

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
قسم البيولوجيا  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## Mémoire

*En vue de l'obtention du diplôme de Master*

*Domain: Sciences de la Nature et de la Vie*

*Filière : Ecologie et Environnement*

*Option : Ecologie Végétale*

### THEME

---

# Etude ornithologique de la région de Laghouat

---

**Présenté par :**

M<sup>lle</sup>. BELHOUCHE Oum Ameer

M<sup>lle</sup>. GOUAL Anfal Kheira

**Devant le jury :**

<b>Président :</b>	M. CHAIBI Rachid	Professeur	Université de Laghouat
<b>Rapporteur :</b>	M. GHERMAOUI Mohammed	Maitre de Conférences Classe B	Université de Laghouat
<b>Examineur :</b>	M. GOUZI Hicham	Professeur	Université de Laghouat

**Soutenu publiquement : Juillet 2022**

# Remerciements

*Avant tout, nous remercions le bon Dieu qui a illuminé notre chemin et qui nous a armés de force et de sagesse, ainsi la bonne volonté pour achever ce modeste travail.*

*En préambule à ce mémoire, Nous tenons à remercier notre promoteurs **Mme. SOUFFI Ibtissem** et **Mr. GOUZI Hicham** pour son disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'ils nous ont consacré.*

*Nos plus profonds remerciements vont à nos familles, nôtres soutiens psychiques, qui ont vécu avec ardeur toutes les étapes de la réalisation de ce mémoire.*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



*Et un autre que leur cas louange à Allah loué soit Dieu, qui n'a accompli aucun effort ou achevé une quête sauf par sa grâce, et le serviteur n'a pas surmonté les obstacles et les difficultés sans son succès.*

*A ma mère qui m'a toujours soutenu et encouragé à tout moment et en tout lieu.*

*A tous les membres de ma famille qui m'ont aidée et qui m'ont soutenu et qui ont été avec moi à un moment donné.*

*A mes amies, en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*



## Résumé

L'objectif principal de ce travail est d'effectuer un recensement des oiseaux de la région de Laghouat. Les résultats trouvés montrent que les Muscicapidae (18 espèce, 11%), les Accipitridae (15 espèce, 9%), les Scolopacidae (13 espèce, 8%) et les Alaudidae, Anatidae, Sylviidae sont les familles les plus représentées. De plus, les ordres des Passeriformes (104 espèce, 49%), les Charadriiformes (26 espèce, 12%), les Acciptriformes (16 espèce, 8%) et les Anseriformes (12 espèce, 6%) sont dominants. La plus part des espèces d'oiseaux sont à préoccupation mineure (93%). L'analyse des résultats du statut phénologique montre que la plus part des oiseaux sont nicheurs et/ou migrateurs.

**Mots clés :** Oiseaux, Région de Laghouat, Recensement, Muscicapidae, Accipitridae, Passeriformes.

## Abstract

The main objective of this work is to carry out a census of birds in the Laghouat region. The results found show that the Muscicapidae (18 species, 11%), the Accipitridae (15 species, 9%), the Scolopacidae (13 species, 8%) and the Alaudidae, Anatidae, Sylviidae are the most represented families. In addition, the orders Passeriformes (104 species, 49%), Charadriiformes (26 species, 12%), Acciptriformes (16 species, 8%) and Anseriformes (12 species, 6%) are dominant. Most bird species are of Least Concern (93%). The analysis of the results of the phenological status shows that most of the birds are nesting and/or migratory.

**Keywords :** Birds, Laghouat Region, Census, Muscicapidae, Accipitridae, Passeriformes.

## ملخص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو إجراء تعداد للطيور في منطقة الأغواط. أظهرت النتائج التي تم العثور عليها أن فصيلة Muscicapidae (18 نوعًا ، 11٪) ، Accipitridae (15 نوعًا ، 9٪) ، Scolopacidae (13 نوعًا ، 8٪) و Passeriformes (104 نوعًا ، 49٪) ، Charadriiformes (26 نوعًا ، 12٪) ، Acciptriformes (16 نوعًا ، 8٪) و Anseriformes (12 نوعًا ، 6٪) هي السائدة. معظم أنواع الطيور ذات أهمية أقل (93٪). يوضح تحليل نتائج الحالة الفينولوجية أن معظم الطيور تعشش و / أو مهاجرة.

**الكلمات المفتاحية:** الطيور ، الأغواط ، التعداد ، Muscicapidae ، Accipitridae ، Passeriformes.

Table des matières .....	
Liste des figures .....	
Liste des tableaux .....	
Introduction .....	1
<b>Première partie : Etude bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralité sur les oiseaux de la zone saharienne</b>	
<b>I. Généralité sur les oiseaux.....</b>	<b>3</b>
1. Les oiseaux ( définition) .....	3
2. Classification .....	3
3. La systématique des oiseaux .....	5
4. Morphologie .....	5
4.1. La plume et le plumage .....	6
4.2. Les osseuses et le squelette .....	7
4.3. Le bec .....	8
4.4. Les pattes .....	9
5. La migration des oiseaux .....	10
5.1. Hivernage .....	10
6. Régime alimentaire .....	11
6.1. Carnivores .....	11
6.2. Granivores .....	11
6.3. Insectivores .....	11
6.4. Polyphages .....	11
7. Statut phénologiques .....	11
7.1. Les nicheurs sédentaires.....	11
7.2. Les nicheurs migrateurs .....	12
7.3. Les nicheurs occasionnels.....	12
7.4. Les hivernats .....	12
7.5. Les visiteurs de passage .....	12
8. Le rôle des oiseaux dans l'écosystème .....	12
8.1. Dispersion des graines .....	12
8.2. Pollinisation .....	12
8.3. Contrôle biologique .....	12
8.4. La lutte biologique .....	13
9. L'importance des oiseaux .....	13
10. L'avifaune Algérienne .....	13
11. L'importance de la région de Laghouat sur le plan ornithologique ....	14
<b>II. Généralité sur les zones Sahariennes.....</b>	<b>15</b>
1. Présentation géologique de l'Atlas saharien dans son cadre régional .....	15
2. Stratigraphie de l'Atlas Saharien .....	17
2.1. Le paléozoïque .....	17
2.2. Le mésozoïque.....	17
a. Le trias .....	17
b. Le jurassique .....	17
b.1. Le lias.....	17
b.2. Le dogger.....	18
b.3. Le malm .....	18
c. Le crétacé .....	18

c.1 .Le néocomien-barrémien .....	18
c.2.L'aptien .....	18
c.3.L'albien .....	19
c.4.Le turonien.....	19
c.5.Le sénonien .....	19
3. Le cénozoïque.....	19
4. Tectonique .....	19
4.1. Le plissement .....	20
4.2. La fracturation .....	20
A. Les failles .....	20
B. L'accident nord atlasique .....	20
C. L'accident sud atlasique .....	21

## Chapitre II : Matériel et méthodes

I. Présentation de la région d'étude .....	23
I.1. Cadre physique et biogéographique .....	23
I.1.1. Situation géographique .....	23
I.1.2. Caractéristique climatique .....	24
I.1.2.1. Care climatique .....	24
I.1.2.2. Précipitation .....	24
I.1.2.3. Températures .....	25
I.1.2.4. Autre paramètre climatiques .....	25
II. Synthèse bioclimatique .....	26
III. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson.....	27
III.1. Climagramme d'emberger .....	27
IV. Flore de la wilaya.....	29
IV.1. Végétation forestière et matorral .....	29
IV.2. Végétation steppique .....	30
IV.3. Végétation saharienne et sub-saharienne .....	31
V. Méthodes de travail .....	31
1. La distribution de toutes les espèces oiseaux par familles .....	31
2. La distribution de toutes les espèces oiseaux par Ordre .....	31
3. Méthode d'analyse du peuplement avien selon le Statut phénologique.....	31
4. les catégories de la liste rouge d'UICN.....	32

## Chapitre III : Résultats et discussion

I. Résultats.....	36
II. Discussion.....	36
Conclusion.....	41
Références bibliographiques.....	
Annexé .....	

## Liste des figures

N°	figures	page
<b>I. Généralité sur les oiseaux</b>		
<b>Figure 01</b>	Classification des règnes animal	4
<b>Figure 02</b>	Différentes morphologies d'Oiseaux	6
<b>Figure 03</b>	Terminologie de la plume, exemple d'une plume de pigeon ramier Columbia palumbus	7
<b>Figure 04</b>	Coupe transversale d'un os d'oiseau	7
<b>Figure 05</b>	Le squelette de l'oiseau	8
<b>Figure 06</b>	Les différentes formes distinctives bec chez les oiseaux	9
<b>Figure 07</b>	Différentes morphologies des pattes d'oiseaux (Pélicans, Poules, Pics, Echassiers, Autruches, Perdrix, Martins-pêcheur, Canards)	9
<b>Figure 08</b>	Les oiseaux migrateurs.	11
<b>II. Généralités sur les zones Sahariennes</b>		
<b>Figure 01</b>	Grands <b>ensembles</b> morpho structuraux du Magreb (Desanges et Riser, 1989)	16
<b>Figure 02</b>	Coupe synthétique transversale Nord-Sud depuis Alger jusqu'au Sud de Laghouat.	16
<b>I. Résultats</b>		
<b>Figure 01</b>	Digramme en secteur de la répartition des oiseaux en fonction des familles.	36
<b>Figure 02</b>	Digramme en secteur de la répartition des oiseaux en fonction de l'ordre. Les Sédentaire non nicheur et Estivant nicheur probable sont très peu représentés. Cette catégorie est représentée par deux espèce (1%), et le maximum 03 espèces d'enregistrement (EN=21% ; MP=24% ; SN=31%).	37
<b>Figure 03</b>	Répartition des espèces d'oiseaux selon le statut phénologique (EN: Estivant nicheur; SN: Sédentaire nicheur ; E: Estivant; MP: Migrateur de passage; H: Hivernant; E(N): Estivant nicheur probable; SNN: Sédentaire non nicheur; ND: Statut actuel non défini; S(N): Sédentaire nicheur probable.	37
<b>Figure 04</b>	Espèce d'oiseaux protégées du Laghouat selon les catégories de la liste rouge d'UICN ( LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable; EN : En danger).	38

## Liste de Tableau

<b>N°</b>	<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2010-2020.	24
<b>Tableau 02</b>	La température moyenne annuelle caractérisé la région Kheneg durant la période 2010-2020	25
<b>Tableau 03</b>	Formation végétales de la Wilayat de Laghouat (DSAL, 2010).	29
<b>Tableau 04</b>	Différentes formations forestières de la wilaya de Laghouat.	30
<b>Tableau 05</b>	Différentes formations steppiques.	30
<b>Tableau 06</b>	Autres formations de la wilaya de Laghouat.	31

# *Introduction*

Les oiseaux représentent une des composantes, les plus visibles et les plus facilement identifiables de notre environnement. Ils sont présents dans tous les milieux : des plus artificialisés, aux plus naturels. Ils occupent une multitude de niches écologiques.

Les oiseaux sont des espèces mobiles, qui utilisent souvent plusieurs types d'éléments du paysage pour répondre à leurs besoins (CRAMP,1994). Aussi les exigences écologiques des oiseaux sont relativement bien connues par rapport à d'autres groupes taxonomiques. Ces connaissances permettent de formuler plus facilement des hypothèses sur les mécanismes à l'origine de la distribution des espèces et des assemblages dans les différents types de paysages.

Ce caractère parfois envahissant et parfois erratique a de tout temps attiré les curiosités et les controverses sur les déterminismes et les origines des comportements observés (BERTHOD, 1990). Les scientifiques ont tenté d'expliquer les combinaisons endogènes et exogènes responsables des accommodements et des adaptations constatés.

Les premières données sur l'avifaune algérienne ont été collectées dès 1939 grâce aux commissions d'exploration de l'Algérie où les premiers zoologistes accompagnant les expéditions militaires commençaient à effectuer les premiers inventaires de la faune en générale dont l'avifaune à fait quelques commentaires. Mais le premier travail d'importance pour l'Afrique du nord en générale et l'Algérie en particulier est l'ouvrage publié par HEIM de BALSAC et MAYAUD en 1962 qui constitue une synthèse des données recensées depuis le début des inventaires de l'avifaune algérienne, suivie rapidement par le travail d'ETCHECOPAR et HUE (1964). En 1981 LEDANT, JACOB, MALHER, OCHANDO et ROCHE publièrent la première mise à jour de l'avifaune algérienne. Ce n'est qu'en 2000 que ISENMANN et MOALI publient une synthèse exhaustive de l'avifaune algérienne en apportant plus de détails sur le statut de l'avifaune algérienne et les changements qu'elle a subit durant le dernier siècle. Mais à l'échelle locale au niveau de la région de Laghouat, nous n'avons trouvé que quelques études, dont KOUIDRI (2016).

Ce manuscrit est organisé en trois parties bien structurées. Il commence tout d'abord par une introduction, en suite la première partie contenant les données générales sur les oiseaux et ceux des zones sahariennes et la présentation de la région d'étude. La deuxième partie est consacrée au matériel et méthodes utilisés pour la réalisation de cette étude. La troisième partie construit l'ensemble des résultats obtenus avec les discussions nécessaires et enfin en terminera par une conclusion avec quelques perspectives.

# *Synthèse bibliographique*

## **I. Généralités sur les oiseaux**

### **1. Les oiseaux (Définition)**

Avant toute étude biogéographique concernant les oiseaux, il est nécessaire au préalable de bien définir le vocabulaire employé. D'où la question : pourquoi utiliser le terme avifaune ? Du point de vue de la biologie, l'avifaune constitue l'ensemble des oiseaux vivant dans un lieu donné, le globe, un hémisphère, un continent ou une région spécifique. L'étude de l'avifaune va de simple observation des peuplements, leur structure, leur mode de vie à une étude plus poussée de leur répartition géographique et de leur migration (CHADENAS, 2003). L'oiseau y est défini comme un animal appartenant à la classe des vertébrés tétrapodes à sang chaud, au corps recouvert de plumes, dont les membres antérieurs sont des ailes, les membres postérieurs des pattes, dont la tête est munie d'un bec corne dépourvu de dents, et qui est en général adapté au vol. (TRECA et al., 1990).

On aurait pu imaginer d'autres systèmes de classification : oiseaux terrestres, marins, ou bien oiseaux percheurs, coureurs, mais cela n'aurait pas été satisfaisant car, par exemple, dans les oiseaux- percheurs, on aurait trouvé des oiseaux aussi différents que l'aigle pêcheur et la tourterelle (TRECA et al., 1990).

### **2. Classification**

Les premières tentatives de classification ont été liées à l'interaction de l'Homme avec les animaux . Ces derniers ont été classés en comestibles ou non comestibles, utiles ou nuisibles...etc. Les premières réflexions scientifiques ont utilisées d'autres critères, morphologiques et anatomiques. (SOFRANE, 2019).

Parmi les principales classifications et les travaux importants qui ont montré l'évolution des idées et les principes sur lesquels reposent les classifications successives, celles de :

Aristote (384-322 av. J.-C.), philosophe grec, fondateur de la zoologie, connaissait plus de 400 espèces animales. Dans son œuvre de « Zoologie », il a traité l'histoire des animaux, il distinguait deux grandes catégories animales :

- Animaux ont du sang rouge représentent les vertébrés.
- Animaux qui n'en possèdent pas représentent les invertébrés.

Après lui, quelques naturalistes se préoccupèrent de zoologie ; mais les classifications ne progressent pas.

Linné (1707-1778) botaniste suédois a un œuvre « Systema naturae » (1758). Il a établi la classification des êtres vivants du plus simple au plus compliqué, de telle sorte que chaque groupe possède à la fois les grands caractères du groupe classé avec lui et de nouvelles

caractéristiques du groupe qui lui sont propres. Il a donné la nomenclature binomiale qui marque un immense progrès.

Le nom scientifique de chaque animal se compose de deux mots latins: le premier, désigne le genre et porte une majuscule; le second, indique l'espèce, suivi du nom de l'auteur ou l'initial de l'auteur qui, le premier a nommé l'espèce considérée et la date correspondante.

Le genre et l'espèce soulignés ou écrits en italiques pour tout document scientifique.

Cuvier (1769-1832), anatomiste français, son travail repose sur l'anatomie comparée. Il a fait la recherche des homologues et pour la première fois, l'étude des fossiles est associée à celle des formes actuelles. La classe des oiseaux regroupe aujourd'hui environ 9600 espèces qui se répartissent sur toute la surface du globe et qui ont colonisé tous les milieux, y compris les plus extrêmes. Animaux appartenant à l'embranchement des vertébrés, ils sont ovipares, homéothermes à sang chaud et ont un niveau métabolique élevé. Les oiseaux constituent certainement le groupe de vertébrés le plus homogène du point de vue de la structure anatomique, du fait de la forte contrainte aérodynamique liée au vol (les oiseaux qui ne volent pas aujourd'hui ont des ancêtres volants). Le fait de voler a ainsi contraint toute la physiologie et l'anatomie de l'animal, donnant lieu à des adaptations multiples. (UPCAM,2011).

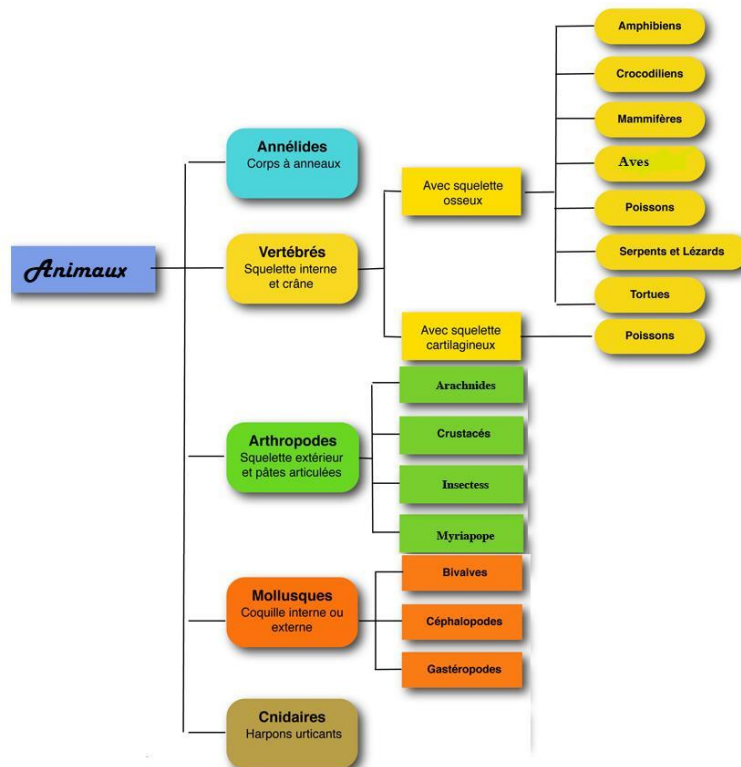


Figure 01 : Classification des règnes animal.

### **3. La systématique des oiseaux**

La systématique est l'étude théorique des bases, des principes, des règles et des lois de la classification des espèces du règne animal (SOFRANE, 2019).

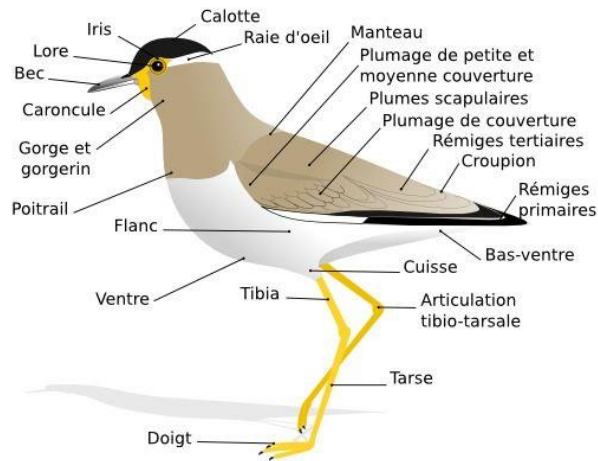
Le mot taxinomie désigne la science des lois de la classification des êtres vivants. Les méthodes utilisées par les premiers taxinomistes étaient simplistes on classait les oiseaux (AVES) selon leur apparence physique en se fondant sur leur taille, leur morphologie et la couleur de leur plumage. Les résultats n'étaient pas toujours heureux. Certains oiseaux classés dans une même espèce n'avaient aucun lien entre eux, alors que d'autres étaient écartés de l'espèce à laquelle ils auraient dû s'apparenter. L'évolution des méthodes scientifiques donna lieu à la mise au point de techniques plus rigoureuses, et le système de classification des oiseaux est devenu très sophistiqué. La taxinomie a tiré avantage de découvertes scientifiques réalisées dans d'autres domaines biologie, paléontologie, écologie, physiologie, éthologie et, finalement, l'analyse des protéines et de l'ADN.

La taxinomie moderne se fonde sur la notion d'espèce. Une espèce se définit essentiellement comme une population d'êtres vivants qui ne se reproduisent pas avec les populations voisines, quoiqu'il soit parfois difficile d'établir des distinctions très nettes. A l'intérieur d'une même espèce, certains groupes peuvent présenter des caractères légèrement différents, par exemple concernant la taille ou la couleur du plumage. Ces groupes forment ce qu'on appelle des sous-espèces ou races. Des populations d'une même espèce séparées par un océan ou une chaîne de montagnes sont dites isolées.

### **4. Morphologie**

La morphologie des oiseaux est adaptée à leur mode de vie. Les oiseaux qui vivent dans le désert ont des pattes courtes et des becs courts pour les aider à abaisser quelque peu leur température corporelle, tout observateur peut aisément déduire le régime alimentaire. De l'étude des ailes, il est facile de déduire, par exemple, si l'oiseau peut voler. S'il est migrateur, ses ailes présentent une extrémité plutôt effilée; des ailes à l'extrémité plus arrondie témoignent d'un caractère plus sédentaire.

La morphologie de la tête contient également de nombreux éléments particuliers qui permettent d'identifier les espèces comme la présence d'une huppe, d'une crête, de caroncule, de vibrisse, de barbillion, de cire de bec (Figure 02).



**Figure 2 :** Différentes morphologies d'Oiseaux.

#### 4.1. La plume et le plumage

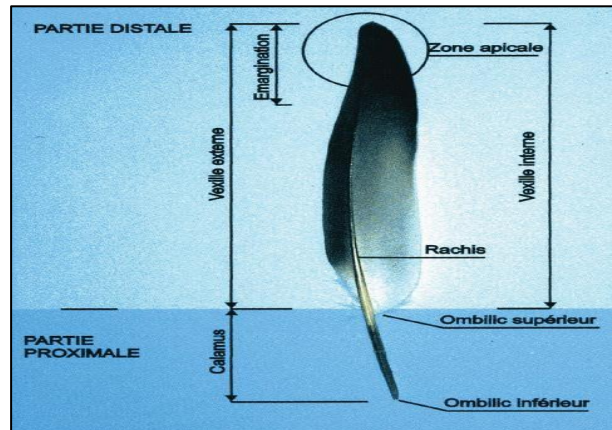
La plume est la caractéristique la plus distinctive de l'anatomie des Oiseaux et constitue une innovation évolutive majeure. Apparue pour des besoins de thermorégulation avant d'acquies ses fonctions liées au vol, c'est une production épidermique apparente qui n'est vivante que sur la courte période où elle pousse. Constituée majoritairement de kératine, c'est une structure robuste et légère qui, contrairement aux cheveux, griffes et ongles, ne se régénère pas par croissance continue mais par remplacement, une nouvelle plume venant remplacer systématiquement celle qui est tombée. Le remplacement des plumes est un processus régulier avec l'âge et la saison qui est appelé la mue. La plume se compose d'un axe rigide, dont la partie inférieure creuse est appelée calamus. La partie pleine, plus importante, est appelée rachis. (UPCAM, 2011).

La structure et la forme de la plume peuvent varier selon la fonction qu'elle remplit :

- fonction locomotrice (vol) : rémiges
- fonction signal (caractère sexuel) : plumes colorées
- fonction protectrice (thermorégulation, cryptisme) : plumes de duvet

Le plumage désigne l'ensemble des plumes qui recouvrent le corps de l'oiseau. Il détermine la forme et l'apparence de ce dernier et lui assure un profil aérodynamique avec un excellent coefficient de pénétration dans l'air. La légèreté de la plume ne fait cependant pas celle du plumage, ce dernier pesant en général deux à trois fois plus que le squelette de l'individu.

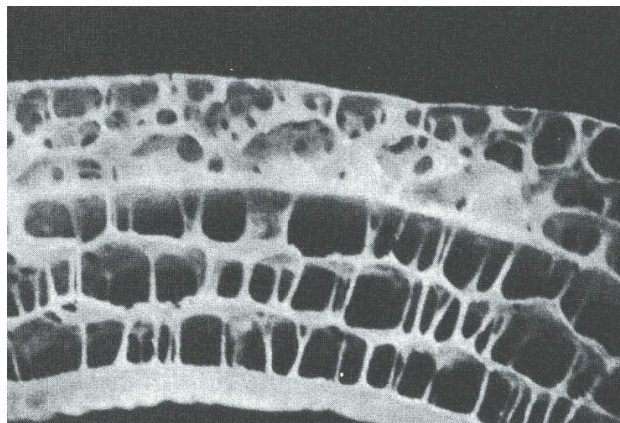
Tous les Oiseaux passent par une série de plumages au cours de leur vie et le plumage d'un oiseau est variable en fonction de son âge, son sexe, son statut ou encore de la saison. (UPCAM, 2011).



**Figure 03:** Terminologie de la plume, exemple d'une plume de pigeon ramier *Columbia palumbus* (UPCAM 2011).

#### 4.2. Les osseuses et le squelette :

Les osseuses des Oiseaux sont particulièrement légers par rapport à leur taille, en comparaison par exemple avec ceux des mammifères. L'explication de cette caractéristique réside dans la pression d'air osseuse. Ils sont en effet en grande partie creux, mais sans pour autant être fragiles : une structure de type lacunaire comportant de nombreuses « entretoises » assure un maximum de solidité. En outre, certains os sont partiellement occupés par des sacs pneumatiques en relation avec le système respiratoire (UPCAM,2011).



**Figure 04:** Coupe transversale d'un os d'oiseau (UPCAM 2011).

Le squelette des Oiseaux, comparé aux structures osseuses des tétrapodes dont il est issu, a subi lui aussi de profondes transformations afin de s'adapter au vol. Les vertèbres, dont le nombre varie d'une espèce à l'autre, sont soudées aux niveaux thoracique, lombaire, sacral et caudal pour former le *synsacrum* qui soutient le tronc durant le vol. Citons également le *bréchet* qui, bien que plat et léger, offre une attache solide aux puissants muscles pectoraux qui assurent le mouvement des ailes. Même si son allure est plutôt massive car supportant de puissantes masse musculaires, le squelette des Oiseaux ne représente que 4 à 5% du poids total du corps, du fait des os pneumatiques.

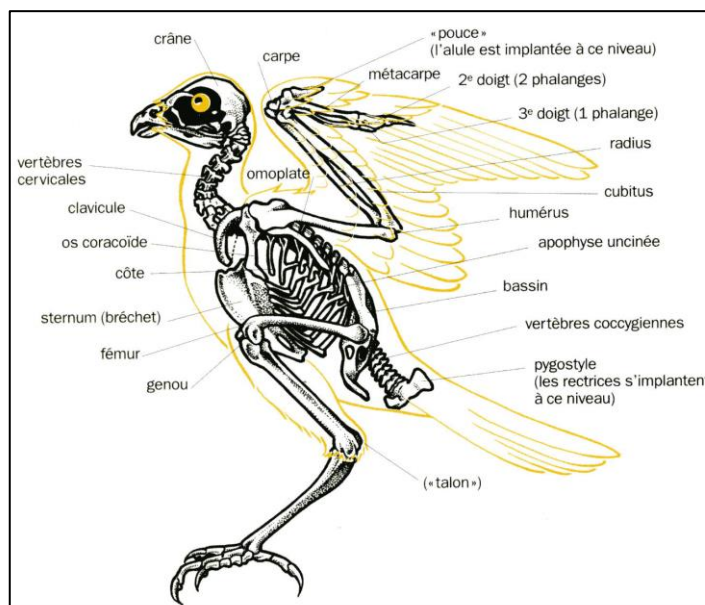


Figure 05: Le squelette de l'oiseau (UPCAM, 2011).

### 4.3. Le bec

Tous les oiseaux ont un bec, attribut distinctif qui facilite leur reconnaissance immédiate. Ce bec varie beaucoup en forme mais est toujours recouvert d'une gaine cornée. C'est une adaptation clé pour la prise alimentaire : la taille, la forme et la robustesse du bec renseignent sur le régime alimentaire potentiel de l'oiseau. Les rapaces ont ainsi un bec robuste et crochu leur permettant de dépecer leurs proies, alors que d'autres becs permettent de harponner des poissons (martin-pêcheur, *Alcedo atthis*), de casser des graines (pinson des arbres, *Fringilla coelebs*), de sonder des fissures (courlis cendré, *Numenius arquata*), de capturer des insectes en vol (hirondelles, *Hirundininae*) ou de filtrer de la nourriture microscopique dans la vase (canard souchet, *Anas clypeata*) (Figure 03) (CHELLELI, 2016).

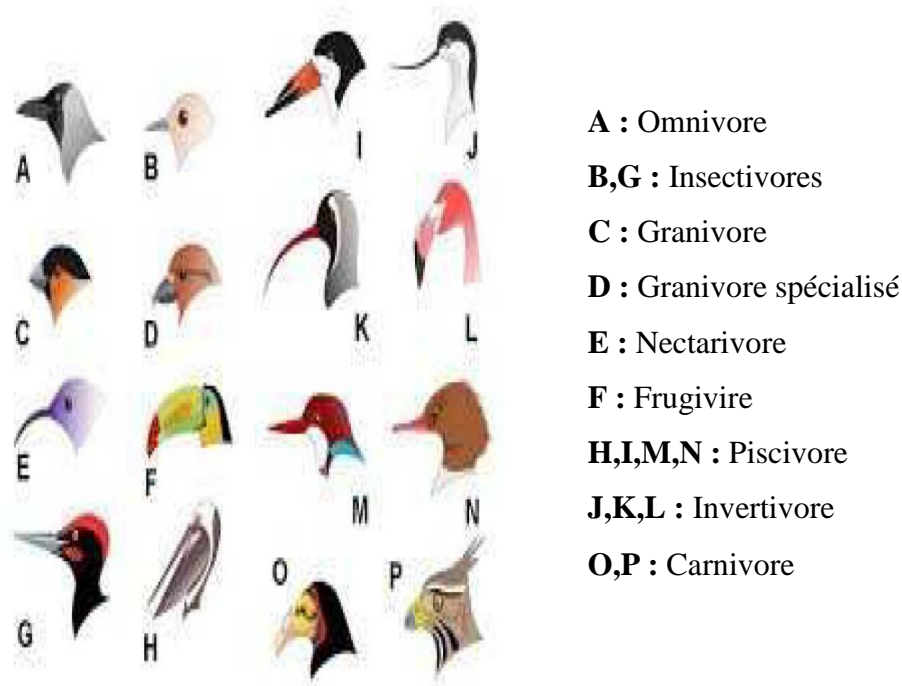


Figure 06 : Les différentes formes distinctives bec chez les oiseaux (CLLELI, 2016).

#### 4.4. Les pattes

À l’instar du bec, l’apparence des pattes varie aussi beaucoup selon les espèces. La disposition des doigts, la longueur des griffes, la présence de palmures, etc., reflètent le mode de vie et le régime alimentaire des oiseaux. Un rapace dispose de serres lui permettant de capturer efficacement ses proies ; les oiseaux limicoles sont pourvus de pattes et de doigts longs et effilés pour marcher sur la vase ; les passereaux ont de petites pattes fines dont un à deux doigts sont orientés vers l’arrière pour pouvoir se percher, etc. (Fig.07) (CHELLELI, 2016).



Figure 07 : Différentes morphologies des pattes d’oiseaux (Pélicans, Poules, Pics, Echassiers, Autruches, Perdrix, Martins-pêcheur, Canards) (UPCAM 2011).

## **5. La migration des oiseaux**

Certains oiseaux sont migrateurs ils effectuent des déplacements saisonniers et ne passent pas l'hiver là où ils nichent, car ils ne peuvent y trouver de quoi se nourrir. C'est le cas de presque tous les oiseaux insectivores, qui partent en Afrique, car ils y trouveront des insectes durant tout l'hiver boréal. Les grands migrateurs changent de continent, les espèces européennes gagnant l'Afrique sub-saharienne, mais d'autres espèces font des déplacements intracontinentaux. Les Accenteurs alpins vont descendre des cimes pour passer l'hiver dans les vallées moins enneigées (JIGUET ,2012)

Si elles ne migraient pas, ces espèces ne pourraient survivre toute l'année dans leurs zones de reproduction. Des déplacements temporaires, rappelant des migrations, mais de plus faible ampleur spatiale et temporelle, sont aussi possibles. Par exemple, lorsqu'une vague de froid sévit sur la mer Baltique, de nombreux canards descendent plus au sud en Europe, là où les eaux des lacs et des étangs n'ont pas gelé et où ils pourront donc s'alimenter ou se reposer (JIGUET, 2012)

### **5.1.Hivernage**

L'hivernage, comme la reproduction, est déminé par les migrations allers et retours et les conditions biologiques et climatiques qui vont influencer et déterminer leur durée. L'hivernage est une période plutôt calme dans le cycle de l'oiseau. La majeure partie de son temps est occupée par le repos, le reste étant consacré à l'alimentation. Ces deux fonctions lui permettent tout d'abord de « récupérer » des dépenses physiques liées à la reproduction mais aussi de celles engendrées par la migration d'automne. Certains oiseaux arrivent ainsi épuisés sur les lieux d'hivernage. Ensuite, l'oiseau profite de fin de cette saison pour accumuler les ressources nécessaires afin d'affronter la migration pré-nuptiale et la reproduction proprement dite. (CHADENS, 2003).

La raréfaction puis la disparition des ressources alimentaires qui obligent l'oiseau à se déplacer. C'est ainsi également que l'observation de la complémentarité des zones humides est rendue possible ; lorsque les étangs ou les lacs sont gelés, les oiseaux trouvent refuge le long des estuaires « certaines zones humides jouent le rôle de refuge climatique lors des grands froids » (FROCHOT et ROCHE, 2000).



**Figure 08 :** Les oiseaux migrants.

## 6. Régime alimentaire

La classification en guildes utilisée regroupe l'ensemble des espèces qui, pendant la période de reproduction, se nourrissent de la même manière : même type de nourriture et même méthode de recherche ou de capture (MULLER, 1997).

**6.1. Carnivores :** oiseaux qui se nourrissent essentiellement animaux (invertébrés, petites Vertébrées) tels que les rapaces nocturnes et diurnes.

**6.2. Granivores :** oiseaux dans la partie la plus importante de leurs alimentations est constituée de graines, tels que les columbidés, le serin cini, le verdier d'Europe ...

**6.3. Insectivores :** oiseaux dont les arthropodes constituent la plus grande partie de leurs alimentations. Attrapent des insectes, leur bec pointu et fin.

**6.4. Polyphages :** oiseaux dont le régime alimentaire est constitué de plusieurs catégories en fonction des disponibilités alimentaires. Ils peuvent être des polyphages herbivores à tendances granivore ou frugivores. (MULLER, 1997).

## 7. Statut phénologiques

Selon (FARHI et BELLHAMARA, 2012) la phénologie des oiseaux se subdivise en plusieurs catégories

**7.1. Les nicheurs sédentaires :** Ce sont les espèces présentes toute l'année, et qui nichent dans une région précise.

**7.2 .Les nicheurs migrateurs :** Ce sont les espèces qui ne sont présentes au niveau d'une région que durant la période de reproduction (mars à septembre).

**7.3 .Les nicheurs occasionnels :** Ce sont des espèces qui ne se reproduisent pas chaque année dans la même région, Généralement ces espèces ont un statut hivernant ou de visiteurs passagers.

**7.4 .Les hivernants :** Ce sont les espèces qui apparaissent vers la fin de l'été et qui séjournent jusqu'à la fin de l'automne.

**7.5 .Les visiteurs de passage :** Ce sont des migrateurs stricts, qui ne sont observés que pendant leurs passages entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne.

## **8. Le rôle des oiseaux dans l'écosystème**

Chaque animal et chaque plante occupe une place dans un écosystème et y assume un rôle déterminé par les fonctions qu'il possède et les services qu'il rend. Les oiseaux n'échappent pas à la règle, et à l'époque où l'on parle de plus en plus de services écosystémiques rendus par la nature aux humains, il est intéressant de se pencher sur les fonctions assumées par les oiseaux dans les écosystèmes (JIGUET, 2012).

### **8.1. Dispersion des graines :**

Les oiseaux mangent des baies, des fruits, et rejettent dans leurs fientes des graines qui sont ainsi disséminées. Les grives, geais, mésanges, fauvettes, participent ainsi à cette dispersion. Certains oiseaux cachent des provisions de graines et de fruits à coque pour l'hiver, puis les oublient. Le geai sème ainsi des chênes (JIGUET, 2012).

### **8.2.Pollinisation :**

Les colibris d'Amérique, les souï-mangas d'Afrique se nourrissent de nectar et plongent leur long bec dans les corolles en tube des fleurs pour atteindre les zones nectarifères. Ce faisant, ils transportent le pollen de fleur en fleur. En milieu tropical, la pollinisation de certaines fleurs dépend entièrement de l'activité de ces oiseaux (JIGUET, 2012).

### **8.3. Contrôle biologique :**

Les passereaux insectivores mangent une multitude de moustiques et de pucerons. Les rapaces mangent des millions de campagnols chaque année et régulent ainsi leurs populations. Sur un registre un peu plus exotique, les ibis sacrés, malencontreusement introduits dans l'estuaire de la Loire, mangent de grandes quantités d'écrevisses à pattes rouges, une espèce américaine introduite qui décime les populations de la rare Écrevisse à pattes blanches autochtone (JIGUET, 2012).

**8.4. La lutte biologique :**

La lutte biologique a connu une succession de phases diverses. Elle est connue depuis bien longtemps des « bons jardiniers » qui installent des Coccinelles sur les plantes colonisées par des Pucerons, tandis que la protection traditionnellement accordée à certains Oiseaux insectivores (La Mésange charbonnière (*Parus major*), Coucou (Cuculidae), La Huppe fasciée (*Upupa epops*.) comme l'installation active de nichoirs relève de ce qu'on appelle aujourd'hui la « favorisation » des ennemis naturels (JOURDHEUIL et al., 2012).

**9. L'importance des oiseaux :**

-Avec ses œufs et sa viande, elle nourrit quelques oiseaux les humains depuis l'aube de l'histoire.

-Les oiseaux et leurs os creux ont contribué à l'invention de la musique instrumentale ( la première flûte fut réalisée dans un os d'oiseau).

- Les oiseaux guidaient les marins, les invitaient à découvrir le nouveau terres (Christophe Colomb n'aurait pas découvert l'Amérique s'il ne remarque pas le vol des oiseaux annonçant la présence de côtes).

-Les oiseaux ont inspiré les ingénieurs qui ont construit les premiers appareils volants et ont contribué ainsi à l'invention de l'aviation.

-Les oiseaux ont incité les humains à mettre en place les premières lois en faveur de la nature (les premières réglementations du commerce et de la chasse sur animaux ont été établies pour des oiseaux) et à instaurer des réserves naturelles.

-Les oiseaux sont les premiers êtres vivants qui ont appris aux humains à se méfier des effets néfastes de certains pesticides et des molécules artificielles lâchées dans la nature et de réglementer leur usage.

- Les oiseaux aident les agriculteurs en dévorant chaque année des milliards de tonnes d'insectes et participent ainsi à l'équilibre écologique de notre environnement.

**10. L'avifaune Algérienne :**

Avant d'aborder l'avifaune algérienne, il est nécessaire de parler de celle de l'Afrique du Nord. Cette dernière est relativement isolée par des barrières maritimes et désertiques, barrières qui jouent un rôle considérable dans la dispersion des organismes, même pour des êtres très mobiles comme les Oiseaux (BLONDEL, 1979).

Dépit de la diversité de ses biotopes, favorisée par la présence de façades atlantique et méditerranéenne, de hautes montagnes, de marais, de milieux d'aridité variable etc., l'Afrique du Nord présente un appauvrissement net par rapport aux zones européennes de la même région biogéographique (MOALI, 1999).

Selon le même auteur l'Afrique du Nord compte quatre espèces endémiques, nombre considérable à l'échelle d'organismes comme les Oiseaux et compte-tenu des dimensions du territoire considéré ; ces espèces sont : le Rougequeue de Moussier *Phenicurus moussieri* ; la Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola* ; le Perdrix gabra *Alectoris barbara* et la Sittelle kabyle *Sitta ledanti*. L'endémicité subsppécifique est très importante, avec 83 taxons ; ce fort taux de représentation à l'échelle des sous-espèces peut être expliqué par les effets de l'isolement géographique des populations nord-africaines relativement à leurs congénères européens, isolement qui se traduit par une baisse des flux génétiques ayant produit l'émergence et la fixation génétique de certains caractères morphologiques décelables ; à ce titre les espèces forestières sont fortement représentées : (La mésange norde-africaine *Parus caeruleus ultramarinus* ; La Mésange charbonnière *Parus major excelsius* ; La mésange noire *Parus ater ledouci* ; Pic de levaillant *Picus levaillantii* ; *Picus minor numidius*, *Ficedula hypoleuca speculigera*, *Troglodites troglodites kabyloorum*) (BENAMMAR, 2012).

### **11. L'importance de la région de Laghouat sur le plan ornithologique :**

La région de Laghouat a une importante source de richesse en biodiversité et cela grâce à sa situation géographique et à sa diversité pédoclimatique (les zones de montagne, les zones steppiques, les zones Sahariennes), cette biodiversité est importante pour le maintien de l'équilibre écologique de ces zones dans le contexte des changements climatiques. (SALEMKOYR et al., 2013).

Les écosystèmes de la région est la proie de processus de désertification. Les formations éoliennes et dunaires qui envahissent l'ensemble du territoire steppique témoignent de l'ampleur du phénomène cette dégradation résulte de l'interaction de plusieurs paramètres ; Des facteurs naturels liés en général aux conditions climatiques, et leur influence sur le milieu physique (sécheresse, érosion éolienne...), des pressions anthropiques dépassant le plus souvent les capacités du milieu (surpâturage, labours anarchiques, défrichement...) et des insuffisances d'ordre juridiques et organisationnelles (SALEMKOYR et al., 2013).

D'une manière générale tous ces facteurs convergent vers les mêmes résultats qui sont :

-La diminution du couvert végétal et la réduction de la productivité de la phytomasse et de la production.

-La réduction quantitative et qualitative de la richesse floristique.

- La réduction quantitative de la richesse faunistique. (SALEMKOYR et al ,2013).

Les zones humides jouent un rôle primordial, surtout pour la population riveraine vivant autour d'elles.

Elles fournissent de la nourriture (gibier d'eau et poissons), et autres produits naturels qui sont à la base de très fortes traditions culturelles et sociales. Ces milieux naturels représentent de véritables réservoirs biologiques extrêmement productifs et fertiles. Cependant, les zones humides sont considérées parmi les écosystèmes les plus fragiles et les plus sensibles aux moindres régressions, surtout celles d'ordre anthropique (assèchement par drainage ou par pompage, pollution et aménagement foncier). Pour les oiseaux d'eau, les zones humides assument dans leur globalité les différentes fonctions essentielles à la vie de l'avifaune aquatique qui y réside : fonction d'alimentation, de reproduction, d'abri, de refuge et de repos (CHBI, 2009).

## **II. Généralités sur les zones Sahariennes**

### **1. Présentation géologique de l'Atlas saharien dans son cadre régional**

L'Atlas saharien (fig.1) fait suite au haut Atlas marocain et se continue à l'Est vers l'Atlas tunisien. C'est dans les monts de l'Atlas saharien que l'on rencontre les plus hauts sommets d'Afrique du Nord. Dans le haut Atlas marocain, le sommet de Djebel Tobkal culmine à plus de 4000 m d'altitude et en Algérie, le djebel Chélia culmine à 2328 m, alors que le plus haut sommet du Tell (Lalla Khadidja) dans le Djurdjura est à 2308 m d'altitude.

Les deux fleuves les plus longs de l'Algérie et de la Tunisie prennent naissance dans l'Atlas. Le Chéliff prend source dans les Djebel Amour et l'oued Mellegue-Medjerda démarre dans les Aurès près de Khenchela. D'autres rivières coulent en permanence en prenant naissance dans les monts de l'Atlas en le caractérisant en l'occurrence l'Oued M'zi dont le présent travail s'y intéresse particulièrement. Le domaine atlasique est séparé du Sahara par une énorme faille d'ampleur continentale, elle est continue depuis le Maroc (Agadir) jusqu'en Tunisie (Gabès) passant en Algérie par Biskra, Laghouat... C'est un accident majeur qui limite au Nord l'Atlas saharien (domaine plissé) de la plate-forme peu ou pas plissée d'où l'appellation d'Accident Sud Atlasique (ASA).

L'Atlas saharien est limité des hauts plateaux par des failles en échelon qui se suivent d'ouest en est, elles forment l'Accident Nord Atlasique (ASA) non caractéristique comme l'ASA, il passe dans la ville de Bousâada (Figure 2). Ce domaine est formé de sédiments allant du Trias à l'Eocène avec le Mio-Pilo-Quaternaire discordant.

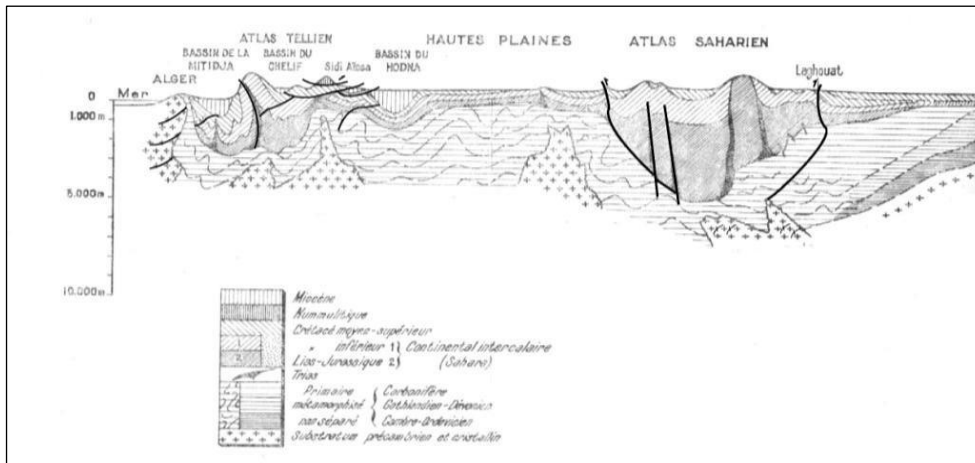


Figure 01: Grands ensembles morpho structuraux du Magreb (Desanges et Riser, 1989).

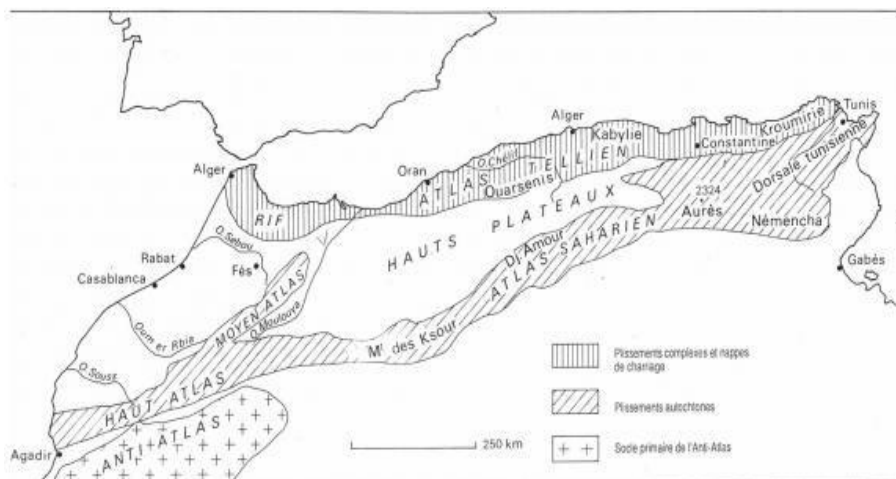


Figure 02 : Coupe synthétique transversale Nord-Sud depuis Alger jusqu'au Sud de Laghouat.

## **2. Stratigraphie de l'Atlas Saharien**

D'après les données des travaux effectués par les auteurs (LAFFITE, 1939. EMBERGER, 1960 et KAZI-TANI, 1987) nous essayerons de faire une synthèse lithostratigraphique de l'Atlas saharien (fig.3).

Elle représente une sédimentation déposée dans un sillon de subsidence avec des faciès allant du Trias au Quaternaire. Sur l'ensemble de la chaîne, on remarque la dominance des terrains d'âge jurassique vers le Sud-Ouest et des terrains d'âge crétacé vers le Nord-Est, qui est due à l'érosion différentielle très intense dans cette région et à un basculement de la chaîne d'Ouest en Est.

### **2.1. Le Paléozoïque**

Il n'affleure essentiellement que dans la partie septentrionale (Monts de Ghar Rouban, Tiffrit, Traras). Il est remonté par le trias diapirique dans l'Atlas saharien.

Il est constitué de gneiss, de micaschistes, de grès et de quartzites, datés par endroits (Ordovicien, Dévonien, Carbonifère, Permien)

### **2.2. Le Mésozoïque**

#### **a. Le Trias**

Il n'est connu in situ que dans quelques forages où il consiste en une série gréseuse à la base suivie d'une puissante série évaporitique comprenant des passées calcaréo-dolomitiques et des intercalations volcaniques basiques au sommet. Le Trias apparaît, le plus souvent en position anormale, sous forme diapirique formant des massifs de sel associé à des argiles gypseuses et enrobant des éléments remaniés du socle cénozoïque (exemple de diapir de Ain Ouarka, des diapirs de la région Aurès-Kef. A djebel Zlarh (sud-ouest de Seklafa), le trias se met en place à la faveur d'un accident tectonique.

#### **b. Le Jurassique**

Le Jurassique, représenté par tous ses termes, affleure largement dans la partie occidentale de l'Atlas Saharien. A l'Est, excepté les affleurements connus au cœur de l'anticlinal du Ravin Bleu de Batna, le Jurassique n'est montré que par les sondages des pétroliers.

##### **b.1- Le Lias**

Après l'épisode évaporitique du Trias supérieur, le caractère marin s'accroît durant le Lias. Le faciès calcaréo-dolomitique évolue progressivement vers les marnes du Lias supérieur. Le caractère marin du Lias s'affirme par l'apparition de calcaires dolomitiques et oolithiques indiquant un milieu ouvert aux influences pélagiques sans pour autant être très profond.

Le Lias débute par un niveau carbonaté qui coiffe les séquences évaporitiques du Keuper. En divers points de l'Atlas saharien, ce niveau est d'âge Rhétien. Les affleurements liasiques sont connus dans l'Atlas Saharien occidental et dans le haut Atlas Marocain. Ils montrent un caractère calcaro-dolomitique et des épaisseurs allant de 1000 à 1200 m (Cornet, 1952). La série présente un infra-lias dolomitique et calcaro-dolomitique à interlits argileux dans le Djebel Melah, et un Lias essentiellement carbonaté (BASSOULET, 1973).

### **b.2. Le Dogger**

Le Dogger est réparti, du nord au sud, en différents domaines paléogéographiques. Dans la partie sud des hauts plateaux oranais et de l'Atlas saharien occidental, on relève au Bajocien supérieur les traces d'une sédimentation détritique qui traduit la proximité d'une activité fluvio-deltaïque. Il présente une alternance de marne, marno-calcaire et calcaire par endroit, et des faciès pro-deltaïques caractérisés par des argiles silteuses et des carbonates alternant avec des calcaires massifs à d'autre endroit (ex. Djebel Amour) (ABED, 1982).

### **b.3. Le Malm**

L'extension des faciès gréseux vers le nord montre que la régression amorcée dans la fosse atlasique à la fin du Dogger s'accroît. Durant cette période, s'opposent les domaines marins au nord et les domaines continentaux ou deltaïques au sud. Le Malm est décrit dans les monts des Ksour comme étant une série deltaïque complète, composée de calcaire de haute énergie, bioclastiques à polypiers (DELFAUT, 1973), montrant des épisodes gréseux au Kimméridgien et des calcaires massifs au Portlandien (AIT OUALI, 1982).

## **C. Le Crétacé**

Il affleure dans l'ensemble de l'Atlas saharien. Ses sédiments détritiques et siliceux connaissent leur plus grand développement dans l'Atlas saharien occidental avec des épaisseurs de 1200 m.

### **C.1. Le Néocomien-Barrémien**

Cette période est caractérisée par une régression maximum au Barrémien avec un retrait de la mer de l'Atlas tellien, du môle constantinois et du NE de la fosse atlasique. Les faciès présentent le plus souvent des alternances d'épisodes argilo-gréseux et de niveaux carbonatés.

### **C.2. L'Aptien**

Dans le Hodna et les Aurès, c'est un bref épisode marin transgressif à carbonates et récifs. Vers le sud et l'ouest, les faciès gréseux dominant et traduisent un régime fluviodeltaïque. Cependant, dans la fosse atlasique, rien ne permet de distinguer l'Aptien de l'Albien, sauf dans la région de Laghouat où des dépôts calcaires ont été retrouvés.

**C.3. L'Albien**

Deux ensembles lithologiques se distinguent. Dans l'Atlas Saharien, l'Albien gréseux à la base, évolue vers des faciès flysch vers le sud. Dans le Tell, il est représenté par un faciès argilo-gréseux et enfin dans le sud-est Constantinois, là où la transgression est déjà amorcée, l'Albien est carbonaté.

Dans l'Albien supérieur, des dépôts de marnes et de calcaires succédant aux faciès gréseux du tell et de l'Hodna, annoncent la transgression majeure du Crétacé supérieur.

**C.5. Le Turonien**

A l'exception de certaines zones des hauts plateaux et du Constantinois, la mer recouvre tout le Nord de l'Algérie et le Sahara. Les faciès cénomaniens sont remplacés par des marnes à lamellibranches et échinodermes.

**C.6. Le Sénonien**

Il s'agit d'une sédimentation marno-calcaire à lumachelles. La paléogéographie précédente persiste jusqu'au Sénonien supérieur, avec un léger approfondissement marin et, à nouveau, une microfaune pélagique abondante.

**3. Le Cénozoïque**

Le cénozoïque continental repose en discordance sur n'importe quel terme du Mésozoïque. Il correspond à des séries rouges et conglomératiques post-coniaciennes sauf dans le synclinorium de Selim (Djelfa), où il repose sur les Dalles maestrichiennes. Au niveau de l'Atlas Saharien centro-oriental, le paléocène est représenté par des calcaires lacustres rouges.

L'Eocène et l'Oligocène sont caractérisés par une sédimentation subaérienne rouges avec un Lutétien observé du côté de Biskra, composé de galets à calcaires nummulitique. Le Mio- pliocène repose en discordance angulaire sur les séries inférieures et il est composé essentiellement de sables argileux rouges, chargés de conglomérats. Au niveau de l'Atlas Saharien occidental, les dépôts post-turonien sont mal datés et représentés par des séries conglomératiques d'origine continentales (molasse) localisées sur les flanc des structures et en bordure sud-atlasique où elles peuvent atteindre 500 à 1000 m, ces dépôts précèdent les paroxysmes alpins et sont le reflet de l'exondation de l'édifice à la fin du Crétacé.

**4. Tectonique**

L'Atlas Saharien a subi au cours du temps une tectonique assez intense. Cette dernière est responsable du plissement de la couverture Méso-Cénozoïque, elle se résume dans le plissement et la fracturation.

#### **4.1. Le Plissement**

L'Atlas Saharien montre un plissement particulier très caractéristique de la chaîne. L'orientation générale des plis est N040 à N050 E et oblique à la direction générale de la chaîne qui est de direction N60°.

- Les anticlinaux sont coffrés, étroits et allongés à flancs très redressés et à cœur déprimé, souvent réduits à des vallées anticlinales. Les synclinaux sont à fonds larges et plats parfois perchés.

- Les anticlinaux étroits de l'Atlas Saharien sont disposés en échelon, séparant les larges cuvettes synclinales. Cette morphologie en vallées anticlinales et en synclinaux perchés est due principalement à l'érosion différentielle très intense.

- Flamand, décrit ces plis qui s'étendent sur de grandes distances avec des terminaisons périclinales qui s'arrêtent localement par le nom de «*plis en chenille processionnaire*». (KAZITANI, 1986).

#### **4.2. La fracturation**

##### **A. Les failles**

On distingue dans l'Atlas Saharien deux types de fractures, les failles syn-sédimentaires et les failles post-sédimentaires. Les failles syn-sédimentaires dont les directions des fractures sont souvent confondues avec la direction des plans axiaux des plis (GUIRAUD, 1990 ; NOUAR, 1992).

Les failles post-sédimentaires sont soit transverses et décalent les structures, ou alors, compatibles avec leurs mode de genèse. Elles ont une forte composante décrochante et présentent trois familles de directions différentes. Les failles de directions N-S à N060, bordent ou prennent en écharpe les structures monoclinales, sont généralement des décrochements sénestres.

Les failles de direction E-W sont très fréquentes et correspondent à des décrochements dextres.

##### **B. L'Accident Nord Atlasique**

L'Atlas Saharien est séparé des Hauts Plateaux par l'Accident Nord Atlasique; il correspond à la limite septentrionale de l'Atlas Saharien.

Cet accident va de Bou Arafà au Maroc jusqu'à Zahrez Chergui en Algérie (KAZI-TANI, 1986) de direction NE-SW devenant EW au niveau de Boussaada, Il se manifeste par une interruption de toute structure plissée vers le Nord, il réagit ainsi comme une barrière étanche (KAZI-TANI, 1970).

L'accident Nord Atlasique a joué en coulissage horizontal à regard sud. Le léger chevauchement de l'Atlas sur les hauts plateaux du à la composante verticale du déplacement (Djebel Kerdada) est une conséquence de cet accident.

### **C. L'accident Sud Atlasique**

L'Accident Sud Atlasique est une longue ligne tectonique séparant la chaîne atlasique (zone mobile de l'Afrique du Nord) et la plate forme saharienne. Elle va d'Agadir au Maroc jusqu'à Gabes en Tunisie sur plus de deux mille kilomètres. Cette ligne tectonique est marquée par une série d'accidents qui se présentent sous forme de flexures, plis-failles et de failles dont l'ensemble constitue ce que l'on appelle aussi "flexure saharienne.". L'Atlas Saharien, du fait de sa position méridionale dans la chaîne alpine de l'Algérie du Nord s'offre plus particulièrement à des divergences dans la définition et la conception du style structural impliquant des divergences dans la définition de l'Accident Sud Atlasique.

# *Matériel et méthodes*

## I- Présentation de la Région d'étude

Nous présentons, dans cette partie, les caractéristiques physiques de la zone d'étude. Nous allons donc déterminer la situation et les caractères géologiques, géomorphologiques, pédologiques et bioclimatiques de la région d'étude.

### I.1. Cadre physique et biogéographique

#### I.1.1. Situation géographique

Issue du découpage administratif de 1974, Laghouat occupe une position centrale en Algérie reliant les hauts plateaux avec le Sahara. La wilaya couvre une superficie totale de 25052 km<sup>2</sup> et fait partie du groupe des 12 wilayat pastorales du pays ainsi que des wilayat du sud, de fait de sa position steppique et présaharien Elle est limitée (Figure1) : géographique et de ses caractéristiques climatiques. Elle est installée sur deux espaces de parcours,

- Au Nord par les wilayas de Djelfa et Tiaret.
- Au sud par la wilaya de Ghardaia.
- A l'Ouest par la wilaya d'El Bayadh.



Figure1 : Carte de situation géographique de la Wilaya de Laghouat.

La région de Laghouat est localisée dans une région de transition sur plusieurs plans. Physique, avec le passage entre les structures plissées de la chaîne Atlasique, les hamadas et le socle saharien. Climatique ensuite entre les hautes steppes arides et les espaces sahariens.

**I.1.2. Caractéristiques climatiques**

**I.1.2.1 Cadre climatique**

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal. (HOUERO, 1980). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs tels que le vent, lumière, pression atmosphérique, relief et natures du sol et le voisinage ou éloignement de la mer (FAURIE *et al.*, 2003). Pour tenter une approche climatique et bioclimatique, il est d'usage de considérer les deux éléments essentiels pour la végétation, la pluviosité et la température, en considérant également d'autres éléments climatiques, tel le vent, la gelée blanche, la neige et le sirocco.

**I.1.2.2 Précipitation**

Les précipitations représentent le facteur le plus important du climat. La quantité d'eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de la neige, de la grêle, de la rosée, de la gelée blanche, des brouillards et des brumes, mais aussi de l'évaporation et de la porosité du sol (FAURIE *et al.*, 2003).

**Tableau (01) :** Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2010-2020.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	*Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>P(mm)</b>	9,63	8,26	8,89	15,00	10,95	10,28	5,48	11,78	17,79	14,87	15,32	9,18

La répartition annuelle des précipitations moyennes au niveau de la région de Laghouat montre que le mois le plus arrosé est le mois de septembre et novembre avec respectivement 17,79 mm et 15,32 mm, (Tableau 02).

### I.1.2.3 Températures

La température influence considérablement la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe.

La température est un facteur limitant d'une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (RAMADE.,1984). Elle dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition et de la présence d'une grande masse d'eau. Elle dépend aussi des courants marins, du sol et des formations végétales (FAURIE *et al.*, 2003).

**Tableau (02) :** La température moyenne annuelle caractérisé la région Kheneg durant la période 2010-2020

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T max M(C°)	13,49	14,70	18,68	23,92	28,62	33,97	38,41	36,95	31,73	25,40	17,85	14,03
Tmin m(C°)	1,43	1,80	4,73	9,04	13,14	17,94	22,47	22,27	17,93	12,33	6,03	2,64
(M+m)/2	14,21	8,25	11,70	16,48	20,88	25,96	30,44	29,61	24,83	18,87	11,94	8,33

Les moyennes annuelles des températures présentent généralement des valeurs thermiques, la région de Kheneg à une valeur de 18,4°C (Tableau 03).

Le mois de Janvier et Décembre sont les deux mois les plus froids dans la région de Kheneg avec respectivement 1,43 et 1,8 degré Celsius, le mois Juillet est le mois le plus chaud avec une température de 38,41°C. (Tableau03).

### I.1.2.4 Autres paramètres climatiques

**Le vent :** Le vent est un élément important dans la caractérisation du climat. Malheureusement, il est aussi un élément dont l'étude s'avère très complexe, car plusieurs paramètres y interviennent tel que la mesure de la vitesse du vent et de sa direction (KASBADJIMERZOUK., 2000).

Le vent est l'un des aspects climatiques les plus importants dans l'étude des régions arides par leur action d'érosion et de déplacement de sable. El dominant en période hivernale sont de secteur Ouest à Nord-ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du nord, en période estivale se sont les vents chauds et desséchants d'Est et Sud –Est qui sont dominantes (SELTZER., 1946).

**Sirocco et vent de sable :** Le Sirocco est un vent chaud et sec, d'origine saharien et se dirige vers le sud-ouest ; il crée une atmosphère lourde et sèche qui peut provoquer de nombreux dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R ; 2006), les vents de sable qui impliquent une érosion éolienne, sont fréquents dans la région et soufflent pratiquement tout le long de l'année, ils sont beaucoup plus fréquents au mois de mai et au mois de Septembre. Donc les vents des sables au printemps et le sirocco en été constituent une contrainte et peuvent causer des dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R;2006).

**Les gelées :** Les gelées constituent un facteur limitant dans le développement de la végétation steppique, elle peut entraîner des effets néfastes sur les jeunes plantes et les semis ainsi que sur les sujets adultes (SELTZER., 1946).

## **II.Synthèse bioclimatique**

La présente étude est faite à partir d'une synthèse climatique de la période de 2010 jusqu'à 2020 des données de l'Office National de Météorologique (O.N.M, 2021), à partir de la station météorologique de Kheneg.

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de ce la divers indice sont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

### III . Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

D'après (Gausсен., 1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieure sou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius (P=2T).

Le diagramme Ombrothermique de la région de Laghouat révèle que la zone est caractérisée par une période sèche qui s’était le durant toute l’année.

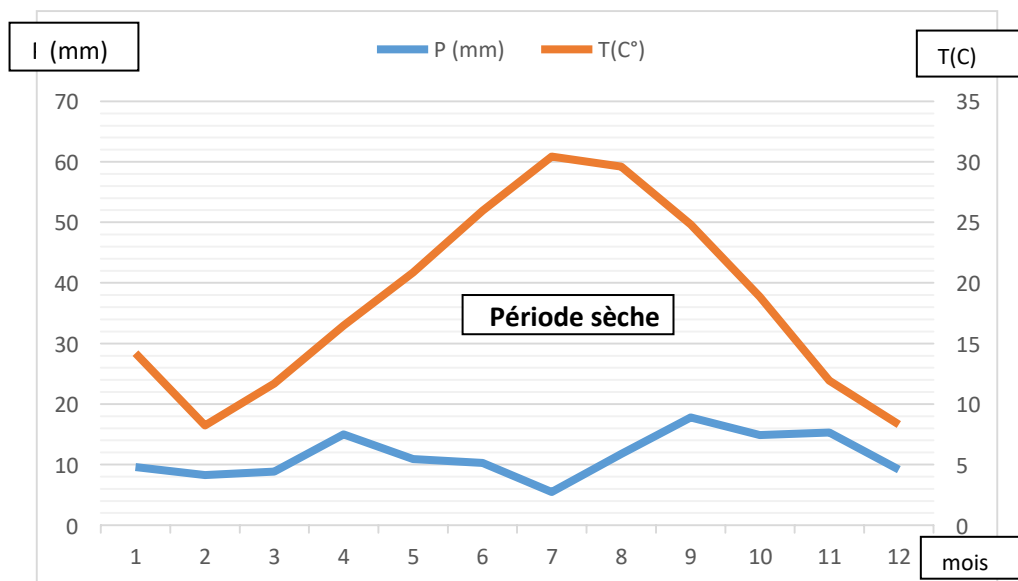


Figure 03 : Diagramme Ombrothermique Bagnouls et Gausсен de la station de kheneg2010/2020.

#### III.1 Climagramme d’EMBERGER

Le système d’Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ., 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d’une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique Q2 en ordonnées et d’autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWART, 1969) :

$$Q2 = 3.43 \times \frac{P}{M-m}$$

P : pluviométrie annuelle en mm;

M: température moyenne maximale de mois le plus chaud en ° C.

m: température moyenne minimale du mois le plus froid en °C.

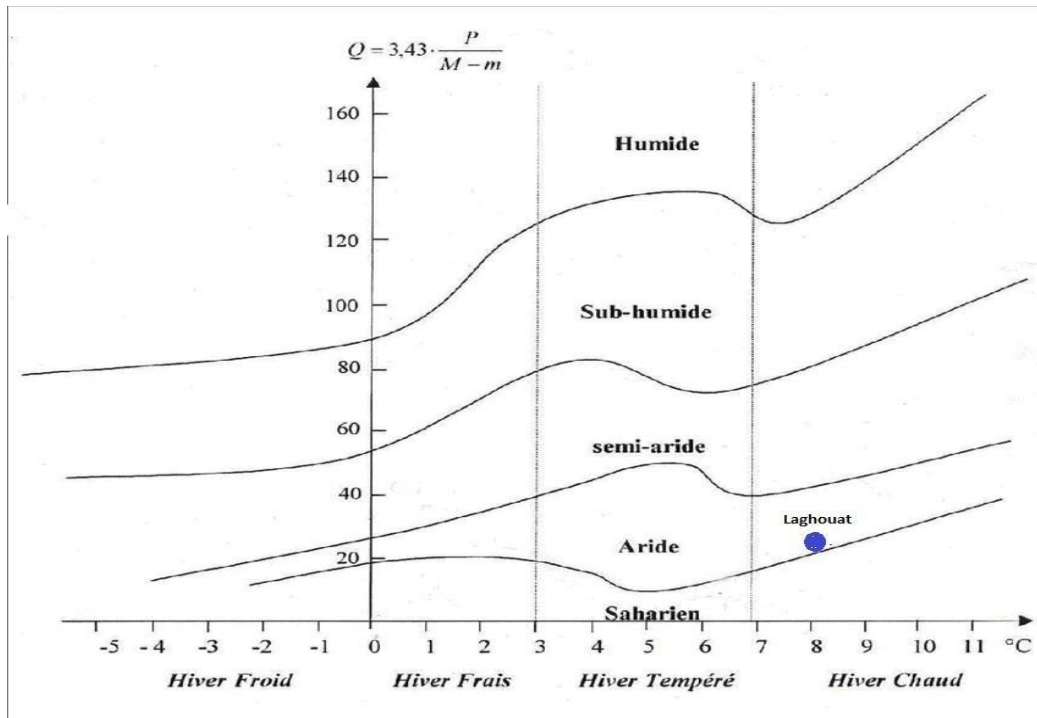
Le quotient pluviothermique est d' autant plus élevé que le climat est plus humide (Dajoz, 2003). Cet indice n'est vraiment établi que pour la région méditerranéenne et qu'en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes:

- Humides pour :  $Q_2 > 100$  ;
- Tempérées pour :  $100 > Q_2 > 50$  ;
- Semi arides pour :  $50 > Q_2 > 25$  ;
- Arides pour :  $25 > Q_2 > 10$  ;
- Désertiques pour :  $Q_2 < 10$ .

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'étude et le situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviothermique pour les deux stations,  $Q_2$  avec les données climatiques calculées sur une période de 13 ans  $Q_2$  (2002-2017).

**La station de Laghouat :**  $Q_2 = 3,43 \times \frac{137,43}{(30,4 - 8,25)} = 21,28$

D'après la Figure 04 et (AneexeI, tableau02 ), la station de khenegse situe sous un étage bioclimatique aride à hiver frais, Valeur confirmée par notre calcul de  $Q_2$  (2010/2020) = 21,28 (avec  $m=8,25C^\circ$ ).



**Figure 04:** Climagramme d' EMBERGER pour la région de Laghouat 2010/2020.

#### IV . Flore de la wilaya

Il existe une diversité végétale dans la wilayat de Laghouat, selon les domaines bioclimatiques et édaphiques car elle est soumise à un climat aride et semi-aride que lui permet l'installation de divers types à *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et à *Hamada scoparia* (tableau 1).

La zone semi-aride supérieure est caractérisée par une végétation forestière et matorral présente surtout sur les reliefs de l'Atlas Saharien. La végétation de type steppique est rencontrée sur les formations du Quaternaire dans les zones semi arides et arides. La limite inférieure de la zone aride composition de la flore ; le taux des espèces sahariennes passe soudainement de 20 à 40%, inversement le taux des espèces méditerranéo-steppiques diminue de 76 à 59% par rapport à la partie méridionale de la zone aride. La limite sud correspond à l'apparition d'un couvert végétal diffus sur les regs et les glacis d'érosion où les sols sont squelettiques (Quézel, 2020 ; Ozenda, 1983 ; Djebaili, 1984 ; Le Houérou, 1995 ; Amghar et Kadi Hanifi, 2004 ; Salmekour et al . 2013, Houyou, 2015). D'après le tableau ci-dessus on déduit que les steppes représentent un pourcentage important du paysage de la wilaya.

**Tableau (3) :** Formation végétales de la Wilayat de Laghouat (DSAL, 2010).

Formation végétale	Superficie (ha)	Pourcentage 100%
Forets	92 739	3,70
Formations arborées	25 400	1,01
Steppes	1 842 954	73,57
Autres Formations	544 107	21,72
<b>Total</b>	<b>2 505 200</b>	<b>100</b>

##### IV.1 Végétation forestière et matorral

Elle forment un ensemble forestier hétérogène comprenant de vastes clairières, ce sont des forêts claires à chêne (*Quercus ilex*), on le trouve en mélange avec le genévrier rouge (*Juniperus furbinatn*) pour former l'élément arboré (Quézel, 2002 ; Ozenda, 1983, 2004) et se résumant à : *Quercus ilex*, *pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus tournefortii*, *Cistus villosus*, *Dactylis glomerata*, *Thymus ciliatus*, *Helianthemum rubellum*, *Sedum sediform*, *Globularia alypum*, *Avena sterilis*, *Ferula communis*, *Brachypodium distachyum*, et *Quercus rotundifolia*.

Les dépressions alluvionnaires ou Dayas supportent *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus* (Tableau 2).

**Tableau (4) :** Différentes formations forestières de la wilaya de Laghouat.

<b>Formation forestière</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% wilaya</b>	<b>% forets</b>
Forets de chene vert	20 603,50	<b>0,8</b>	22
Forets à Pin d'Alep	23 638	0,9	25
Matorral à genévrier de phénicie	46 831	1	50
Matorral mixtes de genévriroxyède et genévriere de Phénicie	314	0,01	0,3
Autres (cypres, tamarix, eucalyptus)	1352	0,05	1,4
<b>Total</b>	<b>92739</b>		<b>100</b>

#### **IV.2. végétation steppique**

Ces formations occupent la majeure partie de la wilaya : elle est constituée de groupement herbacé, ce sont des formations basses et très couvertes à base de graminées (*Stipa tenacissima*, *Lygium spartum*,...) et des chamephytes vivaces (*Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *helianthemum lipii*,...) (Tableau 6), auxquelles s'ajoute un cortège varié d'espèces annuelles.

**Tableau (5) :** Différentes formations steppiques.

<b>Formation steppiques</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% wilaya</b>
<i>Steppe à stipa tenacissima</i>	1 618017	64,59
Steppe à Hamada Scoparia	224937	8,98
<b>Total</b>	<b>2 697 019</b>	<b>73,57</b>

### IV3 Végétation saharienne et sub-saharienne

Les espèces sahariennes ou sub-sahariennes qui dominent dans la région de Laghouat sont celles que adaptées à la sécheresse ainsi qu’aux températures élevées on y rencontre notamment : *Calligonumspp.* , *Genistasaharae.*, *Cornulacaspp.*, *Molkiopsisspp.*, *Salsolaspp.*, *Hammadasp.*, *Anabasispp.*, *Arfemiaspp.* ,*Stipagrostispungens* , *Retamaraetam*, *Ziziphuslotus*,*Acaciaraddiana* ,*Pistaciaatlantica* (Le Houerou, Houyou) (Tableau 7) .

**Tableau (6):** Autres formations de la wilaya de Laghouat.

<b>Formation</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Steppe à d’ <i>Arthrophytumschmittianum etArtistidapungens</i>	15524	36 ,55
Steppe à <i>Moricandiaarvensis</i> et <i>Cymbogonschoenanthus</i>	2344	5,51
Steppe à <i>Rhanteriumsuaveolens,ssp Intermedium</i> et <i>hamada scoparia</i>	24597	57 ,92
<b>Total</b>	<b>42465</b>	<b>100</b>

### V. Méthodes de travail

Dans cette étude nous avons étudié et examiner la liste des oiseaux inventorier par la conservation des forêts au niveau de la wilaya de Laghouat durant plusieurs année par les analyses suivantes :

#### 1. La distribution de toutes les espèces oiseaux par familles :

Nous avons calculée la distribution des espèces oiseaux inventorié dans la Wilaya de Laghouat par familles dans le quelles on calcule le pourcentage.

#### 2. La distribution de toutes les espèces oiseaux par Ordre :

Nous avons calculée la distribution des espèces oiseaux inventorié dans la Wilaya de Laghouat par Ordre dans le quelles on calcule le pourcentage.

#### 3. Méthode d’analyse du peuplement avien selon le Statut phénologique

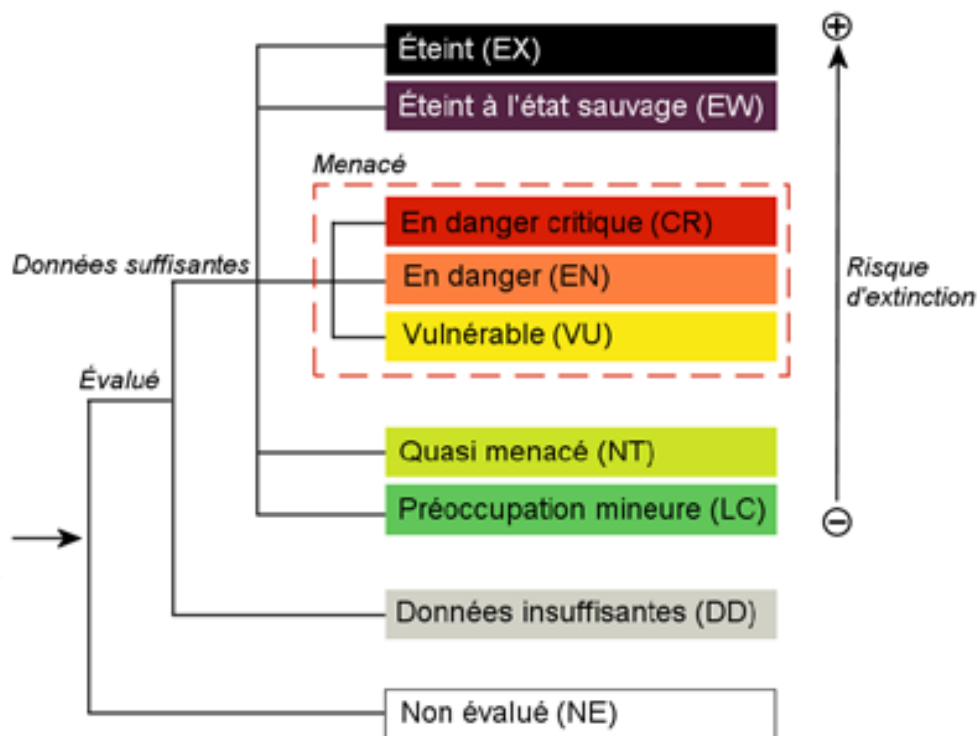
La détermination du statut phénologique de l’avifaune de la région d’étudepasse par la séparation entre l’avifaune résidente et l’avifaune migratrice.

- **Les Nicheurs sédentaires** : ce sont les espèces présentes toute l’année, et qui se reproduisent sur le territoire de la wilaya de Laghouat. Leurs effectifs se font renforcés par des individus de passage en période de migration.
- **Les nicheurs migrants** : ce sont les espèces qui ne sont présente au niveau du territoire de Laghouat que durant la période de reproduction (mars à aout).

- **Les nicheurs occasionnels** : ce sont des espèces qui ne se reproduisent pas chaque année au niveau de Biskra. Généralement ces espèces ont un statut Hivernants ou de visiteurs passagers.
- **Les hivernants** : ce sont les espèces qui apparaissent vers la fin de l'été et résident jusqu'à la fin de l'automne.
- **Le visiteur passager** : ce sont des migrateurs stricts, qui ne sont observés que pendant ses passages entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne.

#### 4. les catégories de la liste rouge d'UICN :

Les liens entre catégories sont représentés sur le diagramme suivant :



**Figure 1.** Structure des catégories.

#### **ÉTEINT (EX)**

Un taxon est dit Éteint lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort. Un taxon est présumé Éteint lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu.

Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

### **ÉTEINT À L'ÉTAT SAUVAGE (EW)**

Un taxon est dit Éteint à l'état sauvage lorsqu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou dans le cadre d'une population (ou de populations) naturalisée(s), nettement en dehors de son ancienne aire de répartition. Un taxon est présumé Éteint à l'état sauvage lorsque des études détaillées menées dans ses habitats connus et/ou probables, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

### **EN DANGER CRITIQUE (CR)**

Un taxon est dit En danger critique lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie En danger critique et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

### **EN DANGER (EN)**

Un taxon est dit En danger lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie En danger (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

### **VULNÉRABLE (VU)**

Un taxon est dit Vulnérable lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie Vulnérable et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

### **QUASI MENACÉ (NT)**

Un taxon est dit Quasi menacé lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories En danger critique, En danger ou Vulnérable mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacé ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.

### **PRÉOCCUPATION MINEURE (LC)**

Un taxon est dit de Préoccupation mineure lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories En danger critique, En danger, Vulnérable ou Quasi menacé. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

### **DONNÉES INSUFFISANTES (DD)**

Un taxon entre dans la catégorie Données insuffisantes lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Un taxon inscrit dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie Menacé. L'inscription d'un taxon dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage de données et n'exclut pas la possibilité de démontrer, grâce à de futures recherches, que le taxon aurait pu être classé dans une catégorie Menacé. Il est impératif d'utiliser pleinement toutes les données disponibles. Dans de nombreux cas, le choix entre Données insuffisantes et une catégorie Menacé doit faire l'objet d'un examen très attentif. Si l'on soupçonne que l'aire de répartition d'un taxon est relativement circonscrite, s'il s'est écoulé un laps de temps considérable depuis la dernière observation du taxon, le choix d'une catégorie Menacé peut parfaitement se justifier.

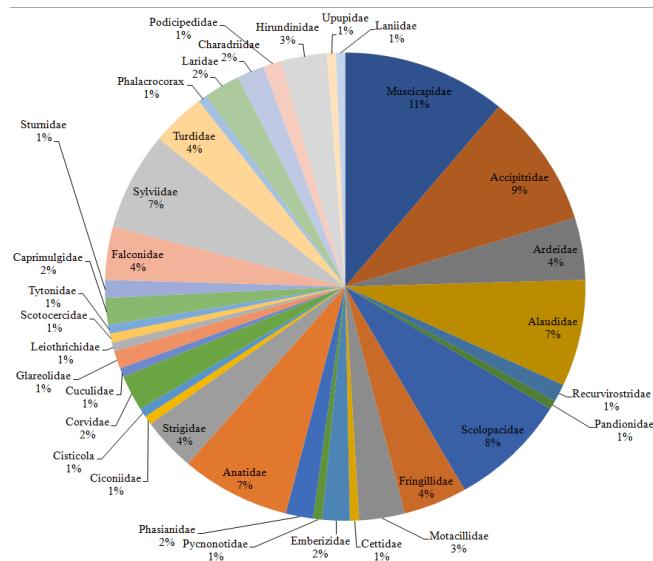
### **NON ÉVALUÉ (NE)**

Un taxon est dit Non évalué lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

## *Résultats et discussion*

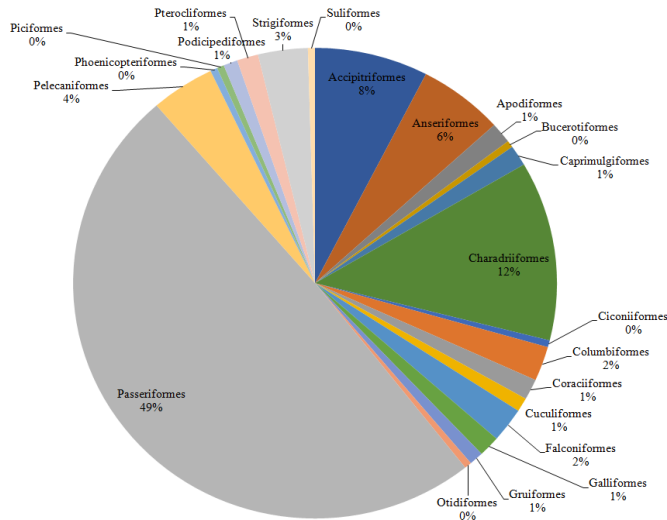
## I- Résultats

La répartition des oiseaux en fonction des familles ornithologiques est représentée dans la figure (1). Les familles des Muscicapidae ( 18 espèce, 11%), les Accipitridae (15 espèce, 9%), les Scolopacidae (13 espèce, 8%) et les Alaudidae, Anatidae, Sylviidae (12 espèce pour chaque espèce d'oiseau, 7%) sont les plus dominantes, et le reste sont moins dominantes.

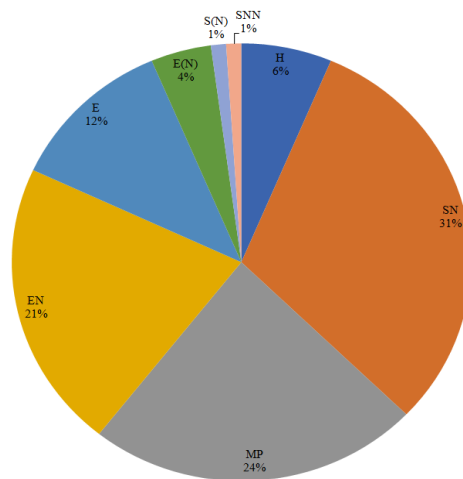


**Figure (1) :** Diagramme en secteur de la répartition des oiseaux en fonction des familles.

La figure (2) représente la répartition des oiseaux recensés dans la région de Laghouat. Les ordres des Passeriformes (104 espèce, 49%), les Charadriiformes (26 espèce, 12%), les Acciptriformes (16 espèce, 8%) et les Anseriformes (12 espèce, 6%) sont dominant, et le reste est moins dominant que ceux mentionnés ci-dessus.

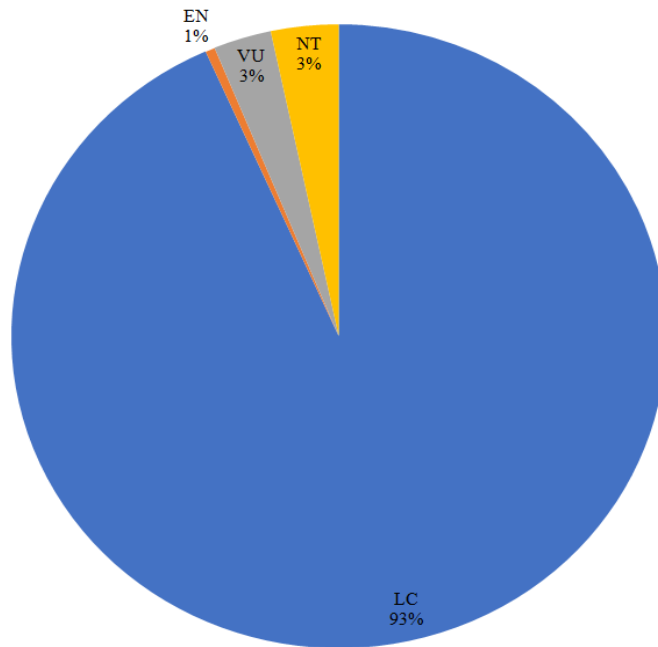


**Figure(2) :** Digramme en secteur de la répartition des oiseaux en fonction de l'ordre. Les Sédentaire non nicheur et Estivant nicheur probable sont très peu représentés. Cette catégorie est représentée par deux espèce (1%), et le maximum 03 espèces d'enregistrement (**EN**=21% ; **MP**=24% ; **SN**=31%).



**Figure (3) :** Répartition des espèces d'oiseaux selon le statut phénologique (**EN**: Estivant nicheur; **SN**: Sédentaire nicheur ; **E**: Estivant; **MP**: Migrateur de passage; **H**: Hivernant; **E(N)**: Estivant nicheur probable; **SNN**: Sédentaire non nicheur; **ND**: Statut actuel non défini; **S(N)**: Sédentaire nicheur probable).

Les espèces préoccupation mineure sont dominant par (93%) vient ensuite les espèces vulnérable et quasi menacée au taux de (3%) et enfin nous avons l'espèce en danger par (1%).



Figure(4) : Espèce d'oiseaux protégées du Laghouat selon les catégories de la liste rouge d'UICN ( LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable; EN : En danger).

## II- Discussion

Au totale 211 espèces réparties en entre 35 famille sont recensées au niveau de la wilaya de Laghouat.

Comparativement dans la région de Djelfa, précisément dans les steppes à Alfa de Mesrane, les mises en défens au niveau des *Atriplex canescens* et les steppes Halophytes de Zafrane près du chott Zehrez FARHI et al. (2006) ont recensé 44 espèces réparties entre 20 familles. La famille des passériformes représente 68,18% des espèces recensées avec 30 espèces représentant 11 familles. En Espagne TELLERIA et al. (1988) ont répertorié 42 espèces réparties en 16 familles, les passériformes avec 32 espèces et 9 familles représente 76,19% des espèces inventoriées. Aux états Unis d'Amérique dans les steppes près de Washington VANDER HAEGEN et al. (2000) ont réalisé un échantillonnage dans 78 stations durant trois années. Le total des espèces contactées est égal à 40 espèces réparties entre 19 familles, les passeriformes avec 26 espèces représentent 65% de l'Avifaune contactée. Quatre

familles se distinguent par le nombre élevé des espèces qu'elles regroupent. Ces familles sont aussi très bien représentées dans chaque type de formation.

Au total 211 espèces réparties en 17 ordres sont recensées au niveau de la wilaya de Laghouat.

Comparativement dans la région de Djelfa, précisément dans les steppes à Alfa de Mesrane, les mises en défens au niveau des *Atriplex canescens* et les steppes Halophytes de Zafrane près du chott Zehrez FARHI et al. (2006) ont recensé 44 espèces réparties en 07 ordres. En Espagne TELLERIA et al. (1988) ont répertorié 42 espèces réparties en 09 ordres. Aux États-Unis d'Amérique dans les steppes près de Washington VANDER HAEGEN et al. (2000) ont réalisé un échantillonnage dans 78 stations durant trois années. Le total des espèces contactées est égal à 40 espèces réparties en 6 ordres de l'Avifaune contactée.

Nous avons noté que la majorité des espèces aviennes sont sédentaires. Ce morpho est composé de 29 espèces et représente 31% de l'avifaune inventoriée à Laghouat. D'autre part, les migrants des passages est composé de 22 espèces et représente 24% et les estivants nicheurs est composé de 20 espèces et représente 21%.

La prédominance des espèces sédentaires repose sur des stratégies adaptatives incluant la notion de paysage et d'éléments fixes permettant à ces oiseaux de se repérer. En plus, les conditions extrêmes qui règnent dans ce milieu ne sont aucunement propices à accueillir des nicheurs migrants qui ont développé d'autres stratégies dans leurs processus d'orientation et de déplacement entre les aires et haltes.

Le statut de sédentaires ne peut pas occulter les déplacements locaux qui viennent en réponse à des conditions difficiles du milieu. Le nomadisme chez les animaux est une réponse aux distributions de ressources qui sont très variables dans le temps et l'espace (ALLEN et SAUNDERS, 2001). Ainsi comme l'indique DEAN et al. (2009), En période de très faible productivité ou des conditions difficiles, les oiseaux peuvent se déplacer pour échapper à des conditions locales et d'améliorer leurs chances de l'alimentation ou la reproduction.

Il existe des traités très importants sur le plan mondial en rapport avec la conservation de la biodiversité et protection de l'avifaune, la Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (Convention de Ramsar) en 1971, la Convention sur l'héritage mondial (WHC) de 1972 et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) en 1992 incluant les écosystèmes et les habitats nécessaires pour les espèces migratrices.

\*Justement le rôle de la protection de la nature d'éviter que ces espèces ne fassent leur apparition sur cette liste et rechercher sans tarder les causes du déclin pour toutes les espèces dont les effectifs sont en recul. Les populations d'oiseaux migrants présentent un déclin plus rapide que celui des populations d'oiseaux résidents ou migrants de courte distance.

# *Conclusion*

La classe des oiseaux regroupe aujourd'hui environ 9600 espèces qui se répartissent sur toute la surface du globe et qui ont colonisé tous les milieux, y compris les plus extrêmes.

A travers cette étude, nous avons essayé de connaître les espèces d'oiseaux qui peuplent la wilaya de Laghouat ainsi que la richesse spécifique en relations avec leur habitat, et étudier leur distribution par famille et Ordre.

Au totale 211 espèces réparties en entre 35 famille et 17 ordre sont recensées au niveau de la wilaya de Laghouat.

Les familles des Muscicapidae (18 espèce, 11%), les Accipitridae (15 espèce, 9%), les Scolopacidae (13 espèce, 8%) et les Alaudidae, Anatidae, Sylviidae (12 espèce pour chaque espèce d'oiseau, 7%) sont les plus dominante.

Pour les Ordres : Les ordres des Passeriformes ( 104 espèce, 49%), les Charadriiformes (26 espèce, 12%), les Acciptriformes (16 espèce, 8%) et les Anseriformes (12 espèce, 6%) sont dominante.

Pour la répartition des espèces d'oiseaux inventoriés dans la wilaya de Laghouat selon le statut phénologique :Les Sédentaire non nicheur et Estivant nicheur probable sont très peu représentés. Cette catégorie est représentée par deux espèce (1%), et le maximum 03 espèces d'enregistrement (Estivant nicheur avec 21% ; Migrateur de passage avec 24% et Sédentaire nicheur avec 31%).

Répartition d'Espèce d'oiseaux inventoriés dans la wilaya de Laghouat selon les catégories de la liste rouge d'UICN montrent que les espèces préoccupation mineure sont dominant par (93%) vient ensuite les espèces vulnérable et quasi menacée au taux de (3%) et enfin nous avons l'espèce en danger par (1%).

A propos de ce travail toutes études d'inventaires suivis par une approche Ornithologique sont nécessaire pour tous les milieux (le milieu pré forestier à la note de la wilaya, les différents types de steppes, différents milieux humides au niveau de la wilaya de Laghouat.

Aussi, Il serait important de la mise en place d'un système de suivi de l'avifaune en le sortant de son cadre académique et le réserver dans une démarche citoyennes à travers les associations activant dans le domaine de la protection de l'environnement. Nous adhérons et nous approuvons la proposition de la création du réseau local affilié à l'association nationale des ornithologues algériens.

L'étude des tendances évolutives des populations nécessite un effort constant d'échantillonnage, ce qui nécessite des moyens humains et matériels importants, la réalisation d'outils didactiques (guides et atlas) permettra certainement à plus d'ornithologues amateurs d'appréhender l'ornithologie. La mise en place de bases de données et un système d'information peuvent permettre d'avoir une nouvelle approche pour la modélisation de la distribution de l'avifaune.

## *Références bibliographiques*

### Références bibliographiques :

- Dresch, J., (1980).** La dégradation accélérée de la végétation ligneuse au Maghreb et au Moyen-Orient. - Proc. de la Conf. « La mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circumméditerranéenne ». – *Naturalia Monspeliensia*, numéro spécial : 153-155.
- Dunn, P., (2004).** Breeding dates and reproductive performance. *Advances in Ecological Research* **35**: 69-87.
- Earlé, R.A. and Underhill, L.G., (1993).** Absence of haematozoa in some charadriiformes breeding in the Taimyr Peninsula, Russia. *Ardea* **81**: 21–24.
- Eley, C., (1991).** Status Signalling in the Western Greenfinch, *Carduelis Chloris*. PhD thesis, University of Sussex, Brighton, UK.
- Emberger, L., (1971).** Considérations complémentaires au sujet des recherches bioclimatiques et phytogéographiques-écologiques. in « *Travaux de botanique et d'écologie de Louis Emberger* » ; 291-301 ; Masson, Paris.
- Estrada-Peña, A., (1999).** Geostatistics as predictive tools to estimate *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) habitat suitability in the western Palearctic from AVHRR satellite imagery. *Experimental and Applied Acarology* **23**, 337–349.
- Estrada-Peña, A., (2002).** Increasing habitat suitability in the United States for the tick that transmits Lyme disease: a remote sensing approach. *Environmental Health Perspectives* **110**(7), 635-640.
- Estrada-Peña, A., Venzal, J.M. et Sanchez Acedo, C., (2006).** The tick *Ixodes ricinus*: distribution and climate preferences in the western Palaearctic. *Medical and Veterinary Entomology* **20**: 189-197.
- Etchécopar, R.D. et Hüe, F., (1964).** Les oiseaux du Nord de l'Afrique. Ed. Boubée et Cie, Paris, 606p.
- Eybert, M.-C., (1980).** Dynamique de la reproduction de la Linotte mélodieuse (*Acanthis cannabina*) sur une lande bretonne. *Bull. Ecol.*, **11** : 543-558.

## Références bibliographiques :

---

- Eybert, M.-C. and Constant, P., (1998).** Diet of nestling Linnets (*Acanthis cannabina* L.). *J.Orn.* **136**: 277-286.
- Fena, P. and Pinowski, J. (1997).** The mites (Acarina : Mesostigmata) in the nests of sparrows (*Passer domesticus* and *Passer montanus*) in suburban villages of Warsaw (Poland). *Intern. Stud. Sparrows*, **24** : 37-47.
- Fitze, P.S. Clobert, J. et Richner, H., (2004 b).** Long-term life-history consequences of ectoparasite-modulated growth and development, *Ecology*, **85(7)**: 2018–2026.
- Hammouda, R.F., (2009).** Contribution à l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune de Hadj Mechri willaya da Laghouat, *Mém. de Mag.Univ.Sci. Tech. H. Boumediene, Alger*, 114p.
- Heeb, P., Kölliker, M. et Richner, H., (2000).** Bird–ectoparasite interactions, nest humidity, and ectoparasite community structure. *Ecology*, **81(4)** : 958 – 968
- Heim de Balzac, H., (1926).** Contribution à l'ornithologie dans le Sahara central et du Sudalgérien. Mémoire. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord, 127p.
- Hobson, K.A., et Bayne, E., (2000).** Effects of forest fragmentation by agriculture on avian communities in the southern boreal mixedwoods of western Canada. *Wilson Bulletin* **112**: 373-387.
- Holt, R.D., (1985).** Population dynamics in two-patch environments: some anomalous consequences of an optimal habitat distribution. *Theor. Popul. Biol.* **28(2)**: 181–208.
- Holt, R.D., (1990).** The microevolutionary consequences of climate change. *Trends in Ecology and Evolution* **5**: 311-315.
- Holt, R.D., (2003).** On the evolutionary ecology of species' ranges. *Evolutionary Ecology Research* **5**: 159–178.
- Hörak, P., Ots, I., Vellau, H., Spottiswoode, C. and Møller, AP., (2001).** Carotenoid based plumage coloration reflects hemoparasite infection and local survival in breeding great tits. *Oecologia* **126**:166–173.
- Samish, M., Ginsberg, H. and Glazer, I., (2004).** Biological control of ticks. *Parasitology*, **129**: S389–S403.
- Santos, C.P., (2000):** Succession of breeding bird communities after the abandonment of agricultural fields in south-east Portugal, *Ardeola*, **47(2)**: 171-181.
- Santos, T. and Tellería, J.L., (1995).** Global environmental change to and the future of Mediterranean forest avifauna. In: Moreno J. & Oechel W.C. (eds) *Global change and Mediterranean ecosystem*. Springer-Verlag, New York, 457–470.

## Références bibliographiques :

---

- Sanz, J.J., Arriero, E., Moreno, J. and Merino, S., (2001a).** Female hematozoan infection reduces hatching success but not fledging success in pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *Auk* **118**:750–755.
- Sanz, J.J., Arriero, E., Moreno, J. and Merino, S., (2001b).** Interactions between hemoparasite status and female age in the primary reproductive output of pied flycatchers. *Oecologia* **126**:339–344.
- Schmiegelow, F. K. A., Machtans, C. S. et Hannon, S.J., (1997).** Are boreal birds resilient to forest fragmentation? An experimental study of short-term community responses. *Ecology* **78**: 1914-1932.
- Segovia, J.M., Torres, J., Miquel, J., Sospedra, E., Guerrero, R. and Feliu, C., (2007).** Analysis of helminth communities of the pine marten, *Martes martes*, in Spain: mainland and insular data. *Acta Parasitologica* **52**: 156-164.
- Séguy, E., (1923).** Diptères Anthomyides: Faune de France. Ed. O.C.F, Paris. 393p.
- Séguy, E., (1934).** Diptères (Brachycères Muxidae Acalyptée et Scatophagidae) : Faune de France. Ed. O.C.F, Paris. 831p.
- Séguy, E., (1944).** Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptère) : Faune de France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.
- Shaw, D. J., Grenfell, B. T. and Dobson, A.P., (1998).** Patterns of macroparasite aggregation in wildlife host populations. *Parasitology* **117**:597-610.
- Singh, S. K., Arya, S., Kumar, S. and Khan, K., (2009).** A survey of phthirapteran ectoparasites on the Grey Francolin, *Francolinus Pondicerianus* (Galliformes: phasianidae) in North-India. *J. Parasit. Dis.* **33(1&2)**: 92–94.
- Slagsvold, T., (1976).** Annual and geographical variation in the time of breeding of the Great Tit and the pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in relation to environmental phenology and spring temperature. *Ornis. Scand.* **7** : 127-145.
- Smaïhi, A.H., (2009).** Comportement de plantules de pin d'Alep dans des sols forestiers de la région de Batna. *Thèse Mag. Univ. Batna*, 103 p.
- Smith, T.G., (1996).** The genus Hepatozoon (Apicomplexa: Adeleina). *J. Parasitol.* **82**: 565–585.
- Snow, R.W., Gerra, C.A., Noor, A.M., Myint H.Y. et Hay S.I., (2005).** The global distribution of clinical episodes of *Plasmodium falciparum* malaria. *Nature*, **434**: 214-217.
- Sol, D., Jovani, R. and Torres, J., (2000).** Geographical variation in blood parasites in feral pigeons: the role of vectors. *Ecography*, **23**: 307-314.

## ***Références bibliographiques :***

---

- Sol, D., Jovani, R. and Torres, J., (2003).** Parasite mediated mortality and host immune response explain age-related differences in blood parasitism in birds. *Oecologia* **135**:542–547.
- Soler, J.J., Moller, A.P. et Soler, M., (1998).** Nest building, sexual selection and parental investment. *Evolutionary Ecology*, **12** : 427-441pp.
- Stamboul, M., (2004).** Contribution à l'étude hydrogéologique de l'Atlas Saharien (l'exemple du Djebel Amour). Thèse doct. Univ. Oran, 310p.
- Stenseth, N.C. et Mysterud, A., (2002).** Climate, changing phenology, and other life history traits: Nonlinearity and match–mismatch to the environment. *PNAS* **99**: 13379 – 13381.
- Wright, S.J., (1980).** Density compensation in island avifaunas. *Oecologia* **45**: 385-389.
- Yanes, M., Herranz, J. and Suárez, F., (1996).** Nest microhabitat selection in larks from a European semi-arid shrub-steppe: the role of sunlight and predation. *Journal of Arid Environments* **32**: 469-478.
- Young, K. E., Franklin, A. B. and Ward, J. P., (1993).** Infestation of Northern spottedowls. *Journal of Wildlife Diseases* **29**: 278–283.
- Žáková, A., Netušil P. J. and Martiníková, H., (2007).** Influence of environmental factors on the occurrence of *Ixodes ricinus* ticks in the urban locality of Brno – Pisárky, Czech Republic. *Journal of Vector Ecology*. Vol. 32, no. **1** : 29-33.
- Zanette, L., Doyle, P. et Trémont, S.M., (2000).** Food shortage in small fragments: evidence from an area-sensitive passerine. *Ecology* **81**: 1654-1666



# *Annexes*

Répartition des espèces oiseaux inventorié dans la Wilaya de Laghouat par familles.

<b>Famille</b>	<b>Nombres des espèces</b>
Muscicapidae	18
Accipitridae	15
Ardeidae	7
Alaudidae	12
Recurvirostridae	2
Pandionidae	1
Scolopacidae	13
Fringillidae	7
Motacillidae	5
Cettidae	1
Emberizidae	3
Pycnonotidae	1
Phasianidae	3
Anatidae	12
Strigidae	6
Ciconiidae	1
Cisticola	1
Corvidae	4
Cuculidae	1
Glareolidae	2
Leiothrichidae	1
Scotocercidae	1
Tytonidae	1
Caprimulgidae	3
Sturnidae	2
Falconidae	6
Sylviidae	12
Turdidae	6
Phalacrocorax	1
Laridae	4
Charadriidae	3
Podicipedidae	2
Hirundinidae	5
Upupidae	1
Laniidae	1

Répartition des espèces oiseaux inventorié dans la Wilaya de Laghouat par Ordre.

<b>Ordre</b>	<b>Nombres des espèces</b>
Passeriformes	104
Accipitriformes	16
Charadriiformes	26
Pelecaniformes	8
Galliformes	4
Anseriformes	12
Strigiformes	7
Ciconiiformes	1
Phoenicopteriformes	1
Pterocliiformes	3
Ciconiiformes	2
Falconiformes	5
Caprimulgiformes	3
Suliformes	1
Podicipediformes	2
Columbiformes	5
Coraciiformes	1