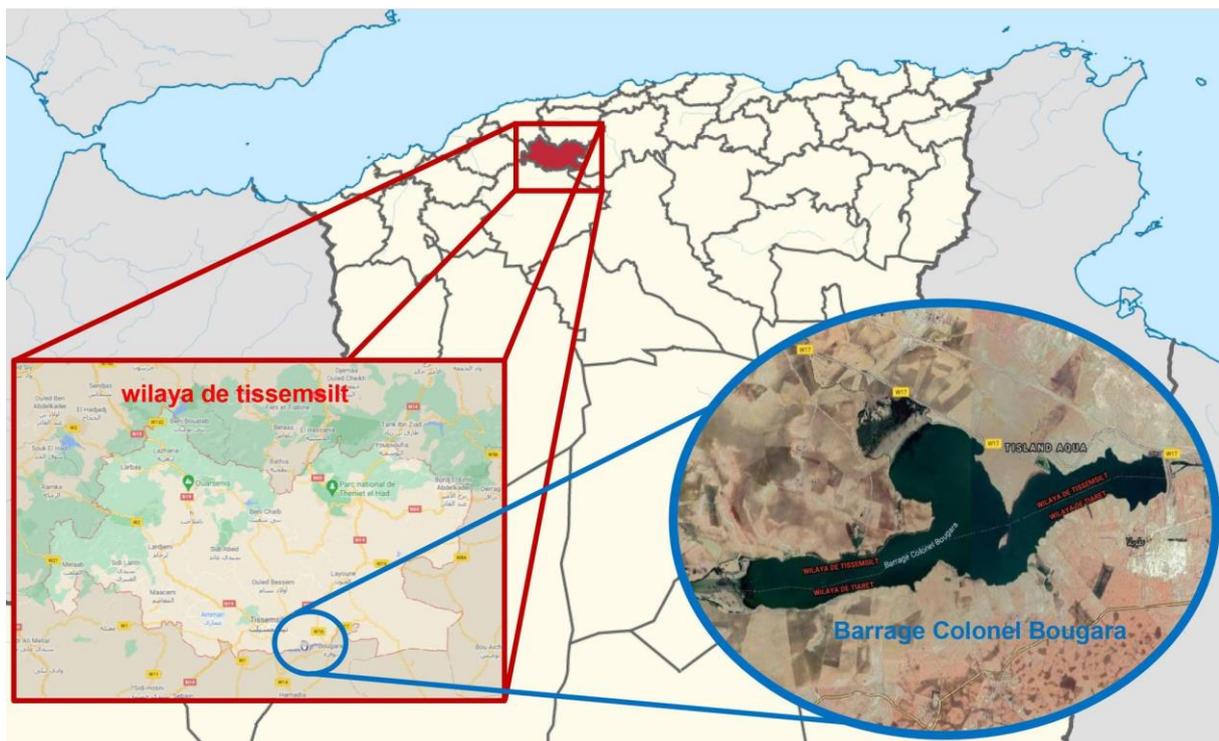
Y = 452.4 km.                      Y = 1°54'41,00 " E

Z = 800.6 m.

### 2.2.3. Localisation administrative

Administrativement, le barrage est soumis aux restrictions suivantes :

Au sud : commune Bougara « Wilaya de Tiaret » ; à l'est : Hamadia « Province de Tiaret » ; à l'ouest : commune Tissemsilt « Wilaya Tissemsilt » ; au nord : commune Khemisti « Wilaya de Tissemsilt ».



**Fig.37 : La localisation de barrage Bougara dans la wilaya de Tissemsilt avec une carte d'Algérie. (Google Earth2021) (Lardjane.M).**

Le barrage de BOUGARRA reçoit également l'eau du barrage « DAHMOUNI » et se déverse dans le barrage de BOUGHZOUL.

### 2.2.4. Fiche technique du barrage

- ✚ Reversoir : Latérale.
- ✚ Envasement annuel : 0.030 million m<sup>3</sup>
- ✚ Volume régularisé : 5.5 millions m<sup>3</sup>
- ✚ Surface du bassin versant : 454 km<sup>2</sup>
- ✚ Surface du plan d'eau à la RN : 510.16 m
- ✚ Condition météorologique : temps ensoleillé
- ✚ Niveau d'eau : moyen
- ✚ Qualité d'eau : douce
- ✚ Profondeur : 10\_20 m

### 2.3. Description

#### 2.3.1. Description de la zone humide

Les 433,6 hectares de zone humide comprennent le réservoir du barrage de Bougara et le marais au nord (fig. 01).

Le réservoir est principalement alimenté par Oued Nahr Ouassel et Oued Boukala, et peut irriguer des terres agricoles dans la Province de Tiaret (100 hectares) et Tissemsilt (900 hectares). (AECOM-Tecsult, 2010).



**Fig.38 : Le réservoir du Barrage Bougara. (Lardjane.M 2021)**

### 2.3.2. Description du bassin versant du Barrage Bougara

La zone de drainage du grand bassin versant du barrage de Bougara dépasse 1 027 kilomètres carrés.

Les sous-bassins versants des barrages de Dahmouni et Bougara couvrent respectivement 466,7 kilomètres carrés et 537,0 kilomètres carrés. (AECOM-Tecsult, 2010).

## 2.4. Situation socioéconomique

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

Le premier barrage est situé dans la commune de Tissemsilt (wilaya de Tissemsilt) c'est le barrage de bougara, dont ses réservoirs constituent des zones humides, qui couvrent principalement la commune de Tissemsilt (386,5 hectares) et Bougara (24,5 hectares.) Et Hamadiya (14,8 hectares).

Le terrain autour du réservoir du barrage de Bougara est privé est utilisé à des fins agricoles, y compris les exploitations agricoles mixtes et les exploitations agricoles individuelles pour la culture du blé. Nous avons également remarqué une ferme expérimentale du Grand Institut de Culture et de Technologie et une ferme pilote sous la supervision de l'Agence de Service Agricole, toutes deux situées dans la wilaya de Tiaret. (Direction des Ressources en Eau wilaya de Tissemsilt (DRE),2018).

## 2.5. Le climat

### 2.5.1. La température

La température est le facteur limitant le plus important car elle contrôle tous les phénomènes de métabolisme, de synthèse et de fermentation. Il détermine la répartition des espèces végétales et animales dans la biosphère (Ramade, 1984, 2003). Les températures moyennes mensuelles les plus élevées et les plus basses à la station de barrage bougara en 2020 sont présentées dans le tableau 02.

**Tab 02 : Valeurs mensuelles maximales, minimales et moyennes de la température durant l'année 2020 à barrage bougara Tisemsilt.**

Paramètre	Mois												Moyenne annuelle
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
M (°C)	7	9	10	13	18	20	28	26	21	19	14	13	16
m (°C)	-2	5	0	5	10	12	14	17	10	9	3	-2	6.8
(M+m) /2	2.5	7	5	9	14	16	21	21,5	15,5	14	8,5	5,5	11,7

(ANBT, 2020)

M (°C) : Températures mensuelles moyennes des maximas.

m (°C) : Températures mensuelles moyennes des minimas.

$(M + m) / 2$  est la température moyenne mensuelle.

Selon les données de la station météorologique de Tiaret et la direction de l'Agence Nationale des Barrages et Transferts, la température moyenne annuelle observée sur le bassin versant est d'environ 11,7 °C.

Les valeurs mensuelles maximales et minimales moyennes sont respectivement de 28 °C et -2°C. Le mois de janvier et décembre présente les plus basses températures alors que le mois de juillet est le plus chaud.

Un résumé des principales caractéristiques climatiques du grand bassin versant du Barrage Bougara a été produit à l'aide des données disponibles. Selon la classification des climats méditerranéens établie par Emberger, le bioclimat du bassin versant appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid.

### 2.5.2. La précipitation

Le climat le plus approprié dans la zone d'étude a deux saisons, l'une est pluvieuse en période froide et l'autre est sèche en période chaude. Comme dans toutes les régions du bassin méditerranéen, les précipitations sont faibles et réparties tout au long de l'année (Emberger, 2019). Données pluviométriques voir tableau7. (Geomique 2002)

**Tab 03** : Précipitation mensuelle et annuelle de l'année 2020 la partie orientale de la barrage bougara tissemsilt (exprimée en mm).

	Mois												Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	21	35	99,1	89	10	19	0	2	49,5	80	28	24	456,5

P (mm) : Précipitations.

(ANBT, 2020)

La partie orientale de barrage bougara présente une grande variabilité des précipitations entre les mois. Le maximum de précipitations est de 99,1mm enregistré au cours du mois de mars, et

le minimum de précipitations est de 0mm pendant le mois de juillet. Les mois les plus secs sont les mois de juillet et août. Selon les données de ANBT la fourchette des chutes de pluie pour Le barrage est de 600 à 900 mm et la valeur de précipitations annuelles de l'année 2020 se rapproche de la valeur maximale.

### 2.5.3. Evapotranspiration

La superposition de la valeur des précipitations et de la valeur potentielle de l'évapotranspiration permet de déterminer le mois de pénurie d'eau. Pour le bassin du barrage de Bougara, la période déficitaire a duré de février à novembre. Le déficit annuel total est de 1191 millimètres. Voir le tableau 04. (ANBT, 2020).

**Tab 04 :** Evapotranspiration mensuelle et annuelle de l'année 2020 du barrage bougaratissemsilt (exprimée en mm).

	Mois												Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ETP (mm)	31	107	137	142	486	630	1311	1301	733	383	194	103	5558

ETP (mm) : Evapotranspiration

(ANBT, 2020)

Selon les données de la station météorologique de Tiaret et la direction de l'Agence Nationale des Barrages et Transferts (ANBT, 2020), les mesures d'évapotranspiration mensuelle du bassin versant du Barrage Bougara varient de 31 mm à 1311 mm, L'évapotranspiration moyenne annuelle à cette station est de 5558mm.

### 2.5.4. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de distinguer différentes périodes climatiques de l'année. Elle est obtenue en superposant deux courbes de température et de précipitations. Le rapport utilisé dans la figure inclut le double de la valeur de la température par rapport aux précipitations ( $p = 2T$ ). (Dajoz, 1982).

Le diagramme ombrothermique de Gausсен consiste à porter les mois en abscisse, les précipitations à droite et la température à gauche en ordonnée. L'échelle thermique est le double de la pluviométrie. GAUSSEN pense que la sécheresse se produira lorsque la précipitation totale P exprimée en millimètres est inférieure au double de la température T exprimée en degrés Celsius ou  $P = 2 T$  (DAJOZ, 1971, DREUX, 1980).

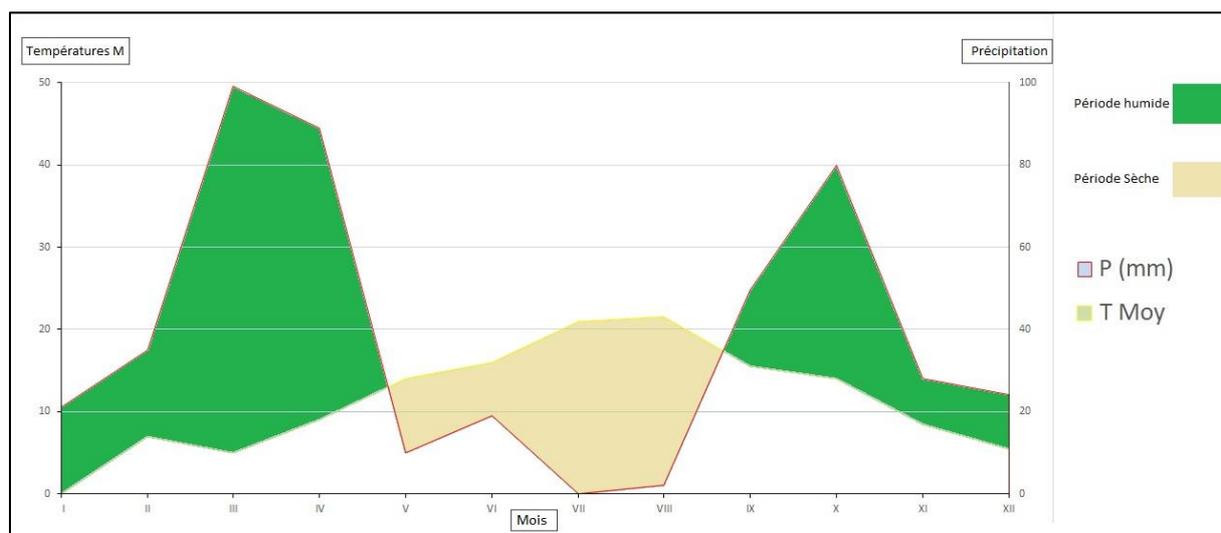
**Tab 05 :** Précipitation mensuelle et la Température moyenne mensuelle de l'année 2020 du barrage bougara tissemsilt.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T Moy	2,5	7	5	9	14	16	21	21,5	15,5	14	8,5	5,5
P (mm)	21	35	99,1	89	10	19	0	2	49,5	80	28	24

P (mm) : Précipitations.

(ANBT, 2020)

T Moy : Température moyenne mensuelle(M+m) /2



**Fig.39 :** Le Diagramme ombrothermique de la zone d'étude durant l'année 2020

Le diagramme ombrothermique de Gausson est utilisée pour caractériser le climat de la zone d'étude, mettant notamment en évidence les périodes sèches et humides en 2020 et l'étage bioclimatique (Dajoz, 1982). À cette fin, les données de chaleur et de précipitations de la station météorologique du barrage de Bougara Tissemsilt sont utilisées.

### 2.5.5. Climagramme D'EMBERGER

D'après Dajoz, (1971) le climagramme d'Emberger permet de classer différents types de climat. Le calcul du quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé par la formule suivante (Stewart, 1975) :

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

- Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.
- P : La hauteur des précipitations annuelles exprimée en mm.

- M : La moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.
- m : La moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Emberger (1955) est désigné comme 5 étages bioclimatiques ; humide, semi-humide, aride, semi-aride et désert du Sahara et 4 variantes thermiques :

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

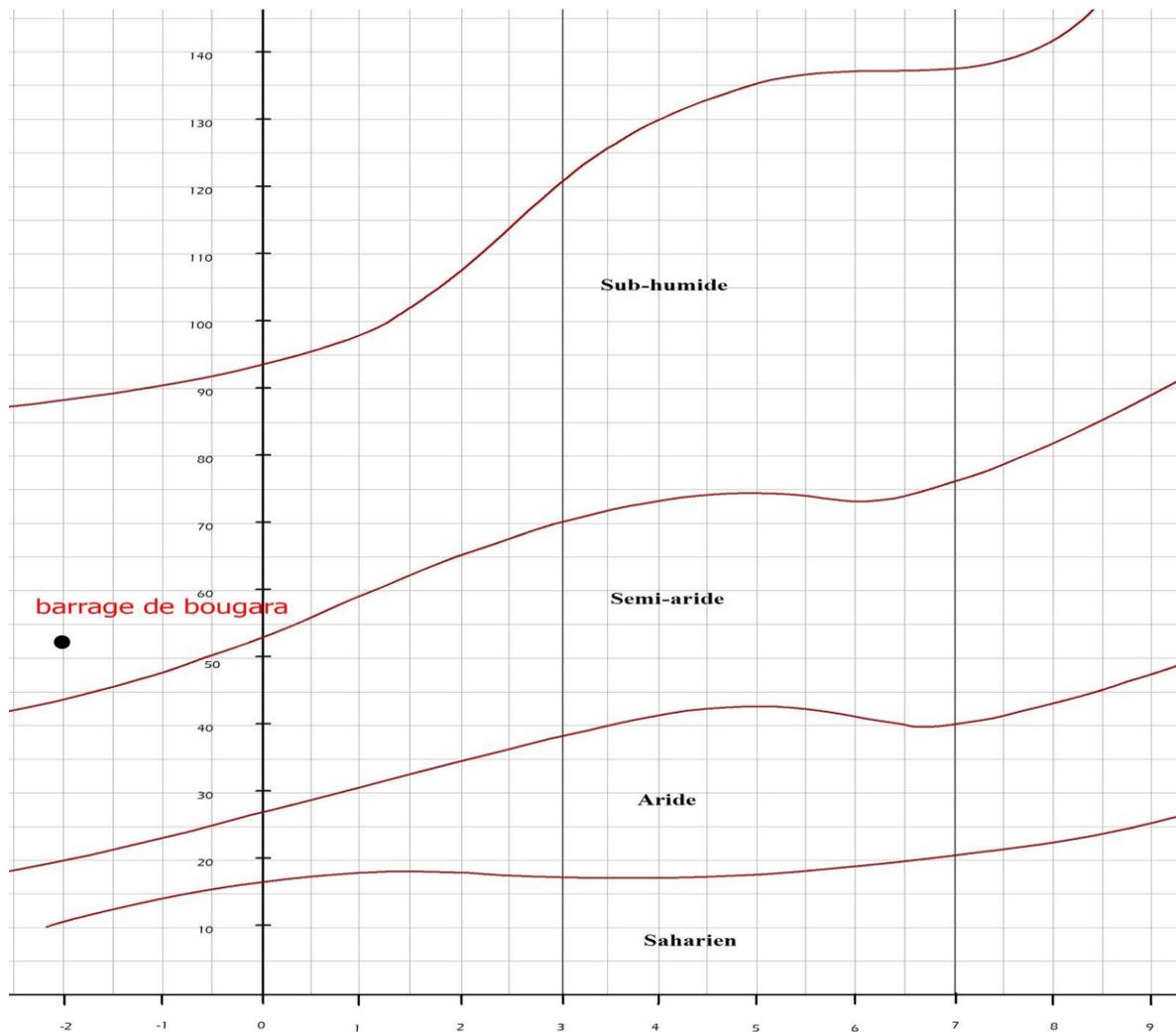


Fig.40 : Climagramme d'EMBERGER de 2020

Le Climagramme d'Emberger est élaboré pour l'année 2020 au niveau de la station du barrage bougara tissemsilt. Les valeurs du quotient permettent de déterminer l'étage bioclimatique et ses variantes. Le quotient de cette superficie est égal à 52.2 à la fig.40, ce qui permet de classer la zone d'étude comme un étage bioclimatique sub-humide et hivernal frais.

## 2.6. Cadre Biotique

### 2.6.1. Faune

La faune riche et diversifiée du barrage de Bougara est principalement composée d'oiseaux, et les mammifères, et reptiles, d'insectes et les poissons largement représentés. La liste de la faune peut être distinguée :

#### 2.6.1.1. Les oiseaux

Le barrage est un espace naturel où se répartissent différentes espèces d'oiseaux (oiseaux d'eau, limicole) soit (Sédentaires, Migrateurs, Nicheurs...). Les cinq espèces identifiées sont principalement des oiseaux appartenant aux zones humides du réservoir du barrage de Bougara. Les limicoles sont largement répartis dans les sites de recherche, suivis des (Recurvirostridae, Scolopacidé). Le réservoir du barrage de Bougara est protégé par la législation nationale des cinq espèces (Avocette élégante, Échasse blanche, Flamant rose, Cigogne blanche, Fuligule nyroca) Parmi les 22 espèces, 12 sont des oiseaux migrateurs et 10 hivernent. L'avantage de cet oiseau migrateur prouve son importance en tant qu'aire d'hivernage et de repos pour la sauvagine dont les espèces sédentaires et nicheuses sont (*Canard colvert, Poule d'eau, foulque blanche, échasse blanche*). Il convient de prêter attention à l'existence de trois espèces (*Grèbe à cou noir, Grèbe castagneux*) appartenant à la famille des podicipedidési. L'abondance de ces trois espèces indique que les milieux humides sont des sites de nidification en mai et juin. Enfin, le spectre biogéographique est divisé en quatre groupes tout à fait égaux, aucun groupe ne représentait plus du tiers ou moins du cinquième de toutes les espèces de sauvagine et d'oiseaux de rivage enregistrées. (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt, 2010)

#### 2.6.1.2. Les mammifères

Parmi les espèces de mammifères qui existent dans le barrage de Bougara, on peut citer : les chacals dorés, les renards roux, Genette commune, les belettes, les chats sauvages, les lapins bruns, Mangouste, les porcs-épics, les rats noirs, les hérissons algériens. (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt) 2010)

### 2.6.1.3. Les Reptiles et l'amphibien

Les groupes de reptiles trouvés dans la zone du réservoir du barrage de Bougara sont relativement diversifiés, comprenant huit espèces de reptiles et quatre amphibiens : la Tarente de Mauritanie, la Tortue de Moore.

Espèce protégée par le décret n°83-509 du 20 août 1983, concernant les espèces animales non domestiques protégées par l'Algérie). (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt) 2010)

### 2.6.1.4. Les poissons

Il est à remarquer que le réservoir des barrage bougara, il contient des espèces suivantes : Carpe herbivore, Carpe royale, Carpe argentée, Carpe commune, Barbeau. Qui sont plus particulièrement destinés la pêche récréative, l'opérations de repeuplement des espèces étéensemencés dans le réservoir. A l'hiver 2007, les espèces ont connu un épisode de mortalité élevée dû à une faible hauteur du niveau d'eau dans le réservoir, engendré par une période de sécheresse. Les analyses effectuées au laboratoire vétérinaire régional de Mostaganem sur les espèces ont révélé la présence d'une septicémie nécro-hémorragique due à la présence de coliformes fécaux dotés d'un indice élevé décontamination. Un second épisode de mortalité, relevé au début de l'été 2008, a touché toutes les espèces introduites. (AECOM-Tecsult, 2010). (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt) 2010)

### 2.6.2. Flore

Dans le cadre de cette recherche, l'équipe AECOM Tecsult a visité le site du barrage de Bougara en Mai 2010 pour mettre en évidence la flore de la zone humide. Au total, 19 espèces appartenant à 16 familles de plantes ont y été recensées. Des études floristiques montrent que les espèces biologiques d'un an ont des avantages significatifs dans le développement de conditions de température moyenne (modérément humide) à humide (très humide). La formation de ces prairies dépend de la durée des crues et de la régularité des précipitations. Afin de comparer l'étendue spatiale des unités de végétation dans la zone humide du barrage de Bougara, une séquence de terrain schématique a été réalisée. Il n'y a presque pas d'habitat humide sur ce site. Variété. Du fait de la culture des céréales et du maraîchage sur les berges de la retenue, la végétation naturelle est très aride. Dans certains endroits, les prairies poussent sur des terres en jachère souvent inondées. (Étude du cadastre des zones humides Barrage Bougara (W. Tissemsilt) 2010).

**Tab 06 : la végétation naturelle de la zone humide du Barrage Bougara. (AECOM-Tecsult, mai 2010).**

	Type biologique	Famille	Espèce	Nom commun
Végétation annuelle riveraine	Hélophyte	Poacée	Phragmites communis	Roseau commun
	Thérophyte	Astéracée	Picris hieracioides	Picride
		Astéracée	Galactites tomentosa	Chardon à feuilles Épineuses
		Caryophyllacée	Cirsium vulgare	Chardon lancéolé
		Chénopodiacée	Lobularia maritima	Alysse
		Crucifère	Silene fuscata	Silene brun-verdatre
		Fabacées	Chenopodium album	Chénopode blanc
		Géraniacée	Brassica nigra	Moutarde
		Graminée	Erodium cicutarium	Mélilot jaune
		Papavéracées	Erodium moschatum	Érodium musqué
Papilionacée	Avena sativa	Folle avoine		
Plantaginacée	Papaver rhoeas	Papaver rhoeas	Coquelicot	
	Calicotum spinosum	Calicotum spinosum	Calicotme épineux	
	Poacée	Plantago major	Grand plantain	
	Polygonacée	Bromus rubeus	Rue sauvage	
		Rumex pulcher	Oseille gracieuse	
	Végétation Pérenne riveraine	Chaméphyte	Rhamnaceae	Ziziphus lotus
Géophyte		Typhacée	Typha angustifolia	Massette à feuille étroite
Phanérophyte		Tamaricacée	Tamarix gallica	Tamaris commun

---

# *Chapitre III :*

---



## *Matériels et Méthodes*

Les ornithologues amateurs du monde entier aiment non seulement épier les oiseaux, mais aussi les compter : les listes d'espèces et la collecte des données font partie intégrante de leur passe-temps.

### 3.1. Méthodologie de travail

Après la partie théorique qui nous a été utile dans la mesure où elle nous a permis de survoler quelques définitions des zones humides, d'une autre part, elle nous a aidées, d'autre part, à mieux cerner les caractéristiques des oiseaux d'eau, précisément les limicoles.

Une expérimentation sur le terrain réalisée dans une zone humide de notre région. Le barrage de Bougara, donneront peut-être des réponses à nos interrogations qui nous permettront de vérifier les hypothèses émises au préalable et d'en tirer les conclusions sur le thème de notre étude qu'est « inventaire des limicoles dans la zones humides barrage Bougara tissemsilt ».

Présenter un protocole expérimental permet de mieux éclaircir la méthode de travail, la démarche poursuivie et les objectifs assignés. Une description détaillée de notre méthode de recherche est nécessaire pour tout un travail de recherche.

### 3.2. Outils de recherche

En ce qui concerne notre travail de recherche, l'observation des oiseaux ne nous nécessite que peu d'équipement : le véhicule, Carnet et crayon, une bonne paire de jumelles, longue vue, un bon guide d'identification des oiseaux, sous forme de livre (le guide expert de l'ornitho, gros plan sur les oiseaux) appareil photo, compteur manuel.

#### 3.2.1. Véhicule : Un moyen de transport vers le barrage.



**Fig.41 : Représente un Véhicule (4x4) (Photo originale, Khameur.N 2021).**

#### 3.2.2. Carnet et crayon

Utilisez un crayon pour noter les dénombrements et autres informations recueillies pendant la période d'observation dans le carnet de terrain. Le nombre de chaque espèce doit être soigneusement enregistré. Il est également important de prêter attention aux dates de toutes les observations, conditions météorologiques, perturbations ou menaces sur le site, le nombre de pêcheurs actifs, et le nombre d'autres animaux ou plantes d'intérêts rencontrés sur le site.

### 3.2.3. Les jumelles

L'élément de base de l'équipement d'un observateur d'oiseaux, ce sont les jumelles. Elles vous permettront de localiser les oiseaux à des distances considérables et de les observer pour apprendre leurs comportements.



**Fig.42 : une jumelle (Photo originale, Khameur.N2021).**

### 3.2.4. La longue-vue

La longue-vue est un instrument optique monoculaire qui permet d'atteindre des grossissements plus importants qu'une paire de jumelles. Ce type de montage permet de prendre des photos avec des grossissements importants et inhabituels qui nécessiteraient autrement un investissement considérable.



**Fig. 43 : Une longue vue (Photo originale, Khameur.N 2021)**

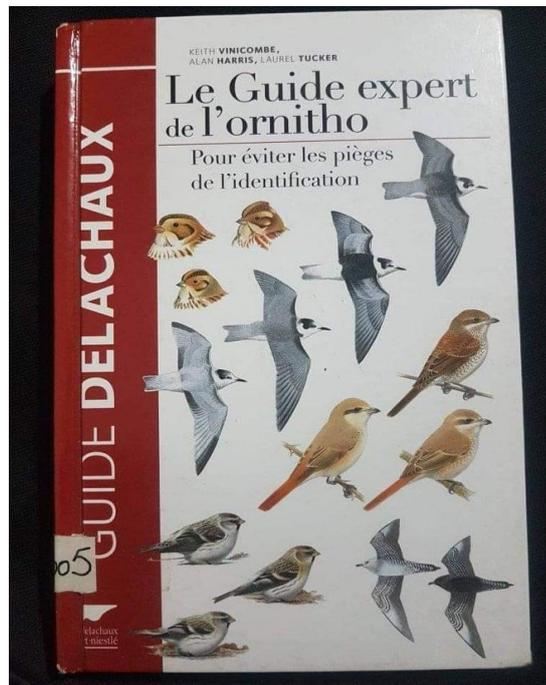
**3.2.5. Appareil photo :** Appareil photo : il s'agit d'un appareil utilisé pour capturer des photos d'espèces (Model Nikon P1000 avec un zoom optique de x 125, ED VR 4.3-539 mm 1 :2.8-8).



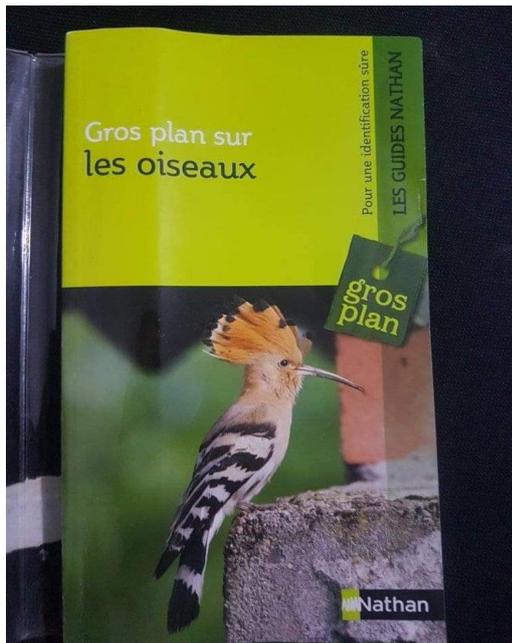
**Fig. 44: Un appareil photo**  
(Photo originale, Lardjane.M 2021).

### 3.2.6. Le Guide expert de l'ornitho

Ce guide de référence permet d'identifier les oiseaux les plus difficiles, en fournissant des indications sur leur identification dans la nature, et aide à éviter les risques d'identification.



**Fig.45 : Représente un guide expert de l'ornitho** (Photo originale, Lardjane.M 2021).



**Fig.46: Représente un guide d'identification des oiseaux (Photo originale, Lardjane.M 2021).**

### 3.2.7. Gros plan sur les oiseaux

Un guide pratique avec de grandes photos pour identifier sans se tromper les oiseaux lors des promenades et randonnées. Les principaux oiseaux, identifiables par couleur et par famille. Tout sur les silhouettes, attitudes en vol, plumages, habitats, distributions...

### 3.2.8. Le compteur manuel

Le compteur manuel est utilisé dans les endroits avec un grand nombre d'oiseaux. Chaque clic sur le bouton pousse le compteur d'une unité. Le compteur manuel est utilisé pour augmenter la vitesse et la précision des comptages.



**Fig.47 : un compteur manuel (Photo originale, Lardjane.M 2021).**

**3.2.9. Excel 2007**

Logiciel qui sert à faciliter les travaux tels que les tableaux et les indices et les richesses et des courbes.

**3.2.10. PAST**

Un logiciel de statistiques pour les sciences de la nature.

**3.3. Présentation de la station d'étude**

Plusieurs zones humides de la wilaya de Tissemsilt ont été proposées au classement par les conservations des forêts de la région dans le cadre de la convention internationale de Ramsar. Il s'agit notamment du barrage de Bougara.

Nous avons choisi cette zone humide puisque c'est la plus vaste zone humide de la région, avec une richesse florale et faunistique.

Ouvrage d'une superficie de 20 hectares répond aux normes environnementales pour la biodiversité et l'écosystème, tout en étant une station naturelle, accueillant chaque année une dizaine d'espèces, dont le flamant rose, la cigogne, les anatidés et les limicoles tout en disposant de nombreux types de plantes.

**3.4. Situation géographique**

**Tab.07 : Les données sont collectées à partir de plusieurs points d'observations (stations)**

Station	Latitude	Longitude
Station 01	35°33'54.1"N	1°56'15.5"E
Station 02	35°33'40.1"N	1°54'57.5"E
Station 03	35°34'05.3"N	1°53'41.4"E
Station 04	35°33'04.2"N	1°51'56.5"E

Dans le cadre du suivi de l'effectif des limicoles dans ce barrage, notre partie opérationnelle s'est étalée sur quatre mois (du 15 février au 27 mai 2021). En effet, nous avons effectué cinq (5) sorties. La durée de chacune varie entre 5 et 7 heures.

Nous étions quatre (4) étudiants, deux professeurs et étions accompagnés par quatre (4) forestiers dont un Co-encadreur, afin qu'ils nous facilitent notre travail.

Nous avons utilisé trois véhicules de type 4/4 pour le déplacement, vu la difficulté du chemin (une piste).

### 3.5. Méthode de travail

**Tab.08 : Le tableau ci-dessous résume toutes les sorties que nous avons effectuées.**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
<b>Date des Sorties</b>	Sortie N°:01 23-01-2021	Sortie N°:02 15-02-2021	Sortie N°:03 12-03-2021	Sortie N°:04 02-05-2021	Sortie N°:05 27-05-2021
<b>Conditions météorologiques</b>	Journée pluvieuse + Froid	Journée nuageuse. Peu de pluie	Journée ensoleillée printanière	Ensoleillée + Chaleur	Journée nuageuse. Peu de pluie dans la matinée
<b>Conditions extérieures</b>		Calme/ aucune présence animale ou humaine	Présence que trois personnes un peu loin	Aucune présence animale ou humaine	présence de personnes et de quelques chiens errants

#### 3.5.1. Contraintes rencontrées

- Parfois la pluie et le vent nous déconcentrés.
- La présence de quelques chiens errants.
- Le non disponibilité d'une barque, ne nous a pas permis de nous déplacer vers les coins les plus calmes où les oiseaux sont nombreux.

#### 3.5.2. Recensements et comptage

Afin de mener à bien notre travail de recherche, nous avons adopté la méthode « comptage1 par1 ».

Dans cette méthode, il est nécessaire de préparer tous les outils avant de déterminer l'emplacement des oiseaux. Ce dernier se réalise en utilisant deux moyens :

- Les jumelles : pour la localisation des oiseaux proximaux.
- La longue vue : pour la localisation des oiseaux lointains.

Puis nous sommes passés au stade de l'identification des espèces d'oiseaux à l'aide du guide ornithologique ou du guide d'identification des oiseaux.

Après avoir déterminé les espèces d'oiseaux présents, nous avons compté le nombre de chacun, en utilisant un compteur manuel, chaque clic sur le bouton pousse le compteur d'une unité pour ne pas se tromper.

### 3.6. Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats

Pour mieux exploiter les résultats, nous avons effectué des analyses de la distribution d'abondance et utilisé des indices écologiques de composition, de structure et par des méthodes statistiques.

#### 3.6.1 Les indices écologiques

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

##### 3.6.1.1. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition retenus sont les abondances relatives, La richesse spécifique, les fréquences d'occurrence et la constance.

##### 3.6.1.2. Abondance relative (AR%)

L'abondance relative A.R.% est exprimée par la formule suivante de Blondel (1979) :

$$AR \% = (n_i / N) \times 100$$

Dans la quelle :

**A.R. %** : Abondance relative de l'espèce a dans le prélèvement

**ni** : Nombre des individus de l'espèce i

**N** : le nombre total des individus toutes espèces confondues

### 3.6.1.3. La richesse spécifique « S »

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984) donc S est le nombre des espèces obtenu à partir du nombre total des relevés.

### 3.6.1.4. Fréquence d'occurrence et constance des espèces

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération divisé par le nombre total de relevés (Dajoz, 1982).

$$\text{F.O. \%} = P \times 100 / N$$

P : Nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération.

N : Nombre total de relevés effectués

## 3.6.2. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver.

### 3.6.2.1. Indice de la diversité de Shannon-Weaver

Indice de diversité de Shannon et Weaver (H) Cet indice mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement.

Selon Blondel et al. (1973), l'indice de diversité de Shannon -Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Il est utilisé avec les petites et les grandes séries d'échantillons (Van Dyke, 2008) Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

**H'** : Indice de diversité de Shannon-Weaver

**p<sub>i</sub>** : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenu par l'équation suivante :  $p_i = n_i / N$

**n<sub>i</sub>** : Nombre des individus de l'espèce i

**N** : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes par les différentes méthodes de piégeage.

**Log<sub>2</sub>** est le logarithme à base 2.

### 3.7. Méthodes d'analyse statistique

Les analyses statistiques utilisées sont l'analyse de similarité de Jaccard.

Cette analyse permet de rationaliser le classement des énoncés par ordre d'affinité pour obtenir une représentation globale de l'organisation. L'analyse est basée sur l'utilisation d'un des coefficients de la communauté Jaccard. (Ramade, 2003).

### 3.8 Similarité de Jaccard

L'indice de Jaccard est un coefficient de corrélation connu utilisé pour étudier la similarité entre des échantillons de données binaires. Il est calculé par l'expression suivante :

$$J = c / (a+b+c)$$

a : nombre des espèces présentes uniquement dans relevé a

b : nombre des espèces présentes dans relevé b uniquement

c : nombre d'espèces communes

---

# *Chapitre IV :*

---



*Résultat et Discussion*

## 4.1. Analyse et interprétation des résultats des activités

Durant la période de notre étude, nous avons effectué 05 sorties qui s'étalent du 23 Janvier jusqu'au 27 Mai 2021, cette étude a pour objectif de connaître l'écologie des limicoles au niveau du barrage de Bougara (Tissemsilt). Le tableau suivant représente les résultats globaux de notre étude.

Tab.09 : Les recensements des limicoles effectués au Barrage de Bougara Tissemsilt

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante
			<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche
		Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i>	Pluvier grand gravelot
			<i>Charadrius dubius</i>	Pluvier petit gravelot
			<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré
			<i>Vanellus vanellus</i>	vanneau huppé
		Scolopacidae	<i>Calidris pugnax</i>	Combattant varié
			<i>Calidris ferruginea</i>	Bécasseau cocorli
			<i>Calidris temminckii</i>	Bécasseau de temminck
			<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute
			<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais
			<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette
			<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul-blanc
			<i>Tringa sp. Ind.</i>	Chevalier sp.
			<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur
			<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette
			<i>Tringa glareola</i>	Chavalier sylvain
			<i>Tringa erythropus</i>	Chavalier arlequin
			<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire
		Laridae	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse
			<i>Chroicocephalus genei</i>	Goéland railleur
			<i>Larus michahellis</i>	Goland leucophée
			<i>Chlidonias hybrida</i>	Guifette moustac
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire			

La liste des limicoles recensés au Barrage Bougara comporte 24 espèces, réparties en quatre (4) familles. Les Scolopacidae, Charadriidae, Recurvirostridae, Laridae.

La famille la plus importante est Scolopacidae représentée par 13 espèces, notamment (*Gallinago gallinago*, *Calidris pugnax*,.....etc.).

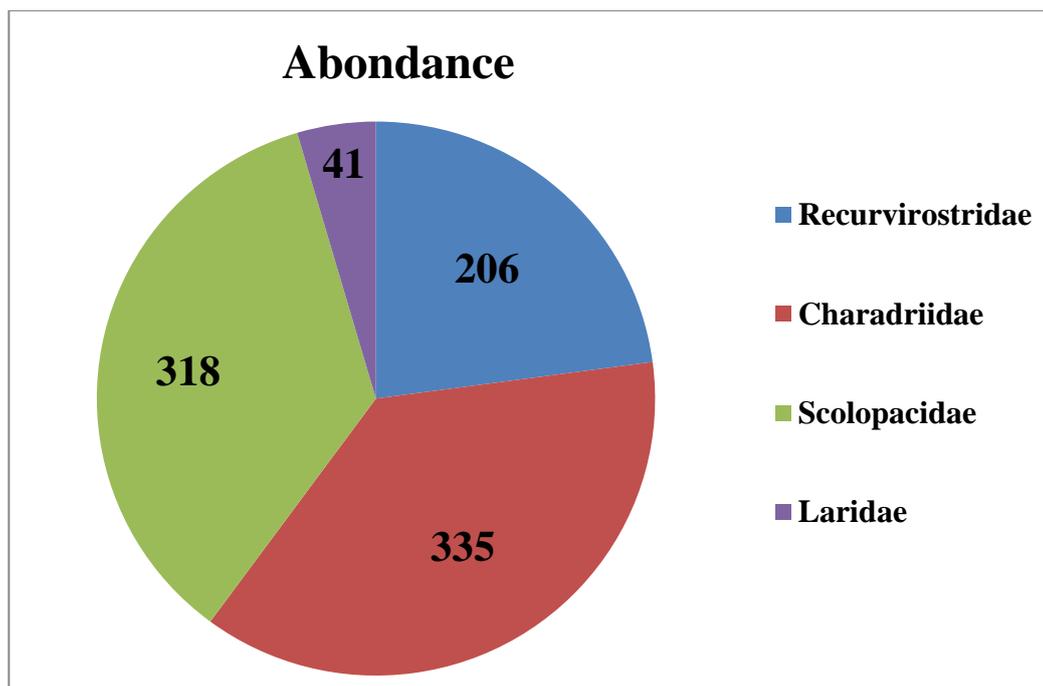
Les espèces les plus abondantes sont : Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), Echasse blanche (*Himantopus himantopus*), Bécasseau minute (*Calidris minuta*).

Les espèces faiblement présentes sont : le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*), Bécasseau cocorli (*Calidris ferruginea*), Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*), Chevalier gambette (*Tringa totanus*), Barge à queue noire (*Limosa limosa*), Goland leucophée (*Larus michahellis*), Guifette noire (*Chlidonias niger*).

## 4.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

### 4.2.1. Abondance et Richesse Spécifique des familles

Pour bien illustrer la composition des familles, nous l'avons représentée aussi bien en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus (Fig.48 ; 49).



**Fig.48 : Abondance relatives des familles d'oiseaux limicoles.**

Le nombre total des espèces capturés dans barrage Bougara des 5 mois est 899 individus appartiennent à 4 familles.

La famille la plus dominante est celle de Charadriidae avec 335 individus suivis par la famille des Scolopacidae avec 318 individus. Par contre la famille la plus faible est celle de Laridae avec 41 individus.

#### 4.2.2. Richesse spécifique

Les résultats de la richesse spécifique des espèces de limicole sont mentionnés dans la Fig.49.

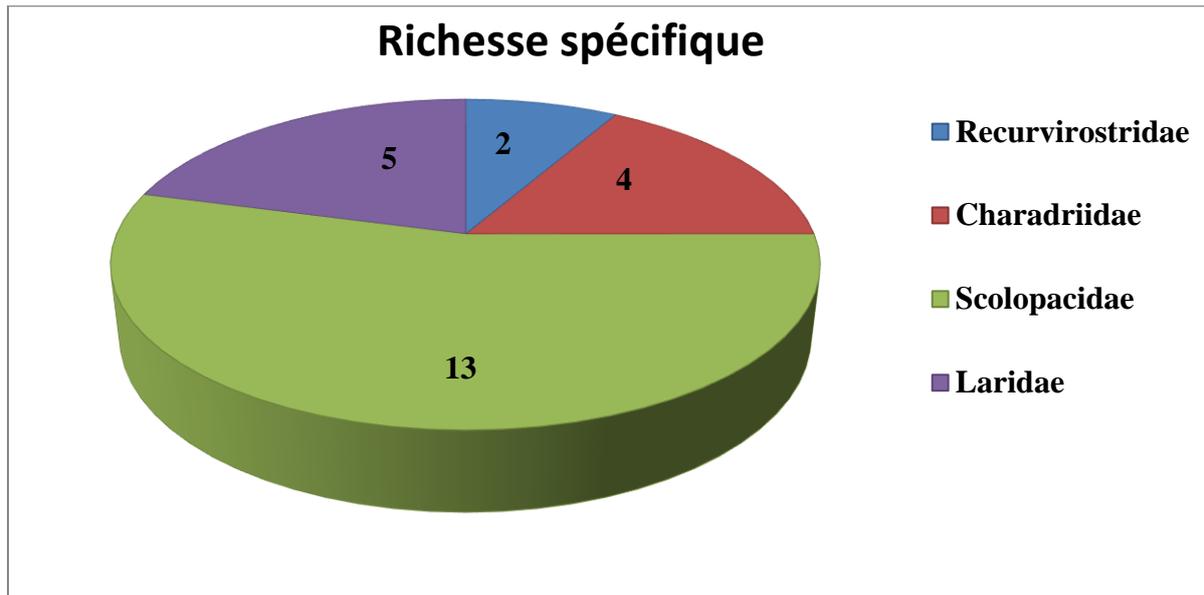


Fig.49 : Richesse spécifique des familles.

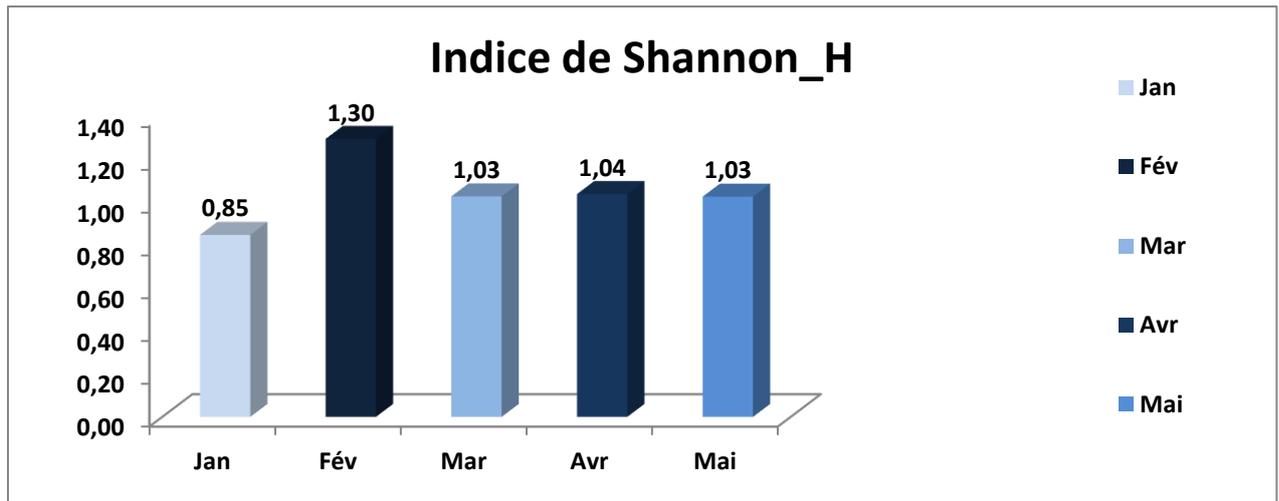
La famille la plus riche en espèces est celle des Scolopacidae avec 13 espèces. Cependant, le plus faible nombre d'espèces est noté chez les Recurvirostridae avec deux espèces seulement.

#### 4.3. Exploitation des résultats des familles par les indices écologiques de structure

Les résultats relatifs des familles trouvées dans le barrage de Bougara sont traités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver.

##### 4.3.1. Indice de Shannon-Weaver.

Les indices de diversité de Shannon-Weaver des cinq (5) mois sont présentés dans la fig.50.



**Fig.50 : Valeurs de diversité de Shannon-Weaver des familles.**

Les valeurs de la diversité de Shannon Weaver des familles varient entre un minimum 0,85bits pour le mois de Janvier et un maximum 1.3 bits le mois de Février.

**4.4. Les analyses statistiques**

Les analyses statistiques utilisées sont l’analyse de similarité de Jaccard.

**4.4.1. Similarité de Jaccard « J »**

La matrice de similarité des familles, établie à partir des indices de similitude de Jaccard « J » calculés pour les cinq (5) mois d’étude.

Le tableau suivant représente l’indice de similarité. Montre les mois ressemblants entre eux en termes des familles, la valeur la plus élevée étant de 1.

**Tab.10 : Résultat de similarité des familles entre les sorties**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Janvier	1	1	0.75	1	1
Février		1	0.75	1	1
Mars			1	0.75	0.75
Avril				1	1
Mai					1

Ce tableau montre les similarités entre les cinq mois. Deux valeurs ont été enregistrées.

La première valeur enregistrée est 1, c’est entre les mois de (Janvier, Février, Avril et Mai), donc toutes les familles sont présentes.

La deuxième valeur enregistrée est 0.75, en raison du manque de famille Laridae le mois Mars.

#### 4.5. Exploitation des résultats des espèces par les indices écologiques de composition

Les résultats de notre étude sont analysés par l'abondance relative, La richesse spécifique et fréquence d'occurrence.

##### 4.5.1. Abondance relative

Un inventaire des espèces dans le Barrage de Bougara. Les résultats obtenus sont analysés par le nombre d'individu (Ni) et l'abondance relative (A.R. %). Les effectifs et les abondances relatives des espèces sont présentés dans le tableau 11.

**Tab.11 : Inventaire des espèces de limicoles dans le Barrage de Bougara Tissemsilt.**

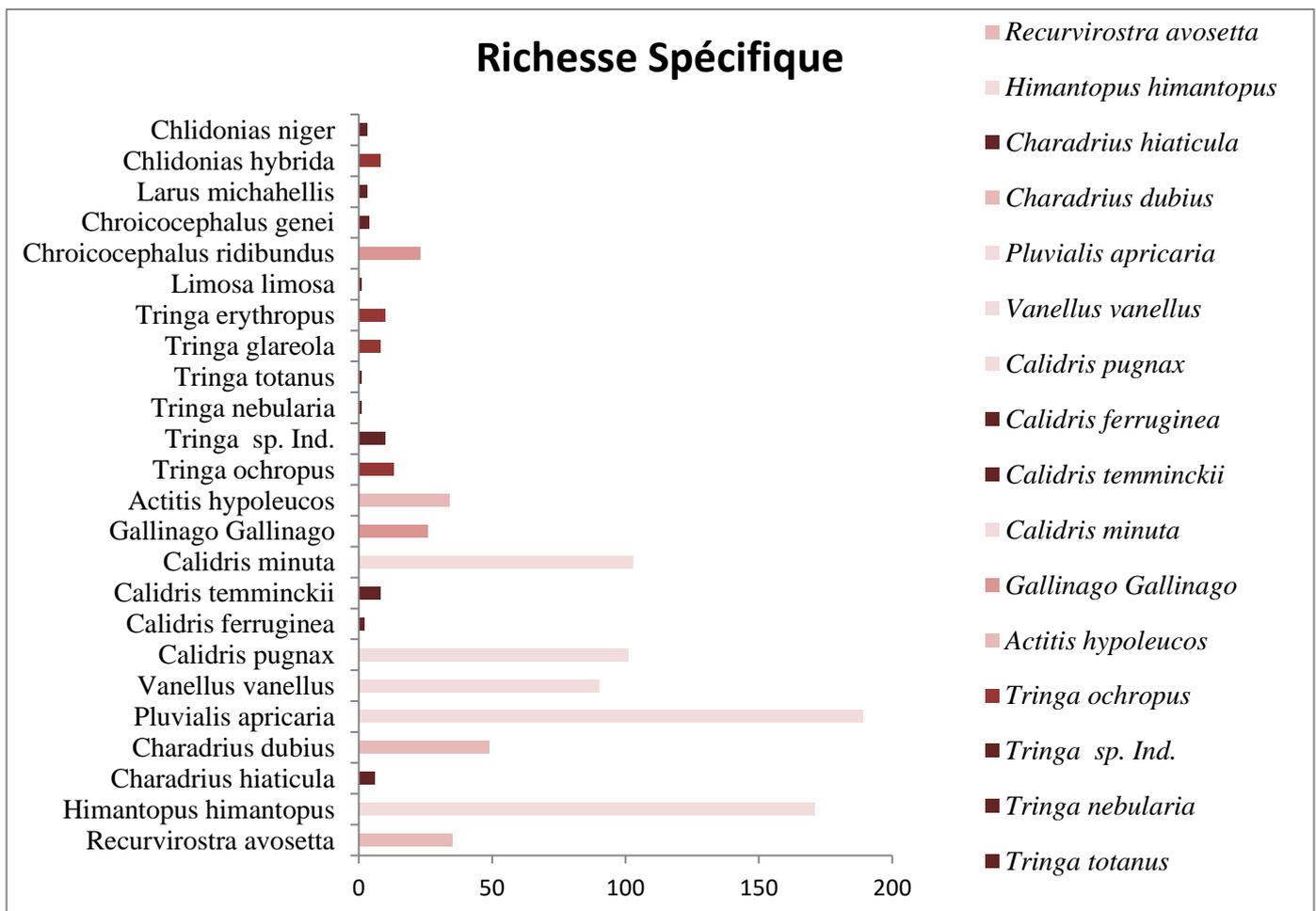
Espèces		N.I	A.R %
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	35	3,89
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	171	19,02
Pluvier grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	6	0,67
Pluvier petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	49	5,45
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	189	21,02
vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	90	10,01
Combattant varié	<i>Calidris pugnax</i>	101	11,23
Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	2	0,22
Bécasseau de temminck	<i>Calidris temminckii</i>	8	0,89
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	103	11,46
Bécassine des marais	<i>Gallinago Gallinago</i>	26	2,89
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	34	3,78
Chavalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	13	1,45
Chavalier SP	<i>Tringa sp. Ind.</i>	10	1,11
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	1	0,11
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	1	0,11
Chavalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	8	0,89
Chavalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	10	1,11
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	1	0,11
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	23	2,56
Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>	4	0,44
Goland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	3	0,33
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	8	0,89
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	3	0,33

N.i.= Nombre d'individus. A.R.%= Abondance relative.

Un ensemble de 899 individus recensés dans ce barrage de Bougara, durant la période d'étude. Les espèces sont répartir entre 4 familles (Tab. 11). L'espèce la plus abondante est *Pluvialis apricaria* (A.R. % =21,02 %) suivi par *Himantopus himantopus* (A.R. %= 19,02%). Les autres valeurs varient entre 0,11 et 11,46% pour plusieurs espèces telles que *Tringa nebularia* et *Calidris minuta*.

**4.5.2. La richesse spécifique des espèces**

La figure suivante représente les résultats de la richesse spécifique des espèces d'oiseaux limicoles.



**Fig.51 : Richesse Spécifique des espèces.**

Selon les résultats de la richesse spécifique, nous avons enregistré que l'espèce la plus dominante est celle de *Pluvialis apricaria*, avec 189 individus. Les espèces les moins présentes sont les *Tringa nebularia*, *Tringa totanus* et *Limosa limosa*, avec un seul individu.

## 4.5.3. Analyse des résultats par la fréquence d'occurrence

Tab.12 : Fréquences d'occurrence des espèces.

Espèce	Présence/Absence					Occurrence	
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	C%	
<i>Recurvirostra avosetta</i>						100	Omniprésentes
<i>Himantopus himantopus</i>							
<i>Charadrius hiaticula</i>							
<i>Charadrius dubius</i>						80	Constantes
<i>Pluvialis apricaria</i>							
<i>Vanellus vanellus</i>							
<i>Calidris pugnax</i>						60	Fréquente
<i>Calidris ferruginea</i>							
<i>Calidris temminckii</i>							
<i>Calidris minuta</i>							
<i>Gallinago Gallinago</i>						40	Commune
<i>Actitis hypoleucos</i>						20	Accessoires
<i>Tringa ochropus</i>							
<i>Tringa stagnatilis</i>							
<i>Tringa nebularia</i>							
<i>Tringa totanus</i>							
<i>Tringa glareola</i>							
<i>Tringa erythropus</i>							
<i>Limosa limosa</i>							
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>							
<i>Chroicocephalus genei</i>							
<i>Larus michahellis</i>							
<i>Chlidonias hybrida</i>							
<i>Chlidonias niger</i>							

En fonction de la valeur de C (%), nous qualifions les espèces comme suit :

- C = 100 % espèce omniprésente
- C = ] 100 – 75] espèce constante
- C = ] 75 – 50] espèce fréquente
- C = ] 50 – 25] espèce commune
- C = ] 25 – 5] espèce accessoire
- C < 5 % espèce accidentelle

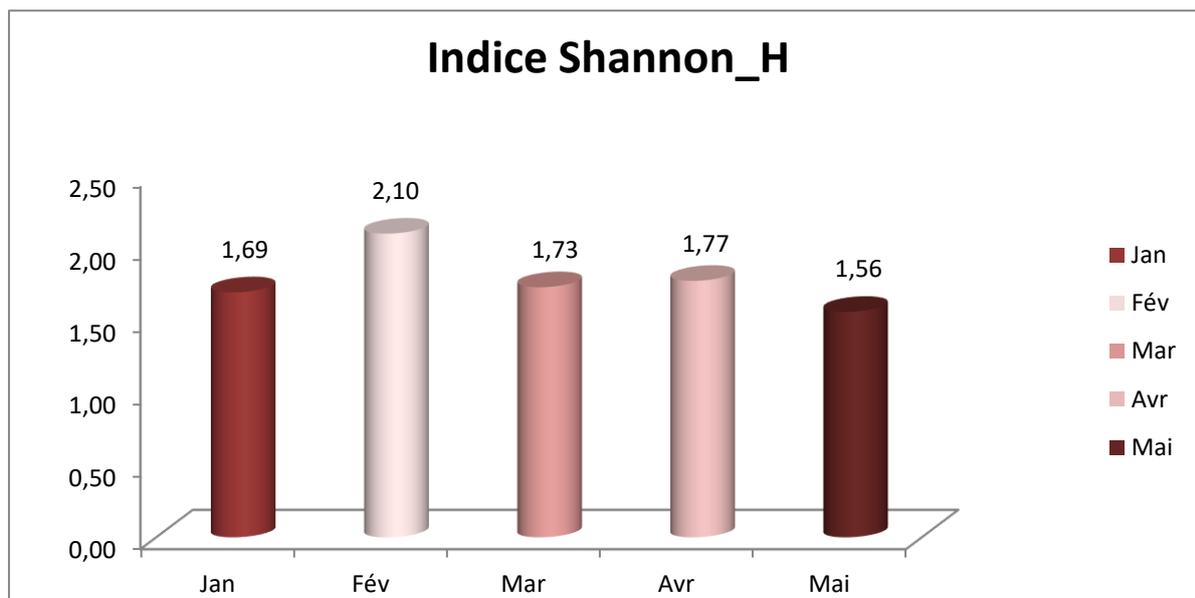
- Trois (3) espèces sont OMNIPRESENTES : les (*Recurvirostra avosetta*, *Himantopus himantopus* et *Charadrius hiaticula*). Ces dernières sont présentes au long de la période d'étude
- Quatre (4) espèces sont CONSTANTES : les (*Charadrius dubius*, *Pluvialis apricaria*, *Vanellus vanellus*, et *Calidris pugnax*). Leur présence est enregistrée durant les quatre mois d'étude (janvier / février / avril / mai).
- Trois (3) espèces sont FRÉQUENTES : les (*Calidris ferruginea*, *Calidris temminckii* et *Calidris minuta*). Nous les qualifions ainsi parce qu'elles ne sont pas souvent présentes. Leur apparition est discontinue. (Tab. 12)
- Une seule espèce COMMUNE avec une (F.O. 40%), c'est la (*Gallinago Gallinago*), Sa présence est enregistrée les deux mois de janvier et février.
- Les autres espèces restant, présentées dans le tableau ci-dessus, sont ACCESSOIRES 20%.

#### 4.6. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure (espèce)

Les résultats sont exploités par l'indice de Shannon –Weaver.

##### 4.6.1. Indice de Shannon-Weaver.

Les résultats relatifs des espèces trouvées dans le barrage de Bugara sont traités à l'aide de l'indice de diversité Shannon-Weaver. Les résultats des cinq (5) mois d'étude sont présentés dans la fig.52.



**Fig.52 : Valeurs de diversité de Shannon-Weaver des espèces.**

Les valeurs de l'indice Shannon-Wiener sont très faibles, elles varient entre un minimum de 1,56 (en mai) et un maximum de 2,10 (en février).

#### 4.6.2. Les analyses statistiques

Les analyses statistiques utilisées sont l'analyse de similarité de Jaccard.

#### 4.6.3. Similarité de Jaccard

Matrice de similarité des espèces basée sur l'indice de similarité de Jaccard "J" calculé sur cinq (5) mois

**Tab.13 : Résultat de similarité des espèces entre les mois**

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
Jan		0,41	0,31	0,33	0,35
Fév			0,55	0,33	0,58
Mar				0,31	0,45
Avr					0,44
Mai					

Notre recherche montre des similitudes sur plusieurs mois. Nous n'avons pas enregistré la valeur la plus élevée de 1, en raison de la pénurie et de l'augmentation de nombre des espèces.

La valeur de l'indice Jaccard la plus élevée enregistrée de Mai à Février est de 0,58 %.

La valeur la plus basse enregistrée est de 0,31 , entre le mois de Mars et Janvier et le mois de Mars et Avril

#### 4.8. Les statuts phénologiques des espèces.

Le tableau suivant représente le statut phénologique des espèces d'oiseau observé durant la période d'étude.

vingt-quatre espèces appartenant à 4 familles ont été recensées tout au long de la période d'étude (Tableau 09), comprenant des Hivernant, des Nicher migrateur, des Nicheurs sédentaires et des visiteurs de passage.

Tab.14 : Les statuts phénologiques des limicoles

Numéro	Espèce		Statut phénologique
01	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	VP, HI
02	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	NM, VP, HI
03	Pluvier grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	VP, HI
04	Pluvier petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	NM, VP, HI
05	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	HI
06	vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	HI
07	Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	VP, HI
08	Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	VP, HI
09	Bécasseau de temminck	<i>Calidris temminckii</i>	VP, HI
10	Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	VP, HI
11	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	VP, HI
12	Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	VP, HI
13	Chavalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	VP, HI
14	Chavalier <i>sp.</i> Ind.	<i>Tringa sp</i>	
15	Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	VP, HI
16	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	VP, HI
17	Chavalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	VP, HI
18	Chavalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	VP, HI
19	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	VP, HI
20	Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	VP, HI
21	Goéland railleur	<i>Larus genei</i>	VP, HI
22	Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	NS
23	Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	NM, VP, HI
24	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	VP, HI

HI: Hivernant NM : Nicheur migrateur NS: Nicheur sédentaire VP : Visiteur de passage

Toutes les espèces sont hivernantes, sauf le Goéland railleur, le nicher sédentaire et le Guifette noire, ils sont des visiteurs de passage.

- **Les limicoles Hivernants HI**

Ces visiteurs ont été fréquents en automne, en hiver et au printemps, mais ils ne comportent pas d'estivants (*Pluvialis apricaria*, *Vanellus vanellus*...ect)

- **Les limicoles Nicher sédentaire NS**

Cette catégorie phénologique correspondant aux espèces qui sont présente dans la région durant toute l'année, ces espèces sont représentées par (*Larus michahellis*).

- **Les limicoles Visiteur de passage VP**

Cette catégorie phénologique est présente en grande majorité des espèces (*Charadrius hiaticula*, *Philormachus pugnax...ect*). Ces limicoles sont observés que pendant la période de migration entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne.

- **Les limicoles Nicher migrateur NM**

Cette catégorie phénologique en présente trois espèces (*Himantopus himantopus*, *Charadrius dubius* et *Chlidonias hybrida*)

#### 4.9. Discussion des résultats

Durant la période d'étude qui s'est étalée entre le mois de janvier et mai 2021, nous avons signalé la présence de 24 espèces de limicoles, comprenant Hivernent, Nicheurs Migrateurs, Nicher sédentaire et Visiteur de passage. Comparant avec les travaux de Mahéo et Dréan-Quénech'du, 2016) sur le littoral métropolitain français, où ils ont trouvé 34 espèces de limicoles durant l'année 2015.

L'analyse de la structure de limicole de cette région montre que presque la moitié des espèces hébergées par la zone humide de barrage de Tissemsilt sont visiteurs de passage et hivernants. Ce taux important indique que cette région est une propice pour la migration des limicoles.

#### **La famille des Recurvirostridae**

Deux espèces représentent cette famille, L'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) et l'avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) la majorité de ces espèces dans la zone d'étude sont visiteur de passage et hivernent et un groupe des espèces de L'échasse blanche est nicher migrateur.

Durant la période d'étude. L'espèce la plus abondante est l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) avec 19,02%, représente un faible effectif dans les mois de Janvier, Février, Mars par 9 à 15 individus et qui augmentent pour atteindre un maximum de 95 individus durant le mois d'Avril. Les résultats sont comparables avec les résultats obtenus par

Baaziz *et al.*, (2012), le nombre le plus élevé est enregistré avec 900 individus durant la première semaine du mois d'Août 2005.

L'avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) l'espèce est faiblement représentée par des petits groupes, qui augmentent progressivement pour atteindre un maximum de 10 individus durant le mois de Mai. Peut de fréquentation par rapport à sebkha de Bazer-Sakra un maximum de 540 individus durant le mois de Juillet 2005 et plus de 3200 individus en 2006 et 2007 (Baaziz, 2012)

#### La famille des Charadriidae

Quatre (4) espèces représentent cette famille. Le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) est hivernant. C'est l'espèce la plus abondante avec 21,02 % « 189 individus ». Durant la période d'étude, nous avons observé une diminution de nombre de l'espèce de 19,47%, 175 individus. Puis après, nous avons observé des effondrements progressifs des effectifs, vers 0,44% de 4 individus. Peu de fréquentation par rapport à Sidi Moussa (Maroc) ; un maximum de 32 individus durant le mois de Février 2012 et plus de 182 individus en 2010 (JOULAMI *et al.*, 2013). Cette diminution de nombre est due à la période de migration de l'espèce vers l'Europe.

Le vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) est le plus abondant durant le mois de Janvier, avec 90 individus. Cette espèce affiche le statut d'hivernant et son nombre est diminué après le mois de Janvier, c'est à dire la période de migration se déclenche à partir de ce mois. Comparant nos résultats avec l'étude effectuée par Baaziz *et al.*, 2011, en décembre 2006, le maximum dénombré est de 873 individus. Aussitôt après aucun Vanneau huppé n'a été observé.

D'après les résultats de conservation des forêts de Tissemsilt, nous avons observé que le nombre d'espèces vues dans un grand groupe est de 1021 individus. Il était plus élevé en janvier 2014, puis diminuait avec le temps.

Le Petit gravelot (*Charadrius dubius*) est un nicheur migrateur et se niche en plusieurs points en Algérie (Isenmann & Moali., 2000). Durant la période d'étude, nous avons signalé la présence de deux nids avec 3 œufs dans chacun. (Fig.G : Annexe).

Le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*) est un visiteur de passage et hivernant. Cette espèce est liée au Petit gravelot (*Charadrius dubius*). Nous avons observé au début de mois de Mai un petit groupe par 6 individus et selon (Isenmann & Moali 2000) le G. gravelot est parfois Hivernant à kala et dans l'Oued Rhir.

### ✚ La famille des Scolopacidae

Treize (13) espèces représentent cette famille dans toute la zone d'étude. Elles sont observées principalement durant la saison d'hivernage. Ces espèces sont hivernants et visiteurs de passage.

Le bécasseau minute (*Calidris minuta*), et le Combattant varié (*Calidris pugnax*) sont les espèces les plus abondantes avec 103 et 101 individus, respectivement. Mais pour bécasseau minute nous avons enregistré un nombre très réduit par rapport aux autres zones humides en Algérie (à Bougazoul jusqu'à 1100 individus sont observés le mois d'avril) (Isenmann & Moali 2000). Combattant varié est enregistré avec le même nombre au Maroc (Environ 100 individus dans les meilleurs cas) c'est surtout lors des passages migratoires qu'il est le plus observé selon (Qninba, 1999)

Les 10 autres espèces sont faiblement représentées (Tab. 11). Elles fréquentent soit individuellement ou en petits groupes varie entre 0,11% et 3,78 % en terme d'abondance relative. On a discuté le Bécasseau cocorli, car il est le plus représentatif de ce groupe d'espèces.

Le Bécasseau cocorli (*Calidris ferruginea*) est une espèce rarement observée par 1 à 2 individus, dans le début du mois de Mai. Comparant nos résultats avec le travail de Baaziz., 2012, dans la sebkha de Bazer-Sakr, le nombre d'individu est généralement varié entre 50 et 300 individus. Le nombre des espèces visionnées n'est pas le même, cela est dû à le période d'étude.

Le Bécasseau de Temminck (*Calidris temminckii*) est toujours noté en très faible effectif, pendant la période migratoire.

La Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) : cette espèce a été observée une seule fois durant le mois de Janvier, avec 26 individus.

La Barge à queue noire (*Limosa limosa*) a été observée par un seul individu durant le mois de Mai. Et selon les études de Boudraa *et al* 2014, la présence de 7.8.7.8 et 7 individus a été signalée durant les mois d'Oct, Nov, Déc, Jan et fév, respectivement. Bien qu'elle est très commune dans les zones humides des hauts plateaux de l'Algérie (Isenmann & Moali 2000)..

### ✚ La famille des Laridae

La famille des Laridae est représentée par cinq (5) espèces, Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), Goéland railleur (*Chroicocephalus genei*), Golland leucophée

(*Larus michahellis*), Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*), Guifette noire (*Chlidonias niger*). Cette famille est caractérisée, en grande majorité, par leur migration de passage et elles sont rares.

La Mouette rieuse (*Larus ridibundus*) est une espèce hivernante et visiteur de passage. Elle est abondante sur les cotes et les zones humides de l'intérieur (Isenmann & Moali 2000).

Les quatre (4) autres espèces de cette famille sont fréquentes soit individuellement ou en petits groupes. Notre période d'étude est très courte et insuffisante (Cinq mois) et nos résultats sont faibles en termes de nombre d'individus, comme nous l'avons constaté avec le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) ; 3 individus, seulement, sont observés. Contrairement aux autres travaux réalisés à Boussedra, par Boudraa *et al.*, 2014, qui ont signalé la présence de 24, 25, 16, 4, 5 individus durant les mois d'Oct, Nov, Déc, Mai, Juin, respectivement. Cette espèce est nicher sédentaire dans la zone d'étude.

Goéland railleur, guifette noire et guifette moustac sont visiteurs de passage. Mais guifette moustac, certains groupes sont nicher migrateurs et hivernants.

---

# *Conclusion*

---



# Conclusion

---

## Conclusion

Nous avons supposé préalablement que les oiseaux suivent les sites où toutes les conditions de survie et de reproduction sont disponibles ; riches en nourriture. Et que les conditions météorologiques jouent un rôle fondamental et peuvent être favorable ou défavorables obligeant les oiseaux à changer de route et de sites lors de leur migration. Que les changements climatiques joueront un rôle dans l'évolution de ces espèces. En plus La présence humaine peut aussi influencer la présence des limicoles.

Notre réponse est affirmative, en effet l'objectif premier dans ce travail de recherche a été de faire l'inventaire des Limicoles et de démontrer les conditions qui les poussent à se poser dans le barrage de Bougara. Notre objectif n'est point d'introduire des innovations dans la recherche en biodiversité, mais de démontrer que ce site est purement zone humide qui peut être classé dans le cadre de la convention Ramsar.

Notre recherche n'a pas été une tâche facile à réaliser, nous avons rencontré plusieurs contraintes. D'abord, des critiques négatives concernant la réalisation et l'aboutissement de nos objectifs. En plus des contraintes météorologiques et climatiques, d'autres faits importants ont été surmonté afin que les résultats soient réels et concrets, à savoir : l'augmentation de la population, l'insuffisance alimentaire au niveau du barrage, les travaux publics et l'insécurité.

Ce type de travail permettra de pousser plus loin encore nos recherches en écologie dans ce domaine passionnant, grâce au matériel exploité et l'aide des forestiers, et nous incite à poursuivre dans la même thématique de recherche.

Tout au long de notre étude sur la recherche écologique de l'inventaire des limicoles (13 janvier jusqu'au 27 mai 2021), nous avons essayé d'affirmer nos hypothèses, mais aussi, d'admirer l'ingéniosité des espèces et la découverte des secrets de cette la zone humide.

Par ailleurs, nous avons étudié de multiples recherches parlant de différentes zones humides du pays (Algérie), et avons découvert leur simulation avec celle du barrage de Bougara. Nous avons beaucoup appris sur la contribution de ces zones à notre écosystème.

Enfin, l'option d'investir dans la recherche en écosystème part aussi du principe qu'aucune stratégie n'est valide pour toutes les zones humides et tous les oiseaux d'eau. Rien de pire qu'un chercheur ou un spécialiste sans répertoire sur le plan des stratégies. Changer de

## Conclusion

---

stratégie, innover, présente certes des risques, mais il est encore plus risqué de se priver du potentiel qu'offrent différentes méthodes de recherches.

Compte tenu des limites de ce travail de recherche, nous n'avons pas pu analyser avec exhaustivité ce sujet très vaste. Cependant, il nous semblerait intéressant, dans l'avenir, d'explorer d'autres pistes de recherche, en se penchant sur la collaboration des écologistes et des forestiers, mais surtout, d'insister sur leur rôle dans la protection de l'écosystème des activités humaines. Puisque, les résultats obtenus soulignent l'extrême et urgente nécessité de mettre en place des actions pour sauver les systèmes vitaux et fondamentaux, jugeant menacés.

Sachant que l'Algérie a adhéré à la « Convention sur la diversité biologique », nommée ci-après CDB, par décret présidentiel n° 95-163 du 6 juin 1995. Le décret, indique que les parties contractantes sont conscientes de « l'importance de la diversité biologique pour l'évolution et pour la préservation des systèmes qui entretiennent la biosphère » et réaffirment « que les Etats sont responsables de la conservation de leur diversité biologique et de l'utilisation durable de leurs ressources biologiques. Les parties contractantes se disent « préoccupées par le fait que la diversité biologique s'appauvrit considérablement par suite de certaines activités de l'homme » et notent « que la conservation de la diversité biologique exige essentiellement la conservation in situ des écosystèmes et des habitats naturels ainsi que le maintien et la reconstitution de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel ».

D'après nos résultats, un quart des espèces sur terre sont menacées par une extinction imminente. Comme les oiseaux cités au préalable.

L'étude adaptée fait ressortir les résultats des espèces en variété et en quantité, s'affichant comme suit :

- La liste des limicoles recensés dans le barrage de bougara comprend 24 espèces soit 899 individus au total, répartis en quatre familles (Les Scolopacidae, Charadriidae, Recurvirostridae et la famille des Laridae).
- Élément de forme de caractère : La famille la plus nombreuse est celle des Scolopacidae, représentée par 13 espèces (318 individus). Citons les *Calidris minuta* l'espèce la plus dominante avec un abondance relative totale de 11.46%.
- 335 individus, représentant la famille des Charadriidae composée de 4 espèces. Les Recurvirostridae sont les plus faibles en nombre, avec deux espèces (150 individus), une abondance relative totale de 3,89% d'espèce *Recurvirostra avosetta*.

## Conclusion

---

- De plus, la famille Laridae a été ajoutée à la famille précédente, avec 5 espèces (*Chroicocephalus genei*, *Larus michahellis*, *Chlidonias niger*, *Chroicocephalus ridibundus* et *Chlidonias hybrida*).

Notre travail de recherche nous permet de dire que le site d'étude choisi (barrage de Bougara) est très favorable pour sa classification en tant que zone humide, d'après la comparaison que nous avons faite par rapport aux autres études fiables reconnues nationales et internationales, basées sur la biodiversification écologique de l'avifaune. Ce qui conforme la présence de diverses espèces de chaque famille (les inventaires de limicole du barrage de Bougara 2021).

Les aires protégées et surveillées ont pour objectif la préservation du patrimoine naturel et des ressources biologiques. Ce qui constitue le fondement de l'économie du pays. En plus, ça nous permet d'approfondir nos recherches au niveau de ce barrage de Bougara, pour contribuer, au moins, à la préservation de sa diversité biologique. Il est envisageable principalement que ce barrage soit classé parmi les patrimoines naturels, du fait qu'il possède des réserves importantes en espèces de différentes familles de limicole.

En somme, nous n'avons qu'à préciser qu'il n'appartient qu'à l'être humain de préserver cette ressource naturelle, qui est menacée d'extinction. Il faut la mettre à l'abri de tous les faits naturels et artificiels qui nuisent à sa survie.

---

# *Référence*

---



### Référence

1. AECOM-Tecsult. (2010). Étude du cadastre des zones humides. (2010). Caractérisation environnementale (Composante 3) et Actions prioritaires et scénarios tendanciels et alternatifs (Composante 4).
2. ANBT. Agence Nationale des Barrages et Transferts, barrage bougara Tissemsilt 2021. Les données climatique et la fiche technique de barrage bougara.
3. ANRH. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques Tissemsilt.2021. les carte hydrographique et les bassins versou de barrage bougara et les caractéristiques
4. Azafaf.H., 2004. Les migrations des oiseaux et l'identification des limicoles. Petite bibliothèque, p.98 Ecosystème (Oral communication).
5. Baaziz. N, Mayache. B, Saheb. M, Bensaci. E Ounissi M, Metallaoui. S Et Houhamdi. M. 2011. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat. Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie).p84.
6. Baaziz.N., 2012.. Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkha de Bazer-Sakra (El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle. Thé. Doct. UNIV. Badji Mokhtar Annab 93P
7. Barnaud et Fustec E. 2007. Conserver les zones humides: pourquoi ? comment ? Editions Quae 296p.
8. Blondel J., 1979- Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
9. Boudraa. W. Bouzlama. Z Et Houhamdi. M., 2014. Inventaire et écologie des oiseaux d'eau dans le Marais de Boussedra (Annaba, Nord-Est De L'algérie).p 285.
10. Boumezbeur, 2002. Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationales. DGF. pp 22-24 .Direction générale de foret .Alger.Cadiz, pp 8
11. CFT. Conservation des Forêts de la wailaya de Tissemsilt. 2021. les données sur les oiseaux et l'inventaire de limicole sur le site et la richesse faunistique et floral de barrage bougara.
12. Chalabi ., 1990. Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de la faune : Cas du lac Tonga, Magister INA, Alger. 50p.
13. Cramp, S., Simmons, K.E.L., Brooks, D.J., Collar, N.J., Dunn, E., Gillmor, R., Hollom, P.A.D., Hudson, R., Nocholson, E.M., Ogilvie, M.A., Olney, P.J.S., Roselaar, C.S. Voous, K.H., Wallace, D.I.M., Wattel, J. & Wilson, M.G.,1983.

## Référence

---

14. Cyrot.J., 2013.Gros plan sur les oiseaux, pour une identification sure LES GUIDES NATHAN., 251 P
15. Dajoz R ., 1982 – Précis d'écologie, Ed. Gauthier- Villars, Paris, 503 p.
16. Dajoz R ., Précis d'écologie, Ed Gauthier- Villars, Paris, 343 p.
17. Davis S., 1996. The manual of the Ramsar convention. TJ Davis Ed.\_RAMSAR convention office, Switzerland, p.185 in French.
18. Davis S., 2013. Le manual de la convention de Ramsar: Guide de convention sur la zone humide (Ramsar, Iran,1971) 6 Ed, 2013,7p
19. DGF., 2004. Atlas des zones humides algériennes d'importance international. 4e Edition, Ed. direction Général des Forêts. Alger. 107p
20. Direction Generale des Forets., 2006- zones humides en Algérie. Doc Poly. Direction Générale des Forets (DGF). 15 p
21. Filter. R et Roux. F., 1982- Guide des oiseaux, sélection du readers Digest, 493 p.
22. Geroudet, P., 1982. Limicoles. Gangas et pigeons d'Europe. Delachaux & Niestlé. Neuchâtel-Paris. 240 p
23. International Wader Study Group IWSG (2003) Conclusions from the 2003 International Wader Study
24. Joulami. L, Rguibi Idrissi. H, Bazairi. H, Lopes. R.J Et El Hamoumi. R ., 2013. Etude de la phénologie migratoire des limicoles dans la lagune et les salines de Sidi Moussa (Maroc). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat.
25. Le Guide Heinzel Des Oiseaux D'Europe : LES 848 Espèces D'Europe En 4000 DESSINS
26. Mahéo R. & Le Dréan-Quéneec'hdu S. 2016. Limicoles séjournant en France (littoral) janvier 2015. Wetlands International France/Groupe Limicoles, ONCFS, Nantes
27. ONC., Sans date. Introduction a la gestion des oiseaux d'eau et des zones humides, utilisation des zones humides par les anatidés. Office National de la Chasse. Doc-poly. 26 p.
28. Qninba. A.1999. Les Limicole (Aves, Charadrii) du Maroc :synthèse sur l'hivernage à l'échelle nationale et étude phénologique dans le site Ramsar de Merja Zerga. Université Mohammed v – agdal faculté des sciences – rabat. 213p.
29. Ramade F., 2003. Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème édition. Dunod. Paris. 690p.
30. Ramade.F.,1984-Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, paris 397 p.

## Référence

---

31. Ramsar, 2013. Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 6e éd., 2013.
32. Ramsar., sans date - les zones humides et le développement durable. Note d'information. Brochure. Bureau de la convention de Ramsar, suisse. 21 p.
33. Trolliet.B. ,2018. Évaluation des moratoires sur la chasse du courlis cendré et de la barge à queue noire.127p.
34. Van Dyke F., 2008 – Conservation biology – foundation, concepts, applications. Ed. Springer, Dordrecht, (2), 200 p.

### Site web

35. GroupConference.[http://web.uct.ac.za/depts/stats/adu/wsg/pdf/the\\_cadiz\\_conclusions.pdf](http://web.uct.ac.za/depts/stats/adu/wsg/pdf/the_cadiz_conclusions.pdf),<https://dominiqueartis.fr/portfolio/limicoles-de-la-baie-de-somme/>
36. <https://www.oiseaux.net/oiseaux/charadriiformes.html>
37. <https://www.ornithomedia.com/pratique/identifier-limicoles-communs-europe-seconde-partie-02525/>



---

# *Annexe*

---



**Recurvirostridae**



**Avocette élégante : *Recurvirostra avosetta***



**Echasse blanche : *Himantopus himantopus***

**Charadriidae**



**Petit gravelot : *Charadrius dubius***



**Grand gravelot : *Charadrius hiaticula***



**Pluvier doré : *Pluvialis apricaria***



**Vanneau huppé : *Vanellus vanellus***



**Œufs de petit gravelot**

Scolopacidae

H



Combattant varié : *Calidris pugnax*

I



Bécasseau cocorli : *Calidris ferruginea*

J



Bécasseau de temminck : *Calidris temminckii*

K



Bécasseau minute : *Calidris minuta*

L



Bécassine des marais : *Gallinago gallinago*

M



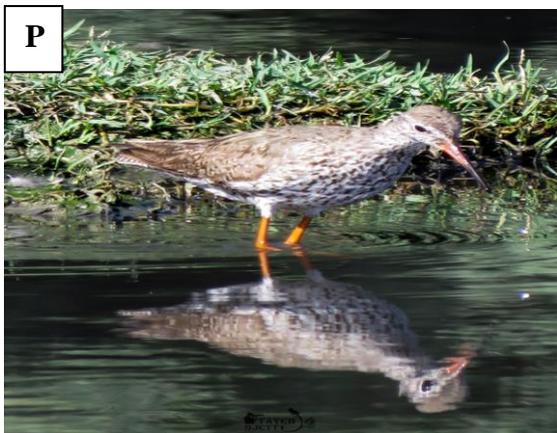
Chevalier guignette : *Actitis hypoleucos*



**Chevalier cul-blanc : *Tringa ochropus***



**Chevalier aboyeur : *Tringa nebularia***



**Chevalier gambette : *Tringa totanus***



**Chavalier sylvain : *Tringa glareola***

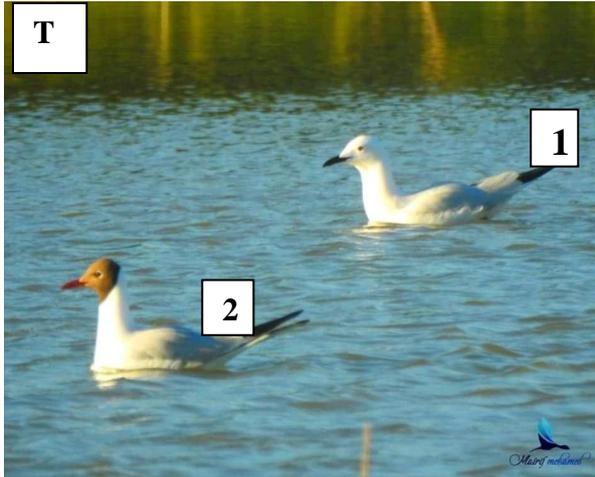


**Chavalier arlequin : *Tringa***



**Barge à queue noire : *Limosa limosa***

Laridae



1 : Mouette rieuse : *Chroicocephalus ridibundus*

2 : Goéland railleur : *Chroicocephalus genei*



Guifette moustac : *Chlidonias hybrida*



Goéland leucophée : *Larus michahellis*



Guifette noire : *Chlidonias niger*