



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: "Sciences de la Nature et de la Vie"

Filière: "Ecologie et Environnement"

Spécialité: "Ecologie fondamentale et appliquée"

Présenté et soutenu publiquement par :  
AMMARI Yehya

**Thème**  
**Étude diachronique de l'Avifaune de la**  
**Région de Biskra cas de**  
**(Ourlal)**

Soutenu publiquement le 28 / 06 / 2018 devant le jury composé de :

**JURY:**

**Grade**

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| - Président(e) : OMAR .Y   | M. C. (B) U de Tiaret |
| - Promoteur: DAHMANI Walid | M. C. (B) U de Tiaret |
| - Examinatrice: LATAB. H   | Dr (e) U de Tiaret    |

*A mon cher Père*

*A ma très chère maman*

*A ma chère sœur*

*A tous mes frères*

*A toute ma famille*

*A tous mes amis*

*Je dédie ce modeste travail*

# Remerciements

*Au terme de ce modeste travail, nous tenons à remercier vivement à :*

*- Mr : Dahmani Walid, Maitre assistant au Université IBN KHALDOUN Tiaret d'avoir accepté dirigeait ce travail. Il nous est agréable de pouvoir exprimer nos sincères et notre profonde gratitude à son égard, pour sa patience, ses conseils précieux, ses encouragements son aide inoubliable, sa gentillesse, pour le temps et les efforts qu'il a consacrés pour la réalisation de ce travail*

*- Notre gratitude va également aux honorables membres de jury qui ont bien voulu prendre soin de lire ce manuscrit et de juger ce travail.*

*- A tous nos enseignants pour leurs encouragements*

*- A Mr : Ait Hammou Mohamed Chef de département S.N.V pour avoir mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation de ce travail*

*Nos remerciements s'adressent également :*

*-A toute l'équipe de La faculté des sciences de la Nature et de la Vie pour leur aide et conseils*

*-A tous nos amis pour leur soutient moral en particulier : Mohamed Idris Ben Aissa*

*En fin, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# SOMMAIRE

## Page

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Chapitre I. - Concept général sur les zones humides</b> .....	02
<b>I.1. – Définition</b> .....	03
<b>I.2. - Définition de la convention de RAM SAR (1971)</b> .....	03
<b>I.3. - les différents types des zones humides</b> .....	03
I.3.1. - Les vasières.....	04
I.3.2. - Les lagunes.....	04
I.3.3. - Les lacs d'eau douce.....	04
I.3.4. - Les lacs salés continentaux.....	04
I.3.5. - Les lacs de barrages.....	05
I.3.6. - Les étangs.....	05
I.3.7. - Les marais .....	05
I.3.8. - Les marais temporaires.....	05
I.3.9. - Les oasis.....	06
I.3.10. - Les fleuves .....	06
I.3.11. - Les tourbières.....	06
I.3.12. - Les mangroves.....	07
<b>I.4. - Les différentes fonctions des zones humides</b> .....	07
I.4.1. - Le cycle hydrologique .....	07
I.4.2. - Recharge et protection des nappes phréatiques.....	08
I.4.3. - Résurgence des nappes phréatiques.....	08
I.4.4. - Contrôle des crues.....	08
I.4.5. - Rétention et exportation des sédiments et des nutriments.....	09
I.4.6. - Rétention des produits toxiques et épuration de l'eau.....	09
I.4.7. - Atténuation des changements climatiques.....	10
I.4.8. - fonction des zones humides pour les oiseaux.....	10
<b>I.5. - Système de classification et typologie des zones humides</b> .....	11
I.5.1. - Principales classifications établies.....	11
I.5.2. - Classification RAM SAR.....	12

<b>I.6. - Critères d'identification des zones humides d'importance internationale (Convention RAM SAR)</b> .....	14
I.6.1. - Critères relatifs aux zones humides représentatives ou uniques.....	14
I.6.2. - Critères généraux tenant compte de la flore ou de la faune.....	14
I.6.3. - Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau.....	15
I.6.4. - Critères spécifiques tenant compte des poissons.....	15
<b>I.7. - Facteurs de menace et de dégradation</b> .....	15
I.7.1. - Drainage.....	16
I.7.2. - Pression démographique.....	16
I.7.3. - Eutrophisation.....	17
I.7.4. - Sur pêche.....	17
I.7.5. - La chasse.....	17
I.7.6. - Aquaculture .....	18
I.7.7. - Dérangements .....	18
<b>I.8. - Importance des zones humides algériennes</b> .....	19
<b>I.9. - Les zones humides inscrites sur la liste RAMSAR en Algérie</b> .....	19
<b>I.10. - Les zones humides de la wilaya de Biskra</b> .....	22
<b>Chapitre II. - Etude du milieu naturel de la région de Biskra</b> .....	24
<b>II.1. - Présentation de la région de Biskra</b> .....	25
<b>II.2. - Facteurs abiotiques de la région de Biskra</b> .....	25
<b>II.2.1. - Facteurs édaphiques</b> .....	25
II.2.1.1. - La géomorphologie.....	25
II.2.1.2. - La géologie .....	27
II.2.1.3. - La pédologie.....	28
II.2.1.4. - L'hydrologie.....	28
<b>II.3. - Facteurs climatique de la région de Biskra</b> .....	31
II.3.1. - Les températures.....	31
II.3.2. - Les précipitations.....	32
II.3.3. - L'humidité relative.....	33
II.3.4. - Les vents.....	34
II.3.5. - Synthèse climatique.....	35
II.3.5.1. - Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.....	35
II.3.5.2. - Climagramme d'EMBERGER.....	35

<b>II.4. - La flore de la région de Biskra .....</b>	<b>37</b>
<b>II.5. - La faune de la région de Biskra .....</b>	<b>37</b>
<b>Chapitre III. - Matériel et méthodes.....</b>	<b>38</b>
<b>III.1. - Présentation de la région de Ourlal (Biskra).....</b>	<b>39</b>
<b>III.2. - Choix et description des stations d'études .....</b>	<b>40</b>
III.2.1. - Gueltat Oum Larwah.....	42
III.2.2. - Maquis arboré du tamarix.....	42
III.2.3. – La palmeraie (Ourlal) .....	42
<b>III. 3. - Méthodes de dénombrement du peuplement avien.....</b>	<b>43</b>
III.3.1. - Les méthodes de dénombrement relatif.....	43
III -3-1-1 Les itinéraires échantillons (Line transects) .....	43
III .3.1.2. - L'indice Kilométrique d'abondance (I.K.A) .....	45
III.3.1.3. – Méthode des indices ponctuels d'abondance appliquée au Peuplement avien.....	46
III.3.2 - Les méthodes de dénombrement absolu.....	48
III.3.2.1. – Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien.....	48
III.3.2.2. - Recherche des nids sur une surface connue .....	51
<b>III.4. - Matériels utilisés sur le terrain.....</b>	<b>51</b>
<b>III.5. - Exploitation des résultats par des indices écologiques.....</b>	<b>52</b>
<b>Chapitre IV. – Résultats.....</b>	<b>55</b>
<b>IV.1. - Liste générale des espèces aviennes récentes dans la région d'Ourlal.....</b>	<b>56</b>
<b>IV.2. - Classification de l'avifaune d' Ourlal en fonction des catégories trophiques et le statut phénologique.....</b>	<b>60</b>
<b>IV.3. - Application de quelques indices écologiques de composition au peuplement avien au niveau du Gueltat Oum Larwah .....</b>	<b>61</b>
IV.3.1. - Richesses totale des espèces d'oiseaux recensées dans gueltat Oum Larwah.....	61
IV.3.2. - Abondance relative .....	62

<b>IV. 4. - Application de quelques indices écologiques de composition au peuplement avien au niveau de la palmeraie et le maquis arboré de tamarix.....</b>	<b>63</b>
IV.4.1. -Richesses totales et moyennes .....	63
IV.4.2. - Densités spécifiques .....	64
IV.4.3. - Fréquences d'occurrences et constances .....	65
IV.4.4. - Abondance relative des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et le maquis arboré.....	67
<b>IV.5. - Application de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité au peuplement avien au niveau des trois stations d'étude .....</b>	<b>69</b>
<b>Chapitre V. - Discussion .....</b>	<b>71</b>
<b>V.1. - Discussion sur des espèces aviennes présentes au niveau de la région de notre étude à Ourlal .....</b>	<b>72</b>
<b>V.2. - Indices écologiques de composition appliqués au peuplement avien dans la région d'étude.....</b>	<b>73</b>
V.2.1. - Richesse totale et moyenne des peuplements aviens dénombrés.....	73
V.2.2. - Densité totale et spécifique des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et du maquis arboré.....	74
V.2.3. - Fréquence d'occurrence et constances des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et du maquis arboré.....	75
V.2.4 - Abondance relative des espèces aviennes au niveau des trois stations.....	76
V.2.5. - L'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité au niveau des trois stations d'étude.....	77
<b>Conclusion.....</b>	<b>78</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>80</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>86</b>

## **Liste des Abréviations**

U.I.C.N : union internationale pour la conservation de la nature

D.G.F : Direction Générale des Forêts Algérie

C.R.S.T.R.A : Centre de la recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides

M me : moyen mensuelle

M an : moyen annuelle

### **Abréviation des méthodes d'échantillonnage**

I.P.A : Indices ponctuels d'abondance

I.K.A : L'indice Kilométrique d'abondance

### **Abréviation des indices**

Fo : Fréquence d'occurrence

AR% : Abondance relative

H' : Diversité.

H' max. Diversité maximale.

E : Equitabilité

## Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Situation géographique des 42 zones humides algérienne	21
02	La position géographique des différentes zones humides de la wilaya de Biskra.	23
03	Situations géographiques de la wilaya de Biskra.	26
04	Carte Géologique de la région d'étude.	27
05	Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra.	30
06	Températures moyennes mensuelles de Biskra (2007-2017).	31
07	les précipitations moyennes pour la période (2007-2017)	32
08	L'humidité relative moyenne mensuelles pour la période 2007-2017)	33
09	La vitesse moyenne mensuelles du vent pour la période 2007-2017)	34
10	Ombrothermique de GAUSSEN dans la région de Biskra	35
11	Localisation de la région de BISKRA dans le climagramme d'EMBERGER	37
12	Situation de la région d'étude (image ALSSATI, 2007).	39
13	Localisation géographique des stations d'étude.	41
14	Exemplaire d'un relevé ronéotypé pour un indice ponctuel d'abondance (I.P.A.).	47
15	Exemplaire d'un relevé ronéotypé de plan quadrillé.	50
16	Nombres des familles et des espèces aviennes recensées suivant les ordres	58
17	Nombres des familles et des espèces aviennes recensées suivant les ordres dans les différentes stations	59

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Principaux paramètres utilisés pour la classification des zones humides	12
02	Classification Ramsar des zones humides	12
03	Les sites d'Algérie inscrits sur la liste de la convention de RAMSAR des zones humides d'importance internationale	20
04	Les différentes zones humides de la wilaya de Biskra	22
05	Liste systématique des oiseaux récentes dans la région d'OURLEL en 2018	56
06	Les catégories trophiques des espèces migratrices à Ourlal en 2018	60
07	Les catégories trophiques des espèces sédentaires à Ourlal en 2018.	61
08	Les richesses totales des espèces aviennes au niveau de Gueltat Oum Larwah en 2017 et 2018.	61

09	Abondance relative des espèces notées au niveau de Gueltat Oum Larwah.	62
10	Les richesses totales et moyennes des espèces aviennes dans les deux stations d'études.	63
11	Densités spécifiques et totales des oiseaux au niveau de la palmeraie et du maquis à Ourlal.	64
12	Fréquences d'occurrences et constances des oiseaux au niveau de la palmeraie et du maquis à Ourlal.	66
13	Abondance relative des espèces notées au niveau de la palmeraie et le maquis arboré du tamarix.	68
14	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver et de l'Equitabilité des espèces d'oiseaux notées dans la palmeraie, le maquis arboré et la Gueltat.	70
15	La température	87
16	Précipitation	87
17	L'humidité	88
18	Le vent	88
19	La flore de la région de Biskra, d'après (C.L.S.B.F, 1892 <i>in</i> TARAI, 1997	89
20	La faune de la région de Biskra, d'après (LEBERRE, 1999)	91
21	Liste de des oiseaux recensés dans la région de Biskra par FARHI(2004)	93
22	Liste des oiseaux d'eau dans la région de Biskra (conservation des forêts de la wilaya de Biskra)	95
23	Liste systématique des arthropodes recensés à la station de Filiach	95
24	Echéancier et nombres de passages dans les IPA partiel au niveau de la palmeraie et du maquis arboré (2018)	98
25	IPA réalisées au niveau des palmeraies(2018)	99
26	Matrice des données pour la station du maquis arboré de tamarix (2018)	100
27	contage au niveau de la Gueltat Oum Larwah (2017-2018)	101

## ***INTRODUCTION***

La présence de zones humides dans les régions arides n'est pas une contradiction, en effet le Sahara algérien est riche en oasis, sebkhas, chotts et oued. Par la présence de l'eau, ces zones présentent une biodiversité importante au niveau de régions caractérisées par leurs aridités et où l'eau est un facteur limitant. Les zones humides ont une importance particulière pour l'avifaune qui y trouve des lieux de reproduction, d'hivernage, de gagnage et de halte lors de leur migration annuelle. De ce fait, l'avifaune constitue le meilleur bio-indicateur des zones humides en général et celle des régions arides en particulier.

Les études faites sur les oiseaux dans le Sahara algérien sont multiples. Il faut citer HEIM de BALSAC (1926), les ouvrages généraux de HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et de ETCHECOPAR et HUE (1964), de BOUKHEMZA (1990) à Timimoun, de DEGACHI et *al.* (1995) dans trois palmeraies d'El Oued, de GUEZOUL et *al.* (1995 a, b; 2002), de HADJAIDJI-BENSEGHIER (2000) et ABABSSA (2005) dans la région d'Ouargla, de BOUZID (2003), sur la bio écologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Aïn ELBeïda et d'Oum Er-Raneb et de CHERIFI (2003) à Tamentit.

Notre étude consiste à une évaluation de la diversité de l'avifaune comme l'un des principaux paramètres pour une contribution à l'étude des zones humides de Biskra, plus particulièrement au niveau de l'oasis de Ourlal qui a la particularité de présenter des gueltats qui se forme au passage de oud Dj dai.

Le présent travail est divisé en 05 cinq chapitres :

Dans le premier chapitre, sont présentées les données bibliographiques sur les zones humides.

Dans le deuxième chapitre seront présentées les caractéristiques de la région de Biskra selon plusieurs aspects tels, les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques.

Dans le chapitre III cinq aspects retiennent l'attention. Ce sont d'abord la présentation de la région de Ourlal, en suite description des stations choisies, ensuite les différentes méthodes retenues pour l'étude des disponibilités avifaunistiques, le matériel utilisé puis d'exploitation des résultats comprenant différents indices écologiques et le quatrième chapitre, quatre points sont présentés. Ils concernent d'abord les résultats de l'inventaire général de l'avifaune vivante dans la région d'OURLEL, puis leur classification en fonction des catégories trophiques et phénologiques et les résultats sont traités par des indices écologiques. Enfin, le cinquième chapitre comporte les discussions.

<p><b>Chapitre I</b> <b>Concept général sur les zones humides</b></p>
---

## **Chapitre I – Concept général sur les zones humides**

Dans ce chapitre seront présentés les données bibliographiques sur les zones humides.

### **I. 1. - Définition**

Les zones humides sont des écosystèmes, à une particularité spéciale, qui englobe deux écosystèmes en même temps, terrestre et aquatique, de ce fait, ils ont une importance très remarquable, soit aux niveaux écologiques et hydrologiques, soit au niveau socio-économique. De nombreux scientifiques ont proposé des définitions, nous retiendrons celle de la convention de RAMSAR qui a été reprise par l'UICN.

### **I.2. - Définition de la convention RAMSAR (1971)**

La convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau (convention RAMSAR) a adopté, pour les zones humides, la définition suivante :

« les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre, ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (Costa et al 1996).

Même si sur le terrain, cette définition axée sur la présence d'eau, jugée très large, se relève difficile à l'interpréter (Fustec et al 2000). Cette même définition a été adoptée par l'union internationale de la conservation de la nature (UICN) qui décrit les zones humides comme étant « zone de marais, marécages, tourbière eau libre, qu'elle soit naturelle ou artificielle, permanente ou temporaire, que l'eau soit stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, incluant les eaux côtières jusqu'à une profondeur de six mètres à marée basse ».

### **I. 3. - Les différents types des zones humides**

La zone humide n'est pas seulement de l'eau mais aussi un substrat (terre, vase et de la végétation). Le terme englobe une infinité de milieux naturels et artificiels dont le point commun est que leur productivité est importante grâce à la présence permanente ou temporaire de l'eau (ANONYME 1985). De ce fait on peut définir une multitude de zones humides :

**I.3.1. - Les vasières**

Les vasières occupent une place importante dans les estuaires naturels, leur formation résulte de l'équilibre marées montantes/ marées descendantes, et de la rencontre des eaux douces chargées de sédiments. Ces zones humides jouent un rôle très important au sein de l'hydrosystème et un rôle économique à travers la pêche (MICHELO, 2003).

**I.3.2. - Les lagunes**

Les sédiments charriés par un cours d'eau se déposent normalement à quelques centaines de mètres au large de la mer. Lorsque les courants marins ont réduit la vitesse d'écoulement du fleuve. Les courants modèlent ensuite les dépôts de sable en criant souvent des cordons littoraux parallèlement à la côte, derrière lesquels se forment les lagunes. Celles-ci sont généralement reliées à la mer par un chenal et peuvent également être alimentées par le cours d'eau .l'extension des cordons littoraux peut provoquer la fermeture de certaines lagunes dont l'eau s'adoucit alors (PEARCE et CRIVELLI 1994).

**I.3.3. - Les lacs d'eau douce**

Les lacs d'eau douce se forment soit à l'intérieur des terres, soit par adoucissement d'une lagune marine isolée de la mer et alimentée par des cours d'eau. Les lacs sont souvent qualifiés selon leur origine (glaciaire, volcanique, karstique, ....) (PEARCE et CRIVELLI 1994).

**I.3.4. - Les lacs salés continentaux**

Les lacs salés continentaux se trouvent où l'effet conjugué de pluies torrentielles subit et d'un ruissellement rapide dans des paysages quasi désertiques entraîne parfois la formation de vastes étendues d'eau dans des dépressions continentales (PEARCE et CRIVELLI 1994).

La dépression la plus sèche, dont la plupart s'étendent d'est en ouest sur la frange septentrionale du Sahara, sont connues sous le nom de chotts. Ceux-ci ne sont généralement en eau qu'en hiver et jamais plus de quatre mois consécutifs (PEARCE et CRIVELLI 1994).

On appelle sebkha, les dépressions peu profondes, ayant souvent moins d'un mètre de profondeur, reposent sur un substrat limoneux et/ou sableux, renferment de l'eau pendant de plus longues périodes et ne s'asséchant généralement qu'au plus fort de l'été (PEARCE et CRIVELLI 1994, GRILLAS et ROCHE, 1997).

### **I.3.5. - Les lacs de barrages**

Les lacs de barrages constituent un type de zones humides de plus en plus important. Alors que l'on détourne toujours davantage d'eau des rivières et des fleuves pour des projets d'irrigation ou pour approvisionner les industries et les villes, les réservoirs construits en montagne remplacent dans une certaine mesure les zones humides des plaines en aval. Certains réservoirs jouent un rôle important pour la faune et la flore et remplacent de manière efficace les lacs naturels qui ont disparu (PEARCE et CRIVELLI 1994).

La plupart des réservoirs sont construits dans des zones humides très pentues, afin de stocker le maximum d'eau tout en réduisant au minimum le terrain nécessaire et la surface d'évaporation. En outre, beaucoup d'entre eux sont utilisés essentiellement pour la production d'électricité (PEARCE et CRIVELLI 1994).

### **I.3.6. - Les étangs**

L'étang est un lac de surface réduit et de profondeur limitée. Il résulte de l'accumulation de l'eau dans des dépressions de terrain ou dans des zones d'effondrement. On distingue, les étangs alimentés par des sources (sourdant du fond ou de la berge), ruissellement (étangs collinaires, retenus des pluies d'orage). Sa destination est très variée, il se prête les milieux aux pratiques d'amélioration et exploitation humaines comme : étangs de pêche à la ligne, étang de pêche et production quand la pêche sportive et la pêche commerciale sont conjugués, étangs de production, annexes piscicoles (ARRIGNON, 1976; DUVIGNEAUD, 1980).

### **I.3.7. - Les marais**

On rassemble sous cette appellation deux types de milieux : les marais salants et les marais d'eau douce. Les marais salants se trouvent généralement autour des lagunes ou immédiatement derrière les dunes côtières. On peut cependant aussi les trouver à distance des côtes, loin des étendues d'eau salée, s'ils sont alimentés par des nappes souterraines salées.

En pratique, les marais d'eau salée deviennent souvent progressivement des marais d'eau saumâtre et d'eau douce se forment, la végétation évolue au fur et à mesure de la baisse de la salinité (PEARCE et CRIVELLI 1994).

### **I.3.8. - Les marais temporaires**

Les marais temporaires sont des milieux singuliers, ni vraiment aquatiques ni complètement terrestres, ou l'alternance de phases sèches et inondées ainsi que l'isolement favorise l'établissement de peuplement floristique et faunistique original et diversifié.

Les marais temporaires sont également définis des zones humides de petite taille (habituellement inférieure à 10 ha) et peu profond caractérisées par des alternances de phases sèches et par un fonctionnement très autonome. Elles occupent des dépressions, souvent endoréiques, submergées pendant des intervalles de temps suffisamment longs pour permettre le développement de sols hydromorphes, d'une végétation aquatique ou amphibie et de communautés animales spécifiques. Cependant, et de façon aussi importante, elles s'assèchent assez longtemps pour exclure les communautés plus banales de faune et de flore, caractéristiques des zones humides plus permanentes. Cette définition émise exclut explicitement les milieux en contact physique direct avec des eaux permanentes (lisière de lac, marais permanent, grande rivière, etc.....) qui ne permettent généralement pas l'installation des espèces les plus caractéristiques de ces milieux.

- Les marais temporaires méditerranéens :

Plans d'eau temporaire très peu profond (quelque centimètres) existant seulement en hiver ou à la fin du printemps, avec une végétation amphibie méditerranéenne composée d'espèce thérophytiques et géophytiques appartenant aux alliance *Isoetion* , *Nanocyperion flaverscentis*, *Preslion cervina*, *Agrostion salmondicae*, *Heeleochloin* et *Lythrion tribrateati* (GRILLAS et al ; 2004).

### **I.3.9. - Les oasis**

Les oasis sont des zones humides alimentées par des sources souterraines au Sahara. Ces eaux souterraines sont abondantes et proviennent d'infiltrations au cours des ères plus humides dans l'histoire géologique de la région (PEARCE et CRIVELLI 1994).

### **I.3.10. - Les fleuves**

Les fleuves sont de larges cours d'eau douce continus, à écoulement relativement lent (par opposition au torrent), pouvant être affectés de fortes variations de niveaux (crus vernaes et printanières), certaines affluents importants et en fixant arbitrairement à une vingtaine de mètres, la largeur moyenne qui fait d'une rivière un fleuve (ANONYME, 1983).

### **I.3.11. - Les tourbières**

Les tourbières sont des zones humides particulières par leur fonctionnement hydrique et pédologique. L'eau y est présente de façon permanente, cette hydromorphie se double souvent d'un très faible niveau d'oxygénation. Dans ces conditions, la majorité des processus pédologiques de transformation des composés organiques d'organiques d'origine

végétale sont perturbés la conséquence en est accumulation de la tourbe (matières organiques non minéralisées de porosité variable) (MICHELOT, 2003).

Les tourbières sont gorgées d'eau, mais il s'agit surtout d'eau piégée et peu renouvelée. Ce la ne signifie pas que la tourbière constitue un milieu déconnecté de son environnement hydrique, l'eau contenue dans la tourbe est en relation de pression avec l'aquifère et les niveaux d'eau libre proches (MICHELOT, 2003).

### **I.3.12. - Les mangroves**

Sur les rivages de nombreuses cotes tropicales croissent des écosystèmes forestiers amphibies, dénommées mangroves. Les mangroves se développent dans la zone comprise entre le niveau moyen des marées basses et celui des marées hautes d'équinoxe. Il existe toujours.

Une zonation stricte dans la répartition des espèces, conditionnée par le gradient de salinité (croissante) et de profondeur d'eau décroissante. Les biocénoses des mangroves sont constituées par des arbres adaptés à croître dans des eaux peu profondes, sur des substrats composés de sédiments fins et de teneur en sel variable mais souvent importante (RAMEDE, 1984).

## **I.4. - Les différentes fonctions des zones humides**

Selon SKINNER et ZALEWSKI (1995) ; ANONYME, (2001b), les zones humides remplissent plusieurs fonctions dont les principales sont énumérées ci-dessous :

### **I.4.1. - Le cycle hydrologique**

Une zone humide joue essentiellement le rôle de réserve dans le cycle hydrologique elle est liée à d'autres réserves par une chaînes de processus de transferts (ANONYME, 2001b).

L'eau du système globale n'est jamais perdue, elle est constamment recyclée. Les mécanismes hydrologiques des zones humides appartenant à un hydro système plus large, ne peuvent pas être compris qu'on relation avec leur bassin versant (ANONYME, 2001b).

#### **I.4.2. - Recharge et protection des nappes phréatiques**

Les zones humides peuvent jouer un rôle important de réapprovisionnement des nappes phréatiques. Cette recharge se produit quand l'eau s'infiltré à travers les couches supérieures perméables de sol ou de roche. La recharge joue également un rôle important dans la régulation du débit des fleuves (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

De nombreuses des zones humides aident à recharger les aquifères souterrains qui stockent 97% des eaux douces non gelées de la planète. Les eaux souterraines ont une importance vitale pour les milliards de personnes car elles sont leur seule source d'eau potable (ANONYME, 2001b).

#### **I.4.3. - Résurgence des nappes phréatiques**

La résurgence des nappes phréatiques se produit quand l'eau, stockée sous terre, réapparaît en surface dans une zone humide. Ce phénomène s'observe principalement sur les terrains de dépressions (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

Les zones humides alimentées par les résurgences de nappes phréatiques comprennent souvent des communautés biologiques stables. Ces zones humides jouent également un rôle important dans le soutien des étiages, pendant les secs mois d'été. Certaines remplissent un rôle double pendant une partie de l'année, elles sont un lieu de résurgence, pendant une autre un lieu de recharges. Ceci est en fonction des hausses et des baisses du niveau local des nappes. Elles garantissent ainsi juste une régulation du cycle hydrologique (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

#### **I.4.4. - Contrôle des crues**

Les zones humides jouent souvent un rôle crucial dans la maîtrise des crues. Elles retiennent les fortes pluies, empêchant des inondations possibles en aval. En stockant l'eau dans le sol ou en la retenant à la surface des lacs, des marais etc.; les zones humides remplacent avantageusement les structures artificielles. Construites à grands frais (ANONYME, 2001b).

La végétation des zones humides joue aussi un rôle en ralentissant le débit des eaux de crues vers l'aval (ANONYME, 2001b).

**I.4.5. - Rétention et exportation des sédiments et des nutriments**

Les zones humides atténuent la force de l'eau, favorisant le dépôt des sédiments en suspension. Souvent, des matières nutritives sont associées aux sédiments et peuvent se déposer en même temps. Celle-ci, en particulier l'azote et le phosphore provenant de l'agriculture, aussi de déchets humains et de décharges industrielles peuvent s'accumuler dans le sous-sol, être transformées par les processus chimiques et biologiques ou absorbées par la végétation de la zone humide qui ensuite récoltées et physiquement retirées du système (ANONYME, 2001b).

Les plantes absorbent les nutriments, mais ce la ne suffit pas à assurer leur disparition de la zone humide (ANONYME, 2001b).

Les sols humides, pauvres en oxygène, favorisent la dénitrification par l'intermédiaire de certaines bactéries. Ces mécanismes, dépendant de conditions alternées aérobies et anaérobies, peuvent éliminer 40 à 98 % de l'azote des zones humides (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

Le phosphore, dont l'accumulation est permanente et qui ne peut être recyclé, peut être dissipé par l'exportation des produits des zones humides (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

**I.4.6. - rétention des produits toxiques et épuration de l'eau**

Les plantes et les sols des zones humides jouent un rôle crucial en épurant l'eau. De grandes quantités de matières nutritives, telles que le phosphore et l'azote sont éliminées par les zones humides (ANONYME, 2001b).

Beaucoup de plantes des zones humides ont la capacité d'éliminer les substances toxiques provenant des pesticides, des décharges industrielles et des activités minières. On a découvert que certaines plantes des milieux humides concentrent les métaux lourds dans leurs tissus cent mille fois plus que l'eau environnante et peuvent donc décontaminer certaines sortes d'effluents telle la Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*), certaines espèces de typha et de phragmites ont été utilisées pour traiter les effluents des régions minières qui contiennent de fortes concentrations de métaux lourds (ANONYME, 2001b).

#### **I.4.7. - Atténuation des changements climatiques**

Du point de vu des changements climatiques, les zones humides jouent au moins deux rôles :

- d'une part, elles peuvent stocker jusqu'à 40 % du carbone terrestre mondiale. Les tourbières et les zones humides boisées sont également des puits de carbone particulièrement importants.
- D'autre part. les zones humides fourniront aussi les premières lignes de défense des littoraux et de l'arrière pays, à mesure que se feront sentir les effets des changements climatiques (fréquence accrue des tempête, structure des précipitation modifiée, élévation du niveau des mers et des température de surface de la mer) (ANONYME, 2001b).

#### **I.4.8. - Fonction des zones humides pour les oiseaux**

De nombreuses espèces d'oiseaux utilisent les zones humides pendant une ou plusieurs phases de leur cycle biologique. Certaines d'entre elle, à vrai dire peut nombreuses restent sédentaires et habitent tout ou longue de l'année le même marais ou le même étangs. Beaucoup d'autres, au contraire se déplacent au fil des saisons d'une zone humide à une autre et certaines fréquentent même temporairement, les prairies, les cultures ou d'autres milieux secs tout ces oiseaux trouvent dans les zones humides la nourriture, l'abri ou le site de reproduction. (FUSTEC et al, 2000).

Les zones humides remplissent plusieurs fonctions tout au long de leur cycle de vie tels que:

##### **➤ Milieux de reproduction :**

Les caractéristiques générales des grands types de zones humides en font des habitats de Reproduction privilégiée pour certains groupes d'oiseaux. Les étangs et les marais doux d'origine naturelle ou artificielle, se distinguent par la très grande diversité de types d'espèces qu'ils accueillent : grèbes, guifettes, canards, hérons, fauvette aquatiques, râles,...etc (FUSTEC et al, 2000).

Les zones humides ne peuvent assurer de bonne conditions de reproduction aux oiseaux d'eau qu'en leur offrant des sites de nids de qualité, de la nourriture, et la sécurité, deux facteurs restant d'une grande importance pour la plupart d'entre elle : la végétation et la taille de milieux (FUSTEC et al, 2000).

➤ **Zones de mue :**

Les jeunes oiseaux et adultes, après la reproduction, renouvellent leur plumage avant de migrer. Durant cette période, les besoins énergétiques sont élevés car la mue s'accompagne d'une perte de poids, d'un manque d'isolation du corps et de besoins accrus pour la constitution de nouveau plumage. La tranquillité et la productivité du site deviennent donc deux facteurs de première importance surtout pour les oiseaux devenus momentanément incapable de voler (FUSTEC et al, 2000).

➤ **Milieus haltes et de transites :**

Les zones humides qui s'échelonnent des régions arctiques à l'Afrique sont des haltes potentielles pour les migrateurs en transit par l'Europe de l'ouest. Ceux-ci vont s'y reposer et reprendre des forces. Tranquillité et disponibilité alimentaire conditionnent la qualité de l'accueil (FUSTEC et al, 2000).

➤ **Lieux d'hivernage :**

L'hivernage est pour les oiseaux d'eau une période de reconstitution des réserves énergétiques après les efforts investis dans la reproduction et souvent aussi dans la migration, les zones humides répondant à ces besoins. (FUSTEC et al, 2000).

➤ **Zones refuge :**

Certaines zones humides jouent le rôle de refuge climatique lors des grands froids, cette fonction s'exerce en deux temps. Le premier est le repli des oiseaux vers des milieux non gelés : les eaux libres des grands fleuves jouent un tel rôle lorsque les étangs et les marais sont pris par la glace. Elles peuvent accueillir momentanément d'importantes populations d'anatidés, de grèbes, de laridés, de hérons, quand toutes les zones humides sont gelées (FUSTEC et al, 2000).

## **I.5. - Système de classification et typologie des zones humides**

### **I.5.1. - Principales classifications établies**

Selon HECKER et TOMAS, (1995) plusieurs travaux menés dans le cadre de différents projets se sont fixés comme objectif de classer les zones humides dans des catégories. En prenant en considération un certain nombre de paramètres, ces catégories sont elles mêmes subdivisées en sous catégories et en multitude de types (niveaux différents de subdivision) (Tableau 01).

**Tableau 01** – Principaux paramètres utilisés pour la classification des zones humides.

(Projet de classification Paramètres)	(1) Olney (1965)	(2) Luther et Rzoska (1971)	(3) Carp (1980)	(4) Scott (1980)	(5) Beaufort et Czajkowski (1986)	(6) Ramsar (1990)	(7) Conne biotopes (1991)
Côtier/intérieur	+	+	+	+	+	+	+
Courant/stagnant	+	+	+	+++	+	++	++
Naturel artificiel				++		+	+
Salinité	++	++	+	+++	++	+++	++
Permanence	++			++		+++	
Types de végétation					++	+++	+++
Nombre de types	14	23	25	20	49	35	28

+ : Premier niveau de subdivision, ++: Second niveau, +++ : Niveau supérieur.

(1): Projet Mar; (2): Projet Aqua; (3): Répertoire des zones humides du paléarctique occidental; (4) : Inventaire préliminaire des zones humides d’importance internationale pour les oiseaux d’eau en Europe de l’ouest et en Afrique du Nord-Ouest; (5): zones humides d’Afrique septentrionale, centrale et occidentale ; (6) : Ramsar; (7) : Projet Conne Biotopes.

**I.5.2. - Classification RAM SAR**

Elle est basée sur la classification développée aux Etats-Unis (COWARDIN et al, 1979). Cette classification se divise en 3 classes principales et chaque classe est subdivisée en types. Le tableau 2 présente la classification détaillée adoptée par Ramsar.

**Tableau 02** – Classification Ramsar des zones humides (HECKER et TOMAS VIVES, 1995 ; ANONYME, 1999).

Classe	Sous-classe	Type de zone humide
Zones maries et côtières	marines	• (A): Eaux marines permanentes peu profondes, dans la plupart des cas d’une profondeur inférieure à 6 mètres à marée basse ; y compris baies marines et détroits. - (B) : Lits marins aquatiques subtidaux; y compris lits de varech, herbiers marins, prairies marines tropicales. - (C) : Récifs coralliens. - (D) : Rivages marins rocheux; y compris îles rocheuses, falaises marines. - (E): Rivage de sable fin, grossier ou de galets; y compris bancs et langues de sables, îlots sableux, systèmes dunaires et dépressions intra dunales humides.
	estuariennes	- (F) : Eaux d’estuaires; eaux permanentes des estuaires et systèmes deltaïques estuariens. - (G) : Vasières intertidales ; y compris vasières salées ou de sable. - (H): Marais intertidaux; y compris prés salés, schorres, marais E salés levés, marais cotidaux saumâtres et d’eau douce. - (I): Zones humides boisées intertidales; y compris marécages à mangroves, marécages à palmiers Nipa et forêts marécageuses cotidales d’eau douce.

<p><b>Lacustre/ palustre</b></p>	<p>- (J) : Lagunes côtières saumâtres /salées; y compris lagunes saumâtres à salées reliées à la mer par un chenal relativement étroit au moins. - (K): Lagunes côtières d'eau douce; y compris lagunes deltaïques d'eau douce.</p>
<p><b>Riveraines</b></p>	<p>- (L) : Deltas intérieurs permanents. - (M) : Rivières / cours d'eau / ruisseaux permanents; y compris cascades. - (N) : Rivières / cours d'eau / ruisseaux saisonniers / intermittents / irréguliers.</p>
<p><b>Lacustres</b></p>	<p>- (O) : Lacs d'eau douce permanents (plus de 8 hectares) ; y compris grands lacs de méandres. - (P) : Lacs d'eau douce saisonniers / intermittents (plus de 8 hectares) y compris lacs des plaines d'inondation. - (Q) : Lacs salés / saumâtres / alcalins permanents. - (R) : Lacs salés et étendus / saumâtres / alcalins saisonniers / intermittents.</p>
<p><b>palustres</b></p>	<p>- (Sp) : Mares / marais salins / saumâtres / alcalins permanents. - (Ss) : Mares / marais salins / saumâtres / alcalins saisonniers / intermittents. - (Tp) : Mares / marais d'eau douce permanents ; étangs (moins de 8 hectares), marais et marécages sur sols inorganiques; avec végétation émergente détrempée durant la majeure partie de la saison de croissance au moins. - (Ts) : Mares / marais d'eau douce saisonniers / intermittents sur sols inorganiques ; y compris fondrières, marmites torrentielles, prairies inondées saisonnièrement, marais à laïches. - (U): Tourbières non boisées; y compris tourbières ouvertes ou couvertes de buissons, marécages, fagnes. - (Va): Zones humides alpines; y compris prairies alpines, eaux temporaires de la fonte des neiges. - (Vt): Zones humide de toundra; y compris mares de la toundra, eaux temporaires de la fonte des neiges. - (W) : Zones humides dominées par des buissons; marécages à buissons, marécages d'eau douce dominés par des buissons, saulaies, aulnaies ; sur sols inorganiques. - (Xf): Zones humides d'eau douce dominées par des arbres; y compris forêts marécageuses d'eau douce, forêts saisonnièrement inondées marais boisés sur sols inorganiques. - (Xp) : Tourbières boisées ; forêts marécageuses sur tourbière. - (Y): Sources d'eau douce (oasis).</p>
<p><b>géothermiques</b></p>	<p>- (Zg) : Zones humides géothermiques.</p>

<b>Zones humides artificielles</b>	<b>Aquaculture</b>	(1) : Etangs d'aquaculture (par exemple : poissons, crevettes). -(2): Etangs; y compris étangs agricoles, étangs pour le bétail, petits réservoirs ; (généralement moins de 8 hectares). (3) : Terres irriguées ; y compris canaux d'irrigation et rizières. (4) : Terres agricoles saisonnièrement inondées.
	<b>Exploitation de sel urbain/industriel</b>	(5) : Sites d'exploitation du sel; marais salants, salines, etc. (6) : Zones de stockage de l'eau ; réservoirs / barrages / retenues de barrage / retenues d'eau; (généralement plus de 8 hectares). (7): Excavations; gravières / ballastières / glaisières; sablières, puits de mine. (8): Sites de traitements des eaux usées; y compris champs d'épandages, étangs de sédimentation, bassins d'oxydation, etc. - (9) : Canaux et fossés de drainage, rigoles.

### **I.6. - Critères d'identification des zones humides d'importance internationale (Convention RAM SAR)**

Une zone humide est identifiée comme étant d'importance internationale si elle remplit l'un ou l'autre des critères présentés ci- dessous. Ces critères sont arrêtés lors de la 7ème session de la conférence des parties contractantes (COP7 de 1999).

#### **I.6.1. - Critères relatifs aux zones humides représentatives ou uniques**

**Critère 1** : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée (ANONYME, 1999).

#### **I.6.2. - Critères généraux tenant compte de la flore ou de la faune**

Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite :

**Critère 2** : Des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ou des communautés écologiques menacées.

**Critère 3** : Des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

**Critère 4** : Des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles (ANONYME, 1999).

### **I.6.3. - Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau**

**Critère 5** : Une zone humide devrait être considérée comme d'importance internationale: si elle abrite habituellement 20.000 oiseaux d'eau ou plus. (COSTA et al. 1996).

**Critère 6** : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1 % des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau (ANONYME, 1999).

### **I.6.4. - Critères spécifiques tenant compte des poissons**

**Critère 7** : Une zone humide devrait être considérée comme d'importance internationale: si l'on y trouve une proportion importante de sous-espèces, d'espèces ou de familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et qu'elle contribue ainsi à la diversité biologique mondiale(COSTA et al. 1996).

**Critère 8**: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, de zone d'alevinage et/ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs (COSTA et al. 1996).

## **I.7. - Facteurs de menace et de dégradation**

Autant que l'aspect scientifique, culturel et touristique, l'enjeu économique des zones humides est maintenant généralement reconnu. Pourtant, de nombreuses zones humides sont irrémédiablement perdues, d'avantage encore sont drainées pour satisfaire aux besoins de l'agriculture ou pour répondre à des programmes de développement. La présence de moustiques, vecteurs du paludisme en Méditerranée. Même les zones humides les plus isolées et jusqu'à présent épargnées sont aujourd'hui menacées (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

**I.7.1. - Drainage**

Autrefois, on drainait généralement les terres pour les convertir à l'agriculture et en particulier pour cultiver des céréales telles que le blé sur ce qui n'était, jusque-là, que des pâturages saisonniers. En favorisant l'écoulement de l'eau, les drains abaissent et stabilisent le niveau de la nappe phréatique, augmentant ainsi la tranche de sol disponible pour la zone racinaire. Le drainage permet également d'éliminer les sels qui peuvent nuire aux cultures. Le seul autre objectif traditionnel du drainage était l'éradication des moustiques vecteurs du paludisme.

Aujourd'hui cependant, l'Europe ayant une production agricole excédentaire, la conquête de nouvelles terres cultivables ne se justifie plus et c'est maintenant le développement urbain, industriel et touristique qui est à l'origine de nombreux projets de drainage. Les statistiques concernant la perte des zones humides au cours des cents dernières années sont impressionnantes, en particulier dans la partie européenne du bassin méditerranéen. Il est probable que 60 % de l'ensemble des zones humides de France ont disparu, un grand nombre de celles qui subsistent s'étant également asséchées durant la sécheresse du début des années 90 (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

**I.7.2. - Pression démographique**

L'attrait exercé par le bassin méditerranéen se traduit par une augmentation rapide de la population résidente, ainsi que du nombre de visiteurs, tendance qui devrait encore s'accroître au cours des décennies à venir. Plus de 130 millions de personnes vivent dans les villes de la côte et on recense déjà 50 villes côtières dont les populations dépassent 100.000 habitants. Cette poussée démographique est à l'origine de la plupart des projets de développement qui menacent les zones humides de cette région. La Méditerranée est actuellement la destination de 30 % de l'ensemble des touristes voyageant dans le monde. Tous les ans, plus de 100 millions d'entre eux visitent la région et ses zones humides sont devenues une attraction majeure (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

La démographie du nord de la région est actuellement relativement stabilisée. La population méditerranéenne de l'Europe est censée s'accroître de moins de 4 millions de personnes entre 1990 et 2025. Mais dans le sud et l'Est de la région, les territoires les plus secs, on prévoit une croissance démographique de plus de 75 % pendant la même période (PEARCE, 1996).

### **I.7.3. - Eutrophisation**

L'eutrophisation est la principale menace de pollution dans la plupart des zones humides du pourtour méditerranéen. Elle se manifeste chaque fois que des eaux, douces ou salées, reçoit un apport excessif d'eaux usées ou d'engrais agricoles. La putréfaction des eaux usées est grande consommatrice d'oxygène dissous. Les engrais quant à eux peuvent provoquer des proliférations d'algues qui gênent la circulation de l'eau et empêchent la lumière de pénétrer en profondeur. Ces algues peuvent également libérer des toxines et lorsqu'elles meurent et commencent à pourrir, elles consomment alors de grandes quantités d'oxygène dissous. Les conditions qui prévalent dans les lagunes, les étangs et les lacs méditerranéens, où la température élevée de l'eau accélère la croissance des algues et où la stratification empêche un réapprovisionnement en oxygène par des eaux "propres" pourrait difficilement être plus propices à l'eutrophisation (PEARCE et CRIVELLI, 1994)

### **I.7.4. - Sur pêche**

La sur pêche constitue un problème permanent dans les lagunes et lacs méditerranéens, la technologie en matière des captures progressent plus vite que les méthodes de gestion durable des ressources halieutiques. L'apparition des filets en nylon, légers et bon marché, a favorisé le développement de ce type de pêche. De même, l'utilisation d'une plus petite maille permet de capturer des poissons plus jeunes et grâce aux moteurs hors-bord il est possible d'accéder à tout secteur d'une lagune ou d'un lac (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

### **I.7.5. - La chasse**

On peut tour à tour soutenir que la chasse constitue l'une des utilisations les plus inoffensives et les plus rationnelles des zones humides et de leur faune, ou que cette activité constitue une cause importante de dégradation de ces écosystèmes. On recense en Europe quelque 9 millions de chasseurs dont la moitié dans le bassin méditerranéen, soit une concentration probablement très supérieure à celle de toute autre partie de la planète. Ces chasseurs tuent des millions d'oiseaux d'eau chaque année; sur la seule côte méditerranéenne française, entre 1 et 2 millions de canards sont tués durant la saison de chasse. Pourtant, sans les chasseurs, les habitats de nombreux oiseaux auraient disparu. Bon nombre des plus grandes zones humides de la Méditerranée n'existeraient plus si elles n'avaient pas fait l'objet

d'une exploitation cynégétique. Or dans le bassin méditerranéen, la réglementation est moins bien appliquée qu'en Europe du Nord, il est constaté qu'en dépit des recommandations des scientifiques, la chasse continue à être pratiquée avant la fin de la période de reproduction et jusqu'au début de la migration prénuptiale (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

### **I.7.6. - Aquaculture**

Recommandée à tort, l'introduction de nouvelles espèces de poissons peut être aussi préjudiciable aux zones humides que la sur pêche. En 1983, le lac Oubeira, qui fait partie du complexe d'El Kala en Algérie, a été empoissonné avec des carpes herbivores exotiques. Depuis, celles-ci ont détruit la majorité des roselières du lac, ainsi que beaucoup d'autres végétaux, excluant ainsi des oiseaux nicheurs comme les hérons et les foulques et réduisant les populations hivernantes de canards colverts et siffleurs. Au cours des 20 dernières années, dans les lagunes et les eaux côtières, des projets d'aquaculture intensive financés par la banque mondiale et la communauté

Européenne et visant notamment à la production de loups (*Dicentrarchus labrax*), de moules (*Mytilus galloprovincialis*), d'huître (*Ostrea edulis* et *Crassostra gigas*) et des crevettes (*Penaesus japonicus*). Mais les résultats ont parfois été désastreux, les eaux environnantes étant menacées par la pollution chimique et bactérienne. Les rejets des fermes aquacoles font augmenter la teneur des zones humides en nutriments et favorisant ainsi la croissance des algues et l'eutrophisation. Il est de plus en plus évident que l'aquaculture intensive, qui entre fréquemment en conflit avec la pêche traditionnelle dans les lagunes, ne devrait pas être pratiquée dans les zones humides (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

### **I.7.7. - Dérangements**

En Europe, les zones humides sont de plus en plus menacées, non pas de destruction pure et simple, mais de dégradation due à des problèmes de gestion et à l'impossibilité de limiter l'accès à ce qui est généralement le domaine public. En 1990, le bureau de Ramsar a effectué une analyse des menaces pesant sur les zones humides d'importance internationale; les dérangements (chasse, activités récréatives et nautiques comprises) figurent en première place et menacent 112 des 318 sites européens et méditerranéens de Ramsar. La pollution n'occupe que la deuxième place, avec 105 sites affectés, et les projets agricoles la troisième place, avec 64 sites affectés (PEARCE et CRIVELLI, 1994). Si les touristes représentent une source de revenus importante et

permettent le maintien d'activités économiques, comme le pâturage, ainsi que la protection de l'avifaune, ils perturbent également la tranquillité que recherche notamment les oiseaux. Le développement du tourisme implique aussi l'élargissement des routes qui entraîne des perturbations pour la faune et la mort d'animaux (PEARCE et CRIVELLI, 1994).

### **I.8. - Importance des zones humides algériennes**

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

L'Algérie est riche de 254 zones humides naturelles importantes (DGF, 1999). Parmi ce ci une soixantaine, d'importance internationale, sont à inscrire sur la liste Ramsar. La direction générale des forêts envisage d'en classer une dizaine par an sur les 5 années à venir. L'Algérie, depuis la signature du décret n°82-439 du 11 décembre 1982 portant adhésion de l'Algérie à la convention relative aux zones humides d'importance internationale à inscrit le 03 novembre 1983 trois sites sur la liste RAM SAR, 10 autre sites à l'occasion de la célébration de la journée mondiale des zones humides, le 02 février 2001, treize autres sites viendront s'ajouter en novembre 2002 lors de la 8eme conférence des partie contractantes à valence en Espagne et 16 site en 2006.actuellement l'Algérie compte 42 sites d'importance internationale avec une superficie de 2.958.704 hectares(ANONYME, 2001a; ANONYME, 2002; ANONYME, 2004).

### **I.9. - Les zones humides inscrites sur la liste RAM SAR en Algérie**

L'Algérie depuis la signature du décri N°82-439 du 11 Déc.1982 portant adhésion de l'Algérie à la convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulier ment comme habitat de la sauvagine, signé à RAMSAR (IRAN) le 12 février 1971, a inscrit le 4 novembre 1983, trois sites sur la liste RAMSAR. Depuis, la direction générale des forêts a réussi le pari audacieux d'inscrire10 autre sites à l'occasion de la célébration de la journée mondial des zones humides, le 2 février 2001.

Enfin en juillet 2003, grâce à un troisième projet finance par le programme "eaux vivantes" du fonds mondial pour la nature (wwf-International), la direction générale des forêts a lancé une troisième campagne visant l'inscription de 16 nouvelles zones humides d'une superficie de 167 632 ha.

L'autorité de la convention de RAM SAR en Algérie, la direction générale des forêts, a classé 42 sites sur la liste de la convention de RAM SAR des zones humides d'importance

internationale (Tableau 03), avec une superficie de plus de près de 3 millions d'hectares, soit 50% de la superficie totale estimée des zones humides en Algérie.

**Tableau 03** – Les sites D'Algérie inscrits sur la liste de la convention de RAMSAR des zones humides d'importance internationale.

N°	NOM DU SITE	ANNEE D'INSCRIPTION	SUPERFICIE (hectare)	Critères de RAMSAR
01	La réserve intégrale du lac Tonga	1983	2.700	5 sur 8 (1, 2, 3, 5, 6)
02	La réserve intégrale du lac Oubeïra	1983	2.200	3 sur 8 (1, 5, 6)
03	La réserve naturelle du lac des oiseaux	1983	170	2 sur 8 (3, 6)
04	Le chott El Chergui	2001	855.500	3 sur 8 (1, 2, 4)
05	Le complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja	2001	42.100	5 sur 8 (1, 2, 3, 6, 8)
06	Le chott El Hodna	2001	362.00	4 sur 8 (1, 2, 3, 7)
07	La vallée d'ihérir	2001	6.500	4 sur 8 (1, 2, 3, 4)
08	Les gueltates d'issakarassene	2001	35.100	4 sur 8 (1, 2, 3, 7)
09	Le chott Merouane et Oued Khouf	2001	337.700	2 sur 8 (5, 6)
10	Les marais de la Macta	2001	44.500	3 sur 8 (1, 3, 5)
11	Les oasis de Ouled Saïd	2001	25.400	1 sur 8 (1)
12	La sebkha d'Oran	2001	56.870	1 sur 8 (6)
13	Les oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi	2001	95.700	1 sur 8 (3)
14	Les oasis de Moghrar et Tiout	2003	195.500	2 sur 8 (1, 3)
15	Le chott de Zehrez Chergui	2003	50.985	2 sur 8 (1, 2)
16	Le chott de Zehrez Gharbi	2003	52.500	2 sur 8 (1, 2)
17	Les gueltates d'Afilal	2003	20.900	2 sur 8 (1, 2)
18	La grotte Karstique de Ghar Boumâaza	2003	20.000	1 sur 8 (1)
19	Le marais de la Mekhada	2003	8.900	4 sur 8 (1, 4, 5, 6)
20	Le chott Melghir	2003	551.500	2 sur 8 (1, 2)
21	La réserve naturelle du Lac de Reghaïa	2003	842	3 sur 8 (1, 2, 3)
22	La réserve intégrale de la tourbière du Lac Noir	2003	5	1 sur 8 (1)
23	Les aulnaies de Aïne Khïar	2003	170	1 sur 8 (1)
24	La réserve naturelle de Lac de Béni Bélaïd	2003	600	2 sur 8 (1, 2)
25	Le Cirque de Aïn O uarka	2003	2.350	1 sur 8 (1)
26	Le lac de Fetzara	2003	20.680	3 sur 8 (1, 5, 6)
27	Sabkhet el hamiet	2006	2.509	1 sur 8 (6)
28	Sabkhet el bazer	2006	4.379	1 sur 8 (6)
29	Chott el beidha-hammam essoukhna	2006	12.223	1 sur 8 (6)
30	Garaet annk djamel el merhssel	2006	18.140	1 sur 8 (6)
31	Garaet guellif	2006	24.000	1 sur 8 (6)
32	Chott Tinsilt	2006	2.154	1 sur 8 (6)
33	Garaet ElTaref	2006	33.460	1 sur 8 (6)
34	Dayet El ferd	2006	3.323	3 sur 8 (1,5, 6)
35	Oglat Edaira (ain ben Khelil )	2006	23.430	3 sur 8 (1,3, 6)
36	Les salines d'Arzew	2006	5.778	2 sur 8 (1, 6)
37	Le lac de Tellamine	2006	2.399	2 sur 8 (1, 6)
38	Le lac Mellah	2006	2.257	3 sur 8 (1,6, 8)
39	Sebkhet El Meleh (lac El Goléa )	2006	18.949	3 sur 8 (3,4, 6)
40	Chott Oum Raneb	2006	7.155	2 sur 8 (3, 6)
41	Chott Sidi Slimane	2006	616	2 sur 8 (1, 6)
42	Chott Ain El Beida	2006	6.853	1 sur 8 (6)
<b>TOTAL</b>			2.958.704	8/8

Source D G F 2006


**LES 42 ZONES HUMIDES ALGERIENNES  
D'IMPORTANCE INTERNATIONALE**

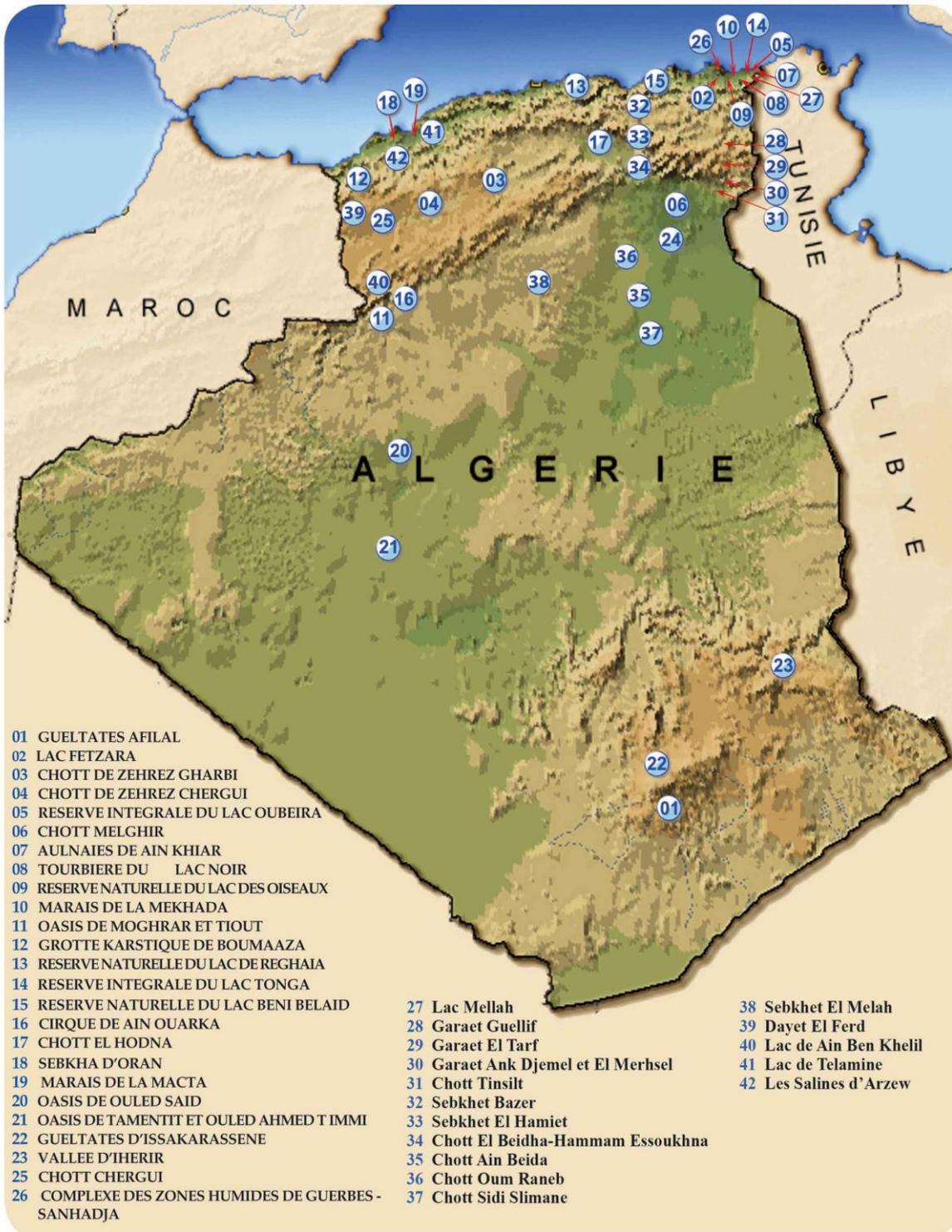



Figure. n° 01 : Situation géographique des 42 zones humides algérienne.

**I.10. - Les zones humides de la wilaya de Biskra**

La région de Biskra englobe un ensemble des sites présentant une importante valeur tant à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale. Ce sont, soit des sites naturels représentés généralement par les oueds, soient artificiels comme les barrages.

Ces sites font partie de trois bassins versants qui sont : Oued Arabe, Oued Labiod et Oued Djedi. Au totale, on recense quatre zones humides réparties comme suit : trois sites dans le territoire de la wilaya de Biskra couvrant une superficie de 59 ha et un site couvrant une superficie de 48000 ha et appartenant conjointement aux deux wilaya de Biskra et d'El-oued (Fig n°01). Un seul de ces quatre sites qui est chott Melghir inscrit depuis mai 2002 sur la liste RAMSAR. (Tableau 04).

**Tableau 04** – Les différentes zones humides de la wilaya de Biskra

Nom du site	Daïra	Commune	Cordonnées géographiques		Superficie
Barrage Foum el Gherza	Sidi Okba	Sidi Okba	34°51'2224" Nord	5°55'36.07"Est	32 ha
Barrage Fontaine des gazelles	El outaya	El outaya	35°07'31.54"Nord	5°34'45.66"Est	16 ha
Oued Sidi M'hamed Ben Moussa	Sidi Okba	El Heouch	34°33'10.98"Nord	6°5'31.40"Est	11 ha
Chott Melghir	El Heouch El Feidh	Sidi Okba Ziribet El Oued	34°26'29.14"Nord	6°05'32.85"Est	551 500 ha

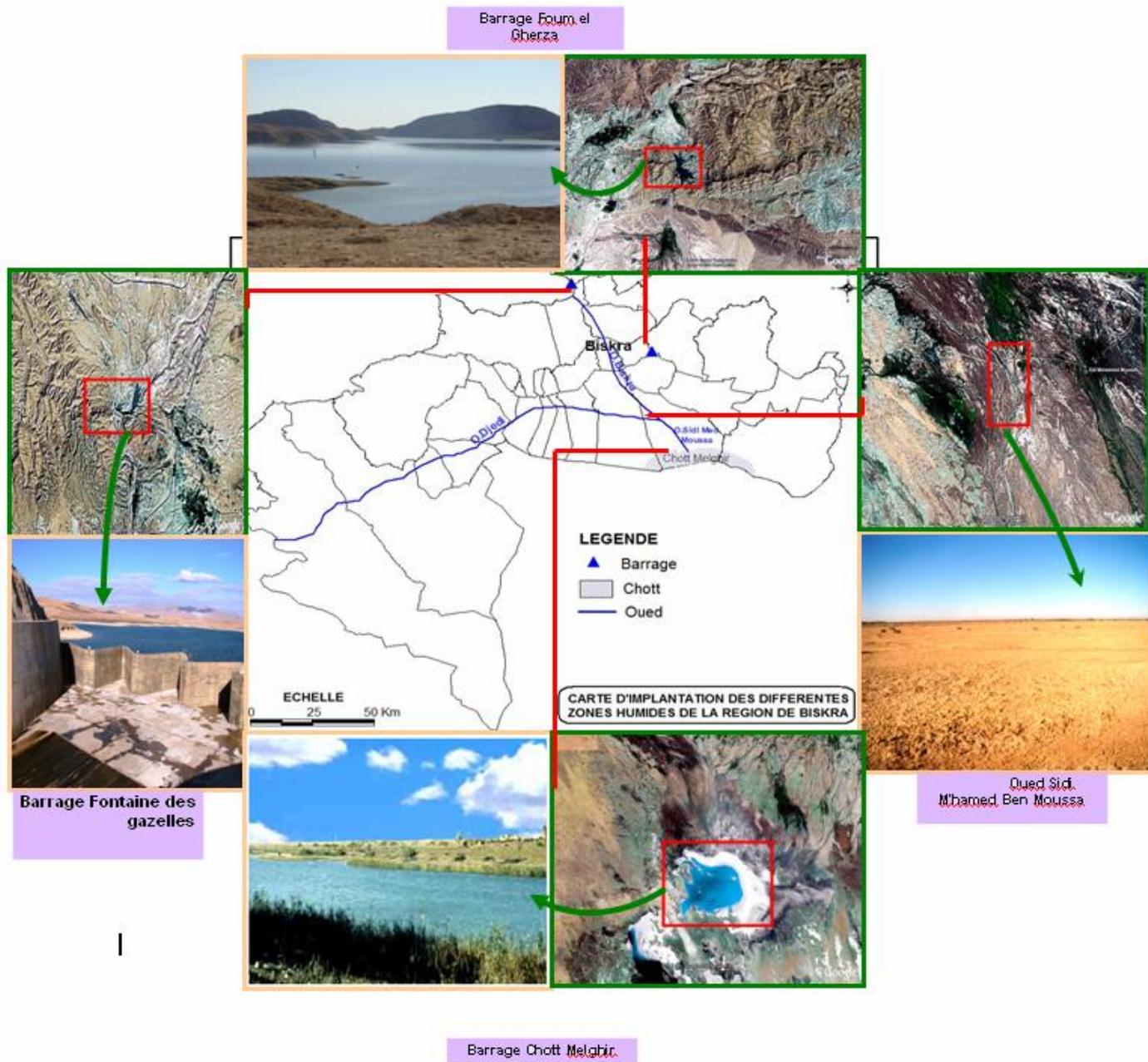


Figure. n° 02 : La position géographique des différentes zones humides de la wilaya de Biskra.

**Chapitre II**  
**Etude du milieu naturel de la région de**  
**Biskra**

**Chapitre II –Etude du milieu naturel de la région de Biskra**

Dans ce chapitre seront présentées les caractéristiques de la région de Biskra selon plusieurs aspects tels que présentation de la région de Biskra, les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques.

**II.1. - Présentation de la région de Biskra**

La wilaya de Biskra est située au Nord-est Algérien à environ 470 Km au sud-est d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km<sup>2</sup> et compte actuellement 12 Daïras et 33 communes (fig.03).

Elle est limitée au : Nord par la wilaya de BATNA, le Nord-est par la wilaya de KHENCHELA, le Nord-ouest par la wilaya de M'SILA, au Sud par la wilaya de EL OUED et au Sud-ouest par la wilaya de DJELFA .

La wilaya de Biskra contient 671932 habitants à l'an 2002 (Monographie de La wilaya Biskra à l'an 2002) et un taux de croissance moyen d'environ 3 % (ANAT, 2003).

**II.2. - Facteurs abiotiques de la région de Biskra**

Dans cette partie sont exposés les facteurs abiotiques de la région de Biskra tels que les facteurs édaphiques, hydrogéologiques et climatiques.

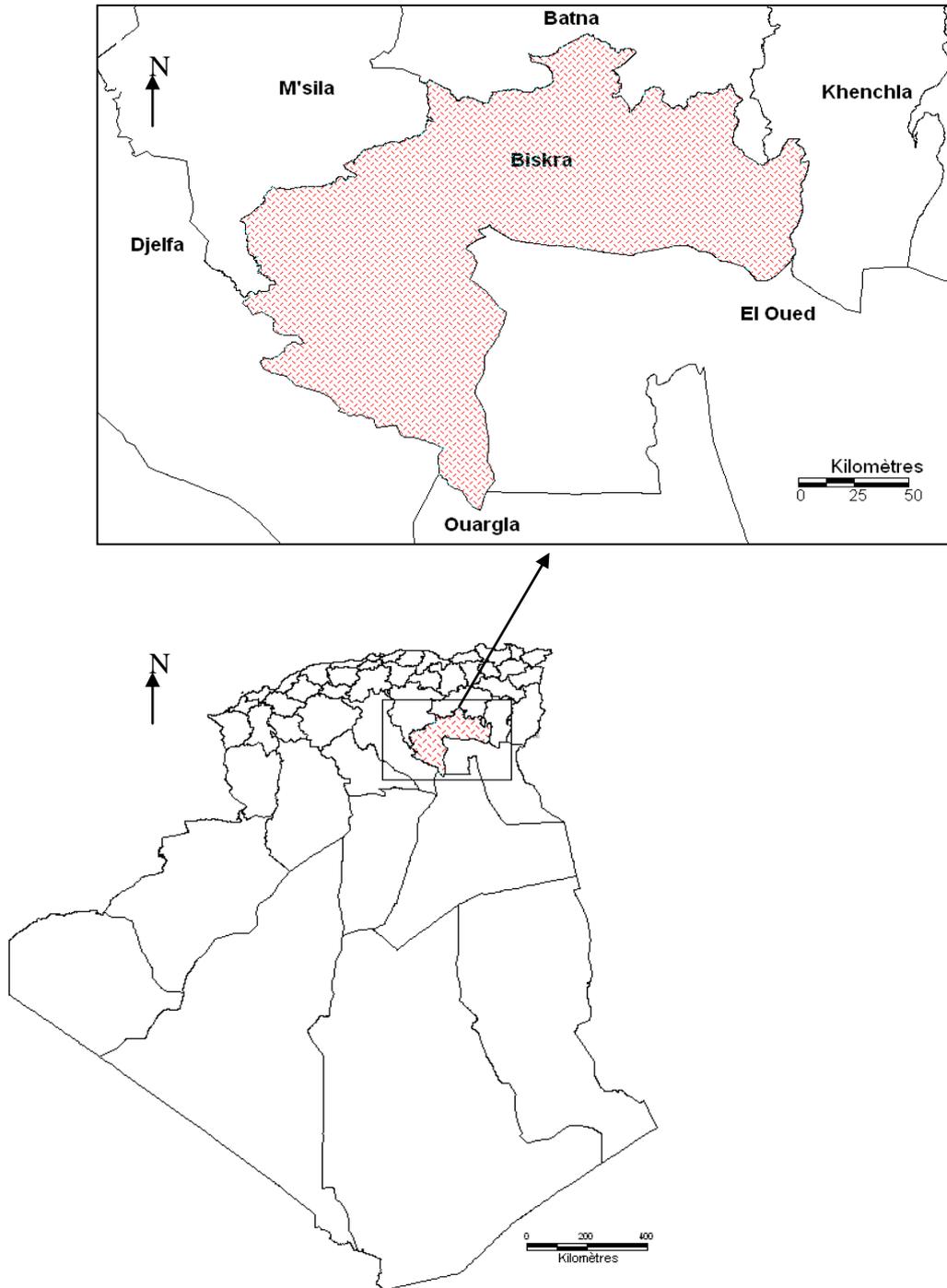
**II.2.1. - Facteurs édaphiques****II. 2.1.1. - La géomorphologie :**

La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertique du Sahara au sud. Elle se présente, en général, comme un piémont sans relief marqué, qui relie par une pente douce; les chaînes atlasiques aux étendues Sahariennes du sud (GOSKOV, 1964).

Le relief de la région de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géographiques (ANAT, 2002) :

- **Les montagnes :** situées au nord de la région presque découvertes de toutes végétations naturelles (El-Kantra, Djemoura et M'Chounech).
- **Les plateaux :** à l'ouest, ils s'étendent du nord au sud englobant presque la totalité des daïrates d'Ouled Djelal, Sidi Khaled et une partie de Tolga.

- **Les plaines** : sur l'axe El-Outaya-Daoucen, se développent vers l'est et couvrent la quasi-totalité des daïrates d'El-Outaya, Sidi Okba et Zeribet El-Oued et la commune de Daoucen.
- **Les dépressions** : dans la partie sud-est de la wilaya de Biskra, (Chott Melghigh).



**Figure. -n° 03: Situations géographiques de la wilaya de Biskra.**

II.2.1.2. - La géologie :

Du point de vue géologique, la région de Biskra représente, également, un pays de transition structurale et sédimentaire. Dans la région Nord; c'est un pays montagneux tandis qu'au sud, c'est un pays effondré qui fait partie du Sahara septentrional (GOSKOV; 1964).

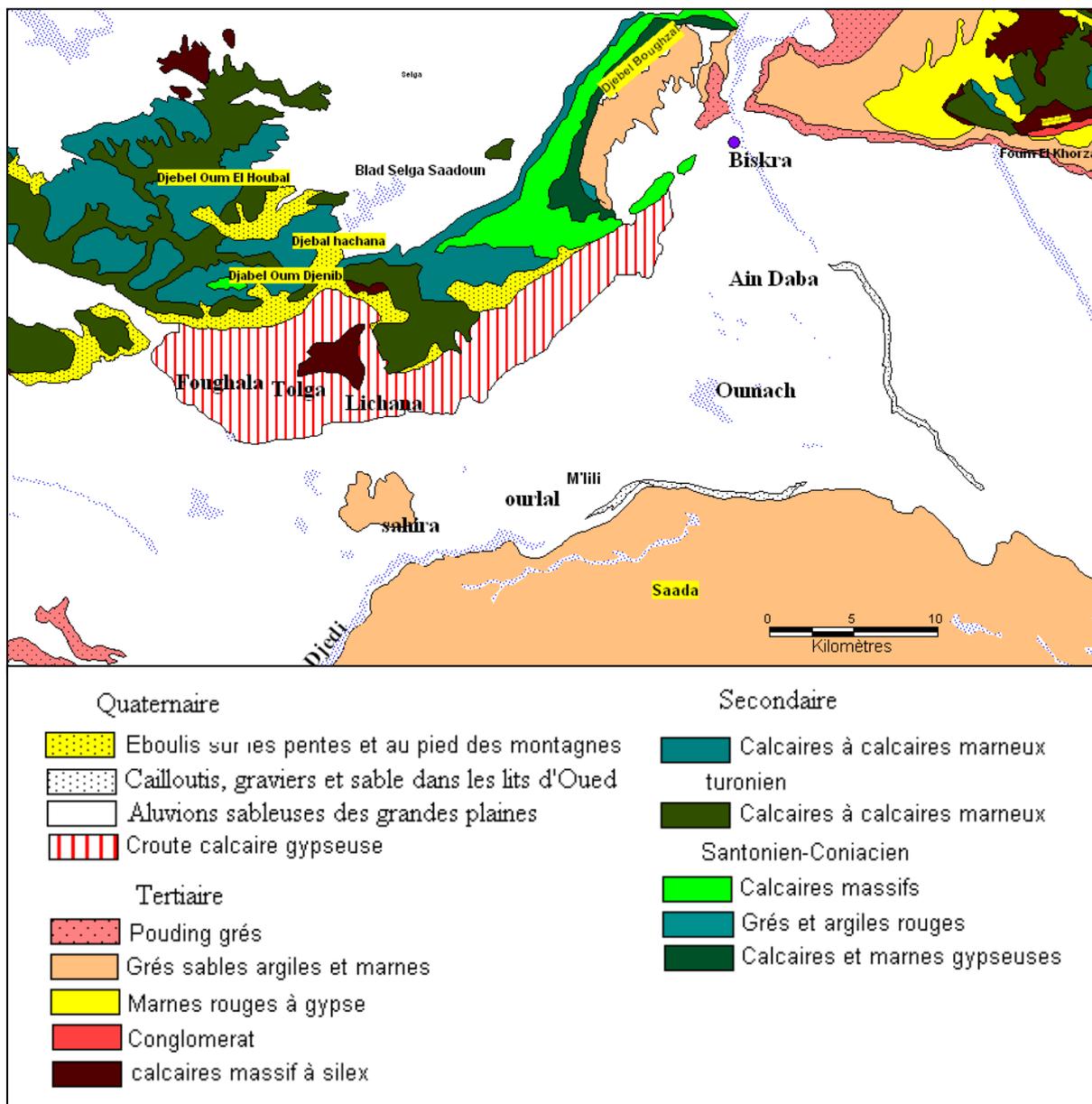


Figure. n°04 : Carte Géologique de la région d'étude.

### **II.2.1.3. - Pédologie**

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologiques sont: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires.

A ce propos, KHACHAI (2001) a défini plusieurs groupes de sols réparties comme suit :

- les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.
- les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- Les zones de Nord (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-evolués et peu fertile.
- Enfin, la plaine située au nord-est de Biskra ou les sols argileux-sodiques irriguée par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pedogenèse de cette région.

### **II.2.1.4. - L'hydrologie**

La région de Biskra, est riche en ressources hydriques superficielles et souterraines.

#### **– Ressources en eaux superficielles**

D'après Hannachi et Bekkari (1994), la région de Biskra est drainée par une série d'Oueds (Fig. n°05) dont les plus importants sont : saharienne.

- ✚ Oued Djedi : avec une longueur de **500 Km**, constitue le collecteur des eaux de ruissellement du plan sud-est de l'Atlas
- ✚ Oued Biskra : aurait un débit annuel de 16 millions de m<sup>3</sup> (DUBOST, 2002).
- ✚ Oued El-Arab : sépare le massif des Aurés de celui des Nemencha
- ✚ Oued El-Abiod : le débit moyen annuel de l'oued El Abiod est estimé à 18 millions de m<sup>3</sup> (DUBOST, 2002).

#### **- Ressources en eaux souterraines**

L'hydrogéologie de la région de Biskra est caractérisée par la présence des quatre nappes principales (GOCSOV, 1964) :

□ **Les nappes phréatiques quaternaires :**

Ces nappes se localisent généralement dans les accumulations alluvionnaires, le substratum doit être formé par une succession plus ou moins épaisse des passés argileux.

□ **Les nappes des sables du miopliocène :**

La lithostratigraphie est mal connue. L'alternance de couches d'argiles imperméable a passé de sable et cailloutis favorise la formation de quelques horizons aquifères dans les terrains appartenant au tertiaire et quaternaire. Il est possible que l'alimentation de la nappe se fasse à partir des zones d'affleurement du miopléocène à la faveur des pluies exceptionnelles.

□ **La nappe des calcaires de l'éocène et de sénonien :**

Le recevoir de cette nappe est constitué essentiellement de calcaire de l'éocène inférieur et du sénonien supérieur.

□ **La nappe profonde (nappe de grès) :**

Cette nappe dite «Albienne» correspond à un complexe continental en grande partie gréseuse dont les limites stratigraphiques variantes selon les régions.

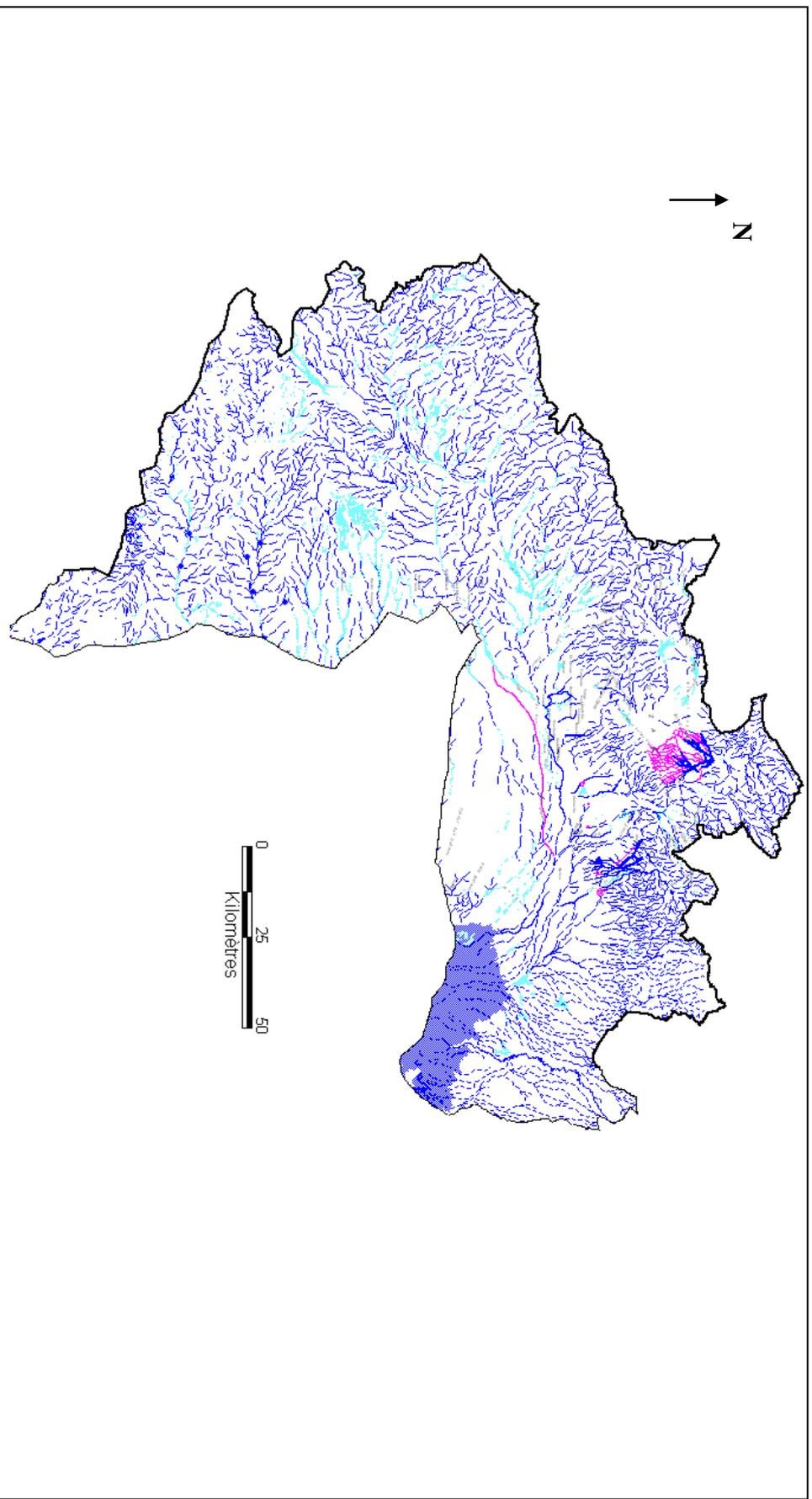


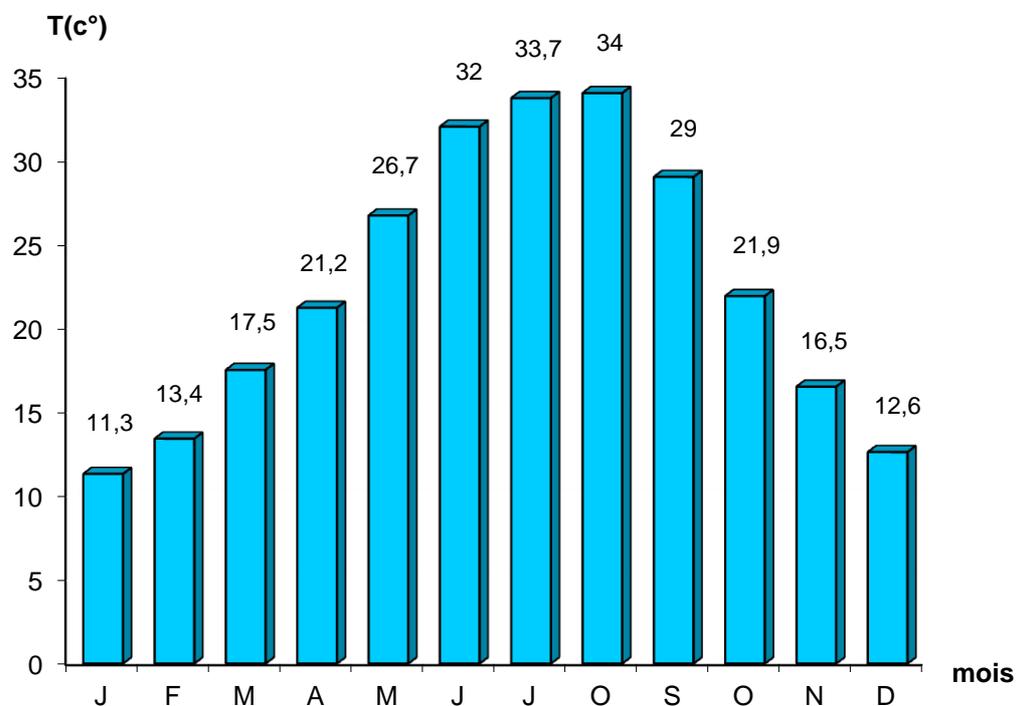
Figure. n°05 : Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra.

### II.3. - Facteurs climatiques de la région de Biskra

Le climat de Biskra est chaud et sec en été, froid et sec en hiver. Les caractéristiques de la zone d'étude sont obtenues à partir des données de la station météorologique de Biskra pour une période s'étalant de 2007 à 2017.

#### II.3.1. - Les températures

Les Valeur des températures moyennes mensuelles de 2007 à 2017 sont présentées dans la figure n°06.



**Figure. n°06 :** Températures moyennes mensuelles de Biskra (2007-2017).

La région de Biskra est caractérisée par une forte température dont la moyenne annuelle est d'environ 22,39°C.

La température moyenne du mois le plus chaud concerne Août avec une valeur de 34,0°C. Celle du mois le plus froid est notée en Janvier atteignant 11,3°C. (Fig. n°05).

### II.3.2. - Les précipitations:

Selon KHECHAI (2001), les précipitations sont le plus souvent mal réparties dans l'année. Elles sont brutales et très localisées, les Valeurs des précipitations moyennes mensuelles sur la base de onze années d'observation (2007-2017), dans la région de Biskra sont regroupées dans la figure n°07.

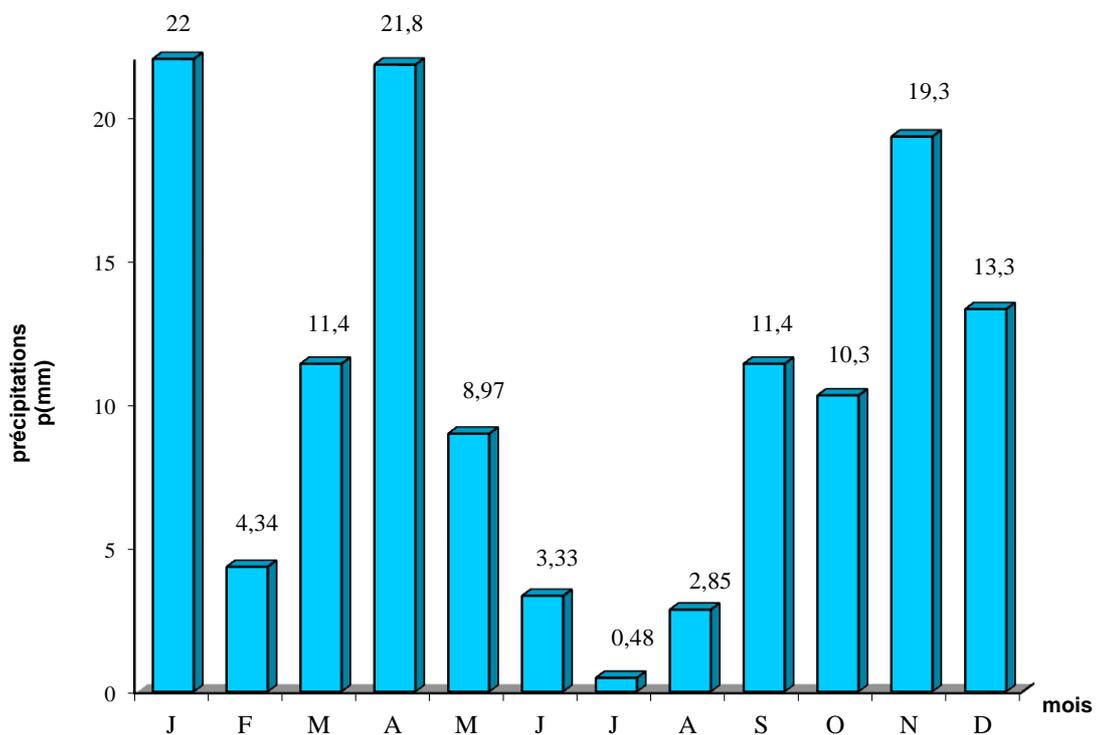
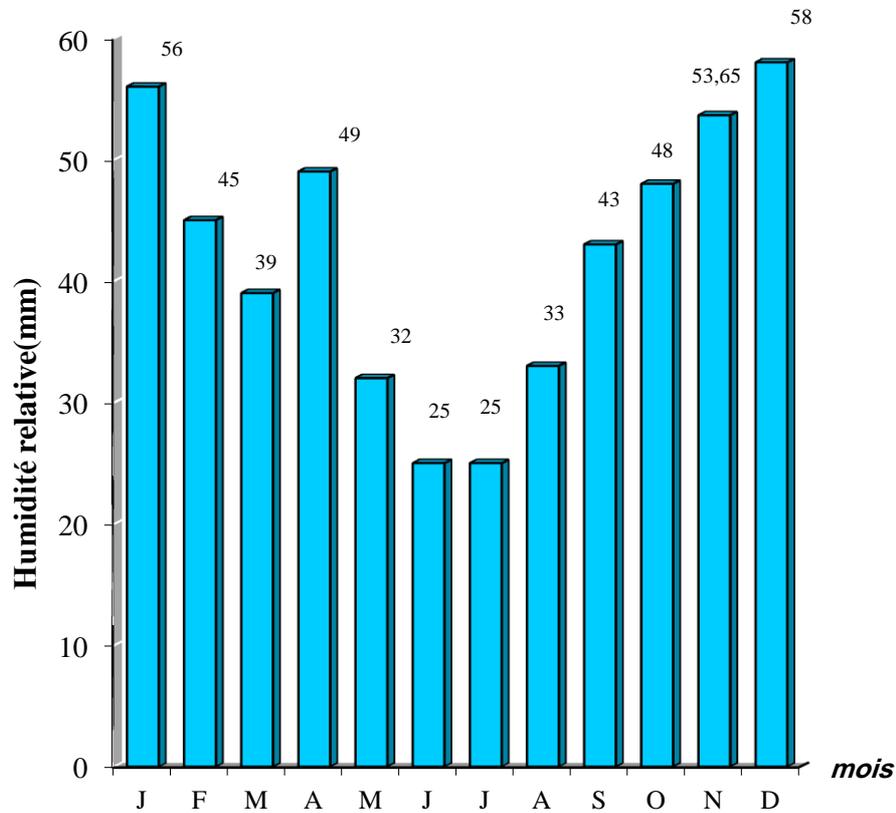


Figure. n°07- les précipitations moyennes pour la période(2007-2017)

La moyenne annuelle des précipitations relevées pendant 11 ans (2007/2017) est de 119.5 mm/an (Figure n° 7). Il est à remarquer que c'est au mois de janvier que les chutes les plus importants sont notées atteignant 22 mm, par contre les précipitations du mois de juillet sont faibles (0.48 mm).

### II.3.3. - L'humidité relative

Les valeurs de l'humidité relative moyenne de l'air notées en 2007 à 2017 dans la région de Biskra sont mentionnées dans la figure n° 08



**Figure. n°08** - L'humidité relative moyenne mensuelles pour la période 2007-2017)

L'hygrométrie ou bien l'humidité relative de l'air est le rapport entre la quantité maximale effective de la vapeur d'eau dans un volume d'air donnée

Il est à noter un faible taux d'humidité de l'air même à l'ombre qui peut descendre jusqu'à 25% en Juillet et Août .Par contre en hiver, elle augmente jusqu' a 58% en décembre (figure n° 08).

### II.3.4. - Les vents

La vitesse moyenne des vents dans la région d'étude de 2007 à 2017 est motionnée dans la figure n° 09

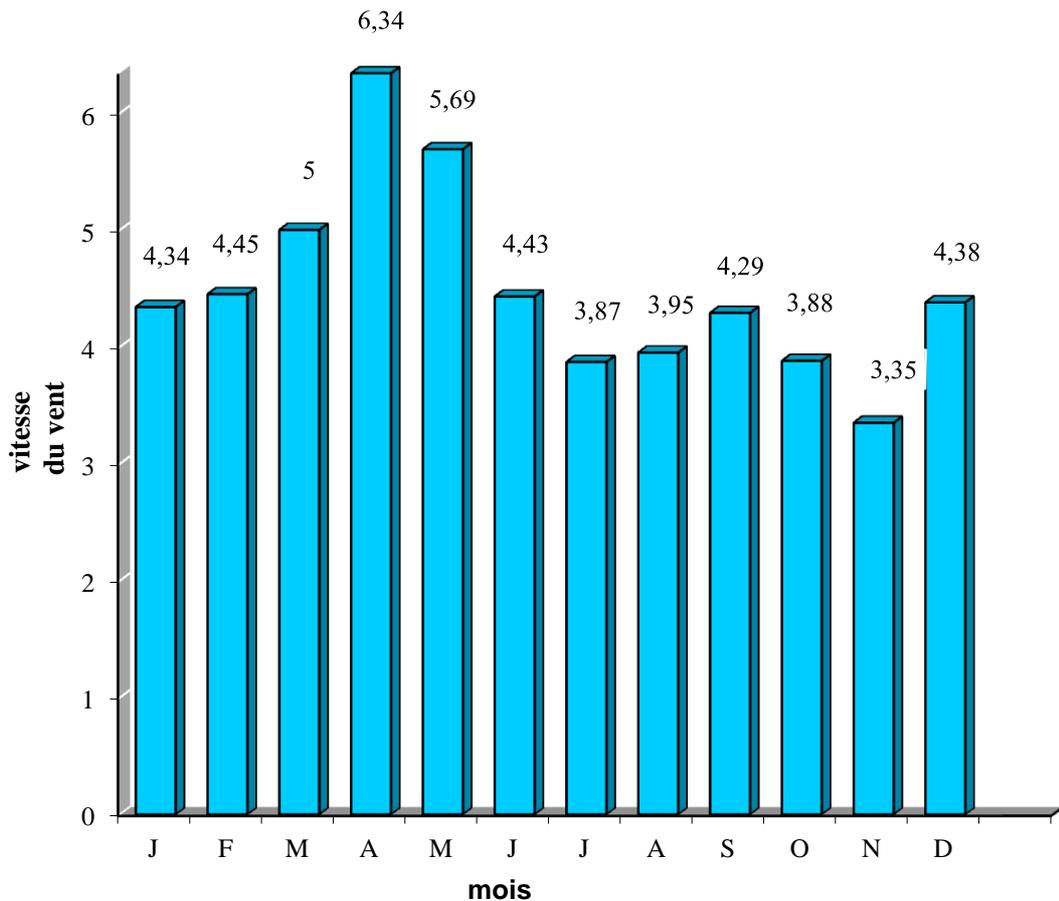


Figure. n° 09 - La vitesse moyenne mensuelles du vent pour la période 2007-2017)

Dans la région de Biskra, les vents sont relativement fréquents durant toute l'année. En période hivernale ; ce sont les vents froids et humides venant des hauts plateaux et du Nord-Ouest qui sont les plus dominants. Les vents de sable venant du Sud-ouest sont fréquents en printemps et en été. Le sirocco est devenu très desséchant en été. La vitesse des vents varie entre 3 et 5 m/s. Les vents augmentent en hiver et causent un véritable danger pour les cultures d'où l'intérêt de l'installation des brises vent.

### II.3.5. - Synthèse climatique

#### II. 3.5.1. - Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

L'intersection des deux courbes de pluviométrie et des températures notées respectivement par **P** et **T** ou l'aire comprise entre les deux courbes représente les périodes sèches (fig. n° 10). A Biskra, la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, avec une augmentation remarquable pendant l'été

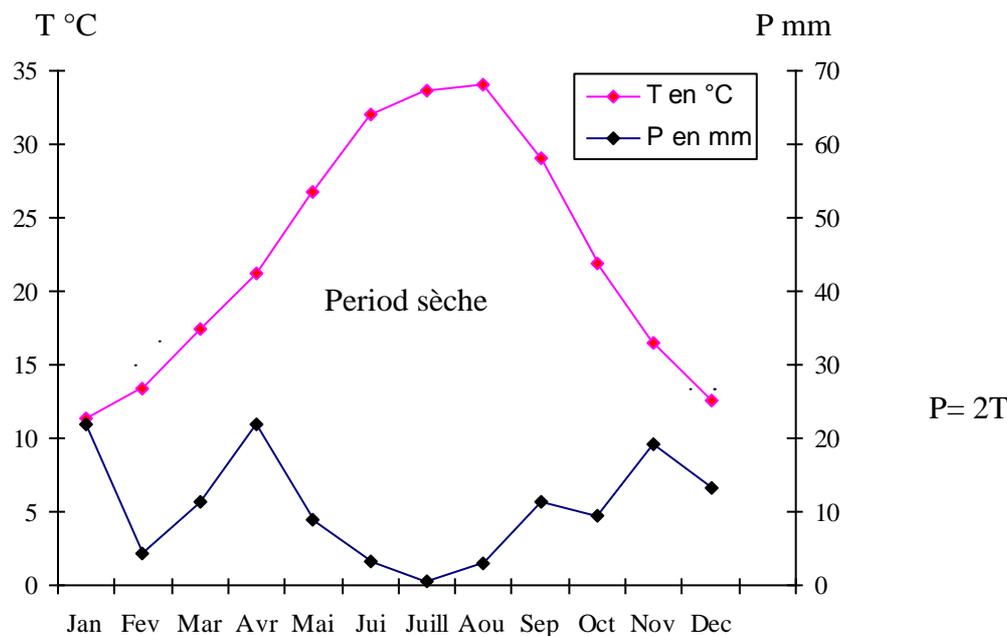


Figure. n°10 - Diagramme ombrothermique de GAUSSEN dans la région de Biskra

#### II.3.5.2. - Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique défini par EMBERGER in MUTIN (1977) permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen.

L'usage du quotient pluviométrique a permis de proposer une classification des climats méditerranéens qui s'est avérée fort nécessaire en écologie, en particulier pour l'étude de la répartition spatiale des espèces et des peuplements végétaux (RAMADE, 1984).

La caractérisation du climat de la région est obtenue par le calcul du quotient d'EMBERGER dont la formule est la suivante :

$$Q2 = 1000 P / [(M+m) + (M-m)] = 2000 P / (M2-m2)$$

**Q** : quotient pluviométrique d'EMBERGER.

**P** : pluviométrie annuelle en mm.

**M** : moyenne maximale du mois le plus chaud exprimé en degrés Celsius.

**m** : moyenne minimale du mois le plus froid exprimé en degrés Celsius.

**(M-m)** : amplitude thermique en degrés Celsius.

Cet indice a été simplifié par STIWART (1969) pour l'Algérie du nord et le Maroc :

$$Q3 = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

D'après les données climatiques de la région de Biskra (2007-2017).

**P** = 119,41mm.

**m** = 11,3C°.

**M** = 34C°.

**Donc :**  $Q3 = 3,43 \frac{119,41}{34,0 - 11,3}$

$$Q3 = 18.04$$

Le quotient pluviothermique Q3 calculé pour la période qui concerne 11 ans allant de 2007 à 2017, pour la région de Biskra est égal à **18.04**

En portant cette valeur sur le climagramme d'EMBERGER et la température du mois le plus froid, la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique saharien la région de Biskra se situe dans l'étage bioclimatique *saharien* à *hivers chauds* (Fig. n° 11); caractérisé par:

- la faiblesse des précipitations;
- les fortes températures;

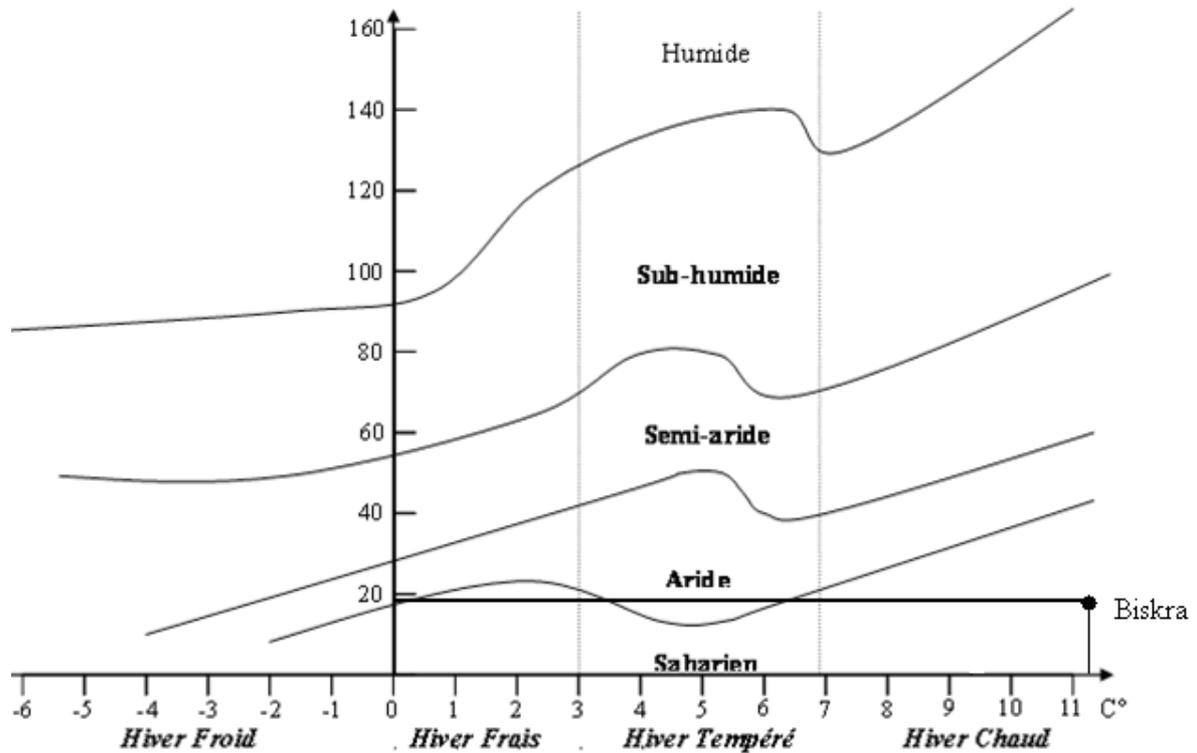


Fig. n°11: Localisation de la région de Biskra dans le Climagramme d'EMBERGER

#### II.4. - La flore de la région de Biskra

La phœniciculture dans la région est caractérisée par la présence des cultures intercalaires avec une richesse et une diversité des espèces végétales.

La flore de Biskra regroupe environ 280 espèces réparties en plusieurs familles, selon la C.L.S.B.F. (comité local de la société botanique de France, 1892 *in* TARAÏ, 1997) (Annexe II).

#### II.5. - La faune de la région de Biskra

La région de Biskra est caractérisée par faune très riche ou toutes les catégories sont bien représentées. Très peu d'études sont consacrées à la faune, les données recueillies trouvent dans l'annexe III.

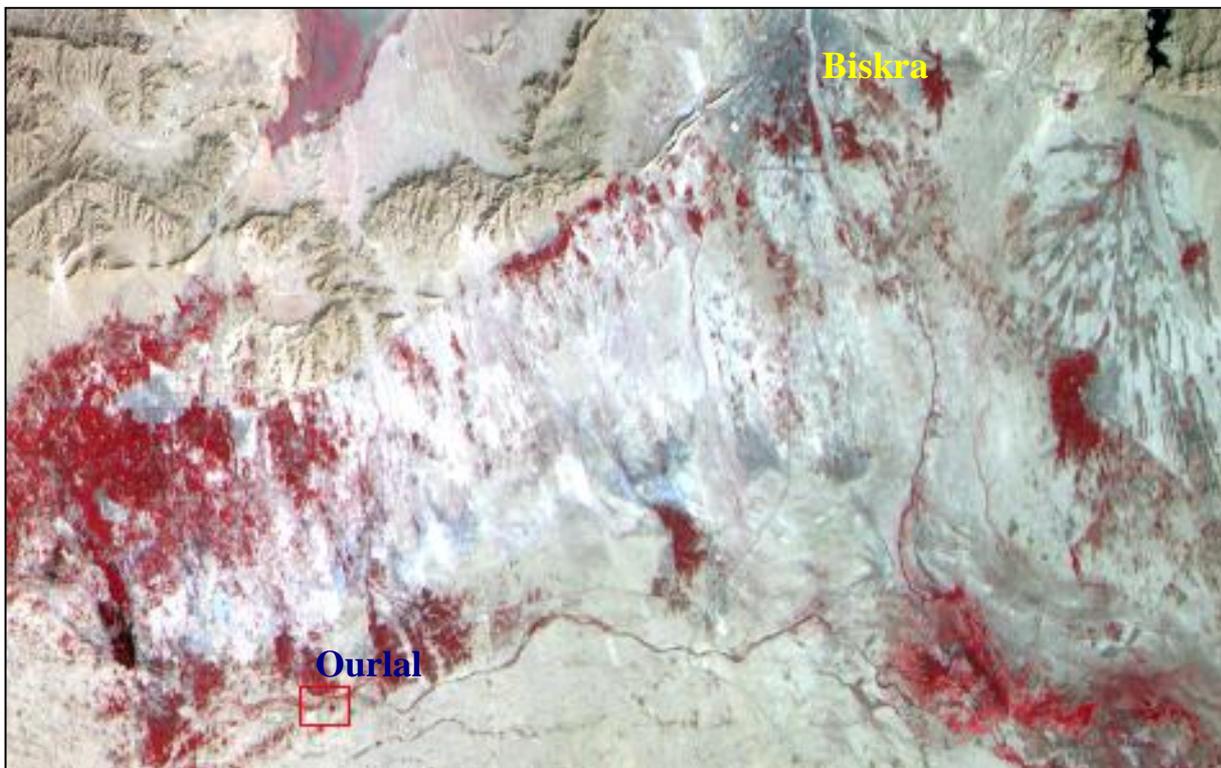
**Chapitre III**  
**Matériel et méthodes**

### Chapitre III. - Matériels et méthodes

Dans le chapitre III cinq aspects retiennent l'attention. Ce sont d'abord la présentation de la région de ourlel, ensuite description des stations choisies, ensuite les différentes méthodes retenues pour l'étude des disponibilités avifaunistiques, le matérielle utilisé puis d'exploitation des résultats comprenant différents indices écologiques.

#### III.1. – Présentation de la région d'OURLAL (Biskra)

La région de ourlel est l'une de région des Zibans se trouvent à sud-est de la willaya de Biskra à distance de 42 km de la ville de Biskra (5° 51' Est, 34° 55' Nord). (Fig n°12). Elle est limitée au Nord par la commun de Bouchagroune, à l'Est par la commune de Mlili, à l'Ouest par la commune de Mkhadma et au Sud par la commune de Stayl (la willaya de Elwade) et sa surface considérée par 5187.2Km<sup>2</sup>. Elle est caractérisée par un sol calcaire. C'est une région à domaine agricole, la culture dominante est celle du palmier dattier avec les variétés de deglat nour, Ghars, Mech deglat, Houra et Deglayen.



**Figure. n°12 :** Situation de la région d'étude (image ALSSAT1, 2007).

**III.2. - Choix et description des stations d'études**

Le choix du milieu naturel est très essentiel pour l'étude des peuplements animaux. Ce choix doit reposer sur les critères de représentativité et de généralisation. Il doit également dépendre des différents biotopes caractéristiques (HAMADACHE, 1990).

Le présent travail s'est déroulé dans trois stations. Les deux premières gueltat Oum Larwah et maquis arboré de tamarix se situent dans un milieu humide près d'oued Dj dai (ourlal). La troisième se trouve en milieu agricole à sud Ourlal. (Palmeraie).

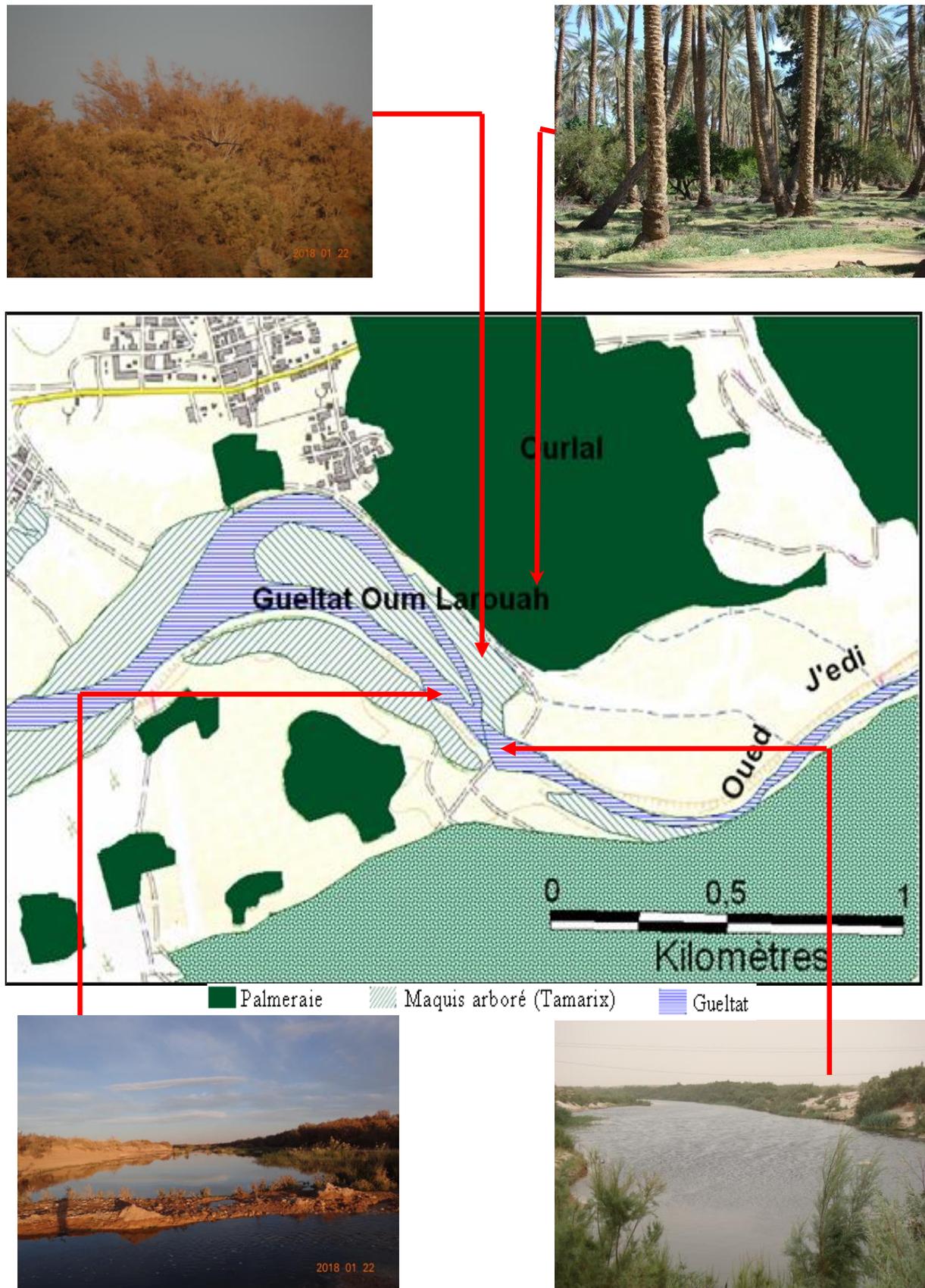


Figure. n°13 : Localisation géographique des stations d'étude.

### III.2.1. - Gueltat Oum Larwah

Gultat Oum Larwah (Est : 005° 31' 35,4" et Nord : 34° 31' 25") est un marais de surface réduit de profondeur limitée, qui fait partie de l'oued Dj dai. (Fig. n°13).

Il est situé à environ 4 Km de la ville d'Ourlal. Il résulte de l'accumulation de l'eau dans de dépression de terrain et alimenté par les retenus des pluies et l'eau de drainage et aussi les eaux usées domestiquées de la région Zibans.

La diversité floristique est occupée par le tamarix, l'atriplex (*Atriplex halimus*), roseau commun (*Fragmites australis*), massettes (*Typha Sp*) et le jonc (*Juncus maritimus*).

### III.2.2. - Maquis arboré de tamarix

C'est maquis arboré de tamarix (*Tamarix gallica*) et d'atriplex (*Atriplex halimus*), il couvre une superficie d'environ (3 00) hectare. Ce site borde la gueltat au niveau de ces deux rives. Ce maquis est traversé par plusieurs canaux de drainage de la palmeraie d'Ourlal ces petits canaux sont recouvert par des roseaux communs (*Fragmites australis*) et massettes (*Typha Sp*) (Fig.n°13).

### III.2.3. - La palmeraie (Ourlal)

La palmerait fait partie de la grande palmeraie de Ourlal, crée pendant la période coloniale. Elle se localise à 2 Km au niveau de la commune de Ourlal (5° 51' Est, 34° 55' Nord). (Fig. n°13). Cette palmeraie est traversée par l'écoulement endroique de Oued dj dai et irriguée par les eaux de forage.

En inspectant la structure de végétation, la palmeraie de Ourlal est caractérisée par l'hétérogénéité des variétés à savoir deglat nour, Ghars, Mech deglat, Houra et Deglayen, avec des ages différents et de hauteurs inégales (8 m à 15 m ). L'écartement entre palmiers dattiers est variable allant de 1 m à 7 m. Les sols de la palmeraie sont du type allévionnaire, le système d'irrigation adopté est différent d'une parcelle à une autre (Dair, Goute à goutte).

La palmeraie de ourlal est constituée d'un ensemble de palmiers dattiers de l'espèce *Phoénix dactylifera* dont certains sont sous formes des touffes de palmiers (pas de transplantation de rejets filles ). On y trouve aussi de l'arboriculture soujassante telle que l'olivier, grenadiers, pommiers et Figuier. Les espaces intercalaires sont occupées par des nappes de végétation de différents stades : arboricoles, arbustives et herbacées. La palmeraie

de Ourlele est l'exemple d'une palmeraie à plantation traditionnelle, mal entretenue par la présence de bois et des coproduits abandonnés.

### **III.3. - Méthodes de dénombrement du peuplement avien**

Il existe plusieurs méthodes pour caractériser un peuplement avien. On décrit celles des indices ponctuels d'abondance (I.P.A), et des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P) pour le dénombrement relatif, et du plan quadrillé ou quadrat pour le dénombrement absolu. Dans ce présent travail, on a adopté deux méthodes de dénombrement relatif ; c'est la méthode des I.P.A pour réaliser l'inventaire de l'avifaune dans chacune des deux stations (Maquis arborées de tamarix et palmeraies) et les itinéraires échantillons pour réaliser l'inventaire de l'avifaune dans gueltat Oum Larwah.

#### **III.3.1. - Les méthodes de dénombrement relatif**

Les résultats qu'elles fournissent ne se rapportent pas non plus à une unité de surface mais à une constante qui pourra être une distance, une durée ou toute autre variable connue et contrôlée par l'observateur. On parlera alors d'un indice relatif d'abondance par unité de temps d'observation ou par unité de distance. Ces méthodes relatives peuvent être utilisées à quatre fins:

- A défaut des méthodes absolues quand celle-ci sont inapplicables à certaines espèces d'oiseaux ou à certaines saisons (stabilité des oiseaux, accessibilité).

- Pour comparer l'avifaune de milieux différents. Ou la composition de l'avifaune d'un même milieu à différentes saisons.

- Pour étudier quantitativement les adaptations écologiques de l'avifaune dans un habitat donné. Par exemple le pourcentage exploitant une niche de nourriture ou le pourcentage d'oiseaux fréquemment les différents types de végétation.

- Pour obtenir plus rapidement avec une précision suffisante les densités absolues, quand on a pu au préalable déterminer un coefficient permettant de convertir des données relatives en chiffres absolus. BLONDEL et *al.* (1970).

##### **III .3.1.1. - Les itinéraires échantillons (Line transects)**

###### **◆ Principe**

L'observateur parcourt un itinéraire de longueur déterminée en un temps connu et note tous les contacts visuels ou auditifs qu'il a avec les oiseaux. (BOUBEKER, 1999) dans notre

cas nous avons parcouru 2,5 Km durant la période s'étalant du mois de décembre 2017 au mois de mai 2018.

◆ **Déroulement**

Un itinéraire de longueur connue, le plus linéaire possible, est parcouru à vitesse constante. Tous les contacts spécifiques pris avec des oiseaux, exactement 25 mètres de part et d'autre de l'axe de progression, sont systématiquement notés sans localisation précise mais en définissant le type de contact (chant, cri, vue). L'observation est répétée une fois par mois. Une codification est à adopter pour chaque espèce.

◆ **Conditions**

Opérer par beau temps, sans vent, si possible tôt le matin. Il vaut mieux éviter de chercher à identifier trop longtemps chaque oiseau en cas d'incertitude. Le temps passé sur un individu faux en effet les possibilités de comparaisons basées sur une distance déterminée et sur un temps de progression à peu près constant.

◆ **Expression des résultats**

A la fin d'une série de sondages, dans un même milieu, tous les contacts de l'ensemble des espèces sont comptabilisés. Les contacts pris avec chaque espèce sont ensuite divisés par le chiffre total et traduits en pourcentages représentant l'indice relatif d'abondance (I.R.A) de l'espèce considérée.

◆ **Les inconvénients**

Ils concernent surtout les possibilités d'exploitation des résultats, autrement dit les comparaisons, pour une même espèce, en fonction de la saison ou du milieu. Une grande prudence est donc requise au niveau de l'interprétation des résultats (variations de détectabilité notamment).

- Modifications de la structure végétale : la prospection d'un milieu dominé par des arbres ou arbustes à feuilles caduques par exemple peut engendrer des différences sensibles de détection des oiseaux suivant la saison.
- Modifications comportementales des oiseaux : la détection des oiseaux varie en fonction des différents facteurs :

  - La saison, le maximum d'activités repérables se situant lors de la période de reproduction.
  - Les milieux, une même espèce se détectant différemment entre son habitat préférentiel et les milieux plus ou moins occasionnels fréquentés en migration ou en hivernage.

- L'espèce proprement dite, certaines espèces discrètes et solitaires étant beaucoup moins détectée que des espèces grégaires et plus exubérante. (BOUBEKER, 1999).

### **III .3.1.2. - L'indice Kilométrique d'abondance (I.K.A)**

C'est une méthode de dénombrement dérivée de celle des itinéraires échantillons permet d'exprimer les densités spécifiques d'oiseaux observés par rapport de distance, le Kilomètre en l'occurrence. On obtient ainsi un indice Kilométrique d'abondance, qui a donné son nom à la méthode (I.K.A. dans le jargon ornithologique). Cette méthode a été définie pour les oiseaux nicheurs par FERRY et FROCHOT (1958), dans un milieu forestier mais peut s'appliquer à tout milieu suffisamment homogène.

#### **❖ Méthode**

L'itinéraire prospecté doit être rectiligne, d'une longueur connue et comprise entre 500 et 1000 mètres. Les observations s'effectuent d'un seul coté de l'axe de progression. La réalisation du trajet en aller – retour permet de confirmer, certaines informations. Une recherche (rapide) du nid peut être réalisée s'il semble se trouver à proximité immédiate du trajet mais aucune autre information n'est notée jusqu'au retour au point quitté sur l'itinéraire de référence. Lorsqu'un oiseau passe de l'autre coté de l'axe de progression il y lieu de confirmer (courte attente, nouveau passage) la localisation probable du nid afin de prendre en compte ou non l'individu.

#### **❖ Nombre de relevés**

La méthode définie par FERRY et FROCHOT, (1958) pour les oiseaux nicheurs reposés sur un minimum de 2 sorties au cours de la période de reproduction, les autres donnant la date du 25 avril (dans leur milieu d'étude) comme séparant deux périodes de détection optimales de différents groupes d'oiseaux (nicheurs précoces ou tardives). Globalement, il s'agit de réaliser deux bons dénombrements, c'est-à-dire deux relevés dans des conditions d'activité optimales des oiseaux (heure, météo, etc...).

#### **❖ Quelques remarques et contraintes**

La densité réelle spécifique ne pourrait être calculée qu'en multipliant chacun I.K.A. par un coefficient propre à chaque espèce et rendant compte de la distance à laquelle cette espèce est détectée (coefficient de détection).

### III.3.1.3. - Méthode des indices ponctuels d'abondance appliquée au Peuplement avien

La description de la méthode des IPA ou indices ponctuels d'abondance est accompagnée par les avantages et les inconvénients de son utilisation.

#### – Description de la méthode

L'emploi de cette méthode implique de la part de l'observateur une immobilité relative au même endroit. Il peut bouger sur place et tourner sur lui-même pour mieux observer durant 15 à 20 minutes. Il note tous les contacts qu'il a avec les oiseaux exactement comme s'il marchait (BLONDEL *et al.* 1970). Selon OCHANDO (1988) cette période de 20 minutes est découpée en quatre tranches de 5 minutes chacune dans un double but, d'une part pour analyser l'incidence de la durée des comptages sur les résultats et d'autre part pour utiliser éventuellement ces données pour des comparaisons avec des I.P.A. de plus courte durée. Il faut noter que chaque I.P.A. doit être effectué tôt le matin dans les deux heures qui suivent le lever du soleil, lorsque le chant des oiseaux est le plus intense et dans de bonnes conditions météorologiques. MULLER (1985) souligne que les contacts sont traduits en nombre de couples selon la convention suivante. Un contact avec un mâle chanteur, un couple observé, un nid occupé ou un groupe familial est noté par 1 correspondant à un canton ou à un couple. Par contre 0,5 couple est attribué à un oiseau observé en train de voler ou de manger ou entendu par un cri (Fig. n° 14). A l'issue des deux comptages ou I.P.A partiels pour chaque point, le nombre de couples le plus élevé est retenu. Il constitue l'I.P.A.<sub>max</sub> de l'espèce pour le point et l'année prise en considération (OCHANDO, 1988). Il est possible de transformer cet indice en densité en le multipliant par un coefficient de conversion C.c. propre à chaque espèce. Ce coefficient de conversion est obtenu auparavant dans un même type de milieu en combinant à la fois densité et IPA max. appliqués sur un échantillon représentatif du milieu (THEVENOT, 1982; OCHANDO, 1988). Dans le cadre de cette étude 2 I.P.A. partiels au lieu de 2 sont réalisés durant la période de reproduction de 2018. Chaque I.P.A. partiel est composé de 10 I.P.A. unités. Ces I.P.A. sont effectués tôt le matin à 7h 20' avec 5 I.P.A. unités chaque jour durant les mois de mars et de mai.

#### – Avantages de la méthode des indices ponctuels d'abondance.

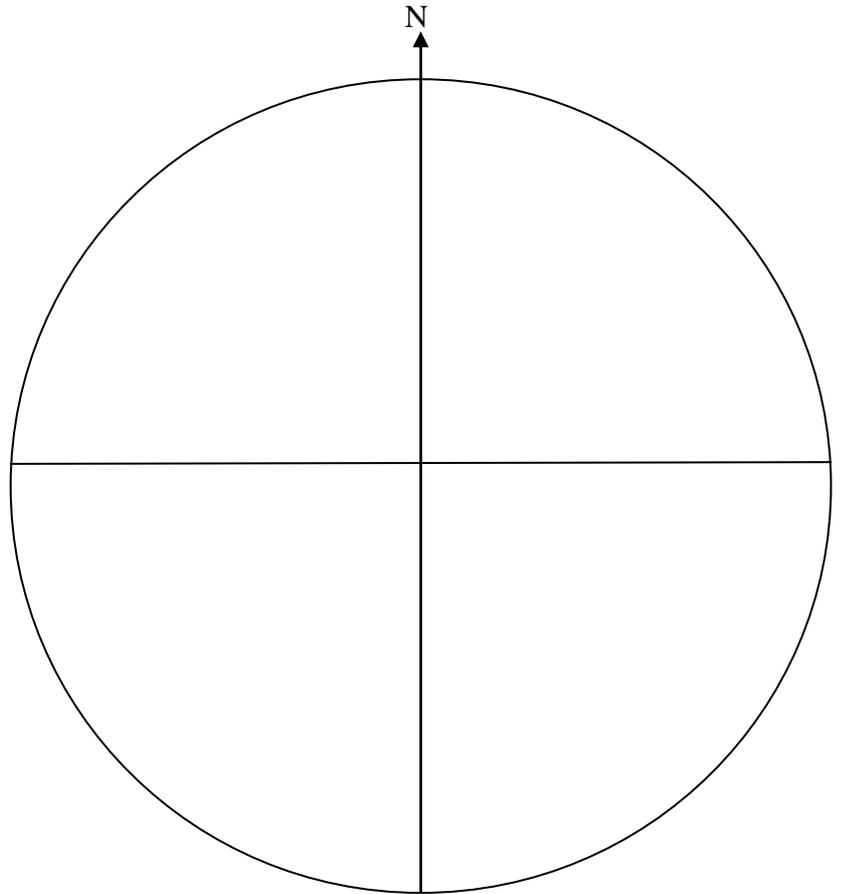
Selon BLONDEL *et al.* (1970) il y a plusieurs avantages à utiliser la méthode des I.P.A. :

-Il faut noter sa souplesse, car elle ne nécessite pas l'existence ou la préparation de cheminement rectilignes. (Fig. n° 14)

Station :  
 Végétation :  
 I.P.A n° :  
 Facteurs climatiques :  
 θ °C :  
 Soleil  
 Pluie  
 Vent :  
 Date :  
 Heure :  
 Observations :

Symboles :

- ∫ : oiseau chanteur
- \* : Individu vu
- : Couple d'oiseaux (nid)
- : Cri



*Sylvia atricapilla*

*Pycnonotus barbatus*

*Carduelis chloris*

*Parus caeruleus*

*Parus major*

*Streptopelia turtur*

*Streptopelia senegalensis*

*Upupa epops*

*Columba livia*

*Dendrocopos minor*

*Erithacus rubecula*

*Turdus merula*

*Muscicapa striata*

*Ficedula hypoleuca*

*Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*

*Carduelis carduelis*

*Fringilla coelebs*

*Serinus serinus*

**Figure. n°14 :** Exemple d'un relevé ronéotypé pour un indice ponctuel d'abondance (I.P.A.).

- Elle est moins exigeante en terrain. Elle est réalisable dans des milieux mêmes très morcelés ou accidentés.

- Elle est mieux standardisée car l'observateur immobile ne doit respecter que le paramètre temps, ce qui ne pose pas de problème, tandis que celui qui se déplace doit y ajouter le paramètre distance donc il doit contrôler sa vitesse.

- **Inconvénients de la méthode des indices ponctuels d'abondance**

Le risque de confondre les différents oiseaux chanteurs d'une même espèce surtout ceux des espèces dont la densité est élevée, est l'un des inconvénients auquel on se heurte lors de l'application de cette méthode. A cela il faut ajouter le risque d'obtenir des résultats fragmentaires nullement représentatifs de la composition réelle de l'avifaune dans les milieux ouverts (BLONDEL *et al.* 1970).

### **III.3.2 - Les méthodes de dénombrement absolue**

La plupart des dénombrements absolus d'oiseaux forestiers ne sont possibles qu'à la saison de reproduction parce qu'ils présentent alors les qualités indispensables d'accessibilité et de stabilité.

Ces dénombrements portent rarement sur l'individu mais plutôt sur les manifestations qui accompagnent l'acte de la reproduction (chant; nid; transport; matériaux; nourrissage de jeunes..). Les chiffres obtenus seront rapprochés car les populations d'oiseaux ne sont jamais composées exclusivement de couples réellement nicheurs.

#### **III.3.2.1. – Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien**

Trois points sont traités dans cette partie. L'un concerne la description de la méthode des plans quadrillés et les deux autres, les avantages et les inconvénients de son application sur le terrain.

##### **– Description de la méthode**

Il s'agit de déterminer dans un milieu donné un échantillon représentatif de la végétation mais aussi de l'avifaune (FROCHOT, 1975). La surface du quadrat dépend de l'abondance des oiseaux. Elle va de 10 à 30 ha pour les passereaux et jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour les plus grandes espèces dont la densité du peuplement est faible (OCHANDO, 1988).

La parcelle est un quadrillage serré, de façon à ce que tout point du quadrat puisse être vu par l'observateur lors de ses passages. En pratique, les sentiers sont distants d'une cinquantaine de mètres les uns des autres dans les parcelles à passereaux (Fig. n°15). La méthode consiste à localiser avec soin sur un plan, différent pour chaque séance, toutes les manifestations des oiseaux que l'observateur peut enregistrer (BLONDEL, 1969). Durant la période de reproduction le chant du mâle constitue le contact le plus fréquent et le plus sûr, car il se rapporte presque toujours à l'oiseau cantonné sur son territoire. Les séances de travail devront avoir lieu tôt le matin peu après le lever du soleil, par conditions météorologiques favorables (BLONDEL, 1969). A la fin de la saison de reproduction le canton de chaque couple apparaît sous la forme d'un nuage de points de contact (OCHANDO, 1988).

#### **– Avantages de la méthode des plans quadrillés**

C'est la méthode la plus classique et la plus précise, mise au point pour les passereaux. C'est avec ce groupe qu'elle donne les meilleurs résultats. Mais elle peut être étendue à d'autres quadrillés sont les suivants :

- Grâce à cette méthode on obtient des cartes de territoires des mâles de chaque espèce présente.
  - Elle permet la comparaison des abondances des espèces entre elles et entre milieux de différents types.
  - Combinée avec la méthode des I.P.A., elle fournit des coefficients de conversion espèce par espèce valable pour tel ou tel type de milieu.
- groupes (BLONDEL, 1969). Selon POUGH (1950), les avantages de la méthode des plans



- Cette méthode est très coûteuse en temps et en énergie en raison du travail laborieux de préparation du terrain. En plus l'observateur doit se déplacer sur plus de 2 km à chaque fois. Il doit faire 10 à 15 relevés pendant 2h 30' chacun réparti sur toute la période de reproduction.
- Son application est très difficile dans les terrains accidentés présentant de fortes pentes.
- Le risque d'introduire une erreur est important car l'observateur peut dénombrer certaines manifestations des oiseaux au lieu de s'intéresser aux oiseaux eux-mêmes. Le fait d'assimiler le nombre de nids trouvés dans une colonie au nombre réel d'oiseaux soit un nid égal deux oiseaux adultes ne tient pas compte des individus non reproducteurs dont la proportion est souvent considérable.
- Le manque d'une base de référence qui permet de tester l'exactitude des chiffres obtenus se fait sentir. De ce fait les erreurs ne peuvent être mesurées.

### **III.3.2.2. - Recherche des nids sur une surface connue**

Au lieu d'identifier le couple par un ensemble de contact comme le cas de la méthode des quadrats; on le fait par la découverte de son nid. Cette méthode paraît idéale puisque le nid est le meilleur critère de l'existence du couple.

Cependant cette méthode se heurte à des difficultés souvent insurmontables. La recherche systématique des nids est laborieuse chez la plupart des espèces; surtout dans les milieux forestiers fermés. Elle ne peut être appliquée que sur des parcelles ne dépassant pas 5 à 6 hectares.

### **III-4– Matériels utilisés sur le terrain**

- Un appareil photo numérique
- Une paire de jumelles
- Un stylo ou crayon
- Un appareil de GPRS
- Une carte
- Un guide d'oiseaux
- Carnet de terrain (résistant à l'eau)
- Montre

### III.5. - Exploitation des résultats par des indices écologiques

Pour exploiter les résultats plusieurs indices écologiques sont utilisés notamment, la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

#### - Richesse totale

La richesse totale  $S$  est égale au nombre total des espèces présentes est obtenue à partir du nombre total des relevées (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984). Dans le cas de notre travail, la richesse totale est le nombre total des oiseaux présents dans les 40 I.P.A effectués dans chacune des deux stations d'étude.

#### - Richesse moyenne

La richesse moyenne ( $S_m$ ) est le nombre moyen des espèces contactées dans chaque relevé. Ce paramètre présente l'avantage de permettre la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984).

Elle est obtenue par la formule :

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

$\sum S_i$  c'est  $S_1+S_2+S_3+\dots+S_n$ .

$N$  : Est nombre de relevés.

#### - Densité spécifique $d_i$ de l'avifaune

La densité spécifique est le nombre de couples d'oiseaux d'une prise en considération par apport à l'unité de surface de milieu. Pour les passériformes et les piciformes, elle est exprimée par 10 ha alors que pour les grands rapaces par 100 ha (MULLER, 1985).

#### - Densité totale $D$ de l'avifaune

La densité totale représente la somme des densité spécifique  $d_i$  des espèce présente dans chacune des deux station d'étude :

$$D = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$$

$D$  : densité totale;  $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$  : densités des espèces 1, 2, 3, ..., n.

– **Fréquence d'occurrence et constances appliquée aux peuplements aviens**

La fréquence d'occurrence  $F_o$  est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  prise en considération au nombre total de relevé  $N$  (DAJOZ, 1971, 1982) :

$$FO (\%) = \frac{P \times 100}{N}$$

$F_o$  (%) est la fréquence d'occurrence ou constance.

$P$  est le nombre de relevés contenant l'espèce.

$N$  est le nombre total de relevés effectués.

Nous retenons 6 classes de fréquence d'occurrence on constate

Espèces omniprésentes	$F_o = 100 \%$
Espèces constantes	$75 \% \leq F_o < 100 \%$
Espèces régulières	$50 \% \leq F_o < 75 \%$
Espèces accessoires	$25 \% \leq F_o < 50 \%$
Espèces accidentelles	$5 \% < F_o < 25 \%$
Espèces rares	$F_o < 5 \%$

- **Abondance relative des espèces aviennes**

L'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce  $n_i$  prise en considération par rapport au nombre total des individus  $N$  toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971) :

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

$n_i$  est le nombre des individus de l'espèce  $i$  prise en considération.

$N$  est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

- **Indice de diversité de Shannon Weaver**

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (BLONDEL et *al.* 1973). Selon RAMADE (1984), cet indice est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

$H'$  est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

$q_i$  est la fréquence relative de l'abondance de l'espèce  $i$ .

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 0 et  $\log_2 S$  ou  $H'$  max. (BARBAULT, 1992). Selon BIGOT et BODOT (1973) une valeur élevée de la diversité caractérisera un milieu favorable où le nombre d'espèces sera élevé et le nombre des individus relativement limité. Plus l'indice de diversité est élevé plus le milieu est riche.

#### - Diversité maximale

La diversité maximale est celle d'une communauté fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individus :

$$H' \text{ max.} = \log_2 S$$

$H'$  max. est la diversité maximale.

$S$  est la richesse totale.

#### - Indices d'équitabilité des peuplements aviens dans la région d'étude

L'équitabilité est le rapport de la diversité spécifique à la diversité  $H'$  max (BLONDEL, 1979):

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

$H'$  est la diversité spécifique.

$H'$  max. est la diversité maximale.

D'après RAMADE (1984), les valeurs de l'équitabilité ( $E$ ) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce.

<p><b>Chapitre IV</b> <b>Résultats</b></p>
--

## Chapitre IV – Résultats

Dans ce chapitre, quatre points sont présentés. Ils concernent d'abord les résultats de l'inventaire général de l'avifaune vivante dans la région d'Ourlal, puis la répartition des espèces aviennes par station d'étude et en fonction des catégories trophiques et phénologiques. Enfin, les résultats sont traités par des indices écologiques.

### IV.1. – Liste générale des espèces aviennes récentes dans la région d'Ourlal

La liste des oiseaux est réalisée à partir des I.P.A. et des observations effectuées du mois de décembre 2017 jusqu'en mai 2018, pris en considération l'ensemble est réparti en fonction des ordres et des familles dans le Tableau 05.

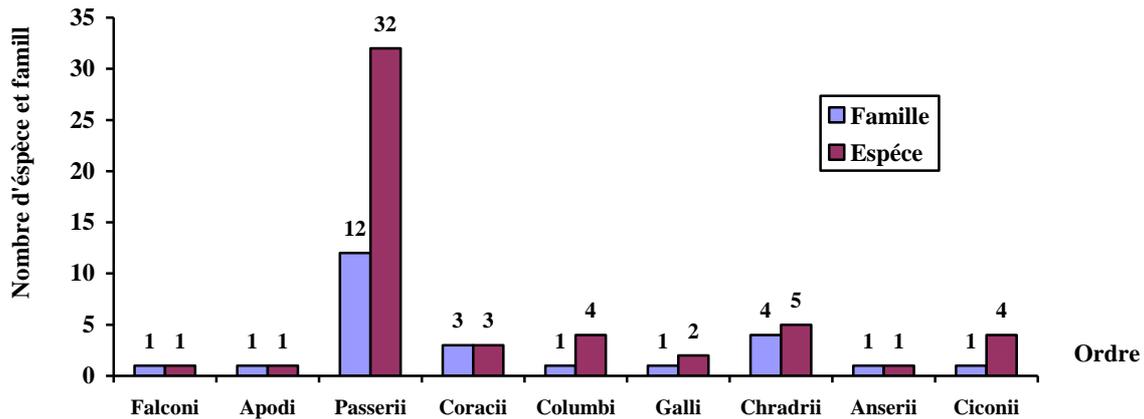
L'ordre adopté est celui de HEINZEL et al. (2004), LARS SVENSSON et al. (1999).

**Tableau 05** – Liste systématique des oiseaux récentes dans la région d'OURLEL en 2018.

Ordre	Famille	Espèces	Nom Commun
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Hardea cinerea</i>	Héron cendré
		<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu
		<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette
		<i>Egretta alba</i>	Grand aigrette
Ansériiformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau
Falconiformes	Accipteridae	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce
Galliformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau
		<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot
	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche
	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais
		<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul blanc
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle tuque
		<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pêcheur
	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
	Meropidae	<i>Merops Persicus</i>	Guêpier de perse
Passériforme	Alaudida	<i>Galerida christata</i>	Cochevis huppé
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Pie grièche à tête rousse
		<i>Lanius excubitor</i>	Pie grièche grise
	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
		<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
<i>Anthus patensis</i>		Pipit farlouse	

	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage
		<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre
		<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée
		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle des rochers
	Turdidae	<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier
		<i>Turdus merula</i>	Merle noir
		<i>Oenanthe lugens</i>	Traquet deuil
		<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur
		<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre
		<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier
		<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux
		<i>Luxinia megarhynchos</i>	Rossignol Philomèle
	Sylviidae	<i>Sylvia articapilla</i>	Fauvette à tête noire
		<i>Hypolais</i>	Hypolais polyglotte
		<i>Hypolais pallidus</i>	Hypolais pale
		<i>Acrocephalus agricola</i>	Rousserolle isabelle
		<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette melanocephala
		<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs
		<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe mouche grise
<i>Ficedula hypoleuca</i>		Gobe mouche noire	
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sonsonnet	
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	
Passeridae	<i>Passer sp</i>	Moineau hybride	
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé	
Pycnonotidae	<i>Turdoides fulvus</i>	Cratérope fauve	

Dans la région d' Ourlal nous avons recensé 53 espèces. Ces espèces répartissent entre 9 ordres et 25 familles. L'ordre le plus riche en familles et en espèces est celui des passériformes avec 12 familles soit 48 % de l'ensemble des familles et 32 espèces soit 60,38% de l'ensemble des espèces; suivi de celui des charadriiformes qui comporte 4 familles (16 %) et 5 espèces (9,43 %), suivi par l'ordre des ciconiiformes ,columbiforme avec une seule famille soit 4 % de l'ensemble des familles et 5 espèces soit 9,43 % de l'ensemble des espèces, par contre les ordres les moins notés sont ceux des apodiformes ,ansériformes et falconiformes, tous ces derniers ne sont représentés que par une famille et une espèce.



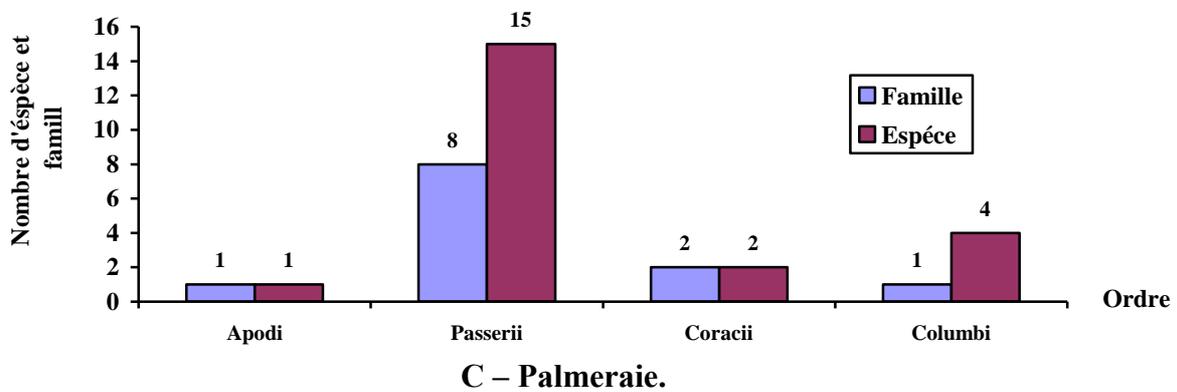
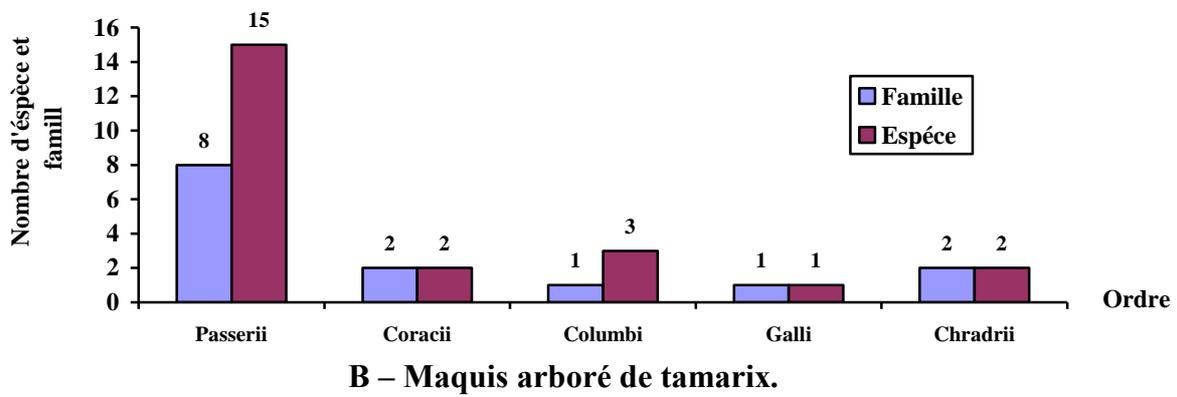
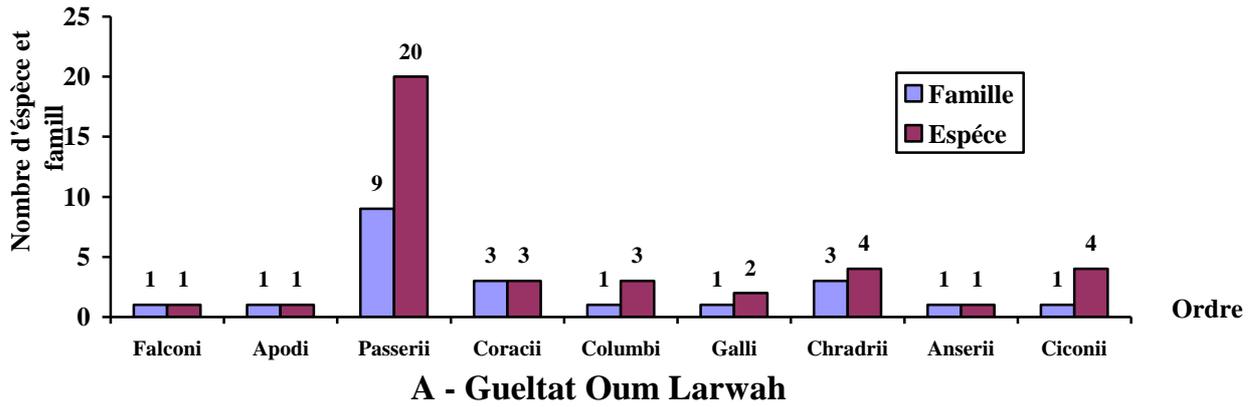
**Figure. n°16** – Nombres des familles et des espèces aviennes recensées suivant les

**Légende:** Passéri : Passériformes. Coracii : Coraciiformes. Falconi: Falconiformes. Anserii : Anseriformes Charadrii: Charadriiformes. Apodi : Apodiformes. Columbi: Columbiformes. Ciconii: Ciconiiformes. Galli : Galliformes.

Selon les stations, nous avons recensé 09 ordres au niveau de la gueltat, 05 ordres au niveau du maquis et 4 ordres seulement au niveau de la palmeraie.

L'ordre le plus riche en familles au niveau des trois stations est celui des passériformes avec 9 familles et 20 espèces, Au niveau de la Gueltat, 8 familles et 15 espèces et au niveau du maquis arboré ,08 familles représentant en 15 espèces au niveau de la palmeraie.

Il faut noter qu'au niveau de la Gueltat, nous retrouvons des espèces inféodées aux milieux humides tels que les charadriiformes avec 4 familles et 3 espèces, les ciconiiformes avec une famille (Ardeidae) représentant 4 espèces et ansériformes une famille et une seule espèce ,les coraciiformes avec 3 familles et 3 espèces.



**Figure. n°17** – Nombres des familles et des espèces aviennes recensées suivant les ordres dans les différentes stations.

**IV.2. – Classification de l'avifaune d' Ourlal en fonction des catégories trophiques et le statut phénologique**

La composition des espèces migratrices par rapport à leurs types d'alimentations est placée dans le tableau 06.

**Tableau 06** – Les catégories trophiques des espèces migratrices à Ourlal en 2018.

<b>Insectivores</b>	<b>Polyphages</b>	<b>Piscivores</b>	<b>Carnivores</b>
Guifette noire	Canard chipeau	Héron cendré	Crabier chevelu
Petit Gravelot	Etourneau sonsonnet	Aigrette garzette	<b>Totale 1</b>
Echasse blanche	<b>Totale 2</b>	Grand aigrette	
Bécassine des marais		Martin pêcheur	
Chevalier cul blanc		<b>Totale 4</b>	
Huppe fasciée			
Guêpier de perse			
Martinet noir			
Bergeronnette printanière			
Bergeronnette grise			
Hirondelle de rivage			
Hirondelle de fenêtre			
Hirondelle de cheminée			
Traquet rieur			
Rougequeue de Moussier			
Agrobate roux			
Rosignol philomèle			
Rouge gorge familier			
Hypolais polyglotte			
Rousserolle isabelle			
fauvette a tété noire			
Gobe mouche grise			
Gobe mouche noire			
Pouillot véloce			
Pipit farlouce			
Pie grièche à tête rousse			
<b>Totale 26</b>			

Parmi les 33 espèces migratrices, les insectivores constituent la catégorie la plus importante avec 26 espèces suivies des piscivores avec 4 espèces, les polyphages avec 2 espèces enfin les carnivores ne sont représentés qu'avec une seule espèce.

Le classement des espèces sédentaires par rapport à leurs types d'alimentations est présenté dans le tableau 07.

**Tableau 07** – Les catégories trophiques des espèces sédentaires à Ourlal en 2018.

<b>Granivore</b>	<b>Insectivore</b>	<b>Polyphage</b>	<b>Carnivore</b>
Tourterelle maillée	Tarier pâtre	Merle noir	Pie grièche grise
Pigeon biset	Cisticole des joncs	Gallinule poule d'eau	Buse féroce
Cochevis huppé	fauvette melanocephale	Foulque macroule	<b>Totale 2</b>
Serin ciné	Cratérope fauve	<b>Totale 3</b>	
Bruant striolé	Hypolais pale		
Moineau hybride	Hirondelle de rochers		
Tourterelle des bois	Traquet deuil		
Tourterelle turque	<b>Totale 7</b>		
<b>Totale 8</b>			

Il est à remarquer que parmi 20 des espèces sédentaires les catégories trophiques les mieux représentées sont les granivores par 8 espèces et insectivore avec 7 espèces dans chaque catégorie, suivies par celle polyphages 3 espèces, enfin les carnivores sont représentés avec deux espèces.

**IV.3. – Application de quelques indices écologiques de composition au peuplement avien au niveau de Gueltat Oum larwah**

Les indices écologiques employés pour traités les résultats obtenus sont, la richesse totale, la fréquence centésimale.

**IV .3.1. – Richesses totale des espèces d'oiseaux recensées dans gueltat Oum larwah**

Les richesses totales des six (06) mois de comptage de l'avifaune de la Guletat sont consignées dans le tableau 08.

**Tableau 08** – Les richesses totales des espèces aviennes au niveau de Gueltat Oum Larwah en 2017 et 2018.

<b>dates</b>	<b>12/2017</b>	<b>01-2018</b>	<b>02-2018</b>	<b>03-2018</b>	<b>04-2018</b>	<b>05-2018</b>	<b>Total</b>	<b>R M</b>
<b>S</b>	19	30	29	31	21	17	39	24.5

D'après ce tableau on remarque que la richesse totale des espèces aviennes des 6 mois de comptage est de 39 espèces et une richesse moyenne de 24.5 espèces pour les 06 relevés pris en considération. La richesse totale varie d'un mois à un autre, la valeur la plus élevée est notée au mois de mars 2018 avec 31 espèces et le nombre d'espèces le mois important est noté au mois de mai 2018 avec 17 espèces seulement.

IV.3.2. – Abondance relative

Les résultats de l'abondance relative des espèces d'oiseaux observés au niveau de Gueltat Oum Larwah en 2017 et 2018 sont rassemblés dans le tableau 09.

Tableau 09 – Abondance relative des espèces notées au niveau de Gueltat Oum Larwah.

Nom Commun	déc-17		janv-18		févr-18		mars-18		avr-18		mai-18		Total	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Heron cendré	2	0,76	2	1,20	2	0,97	2	0,90	–	–	–	–	8	0,64
Crabier chevelu	–	–	–	–	–	0,00	–	–	–	–	6	3,77	6	0,48
Aigrette garzette	4	1,53	3	1,81	2	0,97	1	0,45	1	0,41	–	–	11	0,87
Grand aigrette	1	0,38	2	1,20	2	0,97	2	0,90	–	–	1	0,63	8	0,64
Canard chipeau	4	1,53	13	7,83	30	14,49	100	45,05	80	33,06	50	31,45	277	22,02
Petit gravelot	42	16,03	10	6,02	5	2,42	2	0,90	6	2,48	7	4,40	72	5,72
Echasse blanche	14	5,34	15	9,04	13	6,28	15	6,76	22	9,09	20	12,58	99	7,87
Bécassine des marais	–	–	9	5,42	6	2,90	10	4,50	15	6,20	3	1,89	43	3,42
Chevalier cul blanc	26	9,92	20	12,05	12	5,80	15	6,76	24	9,92	30	18,87	127	10,10
Guifette noire	–	–	–	–	–	0,00	1	0,45	1	0,41	2	1,26	4	0,32
Poule d'eau	14	5,34	6	3,61	8	3,86	12	5,41	40	16,53	7	4,40	87	6,92
Foulque macroule	–	–	2	1,20	2	0,97	–	–	–	–	–	–	4	0,32
Tourterelle des bois	5	1,91	4	2,41	4	1,93	5	2,25	6	2,48	15	9,43	39	3,10
Tourterelle maillée	–	–	7	4,22	5	2,42	2	0,90	5	2,07	1	0,63	20	1,59
Martin pêcheur	1	0,38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,08
Huppe fasciée	2	0,76	1	0,60	1	0,48	1	0,45	1	0,41	–	–	6	0,48
Guépier de perse	–	–	–	–	–	–	3	1,35	8	3,31	–	–	11	0,87
Cochevis huppée	4	1,53	10	6,02	8	3,86	3	1,35	–	–	–	–	25	1,99
Pie grièche à tête rousse	–	–	–	–	–	–	1	0,45	–	–	1	0,63	2	0,16
Bergeronnette printanière	–	–	2	1,20	4	1,93	15	6,76	–	–	–	–	21	1,67
Bergeronnette grise	38	14,50	10	6,02	8	3,86	3	1,35	1	0,41	–	–	60	4,77
Pipit farlous	–	–	1	0,60	2	0,97	–	–	–	–	–	–	3	0,24
Hirondelle de rivage	***	*	*****	*	***	*	*	*	–	–	–	–	*	*
Hirondelle de fenêtre	–	–	**	*	***	*	*	*	–	–	–	–	*	*
Hirondelle chemineé	–	–	**	*	*	*	*	*	–	–	–	–	*	*
Hirondelle des rochers	***	–	**	*	*	*	*	*	–	–	*	*	*	*
Rougequeue de Moussier	1	–	2	1,20	3	1,45	–	–	–	–	–	–	6	0,48
Tarier pâtre	4	1,53	2	1,20	–	–	–	–	–	–	–	–	6	0,48
Hypolais polyglotte	59	22,52	12	7,23	24	11,59	10	4,50	13	5,37	–	–	118	9,38
Hypolais pâle	–	–	18	10,84	6	2,90	4	1,80	–	–	3	1,89	31	2,46
Fauvette mélanocéphale	–	–	1	0,60	8	3,86	7	3,15	9	3,72	10	6,29	35	2,78
Bruant striolé	–	–	–	–	1	0,48	1	0,45	2	0,83	1	0,63	5	0,40
Etourneau sonsonnet	41	15,65	12	7,23	50	24,15	–	–	–	–	–	–	103	8,19
Serin sini	–	–	1	0,60	1	0,48	2	0,90	1	0,41	–	–	5	0,40
Martinet noir	–	–	***	*	**	*	–	–	–	–	–	–	*	*
Buse féroce	–	–	–	–	–	–	1	0,45	1	0,41	–	–	2	0,16
Traquet deuil	–	–	1	0,60	–	–	1	0,45	2	0,83	–	–	4	0,32
Traquet rieu	–	–	–	–	–	–	2	0,90	1	0,41	–	–	3	0,24
Bigeon biset	–	–	–	–	–	–	1	0,45	3	1,24	2	1,26	6	0,48
Total	262	100,00	166	100,00	207	100,00	222	100,00	242	100,00	159	100,00	1258	100,00

AR% : Abondance relative. \_ : Espèce absente. \* Espèce présente mais ne peut pas recenser  
ni : Nombres d'individu.

De l'examen du tableau n°09, il ressort que parmi les oiseaux d'eau, l'espèce la plus abondante est le canard chipeau (*Anas strepera*) avec une abondance de 22,02 %, suivi par le chevalier culblanc (*Tringa ochropus*) avec une abondance de 10,10 %, l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) (7,87 %), la poule d'eau (*Gallinula chloropus*) avec un taux de 6,92 %, le petit gravelot (*Charadrius dubius*) avec un taux de 5,72 %, et la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) (3,42 %), les autres espèces tel que l'héron cendré (*Hardea cinerea*), crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), aigrette garzette (*Egretta garzetta*), grand aigrette (*Egretta alba*) sont représentés par des abondances très faibles.

On prenant en compte les abondances mensuelles, on note une certaine variation des abondances d'un mois à un autre. En effet, le canard chipeau est représenté par d'abondances faibles durant le mois de décembre, mais voit ces effectifs augmenter à partir du mois de janvier (7,83 %) pour atteindre un maximum au mois de mars avec un taux de 45,05 % puis les effectifs rechutent brutalement les mois suivants, concernant le chevalier culblanc, ces abondances sont assez constantes durant tous les mois d'observation, les valeurs enregistrées varient entre 5,80% et 18,87%. Le même constat est noté pour l'échasse blanche (5,34 % et 12,58%), les poules d'eau entre 3,61 % et 16,53 %, le petit gravelot entre 2,42% et 16,03 %. Il est intéressant de noter la présence durant le mois de décembre du martin pêcheur *l'Alcedo atthis*.

#### IV.4. – Application de quelques indices écologiques de composition au peuplement avien au niveau de la palmeraie et le maquis arboré de tamarix

Les indices écologiques employés pour traiter les résultats obtenus sont la richesse totale et moyenne, la densité totale et spécifique, la fréquence d'occurrence et la fréquence centésimale.

##### IV.4.1. – Richesses totales et moyennes

Les richesses totales et moyennes sont calculées à partir des 40 I.P.A. pour l'année 2018. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 10.

**Tableau 10** – Les richesses totales et moyennes des espèces aviennes dans les deux stations d'études.

Mois Paramètres	Mars		Mai		Totale	
	Palmeraie	Maquis	Palmeraie	Maquis	Palmeraie	Maquis
Richesse spécifique	14	19	18	15	22	23
Richesse moyenne	5,1	5,5	8,2	6,6	6,65	6,05

Le nombre d'espèces aviennes recensées à partir de 40 I.P.A pendant les deux mois (Mars, mai) est de 33 espèces.

La richesse totale au niveau de la palmeraie est de 22 espèces et le maquis arboré renferme 23 espèces.

La richesse spécifique au niveau de la palmeraie est de 14 espèces en mars, et 18 espèces en mai. Le maquis arboré renferme 19 espèces en mars, et 15 espèces en mai.

La richesse moyenne de l'avifaune dans la station de palmeraie pendant les deux mois est de 5,1 espèces en mars, 8,2 espèces en mai et la richesse moyenne de l'avifaune dans la station du maquis arborés de tamarix pendant les deux mois est de 5,5 espèces en mars, 6,6 espèces en mai.

#### IV.4.2. – Densités spécifiques

Les résultats concernant la densité spécifique des I.P.A des deux stations d'étude pour chaque espèce sont mentionnés dans le tableau 11.

**Tableau 11** – Densités spécifiques et totales des oiseaux au niveau de la palmeraie et du maquis à Ourlal.

Nom commun	Densités en nombre des couples			
	Mars		Mai	
	Palmeraie	Maquis	Palmeraie	Maquis
Bruant striolé	0,2	0,1	–	0,3
Echasse blanche	–	0,05	–	–
Agrobate roux	–	–	0,1	–
Bécassine des marais	–	0,05	–	–
Bergeronnette grise	–	0,1	–	–
Bergeronnette printanière	–	0,1	–	–
Cisticole des joncs	0,2	0,25	0,2	–
Cochevis huppée	–	0,35	–	0,3
Cratérope fauve	0,15	–	0,2	–
fauvette à tête noire	0,1	–	–	–
Fauvette mélanocéphale	0,2	1,2	3,8	7
Gobe mouche grise	–	–	0,2	–
Gobe mouche noir	–	–	0,1	–
Guépier de perse	–	–	0,85	0,1
Hirondelle chemineé	–	0,1	–	–
Hirondelle de fenêtre	–	0,1	–	1,35
Hirondelle des rochers	–	0,25	–	0,15

Huppe fasciée	0,1	0,05	0,55	0,1
Hypolais pal	–	0,25	1,1	0,75
Martinet noir	–	–	0,05	–
Merle noir	0,2	–	1,45	–
Moineau hybride	4,9	12,8	6,65	5,8
Pie grièche grise	0,65	–	0,15	–
Pigeon biset	–	0,1	0,1	–
pouillot veloce	–	1,15	0,15	1,1
Poule d'eau	–	0,7	–	–
Rossignol Philomèle	–	–	–	0,2
Rouge gorge familier	0,1	–	–	–
Rousserolle isabelle	–	–	–	0,3
Serin sini	0,55	1	0,7	0,2
Tourterelle des bois	0,05	–	7,45	1,4
Tourterelle maillée	1,3	0,35	2,25	1,95
tourterelle turque	0,8	–	–	–
<b>Densité totale</b>	<b>9,5</b>	<b>19,05</b>	<b>26,05</b>	<b>21,</b>

\_ : espèce absente

La densité des espèces aviennes varient d'une station à une autre et de mois à un autre. Au niveau de la palmeraie les densités varient entre 0,05 et 4,90 couples / IPA en mars, et 0,05 et 7,45 couples / IPA en mai. La valeur la plus élevée dans les deux mois est celle de la tourterelle des bois avec 7,45 couples / IPA et la moins importante est celle de Martinet noir avec une densité spécifique égal 0,05 couples/ IPA.

Au niveau du tamarix, les densités varient entre 0,05 et 12,8 couples / IPA en mars, et 0,1 et 7couples / IPA en mai. Les espèces dont la densité est la plus élevée sont le moineau hybride avec 12,8 couples /IPA et la fauvette mélanocéphale (7couples / IPA).

La densité totale la plus élevée au niveau de la palmeraie est notée en mai 26,05 couples / IPA. Au niveau du maquis arboré la densité totale la plus élevée est enregistrée en mai avec 21, couples / IPA.

#### IV.4.3. – Fréquences d'occurrences et constances

L'objectif visé en utilisant les fréquences d'occurrences est de donner une représentation qualitative de l'avifaune dans un milieu. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 12.

**Tableau 12** – Fréquences d'occurrences et constances des oiseaux au niveau de la palmeraie et du maquis à Ourlal.

Nom commun	Mars				Mai				Totale			
	Palmeraie		Maquis		Palmeraie		Maquis		Palmeraie		Maquis	
	F0	CL	F0	CL	F0	CL	F0	CL	F0	CL	F0	CL
Bruant striolé	20	A c	20	A c	-	-	20	A c	10	A c	20	A c
Echasse blanche	-	-	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c
Agrobate roox	-	-	-	-	10	A c	-	-	5	A c	-	-
Bécassine des marais	-	-	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c
Bergeronnette grise	-	-	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c
Bergeronnette printanière	-	-	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c
Cisticole des joncs	20	A c	30	A	20	A c	-	-	20	A c	15	A c
Cochevis huppée	-	-	20	A c	-	-	20	A c	-	-	20	A c
Cratérope fauve	20	A c	-	-	20	A c	-	-	20	A c	-	-
fauvette à tête noire	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c	-	-
Fauvette mélanocéphale	30	A	60	R	90	C	100	O	60	R	80	C
Gobe mouche grise	-	-	-	-	20	A c	-	-	10	A c	-	-
Gobe mouche noir	-	-	-	-	10	A c	-	-	5	A c	-	-
Guépier de perse	-	-	-	-	60	R	10	A c	30	A	5	A c
Hirondelle cheminée	-	-	20	A c	-	-	-	-	-	-	10	A c
Hirondelle de fenêtre	-	-	10	A c	-	-	40	A	-	-	25	A
Hirondelle des rochers	-	-	30	A	-	-	20	A c	-	-	25	A
Huppe fasciée	20	A c	10	A c	60	R	10	A c	40	A	10	A c
Hypolais pal	-	-	40	A	70	R	60	R	35	A	50	R
Martinet noir	-	-	-	-	10	A c	-	-	5	A c	-	-
Merle noir	30	A	-	-	60	R	-	-	45	A	-	-
Moineau hybride	100	O	100	O	90	C	100	O	95	C	100	O
Pie grièche grise	60	R	-	-	20	A c	-	-	40	A	-	-
Pigeon biset	-	-	20	A c	10	A c	-	-	5	A c	10	A c
pouillot veloce	-	-	-	-	40	A	40	A	20	A c	20	A c
Poule d'eau	-	-	30	A	-	-	-	-	-	-	15	A c
Rossignol Philomèle	-	-	-	-	-	-	20	A c	-	-	10	A c
Rouge gorge familier	10	A c	-	-	-	-	-	-	5	A c	-	-
Rousserolle isabelle	-	-	-	-	-	-	30	A	-	-	15	A c
Serin sini	40	A	70	R	50	R	10	A c	45	A	40	A
Tourterelle des bois	10	A c	-	-	90	C	90	C	50	R	45	A
Tourterelle maillée	100	O	30	A	90	C	90	C	95	C	60	R
Tourterelle turque	40	A	-	-	-	-	-	-	20	A c	-	

-:Espèce absente-

**O** : Omniprésente

**A** : Accessoire

**Cl** : Classe

**R**: Régulière

**A c** : Accidentelle

**C** : Constante

**Fo**: Fréq d'occurrence

D'après ce tableau on observe que la fréquence d'occurrence et constance est variée d'un mois à un autre.

Les valeurs de la fréquence d'occurrence et constance montrent que parmi les 33 espèces notées lors des I.P.A, 23 espèces sont contactées au niveau du maquis arboré et 22 autres espèces présentent dans la palmeraie.

#### **Au niveau du maquis arboré**

Les espèces appartenant à la classe fréquence d'occurrence des espèces omniprésentes ( $F_0 = 100\%$ ) sont faiblement représentées avec seulement 1 espèce est le moineau hybride.

Les espèces constantes ( $75\% \leq F_0 < 100\%$ ) sont représentées par fauvette mélanocéphale seulement.

Alors que l'hypolais pâle, et tourterelle sont des espèces régulières ( $50\% \leq F_0 < 75\%$ ). On note aussi, quatre espèces accessoires ( $25\% \leq F_0 < 50\%$ ) qui sont le serin Sini, la tourterelle des bois; l'hirondelle de fenêtre et l'hirondelle des rochers. Il conte 15 espèces accidentelles ( $5\% < F_0 < 25\%$ ) le pigeon biset, la huppe fasciée, le cochevis huppé, la bergeronnette printanière, la bergeronnette grise, bécassine des marais, bruant striolé, échasse blanche, cisticole des joncs, guépier de Perse, hirondelle cheminée, pouillot véloce, poule d'eau, Rousserolle isabelle, et rossignol philomèle.

#### **Au niveau de la palmeraie**

On note que deux espèces constantes ( $75\% \leq F_0 < 100\%$ ) représentés par la tourterelle maillée et moineau hybride.

La catégorie des espèces régulières ( $50\% \leq F_0 < 75\%$ ) est représentée par la fauvette mélanocéphale et tourterelle des bois. Les espèces accessoires ( $25\% \leq F_0 < 50\%$ ) sont guépier de Perse, huppe fasciée, hypolais Pal, pie grièche grise, serin Sini, merle noire

L'autre catégorie regroupe 12 espèces accidentelles ( $5\% < F_0 < 25\%$ ) correspondant le bruant striole, agrobate roux, cratérope fauve, fauvette à tête noire, pouillot vélocité, cisticole des joncs, gobe mouche grise, rouge gorge familière, pigeon biset, gobe mouche noire, tourterelle turque, et le martiner noir.

#### **IV.4.4. – Abondance relative des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et le maquis arboré**

Les résultats de l'abondance relative des espèces d'oiseaux calculés à partir de l'I.P.A moyens de dix points d'écoutes dans la palmeraie et le maquis arborés sont rassemblés dans le tableau 13.

**Tableau 13** – Abondance relative des espèces notées au niveau de la palmeraie et le maquis arboré du tamarix.

Nom commun	Abondance relative AR%			
	Mars		Mai	
	Palmeraie	Maquis	Palmeraie	Maquis
Bruant striolé	2,11	0,52	-	1,43
Echasse blanche	-	0,26	-	-
Agrobate roox	-	-	0,38	-
Bécassine des marais	-	0,26	-	-
Bergeronnette grise	-	0,52	-	-
Bergeronnette printanière	-	0,52	-	-
Cisticole des joncs	2,11	1,31	0,77	-
Cochevis huppée	-	1,84	-	1,43
Cratérope fauve	1,58	-	0,77	-
fauvette à tête noire	1,05	-	-	-
Fauvette mélanocéphale	2,11	6,30	14,59	33,33
Gobe mouche grise	-	-	0,77	-
Gobe mouche noir	-	-	0,38	-
Guépier de perse	-	-	3,26	0,48
Hirondelle chemineé	-	0,52	-	-
Hirondelle de fenêtre	-	0,52	-	6,43
Hirondelle des rochers	-	1,31	-	0,71
Huppe fasciée	1,05	0,26	2,11	0,48
Hypolais pal	-	1,31	4,22	3,57
Martinet noir	-	-	0,19	-
Merle noir	2,11	-	5,57	-
Moineau hybride	51,58	67,19	25,53	27,62
Pie grièche grise	6,84	-	0,58	-
Pigeon biset	-	0,52	0,38	-
pouillot veloce	-	6,04	0,58	5,24
Poule d'eau	-	3,67	-	-
Rossignol Philomèle	-	-	-	0,95
Rouge gorge familier	1,05	-	-	-
Rousserolle isabelle	-	-	-	1,37
Serin sini	5,79	5,25	2,69	0,95
Tourterelle des bois	0,53	-	28,60	6,66
Tourterelle maillée	13,68	1,84	8,64	9,28
Tourterelle turque	8,42	-	-	-

AR : Abondance relative. - : Espèce absente.

Il ressort du tableau 13 que les abondances relatives des espèces aviennes varient d'une station à une autre et de mois à un autre.

Au niveau de la palmeraie les espèces les plus abondantes durant le mois de mars sont le moineau hybride (51,58 %), suivi de la tourterelle maillée (13,68 %), tourterelle turque (8,42%) puis la pie grièche grise avec 6,84% et serin cini (5,79%). Les abondances des autres espèces sont faibles et varient entre 0,53% et 2,11%.

Au mois de mai les espèces les plus abondantes correspondent la tourterelle des bois avec 28,60% suivi de moineau hybride (25,53%), puis la fauvette mélanocéphale (14,59%) et tourterelle maillée avec 8,64%. Les valeurs des espèces moins fréquentes varient entre 0,19 % et 5,57 %.

Au niveau du maquis arboré à la cour du mois de mars, l'espèce la plus fréquente est le moineau hybride avec une grande valeur (67,19%) au contraire, les autres espèces qui sont moins abondantes et leurs valeurs varient entre 0,26 % et 6,30 %.

Au mois de mai les espèces les plus fréquentes sont la fauvette mélanocéphale (33,33 %) et le moineau hybride avec 27,62 %. Les autres espèces ont des valeurs faibles et varient entre 0,48 % et 9,28 %.

#### **IV.5. – Application de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité au peuplement avien au niveau des trois stations d'étude**

Dans ce travail les indices écologiques de structures employés sont la diversité de Shannon Weaver et l'indice Equitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver et de l' Equitabilité concernant les espèces aviennes vivant dans les trois stations d'étude.

**Tableau 14** – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver et de l' Equitabilité des espèces d'oiseaux noté dans la palmeraie, le maquis arboré et la Gueltat.

Stations	Palmeraie	Maquis arboré	Gueltat
H' max (bits)	4.46	4.52	5.28
H' (bits)	3,08	2.70	4.28
E	0.69	0.59	0.81

H' : est l'indice de diversité de Shannon Weaver exprimé en bits.

H max : est l'indice de diversité maximale exprimé en bits.

E : est l'indice de l'équitabilité.

D'après le tableau 14, le calcul de l'indice de diversité de Shannon Weaver révèle la valeur la plus importante est notée au niveau de la gueltat (4,28 bits), suivie par la palmeraie (3,87 bits) en fin la valeur la plus faible est enregistrée au niveau du maquis arboré 3,34 bits.

Les valeurs de l'équitabilités du peuplement avien des trois stations tendent toute vers 1 avec successivement 0,86, 0,69 et 0,59 au niveau de la gueltat, la palmeraie, et maquis arboré

**Chapitre V**  
**Discussion**

## Chapitre V – Discussion

Dans cette partie les discussions des résultats obtenus en termes de diversité de l'avifaune dans le gueltat Oum Larwah et du maquis arboré de tamarix et la palmeraie. Les indices écologiques des peuplements aviens dénombrés seront d'une grande utilité pour rendre compte de structure du peuplement étudié.

### V.1 - Discussion sur des espèces aviennes présentes au niveau de la région de notre étude à Ourlal

Les 53 espèces d'oiseaux inventoriées dans les trois stations d'études par la méthode d'I.P.A et itinéraire appartiennent à 9 ordres, 25 familles et correspondant 13,05% de l'ensemble de l'avifaune Algérienne qui en compte 406 espèces d'après ISENMANN et MOALI (2000).

Notre présente étude fait ressortir que L'ordre le plus important en espèces et celui que des passériformes avec 32 espèces, suivie des charadriiformes avec 5 espèces, suivi par l'ordre des ciconiiformes ,columbiforme avec 4 espèces, celui des Coraciiformes représentent 3 espèces . Alors que des Galliformes ne sont représentés que par 2 espèces et enfin celui des apodiformes , ansériformes et falconiformes avec seulement un seul espèce.

Pour valoriser notre travail, nous avons comparé nos résultats avec ceux des travaux réalisés aux préalables.

Auteurs \ Taxons	BOUKHAMZA; 1990 Timimoun	AMRANI; 2001 Ouargla	Présent travail; 2018 (Ourlal) Biskra
Ordres	12	11	9
Familles	28	26	25
Espèces	100	52	53

D'après ce tableau, il est évident que nos résultats sont plus rapprochés à celles obtenues par AMRANI à Ouargla par contre les résultats obtenus par BOUKHAMZA sont plus différentes de celles des deux précédentes ou il a signalé 100 espèces à Timimoun.

En effet, selon CUISIN (1992), les paramètres environnementaux influençant la répartition des oiseaux sont l'altitude, la nature des essences, la structure du peuplement ainsi que l'influence de l'homme.

Le facteur qui contribuait le plus à expliquer La variabilité en nombre d'espèces c'est la durée de l'échantillonnage et le nombre de biotopes étudiés. BOUKHAMZA ; 1990, a effectué son

étude sur 18 mois dans 7 biotopes différents : semi- urbain, palmeraie, décanteur et roselières, mare d'épandages et chott, milieux arénacé erg.

Alors que AMRANI (2001), a effectué son étude sur une période de 6 mois dans 2 palmeraies et une sebkha, en revanche notre présente étude a déroulé dans 3 biotopes différents maquis arborés de tamarix, palmeraie et Guelta durant 7 mois.

A Timimoun dans la plantation de palmiers dattier, BOUKHEMZA (1990) signal 36 espèces réparties entre 18 familles et 8 ordres le même nombre est noté par HAIDJAJI-BENSGHIR (2002) à Ouargla appartenant à 19 familles et 8 ordres, toujours à Ouargla ABABSA (2005) mentionne 43 espèces d'oiseaux appartenants à 23 familles et 4 ordres. GAZOUL (2004) mentionne 43 espèces appartenant à 21 familles et 6 ordres mais à la palmeraie de Filiach. REMNI (1997) dans la palmeraie de Ain ben oui, mentionne 23 espèces aviennes appartenant à 17 familles, 4 ordres. De même, Farhi (2004) dans la palmeraie de Filiach avec 18 espèces. Parmi les 53 espèces inventoriées on dénombre 33 soit espèces migratrices 62,26% du totale des espèces recensées et 14 espèces sédentaires (35,84%). Nos résultats corroborent celles obtenues par AMRANI; (2001) à Ouargla soit sur les 34 espèces migratrices (65.46%) et 18 sédentaires soient (34.61%) et BOUKHAMZA; 1990 a GOURARA (79 migrants contre 26 sédentaires).

L'état physiologique est influencé par la photopériode.

## **V.2. - Indices écologiques de composition appliqués au peuplement aviens dans la région d'études**

### **V.2.1. - Richesse totales et moyenne des peuplements aviens dénombrés**

Dans le présent travail, au niveau du gueltat on noté que la richesse totale des espèces aviennes des 6 mois de comptage est de 39 espèces et une richesse moyenne de 24,5 espèces pour les 06 relevés pris en considération.

La richesse totales varie d'un mois à une autre les valeurs de richesse total et la richesse moyenne des espèces aviennes enregistrées durant la période d'étude dans le maquis arborée de tamarix sont le plus grand que celles de palmeraie s'expliquent par la physionomie et la forme de la végétation dans les deux stations citées.

**BLONDEL** (1971) précise que la physionomie et la forme de la végétation sont en étroite liaison avec la richesse qualitative d'un peuplement avien. De même la richesse apparaît en fonction du nombre de strates végétales (**BLONDEL** et *al.*1973). D'après **THIOLLAY** (1979) le développement de la végétation et sa complexité floristique et structurale favorisent la diversification des ressources trophiques et l'étalement dans le temps

de leur disponibilité. C'est pour cette raison que la richesse totale des oiseaux diffère d'une station à une autre.

En ce qui concerne la richesse moyenne de l'avifaune notée dans le présent travail dans les stations d'étude est de 6,65 espèces à palmeraie et de 6,05 espèces au maquis arboré. Alors que GUEZOUL (2004) mentionne une valeur entre 16,3 espèces pendant l'I.P.A partiel 1 et 16,9 espèces pendant l'I.P.A partiel 2 à Filiach. Et REMINI (1997) signale des valeurs plus élevées à Ain Ben Noui avec 17,5 espèces durant l'I.P.A partiel 1 et 27,1 durant l'I.P.A partiel 2. Les résultats de ce présent travail sont donc relativement bas et se rapprochent de ceux enregistrés par ABABSA (2005) à Ouargla au niveau de la palmeraie de Mekhadma (6,4 espèces) et Hassi Ben Abdellah (5.6 espèces).

### **V.2.2. - Densité totale et spécifique des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et du maquis arboré**

Les valeurs des densités totales maximum élaborées par la présente étude sont de 26,05 couples / IPA dans la palmeraie et 21 couples/ IPA dans le maquis arboré de tamarix. Alors que GUEZOUL (2004) mentionne 7,5 couples /ha dans la palmeraie de Biskra (Filiach) en 2003 et 8,6 couples /ha en 2004 et GUEZOUL et *al.* (1995) a signalé des densités totales basses de 8,8 couples /ha dans une palmeraie traditionnelle de Mekhadma et de 6,4 couples /ha dans une palmeraie moderne de l'institut de formation supérieure d'agronomie saharienne ce qui est l'équivalent presque de la triple par rapport nos résultats. Nos résultats sont considérées plus élevée et sont approches à celles obtenues par ABABSA (2005) dans la région d'Ouargla où il mentionne des densités totales de 18,6 couples /ha dans la palmeraie de Mekhadma et de 13,6 couples /ha dans la palmeraie de Hassi Ben Abdellah. Toujours dans la cuvette d'Ouargla.

En analysant le tableau des densités spécifiques pour chaque espèce dans les deux stations, on note qu'au niveau de la palmeraie la tourterelle des bois présente la densité la plus élevée (7,45 couples / IPA), Suivie par celle de moineau hybride avec 6,65 couples / IPA, de la fauvette mélanocéphale avec 3,8 couples / IPA et les autres espèces possèdent des densités plus faibles entre 0,05 couple / IPA et 2,25 couples / IPA. Dans la station de maquis arboré, la valeur la plus élevée de la densité spécifique est celle du moineau hybride expliquée par la présence dans cette station de formation végétale, convenable à la nidation des couples de cette espèce. Suivie par la fauvette mélanocéphale avec une valeur de densité spécifique de 7 couples / IPA, la tourterelle maillée avec 1,95 couple / IPA. Les autres espèces possèdent des densités très faibles (0,01 couple / IPA 1,35 couple / IPA). GUEZOUL (2004) mentionne pour

le moineau hybride une densité égale à 2,6 couples /ha en 2003 et 3 couples /ha en 2004, pour la tourterelle maillée 0,6 couples /ha en 2003 et 0,5 couple /ha en 2004.

A Ouargla ABABSA (2005) signale la tourterelle maillée pour une valeur de densité de 4,4 couples /ha suivie par celle de moineau hybride avec 3,9 couples /ha dans la station de Mekhadma et dans la station de Hassi Ben Abdallah ; c'est la tourterelle des bois qui règne avec une densité de 4,2 couples /ha suivie par la tourterelle maillée avec une densité de 2,6 couples /ha.

### V.2.3. - Fréquence d'occurrence et constances des espèces aviennes au niveau de la palmeraie et du maquis arboré

Si on prenait en compte l'I.P.A moyen Max calculées (40 relevées durant l'I.P.A partiel 1 et 2)

Le pourcentage des espèces d'oiseaux omniprésents dans la station de la palmeraie est de 9% par rapport à toutes les espèces vues ou entendues dans cette même station, dominées par tourterelle maillée, et moineau hybride. Alors qu'on note la présence de moineaux hybrides et fauvette mélanocéphale comme des espèces omniprésentes dans la station de maquis arboré par un pourcentage de 8,7 % par rapport à toutes les espèces présentées. Les résultats obtenus à la palmeraie se rapprochent de ceux mentionnés par ABABSA (2005) à Ouargla dans la station de Mekhadma avec un taux de 8,8 % et un taux plus élevé de 14,3 % dans la station de Hassi Ben Abdallah.

Concernant des espèces aviennes **constantes**, la palmeraie représente un taux de 0,9% ; et de 8,6 % au niveau du maquis arborés. Ces valeurs sont moins élevées que ceux signalées par GUEZOUL (2004) à Filiach soit 15,2 %. Par ailleurs à Ouargla, ABABSA (2005) signale des taux beaucoup plus bas pour les espèces constantes à savoir 2,9 % à Mekhadma et aucunes à Hassi Ben Abdallah.

En ce qui concerne les espèces d'oiseaux de la catégorie **régulière**, on signale un pourcentage de 27,2% au niveau de palmeraie et de 8,6 % au niveau du maquis arborées. Alors que GUEZOUL (2004) mentionne 4,6 % d'espèces aviennes régulières dans la station de Filiach . ABABSA (2005) note à Ouargla, dans la station de Mekhadma un taux semblable à celui trouvé dans la station de Filiach soit 8,8 % et un taux plus bas à Hassi Ben Abdallah égal à 3,6 % par rapport à l'ensemble des espèces aviennes présentes.

Les espèces **accessoires** occupent 0,9 % au niveau de palmerais et représente 26 % au niveau de maquis arborées. Ces valeurs apparaissent très basses par rapport à celles trouvées par GUEZOUL (2004) dans la station de Filiach seule soit 43,5 %. A titre de comparaison,

ABABSA (2005) trouve des pourcentages plus bas pour les espèces accessoires égaux à 5,9 % dans la station de Mekhadma et 10,7 % dans celle de Hassi Ben Abdellah.

Les espèces de la catégorie **accidentelle**, on occupe un pourcentage de 45,4% au niveau de palmeraie et de 43,4 % au niveau du maquis arborés. Le nombre important des espèces accidentelles pourrait être expliqué selon différentes modalités, d'abord parce que les oasis jouent le plus souvent le rôle de haies, refuges pour les oiseaux migrateurs. Quant aux fluctuations de l'importance relative des catégories d'une oasis à autre elles seraient dues aux différences des diversités physiologiques et floristiques

#### V.2.4 - Abondance relative des espèces aviennes au niveau des trois stations

Au niveau de geltat on note une certaine variation des abondances d'un mois à un autre. En effet, le canard chipeau est ces effectifs augmenter à partir du mois de décembre (1,53 %) pour atteindre un maximum au mois de mars avec un taux de 45,05% puis les effectifs rechutent brutalement, les mois suivants. Concernant le chevalier cul-blanc, ces abondances assez constantes durant tous les mois d'observation, les valeurs enregistrées varient entre 5,80%. et 18,87 % . Le même constat est noté pour l'échasse blanche (5,34% et 12,58%), les poules d'eau entre 4,40%.et 16,53%, Petit gravelot (2,42% et16,03), l'Aigrette garzetteentre 0,41% et 1,53%, le héron cendré entre 0,76% et 1,20%, Il est intéressant de noter la présence durant le mois de décembre du martin pêcheur *l'Alcedo atthis*.

Au niveau de palmeraie, les espèces dominantes sont le moineau hybride (51,58 %) suivie par la tourterelle des bois (28,26%) et par la fauvette mélanocéphale (14,59%). La tourterelle maillée (13,68%), pie grièche grise 6,84%, serin sini 5,79% , le merle noir (5.57%). Les autres espèces présentent des fréquences plus faibles. Au niveau du maquis arboré, le moineau hybride est l'espèce qui présente la fréquence la plus élevée (67,19%) suivi de la fauvette mélanocéphale (33,33%), Tourterelle maillée (9,28%) et Tourterelle des bois (6,66 %), Hirondelle de fenêtre(6,43), pouillot veloce(6,04) . Les autres espèces correspondent à de faible taux compris.

GUEZOUL (2004), à Filiach, signale que *Passer domesticus* SP. *hispaniolensis* est le plus fréquent avec un taux de 28,1 % durant l'I.P.A partiel 1 et 27,7 % pendant l'I.P.A partiel 2 ; ce qui est moins élevée aux à nos résultats. Ce même auteur note pour *Streptopelia senegalensis* présente des valeurs plus faibles soit 6,3 % durant l'I.P.A partiel 1 et 8 % pendant l'I.P.A partiel 2 .Cette dernière représente \_8,64 % dans l'actuelle étude. Par contre ABABSA (2005) à Ouargla dans les deux stations de son étude signale des résultats proches de ceux nos résultats. En effet, Il note à Mekhadma la même espèce dominante soit *Streptopelia turtur*, mais avec 33,1 %. Suivie par *Streptopelia senegalensis* (25,5 %) et par

*Passer domesticus* SP.X *hispaniolensis* (17 %). A Hassi Ben Abdellah, ABABSA (2005) classe les espèces les plus fréquentes comme suite *Streptopelia senegalensis* (34,2 %), *Streptopelia senegalensis* (24,4 %) et *Passer domesticus* SP. *hispaniolensis* (15,9 %).

#### V.2.5. - L'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité au niveau des trois stations d'étude

Les valeurs de la diversité du peuplement avien au niveau des trois stations sont assez élevées avec un maximum au niveau de la gueltat (4,28 bits) ce qui indique une plus grande diversité de l'avifaune de ce milieu par rapport aux autres (Palmeraie 3,09 bits et Tamarix 2,70 bits). En effet en plus des espèces typiquement aquatiques, tel que les anatidaes, les ardeidaes et les limicoles on retrouve beaucoup de passériformes qui exploitent la végétation des rivage surtout les insectivores tels que les bergeronnettes, les fauvettes et hypolais qui y trouve une nourriture abondante. Ces milieux ouverts attirent aussi beaucoup d'espèces qui chassent au vol tels que les guifettes, les hirondelles, martinets et guêpiers. Le maquis arboré est celle qui présente la diversité la moins importante, dans ce milieu les espèces les plus abondantes sont celles qui exploitent très bien ce milieu tel que les fauvettes et les moineaux.

Les résultats obtenus durant cette étude sont proches de celle obtenus par les autres auteurs qui ont appliqué cet indice à l'avifaune des palmeraies. En effet, REMINI (1997) dans la palmeraie de Ain Ben Noui signale des valeurs pour  $H'$  de 2,64 bits durant l'I.P.A partiel 1, de 2,53 bits durant l'I.P.A partiel 2, et de 2,67 bits durant l'I.P.A partiel 3, de même ABABSA (2005) à Ouargla dans la station de Mekhadma (2,71 bits) ainsi que dans celle de Hassi Ben Abdellah (2,53 bits).

Concernant l'indice d'équitabilité, tous les milieux présents des valeurs proches de 1 (entre 0,69 et 0,81). Il ressort de ces données que les effectives des espèces aviennes présentes dans chaque station sont proches et que les différentes espèces ont tendance à être en équilibre entre elles. Cet équilibre est plus marqué au sein de l'avifaune de gueltat Oum Larouah, toujours aux environs de Biskra, REMINI (1997) dans la palmeraie de Ain Ben Noui mentionne des valeurs de  $E$  est 0,67 pendant l'I.P.A partiel 3. ABABSA (2005) à Ouargla, trouve des valeurs plus faibles que les nôtres à savoir 0,58 dans les stations de Mekhadma ainsi que celle de Hassi Ben Abdellah mais qui signifient toujours la présence d'un certain équilibre entre les espèces aviennes présentes.

Les données de la diversité et de l'équitabilité montrent que les trois milieux prospectés offrent les conditions nécessaires pour le maintien d'une avifaune diversifiée et en équilibre.

## **Conclusion**

L'étude de l'avifaune de gueltat Oum Larouh a été réalisée grâce à un suivie des populations aviennes durant 06 mois (de décembre 2017 à mai 2018) pour la gueltat et par 02 séries d'I.P.A. partiels au niveau des milieux limitrophes (Maquis et palmeraie).

Concernant les richesses des différents milieux, l'étude nous a permis de recenser 53 espèces appartenant à 9 ordres et 25 familles, les passériformes sont les plus diversifier, car représentés par 32 espèces réparties à 12 familles. La richesse la plus importante est notée au niveau de la gueltat avec 39 espèces, suivi par le maquis (23 espèces) et la palmeraie (22 espèces). D'autres par, nous avons inventorié 13 espèces d'oiseaux d'eau tels que les ardiidae tels que le Héron cendré (*Hardea cinerea*), Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), Grand aigrette (*Egretta alba*), les anatidae tels que le Canard chipeau (*Anas strepera*), et Alcedinidae permrésenté par le Martin pêcheur (*Alcedo atthis*).

Pour ce qui concerne la richesse moyenne de l'avifaune notée dans les stations d'études celles-ci sont de 6,65 espèces au niveau de la palmeraie, 6,05 au niveau de maquis arboré et 24,5 espèces au niveau de gueltat.

La densité totale atteint 26,05 couple / IPA au niveau de la palmeraie et 21 couple / IPA au niveau de maquis arboré. Pour ce qui concerne les densités spécifiques, au niveau de la palmeraie. La valeur la plus élevée durant les deux mois d'études est celle de Tourterelle des bois avec 7,45 couple / IPA et le moineau hybride (6,65 couple/ ha). Au niveau du maquis arboré l'espèce dont la densité est la plus élevée est le moineau hybride avec (12,8 couple / IPA) et la fauvete mélanocéphale (7 couple/ ha).

Concernant les abondances, l'étude montre que l'espèce la plus abondante au niveau de la gueltat est le canard chipeau avec 22,02 % suivi par cul-blanc (10,10 %) et le petite gravelot avec 9,38% . alors qu'au niveau du maquis c'est le moineau hybride (*Passer sp*) 67,19%) et la fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) avec 33,33 % qui sont les plus abondantes. Au niveau de la palmeraie c'est la tourterelle des bois (*Streptopelea turtur*) et le moineau hybride (*Passer sp*) avec qui sont les plus abondantes.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-weaver appliqué à l'avifaune des trois milieux montre que l'avifaune de la gueltat avec une valeur de 4.28 bits sont la plus

diversifiée, suivie de la palmeraie avec 3.09 bits, et du maquis avec 2.60 bits. Ces valeurs montrent que les trois milieux offrent des conditions favorables à l'installation d'une avifaune riche et diversifiée.

Toutes les valeurs de l'indice de l'équitabilité appliqué à l'avifaune des trois milieux tendent vers 1 (0,81 pour la gueltat, 0,59 au niveau du maquis arboré et 0,69 au niveau de la palmeraie) ce qui montre que la répartition de l'avifaune de chaque milieu est relativement équilibrée.

### **Perspectives :**

- Notre étude ne constitue qu'un début de travail qui reste à faire en profondeur, saison par saison et à compléter par l'étude de régime alimentaire des espèces aviennes afin de mieux préciser la richesse et la composition de l'avifaune et son influence dans la phoéniculture à Biskra en particulier et au Sahara d'une manière générale. Car la connaissance de la richesse avifaunistique, de sa composition et de son organisation dans un écosystème permet sa protection et sa conservation. En outre, il faut prêter attention à la dynamique de l'avifaune le long des successions écologiques ; ainsi nous contribuons à la connaissance d'un écosystème aussi bien sur le plan de la recherche que sur l'évaluation de l'environnement.
- Il sera aussi intéressant de poursuivre l'inventaire de l'avifaune des gueltats qui se trouvent parsemées tout au long de Oued Djdaï pour avoir une idée précise sur toutes les espèces qui y trouvent refuge, en vue de sa conservation.

# Référence bibliographique

1. **ABABSA L., 2005:** «Aspects bioécologique de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma dans la Cuvette d'Ouargla ». Thèse, Magistère., Inst. nat. agro., EL Harrach, 100 p.
2. **AMRANI K., 2001 :** « Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune dans la palmeraie de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah dans la région de Ouargla ». Thèse, Ing. Ins. Agr.Ouargla, 118p.
3. **ANONYME., 2006:** « Carte géographique de wilaya de Biskra ». Edit. A.N.A.T., Biskra, p1.
4. **ANONYME., 1983:** « Anatidés et zones humides ». Ed. ONC, France, 315p
5. **ANONYME., 1985:** « Les zones humides, patrimoine irremplaçable ». Document interne, WWF, France, 35 p.
6. **ANONYME., 1999:** « fiche descriptive sur les zones humides Ramsar ». **(FDR)** Annexe II, 24p.
7. **ANONYME., 2001b :** « les zones humides : valeurs et fonctions ». Document inter, Ramsar, suisse.51-63.
8. **ANONYME., 2001a :** « Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale ». Document inter. D G F. Ed. ANEP , Alger, 56p.
9. **ANONYME., 2002 :** « Atlas de 26 zones humides algériennes d'importance internationale ». Document inter. Direction générale des forêts. Ed. Eddiwan, Alger, 89p.
10. **ANONYME., 2004 :** « Atlas de 26 zones humides algériennes d'importance internationale ». Document inter. D G F. Ed. Eddiwan, Alger, 107p.
11. **ANONYME., 2006 :** « Station météo logique de Biskra ».
12. **ARRIGNON J., 1976 :** « Aménagement écologique et piscicole des eaux douces ». Ed. Goutier-villars, 3<sup>e</sup> édition. Paris, 340p.
13. **BARBAULT R., 1992 :** « Écologie des peuplements, structure, dynamique et Évolution ». Ed. Masson, Paris, 350 p.
14. **BIGOT L. et BODOT P., 1973 :** « Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue a *Quercus coccifera*-composition biotope du peuplement des invertébrés ». *Vie et milieu*, Vol.23, Fasc. 2 (Sér. C) : 229-249.
15. **BLONDEL J., 1969 :** « Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

16. **BLONDEL J., 1979** : « Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés ». Com. Séminaire international sur l'avifaune algérienne. 5-11 Juin 1979, Dep. ZooL.agri., Inst. nat. Agro., EL Harrach, 15 p.
17. **BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973**: «Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité». *Alauda*, 41(1-2): p 63-84.
18. **BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1970** : La méthode des I.P.A. ou des relevés d'avifaunes par « station d'écoute ». *Alauda*, Vol. 38 (1) : 55 – 71.
19. **BOUBAKER Z., 1999** : « Les méthodes de dénombrement des oiseaux forestiers ».p10.
20. **BOUKHEMZA M., 1990** : « *Contribution à l'études de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologique* ». Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 117 p.
21. **BOUZID A., 2003** : « Bioécologique des oiseaux d'eaux dans les chotts d'Ain El Beida et d'Oum Er-Raneb (région d'Ouargla) ». Thèse, Magistère., Inst. nat. Agro., EL Harrach, 136 p.
22. **CHERIFI T., 2003** : « la diversité avienne de l'oasis de Tamentit (Sahara central) ». 7<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie, 10 mars2003, Lab. Ornith. Appl., Dép. Zool. Agri. Et For., El Harrach*, p. 46.
23. **COSTA L. T., FARINHA J.C., HECKER N. et TOMAS VIVES P., 1996** : « Inventaire des zones humides méditerranéennes ». Manuel de référence. Publication Medwet / Wetlands International / Instituto da conservação da natureza. Volum I, Lisbonne, 111 p.
24. **COWARDIN L.M.,CARTER V., GOLET F.C. et LAROE E .T.,1979** : «Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States». Us Fish and wildlife service.
25. - **CUISIN J., 1989** : « *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves )* ». Dipl. sup. étud. Rech. Univ. Bourgogne, Dijon, 340 p.
26. **DAJOZ R., 1971** : « *Précis d'écologie* ». Ed. Dunod, Paris, 434 p.
27. **DAJOZ R., 1982** : « *Précis d'écologie* ». Ed. Gauthier – Villars, Paris, 503 p.
28. **DEGACHI A et DOUMANDJI S., 1995** : « Quelques aspect de la bioécologie du peuplement avien de trois palmerais f'El Oued (Sahara – Algérie) ». 1<sup>ère</sup> *Journée d'Ornithologie, 21 mars1995, Lab. Ornith. Appl., Dép. Zool. Agri. Et For., El Harrach*, p. 16.

29. **DELAGARDE J., 1983** : « *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157p.
30. **DERVIN C., 1992** : « *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances* ». Ed. I.T.C.E., Paris, 72 p.
31. **EMBERGER L., 1971** : *Travaux de botanique et écologie*. Ed. Masson et cie, Paris, 520 p
32. **ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964** : « *Les oiseaux de nord d'Afrique, de la Mer Rouge aux canaries* ». Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
33. **FARHI Y., 2005** : « Rapport d'activité trimestrielle (Janvier 2005) attaché de recherche ». Edit. CRSTRA, Biskra, 43 p.
34. **FARHI Y .et SOUTTOU K., 2004**: «Inventaire de la faune des agro Systèmes des régions arides». rapport d'activité trimestrielle. Edit., CRSTRA, Biskra, 33 p.
35. **FROCHOT J., 1975** : « Contribution à la reconnaissance de l'avifaune de l'Afrique de Nord ». *Alauda*, Vol. 43, (3) : 279 – 293.
36. **FUSTEC E et LEFEUVRE JC., 2000** : « Fonction et valeurs des zone humides ». ED Dunodes – paris, p 426.
37. **GOSCOV H., 1964** : «Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra»,40 p
38. **GRILLAS P.et ROCHE J., 1997** : « Végétation des marais temporaires, écologiques et gestion ». Conservation des zones humides méditerranéennes, N 8, Tour du valat, Arles (France), 86p.
39. **GUEZOUL O .et DOUMANDJI S., 1995 a** : « Bioécologie de l'avifaune nicheuse de trois types de palmeraies de la région d'Ouargla (Sahara, Algérie) ». *1<sup>ère</sup> Journée d'Ornithologie, 21 mars1995, Lab. Ornith. Appl., Dép. Zool. Agri. Et for., El Harrach*, p. 19.
40. **GUEZOUL O .et DOUMANDJI S., 1995 b** : « Inventaire ornithologiques préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla) ». *Seminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore, 13-14 Juin 1995, Agence nati. Conserv. Natu. Mila*, 12 p.
41. **GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002** : « Aperçu sur L'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette de Ouargla ». *Ornitologia Algerica, Vol. II (1) : 31-39*.
42. **GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K. et SECOUR M., 2004** : « Estimation des dégats dus à *passer domesticus* x *P.hyspaniokensis* sur dattes

- de *phoenix dactylifera* dans une palmeraie à Filiach (Biskra, Sahara) ». 2<sup>ème</sup> Journée protection des végétaux, 15marsl 2004, Dép. Zool. Agri. Et for., El Harrach, 30 p.
43. **HAMADACHE A., 1991** : « Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect Draa El Mizan et Tala-guilef ». Mém. Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 71 p.
44. **HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2000** : « Bioécologie des peuplements d'oiseaux de la palmeraie de Ourgla ». 5<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 18Avril 2000, Lab. Ornith. Appl., Dép. Zool. Agri. Et for., Inst. Nati., El Harrach, p. 41.
45. **HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2002** : « Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette de Ouargla ». Thèse, Magistère., Inst. nat. Agro., EL Harrach, 187 p.
46. **HEIM de BALSAC H., 1926** : « Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du sud algérien ». Ed. Imprimerie La Typo-litho, Alger, 127p.
47. **HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962** : « les oiseaux du nord-Ouest de l'Afriques ». Ed. Lechevalier p., paris, 485p.
48. **HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 2004** : « Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient ». Edi. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 383 p.
49. **ISENMANN P. et MOAL A., 2000** : « Oiseaux d'Algérie ». Ed. société d'études Ornithologiques de France, France, 336p.
50. **KHACHAI S., 2001** : « Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles du périmètres de I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya ». Thèse Magister., In. Agr. Université de Batna, 223. p.
51. **LEBER M., 1990** : « Faune du sahara Poissons- Amphibiens-Reptiles ». Ed. Raymond, Paris, 327 p.
52. **LEBER M., 1991** : « Faune du sahara Poissons- Amphibiens-Reptiles ». Ed. Raymond, Paris, 355 p.
53. **MICHELOT J.L., 2003** : « Cahier thematique ».PNRZH, Paris, 63p
54. **MULLER Y., 1985**: « L'avifaune forestiers nicheuse des Vosges du Nord – Sa place dans le contexte medio- Européen». Thèse Doc. Sci., Université. Dijon, 318p.
55. **OCHANDO B., 1988** : « Méthodes d'inventaires et de dénombrements d'oiseaux en milieu forestier ». Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nat. agro., El Harrach*, Vol. 12, (n° sp.) : 47 – 59.
56. **PEARCE F., 1996**: «Lenjeu de l'eau». Booklet Med Wet/ tour du valat, N 5 ,France,82p.

57. **PEARCE F . et CRIVELLIA A. J., 1994:** « Caractéristique générale des zones humides méditerranéennes ». Bouklet Med wet / tour de valate, N1,88p.
58. **RAMADE F., 1984:** «Elements d'ecologie – Ecologiefondamental». Edit. Me. Grauv Hill, Paris, 397p.
59. **REMINI L., 1997 :** « *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Naoui (w. Biskra) »*. Mém. Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 138 p.
60. **SKINNER J et ZALEWSKI S., 1995 :** « Fonction et valeurs des zones humides méditerranéennes ». Bookllet Medwet/ tour du valat, N 2, France, 80p.
61. **SVENSSON L., GRANT P., ZETTERSTROM D., MULLARNEY K., 1999:** « Le guide ornitho ».ED. Delachaux et Nistlé, Paris, 400p.
62. **TARAI N., 1997 :** « Le climat, la faune et la flore ». Etude de recherche, Association Pour la protection pour l'environnement ». 20p.
63. **THEVENOT M., 1982 :** « Contribution à l'étude écologique des passereaux forestiers du plateau central et de la corniche du moyen Atlas (Maroc) ». *Oiseau et R. F.O.*, Vol. 62 (1) : 21 - 86.
64. **THIOLLAY J.M., 1979 :** « Structure et dynamique du peuplement avien d'un matorral aride (Bolson deMapimi, Mexique) ». *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 33, (4): 560-589.

# **Annexe**

**Annexe I**

**Tableau n°15: La température:**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D	M an
2007	12.9	15.3	16.7	19.3	26.4	33	34.9	33.2	28.1	23.1	16.5	12.8	22.68
2008	12.1	14	16.8	21.4	24.6	31.3	34.1	33.7	30.1	21.1	16.2	11.1	22.21
2009	11.7	12.2	16.8	21.8	29.1	33.8	34.1	36.2	30.3	25.3	15.8	11.5	23.22
2010	9.3	13.7	17.7	22.1	28.7	30.6	34.1	33.1	29	21.8	16.8	13	22.49
2011	11.6	13.3	21	21.1	26.3	32.5	35.9	34.1	29.9	26.5	17	11	23.35
2012	10.5	14.5	19	21.4	26.3	31.8	34.2	33.2	28.8	23.1	17.3	13.9	22.83
2013	11.8	11.9	16.3	21.4	26.9	32.4	36.4	34.4	28.9	24.3	17.3	11.9	22.83
2014	12.8	14.8	16.8	19.6	23	30.1	33.3	34.7	28.4	24.5	15.5	12.3	22.15
2015	10	10.7	17.8	21.8	27.9	31.7	25.9	33.6	28.5	24	16.7	10.7	21.61
2016	9.9	12	17.7	23.2	28.4	31.6	34.4	33.9	27.3	24.6	16.9	13	22.74
2017	12.2	15.4	16.4	20.4	26.6	33.1	33.7	34.2	29.2	24	15.9	12.6	22.81
M me	11.35	13.44	17.55	21.23	26.7	31.99	33.7	34.03	28.95	23.85	16.54	12.16	

**Tableau n°16:Précipitation:**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D	M an
2007	4	4.6	7.5	76.3	0	8.9	0	6	14.4	7.9	44.1	17.1	15.9
2008	0.4	15	1.2	46.1	9.6	12.4	0	1.1	2.2	3.4	2	1.4	7.9
2009	66.8	1.8	3	3.3	7.6	5.2	0	4.2	8.8	12.3	44.3	35.7	16.1
2010	0	0	2.5	5.1	15.8	0	0	0	27.4	4.4	1.4	7.9	5.38
2011	38.3	0.4	0	0	0	0	0.1	9.2	2.3	4	19.6	14.9	7.4
2012	0.5	0.1	0.7	1.9	0.9	3.3	2.5	4.8	0.6	11.9	18.1	1	3.86
2013	76.8	1.5	4.1	4.5	2.9	2.1	0.1	0	6.5	40.7	4.6	13.1	13.1
2014	1.5	0.6	91.1	67.9	48.9	1.6	0	3.2	4	6	32.6	36.7	24.5
2015	0	18	3.5	0	0	2.5	2.6	2	7.2	0.7	16.7	6.6	4.98
2016	53.7	2.9	1	13.5	11.5	0.2	0	0.7	16.2	9	28.4	9.8	12.2
2017	0	2.8	10.9	22.1	11.5	0.4	0	0.1	36.1	13	0.1	2.2	8.27
M me	22	4.34	11.41	21.88	9.88	3.33	0.48	2.85	11.43	10.3	19.26	13.31	<b>119.6</b>

**Tableau n°17: L'humidité**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
2007	58	57	38	36	37	29	24	29	37	42	45	50
2008	66	48	41	30	26	25	27	25	38	43	56	67
2009	61	43	38	35	35	30	25	27	37	49	50	54
2010	57	42	33	34	33	24	24	30	43	44	55	65
2011	58	42	36	35	29	25	27	30	36	45	55	57
2012	62	52	45	39	35	30	23	27	41	54	58	61
2013	56	47	48	46	43	33	29	31	37	42	59	67
2014	53	51	41	32	28	29	26	29	46	51	54	66
2015	60	62	44	36	34	25	28	29	41	41	59	65
2016	57	50	43	50	33	24	27	29	42	43	45	49
2017	58.5	49	40.5	38.2	33.2	27.2	25.9	29	40.1	45.6	54.2	59.9
M me	58.77	49.36	40.68	37.38	33.29	27.38	25.99	28.64	39.83	45.42	53.65	60.08

**Tableau n°18:Le vent**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
2007	4.2	3.7	3.5	5.6	5.3	6.1	5.8	4.7	3.8	4.5	5.2	5.2
2008	4.9	4.3	5.1	7.2	6.4	7.1	4.3	4.3	5.7	4.8	4.5	4.4
2009	5	6.1	5.6	6.3	5.8	5	5.5	3.9	5.2	4.1	4.7	5
2010	3.5	3.8	4.4	7.7	6	5	4.6	3.4	4.1	5.4	5.2	4.2
2011	5.1	5.4	6.6	6	7.2	5.2	5.5	4.6	5.3	3.7	4.2	3
2012	3	4.2	6.3	6.5	7.4	0	0	4.6	4	3	5.4	4.7
2013	5.6	4.9	2.9	6	5.2	2.9	3	3	3.8	4	3.8	5.4
2014	4.8	3.4	4.7	5.9	5.2	3	2.8	3.5	3.3	2.9	3.4	4.2
2015	4.6	3.4	4.2	5.3	3.7	4	3.5	3.4	3.5	2.1	3.7	3.1
2016	4.2	4.2	5.6	5.1	4.3	5.3	4	4.2	4.2	3.4	3.2	3.9
2017	2.8	5.5	6.1	7	6.1	5.1	3.6	3.9	4.3	4.8	4.5	5.1
M me	4.34	4.45	5	6.24	5.69	4.43	3.87	3.95	4.29	3.88	4.35	4.38

**M me** : moyen mensuelle

**M an** : moyen annuelle

**Annexe II**

**Tableau 19 : La flore de la région de Biskra, d'après (C.L.S.B.F, 1892 in TARAI, 1997)**

<b>Familles</b>	<b>Espèces</b>
Renonculacées	<i>Adonis microcarpa, V, dentata</i> <i>A. aestivalis</i> <i>Ranunculus arvensis</i> <i>R. muricatus</i> <i>R. tribbus</i> <i>Dephinium cardiopetalum</i>
Papaveracées	<i>Papaver hybridum</i> <i>P. rhoeas</i> <i>Roemeria hybrida</i> <i>Glaucium corniculatum</i> <i>Hypecoum pectinata</i>
Crucifères	<i>Malcomia Africana</i> <i>Sisybrium officinale</i> <i>S. irio</i> <i>S. runcinatum</i> <i>S. erysimoides</i> <i>Erysimim kunzeanum</i> <i>Clyeala jonthalaspi</i> <i>Capsella bursa pastoris</i> <i>Iberis pectinata</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>S. geniculata</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Diplotaxis erucoides</i> <i>Eruca sativa</i>
Resedacées	<i>Resida alba</i> <i>R. phyteuma</i> <i>R. lutea</i>
Franliniacées	<i>Frankinia pulverulenta</i> <i>Kentrophyllum lanatum</i> <i>Silybum eburneum</i> <i>Carduus confertus</i> <i>C. pycnocephalus</i> <i>Anacychus tomentosus</i>
Synanthréraracées	<i>Bellis annua</i> <i>Micropus supinus</i> <i>M. bombycinus</i> <i>Pallenis spinosa</i> <i>Perideria fuscata</i> <i>Xanthium antiquorum</i> <i>Chrysanthemum segetum</i> <i>C. coronarium</i> <i>Filago jussioe</i>

Borraginacées	<i>Heliotropium europium</i> <i>H. supium</i> <i>Nonea micrantha</i> <i>Cynoglossum pictum</i>
Solanacées	<i>Solanum nigrum</i>
Scrofulariacées	<i>Veronica anagallis</i> <i>Linaria spuria</i> <i>Verbascum sinuatum</i>
Silenoidées	<i>Silene inflata</i> <i>S. rubella</i> <i>S. nocturna</i> <i>S. muscipula</i>
Alsinoidées	<i>Stellaria media</i>
Coryophyllacées	<i>Spergularia media</i> <i>S. arvensis</i> <i>Pteranthus echinatus</i>
Linacées	<i>Linum strictum</i>
Malvacées	<i>Malva sylvestris</i> V. <i>dasycarpa</i> <i>M. nicoeinsis</i> <i>M. parviflora</i> <i>Athaea ludwigii</i> <i>Hibiscus trionum</i>
Hypericacées	<i>Hypericum tomentosum</i>
Geraniacées	<i>Geranium dessectum</i> <i>Erodium laciniatum</i> <i>E. ciconium</i> <i>E. cicutarium</i> <i>E. moschatum</i> <i>E. malachoides</i>
Zygophyllacées	<i>Tribulus terrestris</i>
Papilionacées	<i>Medicago lupulina</i> <i>M. apiculata</i> <i>M. denticulate</i> <i>M. pentacycla</i> <i>M. tribuloides</i> <i>M. ciliaris</i> <i>Trigonella foenum groecum</i> <i>T. monspeliaca</i> <i>Melilotus parviflora</i> <i>M. messanensis</i> <i>M. sulcata</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>T. tomentosum</i> <i>Astragalus hamasus</i> <i>Scorpiurus sulcata</i> <i>Arthrolobium scorioides</i> <i>Vicia calcarata</i>
Cucurbitacées	<i>Rchallium elaterium</i>
Lytracées	<i>Lythrum myssopifolium</i>

Aizoacées	<i>Mesembryantherum midiflorum</i> <i>Aieoon hispanicum</i>
Ombellifères	<i>Apium graveolens</i> <i>Ammi visenga</i> <i>Carum mauritanicum</i> <i>C. foetidum</i> <i>Scandix australis</i> <i>Coriandrum sativum</i>
Rubiacées	<i>Rubia tinctorum</i> <i>Golium saccharatum</i>
Calendulées	<i>Calendula arvensis</i> <i>Centaurea militensis</i> <i>C. nicocensis</i> <i>C. calcitrapa</i>

**Annexe III**

**Tableau 20 : La faune de la région de Biskra, d'après (LEBERRE, 1999)**

Ordre	Familles	Genres	Espèces	Nom commun
Chiroptères	Hipposideridae	Assellia	<i>Assellia tridens</i>	Trident
	Vespertilionidae	Pipistrellus	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de kùhl
Insectivores	Erinaceidae	Aethechinus	<i>Aethechinus algirus</i>	Hérisson de l'Algerie
	Soricidae	Crocidura	<i>Crocidura russula</i>	Musaraigne musette
			<i>Crocidura whitakeri</i>	Musaraigne de whitaker
carnivores	Canidae	Canis	<i>Canis aureus</i>	Chacal commun
		Vulpes	<i>Vulpes Vulpes</i>	Ronard roux
			<i>Vulpes rueppelli</i>	Ronard famelique
	Fennecus	<i>Fennecus zerda</i>	Fennec	
	Mustelidae	Poecilictis	<i>Poecilictis libyca</i>	Zorille de Libye
Hyaenidae	Hyaena	<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayé	
Artiodactyles	Bovidae	Capra	<i>Capra hircus</i>	Chèvre bédouine
		Ovis	<i>Ovis arius</i>	Mouton
		Gazella	<i>Gazella dorcas</i>	Gazelle dorcas
Tylopodes	Camelidae	Camelus	<i>Camelus dromedarius</i>	Dromadaire
Rongeurs	Gerbillidae	Dipodillus	<i>Gerbillus compestris</i>	Gerbille champêtre
		Gerbillus	<i>Gerbillus gerbillus</i>	Petit gerbille
			<i>Gerbillus nanus</i>	Gerbille naine
			<i>Gerbillus pyramidum</i>	Grande Gerbille
		Pachyuromus	<i>Pachyuromus</i>	Gerbille à queue en massue
		Meriones	<i>Meriones crassus</i>	Mérion du desert
			<i>Meriones libycus</i>	Mérion de libye
			<i>Meriones shawi</i>	Mérion de shaw
Psammomys	<i>Psammomys obesus</i>	Psammomys obése		

	Gliridae	Eliomys	<i>Eliomys quercinus</i>	Lérot	
	Dipodidae	Jaculus	<i>Jaculus jaculus</i>	Petit gerboise d'égypte	
	Hystricidae	Hystrix	<i>Hystrix cristata</i>	Poic-épic	
	Muridae	Rattus	<i>Rattus rattus</i>	Rat noir	
		Mus	<i>Mus musculus</i>	Soris domestique	
Reptiles	Testinidae	Testudo	<i>Testudo graec</i>	Tortue moresque	
	Emydidae	Mauremys	<i>Mauremys leprosa</i>	Clemmyde lépreuse	
	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops	<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i>	Serpent minute	
	Boidae	Eryx	<i>Eryx jaculus</i>	Boajavelote	
	Colubridae		Macroprotodon	<i>Macroprotodon cucullatus</i>	Couleuvre a capucon
			Psammophis	<i>Psammophis sibilans</i>	Couleuvre sifflante
			natrix	<i>Natrix maura</i>	Couleuvre Vipérine
			Lytorhynchus	<i>Lytorhynchus diadema</i>	Lytorhynque diadme
			Malpolan	<i>Malpolan moilensis</i>	Couleuvre moila
			Colubre	<i>Colubre florulentus</i>	Couleuvre d'Algérie
			Spalorosophis	<i>Spalorosophis diadima</i>	Couleuvre diadème
	Viperidae		cerastes	<i>Cerastes cerastes</i>	Vipere corne
				<i>Ccerastes vipera</i>	Vipere cérast
			Echis	<i>Echis leucogaster</i>	Vipere minute
Reptiles	Geckonidae	Stenodactylus	<i>Stenodactylus stenodactylus</i>	Stenodactyle élégant	
			<i>Stenodactylus petriei</i>	Gecko de pétrie	
		Tarentola	<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente des murailles	
			<i>Tarentola neclecta</i>	Tarente dédaignée	
		Tropicolotes	<i>Tropicolotes tripolitanus</i>	Tropicolote d'Algerie	
	Agamidae	Agama	<i>Agama muTablilis</i>	Agame variable	
			<i>Agama impalearis</i>	Agame de bibron	
		Uromastix	<i>Uromastix acanthinurus</i>	Fouette queue	
	Chameleontidae	Chamaeleo	<i>Chamaeleo Chamaeleon</i>	Chamaeleon	
	varanidae	Varanus	<i>Varanus griseus</i>	Varan de désert	
			Acanthodactylus	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux
				<i>Acanthodactylus pardalis</i>	Lèzard léopard
				<i>Acanthodactylus vulgaris</i>	Acanthodactyle à queue

	Lacertidae	Mesalina	<i>Mesalina rubropunctata</i>	Erémias à points rouges
		Lacerta	<i>Lacerta lepida</i>	Lézard ocellé
		Psammdromus	<i>Psammdromus algirus</i>	Agire
	Scincidae	Mabuia	<i>Mabuia vittata</i>	Mabuy, Scinque rayé
		Scincus	<i>Scincus scincus</i>	Poisson de sables
		Sphénops	<i>Sphénops sepoides</i>	Scinque de Berbérie
Poissons	Poecilidae	Gambusia	<i>Gambusiaaffinis</i>	Gambusie
	Cichlidae	Astatotilapia	<i>Astatotilapia desfontaine</i>	Spare de desfontaines
		Tilapia	<i>Tilapia zillii</i>	Tilapie de zill
Amphibiens	Salamandridae	Pleuvodeles	<i>Pleuvodeles poireti</i>	Triton algérien
	Bufonidae	Bufo	<i>Bufo mauritanicus</i>	Crapaud de mauritanie
			<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert
	Discoglossidae	Discoglossus	<i>Discoglossus pictus</i>	Discoglosse peint
	Ranidae	Rana	<i>Rana ridibunda</i>	Grenouille rieuse
Lagomorphe	Léporidés	<i>lepus</i>	<i>lepus capensis</i>	Le lièvre brun

**Tableau 21 : Liste de des oiseaux recensés dans la région de Biskra par FARHI (2004)**

Familles	Noms communs	Noms scientifiques
Accipiteridae	Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>
	Percnoptère d’Egypte	<i>Neophron percnopterus</i>
Falconidae	Faucon crecerelle	<i>Falco tinunculus</i>
Rallidae	Râle d’eau	<i>Rallus aquaticus</i>
Phasianidae	Caille de blés	<i>Couturnix couturnix</i>
	La perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i> Bonnaterra
	Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Ardeidae	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>

	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
Charadriidae	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>
Himantopodidae	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
Tytonidae	Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>
	Chouette chevêche	<i>Athene noctua saharae</i>
Strigidae	Hiboux grand-duc	<i>Bubo bubo ascalaphus</i>
Upopidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Alaudidae	Alouette de champs	<i>Alauda arvensis</i>
	Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>
	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>
	Ammomane du désert	<i>Ammomanes deserti</i>
Laniidae	Pie grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
	Pie grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
Muscicapidae	Gobe mouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
	Gobe mouche noire	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Hirundinidae	Hirondelle de fenêtre	<i>Delicon urbica</i>
	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>
	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>
Turdidae	Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>
	Rubiette de moussier	<i>Phoenicurus moussieri</i>
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Pycnonotidae	Cratélope fauve	<i>Turdoides fulvus</i>
Sturnidae	Etourneau	<i>Sturnus vulgaris</i>
Sylviidae	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapila</i>
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collibita</i>
	Pouillot brun	<i>Phylloscopus fuscatus</i>
Ploceidae	Moineau hybride	<i>Passer domesticus</i> sp. <i>hispaniolensis</i>
Fringellidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Emberizidae	Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>

Tableau 22 : Liste des oiseaux d'eau dans la région de Biskra (conservation des forêts de la wilaya de Biskra)

Ordres	Familles	Noms scientifiques	Nom commun
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Grébe huppé
		<i>Tachybaptus nuficollis</i>	Grébe castagneux
Pélécianiformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubcus ibis</i> <i>Egretta garzetta</i> <i>Ardea cinerea</i>	Héron grande bœufs Agrette gazette Héron cendré
	Ciconniidae	<i>Ciconia ciconia</i> <i>Phoenicopterus rouus</i>	Cigogne blanche Flamant rose
Ansériformes	Anatinae	<i>Tadorna tadorna</i> <i>Tadorna ferruginea</i> <i>Anas platyrynchos</i> <i>Anas penelope</i> <i>Anas clypeata</i> <i>Anas crecca</i>	Tadorne de belon Tadorna cosarca Canard colvert Canard siffleur Canard souchet Sarcelle d'hiver
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> <i>Recurvirostra avosetta</i>	Echasse blanche Avocette élégante
	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> <i>Charadrius alexandrinus</i>	Petit gravelot Gravelot à collier interrompu
	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur
<b>07</b>	<b>10</b>		19

Tableau 23: Liste systématique des arthropodes recensés à la station de Filiach

Ordres	Familles	Espèces
Aranea	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp. 1</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp.2</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp. 3</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp.2</i>
	Aranea F.ind.	<i>Aranea sp.4</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp.6</i>
	Dysderidae	<i>Dysderidae sp. Ind.</i>
Gasteropoda	Helicellidae	<i>Rumina decolata</i>
		<i>Helicella sp.</i>
Isopoda	Isopoda F. ind.	<i>Isopoda sp. ind.</i>
Collembola	Entomobryidae	<i>Entomobryidae sp. ind.</i>
Solifugea	Solifugea F. Ind.	<i>Galeodes sp.</i>
Thysanoptera	Thysanoptera F. ind.	<i>Tysanourata sp. ind.</i>
Blattoptera	Blattoptera F. ind.	<i>Blattoptera sp. ind.</i>
Dermaptera	Helicidae	<i>Forficula sp.</i>
	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>
Orthoptera	Acrididae	<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Platypterna gracilis</i>
		<i>Platypterna harterti</i>

		<i>Acrididae sp, ind</i>
		<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Aiolopus thalassinus</i>
		<i>Acrida turrita</i>
		<i>Thisoicetrus annulosus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
		<i>Acrotylus patruelis</i>
	Gryllidae	<i>Gryllulus sp</i>
		<i>Gryllus desertus</i>
		<i>Gryllomorpha gestroana</i>
<i>Gryllomorpha sp</i>		
Heteroptera	Homoptera F. Ind	<i>Homoptera sp. Ind.</i>
	Capsidae	<i>Capssidae sp1. ind</i>
		<i>Capssidae sp2. ind.</i>
	Anthocoridae	<i>Anthocoridae sp. ind</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>
	Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
		<i>Lygeidae sp. 1</i>
		<i>Lygeidae sp. 2</i>
		<i>Ophtalmicus sp.1</i>
		<i>Ophtalmicus sp.2</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		<i>Sciocoris sp</i>
		<i>Sehiurus sp.1 ind</i>
	Jassidae	<i>Jassidae sp.1</i>
		<i>Jassidae sp.2</i>
		<i>Jassidae sp.6</i>
<i>Jassidae sp.7</i>		
Coleoptera	Coleoptera F. ind	<i>Coeloptera sp. 1 ind</i>
	Coleoptera F. ind	<i>Coeloptera sp. 2 ind</i>
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
		<i>Anthicus sp. Ind</i>
	Coccinellidae	<i>Coccinellidae sp. ind.</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Coccinella septapunctata</i>
		<i>Adonia variegata</i>
	Tenebrionidae	<i>Adesmia sp.</i>
		<i>Adesmia biskrensis</i>
		<i>Blaps sp.</i>
		<i>Pachychila sp</i>
		<i>Hoplia sp.</i>
		<i>Scleron armatum</i>
	Curculionidae	<i>Bothynoderes brevirostris</i>
		<i>Plagiographus hieroglyphicus</i>
		<i>Curculionidae sp. Ind.</i>
<i>Curculionidae sp. 1 ind.</i>		
<i>Curculionidae sp. 2 ind</i>		
	<i>Brachyderes sp.</i>	

	Scarabeidae	<i>Hoplia sp.</i>
		<i>Oxytheria funesta</i>
		<i>Oxytheria squalida</i>
		<i>Aethiessa sp.</i>
		<i>Scarabeidae sp. ind.</i>
	Buprestidae	<i>Buprestidae sp. ind</i>
	Bruchidae fam. ind	<i>Bruchidae sp. ind.</i>
	Sylvanidae	<i>Sylvanidae sp.1 ind.</i>
		<i>Sylvanidae sp.2 ind.</i>
		<i>Sylvanidae sp.3 ind.</i>
		<i>Scleron armatum</i>
	Harpalidae	<i>Harpalidae sp. ind</i>
		<i>Harpalus sp, ind,</i>
	Lebeiiidae	<i>Lebeiiidae sp. ind</i>
	Carabique F. ind.	<i>Carabique sp. ind.</i>
	Carabidae	<i>Ophonus sp.</i>
		<i>Anthia sexmaculata</i>
<i>Siagona sp.</i>		
<i>Trechus sp.</i>		
	<i>Cicindella littoralis</i>	
Carpophylidae	<i>Carpophilus sp.</i>	
	<i>Carpophilus hemipterus</i>	
Scolytidae Fam. ind.	<i>Scolytidae sp. ind.</i>	
Chrysomelidae	<i>Podagrica sp.</i>	
Hymenoptera	Hymenoptera F. Ind.	<i>Hymenoptera sp.3 Ind.</i>
	Hymenoptera F. ind.	<i>Hymenoptera sp.4 ind.</i>
	Pampilidae	<i>Pampilidae sp. Ind.</i>
	Sphecidae	<i>Sphecidae sp. ind.</i>
	Bethylidae	<i>Bethylidae sp.1 ind.</i>
	Apoidae	<i>Apoidae sp. ind.</i>
	Vespidae	<i>Vespidae sp. ind.</i>
		<i>Polistes gallicus</i>
	Scoleidae	<i>Elis sp.</i>
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp. ind.</i>
	Mutillidae	<i>Myrmilla sp.</i>
	Fourmicidae	<i>Fourmicidae sp. ind.</i>
		<i>Cataglyphis sp.</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Camponotus sp.</i>
		<i>Camponotus barbaricus xantomelas</i>
		<i>Tapinoma sp.</i>
<i>Pheidole sp.</i>		
<i>Aphaenogaster sp.</i>		
<i>Tetramorium sp.</i>		
<i>Tetramorium biskrensis</i>		
<i>Crematogaster sp.</i>		
<i>Monomorium sp.</i>		

		<i>Monomorium salomonis</i>
		<i>Tapinoma nigerimum</i>
Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	<i>Lepidoptera heterocera sp. ind.</i>
Diptera	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.1 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.2 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.3 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Heterocera sp. ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Nematocera sp. ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Brachycera sp. ind.</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp. ind.</i>
	Tephretidae	<i>Tephretidae sp. Ind.</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp. Ind.</i>
	Psychodidae	<i>Phlebotomus sp.</i>
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>

**Annexe IV**

**Tableau 24: Echancier et nombres de passages dans les IPA partiel au niveau de la palmeraie et du maquis arboré (2018)**

Passages dans les IPA	Maquis arboré du tamarix				
	Partial	IPA 1en mars		IPA2en mai	
		Dates	Heures	Dates	Heures
1		25	7h00	9	h006
2		25	h307	9	6h30
3		25	'h 008	9	7h00
4		25	h308	9	h307
5		25	h009	9	'h 008
6		26	7h00	11	h006
7		26	h307	11	6h30
8		26	'h 008	11	7h00
9		26	h308	11	h307
10		26	h009	11	'h 008

Passages dans les IPA	palmeraie				
	partial	IPA 1en mars		IPA 2en mai	
		Dates	Heures	Dates	Heures
1		19	7h00	8	h006
2		19	h307	8	h306
3		19	'h 008	8	7h00
4		19	h308	8	h307
5		19	h009	8	'h 008
6		20	7h00	10	h006
7		20	h307	10	h306
8		20	'h 008	10	7h00
9		20	h308	10	h307
10		20	h009	10	'h 008

## Annexe V

Tableau 25: IPA réalisées au niveau des palmeraies

<b>Palmeraies mars 2018</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cratélope fauve	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0
tourterelle turque	2	0	2	0	0	0	2	0	0	2
Tourterelle maillée	1	1	2	1	1,5	2,5	2	1	1	1
Tourterelle des bois	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
Huppe fasciée	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5
Merle noir	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0,5
fauvette à tête noire	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Fauvette mélanocéphale	0	0	1	0,5	0	0	0	0,5	0	0
Cisticole des joncs	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pie grièche grise	1	1	1	1,5	0	0	0	1	1,5	0
Moineau hybride	1	0,5	4	6,5	4	14	1,5	8	6	4
Serin sini	0	0	1	0	0	2,5	1	0	1	0
Bruant striolé	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Rouge gorge familier	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Palmeraies mai 2018</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
tourterelle turque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourterelle maillée	1	0,5	3	1	2	1	2,5		5	7
Tourterelle des bois	11	9,5	10	7	9	8,5	14	5,5	0,5	0
Pigeon biset	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Huppe fasciée	1	1	0	0	0	1	1	1	0,5	0
Merle noir	4	3		2	3	2	1			0
fauvette à tête noire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauvette mélanocéphale	2	5	7	8	3	4	5	3	1	0
Cisticole des joncs	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pie grièche grise	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0
Moineau hybride	8	12	4	2	6	21	5	6,5	2	0
Serin sini	2	0	0	1	2		1	1		0
Bruant striolé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rouge gorge familier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
agrobate roox	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Martinet noir	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guépier de perse	2	2	0	0,5	2		1			1,5
pouillot veloce	0,5	0	0		0,5		0,5			0,5
crateropes fouve	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Hypolais pal	1	2	3	1	0	2	1	1		
Gobe mouche grise			1				1			
Gobe mouche noire	1									

Tableau 27 : IPA réalisées au niveau de maquis arboré du tamarix

<b>maquis arborés du tamarix mars 2018</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bécassine des marais	0	0	0	0	0	0	0,5			
Echasse blanche	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	
Hirondelle de fenêtre	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hirondelle des rochers	0	0,5	0,5	1,5	0	0	0	0	0	0
Pigeon biset	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5
Tourterelle maillée	0	0	0	0	0	0	1	1,5		1
Huppe fasciée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Hirondelle chemineé	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
Bergeronnette grise	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Fauvette mélanocéphale	0	1,5	0	1,5	0	0	0,5	5	1	2,5
Fauvette grisettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypolais pal	1	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5
pouillot veloce	0,5	0,5	0	0	7,5	3	0	0	0	0
Cisticole des joncs	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
Bouscarle de Cetti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moineau hybride	24,5	14	2,5	0	13	10	16	25	20	3,5
Serin sini	3,5	1	0	0	0,5	0	2	1,5	0,5	1
Poule d'eau	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0
Cochevis huppée	0	0	2,5	0	0	0	1	0	0	0
Bergeronnette printanière	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bruant striolé	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
<b>maquis arborés du tamarix mai 2018</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bécassine des marais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echasse blanche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hirondelle de fenêtre	0,5	0	0	0	0	0	0	8	3,5	1,5
Hirondelle des rochers	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pigeon biset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourterelle des bois	2	1	3	1	0,5	2	2	0,5		2
Tourterelle maillée	1	5	2	4	2	0	2	0,5	1,5	1,5
Huppe fasciée	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hirondelle chemineé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bergeronnette grise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauvette mélanocéphale	4	6	6	5	11	5	8	3	6	16
Fauvette grisettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypolais pal	2	1,5	0	0	0	1	2	0,5		0,5
pouillot veloce	0	0	7	0	1	1	2	0	0	0
Cisticole des joncs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouscarle de Cetti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moineau hybride	5	7,5	10	2	16	3	3,5	5	2	4

Annexe

Serin sini	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
Poule d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cochevis huppée	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
Bergeronnette printanière	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bruant striolé	0	2	0	1	0	0	0	0	0	
Rousserolle isabelle	1	1,5	0,5	0	0	0	0	0	0	
Guépier de perse	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Rossignol Philomèle	1					1				

Annexe VI

**Tableau 28: Le comptage au niveau de la Gueltat Oum Larwah**

Nom Commun	déc-17		janv-18		févr-18		mars-18		avr-18		mai-18	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Heron cendré	2	0,76	2	1,20	2	0,97	2	0,90	–	–	–	–
Crabier chevelu	–	–	–	–	–	0,00	–	–	–	–	6	3,77
Aigrette garzette	4	1,53	3	1,81	2	0,97	1	0,45	1	0,41	–	–
Grand aigrette	1	0,38	2	1,20	2	0,97	2	0,90	–	–	1	0,63
Canard chipeau	4	1,53	13	7,83	30	14,49	100	45,05	80	33,06	50	31,45
Petit gravelot	42	16,03	10	6,02	5	2,42	2	0,90	6	2,48	7	4,40
Echasse blanche	14	5,34	15	9,04	13	6,28	15	6,76	22	9,09	20	12,58
Bécassine des marais	–	–	9	5,42	6	2,90	10	4,50	15	6,20	3	1,89
Chevalier cul blanc	26	9,92	20	12,05	12	5,80	15	6,76	24	9,92	30	18,87
Guifette noire	–	–	–	–	–	0,00	1	0,45	1	0,41	2	1,26
Poule d'eau	14	5,34	6	3,61	8	3,86	12	5,41	40	16,53	7	4,40
Foulque macroule	–	–	2	1,20	2	0,97	–	–	–	–	–	–
Tourterelle des bois	5	1,91	4	2,41	4	1,93	5	2,25	6	2,48	15	9,43
Tourterelle maillée	–	–	7	4,22	5	2,42	2	0,90	5	2,07	1	0,63
Martin pêcheur	1	0,38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Huppe fasciée	2	0,76	1	0,60	1	0,48	1	0,45	1	0,41	–	–
Guépier de perse	–	–	–	–	–	–	3	1,35	8	3,31	–	–
Cochevis huppée	4	1,53	10	6,02	8	3,86	3	1,35	–	–	–	–
Pie grièche à tête rousse	–	–	–	–	–	–	1	0,45	–	–	1	0,63
Bergeronnette printanière	–	–	2	1,20	4	1,93	15	6,76	–	–	–	–
Bergeronnette grise	38	14,50	10	6,02	8	3,86	3	1,35	1	0,41	–	–
Pipit farlous	–	–	1	0,60	2	0,97	–	–	–	–	–	–
Hirondelle de rivage	***	*	*****	*	***	*	*	*	–	–	–	–
Hirondelle de fenêtre	–	–	**	*	***	*	*	*	–	–	–	–
Hirondelle chemineé	–	–	**	*	*	*	*	*	–	–	–	–
Hirondelle des rochers	***	–	**	*	*	*	*	*	–	–	*	*
Rougequeue de Moussieri	1	–	2	1,20	3	1,45	–	–	–	–	–	–
Tarier pâtre	4	1,53	2	1,20	–	–	–	–	–	–	–	–

## Annexe

Hypolais polyglotte	59	22,52	12	7,23	24	11,59	10	4,50	13	5,37	–	–
Hypolais pâle	–	–	18	10,84	6	2,90	4	1,80	–	–	3	1,89
Fauvette mélanocéphale	–	–	1	0,60	8	3,86	7	3,15	9	3,72	10	6,29
Bruant striolé	–	–	–	–	1	0,48	1	0,45	2	0,83	1	0,63
<i>Etourneau sonsonnet</i>	41	15,65	12	7,23	50	24,15	–	–	–	–	–	–
Serin sini	–	–	1	0,60	1	0,48	2	0,90	1	0,41	–	–
Martinet noir	–	–	***	*	**	*	–	–	–	–	–	–
Buse féroce	–	–	–	–	–	–	1	0,45	1	0,41	–	–
Traquet deuil	–	–	1	0,60	–	–	1	0,45	2	0,83	–	–
Traquet rieu	–	–	–	–	–	–	2	0,90	1	0,41	–	–
Bigeon biset	–	–	–	–	–	–	1	0,45	3	1,24	2	1,26

**Annexes photo**



Bergeronnette printanière



Bergeronnette grise



Rougequeue de Moussieri



Pie grièche grise



Pie grièche à tête rousse



Traquet deuil



Huppe fasciée



Rouge gorge familier



Echasse blanche



Poule d'eau



Tourterelle turque



Tourterelle des bois



Petit gravelot



Cisticole des joncs



Rousserolle isabelle



Tourterelle maillée



Agrobate roux



Guépier de perse

## Résumé

L'étude de l'avifaune d'une zone humide à été réalisée dans la région de Ourlal, par la méthode d'itinéraire durant 06 mois (de décembre 2017 à mai 2018), au niveau de la gueltat et par la méthode des I.P.A dans le maquis arboré et la palmeraie durant 02 mois (de mars et mai 2018). Nous avons recensé au niveau des trois stations d'études gueltat Oum Larwah, maquis arboré et palmeraie 53 espèces réparties en 9 ordres et 25 familles. L'ordre le plus important est celui des passériformes qui représentent 60,37 % de l'ensemble des espèces recensées.

La répartition des espèces par station montre que la guelata est le milieu le plus riche avec 39 espèces, suivie par le maquis arboré avec 23 espèces et la palmeraie avec 22 espèces.

L'espèce la plus abondante au niveau de la gueltat est *Anas strepera* avec 22,02 % suivis par *Tringa ochropus* (10,10 %) et *Himantopus himantopus* avec 7,87%, au niveau du maquis arboré c'est *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (67,19 %) et *Sylvia melanocephala* avec 33,33 % qui sont les plus abondantes. Au niveau de la palmeraie c'est *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*(51,58) et *Streptopelea turtur* (28,60 %) % qui sont les plus abondantes.

**Mots clés :** Avifaune, zone humide, Ourlal, gueltat Oum Larwah.

## Summary

The study of birds in a wetland was created in the region Ourlal by the methods of Route during 06 months (from December 2017 to May 2008) at the gueltat and by the method of IPA in scrub and palm trees during 02 months (March and May 2018). We have identified at three stations studies gueltat Umm Larwah, scrub and palm trees 53 species divided into 9 orders and 25 families. The orders most important is that of passériformes representing 60,37% of all species listed.

The distribution of species per station shows that the middle guelata the richest with 39 species, followed by scrub trees with 23 species and 22 species with palm. The specie the most abundant in the gueltat is *Anas strepera* with 22,02 % *Tringa ochropus* (10,10 %) and the *Himantopus himantopus* with 7,87%, at the scrub trees is the *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (67,19 %) and *Sylvia melanocephala* with 33,33 % who are most abundant. At the palm is *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (51,58 %) and *Streptopelea turtur* (with 28,60 %) who are most abundant.

**Key words:** Avifauna, wetland, Ourlal, gueltat Umm Larwah.

## ملخص

أعدت دراسة طيور المنطقة الرطبة في ناحية اورلال بطريقة خط السير خلال ستة أشهر (من ديسمبر 2017 إلى ماي 2018) على مستوى القلتة وبطريقة المؤشر الدقيق للوفرة على مستوى المكي الغابي للطرفة والنخيل خلال شهرين (مارس و ماي). أحصينا خلا لها 53 نوعا موزعا على 9 رتب و 25 فصيلة على مستوى قلتة أم لرواح, المكي الغابي للطرفة والنخيل. جماعة « رتبة » الطيور الجائمة هي الأكثر تنوعا وتمثل 60,37 % من مجموع الأنواع المحصاة. توزيع هذه الأصناف حسب كل محطة يتبين أن القلتة هي الوسط الغنى بـ 39 نوعا يتبعه المكي الغابي بـ 23 نوعا والنخيل بـ 22 نوعا.

النوع الأكثر وفرة على مستوى القلتة هو *Anas strepera* (22,02 %) ثم يتبعه *Tringa ochropus* (10,10%) و *Himantopus himantopus* (7,87%).

على مستوى المكي الغابي *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (67,19%) ثم يتبعه *Sylvia melanocephala* (33,33) الأكثر وفرة.

على مستوى النخيل *Streptopelea turtur* (28,60) و *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (51,58) هم الأكثر وفرة.

**كلمات مفتاح :** مملكة الطيور- المناطق الرطبة -اورلال-, قلتة أم لرواح