

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et Sciences de la Terre

Département de Sciences Agronomiques

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master académique

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection Végétale

Thème

**Inventaire de l'avifaune dans la palmeraie de la région
d'El Atteuf (Wilaya de Ghardaïa).**

Soutenu publiquement, le : 11/06/2023

Présenté par :

- REZZAG Abd El Djabar
- SEBAA Ahmed

Devant le jury

BOUTMEDJET Ahmed	Maître de conférences B Université de Ghardaïa	Président
SADINE Salah Eddine	Maître de conférences A Université de Ghardaïa	Encadreur
BOUNAB Choayb	Maître de conférences B Université de Ghardaïa	Examineur

Année universitaire : 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ
أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ
يُحْشَرُونَ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

سورة الأنعام الآية (38).

Remerciements :

Tout d'abord, je remercie Dieu, le Tout - Puissant, pour donner moi le courage, la patience, et la santé nécessaires pour compléter ce travail, aussi bien que mes parents, pour leur soutien constant et leurs encouragements, et tous les enseignants qui ont contribué à notre formation sur le terrain de biologie, en particulier dans la spécialité d'agronomie.

Une mention spéciale pour monsieur Sadine Salah Eddine. Pour ses nombreux conseils, remarques, pertinents surtout leur patience durant la réalisation de notre travail.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance précisément le professeur Dr. Chedad, pour son soutien indéfectible depuis le début de la recherche, et Ses conseils ont été très précieux, Je la remercie de tout mon cœur.

Et à toutes les personnes qui nous permettent d'entrer dans leur propriété et leurs terres pour la recherche.

Dédicace :

Nous marchons sur les chemins de la vie, et ceux
qui contrôlent nos

Esprits restent. Dans chaque chemin que nous
prenons, il y a des gens qui

Méritent nos remerciements. Les premières
personnes à remercier sont les

Parents ; Ils se sont sacrifiés pour moi et n'ont
ménagé aucun effort pour

Me rendre heureuse.

A mes soeurs bien-aimées et mon cher frère et petit

Razan, ils ont été

Comme un soutien et un soutien afin de compléter la
recherche.

A mes amis dont je témoigne qu'ils sont de bons
compagnons en toutes

Choses.

Et à toute la famille **Rezzag**

Dédicace :

A ma chère **maman** qui n'a jamais cessé ses efforts
pour me voir atteindre ce niveau.
Ses sacrifices et ses privations ne l'ont pas empêchée
d'accomplir son devoir de mère soucieuse de l'avenir
de ses enfants.

A mon cher **père** pour leur aide, encouragement leur
soutiens, sacrifices et leur patience tout au long de
ma vie.

A ma fiancée : **Naima**

A mon Binôme : **Abd el Jabbar**

Mes frères et sœurs : **haithem, Zineb, Aridj, Rahaf,
chahinez**

A ma meilleure amie : **ishak, Karim, Boubaker,
Zaide, Abderrazak, tayeb**

A toute ma famille : **Sebaa et Oulad Hadje Ali**

Pour toute promotion d'Agronomique

Liste des Tableaux

N°	Intitulé	Page
Tableau 1	Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2013 – 2022) (TUTIEMPO., 2023)	11
Tableau 2	Listes des oiseaux récentes dans la région d'El Atteuf (2022-2023)	19
Tableau 3	Abondance relative des espèces aviennes au niveau de la station d'étude	23
Tableau 4	Fréquences d'occurrences des espèces aviennes dans la région d'El Atteuf.	24
Tableau 5	Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'Equirépartition	26
Tableau 6	Répartition des oiseaux selon l'origine biogéographique, statut phénologique et trophique	27
Tableau 7	Répartition des espèces nuisibles et utile en agriculture	29

Liste des figures

N°	Intitulé	Page
Figure 1	Situation géographique de la Wilaya de Ghardaïa et de la commune d'El Atteuf	10
Figure 2	Digramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (1953) de la région Ghardaïa pour une période de dix ans (2013-2022)	11
Figure 3	Place de la région de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberger	12
Figure 4	Palmeraie de Rezzag, à gauche : Photo Satellite de la station et à droite un aperçu sur cette palmeraie	13
Figure 5	Palmeraie de khair Nasse, à gauche : Photo Satellite de la station et à droite un aperçu sur cette palmeraie	13
Figure 6	Schéma illustre l'Indice Ponctuel d'Abondance I.P.A	14
Figure 7	Répartition d'effectifs d'oiseaux par sortie	18
Figure 8	Répartition du nombre des espèces d'oiseaux par sorties	20
Figure 9	Répartition des familles et des espèces aviennes en fonction des ordres dans la région d'El Atteuf.	22
Figure 10	Répartition des genres et des espèces aviennes par familles.	22
Figure 11	Fréquence d'occurrences des espèces inventoriées	25
Figure 12	Répartition des espèces inventoriées selon leur origine biogéographique	28
Figure 13	Répartition des statuts phénologiques des espèces aviennes	29
Figure 14	Répartition des statuts trophique des espèces aviennes de la Région d' El Atteuf	29

Table des matières

Introduction	2
Chapitre I: Synthèse Bibliographique	
1. Généralité sur les oiseaux	5
1.1. Caractères généraux des oiseaux	5
1.2. Régime alimentaire des oiseaux	5
1.3. Reproduction des oiseaux	5
1.4. Ecologie des oiseaux	6
2. Méthodes d'inventaire de l'avifaune	6
2.1. Méthodes absolues	6
2.2. Méthodes relatives	7
2.2.1. Méthodes itinérantes	7
2.2.2. Méthodes ponctuelles	7
Chapitre II : Matériels et méthodes	
1. Présentation de la zone d'étude	10
1.1. Situation géographique	10
1.2. Caractéristiques climatiques	10
2. Méthodologie	12
2.1. Choix des stations d'étude	12
2.1.1. Palmeraie de Rezzag	12
2.1.2. Palmeraie de khair Nasse	13
3. Matériels utilisés	13
4. Méthode des échantillonnages	14
5. Exploitation des résultats	14
5.1. Indices écologiques de composition	15
5.1.1. Richesse totale (S)	15
5.1.2. Richesse moyenne (Sm)	15
5.1.3. Abondances relatives	15
5.1.4. Fréquence d'occurrence et constance (Fo%)	16
5.2. Indices écologiques de structure	16
5.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver	16
5.2.2. Indice d'équitabilité	16
Chapitre III : Résultats et discussions	
1. Répartition des effectifs par sorties	18
2. Indices écologiques de composition	18
2.1. Liste systématique des espèces aviennes recensées	18
2.2. Répartition du nombre d'espèces par sortie	20
2.3. Répartition du nombre d'espèces par familles et par ordre	21
2.4. Abondance relative	23
2.5. Fréquence d'occurrences	24
3. Indices écologiques de structure	26
3.1. Indice de Shannon-Weaver	26
3.2. Equirépartition	26
4. Origine biogéographique, statut phénologique et trophique	26
4.1. Origine biogéographique	28
4.2. Statut phénologique	29

4.3. Statut trophique	29
5. Répartition des espèces nuisibles et utiles	30
Conclusion	32
Références biogéographiques	35
Annexe	41

Introduction

La diversité biologique de la région méditerranéenne est exceptionnellement élevée du fait de sa situation entre trois continents, sa géologie, son climat varié et la richesse de ses habitats, qui jouent le rôle d'étape pour un nombre encore important d'oiseaux qui s'y nourrissent et s'y reposent lors de leur migration (Pearce et Crivelli, 1994).

Les écosystèmes méditerranéens possèdent de nombreuses caractéristiques qui leur sont propres, dont la spécificité en milieu continental est déterminée par des conditions climatiques marquées par l'existence d'une saison sèche de durée variable mais toujours prolongée. (Ramade, 1997; Pons et Quézel, 1998).

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.

L'avifaune algérienne comprend 406 espèces dont 214 sont nicheuses (Isenmann & Moali, 2000). Par ailleurs, un nombre important d'espèces ont disparu, d'autres sont proches de l'extinction. La transformation et la destruction de leur habitat ainsi que la chasse sont les principales causes de cette extinction. (Otmani ,2014).

Le Sahara, qui est le plus vaste des déserts et le plus rude, est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème reste un milieu vivant doté d'une diversité d'espèces floristiques et faunistiques très particulières, vivant harmonieusement et utilisant rationnellement les moindres ressources disponibles (Chehema, 2006).

Les oiseaux jouent un rôle primordial dans les équilibres écologiques face aux ravageurs des cultures au champ comme dans les lieux de stockage. Ils contribuent à la limitation des populations des espèces-proies même si le prélèvement effectué peut paraître faible (Ramade, 1984). Mais, ils causent aussi des dégâts nos négligeables pour l'agriculture surtout les espèces granivores telles que les Moineaux qui provoquent des dommages considérables (Guezoul et al, 2002).

Notre travail a pour objectif d'inventorier les oiseaux observés dans la palmeraie d'El Atteuf (Ghardaïa) et d'indiquer les espèces aviennes d'importance agronomique (espèce utile/espèce nuisible).

Ce document s'articule sur trois chapitres : Après une introduction générale, le premier chapitre présente des généralités sur l'avifaune. Suivie par le deuxième chapitre qui décrit le matériel et la méthodologie utilisée pour la réalisation d'un inventaire avifaunistique. Tandis que le troisième chapitre traite les résultats obtenus et ces discuter avec d'autres travaux. En fin, une conclusion générale fera la synthèse des résultats tirés des deux derniers chapitres.

Chapitre I : **Synthèse bibliographique**

1. Généralité sur les oiseaux

1.1. Caractères généraux des oiseaux

Un oiseau est un vertébré tétrapode (avec 4 membres), dont le corps est soutenu par un squelette organisé autour d'une colonne vertébrale. C'est un animal à sang chaud, c'est à dire capable, comme les mammifères, de réguler sa température interne en utilisant l'énergie fournie par les aliments. Il a un corps est recouvert de plumes, ses membres antérieurs sont transformés en ailes qui lui permettent de voler, ses membres postérieurs en pattes et que sa tête est munie d'un bec corné dépourvu de dents. Enfin le corps a pris une forme aérodynamique et les différents organes sont répartis de façon équilibrée (Ndiaye-Alioune et al., 1991).

1.2. Régime alimentaire des oiseaux

Dans le monde, il existe de très nombreuses espèces d'oiseaux, très différentes de taille, forme, couleur et ayant colonisé une variété impressionnante d'habitats (Ndiaye-Alioune et al., 1991) ayant une multitude de régime alimentaire dont les plus importantes sont: Granivores (avec un bec court et solide), Insectivores (Ils ont un bec long, pointu, fragile), Omnivore ... (Gill, 1996 ; Gilbert, 2008 ; Gilbert, 2014).

1.3. Reproduction des oiseaux

La reproduction comprend les phases de cantonnement et de formation des couples, de construction du nid, de ponte, d'incubation, d'éclosion, d'élevage et d'envol des jeunes. Pour certaines espèces, il faut encore ajouter après l'envol une période plus ou moins longue de dépendance des jeunes envers leurs parents (Ben Dahmane, 2015). La période de reproduction varie d'une espèce à l'autre et dépend également des conditions plus locales. Mais autant de pouvoir se reproduire, les organes sexuels des oiseaux doivent grossir énormément pour la saison de reproduction. Chez la femelle, le poids de l'ovaire gauche, qui est le seul fonctionnel, peut augmenter de 1500 fois. Cette situation persiste un certain temps après la ponte car les œufs peuvent être détruits, rendant nécessaire une ponte de remplacement. Il faut également que la nourriture abonde, non seulement pour la femelle qui a besoin alors d'un surplus de nourriture. Mais aussi pour que les oisillons inexpérimentés trouvent facilement leur alimentation (Dejonche, 1985).

Dans les régions plus arides ou fraîchement désertiques de l'Algérie, la reproduction est beaucoup plus irrégulière et imprévisible. Ce sont alors les pluies qui rythment la reproduction et son succès (Isenmann & Moali, 2000).

1.4. Ecologie des oiseaux

Le comportement du vol chez les oiseaux leur permet de connaître plusieurs biotopes et de manifester leurs préférences pour certains milieux où ils peuvent trouver la nourriture abondante, leurs conditions de nidifications favorables et l'habitat pour protéger, élever leur petits et aussi pour éloigner les prédateurs (Dejonghe, 1985).

Les oiseaux en général nichent et se nourrissent dans un même milieu, sans pour autant en dépendre de lui totalement. Cependant, il y a de nombreux oiseaux qui peuvent nicher dans un endroit bien précis et aller se nourrir dans un autre milieu (Coquillart, 1987).

Certaines espèces d'oiseaux préfèrent les villes, les parcs, les jardins et les agglomérations pour s'habituer sur les à l'intérieur des murs des maisons dans les endroits où il y a des constructions entourées de quelques arbres et un peu de végétation (Muller, 1995).

2. Méthodes d'inventaire de l'avifaune

Beaucoup de méthodes de dénombrement de l'avifaune ont été développées pour les passereaux mais elles peuvent en principe s'appliquer à d'autres groupes d'oiseaux de manière plus générale. On distingue schématiquement deux catégories de méthodes : les méthodes absolues et les méthodes relatives (Jocelyn, 2006).

2.1. Méthodes absolues

Les méthodes de recensement, ou méthodes absolues, consistent à recenser les oiseaux nicheurs sur une surface définie dont le but est l'obtention des valeurs non biaisées du nombre d'individus. Ces dernières nous donnent d'ordre comparatif des informations sur l'avifaune, notamment :

- Les fluctuations interannuelles de populations en liaison avec les conditions météorologiques,

- Les fluctuations saisonnières,
- Les fluctuations de populations en liaison avec l'évolution du milieu.

On distingue plusieurs techniques citons parmi eux : la méthode des plans quadrillés et les méthodes de recensement par comptage au sol ou aérien.

L'objectif de cette méthode est de pouvoir comparer les effectifs obtenus dans le temps et il est indispensable que les conditions d'observation soient similaires et les observateurs identiques afin de limiter les biais (Merabet, 2012).

2.2. Méthodes relatives

Les méthodes relatives donnent un nombre d'oiseaux par rapport à une distance ou une durée de temps. On distingue essentiellement deux types de méthodes relatives :

2.2.1. Méthodes itinérantes

Le principe de ces méthodes est de parcourir un itinéraire donné sur une distance connue et de noter toutes les manifestations sonores et visuelles contactées. On note, à titre d'exemple, la méthode des indices kilométriques d'abondance (I.K.A) qui a été utilisée par plusieurs chercheurs (Ferry & Frochot, 1958; Blondel, 1969).

2.2.2. Méthodes ponctuelles

Contrairement aux méthodes itinérantes, c'est la durée du comptage qui est l'unité de référence et non plus la distance, puisque l'observateur se tient immobile en un point précis et note, pendant une durée de temps qui varie de 10 à 20 minutes, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux. Les méthodes ponctuelles sont fréquemment utilisées (Robbins et al., 1989 ; Frochot & Roché ; 1990 ; Enoksson et al., 1995 ; Selmi, 2001 ; Simons et al., 2006).

La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs ou E.F.P, (Blondel, 1975) est une méthode semi-quantitative qui se base sur le principe suivant : l'observateur doit noter la présence ou l'absence des oiseaux quelles que soient leurs abondances pendant une durée de temps déterminée. Les E.F.P ont été appliqués dans des études de type atlas (Blondel, 1975 ; Belhadj, 1996) et en milieu urbain (Gallner & Marchetti, 1977).

Une deuxième méthode par point d'écoute est celle des indices potentiels d'abondance ou I.P.A. (Blondel et al., 1970) qui consiste à effectuer deux comptages partiels (I.P.A partiels) de 20 minutes chacun.

Le premier I.P.A est réalisé au début de la saison de reproduction pour contacter les nicheurs précoces, tandis que le deuxième se fait à l'entrée en reproduction des migrateurs. Il est important de signaler que l'application de ces méthodes nécessite une très bonne connaissance des chants et des cris des oiseaux. Par ailleurs et pour la fiabilité des résultats, il est préférable de garder le même observateur et de respecter certains points tels que la date, la durée et l'heure de recensement (Touihri, 2008).

Chapitre II :

Matériels et méthodes

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Situation géographique

Notre travail consiste à inventorier les oiseaux dans la palmeraie de la région d'El-Atteuf située au nord-est de la wilaya de Ghardaïa (fig. 1)

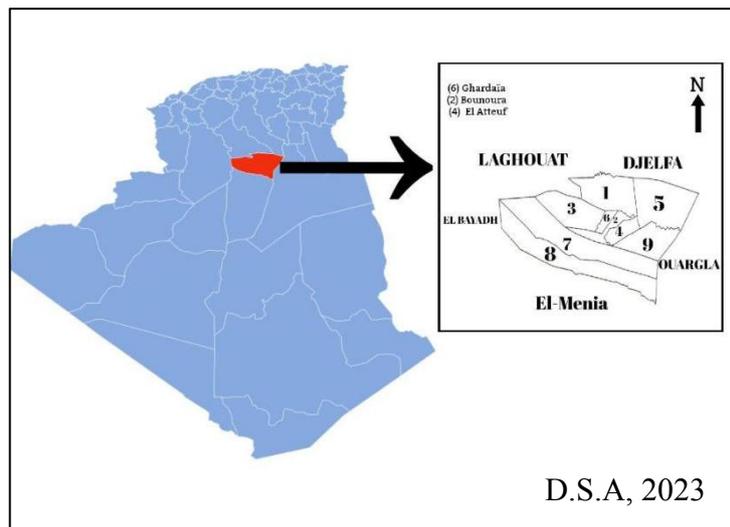


Figure 1. Situation géographique de la Wilaya de Ghardaïa et de la commune d'El Atteuf.

1.2. Caractéristiques climatiques

Le climat de notre station d'étude est identique de la région de Ghardaïa, qui est typiquement Saharien, caractérisé par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (A.N.R.H.,2007). La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2013-2022 ; à partir des données Météorologiques (Tableau 1).

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (fig. 2) montre que la région de Ghardaïa est caractérisée par période de sécheresse s'étale presque sur toute l'année, de février jusqu'à décembre.

Tableau 1 : Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2013 – 2022)
(TUTTIEMPO., 2023)

Mois	Température (C°)			H (%)	P (mm)	V.V. (m/s)
	T moy	TM	Tm			
Janvier	11.71	17.35	6.22	42.83	1.22	12.20
Février	13.55	19.18	7.97	36.49	3.53	15.45
Mars	16.93	22.62	10.94	32.41	4.04	16.40
Avril	21.82	27.91	15.16	28.03	3.96	16.52
Mai	26.82	32.94	19.98	23.96	3.89	15.63
Juin	32.04	38.21	24.86	19.43	0.71	14.81
Juillet	35.29	41.30	28.37	17.49	0.20	12.53
Aout	34.06	40.06	27.58	21.88	3.89	11.78
Septembre	29.98	35.96	23.92	29.87	5.33	11.72
Octobre	23.40	29.35	17.68	34.86	4.11	10.65
Novembre	16.53	22.00	11.23	41.67	4.88	11.94
Décembre	12.48	17.82	7.57	50.45	3.48	11.63
Moyenne mensuelle	22.88	28.73	16.79	31.61	39.24*	13.44

T moy. Température moyenne, **TM.** Température maximale, **Tm.** Température minimale, **H.** : Humidité relative
P. : Précipitation, V.V. : Vitesse de vent, *Cumul annuel

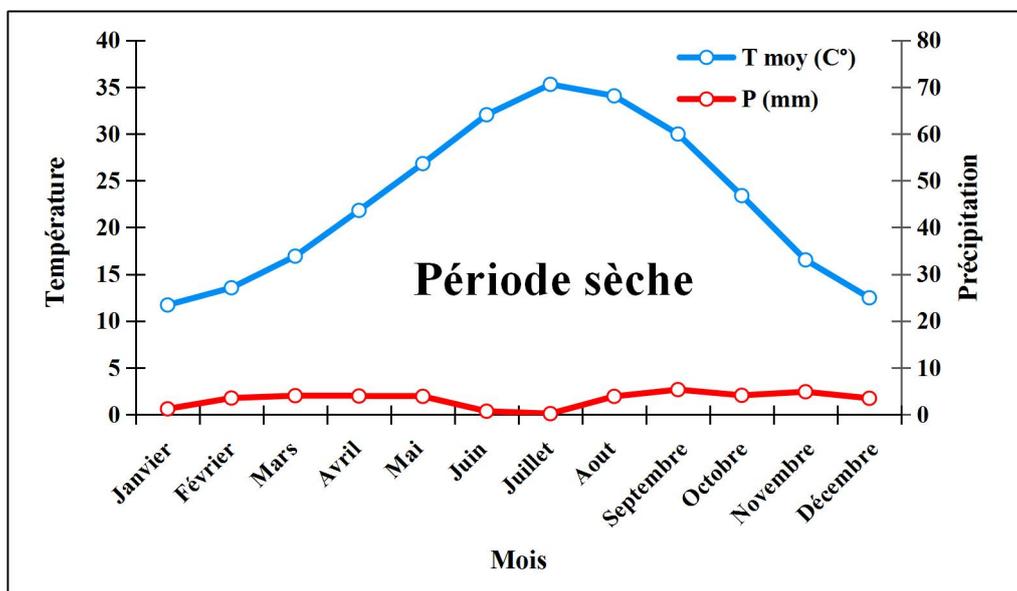


Figure 2. Digramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la région Ghardaïa pour une période de dix ans (2013-2022)

Le Climagramme d'Emberger (fig. 3) a montré que la région Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 7,96.

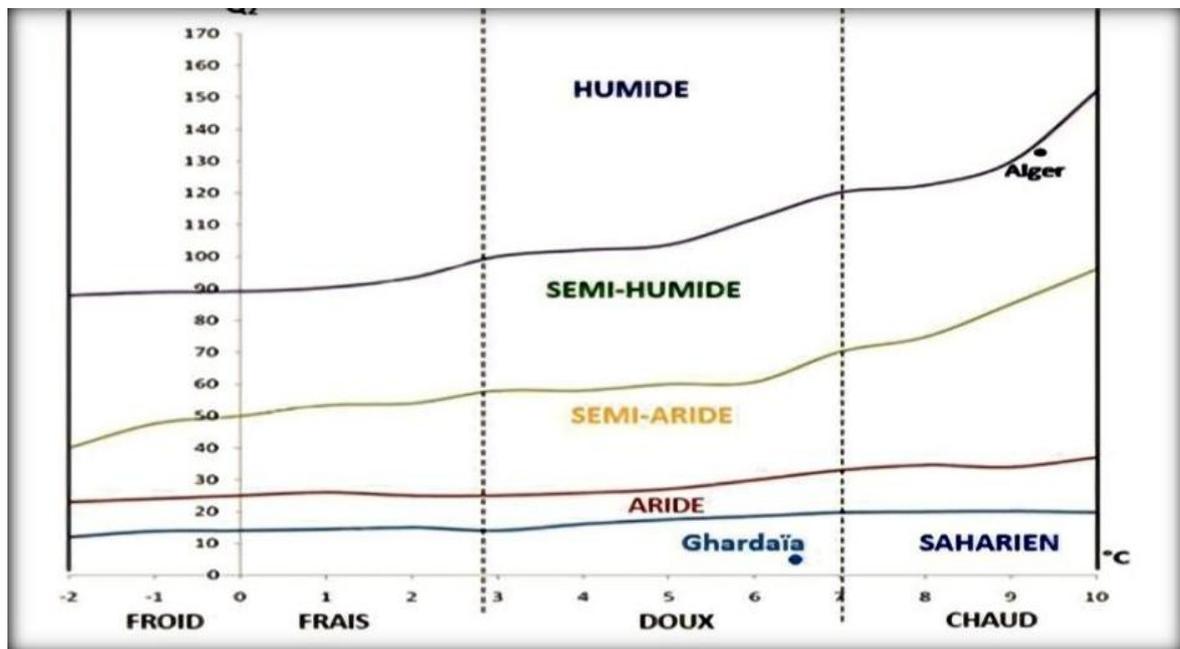


Figure 3. Place de la région de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberger.

2. Méthodologie

2.1. Choix des stations d'étude

Après une proposition sur terrain notre choix est orienté sur deux stations vu leur diversité floristique que ce caractérise par palmeraie à plantation traditionnelle qui attire la présence des différents espèces.

2.1.1. Palmeraie de Rezzag

Cette palmeraie située au périmètre de Djaoua proche des urbanismes (Fig. 4) avec les coordonnées géographiques suivantes :

- 32°44'70". 28' Nord.
- 3°72'10". 10' Est.
- 630 m d'altitude.



Figure 4. Palmeraie de Rezzag, à gauche : Photo Satellite de la station et à droite un aperçu sur cette palmeraie

2.1.2. Palmeraie de khair Nasse

Cette palmeraie est située aussi dans le périmètre de Djaoua mais elle est située loin des habitations. Il est signalé les activités céréalières dans cette palmeraie (Fig. 5). Les coordonnées géographiques sont les suivantes :

- **32°44'27.78'' Nord.**
- **3°72'92.87'' Est.**
- **889 m d'altitude.**



Figure 5. Palmeraie de khair Nasse, à gauche : Photo Satellite de la station et à droite un aperçu sur cette palmeraie

3. Matériels utilisés

Nous avons utilisé un simple matériel sur terrain :

- Une paire de Jumelles (Bushnell, 10x50) ;
- Appareil Photo (Canon 750d) ;

- Le guide Ornithologique de Heinzel pour l'identification des oiseaux ;
- Carnet de note et marqueur permanent.

4. Méthode des échantillonnages

Pour Évaluer l'abondance relative des oiseaux, plusieurs méthodologies existent pour mener un recensement des oiseaux dans l'environnement. Il peut être nécessaire et plus efficace d'utiliser la méthode I.P.A. Cette méthode consiste à rester immobile pendant une durée déterminée pendant plusieurs minutes (de 5 à 20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (auditifs et visuels) (Robbins, et *al.*, 1989 ; Frochot et Roche ; 1990 ; Enoksson et *al.*, 1995 ; Selmi, 2001 ; Simons et *al.*, 2006). Les points d'écoutes sont disposés de manière à ce que les surfaces suivies ne se superposent pas. Par conséquent, il est nécessaire de maintenir une distance entre les points d'écoutes (Fonderflick, 2009).

Dans notre travail, on a adopté une durée de relevés de 20 minutes dans tous les points d'écoute le matin tôt une deux heures après le lever du soleil. Il est à signaler que la prospection est réalisée dans de bonnes conditions météorologiques (par temps calme ; les intempéries, le vent et le froid vif doivent être évités).

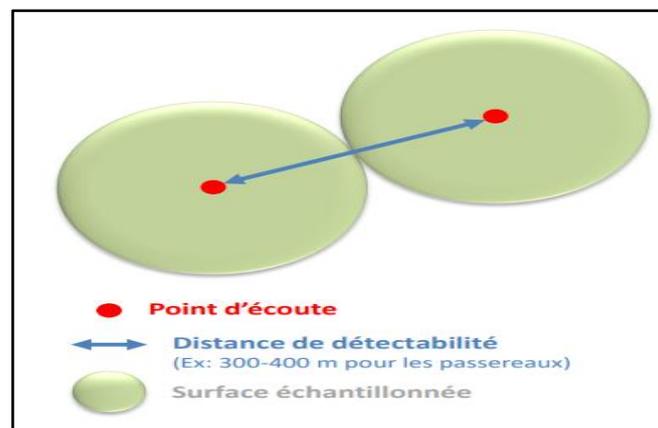


Figure 6. Schéma illustre l'Indice Ponctuel d'Abondance I.P.A

5. Exploitation des résultats

Les indices écologiques utilisés sont les indices de composition comme la richesse, l'abondance et les fréquences d'occurrence et centésimales et les indices de structure telles que la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité (Farhi 2014).

5.1. Indices écologiques de composition

5.1.1. Richesse totale (S)

La richesse totale d'un peuplement d'oiseaux est le nombre total d'espèces de ce peuplement, obtenu à partir de l'ensemble des relevés n. Il est d'autant plus précis que l'effort d'échantillonnage est plus élevé (Blondel, 1975).

5.1.2. Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne représente le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre présente l'avantage de permettre la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (Blondel, 1979). Elle est obtenue par la formule:

$$S_m = \Sigma S_i / N$$

- Si c'est $S_1 + S_2 + S_3 \dots + S_n$.
- N est le nombre de relevés.

5.1.3. Abondances relatives

La fréquence centésimale F est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport à l'ensemble des individus N toutes espèces confondues (Dajoz, 1971).

$$AR\% = (p_i/P) * 100$$

- P_i est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération.
- P est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

D'après Faurie et al. (2003) Selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

- Si $A.R \% > 75 \%$, alors l'espèce prise en considération est abondante
- Si $50 \% < A.R \% < 75 \%$, alors l'espèce prise en considération est très abondante.
- Si $25 \% < A.R \% < 50 \%$, alors l'espèce prise en considération est commune.
- Si $5 \% < A.R \% < 25 \%$, alors l'espèce prise en considération est rare.
- Si $A.R \% < 5\%$, alors l'espèce prise en considération est très rare.

5.1.4. Fréquence d'occurrence et constance (Fo%)

La fréquence d'occurrence d'une espèce est le nombre brut de relevés dans lesquels cette espèce est observée (Frochot, 1975). Elle est définie comme étant le nombre de sondages où l'espèce est présente au moins une fois dans l'échantillon. Selon Muller (1985), une espèce est qualifiée de la manière suivante :

- Espèce omniprésente si : la valeur de Fo est égale à **100 %**.
- Espèce constante dans le cas où **75% ≤ Fo < 100%**.
- Espèce régulière si **50% ≤ Fo < 75%**.
- Espèce accessoire si **25 % ≤ Fo < 50%**.
- Espèce accidentelle lorsque **Fo < 25%**.

5.2. Indices écologiques de structure

5.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver (1949) est l'indice le plus largement utilisé. Il est défini par l'équation suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

- $P_i = (n_i/N)$, fréquence relative des espèces
- n_i = fréquence relative de l'espèce j dans l'unité d'échantillonnage
- N = somme des fréquences relatives spécifiques

La valeur H' égale zéro si l'ensemble contient une seule espèce, et est égale à $\log_2(S)$ si toutes les espèces contiennent le même nombre d'individus, sachant que les deux valeurs sont les limites d'un intervalle dans lequel H' est variable (Blondel, 1979).

5.2.2. Indice d'équitabilité

Selon Blondel (1979), l'équitabilité représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{max}), dont $H_{max} = \log_2(S)$

Chapitre III :

Résultats et discussions

1. Répartition des effectifs par sorties

Sur un effort d'échantillonnage soit deux sortie par mois et durant 5 mois de prospection, nous avons dénombré 2043 d'individus d'oiseaux dans les deux palmeraies visitées. La distribution d'effectif par sortie est illustrée dans la figure

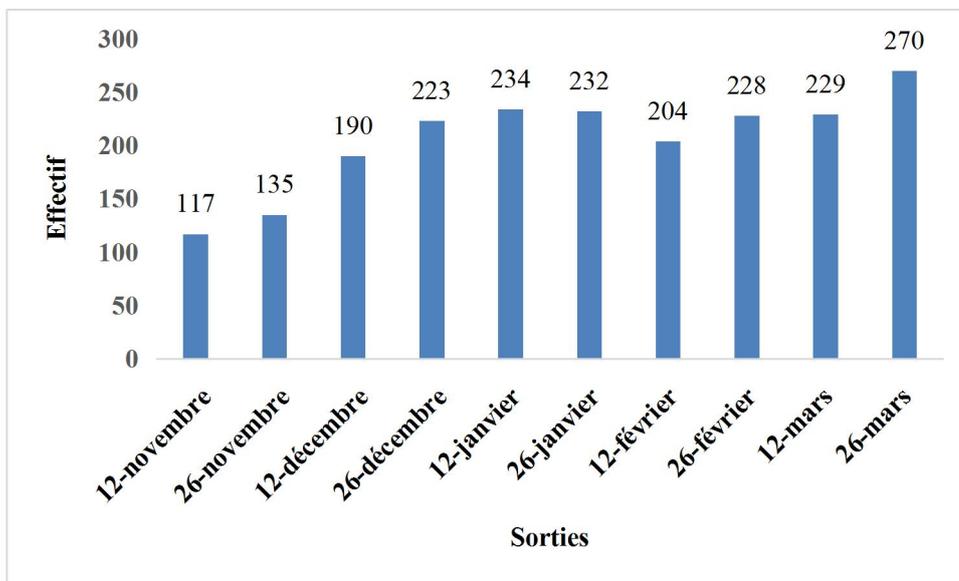


Figure 7. Répartition d'effectifs d'oiseaux par sortie

L'allure du graphique (fig. 7) l'effectif d'oiseaux débute par **117** individus le mois de novembre, puis augmente progressivement pour atteindre **270** individus la deuxième sortie du mois de mars. De ce fait, les palmeraies d'El Atteuf ayant la capacité d'héberger un nombre important des oiseaux.

2. Indices écologiques de composition

2.1. Liste systématique des espèces aviennes recensées

Notre travail a permis l'inventaire de plusieurs espèces d'oiseaux appartenant à différents ordres et familles. Le tableau 2 résume ces résultats.

L'inventaire avifaune dans les deux palmeraies choisies, nous a permis de recenser 28 espèces d'oiseaux, appartenant à 07 ordres et 16 familles.

Tableau 2 : Liste des oiseaux identifiés dans la région d'El Atteuf (2022-2023).

Ordre	Famille	Genre	Nom scientifique	Nom français	Nom arabe
Colombiformes	Columbidae	<i>Streptopelia</i>	<i>Streptopelia. decaocto</i>	Tourterelle turque	يمامة مطوقة أوراسية
			<i>Streptopelia. turtur</i>	Tourterelle des bois	قمري
		<i>Spilopelia</i>	<i>Spilopelia. senegalensis</i>	Tourterelle maillée	فاختة النخيل
		<i>Columba</i>	<i>Columba. livia</i>	Pigeon biset	الحمام الأزرق
Passériformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe. leucopyga</i>	Traquet à tête blanche	أبلق رأس أبيض
			<i>Oenanthe. oenanthe</i>	Traquet motteux	أبلق شمالي
			<i>Oenanthe. leucura</i>	Traquet rieur	أبلق أسود
		<i>Phoenicurus</i>	<i>Phoenicurus. moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	حميراء المغرب
		<i>Ficedula</i>	<i>Ficedula. hypoleuca</i>	Gobemouche noir	خطاف الذباب الأبقع
	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo. rustica</i>	Hirondelle rustique	خطاف المخازن
		<i>Delichon</i>	<i>Delichon. urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	السنونو ابيض البطن
		<i>Cecropis</i>	<i>Cecropis. daurica</i>	Hirondelle rousseline	السنونو الأحمر الردف
	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius. excubitor</i>	Pie-grièche grise	صرد رمادي كبير
			<i>Lanius. senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	صرد أحمر القنة
	Motacillidae	<i>Motacilla</i>	<i>Motacilla. alba</i>	Bergeronnette grise	الذعرة البيضاء
		<i>Anthus</i>	<i>Anthus. campestris</i>	Pipit rousseline	جشنة الصحراء
	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer. domesticus X Passer. hispaniolensis</i>	Moineau hybride	العصفور الهجين
	Léiothrichidae	<i>Argya</i>	<i>Argya. fulva</i>	Cratélope fauve	ثرثارة الشجر
	Emberizidae	<i>Emberiza</i>	<i>Emberiza. sahari</i>	Bruant du Sahara	درسة منزلية
	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus</i>	<i>Phylloscopus. trochilus</i>	Pouillot fitis	نقشارة الصفصاف
	Sylviidae	<i>Curruca</i>	<i>Curruca. melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	هازجة سردينيا الرأساء
Fringillidae	<i>Bucanetes</i>	<i>Bucanetes githagineus</i>	Roselin Githagine	زمير وردى	
Coraciiformes	Méropidae	<i>Merops</i>	<i>Merops. apiaster</i>	Guêpier d'Europe	أكل النحل الاوروبي
			<i>Merops persicus</i>	Guêpier de Perse	وروار ازرق الخد
Bucérotiformes	Upupidae	<i>Upupa</i>	<i>Upupa. epops</i>	Huppe fasciée	الهدهد

Pélécaniformes	Ardéidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta. garzetta</i>	Aigrette garzette	بلشون أبيض صغير
Ansériformes	Anatidae	<i>Tadorna</i>	<i>Tadorna. Ferruginea</i>	Tadorna casarca	شهرمان أمغر
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco. tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	عوسق شانع
7 ordres	16 familles	23 genres	28 espèces		

La valeur de la richesse totale des oiseaux enregistrées durant la période d'étude est de 28 espèces et la richesse moyenne ($S_m = 13.2$). Ces résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par Bichi et Hammouda (2020) ($S = 10$ espèces) et $s_m = 8.3$ espèces pour la richesse moyenne

2.2. Répartition du nombre d'espèces par sortie

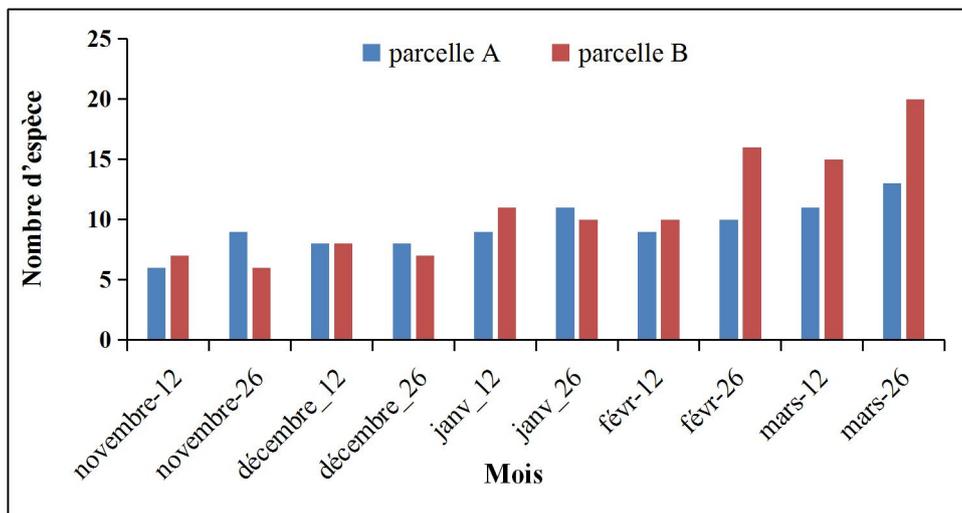


Figure 8. Répartition du nombre des espèces d'oiseaux par sorties

La Figure 8 montre une évolution progressive au nombre d'espèce dans les deux palmeraies. Mais la palmeraie de khair Nasse enregistre plus d'espèces tout au long de la période d'étude. Nombre maximal est de 13 espèces à mois de mars dans la palmeraie de Rezzeg et de 20 espèces dans la palmeraie de khair Nasse dans le même mois.

A travers de ces résultats, nous avons constaté que certaines espèces sont limitées à des parcelles spécifiques. Cependant d'autres sont retrouvées dans les deux parcelles étudiées. La tourterelle turque La période de notre travail coïncide avec la période ça reproduction (formation des nids). Notons que cette espèce préfère la nidification sur d'arbre ou un buisson dense (Collin, 2002).

Autres espèces fréquentent la parcelle cultivée à savoir : La Bergeronnette grise, Cratérope fauve et Bruant du Sahara. Cratérope fauve comme étant une espèce endémique du Sahara, (Roche, 1949), cette espèce préfère de vivre au sein des zones broussailleuses sèches, semi-déserts à arbres et buissons épars, palmeraies à sous-bois, oasis (Mullarney et al. 2007). La Bergeronnette grise occupe une large gamme d'habitats ouverts, qu'ils soient secs ou mieux, humides. La condition principale est que l'espace soit bien dégagé, avec un accès facile au sol où se passe l'essentiel de son activité (Jean François ,2017). C'est pourquoi elle apprécie les milieux agricoles et des cultures irriguées dans notre étude.

Le Bruant du Sahara est une espèce qui peut être considérée comme endémique de l'Afrique du Nord et du Sahara. Cette espèce a une grande répartition au Sahara algérien (Heim De Balsac & Mayaud, 1962), son exigence en matière des biotopes n'est pas bien distincte.

Parmi les espèces aperçues dans deux parcelles on note : Moineau hybride, Traquet à tête blanche. Moineau hybride est une des espèces les plus anthropophiles. Il vit pratiquement partout où l'homme, Il lui faut un minimum de surfaces végétalisées où il pourra trouver sa nourriture, les matériaux du nid, se réfugier en cas de danger (Bennadji, 2008).

Le Traquet à tête blanche est étroitement lié au milieu désertique, il fréquente les endroits les plus isolés favorables à sa nidification tels que les pentes rocheuses, les berges des oueds desséchés, les gorges, mais aussi les plateaux par le biais des constructions humaines (Dantec, 2006).

2.3. Répartition du nombre d'espèces par familles et par ordre

A partir de ces résultats, nous avons constaté que l'ordre le plus dominant est l'ordre des Passériformes avec 18 espèces réparties dans 10 familles qui comptent Hirundinidés, Muscicapidés, Passéridés, Léiothrichidés, Motacillidés, Fringillidés, Sylviidés, Emberizidés. Phylloscopidés, Laniidés, et L'ordre des Columbiformés est composé de 04 espèces appartenant à la famille Columbidae.

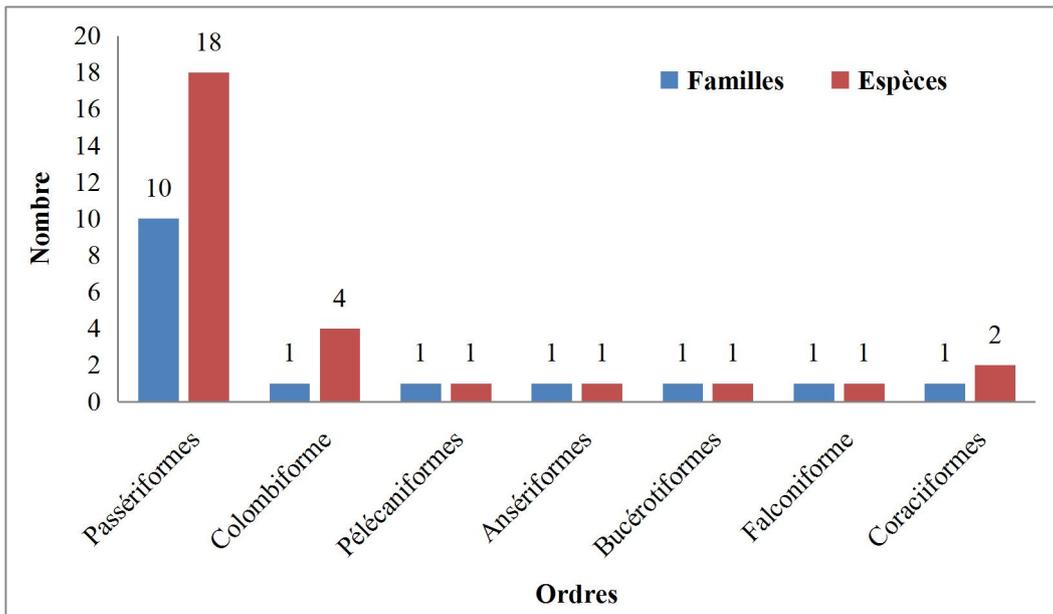


Figure 9. Répartition des familles et des espèces aviennes en fonction des ordres dans la région d’El Atteuf.

Les familles les plus diversifiées en nombre d’espèces sont les Muscicapidae qui regroupent cinq espèces, suivis des autres familles environ une et deux espèces.

Le nombre d’espèces inventoriées est presque identique à celui signalé par Guellil et Oulad kouider (2021) à la région de Ghardaïa, où ils ont signalé 26 espèces aviennes appartenant à 7 ordres, 18 familles. Gueziz & Terbagou (2022) à la région de Metlili ont inventorié 34 espèces d’oiseaux réparties entre 8 ordres, 18 familles.

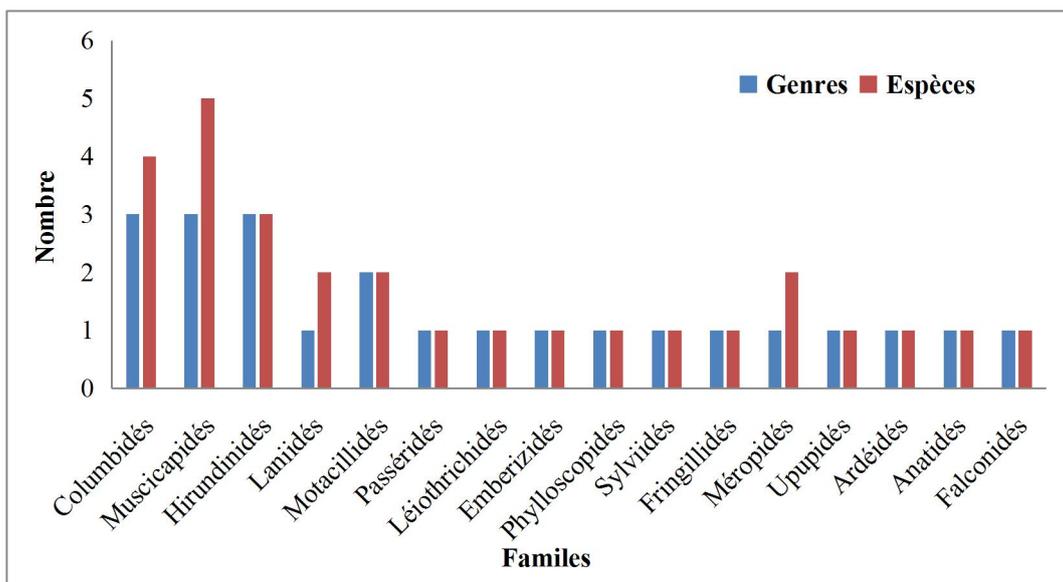


Figure 10. Répartition des genres et des espèces aviennes par familles.

D'après la figure ci-dessus, nous constatons que la famille la plus dominante est celle des Muscicapidae avec 5 espèces soit 17,86% des espèces recensées. Suivi par la famille des Colombidé avec 4 espèces (14,29%) et Hirundinidae avec 3 espèces (10.71%). Les familles représentées par deux espèces sont ; les Méropidae, Laniidae, Motacilidae. Les autres familles sont représentées par une seule espèce soit 3,57% pour chacune d'elle.

2.4. Abondance relative

Abondance relative des espèces d'oiseaux observées dans la zone d'étude à partir des relevés des I.P.A. est présentée dans le tableau 03.

Tableau 03 : Abondance relative des espèces aviennes au niveau de la station d'étude

Espèces	Ni	AR (%)	Echelle
Huppe fasciée	10	0,49	Très rare
Tourterelle turque	213	10,43	Rare
Tourterelle maillée	148	8,71	Rare
Pigeon biset	868	42,49	Commune
Tourterelle des bois	9	0,44	Très rare
Traquet à tête blanche	55	2,69	Très rare
Pie-grièche grise	28	1,37	Très rare
Pie-grièche à tête rousse	1	0,05	Très rare
Moineau hybride	344	16,84	Rare
Cratélope fauve	186	9,10	Rare
Aigrette garzette	3	0,15	Très rare
Bruant du Sahara	25	1,22	Très rare
Rougequeue de Moussier	4	0,20	Très rare
Pouillot fitis	17	0,83	Très rare
Fauvette mélanocéphale	7	0,34	Très rare
Tadorna casarca	4	0,20	Très rare
Hirondelle rustique	10	0,49	Très rare
Roseline Githagine	10	0,49	Très rare
Gobemouche noir	2	0,10	Très rare
Guêpier d'Europe	1	0,05	Très rare
Guêpier de Perse	2	0,10	Très rare
Bergeronnette grise	19	0,93	Très rare
Faucon crécerelle	1	0,05	Très rare
Traquet motteux	8	0,39	Très rare
Traquet rieur	10	0,49	Très rare
Hirondelle de fenêtre	14	0,69	Très rare
Hirondelle rousseline	13	0,64	Très rare
Pipit rousseline	1	0,05	Très rare
Total	2043	100	/

D'après le tableau 3, il est visible que l'abondance relative des espèces recensées dans les deux palmeraies est très variable, avec la majorité des espèces de classe très rare (23 espèces). Quatre espèces sont classées rare avec une abondance relative ne dépasse pas le 17%. Une seule espèce classée comme commune Pigeon biset (*Columba livea*) avec 868 individus (AR= 42,49%)

2.5. Fréquence d'occurrences

Les résultats de la fréquence d'occurrence obtenus pour les deux palmeraies sont résumés dans le tableau 4.

Tableau 4. Fréquences d'occurrences des espèces aviennes dans la région d'El Atteuf.

Espèces	Pi	Fo (%)	Statuts
Huppe fasciée	5	50	Accessoire
Tourterelle turque	10	100	Omniprésente
Tourterelle maillée	9	90	Constante
Pigeon biset	10	100	Omniprésente
Tourterelle des bois	2	20	Accidentelle
Traquet à tête blanche	10	100	Omniprésente
Pie-grièche grise	9	90	Constante
Pie-grièche à tête rousse	1	10	Accidentelle
Moineau hybride	10	100	Omniprésente
Cratéope fauve	10	100	Omniprésente
Aigrette garzette	2	20	Accidentelle
Bruant du Sahara	8	80	Constante
Rougequeue de Moussier	4	40	Accessoire
Pouillot fitis	7	70	Régulière
Fauvette mélanocéphale	5	50	Accessoire
Tadorna casarca	1	10	Accidentelle
Hirondelle rustique	3	30	Accessoire
Roseline githagine	2	20	Accidentelle
Gobemouche noir	2	20	Accidentelle
Guêpier d'Europe	1	10	Accidentelle
Guêpier de Perse	1	10	Accidentelle
Bergeronnette grise	5	50	Accessoire
Faucon crécerelle	1	10	Accidentelle
Traquet motteux	3	30	Accessoire
Traquet rieur	5	50	Accessoire
Hirondelle de fenêtre	3	30	Accessoire
Hirondelle rousseline	3	30	Accessoire
Pipit rousseline	1	10	Accidentelle

L'indice d'occurrence effectué à partir des I.P.A. montre que les espèces aviennes sont

réparties entre plusieurs classes différentes (figure11). Du point de vue effectif, 10 espèces recensés sont accidentelles soit 35.71% de l'effectif total. Suivie par les espèces accessoires qui représentent 32.14%. Les autres catégories sont comme suit : 17.86% pour les omniprésentes, 10.71% pour les constantes et 3.57% régulières

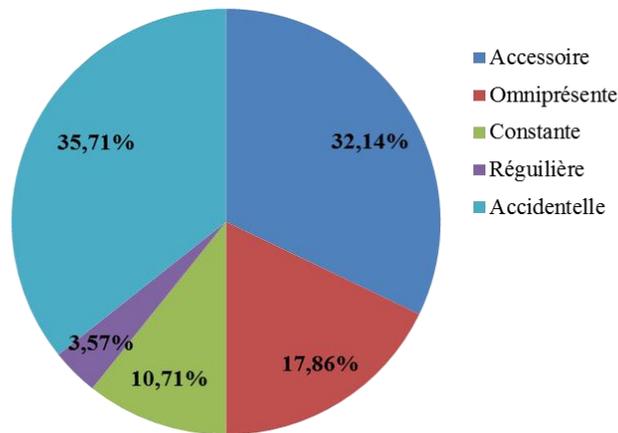


Figure 11. Fréquence d'occurrences des espèces inventoriées

Les espèces qui ont marquées leurs présences permanent sont les 5 espèces omniprésentes: *Streptopelia decaocto*, *Columba livia*, *Oenanthe leucopyga*, *Passer domesticus* X *Passer hispaniolensis*, *Argya fulva*. Les trois espèces sahariennes sont classées comme Constantes: *Spilopelia senegalensis*, *Lanius excubitor*, *Emberiza sahari*. Les autres espèces accessoires ou accidentelles sont soit des espèces migratrices ou de passage même la seule espèce régulière (*Phylloscopus trochilus*).

Guellil et Oulad kouider (2021) a indiqué l'existence de 5 espèces omniprésentes, 8 espèces accessoires et 8 espèces sont accidentelles dans la région de Ghardaïa. En outre, Dans la région de Metlili, Gueziz & Terbagou (2022) ont mentionné que la majorité des espèces sont accidentelles (23.81%) et la catégorie des régulières ne présente que 04.76%.

3. Indices écologiques de structure

3.1. Indice de Shannon-Weaver

Le tableau 05 regroupe les résultats concernant l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité (E)

Tableau 05. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'Equirépartition

H' (bits)	H'_{max}	Equirépartition (E)
2,77	4,81	0,58

L'indice de diversité de Shannon-Weaver calculé est égal à 2.77 bits, reflétant une diversité avienne assez importante dans ces deux palmeraies comparativement à la diversité maximale ($H_{max}= 4.81$)

De même Bichi et Hammouda (2020) ont trouvé presque des valeurs proches de 2.72 bits et 2.66 bits respectivement. Mais, la valeur reportée par Baoun & Semama (2016) est plus grandes de notre ($H'=3.43$ bits).

3.2. Equirépartition

La valeur d'équitabilité est plus ou moins faible qui égale à 0,58 (Tableau 5), montre un déséquilibre entre l'effectif de différentes espèces inventoriées. Il est a noté que le Pigeon biset représente plus de 40 % d'effectif global avec 868 individus.

De même Bichi et Hammouda (2020) ont trouvé presque des valeurs proches. Bien que, la valeur de Baoun & Semama (2016) est plus grande de notre avec $E = 0,87$.

4. Origine biogéographique, statut phénologique et trophique

Les espèces d'oiseaux recensées dans la région de l'El Atteuf sont représentées dans le Tableau 06 selon leur origine leur statut phénologique, et trophique.

Tableau 6 : Répartition des oiseaux selon l'origine biogéographique, statut phénologique et trophique

Espèces	Origine biogéographique	Statut phénologique	Statut trophique
Pigeon biset	Férale	Sédentaire	Granivore
Tourterelle turque	Indo-Africain	Sédentaire	Granivore
Tourterelle maillée	Ethiopien	Sédentaire	Granivore
Bruant de Sahara	Paléarctique	Sédentaire	Insectivore
Traquet à tête blanche	Ethiopien	Nicheur sédentaire	Insectivore
Fauvette mélanocéphala	Turkestan Méditerranéen	Sédentaire	Polyphage
Cratéope fauve	Turkestan Méditerranéen	Nicheur sédentaire	Insectivore
Faucon crécerelle	Méditerranéen	Migrateur partiel	Carnivore
Bergeronnette grise	Paléarctique	Migrateur hivernant	Insectivore
Pouillot fitis	Européen	Migrateur partiel	Insectivore
Pie-grièche grise	Méditerranéen	Sédentaire	Insectivore
Huppe fasciée	Ancien monde	Migrateur estivant	Insectivore
Aigrette garzette	Ancien monde	Visiteur de passage	Piscivore
Tourterelle des bois	Européo-Turkestanien	Migrateur estivant	Granivore
Hirondelle rousseline	Méditerranéen	Visiteur de passage	Insectivore
Hirondelle rustique	Paléarctique	Migrateur estivant	Insectivore
Hirondelle de fenêtre	Paléarctique	Migrateur estivant	Insectivore
Moineau hybride	Méditerranéen	Sédentaire	Polyphage
Gobemouche noire	Européen	Migrateur de passage	Insectivore
Traquet motteux	Européen	Nicheur migrateur	Insectivore
Traquet rieur	Ancien monde	Nicheur sédentaire	Insectivore
Tadorna casarca	Européen	Migrateur hivernant	Piscivore
Guêpier de Perse	Turkestan Méditerranéen	Nicheur migrateur	Insectivore
Guêpier d'Europe	Turkestan Méditerranéen	Migrateur estivant	Insectivore
Roselin Githagine	Turkestan Méditerranéen	Nicheur sédentaire	Granivore
Pipit rousseline	Européen	Migrateur estivant	Insectivore
Pie-grièche à tête rousse	Méditerranéen	Migrateur estivant	Insectivore
Rougequeue de Moussier	Méditerranéen	Sédentaire	Insectivore

4.1. Origine biogéographique.

La figure suivante répartition la répartition des espèces inventoriées selon leur origine biogéographique.

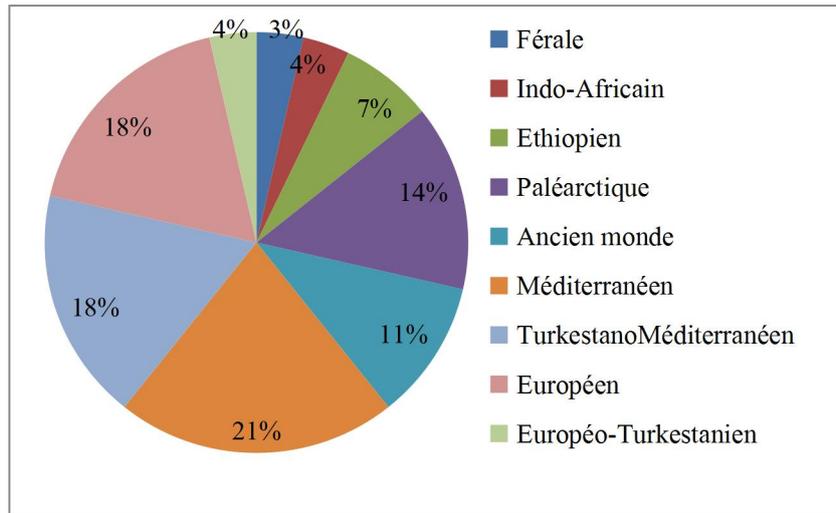


Figure 12. Répartition des espèces inventoriées selon leur origine biogéographique.

Les oiseaux sont classés d'après leurs origines biogéographiques, l'avifaune de la Région de El Atteuf a 9 Origine biogéographique, le type Méditerranéen avec 21% suivi par Européen et Turkestano- Méditerranéen avec 18%. Les autres catégories représentent des pourcentages moins de 14%. Dont la catégorie Férale est la plus faible représentation avec 3%.

4.2. Statut phénologique

Les résultats relatifs au classement des espèces des espèces inventoriées selon leur statut phénologique sont résumés dans la figure 13.

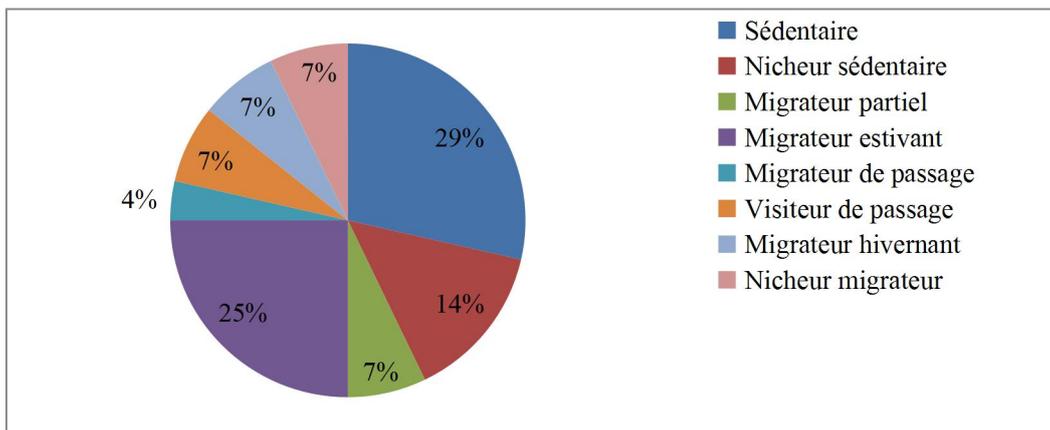


Figure 13. Répartition des statuts phénologiques des espèces aviennes

Du point de vue effectif, 8 espèces recensés sont sédentaires soit 29% de l'effectif total, 25% des espèces sont migrateurs estivants, 7% sont des migrateurs partiels et des migrateurs hivernants et visiteur de passage et nicheur migrateur, 04% migrateurs de passage et 14% et nicheur sédentaire.

4.3. Statut trophique

D'après le tableau 6, les résultats relatifs au classement des espèces selon leur régime alimentaire sont reportés dans la figure14.

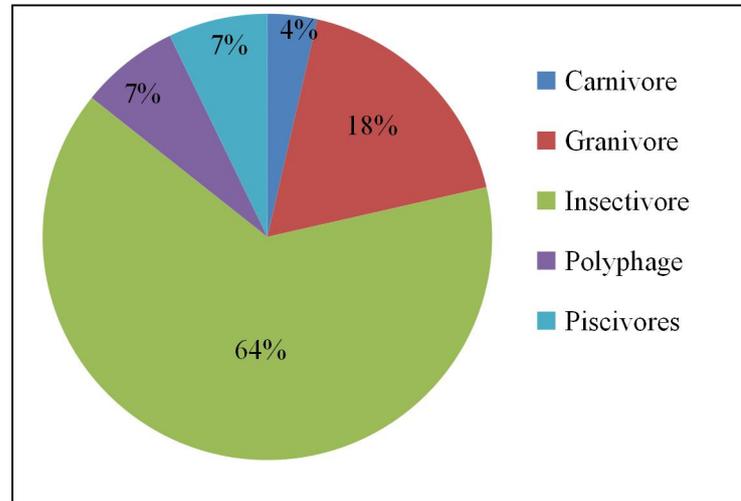


Figure 14. Répartition des statuts trophique des espèces aviennes de la Région de El Atteuf

Parmi les oiseaux inventoriés, 18 espèces sont insectivores soit 64%, 18% des espèces sont granivores et les autres catégories : carnivore, polyphage et piscivores ne dépassant pas 7%.

5. Répartition des espèces nuisibles et utiles

La répartition des espèces d'oiseaux selon la nuisibilité/utilité en agriculture est résumée dans le tableau 7.

Tableau 7. Répartition des espèces nuisibles et utile en agriculture

Espèce	Nombre	Pourcentage
Nuisibles	7	25,00%
Utile	19	67,86%
Autre	2	7,14%
Total	28	100%

Les oiseaux comme tout autre animal jouent un rôle très important dans tous les écosystèmes (Upoki, 2001). Cependant loin d'être uniquement utiles, les oiseaux présentent aussi des méfaits non négligeables, ils causent d'énormes dégâts aux cultures (Mulenda, 1997).

D'après Benezeth (2010) les oiseaux insectivores contrôlent la population des insectes

responsables des maladies (mouches, moustique, cancrelats) ces mêmes oiseaux insectivores détruisent les insectes qui causent des dégâts aux cultures. De ce fait, les 18 espèces inventoriées insectivores sont considérés comme espèces utile essentiellement: les différentes espèces de Traquet, les Hirondelle, Bergeronnette grise, les deux espèces de Pie-grièche et Huppe fasciée ...

Par contre, 5 espèces ayant un régime alimentaire granivore qui peuvent être considéré comme espèces nuisibles aux cultures à l'image de : Tourterelle turque, Roselin Githagine, Tourterelle des bois, Tourterelle maillée, Pigeon biset et le moineau. Benghedier et al, (2015) ont mentionné que plus que le Moineau hybride et la Tourterelle turque sont des espèces nuisibles à titre d'exemple le moineau peut causer des dégâts sur différentes variétés de dattes (Bennadji, 2008) des pertes importantes sur les fruits de vigne (Guezoul et al, 2007).

Conclusion

Conclusion

Notre étude est portée sur l'inventaire de l'avifaune inféodée à la palmeraie. Dont nous avons choisi deux palmeraies de la région Djaoua El-Atteuf Wilaya de Ghardaïa. Durant la période étalée de février et mois de mars 2020. Par la méthode d'étude des oiseaux IPA, nous avons inventorié 28 espèces structurées en 16 familles qui sont recensées, avec une dominance des familles des Muscicapidae, des Columbidae des Hirundinidés. Or, l'ordre des Passeriformes est caractérisé par un nombre très important des espèces.

Dans notre études l'ordre de Passeriformes est le plus diversifiée comprend 12 familles : les Phylloscopidae, Laniidae, Sylviidae, Leiothrichidae, Anatidés, Fringillidés, Motacillidés, Emberizidés, Hirundinidae, Passeridae, Ardéidés et les Muscicapidae. Par contre, tous les autres ordres sont représentés une seule famille.

L'Abondance relative a montré que la majorité des espèces de classe très rare (23 espèces), quatre espèces qui sont classées et une seule espèce commune (Pigeon biset) dans les deux palmeraies.

Le résultat de l'indice d'occurrence effectué à partir des I.P.A. montre que les espèces aviennes sont réparties entre plusieurs classes différentes. Les espèces accidentelles représentent 35.71% de l'effectif total. Suivie par les espèces accessoires (32.14%). La catégorie régulière ne représente que 3.57%.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est égal à 2.77 bits, reflétant une diversité avienne assez importante dans ces deux palmeraies. Mais la valeur d'équitabilité est plus ou moins faible (0,58), montre un déséquilibre entre l'effectif de différentes espèces inventoriées. Car le Pigeon biset représente plus de 40 % d'effectif global (868 individus).

Point de vue origine des oiseaux, nous avons noté que la majorité sont soit Méditerranéen (21%) ou des Européen et Turkestan- Méditerranéen avec 18% respectivement. D'autre part, une grande partie de ces oiseaux sont sédentaires (29%) ou nicheur sédentaire (14%).

Bien que, les oiseaux loin d'être uniquement utiles, les oiseaux présentent aussi des méfaits non négligeables, ils causent d'énormes dégâts aux cultures. Nous avons recensé 18 espèces considérés comme espèces utile et 5 espèces ayant un régime alimentaire granivore

qui peuvent être considéré comme espèces nuisibles aux cultures à savoir : Tourterelle turque, Roselin Githagine, Tourterelle des bois, Tourterelle maillée, Pigeon biset et le moineau.

En définitif, les palmeraies d'El Atteuf par sa situation géographique et sa richesse en plantes fruitières constituées une zone agricole écologiquement saine, ce qui a permis l'installation et le passage de multiples populations d'oiseaux aux caractéristiques diverses.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- A.N.R.H., 2007.** Inventaires et enquête sur les débits extrais de la wilaya de Ghardaïa. Ed. A.N.R.H, 18 p.
- Ababsa L., 2005.** Aspects bioécologiques de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma dans la cuvette d'Ouargla. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 107p
- Baoun N., Semama D., 2017.** Bio-écologie de la faune ornithologique forestière au niveau du parc national (réserve de la biosphère) de Belezma (Batna, Algérie). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences écologie et environnement, UniversitéBatna.44p
- Belhadj G., 1996.** Contribution à la cartographie des ornithocénoses en Algérie : atlas de l'avifaune nicheuse du parc national d'el-Kala. Thèse de magister, Institut nationale agronomique, El-Harrach, Algérie 207 p.
- Bendahmane I., 2015.** Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau a Dayet El-Ferd (Tlemcen). Diplôme de doctorat en sciences ressources foresteries, Université Tlemcen, 83p.
- Benezeth K., 2010.** Caractérisation de la biodiversité aviaire de la foret de malimba : exploitation verticale et structure de population des quelques peuplements aviaires abondants (kisangani rdc). Présenté en vue de l'obtention du grade de licencié en sciences option biologie. Université de kisangani.
- Benghedier A., Benras H., et Guezoul O., et Sekour M.,2015.** Importance des oiseaux d'intérêt agricole dans les palmeraies de la cuvette d'Ouargla, poster, Département des sciences agronomiques, Université de Ouargla.
- Bennadji A., 2008.** Problèmes d'hybridation et dégâts due aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamaa. En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en sciences agronomiques, Université Kasdi Merbah – Ouargla, 121p
- Bensemaoune Y., 2007-** Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.) - cas de la région de Ghardaïa. Thèse. Mag. Univ, Ouargla .96p

- Bichi A. et Hammouda Z. 2020.** Inventaire de l'avifaune forestière dans la forêt de la circonscription de la conservation des forêts de la wilaya de Ghardaïa (à proximité de l'université de Ghardaïa). Mémoire de Master en Sciences Agronomie. Université de Ghardaïa. 48p.
- Blondel J., 1969.** Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux : 97-147.
- Blondel J., 1970.** Biogéographie des oiseaux nicheurs en Provence occidentales ; du mont Ventoux à la mer méditerranée. *Revue d'écologie appliquée, l'oiseau et la vie* (1): 11-145.
- Blondel J., 1979.** Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. Séminaire international sur l'avifaune algérienne, dép. Zool :1-15.
- Blondel, J. 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (EFP).
- Chehma A., 2006 -** *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien*. Ed. Dar Elhouda, Aïn M'Lila, 140p.
- Coquillart H., 1987.** Avifaune et caractérisation des milieux hétérogènes anthropisés. *Revue d'écologie terre et Vie suppl.* 4 : 119-128.
- Cramp S. 1994.** Les oiseaux du Paléarctique occidental, vol. IX. Bruants et parulines du nouveau monde. Oxford : presse universitaire d'Oxford. 496 p.
- Cuisin M., 2000.** Note sur le chant du pic mar. *Alanda*, 68(2) : 131-133.
- D.S.A., 2023.** La production agricole campagne 2022/2023. Direction des Services Agricoles (Ghardaïa).
- Dajoz R., (1971).** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p
- Dejonche, J, F, 1985.** Connaître, Reconnaître, Protéger les oiseaux du jardin, Ed, Cil, Paris, p 97.
- Dejonghe J F., 1985.** Connaître, reconnaître, protéger les oiseaux du jardin. Ed. Cil, paris, 97p.

- Enoksson B., Angelstram P., Larsson K., 1995.** Deciduous forest and residents: the problem of fragmentation within a coniferous forest landscape. *Landscape écologie* (19), 267p.
- Farhi Y. 2014.** Structure et dynamique de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles des Ziban. Thèse Doct, Univ, Biskra,384p
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., 2003** - Écologie-approche scientifique et pratique. Ed. TEC & DOC, Paris, 399p.
- Ferry C. & Frochot B., 1958.** Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *La terre et la vie*, 85-102.
- Fonderflick J., 2009.** Suivi de la faune : méthodes de dénombrement des oiseaux. Cahier technique : outil d'accueil et interprétation.
- Frochot B. & Roche J., 1990.** Suivi de populations d'oiseaux nicheurs par la méthode des ponctuels d'abondance (i.p.a). *Alauda*, 1 (58): 29-35.
- Frochot, B. 1975.** Les méthodes utilisées pour dénombrer les oiseaux. *Compte rendu coll. Uni. Liège., Hautes Fagnes., Mont Rigi*, 49-69.
- Gallner JC. & Marchetti M., 1977.** Recherches sur l'écologie des oiseaux de Marseille.
- Gilbert B., 2008** .dossier lorraine et histoire d'oiseaux. Ed. Masson. 23 p. 36p
- Golley M. & Moss S., 2007.** Les oiseaux de nos jardins « comment les identifier et les attirer. Ed. Philipe, paris, 175 p.
- Guellil N & Oulad kouider S., 2021-** Ecologie de l'avifaune urbaine nicheusedans La région de Ghardaïa- En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences d'écologie et environnement Université de Ghardaïa. 58p.
- Gueziz &Terbagou ,2022-** Ecologie du peuplement avien dans les palmeraies de Metlili (Ghardaïa)- En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences d'écologie et environnement Université de Ghardaïa.25-28p
- Guezoul O., Doumandji S., Baziz B. et Souttou K., 2002** – Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. *Ornithologie algirica*, 2 (1) : 31 – 39 p.

- Hanzak J. & Formane IL J., 1981.** Encyclopédie des oiseaux. Ed. Grund, 326 p.
- Heim de balsac H. & Mayaud N., 1962.** Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique. Ed. Lechevalier, paris, 486 p.
- Heinzel H, Pitter R, Parslow, J. 2004.** Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient / Heinzel Guide to birds of Europe, North Africa and the Middle East. Paris, Delachaux et Niestlé, 2004.
- Isenmann P. & Moali A., 2000.** Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria. Ed. Société d'études ornithologiques de France, mus. Nati. Hist. Natu. Paris, 336 p.
- Jocelyn F., 2006. Suivi de la faune :** méthodes de dénombrement des oiseaux. Mémento de terrain, propriété site internet de l'aten. N°83.07p.
- Marion j. 2004.** La migration des oiseaux. Les fiches de nord nature environnement. Collection « savoir ». Lille. France.
- Merabet A., 2012.** Contribution à l'étude éco-éthologique du gobemouche noire d'atlas (*Ficedula hypoleuca speculigera*) dans la chênaie de hafir Tlemcen. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master ii, en sciences agronomiques et des fortes, Université Tlemcen, 66p.
- Mullarney K., Svenson L., Zetterström D., & Jgrant P., 2007.** Le guide ornitho. Ed. Delachaux et Niestlé, paris, 399p.
- Muller Y., 1985.** L'Avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, 318 p.
- Muller Y., 1995.** - recherche sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du nord. Etude de l'avifaune nicheuse de la succession du hêtre. Le gerfaut, 80 : 73-105.
- Ndiaye Alioune B., Manikowski S., & Treca B., 1991.** Manuel de protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux. Dakar. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ,26p.
- Otmani K., 2014.** Contribution à l'étude de la diversité avienne nicheuse dans la subéraie de

hafir (Tlemcen). En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences de l'agronomie et des forêts, Université de Tlemcen ,43p.

Pons, A., & Quézel, P. (1998). A propos de la mise en place du climat méditerranéen. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 327(11), 755-760

Ramade F., 1984. Elément écologie – Ecologie fondamentale-. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

Ramade F., 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Dunod, Paris, 747p.

Ramade, F. 1997. Conservation des écosystèmes méditerranéens. Les fascicules du plan bleu. Economica, France.

Robbins., C S., Dawson D K., Dowell., B A., 1989. Habitat area requirements of breeding bird forest birds of the middle Atlantic states. Wild life monographs (103).32p

Roche J., 1949. Contribution à l'étude des oiseaux du tassili des ajjer.pp.151-165.

Selmi S., 2001. Diversité et fonctionnement des peuplements d'oiseaux nicheurs des oasis tunisiennes. Thèse de doctorat. Université paris vi paris. 81p.

Simons R., Shriner S A. & Farnsworth., G L. 2006. Comparison of breeding bird and vegetation communities in primary and secondary forests of great smoky mountains national park. *Biological conservation* (29), 302-311.

Touihri M., 2008. Diversité de l'Avifaune Nicheuse des Habitats Forestiers du Parc National El Feija - mémoire de mastère d'écologie et biologie des populations, département de biologie de l'université Tunis.85p.

Upoki A.,2001. Etude du peuplement de bulbuls (pynonotidae) de la réserve forestière de Masako à Kisangani. Thèse inédite, fac sc. Unikis. 160p.

Vial Y. et Vial M. 1974. Le Sahara milieu vivant. Ed. Hatier, Paris, 223p.

Références électriques.

Site 1 : www.Oiseaux.net

SITE 2 : <https://www.tutempo.net/>

Collin D., 2002. <https://www.oiseaux.net/oiseaux/tourterelle.turque.html>

Dantec D., 2006. <https://www.oiseaux.net/oiseaux/traquet.a.tete.blanche.html>

Jean François .2017. <https://www.oiseaux.net/oiseaux/bergeronnette.grise.html>

Gilbert Blaising., 2014. <https://www.oiseaux.net/dossiers/gilbert.blaising/regimes.alimentaires.html>

Gill F., et Donsker D., 1996. <https://www.oiseaux.net/glossaire/omnivore.html>

Knochel A., 2003. <https://www.oiseaux.net/oiseaux/fauvette.passerinette.html>

Annexe



Huppe fasciée *Upupa epops*



Traquet à tête blanche *Oenanthe leucopyga*



Cratérope fauve *Turdoides fulva*



Pie-grièche grise *Lanius excubitor*



Pigeon biset *Columba livia*



Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*



Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*



Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*



Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*



Bruant du Sahara *Emberiza sahari*



Moineau hybride



Tourterelle maillée *Spilopelia senegalensis*

Inventaire de l'avifaune dans la palmeraie de la région d'El Atteuf (Wilaya de Ghardaïa)

Notre étude visait à recenser les oiseaux nuisibles/utiles dans la zone d'El Atteuf (Ghardaïa). Durant la période de 5 mois allant de novembre 2022 à mars 2023. Par la méthode d'étude des oiseaux IPA, nous avons inventorié 28 espèces structurées en 16 familles qui sont recensées, avec une dominance des familles des Muscicapidae, des Columbidae des Hirundinidés. Or, l'ordre des Passeriformes est caractérisé par un nombre très important des espèces. L'Abondance relative a montré que la majorité des espèces de classe très rare (23 espèces), et il s'est avéré que certaines espèces étaient abondantes, à savoir : le pigeon biset *Columba livia* (868 individus), le moineau domestique hybride (344 individus) et Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* (213 individus). Cette faune est réparti entre plusieurs classes différentes : des espèces accidentelles représentent 35.71%. Suivie par les espèces accessoires (32.14%). Or, La catégorie régulière ne représente que 3.57%. La biodiversité est estimé importante (2.77 bits) dans ces deux palmeraies. Mais avec une faible équilibre entre l'effectif de différentes espèces inventoriées ($E=0,58$). Car le Pigeon biset représente plus de 40 % d'effectif global (868 individus). Point de vue origine de cette diversité c'est la pertie Méditerranéen et Européen et Turkeстано- Méditerranéen. En définitif, les palmeraies d'El Atteuf est une zone agricole écologiquement saine, permis l'installation et le passage de multiples populations d'oiseaux aux caractéristiques diverses. Où la majorité des espèces (18 espèces) sont utiles et que 5 espèces seulement peuvent être considéré comme espèces nuisibles aux cultures.

Mots clés : Inventaire, Palmeraie, IPA, Ghardaïa.

Inventory of the avifauna in the palm grove of El Atteuf region (Wilaya of Ghardaïa)

Our study aimed to identify the harmful/useful birds in palm grove of El Atteuf (Ghardaïa). During 5 months from November 2022 to March 2023 and using the IPA bird study method, we have inventoried 28 species structured into 16 families, with a dominance of the Muscicapidae, Columbidae and Hirundinidae families. However, the Passeriformes order is characterized by a very large number of species. Relative Abundance showed that the majority of species are ranked as very rare species (23 species), and some species are abundant such as: rock pigeon *Columba livia* (868 individuals), hybrid house sparrow (344 individuals) and Eurasian Collared Dove *Streptopelia decaocto* (213 individuals). This fauna is distributed among several different classes: accidental species represent 35.71%. Followed by accessory species (32.14%). However, the regular category represents only 3.57%. Biodiversity is estimated to be high (2.77 bits) in these two palm groves. But with a weak balance between the number of different species inventoried ($E=0.58$). Because the Rock Pigeon represents more than 40% of the total population (868 individuals). From the point of view, the origin of this diversity is the Mediterranean and European and Turkeстано-Mediterranean part. Ultimately, the palm groves of El Atteuf are a good ecologically and agricultural area, allowed the installation and passage of multiple populations of birds with various characteristics. Where the majority of species (18 species) are useful and only 5 species can be considered as crop pests.

Key words: inventory, palm grove, IPA, Ghardaïa.

جرد الطيور في بستان النخيل بمنطقة العطف (ولاية غرداية)

هدفت دراستنا إلى التعرف على الطيور الضارة / المفيدة في منطقة العطف (غرداية). خلال فترة 5 أشهر من نوفمبر 2022 إلى مارس 2023. وباستخدام طريقة دراسة الطيور IPA ، قمنا بجرد 28 نوعًا منظمًا في 16 عائلة ، ا فصائل الاكثر تمثيلا هي Muscicapidae و Columbidae و Hirundinidae. ومع ذلك ، فإن رتبة Passeriformes تتميز بعدد كبير جدًا من الأنواع. أظهرت الوفرة النسبية أن غالبية الأنواع في هذه المنطقة مصنفة نادرة جدًا (23 نوعًا) ، وبعض الأنواع موجودة بوفرة ، نذكر مثلًا: حمامة الصخور *Columba livia* (868 فردًا) ، عصفور المنزل الهجين (344 فردًا) و Collared Dove *Streptopelia decaocto* ب 213 فرد. تتوزع هذه الطيور على عدة فئات مختلفة، حيث تمثل الأنواع accidentelles 35.71%. تليها الأنواع accessoires (32.14%). ومع ذلك ، فإن الفئة الأنواع régulière لا تمثل سوى 3.57%. تشير التقديرات إلى أن التنوع البيولوجي مرتفع (2.77 بت) في بساتين النخيل هاتين. ولكن مع وجود توازن ضعيف بين عدد افراد النواع المختلفة التي تم جردها ($E = 0.58$). لأن الحمام الصخري يمثل أكثر من 40% من مجموع السكان (868 فردًا). من وجهة النظرأصول الأنواع ، فإن أصل هذا التنوع هو الجزء المتوسطي والأوروبي والتركستانو المتوسطي.

في الاخير ، تعد بساتين النخيل في العطف منطقة زراعية سليمة بيئيًا ، مما يسمح بتمركز ومرور مجموعات متعددة من الطيور ذات الخصائص المختلفة. حيث أن غالبية الأنواع التي تم جردها (18 نوعًا) مفيدة في الفلاحة و فقط 5 أنواع يمكن اعتبارها آفات للمحاصيل..

الكلمات المفتاحية: الجرد ، مزارع نخيل ، IPA ، غرداية