



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Par : **NEDJAR Redouane**

BOUAMAMA Herma

Thème

**Contribution à la connaissance de
l'avifaune urbaine de la région de
Ghardaïa : Inventaire et répartition**

Évalué le : 05/09/2021

Devant le jury :

M. KHELLAF Khoudir	Maître de conférences B	Univ. Ghardaïa	Président
M. GUERGUEB El-Yamine	Maître de conférences A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M^{lle}. BIAD Radhia	Doctorante	Univ. Guelma	Co-Encadreur
M^{me} HADDAD Soumia	Maître de conférences B	Univ. Ghardaïa	Examinatrice

Année universitaire 2020/2021

Remerciement

Tout d'abord nous remercions notre dieu de nous avoir donné le courage, la force et la patience pour réaliser ce travail

Nous adressons nos sincères remerciements aux chers parents qui ont sacrifié leur vie pour nous voir réaliser nos rêves et qui nous ont toujours soutenus.

Nous exprimons notre gratitude à celle qui nous a honorés de la supervision de notre mémoire de recherche, **Dr. GUERGUEB El Yamine**, Maître de Conférence A. à l'Université de Ghardaïa, et **M^{lle}. BIAD Radia**, Doctorante à l'Université de 8 Mai 1945 Guelma pour nous avoir guidés et encouragés et pour ses précieux conseils scientifiques. Nous disons (tout le monde n'a pas la chance de travailler avec vous).

*Nous remercions également, les membres du Jury pour, **Dr. KHELLAF Khoudir**, Maître de Conférence B. à l'Université de Ghardaïa, et **M^{me} HADDAD Soumia** Maître de Conférence B. à l'Université de Ghardaïa d'avoir accepté d'évaluer notre mémoire.*

Nous mentionnons aussi tous nos amis avec qui nous avons partagé notre vie universitaire, merci d'avoir été présents dans les moments importants.

Sans oublier tous ceux qui participent de près ou de loin à la réalisation de ce travail et contribuent à son achèvement.

Dédicaces

Nous dédions ce modeste travail à :

- ✓ *A nos très chers parents, que Dieu leur accorde longue vie et bonne santé ;*
- ✓ *A notre cher encadreur ;*
- ✓ *A nos chers frères et sœurs chacun en son nom ;*
- ✓ *A notre grande famille ;*
- ✓ *A Tous nos amis(es).*

A toute la promotion d'écologie : 2020-2021

REDOUANE & HERMA

Résumé

Afin d'obtenir une étude environnementale complète pour une zone particulière, les chercheurs doivent effectuer des statistiques de population pour la végétation et la couverture animale, et en s'appuyant sur des programmes statistiques et des indices écologiques, nous obtenons une image claire des caractéristiques environnementales de la zone à être étudié...

Parmi les plus importantes de ces statistiques, on trouve l'Inventaire annuel des oiseaux, auquel nous avons contribué à notre tour dans notre région.

Là où nous avons sélectionné des zones adaptées qui représentent la couverture environnementale de la wilaya de Ghardaïa, puis nous avons réalisé des sorties périodiques dans ces zones pendant une période de 6 mois (décembre 2020 à mai 2021) Comme cadre géographique pour l'étude, 3 stations : Zelfana, Ahbes Ajdid et Ksar Ghardaïa.

Ensuite, nous avons utilisé la méthode du comptage au sol et aérien pour obtenir des données suffisantes qui nous permettent de comparer entre les stations. Où nous avons obtenu 25 espèces et constaté que les oiseaux les plus communs sont la Bruant du Sahara, le pigeon biset, la tourterelle des bois, la tourterelle turque et le moineau domestique.

Mots clés : Indices écologiques, caractéristiques environnementales, couverture environnementale, cadre géographique

ملخص

من أجل الحصول على دراسة بيئية شاملة وكاملة لمنطقة معينة يتحتم على الباحثين إجراء بعض الإحصائيات السكانية للغطاء النباتي والحيواني وبالاعتماد على البرامج الإحصائية والمؤشرات البيئية نحصل على صورة واضحة لمعالم البيئة للمنطقة المراد دراستها ...

من بين أهم هذه الإحصائيات نجد الإحصاء السنوي للطيور والذي ساهمنا به بدورنا في بلدتنا حيث قمنا باختيار مناطق مناسبة و ممثلة للغطاء البيئي لولاية غرداية، ثم قمنا بتنفيذ عمليات دورية في هذه المناطق في كل شهر لمدة 6 أشهر (ديسمبر 2020 إلى ماي 2021) في من أجل الحصول على معلومات دقيقة، قمنا بتعداد الطيور بطريقة نقطة الإستماع، و اخترنا كإطار جغرافي للدراسة 3 محطات: زلفانة، أحباس أجديد و قصر غرداية.

ثم استخدمنا طريقة العد الأرضي والجوي للحصول على معطيات كافية تسمح لنا بالمقارنة بين المحطات. حيث تحصلنا على 25 نوعا ووجدنا أن الطيور الأكثر تواجدا هي الدراسة المنزلية حمامة الصخرة ويمامة الخشب واليمامة التركية و عصفور الدوري المنزلي.

الكلمات المفتاحية:

المؤشرات البيئية، الخصائص البيئية، التغطية البيئية، الإطار الجغرافي.

Abstract

In order to obtain a comprehensive and complete environmental study for a particular area, researchers must conduct some population statistics for vegetation and animal cover, and by relying on statistical programs and environmental indicators, we obtain a clear picture of the environmental features of the area to be studied...

Among the most important of these statistics, we find the annual census of birds, which we have contributed in turn to our town Where we selected suitable areas that represent the environmental cover of the state of Ghardaia, then we carried out periodic operations in these areas every month for a period of 6 months (December 2020 to May 2021) As a geographical framework for the study, 3 stations: Zalfana, Ahbes Ajdid and Ksar Ghardaia. Then we used the method of ground and air counting to obtain sufficient data that allows us to compare between stations. Where we obtained 25 species and found that the most common birds are the home thrush, the rock pigeon, the wood dove, the Turkish dove, and the domestic sparrow.

Keywords:

Ecological indicex, environmental characteristics, environmental coverage, geographical framework.

Liste des tableaux

Numéro	Titres	Pages
1	Données hydroclimatiques de la région de Ghardaïa pour la période de 1976–2005 (World Meteorological Organization).	06
2	Données météorologiques de la région de Ghardaïa pour la période d 2010-2021.	06
3	Inventaire des oiseaux de la ville de Ghardaïa (2020-2021)	20
4	Nombre et proportions des ordres d’oiseaux recensés dans la région Ghardaïa en fonction de leurs familles, en genres et espèces. (2020-2021)	21

Liste des Figures

Numéro	Titres	Pages
1	Divisions administratives des états de l'Algérie (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères)	05
2	Diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gausсен de la région de Ghardaïa (2010-2021)	08
3	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon climatogramme d'EMBERGER (2010-2021).	09
4	Image satellitaire de la région de Ghardaïa	10
05	Image satellitaire du centre-ville de Ghardaïa	11
06	Image satellitaire de la région d'Ahbas Ajdide	11
07	Image satellitaire de la région de Zelfana	12
08	Distribution du nombre d'espèces par famille au sein de l'avifaune de la région de Ghardaïa.	22
09	Evolution des effectifs de la Tourterelle turque dans de la région de Ghardaïa	23
10	Tourterelle turque adulte	23
11	Evolution des effectifs de la Tourterelle maillée dans de la région de Ghardaïa	24
12	Tourterelle maillée	24
13	Evolution des effectifs de la Tourterelle des bois dans de la région de Ghardaïa	25
14	Tourterelle des bois	25
15	Evolution des effectifs du Pigeon biset dans de la région de Ghardaïa	26
16	Pigeon biset	26
17	Evolution des effectifs du Moineau domestique dans de la région de Ghardaïa.	27
18	Evolution des effectifs du Bruant du sahara dans de la région de Ghardaïa.	27
19	Bruant du sahara	28
20	Evolution des effectifs de la Huppe fasciée dans de la région de Ghardaïa.	28
21	Huppe fasciée	29
22	Evolution des effectifs du Cratérope fauve dans de la région de Ghardaïa.	29
23	Cratérope fauve	30
24	Evolution des effectifs du Pie-grièche gris dans de la région de Ghardaïa.	30
25	Pie-grièche gris	31
26	Evolution des effectifs du Pie grièche a tête rousse dans de la région de Ghardaïa.	31
27	Pie grièche a tête rousse	32
28	Evolution des effectifs du Cochevis de tekhla dans de la région de Ghardaïa	32
29	Cochevis de tekhla	33
30	Evolution des effectifs du Guépier de perse dans de la région de Ghardaïa.	33
31	Evolution des effectifs du Guépier d'Europe dans de la région de Ghardaïa	34
32	Guépier d'Europe	34
33	Evolution des effectifs de l'Hirondelle des fenêtres dans de la région de Ghardaïa.	35
34	Evolution des effectifs de l'Hirondelle rustique dans de la région de Ghardaïa	35

35	Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans de la région de Ghardaïa.	36
36	Traquet à tête blanche	37
37	Evolution des effectifs du Traquet rieur dans de la région de Ghardaïa.	37
38	Traquet rieur	38
39	Evolution des effectifs du Gobemouche noir dans de la région de Ghardaïa	38
40	Gobemouche noir	39
41	Evolution des effectifs du Faucon crécerelle dans de la région de Ghardaïa.	39
42	Faucon crécerelle	40
43	Evolution des effectifs du Grand corbeau dans de la région de Ghardaïa-	40
44	Grand corbeau	41
45	Evolution des effectifs du Pouilot fitis dans de la région de Ghardaïa.	41
46	Pouilot fitis	42
47	Evolution des effectifs du Pouillot siffleur dans de la région de Ghardaïa.	42
48	Evolution des effectifs du Fauvette mélanocéphale dans de la région de Ghardaïa	43
49	Fauvette mélanocéphale	43
50	Evolution des effectifs du Roselin githagine dans de la région de Ghardaïa.	44
51	Roselin githagine	44
52	Evolution des effectifs du Pipit farlouse dans de la région de Ghardaïa.	45
53	Variation temporelle de l'abondance des oiseaux de la région de Ghardaïa durant la période d'étude.	46
54	Variation temporelle de la richesse spécifique des oiseaux de la région de Ghardaïa durant la période d'étude.	47
55	Variation temporelle de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des oiseaux de la région de Ghardaïa durant la période d'étude.	47
56	Variation temporelle de l'Indice d'équitabilité des oiseaux de la région de Ghardaïa durant la période d'étude.	48

Liste des abréviations

T	Température
TM	Température maximale
Tm	Température minimale moyenne annuelle
PP	Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)
V	Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)
RA	Total jours de pluie durant l'année
SN	Total jours de neige durant l'année
TS	Total jours de tempête durant l'année
FG	Total jours de brouillard durant l'année
TN	Total jours de tornades ou nuages en entonnoir durant l'année
GR	Total jours de grêle durant l'année
T	Température.
P	Pluviométrie.
V.V	Vitesse de vent.
Q₂	Quotient thermique d'EMBERGER
P	Précipitations moyennes annuelle en mm
A.R. %	Abondance relative de l'espèce prise en considération (i)
N_i	Nombre des individus de l'espèce (i)
N	Nombre total des individus, toutes espèces confondues.
S	Nombre total des espèces présentes
H'	Indice de diversité exprimé en unités bits ;
q_i	Fréquence relative de l'espèce (i) prise en considération

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste abréviations	
Sommaire	
Introduction	02
Chapitre I : Matériel et Méthodes	
1. Présentation de la région de Ghardaïa	05
2. Limites administratives	05
3. Caractéristiques climatiques	06
3.1. Climat	06
3.2. Température	07
3.3. Vent	07
3.4. Précipitation	07
3.5. Synthèse climatique	07
3.6. Diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gaussien	08
3.6.1. Climatogramme d'EMBERGER	08
4. Flore	09
5. Matériel	09
5.1. Le matériel utilisé sur terrain	10
5.2. Choix et description des stations d'étude	10
5.3. Description Zone d'étude générale	10
5.3.1. Commune de Ghardaïa	10
5.3.2. Commune de Zelfana	11
6. Les méthodes de dénombrements des oiseaux	12
6.1. Méthodes absolues	12
6.2. Méthode des plans quadrillés	12
6.3. Méthodes relatives	13
6.3.1. Indice kilométrique d'abondance (I.K.A.)	13

6.3.2. Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) -----	13
6.4. Méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P) -----	13
6.4.1. Echantillonnage ponctuel simple (E.P.S) -----	14
7. Méthode utilisée-----	15
7.1 Comptages au sol et aériens -----	15
7.2. Composition et structure des peuplements avifaunistiques urbains-----	15
7.2.1 Richesse totale (S) -----	15
7.2.2 Richesse moyenne (Sm) -----	15
7.2.3 L'abondance-----	15
7.2.4 La richesse moyenne stationnelle des milieux échantillonnés (S') -----	16
7.2.5 Coefficient d'homogénéité des espèces d'oiseaux (T) -----	16
7.2.6 La richesse spécifique de l'avifaune des stations d'études-----	16
7.2.7 Exploitation des espèces-proies par l'abondance relative-----	16
7.2.8 Fréquence d'occurrence et constance-----	16
7.3. Utilisation d'indices écologiques de structure-----	17
7.3.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver-----	17
7.3.2 Indice d'équitabilité-----	17

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Inventaire Systématique-----	20
2. Phénologie et structure des oiseaux-----	23
2.1. Evolution de la structure avienne -----	23
2.1.1 Famille de Columbidae-----	23
2.1.2. Famille de Passeridae-----	27
2.1.3. Famille d'Emberizidae-----	27
2.1.4. Famille des Upupidae-----	28
2.1.1.5. Famille de Leiothrichidés -----	29
2.1.6. Famille de Laniidés -----	30
2.1.7. Famille d'Alaudidés -----	32
2.1.8. Famille des Meropidés -----	33
21.1.9. Famille des Hirundinidés-----	35
21.1.0. Famille des Muscicapidae-----	36
2.1.11. Famille des falconidés-----	39

2.1.12. Famille des Corvidés-----	40
2.1.13. Famille des Phylloscopidae	41
2.1.14. Famille des Sylviidae-----	42
2.1.15. Famille des fringillidés-----	43
2.1.16. Famille des Motacillidae-----	44
3. Application des indices de diversité des peuplements -----	45
3.1. Abondance-----	45
3.2. Richesse spécifique -----	46
3.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver-----	47
3.4. Indice d'équitabilité-----	48
Conclusion -----	50
Références bibliographiques -----	51

Introduction

Introduction

L'écosystème urbain concerne l'ensemble des zones où des constructions humaines ont été réalisées et où la surface de ces infrastructures est supérieure à celle des zones naturelles présentes dans le périmètre. Il contient l'ensemble des zones construites, les réseaux (routiers, ferroviaires, ...) mais aussi les espaces verts créés par l'Homme (UICN, 2013).

Les modifications du milieu sont particulièrement profondes au cours du XX^{ème} siècle. L'urbanisation et l'accroissement de la population humaine, ont donné naissance à de nouveaux habitats pour la faune. En effet, face au terme urbanisation qui vient en réponse à l'expansion mondiale du développement urbain, les écologistes évoquent une notion nouvelle ; Synurbization qui dénote l'ajustement des populations animales d'oiseaux et de mammifères à l'environnement urbain (Merabet et *al.*, 2011).

Beaucoup d'oiseaux ont trouvé en ville un milieu qui ressemblait à leur milieu d'origine. Il n'y a pas dans ce cas à proprement parler d'adaptation au milieu urbain, mais au moins une accoutumance à la fréquentation humaine. Selon Malher et Magne (2010), le nombre d'espèces aviennes vivant en ville a beaucoup augmenté depuis un siècle, ce qui a eu pour conséquence, une modification de leurs habitudes : site du nid, régime alimentaire, rythme de vie, tolérance à l'espèce humaine (Malher et Magne, 2010).

Le peuplement aviaire forme un élément indispensable du diagnostic écologique, d'une part leur utilisation comme bio-indicateur dans la gestion des espaces naturels, d'autre part dans une meilleure connaissance de leur composition structurale et la dynamique d'évolution et d'occupation de la région, en fonction de la qualité des paysages (Fellous, 1990).

Les villes sont de plus en plus peuplées. Nos exigences vis à vis des espaces de détente et des paysages quotidiens coïncident étonnamment bien avec les conditions qui favorisent une nature urbaine diversifiée, habitat d'un grand nombre d'animaux et de plantes (Martin et *al.*, 2004 in Obrist et *al.*, 2012).

Elle préfère plutôt les villes et les villages où elle construit son nid sur les bâtiments et dans certains cas à l'intérieur de ceux-ci (Neuray 1982, Van Der Elst 1985 in Rouaiguia, 2015).

Les villes offrent aussi aux oiseaux des microclimats beaucoup plus favorables que les districts avoisinants. Les vents y sont moins violents, la température plus élevée. Les facteurs

biotiques sont aussi bénéfiques car la végétation pousse parfois plus rapidement que dans les campagnes. Les villes procurent aux oiseaux une protection contre les prédateurs qui s'adaptent mal à l'urbanisation car ils sont assez farouches et ne sont guère appréciés par l'homme (Ndayikengurukiye, 2005).

Les espaces verts à l'intérieur des aires urbaines contribuent à l'enrichissement de la mosaïque paysagère et à une diversité d'habitats (Maurer et *al.*, 2000 ; Caula, 2002 ; Fernández-Juricic, 2004).

Les travaux présentés dans ce mémoire reposent : Un inventaire des oiseaux de l'avifaune urbaine et semi-urbaine et Forestier de la ville de Ghardaïa pour les identifier La composition et la structure des peuplements avifaunistiques, ainsi qu'une étude Biodiversité des espèces (richesse totale, richesse spécifique, indice de diversité).

Nous commençons notre travail par une introduction générale.

Chapitre I :

Matériel et Méthodes

1. Présentation de la region de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa issue du dernier découpage administratif, est située à 600 km au Nord du Sahara. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Laghouat ; au Nord Est par la wilaya de Djelfa ; à l'Est par la wilaya de Ouargla ; au Sud par la wilaya de Tamanrasset ; au Sud-Ouest par la wilaya d'Al Manèa'a ; à l'Ouest par la wilaya d'El Bayadh (**Fig.01**) Elle couvre une superficie de 84 660 km².

2. Limits administrative

La wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie Nord du Sahara algérien, elle est délimitée (**Fig.01**) :

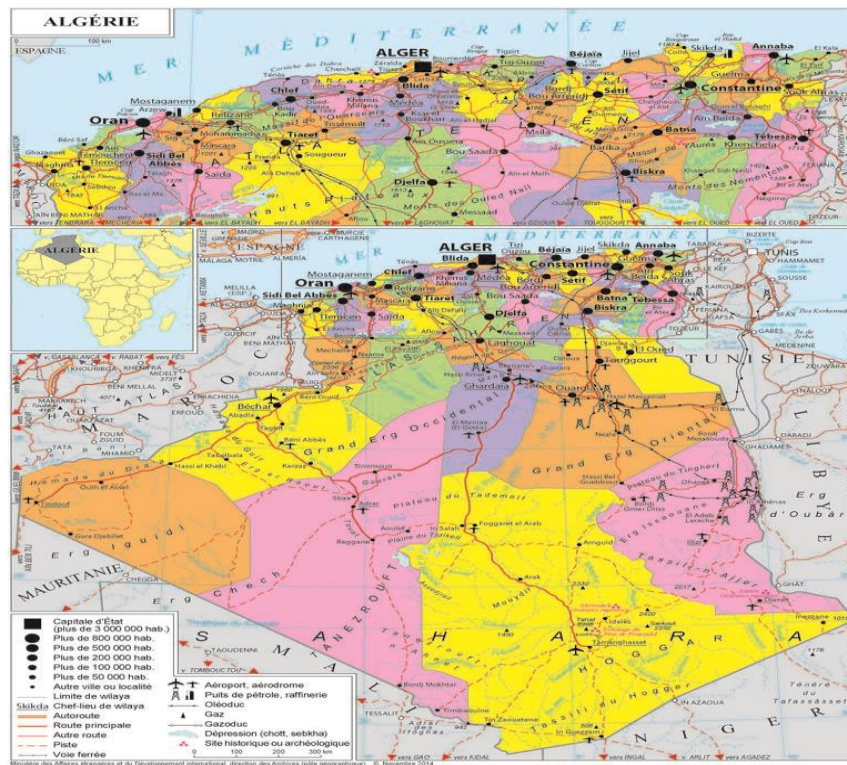


Figure 1 : Divisions administratives des états de l'Algérie (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères)

- Au nord par la wilaya de Laghouat
- Au nord-est par la wilaya de Djelfa
- À l'est par la wilaya d'Ouargla
- Au sud par la wilaya de Manèa'a
- Au sud-ouest par la wilaya d'Adrar
- À l'ouest par la wilaya d'El Bayadh.

Cette wilaya se caractérise par trois principales zones géographiques

- Le Grand Erg Oriental dont les dunes peuvent atteindre une hauteur de 200 m.
- La Hamada, un plateau caillouteux.

La vallée du Mzab, c'est dans le creux de l'Oued Mzab que sont construites les cinq cités du Mzab. Les Escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour duquel gravitent d'autres oasis (Berriane, Guerrara, Zelfana, Metlili et beaucoup plus éloignée au Sud El Menea).

3. Caractéristiques climatiques

3.1. Climat

Les données climatiques sont fournies par la station météorologique de Ghardaïa. Pris en considération les moyennes mensuelles concernant une période s'étalant sur 11 ans (2010 à 2021), afin de mieux distinguer les variations climatiques de la région d'étude. Pour Youcef, (2003), les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants, animaux et végétaux.

Le climat de la région d'étude est typiquement Saharien, se caractérise par deux saison : 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., 2012).

Ghardaïa a un climat désertique chaud, avec des étés extrêmement chauds et des hivers doux. La région est marquée par de grandes différences de température entre le jour et la nuit, et l'été et l'hiver. (Tab.1).

Tableau 1 : Données hydroclimatiques de la région de Ghardaïa pour la période de 1976–2005 (World Meteorological Organization).

Mois	jan.	fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juin.	Août	sep.	oct.	nov.	déc.	Année
Température minimale moyenne (°C)	5,5	7,4	10,2	13,6	18,4	23,6	26,5	26,4	22,1	16,6	10,5	6,7	15,6
Température moyenne (°C)	10,9	13,2	16,3	20,1	25	30,4	33,5	33,1	28,3	22,4	15,9	12	21,8
Température maximale moyenne (°C)	16,3	19	22,3	26,5	31,5	37,2	40,4	39,8	34,5	28,2	21,3	17,3	27,9
Précipitations (mm)	8,2	4,8	8,7	6,8	4	2,5	0,7	3,1	11,4	7,3	12,1	5,4	75
Nombre de jours avec précipitations	2,6	1,7	2,5	1,7	1,8	1,4	0,8	1,1	2,8	2,4	2,8	2	23,6

3.2. Température

La température moyenne annuelle est de 22,62°C, avec 35,48°C en Juillet pour le mois le plus chaud et 11,75°C en Janvier pour le mois le plus froid (2009/2021)

3.3. Vent

Les vents d'hiver soufflent du Nord-Ouest. Ils sont froids et relativement humides. Les vents d'été qui viennent du Nord -Est sont forts, chauds et sont les plus fréquents. Ces derniers ont une action indirecte, en activant l'évaporation et en augmentant la sécheresse, de plus les vents de sable violents du Sud -Est interviennent durant 20 jours par an surtout en mars, avril et mai (Benyoucef., 1991)

3.4. Précipitation

Les précipitations sont très rares et irrégulières (irrégularité mensuelle et annuelle), leur répartition est marquée par une sécheresse presque absolue de Mai jusqu'à Juillet, et par un maximum de 10,16 mm en Mars. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 62,17mm (2009.2019) (Tab.2).

Tableau 2 : Données météorologiques de la région de Ghardaïa pour la période de 2010-2021.

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne et totale
T (°C)	11,75	12,91	17	21,7	26,27	31,48	35,48	33,22	29,35	23,34	16,55	12,49	22,62
P (mm)	8,56	2,79	10,16	5,4	2,84	2,88	1,38	3,62	9,57	8,38	3,76	2,83	62,17
V.V (m/h)	13,5	16,2	14,1	13,8	14,2	12,9	10,1	8,6	7,7	5,8	10,6	10,4	11,4

T. : Température.

P. : Pluviométrie.

V.V. : Vitesse de vent.

3.5. Synthèse climatique

L'établissement d'une synthèse des facteurs climatiques à savoir la pluviométrie et la température fait appel à l'étude des deux paramètres suivants :

- Le diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gaussen.
- Le quotient pluviométrique d'Emberger.

3.6. Diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gausсен nous permet de mettre en évidence la période sèche et humide de notre zone d'étude (Bagnouls et Gausсен, 1957). Un mois est biologiquement sec lorsque le rapport de précipitation (P) sur température (T) est inférieur à 2 ($P / T < 2$). Sur la base de l'équation $P = 2T$, nous avons réalisé le diagramme pluviométrique de la région d'étude.

Selon Bagnouls et Gausсен, une période sèche est due aux croisements des courbes de température et des besoins. Cette relation permet d'établir un histogramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des besoins. (Boumaaza, 2017) (Fig.2).

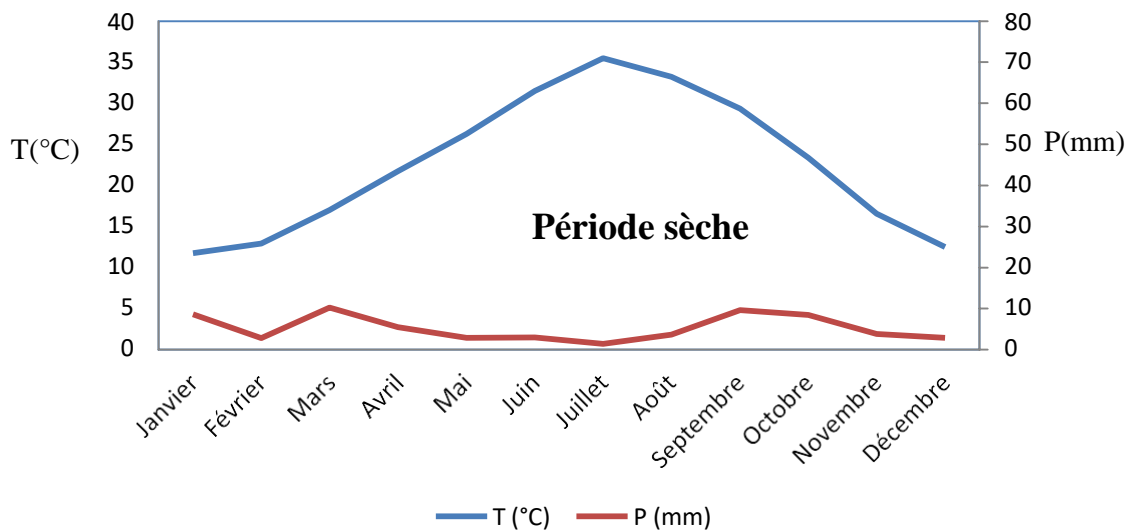


Figure 2 : diagramme pluviométrique de Bagnouls et Gausсен de la région de Ghardaïa (2010-2021)

3.7. Climatogramme d'EMBERGER

Elle permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Elle représente :

La moyenne des minima du mois le plus froid est représentée dans l'axe des abscisses.

- Le quotient pluviométrique (Q_2) d'EMBERGER est représenté dans l'axe des ordonnées.

On a utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 * [P/(M-m)]$$

Q_2 : Quotient thermique d'EMBERGER

P : Précipitations moyennes annuelle en mm

M : La température maximale du mois le plus chaud en °C

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

D'après la figure, la wilaya de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q_2) est de 8.98.

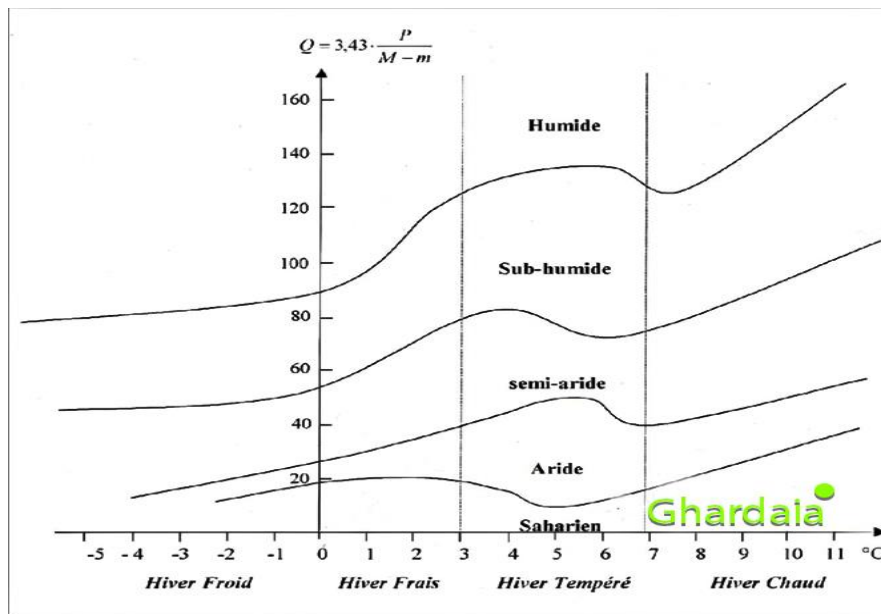


Figure 3 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon climatogramme d'EMBERGER (2010-2021).

4. Flore

Les principaux facteurs qui influent d'une manière significative sur la flore de la région de Ghardaïa sont le climat saharien et le faible taux de pluviométrie répartie irrégulièrement dans l'année, de l'ordre de 91,81mm/an. La flore Saharienne est considérée comme pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (Ozenda, 1983). Au Sahara, la culture dominante est le palmier dattier ; l'Oasis est avant tout une palmeraie, entre ces palmiers dattiers on trouve les arbres fruitiers et les cultures maraîchères (Ozenda, 1983). Ainsi on y rencontre des arbres toutes espèces confondues sur les bandes vertes, les bosquets est essentiellement comme brise vent dans les périmètres de mise en valeur ; parmi les espèces comptées on note le casuarina, le faux poivrier, l'eucalyptus, le tamarix (dans les lits des oueds), le pin d'Alep et le cyprès (Ben Semaoune, 2008).

5. Matériel

5.1. Matériel utilisé sur terrain

- Paire de jumelles
- Des CD de cris et chants d'Oiseaux

- GPS
- Guide d'identification des oiseaux
- Fiche technique
- Carnet de notes
- Véhicule
- Caméra

5.2. Choix et description des stations d'étude

L'étude du régime alimentaire et de la reproduction des différentes espèces aviaires est réalisée dans différentes stations.

5.3. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est la zone dans laquelle nous avons effectué le recensement des oiseaux.

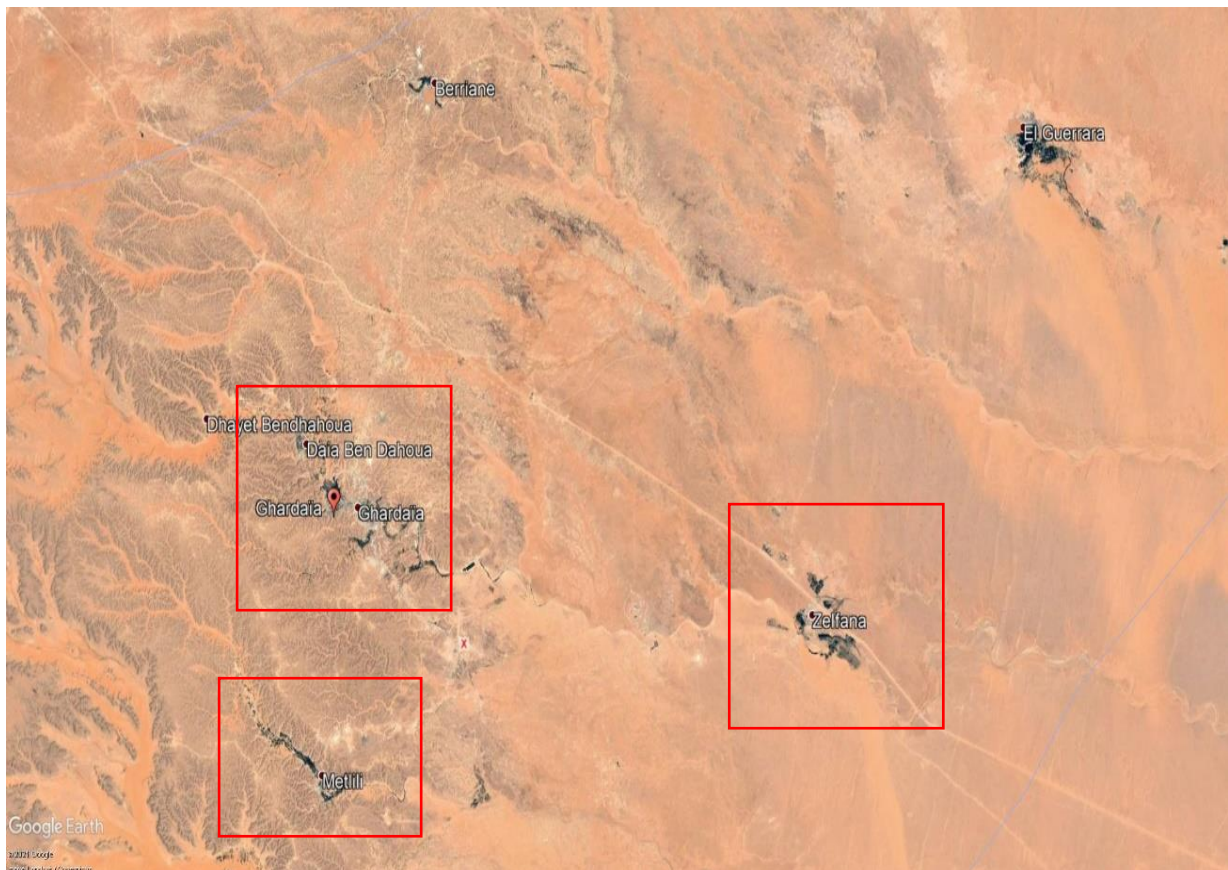


Figure 4 : Image satellitaire de la région de Ghardaïa

2.3.1. Commune de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa se caractérise par son climat désertique et le manque de

précipitations, il se caractérise également par ses vergers plantés par l'homme. Fournit un environnement abondant avec des animaux et des plantes (Fig.4)



Figure 5 : Image satellitaire du centre-ville de Ghardaïa

Un environnement avec un patrimoine urbain historique, et c'est l'une des zones les plus célèbres de l'état de Ghardaïa, qui est visitée par des touristes de nombreux pays (Fig.5)



Figure 6 : Image satellitaire de la région de Ahbas Ajdide

Nous avons également choisi la zone Ahbas Ajdide, qui est située à Ghardaïa, car elle comprend beaucoup de paysages (biotope) de la vallée et à travers la forêt, ainsi que la zone semi-urbaine. (Fig.6)

5.3.2. Commune de Zelfana

La commune de Zelfana a eu un rôle très important dans l'enrichissement des informations de recherche, car elle est une municipalité semi-isolée et loin d'autres municipalités et parce qu'il se caractérise par des paysages importants, des bains minéraux, les eaux souterraines et les zones humides qui attirent beaucoup d'oiseaux.(Fig.7)

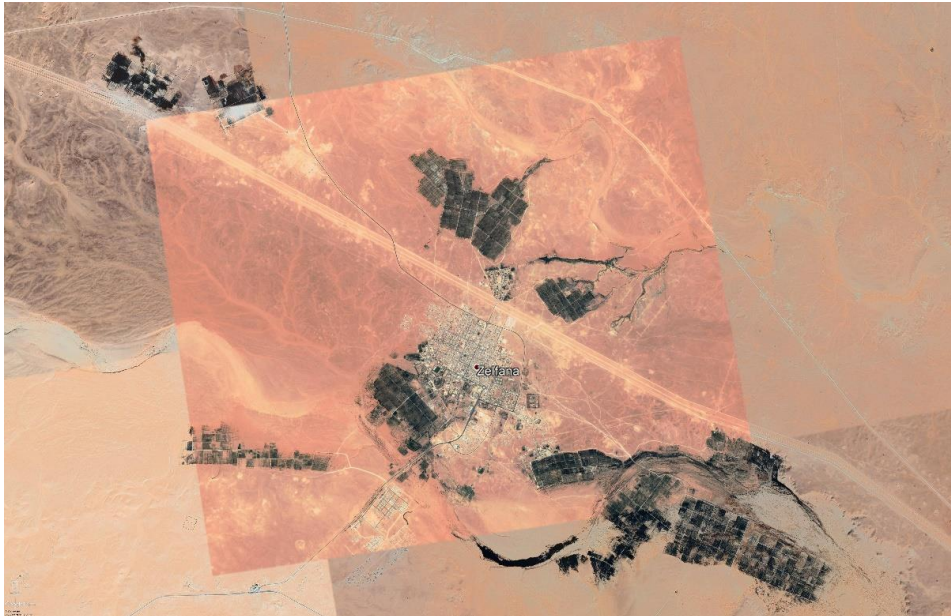


Figure 7 : Image satellitaire de la région de Zelfana

6. Méthodes de dénombrement des oiseaux

6.1. Méthodes absolues

Ils ont lieu en période de reproduction au cours des mois d'avril-mai et juin, lorsque les couples sont formés et stables dans le temps et dans l'espace. Ils consistent à compter directement les individus, plus souvent les couples sur une surface choisie.

Quatre méthodes peuvent être retenues qui portent rarement sur les individus mais plutôt sur les manifestations liées à la reproduction (chant-nid). (Ochando. 1988)

6.2. Méthode des plans quadrillés

Il s'agit de délimiter dans un milieu donné un échantillon représentatif de la végétation mais aussi de l'avifaune. A l'intérieur de la zone échantillon il faut établir un réseau de sentiers balisés qui sont reportés sur un plan. Lors de chaque sortie tout contact (chant-nid-famille) avec un oiseau est localisé sur le plan, et la fin de la saison de reproduction le canton de chaque couple apparaît sous la forme d'un nuage de points de contact.

Cette méthode demande beaucoup de temps et de bonnes conditions d'observation. Le facteur personnel est élevé et pour un même quad rat la différence de densité selon les observations peut varier de 30 à 50% (Frocihot, 1975). (Ochando 1988)

6.3. Méthodes relatives

Ce sont les méthodes de sondage, qui renseignent sur l'abondance relative des espèces d'oiseaux. Dans cette catégorie rentrent les méthodes faisant appel à des itinéraires échantillons (line-transects et Indice Kilométrique d'Abondance I.K.A.), et celles faisant appels à des points d'écoutes (Indice Ponctuel d'Abondance I.P.A., Echantillonnage Fréquentiel Ponctuel E.F.P. et Echantillonnages Ponctuels Simples E.P.S.) pour les plus connues. (Kaf, 2015)

6.3.1. Indice kilométrique d'abondance (I.K.A.)

Cette méthode, dérivée de celles dites des lignes transects, a été mise au point par Ferry et Frochot (1958). Elle permet, dans un milieu suffisamment homogène, d'obtenir une abondance relative spécifique pour chaque espèce d'oiseau observée par rapport à une unité de distance, le kilomètre en l'occurrence. On obtient ainsi un Indice Kilométrique d'Abondance pour chaque espèce, qui a donné son nom à la méthode (IKA dans le jargon ornithologique). (Kaf, 2015)

6.3.2. Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.)

La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance IPA a été élaborée et décrite par (Blondel, Ferry et Frochot en 1970). Cette méthode consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...).

Sur la fiche de relevé, le point ou station peut être matérialisé par un cercle dont le centre est virtuellement occupé par l'observateur. Ce système de notation à l'intérieur d'un cercle facilite le repérage spatial des individus contactés. (Bendahmane, 2014).

6.4. Méthode d'Echantillonnage Fréquentiel Progressif (E.F.P.)

Puisqu'ils ne permettent pas de connaître les densités, les relevés en présence- absence

impliquent par rapport aux relevés en I.P.A. une perte d'information qui ne se justifie que si elle est compensée par d'autres perspectives d'application. Nous nous contenterons ici de souligner que l'allègement méthodologique autorise un élargissement de la diagnose des peuplements :

- Au niveau systématique, au moins dans certaines limites, car les relevés en présence-absence sont assez souples pour être applicables à tous les groupes et non pas seulement aux Passereaux et familles apparentées pour lesquels ont été développées les méthodes des Plans quadrillés et des I.P.A.
- Au niveau de l'espace prospecté car l'observateur dispose d'un temps utile bien plus important que pour les autres méthodes de dénombrement, d'où la possibilité d'envisager une véritable cartographie des espèces et des avifaunes.
- Au niveau du temps car la probabilité de contacter une fois une même espèce au cours de la durée de 20 minutes varie moins d'une saison à l'autre que celle de contacter une proportion constante des individus présents sur la station. En d'autres termes, peu importent les variations dans le temps du coefficient de détection des espèces pourvu qu'il ne soit jamais nul sur un laps de temps de vingt minutes. L'approximation est discutable, mais nous l'admettons provisoirement ici. (Blondel, 1957)

6.4.1. Echantillonnage Ponctuel Simple (E.P.S)

Le protocole choisi pour réaliser cette étude l'échantillonnage ponctuel simple (E.P.S). Cette méthode permet d'obtenir une évaluation des tendances d'évolution des effectifs de différentes espèces communes nicheuses. Le nombre de contacts d'une espèce dans une station donnée est une mesure de l'abondance de l'espèce dans le milieu. En totalisant les contacts d'une espèce dans tous les milieux du même type, et si on compare les valeurs obtenues au cours du temps, on peut apprécier la tendance d'évolution de l'espèce dans ce type de milieu.

Un Echantillonnage Ponctuel Simple (EPS) est un dénombrement de l'avifaune dans une station qui est composée de plusieurs points d'écoute où un observateur reste stationnaire pendant 5 minutes exactement. Il note tous les oiseaux qu'il entend ou voit, posés ou en vol, pendant cette durée (Sudraud, 2011).

Toutes les espèces sont notées et les différents contacts d'individus comptabilisés. Il appartient à l'observateur de juger si deux contacts sont à attribuer au même individu ou à deux individus différents. Les jumelles peuvent être utilisées pour identifier un oiseau détecté

préalablement mais pas pour rechercher des oiseaux distants. De bonnes conditions météorologiques d'observation sont requises. Noter toutes les espèces, inclut donc les moineaux domestiques, les pigeons bisets urbains, les groupes de martinets. (KAF, 2015)

7. Méthode utilisée

7.1. Comptages au sol et aériens

Les dénombrements d'oiseaux ont été réalisés par la méthode des points d'écoute. Nous avons noté en absence/présence tous les oiseaux contactés visuellement, ou par audition, dans un rayon de 100 mètres autour de l'observateur, et durant un laps de temps de 20 minutes nous avons toutefois exclu les oiseaux qui ne faisaient qu'apparemment survoler la zone, comme cela est souvent le cas pour les rapaces, les hirondelles et les martinets. De même, les espèces contactées en fin de migration pré-nuptiale et qui ne sont pas connues pour nicher sur les Causses ont été exclues, La méthode des points d'écoute permet de contacter les oiseaux diurnes chanteurs, notamment les passereaux, mais elle est moins adaptée pour les rapaces et les oiseaux nocturnes. De ce fait, les rapaces et les oiseaux nocturnes, ou les oiseaux ayant des grands territoires, ont été moins bien échantillonnés. Comme le préconise la méthode, l'ensemble des relevés a été effectué tôt le matin, durant les 4 premières heures après le lever du soleil et dans des conditions météorologiques similaires (absence de pluie et de vent fort). (Fonderflick, 2006).

7.2. Composition et structure des peuplements avifaunistiques urbains

On a calculé :

7.2.1. Richesse totale (S)

Selon Blondel (1975), la richesse totale S est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme des N relevés dans un échantillon. Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (Müller, 1985). Ici, elle correspond au nombre soit des espèces présentes dans les pelotes de rejection de la Pie-grièche méridionale ou soit des espèces trouvées dans les subest digestifs du Cratérope fauve.

7.2.2. Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (Ramade, 1984). Dans le cas du présent travail, le nombre de relevés N correspond au nombre de pelotes de *Lanius meridionalis elegans* prises en considération ou au nombre de gésiers de *Turdoides fulvus* selon le cas.

7.2.3. L'abondance

L'abondance correspond au nombre total d'individus comptabilisés pour une espèce et selon les stations

7.2.4. La richesse moyenne stationnelle des milieux échantillonnés (S')

La richesse moyenne stationnelle (S') est le rapport entre le nombre total d'individus (Q_i) pour chacune des espèces et le nombre total de relevés

(N) effectués : $S' = Q_i / N$ (Benchrik et Lakhdari, 2002).

7.2.5. Coefficient d'homogénéité des espèces d'oiseaux (T)

L'écart de la richesse moyenne stationnelle (S') à la richesse totale S, évalué par le paramètre $T = S' \times 100 / S$ permet de donner une mesure de l'homogénéité globale du peuplement ; ce rapport renseigne également sur l'importance de la compétition intraspécifique dans la communauté (Blondel et al. 1981).

7.2.6. La richesse spécifique de l'avifaune des stations d'études

La richesse représente le nombre total des espèces entrant dans la composition de l'avifaune. Elle est obtenue à partir de l'ensemble des relevés. Nous pouvons la considérer comme une estimation d'autant plus précise de la richesse réelle que l'effort de l'échantillonnage est élevé (Fellons, 1990). Selon (Blodle 1979) ce paramètre fait ressortir le cumul progressif des nouvelles espèces notées au fur et mesure qu'on agrandit l'aire prospectée, par adjonction de nouvelle station Plus de ce fait la pression d'observation. Il s'ensuit une décélération progressive de la courbe de la richesse cumulée que plafonne lorsque toutes les espèces inféodées au biotope sont collectées au moins une fois. Pour notre travail, pour chaque station d'étude, nous avons déterminé la richesse totale, richesse totale de Nord-est de l'Algérie, la richesse du littorale et la richesse continentale. (Boumaaza, 2017)

7.3. Exploitation des espèces-proies par l'abondance relative

L'abondance relative (AR %) est le rapport du nombre des individus d'une espèce de proie (n_i) au nombre total des individus, toutes espèces confondues (N) (Zaïme et Gautier, 1989). Elle est calculée selon la formule suivante : $AR (\%) = (n_i \times 100) / N$

A.R. % : Abondance relative de l'espèce prise en considération (i)

n_i : Nombre des individus de l'espèce (i)

N : Nombre total des individus, toutes espèces confondues.

7.3.1. Fréquence d'occurrence et constance

La fréquence d'occurrence (FO %) est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération au nombre total de relevés (Dajoz, 1982)

En fonction des valeurs de C (%), les espèces d'oiseaux sont réparties entre les classes de fréquence d'occurrence. Avec exactitude ces classes sont déterminées à partir de la règle de Sturge (Scherrer, 1984 cités par Boukhemza, 2001). Le nombre de classes est égal à :

$$N(\text{clas}) = 1 + (3,3 \log n)$$

n représente le nombre d'espèces présentes dans les pelotes de rejection de la Pie Grièche méridionale.

7.3.2. Utilisation d'indices écologiques de structure

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

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel *et al.*, 1973). Il est donné par la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits ;

q_i : Fréquence relative de l'espèce (*i*) prise en considération.

***Indice d'équitabilité**

L'indice d'équitabilité (*E*) est le rapport de la diversité observée (*H'*) la diversité maximale (*H'max.*) (Blondel, 1979). Il est calculé par la formule suivante :

$$E = (H'/H'_{\max})$$

La diversité maximale *H' max.* est représentée par la formule suivante :

$$H'_{\max.} = \text{Log}_2 S$$

S est le nombre total des espèces présentes (Weesie et Belemsobgo, 1997).

Les valeurs de l'équitabilité sont comprises dans 'intervalle allant de 0 à 1. Elles tendent vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par presque le même nombre d'individus (Ramade, 1984).

Chapitre II

Résultat et Discussions

1. Inventaire Systématique

Le tableau 03 présente la liste systématique des 25 espèces d'oiseaux inventoriées dans la région de Ghardaïa lors la période de l'étude qui s'est étalée sur six mois consécutifs (Décembre 2020 jusqu'au Mai 2021).

Tableau 3 : Inventaire des oiseaux de la ville de Ghardaïa (2020-2021)

Ordre	Famille	Espèce	Nom scientifique	Nom Anglais
Columbiformes	Columbidae	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared Dove
		Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	European Turtle Dove
		Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Laughing Dove
		Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Rock Dove
Passeriformes	Laniidae	Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Great Grey Shrike
		Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Woodchat Shrike
	Passeridae	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow
	Emberizidae	Bruant du Sahara	<i>Emberiza sahari</i>	House Bunting
	Muscicapidae	Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>	White-Crowned Wheatear
		Traquet rieur	<i>Oenanthe leucura</i>	black wheatear
		Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	European Pied Flycatcher
	Leiotherichidae	Cratélope fauve	<i>Turdoides fulvus</i>	Spotted Flycatcher
	Motacillidae	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	The meadow pipit
	Alaudidae	Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	Thekla Lark
	Hirundinidae	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow
		Hirondelle des fenêtres	<i>Delichon urbicum</i>	Common House Martin
	Phylloscopidae	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	wood warbler
		Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow warbler

	Corvidae	Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common raven
	Sylviidae	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	The Sardinian warbler
	Fringillidés	Roselin githagine	<i>Bucanetes githagineus</i>	The trumpeter finch
Bucerotiformes	Upupidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Eurasian Hoopoe
Coraciiformes	Meropidae	Guêpier de Perse	<i>Merops persicus</i>	Blue-Cheeked Bee-Eater
		Guêpier d'europe	<i>Merops apiaster</i>	European Bee-Eater
Falconiformes	Falconidae	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Common kestrel

Au cours de toute la période de l'étude, le peuplement d'oiseaux fréquente les trois stations de la région de Ghardaïa est composé de 25 espèces réparties sur 5 ordres, 16 familles et 19 genres différents.

L'ordre des Passeriformes est le plus représenté avec 12 familles (75%), 14 genres (73,68%) et 17 espèces (68%), suivi par l'ordre des Columbiformes avec 1 famille (6,25%), 2 genres (10,53%) et 4 espèces (16%) et celui des Coraciiformes avec 1 familles (6,25%), 1 genre (5,26%) et 2 espèces (8%), l'ordre des Bucerotiformes, et Falconiformes vient à la dernière place par 1 famille (6,25%), 1 genre (5,26%) et 1 espèce (4%) (Tab.04).

En termes de nombre d'espèces, la famille des Columbidae est la plus représentée avec 4 espèces, suivies de celle des Columbidae avec 3 espèces, les Laniidae, les Hirundinidae et Meropidae avec 2 espèces chacune. Les autres familles sont faiblement représentées (Fig. 08) (Tab.04)

Tableau 4 : Nombre et proportions des ordres d'oiseaux recensés dans la région Ghardaïa en fonction de leurs familles, en genres et espèces. (2020-2021)

Ordres	Famille		Genres		Espèces	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Columbiformes	1	6,25	2	10,53	4	16
Passeriformes	12	75	14	73,68	17	68
Bucerotiformes	1	6,25	1	5,26	1	4
Coraciiformes	1	6,25	1	5,26	2	8
Falconiformes	1	6,25	1	5,26	1	4

<i>Total</i>	16	100	19	100	25	100
--------------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	------------

Partant de ces résultats dans le tableau 4, nous notons que l'ordre Passeriformes est l'ordre le plus dominante dans la zone d'étude, représentée par 12 familles avec un pourcentage allant jusqu'à 75%

Alors que nous avons remarqué que les autres ordres (Columbiformes, Bucerotiformes, Coraciiformes, Falconiformes) sont représentés par une seule famille avec un pourcentage de 6,25 %.

On note également dans le tableau que le nombre de Genres de Passeriformes domine sur l'autre ordre, puisqu'il est représenté par 14 Genres, soit 73,68 %.

Il est suivi du type Columbiformes avec un pourcentage allant jusqu'à 10,53% et est représenté par deux Genres.

Ils sont suivis des Bucerotiformes, Coraciiformes et Falconiformes, avec un ratio égal de 5,26% représentés par une seule Genres.

Enfin, on note que le nombre d'individus Passeriformes dépasse le nombre des autres ordres, atteignant 68%, avec un nombre allant jusqu'à 17 Espèces, suivis des Columbiformes avec quatre Espèces et 16%, puis Coraciiformes avec deux Espèces de 8%, et Bucerotiformes et les Falconiformes sont égaux chez un individu et par % 8.

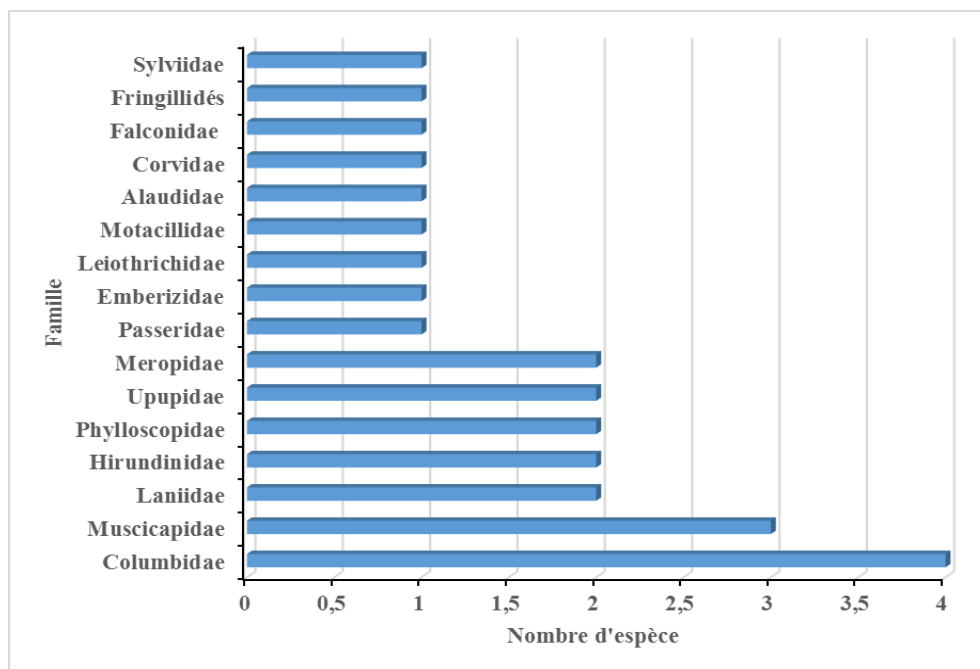


Figure 8 : Distribution du nombre d'espèces par famille au sein de l'avifaune de la région de Ghardaia.

2. Phénologie et structure des oiseaux

2.1. Evolution de la structure avienne

2.1.1. Famille des Columbides

❖ Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*)

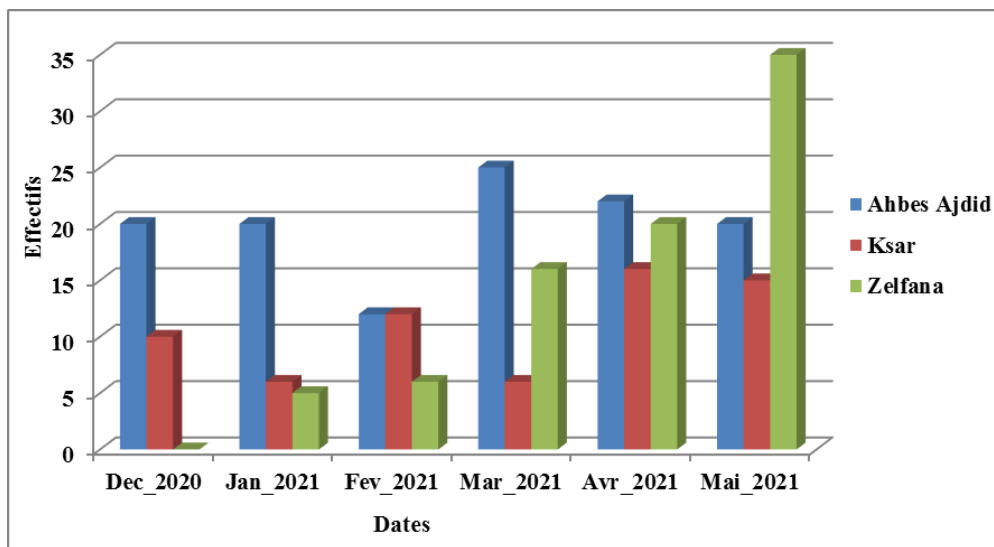


Figure 9 : Evolution des effectifs de la Tourterelle turque dans de la région de Ghardaïa.



Figure 10 : Tourterelle turque adulte

Les résultats récoltés au cours de la période de notre étude qu'étale sur six mois, montrent que l'effectifs de la Tourterelle turque dans les trois stations d'étude, ou nous avons

constaté une certaine stabilité du nombre d'individus au cours du temps dans les trois sites, ou le nombre maximal est de 34 individus observés pendant le mois de mai dans la région de Zelfana. Alors que nous avons constaté l'absence totale de cette espèce dans le même site durant le mois de décembre. (Fig.09)

❖ **Tourterelle maillée (*Streptopelia senegalensis*)**

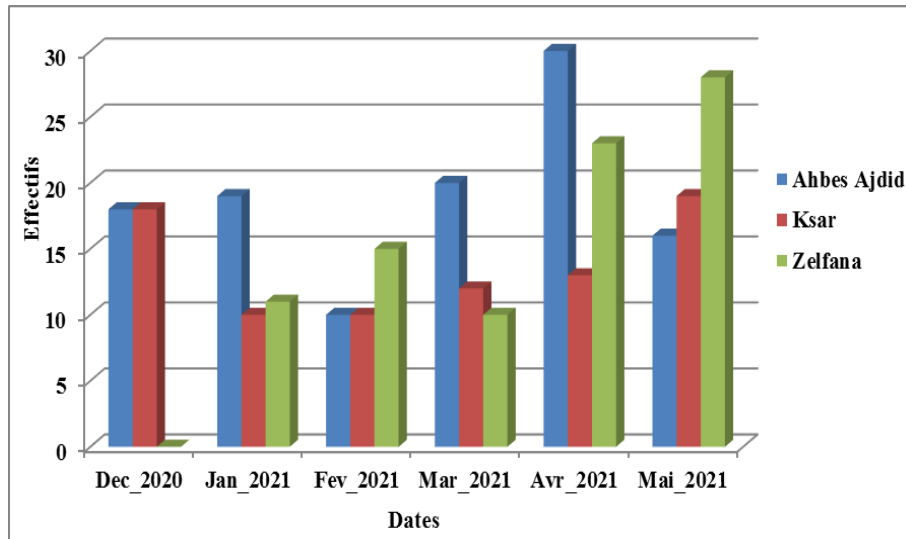


Figure 11 : Evolution des effectifs de la Tourterelle maillée dans de la région de Ghardaia.



Figure 12 : Tourterelle maillée

Les résultats des dénombrements des effectifs de la Tourterelle maillée (Fig.11) durant notre étude suit la même allure que la Tourterelle turque, ou les effectifs maximal ont été

enregistrés dans la station urbaine (Ahbes Ajdid) avec près de 30 individus. L'évolution de ces effectifs dans les trois stations d'étude montre une légère évolution durant la période d'étude surtout pendant la période de la reproduction.

❖ **Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)**

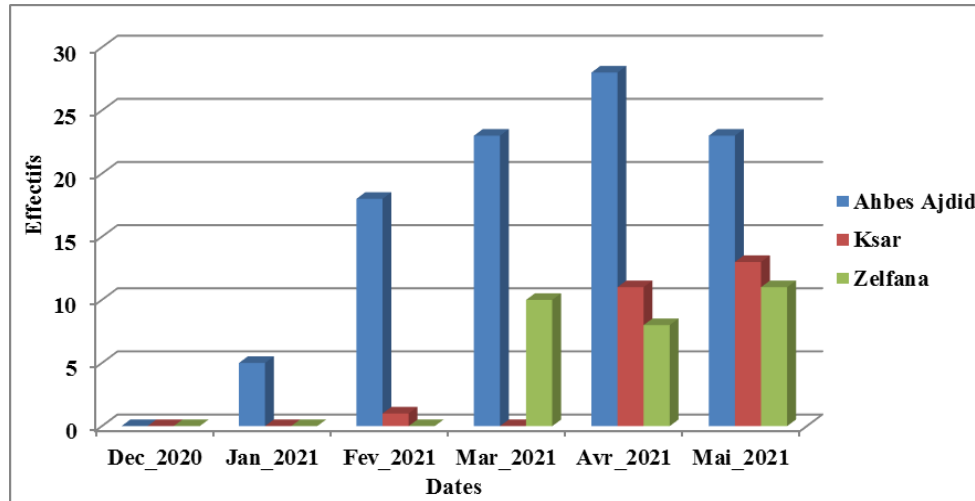


Figure 13 : Evolution des effectifs de la Tourterelle des bois dans de la région de Ghardaïa.



Figure 14 : Tourterelle des bois

La figure.13 représente les effectifs de la Tourterelle des bois durant toute la période d'étude, La première apparition de l'espèce a été enregistrée dans la région d'Ahbes Ajdid au mois de janvier, avec environ 5 individus, et le nombre a progressivement augmenté jusqu'à environ 25 individus durant le mois d'avril.

Cette espèce a été observée dans la zone de Ksar (Ahbes Ajdid), pour la première fois au mois de février,

Dans la région de Zalfana, la Tourterelle des bois commencé a occupé le lieu qu'à partir du mois du mois de mars.

❖ **Pigeon biset (*Columba livia*)**

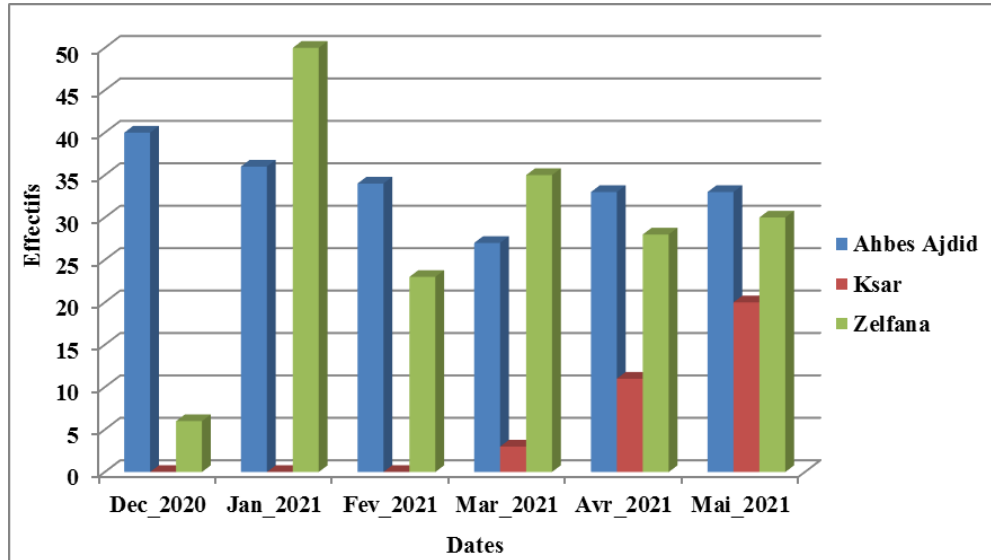


Figure 15 : Evolution des effectifs du Pigeon biset dans de la région de Ghardaïa.

Les résultats de dénombrement de effectifs du Pigeon biset dans de la région de Ghardaïa pendant la période d'étude montrent que cette espèce présent avec des effectifs remarquables dans les trois stations visitées avec un effectif maximal de 50 individus dans la région de Zelfana.

Dans la station de Kasr, aucune observation de Pigeon n'a été enregistrée au cours des trois premiers mois jusqu'en mars, lorsque 3 individus ont été enregistrés puis ont augmenté dans les mois suivants ; Au mois d'avril, 10 individus ont été enregistrés, puis 20 individus au mois de mai. (Fig.15)



Figure 16 : Pigeon biset

2.1.2. Famille des Passeridés

❖ Moineau domestique (*Passer domesticus*)

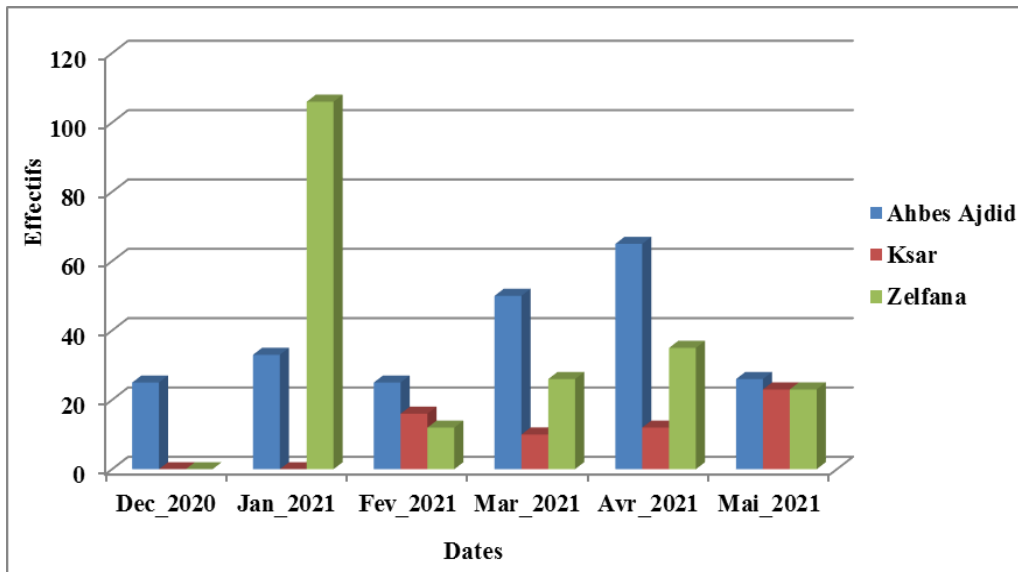


Figure 17 : Evolution des effectifs du Moineau domestique dans de la région de Ghardaïa.

Le moineau domestique est une espèce omniprésente dans la région de Ghardaïa, occupent les trois stations visitées pendant toute la période d'étude avec des effectifs vraie entre 10 individus dans le site urbain du Ksar pendant le mois de mars et d'avril, et le maximum des individus a été enregistré dans la région de Zelfana, avec plus de 100 individus. (Fig.17)

2.1.3. Famille d'Emberizidés

❖ Bruant du Sahara (*Emberiza sahari*)

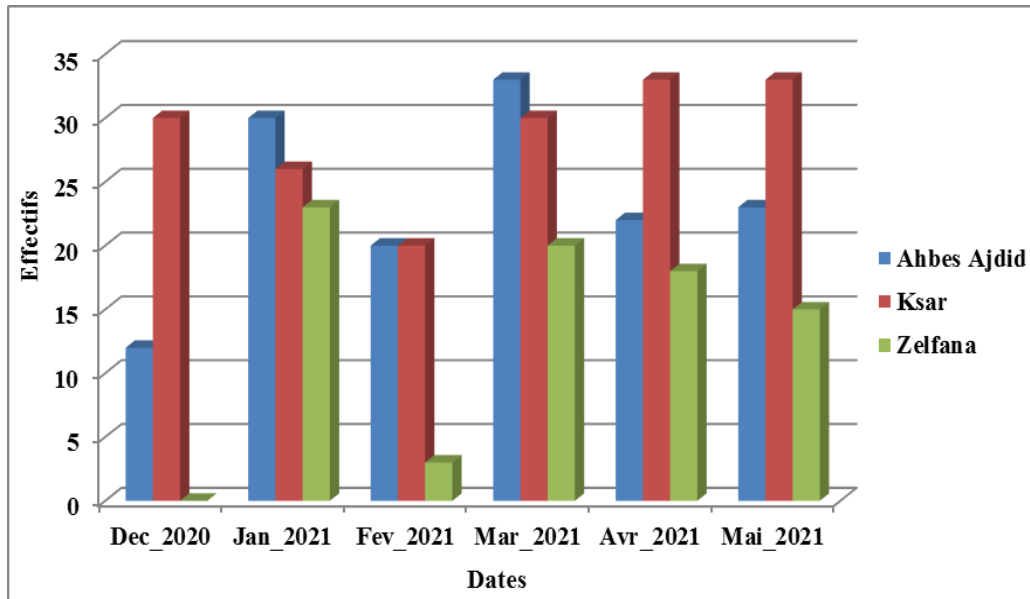


Figure 18 : Evolution des effectifs du Bruant du Sahara dans de la région de Ghardaïa.

Le bruant du sahara présent dans la région de Ghardaïa, durant toute la période d'étude avec des effectifs plus ou moins stable, les effectifs les plus élevé sont enregistré dans la station urbaine (Ksar) et semi urbaine (Ahbas Ajdid) avec plus de 30 individus pendant tous nos visites. **(Fig.18)**



Figure 19 : Bruant du Sahara

2.1.4. Famille des Upupidés

❖ Huppe fasciée (*Upupa epops*)

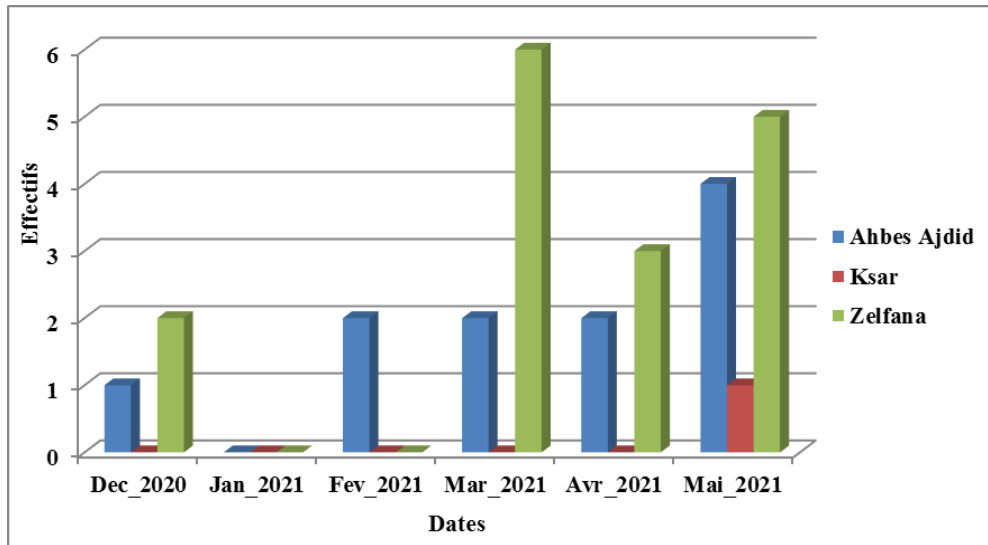


Figure 20 : Evolution des effectifs de la Huppe fasciée dans de la région de Ghardaïa.

Le Huppe fasciée est espèce présente dans région avec des effectifs faible ou le maximum enregistré est de six individus observés dans la région de Zelfana, pendant le mois de mars, cette espèce observé qu'une seule fois dans la station urbaine (Ksar) avec un individu seulement à la fin de la période d'étude (mois de Mai) (Fig.20).

Il est présent dans le site semi urbain (Ahbes Ajdid) avec deux à quatre individus pendant toute la période d'étude.



Figure 21 : Huppe fasciée

2.1. 5. Famille de Leiothrichidés

❖ Cratélope fauve

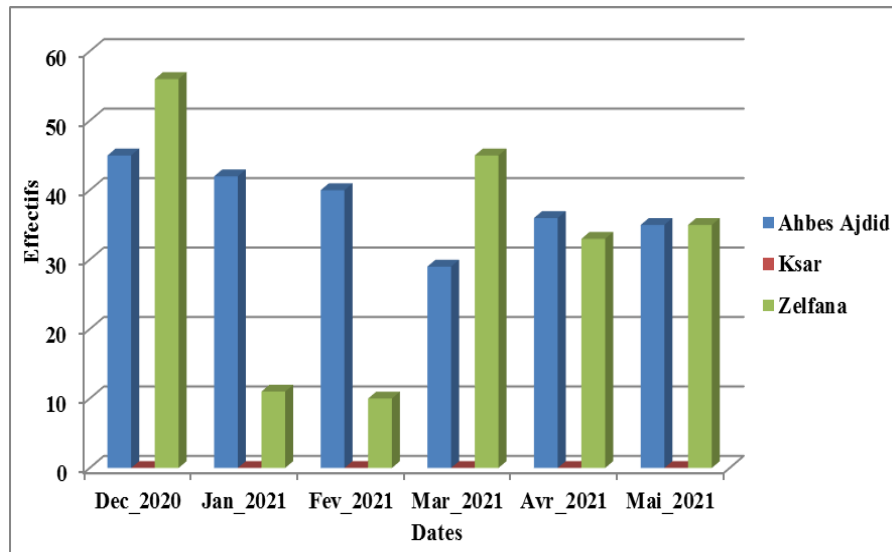


Figure 22 : Evolution des effectifs du Cratélope fauve dans de la région de Ghardaïa.

Dans la région d'Ahbes, nous avons remarqué une stabilité du nombre d'individus d'oiseaux avec une moyenne de 37 oiseaux tout au long de la période d'étude de décembre 2020 à mai 2021.

Dans la zone de Zelfana, nous avons enregistré au cours du premier mois 55 individus, ce qui est le nombre le plus élevé d'individus enregistré tout au long de la période d'étude. , puis se sont installés dans la gamme de 35 individus dans les mois d'avril et mai. Dans la zone du Ksar, aucun oiseau n'a été enregistré pendant la période d'étude (Fig.22).



Figure 23 : Cratélope fauve (originale)

2.1.6. Famille de Laniidés

❖ Pie-grièche gris (*Lanius excubitor*)

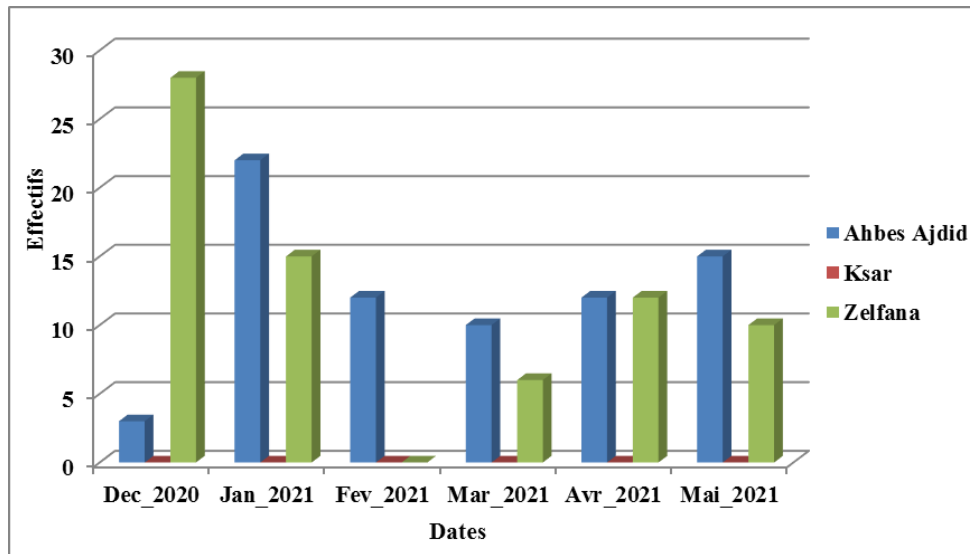


Figure 24 : Evolution des effectifs du Pie-grièche gris dans de la région de Ghardaïa.

Dans la région d'Ahbes, seuls 4 individus ont été enregistrés dans les premiers mois de l'étude, puis le nombre est passé à 21 individus en janvier, puis a progressivement diminué en février et mars pour atteindre 10 individus, puis est revenu à une hausse en avril et mai pour atteindre 15 individus.

A Zelfana, le nombre d'individus le plus élevé a été enregistré en décembre, 28 individus, puis le nombre a diminué en janvier et février pour atteindre 0, puis a enregistré une nouvelle augmentation en mars, puis s'est installé en moyenne de 8 individus jusqu'en mai. Dans la zone du Ksar, aucun oiseau n'a été enregistré pendant la période d'étude (Fig.25).



Figure 25 : Pie-grièche gris

❖ Pie grièche a tête rousse (*Lanius senator*)

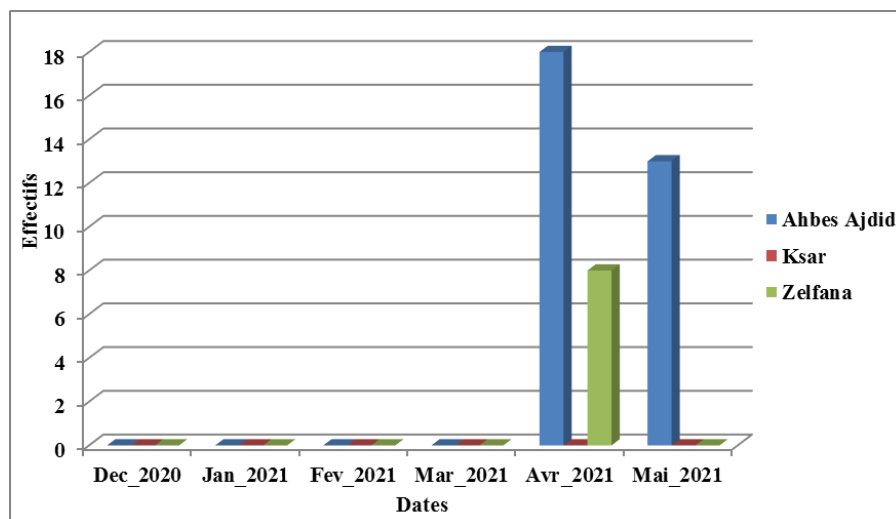


Figure 26 : Evolution des effectifs du Pie grièche a tête rousse dans de la région de Ghardaïa.

On note que l'oiseau n'a enregistré aucune apparition dans la station de Ksar, Quant à la zone de Zelfana, elle est apparue une fois au mois d'avril, le nombre d'individus atteignant 8

Elle est apparue deux fois, la première au mois d'avril, avec 18 membres, et la seconde au mois de mai, avec 13 individus. (Fig.27).



Figure 27 : Pie grièche a tête rousse

2.1.7. Famille d'Alaudidés

❖ Cochevis de tekhla (*Galerida theklae*)

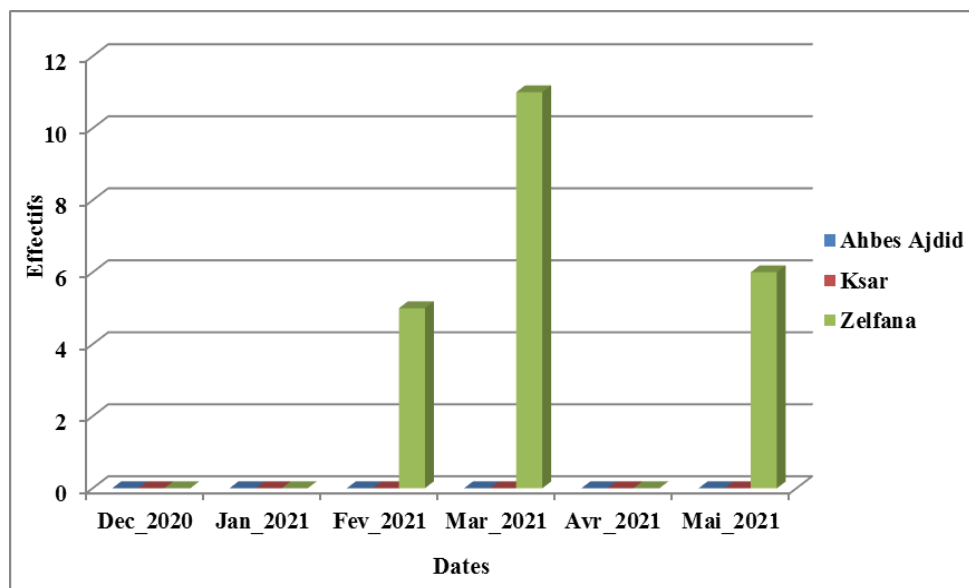


Figure 28 : Evolution des effectifs du Cochevis de tekhla dans de la région de Ghardaïa.

Aucun oiseau n'est apparu dans les zones de Ksar et d'Ahbes au cours de la période d'étude de 6 mois

Dans la zone de Zalfana, 5 individus ont été enregistrés en février, puis le nombre d'individus est passé à 11 individus en mars, puis l'oiseau a disparu en avril pour retrouver son apparence en mai, avec un nombre de 6 individus. (Fig.28).



Figure 29 : Cochevis de tekhla

2.1.8. Famille des Meropidés

❖ Guépier de perse (*Merops persicus*)

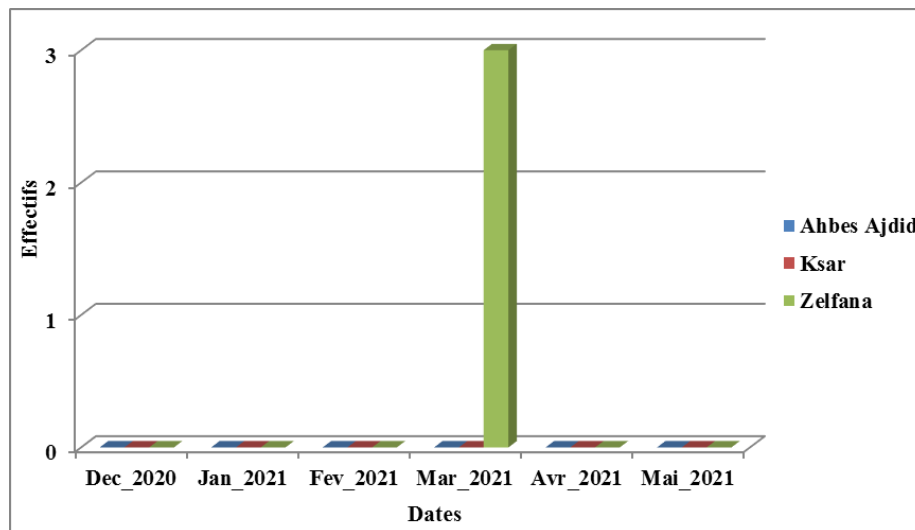


Figure 30 : Evolution des effectifs du Guépier de perse dans de la région de Ghardaïa.

Selon les résultats représentés dans la figure 57, nous avons constaté que le Cochevis est observé qu'une seule fois dans la région de Zelfana pendant le mois de Mars avec trois indivis seulement.

Cette espèce est totalement absente dans la station urbaine (Ksar) et semi urbaine (Ahbas Ajdid). (Fig.30).

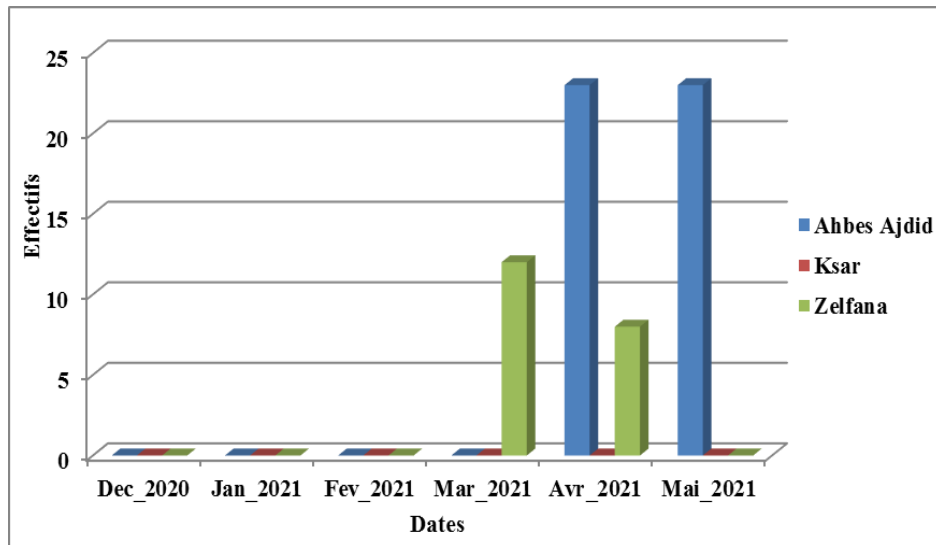
❖ Guépier d'Europe (*Merops apiaster*)

Figure 31 : Evolution des effectifs du Guépier d'Europe dans de la région de Ghardaïa.

La figure 31 montrent que le Guépier d'Europe est observé que quatre fois dans la région de Ghardaïa, pendant le mois Mars, avril et mai dans la région de Zelfana avec plus de 10 individus et au niveau de la station semi urbaine (Ahbes Ajdid) avec plus de 20 individus. (Fig.31).



Figure 32 : Guépier d'Europe

2.1.9. Famille des Hirundinidés

❖ Hirondelle des fenêtres

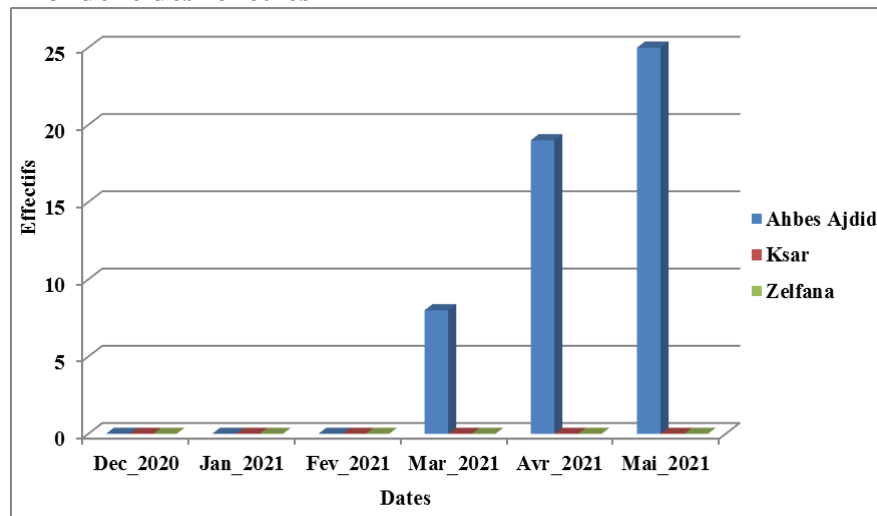


Figure 33 : Evolution des effectifs de l’Hirondelle des fenêtres dans de la région de Ghardaïa.

L’Hirondelle de fenêtre est une espèce migratrice dans la région de Ghardaïa, observé pendant la période de leur passage vers le site de la reproduction avec des effectifs atteignant les 25 individus pendant le mois de mai, dans la station d’Ahbes Ajdid.

Cette espèce n’a jamais observée dans les autres stations d’étude (Zelfana) et El Ksar, durant toute la période d’étude. (Fig.33).

❖ Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)

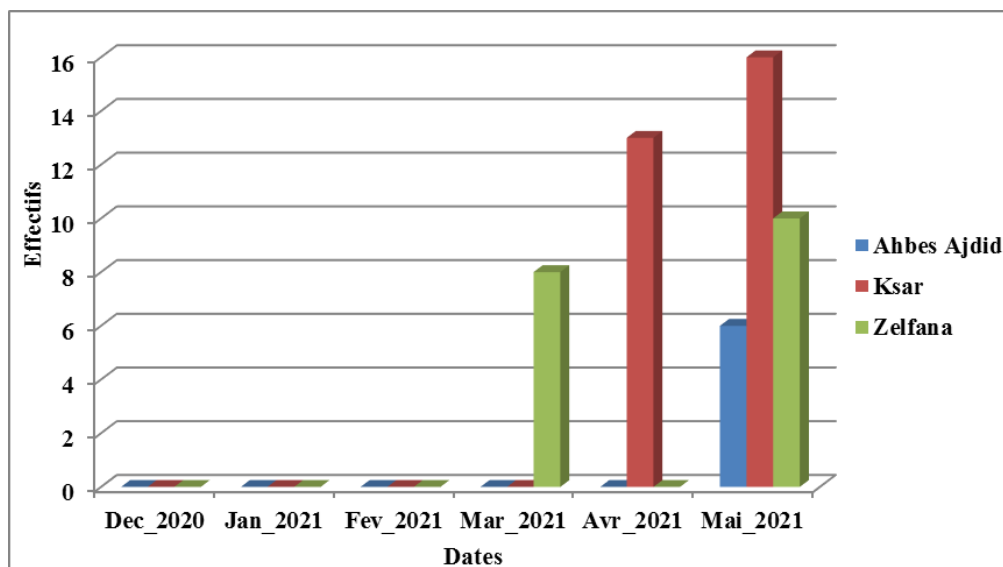


Figure 34 : Evolution des effectifs de l’Hirondelle rustique dans de la région de Ghardaïa.

Aucune apparition de l’oiseau n’a été enregistrée depuis décembre 2020 jusqu’en février

2021, pour n'apparaître à Zalfana qu'avec un nombre d'individus qui a atteint 8 au mois de mars, puis il est apparu dans le palais uniquement et a enregistré une disparition à Ahbes et Zalfana avec un nombre d'individus ayant atteint 13 individus

Au mois de mai, il est apparu dans toutes les zones d'étude en nombre variable, puisque 6 individus ont été enregistrés dans Ahbes Ajdid, 16 individus dans le Ksar et 10 individus ont été dénombrés à Zelfana. (Fig.34).

2.1.10. Famille des Muscicapidés

❖ Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*)

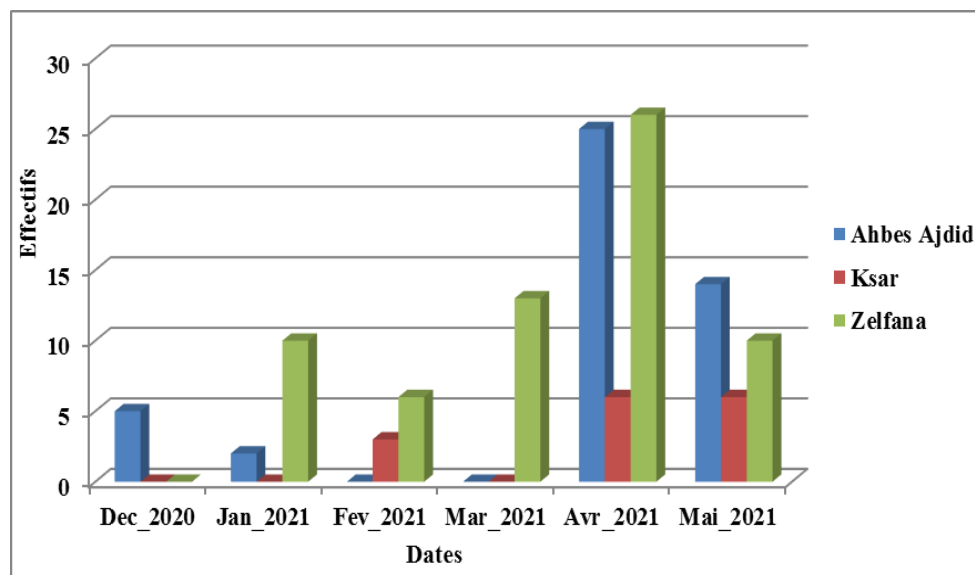


Figure 35 : Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans de la région de Ghardaïa.

La figure 17 représente l'évolution de nombre d'individus de Traquet à tête blanche pendant la période d'étude qui s'étale sur six mois.

Les résultats montrent la présence de cette espèce avec des effectifs faible ou le minimum des individus a été observé pendant la période Décembre, janvier, février et mars dans les trois stations visitées. (Fig.35).

L'apparition de cette a région de Zelfana, dès le mois de Janvier avec des effectifs faible 10 individus pour attendre un maximum enregistré dans la région pendant le mois d'avril avec 25 individus.



Figure 36 : Traquet à tête blanche

❖ **Traquet rieur (*Oenanthe leucura*)**

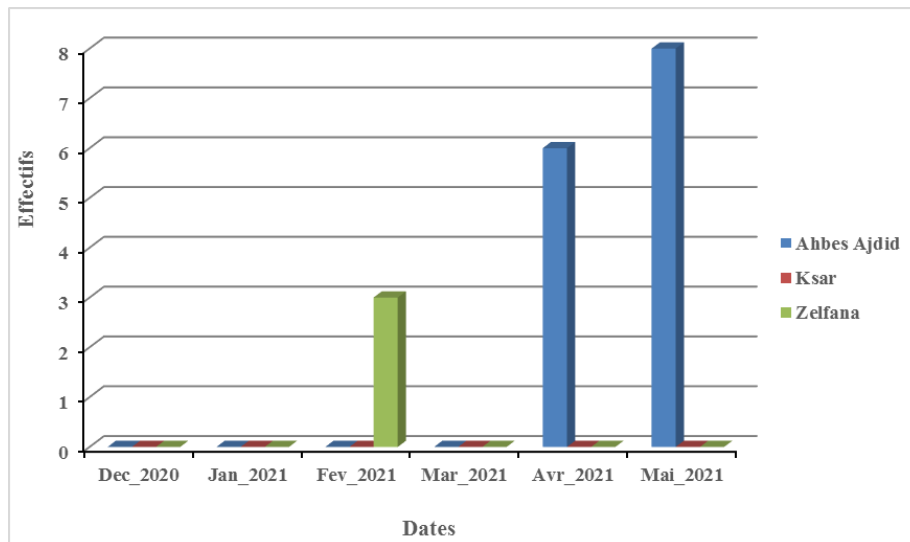


Figure 37 : Evolution des effectifs du Traquet rieur dans de la région de Ghardaïa.

A l'inverse des résultats observés pour le Traquet à tête blanche, cette espèce est observée que deux fois dans la station Ahbes Ajdid avec un nombre maximal de 8 individus pendant le mois de mars, est qu'une seule fois dans la région de Zelfana avec 3 individus.

Cette espèce n'a jamais observée dans la station urbaine d'Elksar.



Figure 38 : Traquet rieur

❖ Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*)

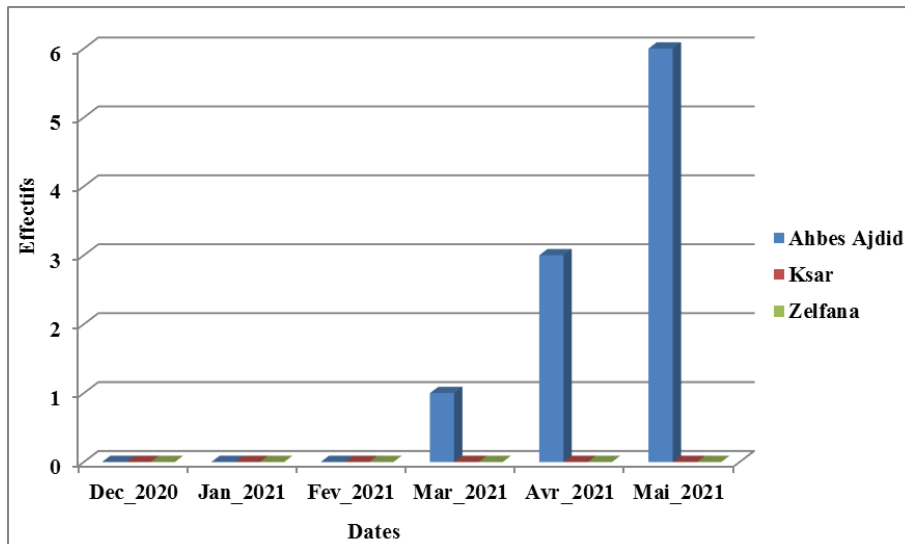


Figure 39 : Evolution des effectifs du Gobemouche noir dans de la région de Ghardaïa.

Le Gobemouche noir est espèce rarement observée dans notre région d'étude, avec des effectifs réduits cette espèce a été signalée dans la zone dite semi urbaine (Ahbes Ajdid) pendant les trois dernières sorties soit le mois de Mars, Avril et mai, ou le nombre maximal des individus recensent est de six durant le mois de mai. Cette espèce n'a jamais signalée dans les autres stations (Ksar) et (Zelfana).



Figure 40 : Gobemouche noir

2.1.11. Famille des falconidés

❖ Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

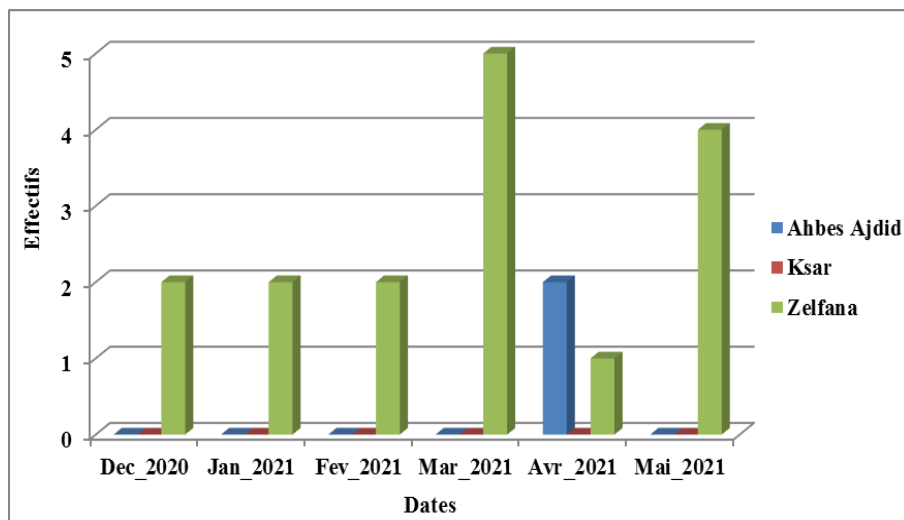


Figure 41 : Evolution des effectifs du Faucon crécerelle dans de la région de Ghardaïa.

Le Faucon crécerelle est observé régulièrement dans la station de Zelfana avec un nombre varie d'un à cinq individus pendant toute la période d'étude, alors que signalé qu'une seule fois dans la station semi urbaine d'Ahbes Ajdid pendant le mois d'Avril, avec 2 individus, cette espèce n'a jamais apparue dans la station de Ksar.



Figure 42 : Faucon crécerelle

2.1.12. Famille des Corvidés

❖ Grand corbeau (*Corvus corax*)

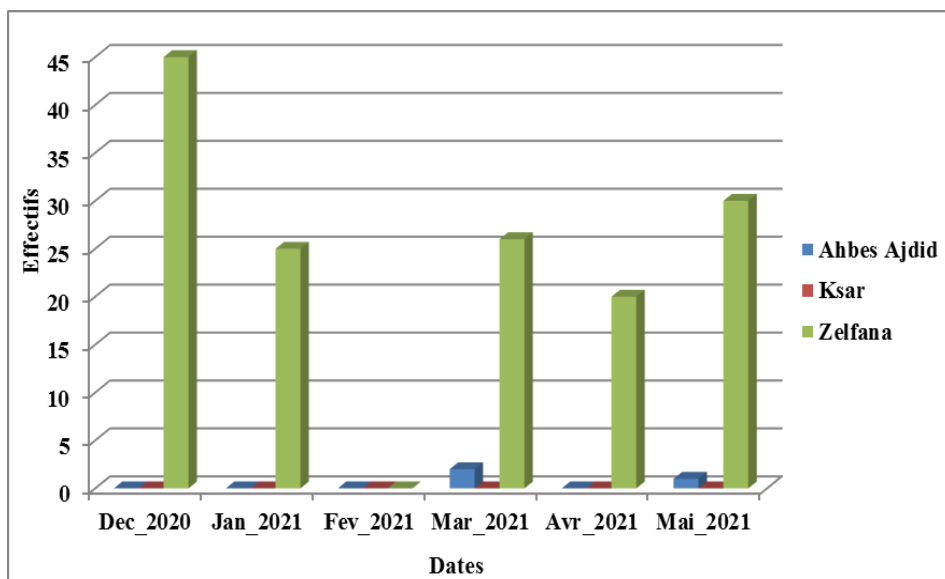


Figure 43 : Evolution des effectifs du Grand corbeau dans de la région de Ghardaïa.

Les résultats représentés dans la figure 40, montrent que le Grand corbeau est un des espèces les plus abondant en termes de nombre dans la station de Zelfana ou le nombre maximal atteint les 45 individus recensés pendant le mois de décembre, puis le nombre réduit aux moitiés dans les mois qui suit. La station dite semi urbaine d'Ahbes Ajdid héberge cette espèce que deux fois pendant toute la période d'étude avec des effectifs très réduits par rapport au nombre maximal observé. Nous notons l'absence totale de cette espèce dans la station urbaine (Ksar)



Figure 44 : Grand corbeau

2.1.13. Famille des Phylloscopidae

❖ Pouilot fitis (*Phylloscopus collybita*)

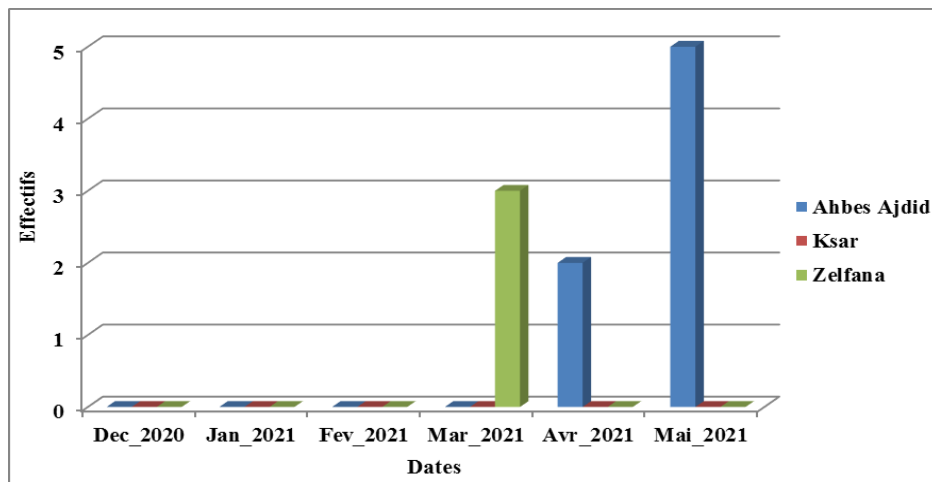


Figure 45 : Evolution des effectifs du Pouilot fitis dans de la région de Ghardaïa.

On note que l'oiseau n'est apparu qu'une seule fois dans la zone de Zelfana, avec un nombre d'individus qui a atteint 3. Il est apparu deux fois dans la zone d'Ahbes, la première au mois d'avril, avec un nombre d'individus atteignant 2 individus, et la seconde en mai, avec un nombre des individus atteignant 5

Il n'est jamais apparu dans le palais pendant la période d'étude



Figure 46 : Pouillot fitis

❖ **Pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix*)**

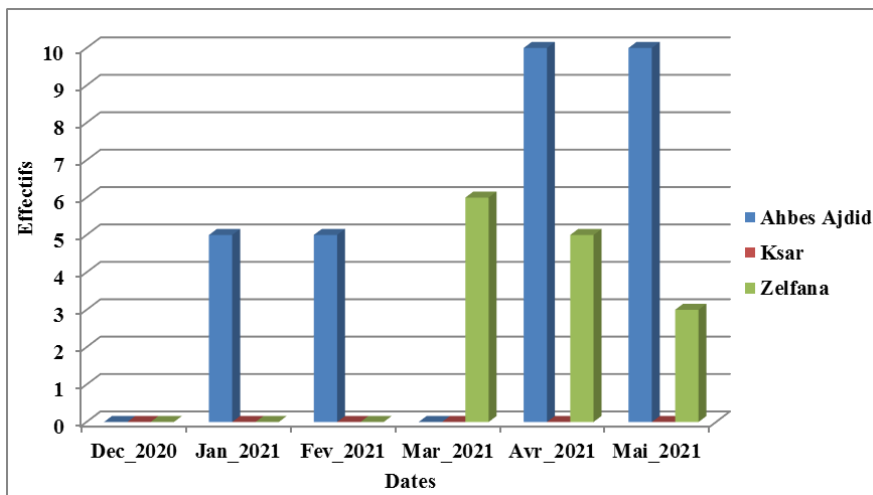


Figure 47 : Evolution des effectifs du Pouillot siffleur dans de la région de Ghardaïa.

Les résultats de notre étude sur l'évolution des effectifs du Pouillot siffleur, dans la région de Ghardaïa, montrés dans les (Fig.39), nous a permet de constater que cette espèce a été observée occasionnellement dans la région de Ghardaïa, signalée que quelque fois dans la station semi urbaine (Ahbes Ajdid) et la région lointaine a toute présence humaine (Zelfana) avec un maximum de 10 individus pour deux mois successifs (Avril et mai). Dans la station Ahbes Ajdid, pas plus de six individus dans la région de Zelfana enregistré pendant le mois de mars.

2.1.14. Famille des Sylviidae

❖ Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*)

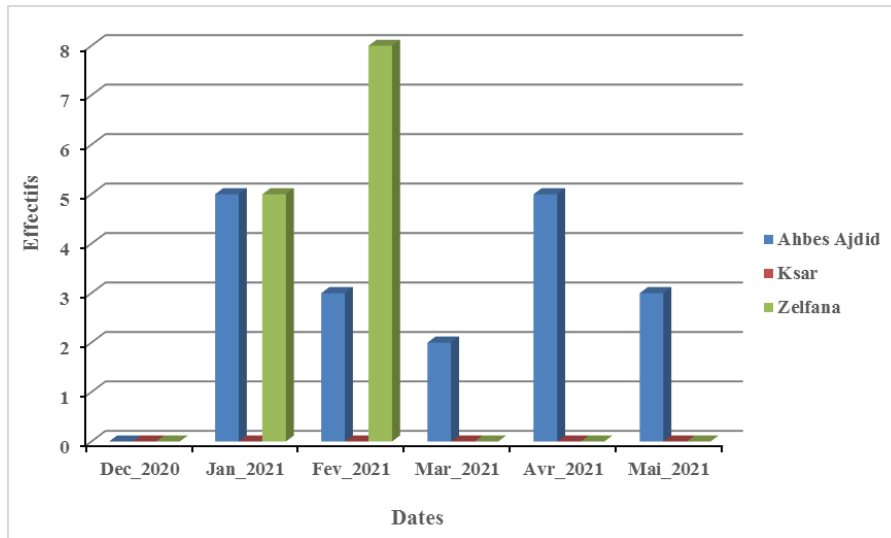


Figure 48 : Evolution des effectifs du Fauvette mélanocéphale dans de la région de Ghardaïa.

Dans la région de Zalfana, on note que cette espèce n'apparue que deux fois, la première en janvier, avec un nombre de 5 individus, et la seconde en février, qui a atteint son apogée avec 8 individus.

Dans la zone d'Ahbes, la première apparition de cet oiseau a été enregistrée en janvier, avec un nombre d'individus atteignant 5, puis une diminution a été enregistrée en février, atteignant 3 individus, et en mars, il a atteint 2 individus, puis une augmentation du nombre d'individus a atteint 5 individus en avril, puis a diminué En mai, il a atteint 3 individus.



Figure 49 : Fauvette mélanocéphale

2.1.15. Famille des fringillidés

❖ Roselin githagine (*Bucanetes githagineus*)

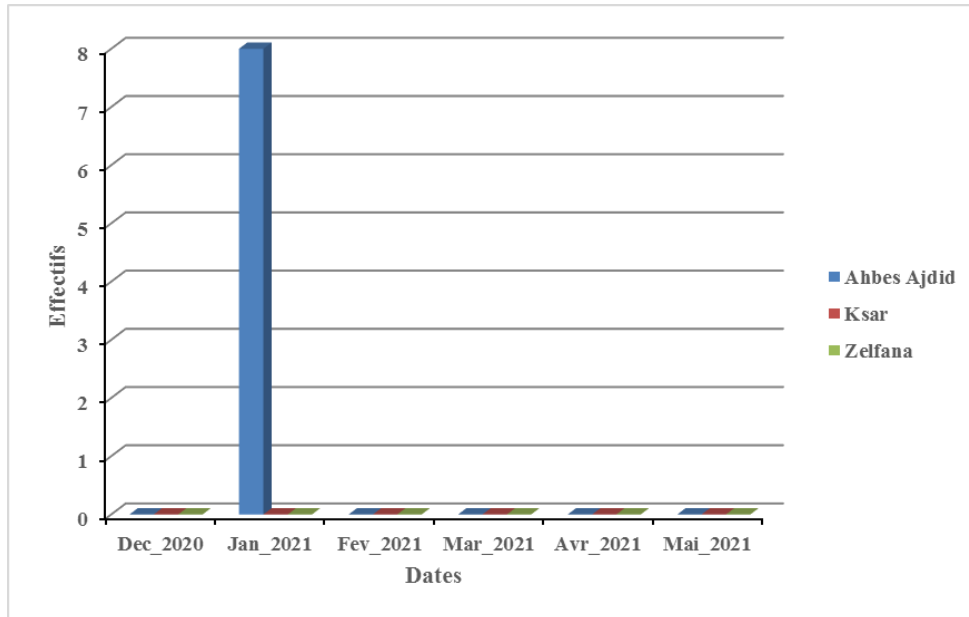


Figure 50 : Evolution des effectifs du Roselin githagine dans de la région de Ghardaïa.

On constate que l'oiseau n'est apparu qu'une seule fois durant toute la période d'étude, et c'était à Ahbes Ajdid., où 8 individus ont été recensés en janvier. Et aucune apparition n'a été enregistrée les autres mois à Zelfana et à Al-Qasr



Figure 51 : Roselin githagine

2.1.16. Famille des Motacillidae

❖ Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

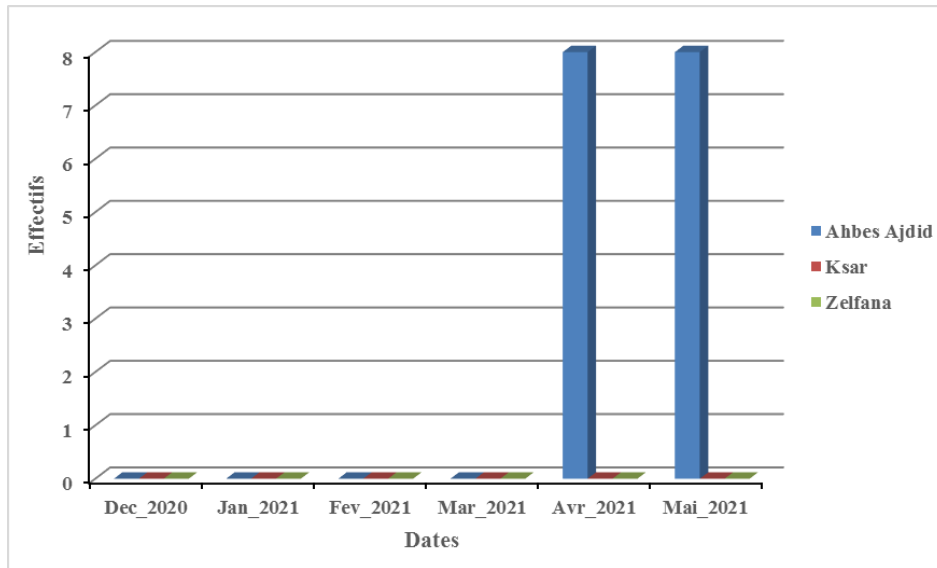


Figure 52 : Evolution des effectifs du Pipit farlouse dans de la région de Ghardaïa.

On constate que l'oiseau n'est apparu que deux fois durant toute la période d'étude, et c'était en Ahbes Ajdid., puisqu'il a été enregistré en avril puis au mois de mai, le nombre d'individus a atteint 8 individus

Et aucune apparition n'a été enregistrée les autres mois à Zalfaneh et à Al-Kasr.

3. Application des indices de diversité des peuplements

Les indices écologiques sont utilisés pour une meilleure appréciation et analyse des variations du peuplement d'oiseaux de la région de Ghardaïa tout au long de la période de notre travail. Les figures relatives aux indices écologiques reflètent plus ou moins la même allure.

3.1. Abondance

On remarquant dans une courbe qui représente l'abondance en termes de temps en mois de décembre 2020 à mai 2021...

Nous pouvons diviser la période d'étude en deux étapes

La première est de décembre 2020 à mars 2021, où le nombre d'individus présents dans la zone d'étude variait de 50 à 200 individus, avec une moyenne de 125 individus

La seconde s'est déroulée d'avril 2021 à mai 2021, où nous avons enregistré une augmentation du nombre d'individus, atteignant une moyenne de 200 individus, passant de 100 individus comme valeur la plus basse à 400 individus comme valeur la plus élevée.

Que La plus faible abondance en termes de mois a été enregistrée dans la région d'Al-kasr par rapport à d'autres régions, où 45 individus ont été enregistrés en janvier 2021 comme la plus faible abondance enregistrée tout au long de la période d'étude.

Dans la zone d'Ahbes AJdid, le taux d'abondance le plus élevé a été enregistré en avril 2021, atteignant environ 390 individus, et le taux d'abondance le plus faible a été enregistré en décembre 2020, atteignant 150 individus.

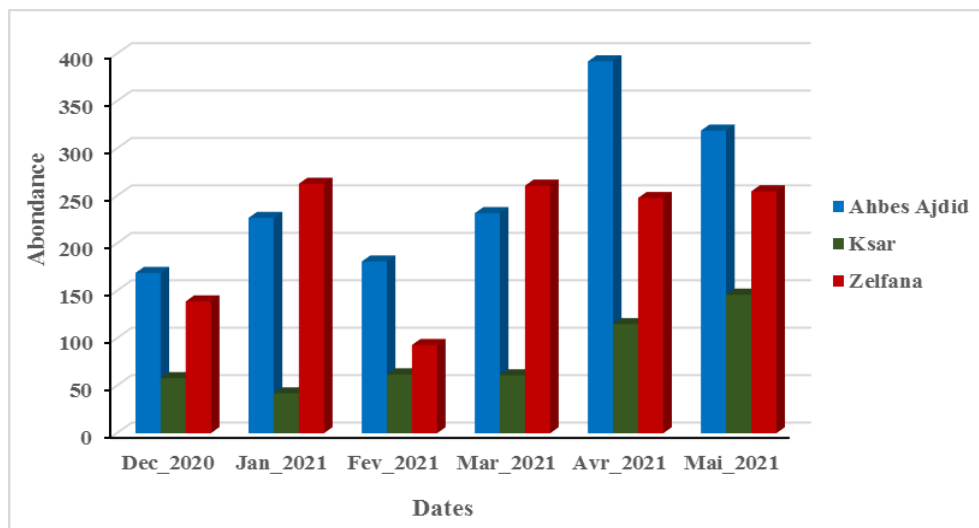


Figure 53 : Variation temporelle de l'abondance des oiseaux de la région de Ghardaia durant la période d'étude.

3.2. Richesse spécifique

Nous pouvons décrire l'énoncé comme une courbe ascendante de décembre 2020 à mai 2021.

La richesse spécifique à Al-Ksar est la plus faible par rapport aux autres régions, et le nombre le plus bas a été enregistré en décembre 2020 et janvier 2021, atteignant 3 dans la région de Ahbes, le pourcentage le plus élevé de richesse spécifique a été enregistré, et le nombre le plus élevé a été enregistré en mai 2021, atteignant 22

A Zelfana, nous avons enregistré une augmentation notable de décembre 2020 à mars 2021 de 6 à 18 , Puis la valeur s'est stabilisée au cours des mois d'avril et mai 2021 dans une

fourchette de 15

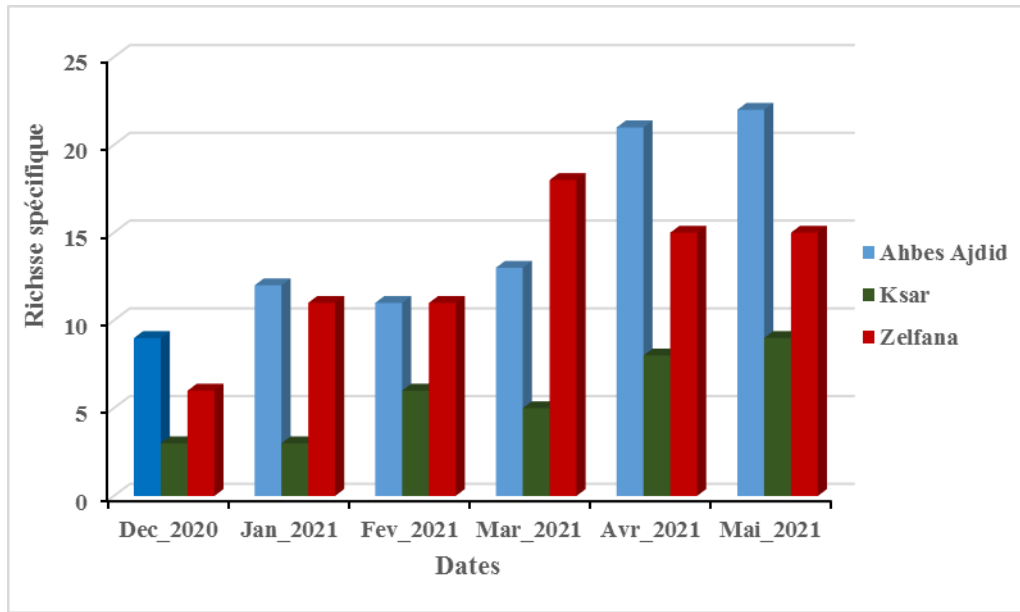


Figure 54 : Variation temporelle de la richesse spécifique des oiseaux de la région de Ghardaia durant la période d'étude.

3.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon l'Indice de diversité de Shannon et Weaver, on note que les résultats ont été proches entre les régions d'Ahbes et de Zelfana, avec une légère augmentation enregistrée dans la région d'Ahbas, où elle a atteint 4 en mai 2021.

Dans la zone du Ksar, la valeur la plus élevée a atteint environ 3 en mai 2021 et la valeur la plus faible a atteint 1,4 en janvier 2021.

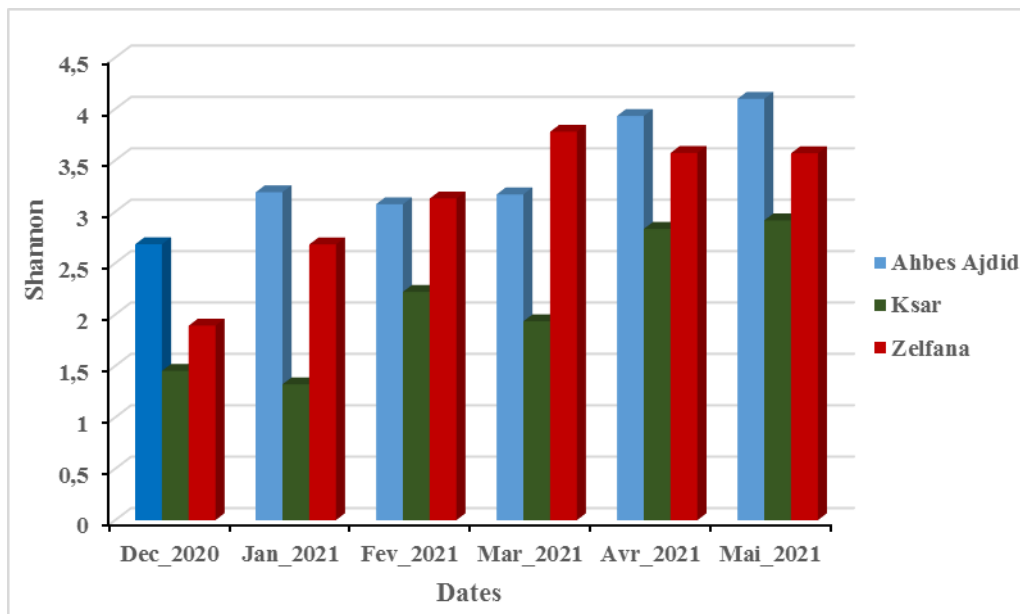


Figure 55 : Variation temporelle de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des oiseaux de la région de Ghardaïa durant la période d'étude.

3.4. Indice d'équitabilité

Nous notons que l'indice d'équitabilité était presque proche entre les trois zones d'étude de décembre 2020 à mai 2021, où le pourcentage d'équitabilité le plus faible a été enregistré dans la zone de Zelfana en décembre 2020, où il a atteint 0,7, et le pourcentage d'équitabilité le plus élevé a été enregistré. Dans la région d'Ahbes en avril 2021, soit environ 0,9.

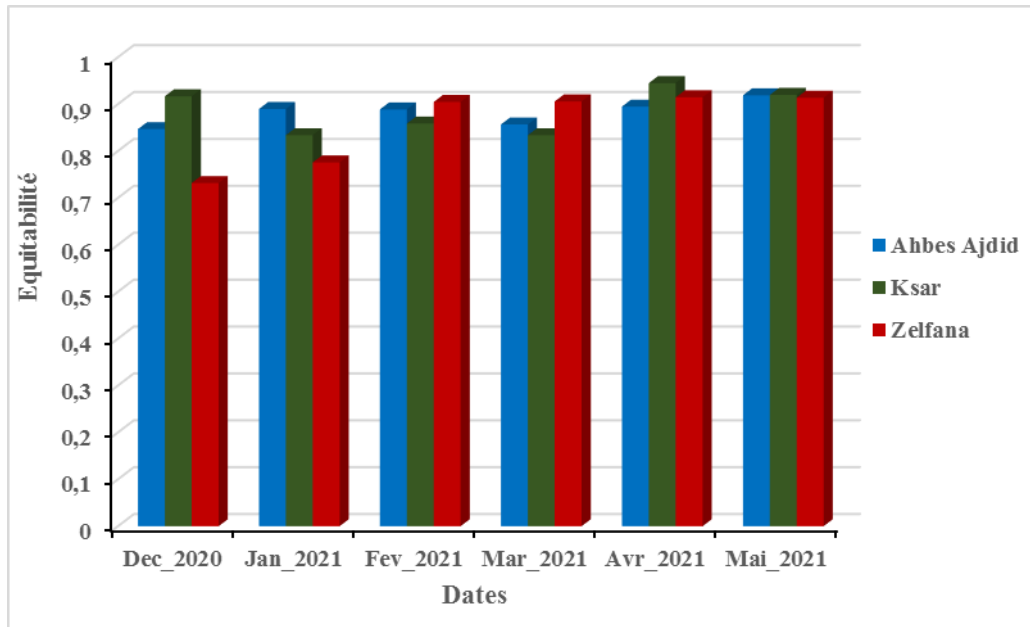


Figure. 56 : Variation temporelle de l'Indice d'équitabilité des oiseaux de la région de Ghardaia durant la période d'étude.

Conclusion

Conclusion

Dans le but de connaître les espèces d'oiseaux les plus importantes qui abondent notre Wilaya et d'étudier leur relation avec les biotopes qui l'entourent (en zones urbaines, semi-urbaines et forestières)

Dans l'étude, nous avons couvert toutes les communes de l'état de Ghardaïa, en choisissant comme référence pour la recherche, les communes de Zelfana et Ghardaïa comme points d'écoute.

Au final nous avons obtenu 26 espèces de 5 Ordre ; dominées par la famille des Columbidae, des Muscicapidae. Dont une forte proportion des espèces recensées est des Passeriformes.

En conclusion, cette étude n'était que le début pour entrer dans le monde de la recherche scientifique, grâce à laquelle nous avons pu compter et inventorier la plupart des oiseaux de notre région et les documenter avec des photos et des vidéos.

Nous espérons qu'à l'avenir nous pourrions présenter d'autres ouvrages ; des livres des bande documentaire brochure ou revue scientifique, sous votre soutien et supervision.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H.), 2007.** Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa. Ed. Agen. Nati. Alg. Ress. Hydr. (A.N.R.H.), 19 p.
2. **Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H.), 2012.** Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa. Ed. Agen. Nati. Alg. Ress. Hydr. (A.N.R.H.), 19 p.
3. **Berry B.J.L., 1964.** Cities as systems within systems of cities. Papers of the Regional Science Association.
4. **Benkenzou D., 2009.** Annuaire statistique – 2009, Volume I et II, 131 p.
5. **Benyoucef B., 1991.** Le M'zab, Espace Et Société. Éd. Aboudaoud, El-Harrach, 290p.
6. **Ben Semaoune Y., 2008.** 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 - Magister, Protection de l'Environnement en Zones Arides, Université Kasdi Merbah - Ouargla. Algérie, 123p.
7. **Bendahmane L., 2014.** Inventaire et écologie des oiseaux inféodés aux eaux du Rhumel (Les gorges de Constantine). These En Vue De L'obtention Du Diplome De Doctorat Université Larbi Ben M'hidi-Oum El Bouaghi.
8. **Brahmia H. 2016.** Ecologie de la reproduction de la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* dans la région de Guelma Nord-Est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar, Annaba.
9. **Ochando B., 1988.** Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie.
10. **Blondel J., ...** L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique i. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (DES ECHANTILLONNAGES FREQUENTIELS PROGRESSIFS).
11. **Benchrik M. et Lakhdari S., 2002.** Contribution à l'étude de l'entomofaune de lanappe alfatière de la région de Zaafrane. Wilaya de Djelfa. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agropastoralisme. Université de Djelfa. 110p.
12. **Blondel J. Ferry C. et Frochot B., 1981.** Point count with unlimited distance. *Studies in Avian biology*, 6 : 89-110
13. **Boumaaza O., 2017.** Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans les

Djebels des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. These Doctorat. Université Badji Mokhtar – Annaba

14. Benai A., 2009. Régime alimentaire et dégâts du moineau hybride sur différentes cultures dans la cuvette d'Ouargla. Mémoire Ing. agro. Univ Kasdi Merbah Ouargla, 196 p.

15. Boukhelkhal J et Hadeff D .2013. Place d'un bioagresseur avien (Moineau hybride) au sein de l'avifaune nicheuse dans deux régions : Ouargla et Touggourt. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah, Ouargla

16. Bennadji A., 2008. Problèmes d'hybridation et dégâts dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamâa. Mémoire Ingénieur, Univ. Kasdi Merbah, Dép. Agro., Ouargla, 121 p.

17. Cécile J., 2006. Surveillance de l'avifaune reproductrice de la suberaie de Querci. Rapport 2006. AAPNRC/CENC/GOC. 25 p

18. Direction de la programmation et du contrôle budgétaire de la wilaya de Ouargla. , 2017. Monographie de la wilaya de Ghardaïa. Ghardaïa (Algérie) : Direction de la planification et du suivi budgétaire. 179 p.

19. Dejonghe J.F., 1983. Les Oiseaux des villes et des villages. Editions du Point Vétérinaire, Maisons-Alford. 296 p.

20. Etchécopar R.D. et Hüe F., 1964. Les Oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries. Ed. Boubée, Paris. 606 p.

21. Fellous A., 1990. Contribution à l'étude de l'avifaune du parc National de theniet El-Had (W. Tissemsilt). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 80p.

22. Fonderflick J., 2006. Mémento de terrain Suivi de la faune : méthodes de dénombrement des oiseaux, ATEN Ramade, 1984.

23. Grünwald H., 1994. Beobachtungen zur Paarbildung des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) in einem Winterhabitat des nördlichen Sauerlandes. *Charadrius* 30:36-43.).

24. Gill F. Donsker D., 2019. "Mousebirds, Cuckoo Roller, trogons, hoopoes, hornbills". World Bird List Version 9.2. International Ornithologists' Union.

25. Guezoul O. Doumandji S. Baziz B. et Souttou K., 2003. Place du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla (Sahara, Algérie). 7ème Journée Ornithologie, 10 mars 2003, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 11.

26. Heim de Balsac H. et Mayaud N., 1962. Les Oiseaux du Nord-Ouest de

l'Afrique. Éd. Paul Lechevalier, Paris, 487 pages.

27. Hadjaidji-Benseghier F., 2002. Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la Cuvette d'Ouargla. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 187 p.

28. Isenmann P. Moali A., 2000. Les Oiseaux d'Algérie - Birds of Algérie. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris, 336p.

229. Jarvis E.D. et al., 2014. Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds).

30. Kaf A., 2015. Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville d'Oum El-Bouaghi. These Doctorat. Université Larbi Ben M'hidi, Oum El-Bouaghi.

31. Lefranc N. et Worfolk T., 1997. Shrikes. A guide to the shrikes of the world. Pica Press, Robertsbridge. 192 p.

32. Lars S. Peter Grant J. Zetterstöm D. Mullarney K. Parmentier J.L. (Traduction), Lesaffre G., (Adaptation et supervision scientifique). **Le Guide Ornitho.** 360 p.

33. Lefranc N., 1999. Les pies-grièches *Lanius* sp. en France : répartition et statut actuels, histoire récente, habitats. *Ornithos* 6(2): 58-82.

34. Legendre L. Legendre P., 1979. Ecologie numérique : La structure des données écologiques Tome 2 : Edition : Masson. 255p.

35. Merabet A. Bensitouaha N. Baghdouda A. Doumandji S., 2011. Reproduction du Pigeon ramier *Columba palumbus* Linné, 1758 en milieu suburbain dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie). *Revue «Nature & Technologie* ». 5, 2011. 92-98 p.

36. Malher F. Lesaffre G. Zucca M. et Coatmeur J., 2010. Oiseaux nicheurs de Paris; un atlas urbain. Corif. Delachaux et Niestlé. 240 p.

37. Mesbahi M. 2013. Impact d'un Oiseau Nicheur Urbain le Pigeon Biset (*Columba livia domestica*) sur la Pollution Microbiologique de l'Environnement. Université Badji Mokhtar-Annaba.

38. Mehria A. et Ben Triche A., 2017. Inventaire des espèces aviennes dans la palmeraie de l'université Ouargla. Mémoire de Licence. Université Kasdi Merbah, Ouargla.

39. Michelat D. Duquet M. Tissot B. Lambert J.L. Beschet L. Pepin D., 2003. Les oiseaux de la montagne jurassienne. Néo Edition, Besançon. 368 p.

40. Ozenda P., 1983. Flore du Sahara. Ed. Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), Paris, 622 p.

41. **Probst R., 2002.** UV reflecting vole scent marks attract a passerine, the Great Grey Shrike *Lanius excubitor*. *Journal of Avian Biology* 33: 437-440)
42. **Recorbet B., 1993.** Les Oiseaux de Loire-Atlantique du XIXe siècle à nos jours. Groupe Ornithologique de Loire- Atlantique, Nantes. 285 p.
43. **Rochaud M. Rochaud D., 1975.** Quand la Bergeronnette grise *Motacilla alba* (L.) niche sur une île de l'Allier. *Le Grand-duc* 8: 15-20.
44. **Schön M., 1995.** Breeding behavior of the Great Grey Shrike in southwestern Germany. *Proceedings. Western Foundation Vertebrate Zoology* 6: 235-241.
45. **Sudraud J. 2011.** Suivi des passereaux nicheurs du Marais poitevin, Bilan de laseconde année de suivi, Parc interrégional du Marais poitevin. LPO. 39p.
46. **Thbifew P., 2010 .**The Handbook of Bird Identification For Europe and the Western Palearctic by Mark Beaman, Steve Madge . First published 1998 by Christopher Helm Publishers, an imprint of A&C Black Publishers Ltd, 36 Soho Square, London W1D 3QY. Reprinted 2010. Digital editions published 2010
47. **Turian F., 1987.** La Bergeronnette grise *Motacilla alba*, prédatrice de la Grenouille rousse, *Rana temporaria*. *Nos Oiseaux* 39(3): 137.
48. **Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), 2013.** Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France- volume 2.3, les écosystèmes urbains. Paris, France. 20p
49. **Youcef F., 2003.** Mise au point d'une étude climatique du Sahara Septentrionale algérien (Ouargla, Touggourt, Ghardaïa), *Mém. Ing., Université de Ouargla*, 88p.

Sites web

- [1] : <https://fr.tutempo.net>
- [2] . <https://birdsoftheworld.org>
- [3] . <https://www.oiseaux.net>
- [4]. <http://www.polebocage.fr/-La-Tourterelle-des-bois-.html> (04-05-2020)
- [5] <http://www.faune-auvergne.org>
- [6] <http://camillebidule.e-monsite.com/pages/le-traquet-a-tete-blanche.html> (7_5_2020)
- [7] <http://www.vogelwarte.ch/fr/oiseaux/les-oiseaux-de-suisse/huppe-fasciee.html>(06-05-2020)
- [8] . <http://www.oiseaux-birds.com/fiche-guepier-perse.html> (17-05-2020)