

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Ghardaia**



**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**Filière : Ecologie et Environnement**

**Spécialité : Ecologie**

**Par: BEHIR Mohammed**  
**BEN GRID El Hadja Manoubia**  
**Thème**

**Place des oiseaux dans le fonctionnement des écosystèmes  
agricoles (Sahara Algérien).**

Soutenu publiquement, le: 09/06/2022

**devant le jury composé de :**

M. BEN SEMAOUNE Youcef	Maitre-assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
M. GUERGUEB E Y	Maitre de conférences A	Univ. Ghardaïa	Directeur de mémoire
Mlle. BIAD Radhia	Doctorante	Univ. Guelma	Co-Directeur du mémoire
M. BOUNAB Choayb	Maitre de conférences B	Univ. Ghardaïa	Examinateur

**Année universitaire : 2021/ 2022**

# Remerciement

*Nous remercions tout d'abord ALLAH tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste 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'écologie.*

*J'aimerais exprimer ma gratitude aussi à tous les professeurs et les membres de jury; qui ont pris le temps de discuter de notre sujet nous avons fait l'honneur de présider notre jury à : monsieur **BEN SAMOUNE Youcef**, Maître Assistant A à l'université de Ghardaïa, pour obtenu nous-même fait l'honneur de présider ce jury.*

*Monsieur **BOUNAB Choayb**, Maître de conférences B à université de Ghardaïa pour son aide et d'avoir accepté aussi à participer à ce jury comme un examinateur.*

*Nous tenons à présenter nos profondes gratitude à notre promoteur **M. GUERGUEB El Yamine** pour son aide, son encouragement, qui nous a fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de ses précieux conseils afin de perfectionner ce travail et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire.*

*Nous remercions aussi, Mademoiselle **Radia BIAD** qui nous a beaucoup aidée dans la réalisation et ses orientations tout au long de l'étude.*

*Enfin nous devons remercier beaucoup toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail*



# DEDICACE

*A la fontaine qui ne se lasse pas de donner à qui elle a tissé mon bonheur avec des fils tissés de son cœur à ma chère mère: Regaia*

*A qui il cherchait et fatiguait à profiter du confort et du contentement et il m'a poussé à le chemin du succès et il m'a appris à gravir les échelons de vie avec sagesse et patience à mon cher père: Aouak.*

*A mon frères: Bouzid et Moussa.*

*A mon très chère sœurs : Sherifa, Oum El-khire.*

*Ainsi, au petites neveux et nièces: Ibrahime Elkhalile , Mohamed El Habibe .*

*A femme de mon frère : Rahma.*

*A mon amis : Aya, Basma, El-zohra , Nawal, Sehire , Zahra.*

*A toute ma grande famille.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près où de loin dans la réalisation de ce travail*





# DEDICACE

*Grace à Dieu le tout puissant, j'ai achevé la réalisation de ce modeste travail que je tien très chaleureusement à le dédier :*

*A mon paradis maman SAFIA et mon père SALEM qui m'ont encouragé et soutenu tout au long de mes études et pour leurs patience que Dieu les protègent et les gardes pour moi.*

*A mon épouse Sabrina qui m'a toujours encouragé et qu'a été compréhensive et patiente.*

*A mes petits anges : Mansour, Khadija et Anas*

*A mes adorables frères et sœurs: la médecin Khaoula, Romaisa, Ibrahim, Meriem, Ayoub, Ahmed, Rayhana, Ikhllass, Noussaiba.*

*A Mes chers amis et camarades de loin ou de près, pour leur encouragements permanant et leur soutiens moral et tous les personnes qui m'ont toujours aidé sans oublier mes chers élèves.*

**Mohammed**

### Résumé

Le Sahara algérien et en particulier la région de Ghardaïa, cette région composée d'une mosaïque des écosystèmes (Palmerais, oliviers, des milieux agricoles, urbains...), ces agroécosystèmes héberge une biodiversité avifaunistique très importante qui a lui fournit l'habitat et la nourriture, notre étude est pour objectif de montré la richesse avifaunistique des deux milieux agricole dans la région d'El-Guerrara, durant six mois d'étude du mois de Novembre jusqu'au mois d'avril a raison d'une visite bimensuelles, nous avons appliqué la technique des point d'écoute dans les deux sites.

Quatorze espèces appartiennent de 4 ordres, 10 familles, et 11 genres ; la famille des Muscicapidae est la plus représentée avec 3 espèces, 62% des espèces récentes dans les deux sites sont des espèces sédentaires nicheuses, 60% sont insectivores ; le Pigeon biset et le moineau domestique sont les espèces les plus dominantes et omniprésente durant toute la période d'étude.

**Mots clés :** Agroécosystèmes, Ghardaïa, avifaune, Sahara algérien.

الصحراء الجزائرية وخاصة منطقة غرداية، هذه المنطقة تتكون من فسيفساء من النظم البيئية (النخيل، أشجار الزيتون، البيئات الزراعية والحضرية...). تستضيف هذه النظم البيئية الزراعية تنوعاً بيولوجياً للطيور مهماً للغاية يوفر لها الموائل والغذاء، تهدف دراستنا إلى إظهار ثراء الطيور للبيئتين الزراعيتين في منطقة القرارة، خلال ستة أشهر من الدراسة من نوفمبر إلى أبريل زيارتين كل شهر، قمنا بتطبيق تقنية نقاط الاستماع في كلا الموقعين.

أربعة عشر نوعاً تنتمي إلى 4 رتب و 10 عائلات و 11 جنساً؛ فصيلة Muscicapidae هي الأكثر تمثيلاً بثلاثة أنواع، 62% من الأنواع الحديثة في الموقعين هي أنواع تكاثر مستوطنة، و 60% آكلات حشرات؛ يعد الحمام الصخري والعصفور المنزلي أكثر الأنواع انتشاراً وانتشاراً خلال فترة الدراسة.

**الكلمات الدالة :** النظم الإيكولوجية الزراعية، غرداية، الطيور، الصحراء الجزائرية.

## **Abstract**

The Algerian Sahara and in particular the region of Gardaï, this region composed of a mosaic of ecosystems (Palmerais, olive trees, agricultural, urban environments...), these agroecosystems host a very important avifaunistic biodiversity that has provided it with habitat and food, our study aims to show the avifaunistic richness of both agricultural environments in the region of El-Guerrara, during six months of study from November to April due to a bimonthly visit, we applied the technique of listening points in both sites.

Fourteen species belong to 4 orders, 10 families, and 11 genera; the Muscicapidae family is the most represented with 3 species, 62% of the species recumbent in the two sites are nesting sedentary species, 60% are insectivores; The Rock Pigeon and House Sparrow are the most dominant and ubiquitous species throughout the study period.

**Keywords:** Agroecosystems, Ghardaïa, avifauna, Algerian Sahara.

**Table des matières**

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
ملخص	
Abstract	
Listes des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction .....	1
<b>Chapitre I : Matériel et Méthodes</b>	
1. Choix des Sites d'études .....	4
1.1. Critères de choix .....	4
2. Matériels utilisés : .....	5
3. Méthodes de dénombrements des oiseaux .....	6
3.1 Méthodes absolues .....	6
3.2.Méthodes relatives : .....	6
3.2.1.Indice kilométrique d'abondance (I.K.A.) : .....	7
3.2.2.Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) : .....	7
3.2.3.Méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.) : .....	7
3.3.Méthode utilisée .....	7
4.Indices écologiques de composition .....	8
4.1.Richesse spécifique .....	8
4.2. Richesse spécifique totale (S) .....	8
4.3.Richesse moyenne (Sm) .....	8
4.3.1.Richesse totale des milieux échantillonnés (S) .....	8
4.3.2.Fréquence centésimale ou abondance relative (AR) .....	9
4.4.Indices écologiques de structure .....	9
5.Indices d'Équitabilité (E) .....	10
<b>Chapitre II : Résultats et Discussion</b>	
1. Inventaire Systématique .....	11
2. Statut phénologique .....	12
3. Statut trophique .....	13

<b>4. Phénologie des oiseaux des agroécosystèmes</b> .....	14
<b>4.1. Famille des Columbidea</b> .....	14
<b>4.1.1. Pigeon biset</b> <i>Columba livia</i> .....	14
<b>4.2. Famille de Passeridae</b> .....	15
<b>4.2.1. Moineau domestique</b> <i>Passer domesticus</i> .....	15
<b>4.2.2. Moineau espagnol</b> <i>Passer hispaniolensis</i> .....	16
<b>4.3. Famille Laniidae</b> .....	17
<b>4.3.1. Pie-grièche a tête grise</b> <i>Lanius excubitor</i> .....	17
<b>4.3.2. Pie grièche méridionale</b> <i>Lanius meridionalis</i> .....	17
<b>4.4. La famille Muscicapidae</b> .....	19
<b>4.4.1. Traquet à tête blanche</b> <i>Cenante leucopyga</i> .....	19
<b>4.4.2. Tarie pâtre</b> <i>Saxicola rubicola</i> .....	20
<b>4.4.3. Gobemouche noir</b> <i>Ficedula hypoleuca</i> .....	20
<b>4.5. Famille Upupidae</b> .....	21
<b>4.5.1. Huppe fasciée</b> <i>Upupa epops</i> .....	21
<b>4.6. Famille des Leiothrichidae</b> .....	22
<b>4.6.1. Cratélope fauve</b> <i>Turdoides fulvus</i> .....	22
<b>4.7. Famille des Ardeidae</b> .....	23
<b>4.7.1. Héron garnde boufs</b> <i>Bubulcus ibis</i> .....	23
<b>4.8. Famille des Sylviidae</b> .....	24
<b>4.9. Famille d’Embirizidae</b> .....	25
<b>4.9.1. Bruant du sahara</b> <i>Emberiza Sahari</i> .....	25
<b>4.10. Famille des Hirundinidae</b> .....	26
<b>4.10.1. Hirondelle restique</b> <i>Hirundo rustica</i> .....	26
<b>4.11. Famille des Motacillidae</b> .....	27
<b>4.11.1. Bergeronnette grise</b> <i>Motacilla alba</i> .....	27
<b>5. Abondance</b> .....	28
<b>6. Richesse spécifique</b> .....	29
<b>7. Indice de diversité de Shannon-Weaver</b> .....	29
<b>8. Indice d’équitabilité</b> .....	30
<b>9. Structure et occupation du site par l’avifaune</b> .....	31
<b>Conclusion</b> .....	38
<b>Références bibliographiques</b> .....	39

**Listes des figures**

<b>Figure 01 : localisation géographique des sites d'études .....</b>	<b>4</b>
<b>Figure 02 : Distribution du nombre d'espèces par famille de l'avifaune dans la région. 12</b>	<b>12</b>
<b>Figure 03 : Pourcentages du différent type phénologiques des espèces aviennes dans la région d'El-Guerrara .....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 04 : Pourcentages du différent type trophique des espèces aviennes dans la région d'El-Guerrara.....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 05 : Evolution des effectifs du Pigeon biset dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 06 : Evolution des effectifs du moineau domestique dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 07 : Evolution des effectifs du Moineau espagnol dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2024.3. ....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 08 : Evolution des effectifs du Pie-grièche a tête grise dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 09 : Evolution des effectifs du Pie grièche méridionale dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 10 : Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 11 : Evolution des effectifs du Tarie pâtre dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 12 : Evolution des effectifs du Gobemouche noir dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022.....</b>	<b>21</b>
<b>Figure 13 : Evolution des effectifs du Huppe fasciée dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 14 : Evolution des effectifs du Cratérope fauve dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>23</b>
<b>Figure 15 : Evolution des effectifs du Héron garnde boufs dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022.....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 16 : Evolution des effectifs du Fauvette mélanocéphale dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 17 : Evolution des effectifs Bruant du Sahara dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2022 .....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 18 : Evolution des effectifs du Hironnelle rustique dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022.....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 19 : Evolution des effectifs du la Bergeronnette grise dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 20 : Variation temporelle de l'Indice d'équitabilité des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 21 : Variation temporelle de la richesse spécifique des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara .....</b>	<b>29</b>
<b>Figure 22 : Variation temporelle de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara. ....</b>	<b>30</b>

<b>Figure 23 : Variation temporelle de l'Indice d'équitabilité des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara .....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 24 : Evolution temporelle de l'abondance par rapport à la richesse spécifique des espèces aviennes.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 25 : Evolution spatiale de l'abondance par rapport à la richesse spécifique des espèces aviennes.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 26 : Evolution de l'abondance des espèces avienne par catégorie trophique durant la période d'étude. ....</b>	<b>33</b>
<b>Figure 27 : Evolution de la richesse spécifique des espèces avienne par catégorie trophique durant la période d'étude. ....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 28 : Evolution spatiale de l'abondance des espèces aviennes par catégorie trophique Durant la période d'étude.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 29 : Répartition spatiale des espèces aviennes et végétale.....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 30 : Répartition spatiale de l'abondance des espèces avienne en fonction de la richesse spécifique des espèces végétale durant la période d'étude.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 31 : répartition spatiale de l'abondance des espèces avienne par catégorie trophique en fonction de la richesse spécifique des espèces végétale durant la période d'étude. ....</b>	<b>37</b>

**Liste des tableaux**

**Tableau 01 : Caractéristiques des sites d'étude ..... 4**  
**Tableau 0 2: Liste des espèces avienne recensées dans les deux agrosystèmes de la région d'El Guerrara. .... 11**  
**Tableau 03 : Répartition nombre et des proportions (%) des ordres d'oiseaux recensés dans les deux agrosystèmes de la région d'El Guerrara11**

**Liste des abréviations**

<b>Abréviation</b>	<b>Intitulé exacte</b>
I.K.A	L'indice kilométrique d'abondance
I.P.A	Les Indices Ponctuels d'Abondance
E.F.P	La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs



# *INTRODUCTION*



## **Introduction**

La biodiversité est sans doute un concept d'actualité. Elle renvoie à la notion de « diversité biologique ». Cette expression « diversité biologique » a été utilisée pour la toute première fois en 1980 par le biologiste américain Thomas E. Lovejoy. La biodiversité est un terme assez vaste et elle est définie par la Convention sur la Diversité Biologique (CDB, 1992), comme étant : «la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes».

Par déduction, la biodiversité aviaire des agroécosystèmes est « l'ensemble des oiseaux vivants dans les milieux agricoles, leurs environs et/ou l'ensemble des oiseaux qui visitent les milieux agricoles pour des raisons bien déterminées ». Ainsi, ces dernières années, il s'observe un déclin de la faune aviaire qui s'opère à une allure inquiétante et qui met en péril l'intégrité des écosystèmes dont dépend la vie de beaucoup de personnes à travers le monde. Mais, il faut avouer que les grandes modifications sont intervenues à partir de la mise en œuvre de la politique de la révolution verte dont les changements ont été « trop rapides » (Le Roux *et al.*, 2008).

L'agriculture intensive a connu un fort développement ces deux derniers siècles et elle est devenue aujourd'hui la source principale de nombreux bouleversement dans l'environnement en altérant le cadre de vie de nombreuses espèces. Elle a modifié en un temps record le milieu naturel qui servait jadis de refuge à plusieurs espèces y compris l'avifaune (Bretagnolle, 2015).

En effet, il a été démontré que les oiseaux développent certes des comportements alimentaires dommageables, mais aussi des comportements bénéfiques sans impact négatif sur la production agricole (Gros-Desormeaux *et al.*, 2015). Certains oiseaux contrôlent les insectes nuisibles aux cultures et se nourrissent des larves des fruitiers, assurent la dispersion du pollen, contrôlent la vermine, etc. (FIBL, 2011 ; Lamoureux & Dion, 2016). D'où l'intérêt d'explorer des mesures de conciliation entre l'agriculture et la conservation de la biodiversité aviaire.

Il a été démontré que certaines pratiques mises en oeuvre dans les agroécosystèmes concourent à la surexploitation, au mauvais fonctionnement des écosystèmes et à la disparition de certaines espèces spécifiques. Ainsi, ces dernières années, plusieurs oiseaux des zones

agricoles du continent africain en générale et du Bénin en particulier sont devenus très rares à cause des pratiques et/ou techniques culturelles adoptées pour la production agricole. L'humanité a déjà connu la disparition d'un nombre important d'espèces avec des taux bien variés, c'est le cas de l'extinction de 95 % des espèces marines au Dévonien (Benton, 1995 ; Sheehan, 2001). Maxwell *et al.* (2016), indiquent que 62 % des 8688 espèces de la liste rouge de l'UICN sont menacées d'extinction à cause des activités agricoles.

Aussi, une grande incertitude règne sur les extinctions à venir (Pereira *et al.*, 2010), car probablement, une bonne partie des espèces sont vouées à disparaître si éventuellement rien n'est fait. Les débats scientifiques actuels tournent autour d'une sixième crise écologique désignée sous le vocable « crise de l'anthropocène » (Dirzo *et al.*, 2014). Les pratiques agricoles intensives revêtent donc des effets néfastes sur la biodiversité en général et l'avifaune en particulier. Elles n'augurent pas d'une bonne perspective pour la conservation de la biodiversité aviaire du paysage agricole. En effet, peu d'études ont évalué les impacts des techniques de protection des cultures sur la conservation de la faune aviaire et sur la productivité.

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).

Parmi tous les groupes d'animaux, le monde des oiseaux est peut-être le plus apprécié et attrayant par les humains à travers leurs morphologies (plumage, coloration, taille...), éthologie ou comportement (reproduction, régime trophique, migration, chants, vols...) (Choubane, 1984; Stichmann-Marny *et al.*, 1997). Les oiseaux sont l'une des formes de vie les plus populaires de la planète, très répandus et présents presque partout dans le monde, cette biodiversité mène à une richesse de vie et de beauté (Joshi et Shrivastava, 2013).

Les oiseaux représentent une des composantes, les plus visibles et les plus facilement identifiables de notre environnement. Ils sont présents dans tous les milieux : des plus artificialisés, aux plus naturels. Ils occupent une multitude de niches écologiques (Farhi, 2014). La classe des Oiseaux renferme environ 9600 espèces et 30000 sous espèces d'aujourd'hui décrites (Ramade, 2002).

L'étude des oiseaux a un intérêt agro-écologique à cause de leurs rôles dans l'écosystème et les chaînes alimentaires. Des espèces aviennes ont le rôle de nettoyeur en se nourrissant des cadavres, et quelques agents causales et transmetteurs des maladies (rongeurs par exemple).

Ils y a des espèces aviennes disposent un rôle des pollinisateur des quelques espèces végétales (Chacha, 2004).

Actuellement, les recherches scientifiques menées par les organisations de protection des végétaux se concentrent aux Oiseaux comme une méthode de lutte biologique, les Oiseaux peuvent utiliser comme un prédateur en nettoyant des populations des insectes nuisibles qui représentent des véritables ennemis des cultures, ou même contre des espèces aviennes qui peuvent causer des dégâts sur les cultures. (Beddada, 2009)

Les objectifs majeurs de notre travail est de présenté l'importance écologique de la zone d'étude pour les oiseaux ; à travers la réalisation d'un inventaire régulier de l'avifaune, déterminer les statuts phénologiques de tous les oiseaux ayant fréquenté la région d'El-Guerrara, wilaya de Ghardaïa durant la période d'étude qui s'est étalée novembre 2021 jusqu'au Avril 2022, et l'occupation spatiale de ces sites par le peuplement d'oiseaux selon les types des cultures.

Le travail que nous présentons s'articule comme suit :

- Le premier chapitre s'intéressera le matériel et les méthodes ;
- Le deuxième chapitre présente les résultats et les discussions. Et une conclusion.



*Chapitre I*

*Matériel et*

*Méthodes*



## 1. Choix des Sites d'études

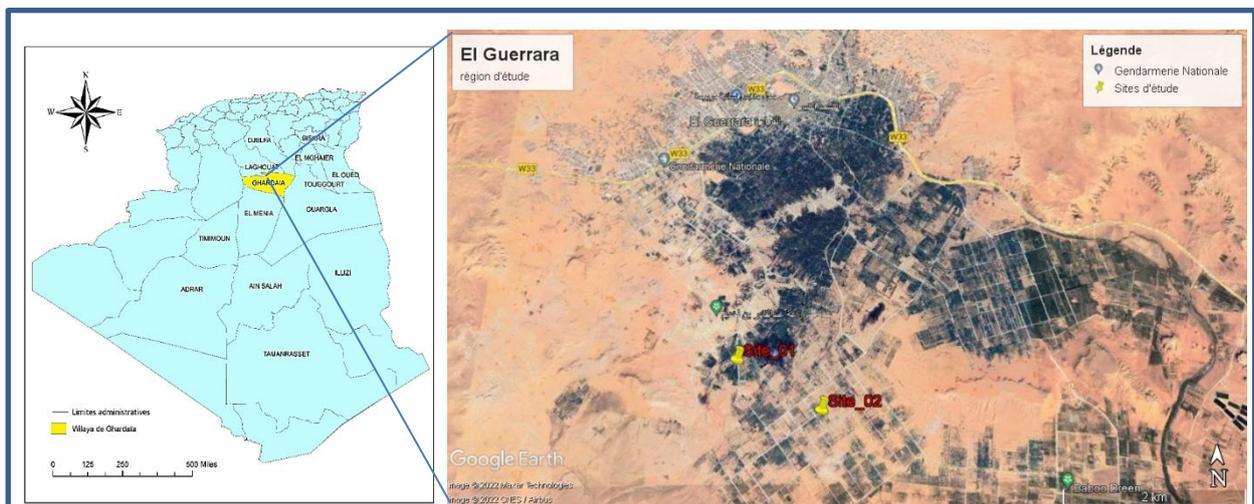
Pour notre étude sur l'écologie de la faune aviennes des milieux agricoles Sahariens, nous avons choisis deux sites dans wilaya de Ghardaïa (Sahara septentrional). (Tab.01 ; Fig.01)

### 1.1. Critères de choix

Les deux sites choisis sont des petites exploitations agricoles de 4 ha, composés des palmiers dattier, des arbres fruitiers et des cultures maraîchères. Le choix des deux sites se base essentiellement sur l'accessibilité des deux sites (Propriété privée), la présence des facteurs de dérangements (la route) (Site 01) et des sources en eau (Site 02), pour montrer l'effet de ces facteurs sur la répartition spatiale de cette faune. Le dernier critère concerne l'âge des exploitations où nous avons une ancienne exploitation de 80 ans (Site 02) et une nouvelle exploitation de 15 ans (Site 02).

**Tableau 01 : Caractéristiques des sites d'étude**

	Nature	Lieu	Localisation GPS	Superficie
<b>Site 01</b>	Palmeraie	El Guerrara (Ghardaïa)	32°45'31.50"N 4°29'22.90"E	4 ha
<b>Site 02</b>	Palmeraie	El Guerrara (Ghardaïa)	32°45'12.96"N 4°30'0.63"E	4 ha



**Figure 01 : localisation géographique des sites d'études**

## 2. Matériels utilisés :

Durant notre étude qui s'étale sur 07 mois du mois de Novembre jusqu'au mois d'avril nous avons utilisé le matériel suivant :

- Paire de jumelles (Bushnell, 10 x 50).
- Appareil photo (Nikon D300).
- GPS.
- Guide Ornitho pour l'identification des oiseaux.
- Fiche technique.
- Carnet de notes.

Les dénombrements de populations ont pris une importance considérable en ornithologie au cours des dernières années ; il est peu de recherches écologiques qui ne comportent pas actuellement l'utilisation de données numériques précises sur les densités des populations aviennes et leurs fluctuations dans le temps et dans l'espace. La connaissance de l'importance numérique des populations, de leur composition et de leur structure, de la capacité-limite d'une aire déterminée nécessite des dénombrements et des recensements de divers types. (Dorst, 1963)

En ornithologie, il existe plusieurs méthodes de recensement des oiseaux; en effet, beaucoup de travaux ont été réalisés dans ce contexte (Blondel, 1969 ; 1975 ; Ferry & Frochot, 1970 ; Bibby *et al.*, 1992 ; Bibby *et al.*, 1998). Cependant, malgré leurs abondances, il n'y a pas jusqu'à nos jours une méthode standard qui satisfait toutes les conditions. C'est pourquoi le choix d'une méthode d'échantillonnage convenable dépend de multiples facteurs notamment les objectifs de l'étude à réaliser, la nature du terrain, la biologie des espèces étudiées, etc. La plupart de ces méthodes consistent à recenser les oiseaux nicheurs.

En effet, c'est pendant la période de reproduction que les oiseaux se manifestent le plus à travers leurs activités de constructions du nid, leurs parades nuptiales, leurs défenses de territoires, etc. ; ce qui rend aisé leur recensement. On distingue deux types de méthodes de dénombrement : les méthodes de recensement absolues et les méthodes de recensement relatives.

### 3. Méthodes de dénombrements des oiseaux

Plusieurs techniques et méthodes sont employées pour permettre de suivre au mieux les dénombrements des oiseaux, mais ces dernières se heurtent toujours à de nombreux facteurs liés à la biologie des oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les milieux aux rythmes de saisons et des années (Blondel, 1969 *in* Lamotte et Bourlière 1969) et la période d'inventaire et la dominance des passériformes.

Une différence entre le nombre d'oiseaux détecté par l'observateur et l'effectif réellement présent existe toujours. Les procédés utilisés se rapportent tous à des estimations visuelles de la taille des bandes d'oiseaux au sol, en avion ou carrément sur des procédés photographiques (Schircke, 1982), mais pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux une combinaison de ces deux procédés est souhaitée (Tamisier et Dehorter, 1999).

#### 3.1 Méthodes absolues

Ces méthodes de dénombrement permettent de déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, d'une population d'oiseaux rassemblée sur une espace délimité et relativement court dans le temps. On peut distinguer les méthodes où l'ensemble de la population est visible et donc dénombrable instantanément. Ce type de comptage est habituellement utilisé pour le dénombrement des populations d'oiseaux coloniaux en période de reproduction, le regroupement d'oiseaux hivernant, les oiseaux volants lors des migrations. Lorsque les populations ne sont pas visibles instantanément, comme pour les passers aux en période de reproduction, on utilise des méthodes où l'on répète un recensement cartographique suffisamment de fois pour prétendre à l'exhaustivité (méthode des plans quadrillés), (Julliard et Jiguet, 2002).

#### 3.2. Méthodes relatives :

Cette méthode est utilisée si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée, elle basée principalement sur une estimation quantitative (Blondel, 1969; Houhamdi, 2002). Pour cela, il faudra diviser le champ visuel en plusieurs bandes, compter le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne être porter autant de fois que de bandes (Blondel, 1969). D'après la littérature, cette méthode présente une marge d'erreur estimée de 5 à 10% (Lamotte et Bourlière, 1969).

### 3.2.1. 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). (Affre, 1976).

### 3.2.2. Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) :

Mise au point par Blondel et al., en (1970), la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) est dans son principe analogue à celle des I.K.A., à la différence près qu'au lieu de parcourir un itinéraire donné sur une distance connue, l'observateur reste immobile sur une station durant 20 mn exactement. L'objectif était de pallier à certaines restrictions de la méthode des I.K.A., en particulier en supprimant les contraintes liées à la linéarité du parcours et à l'homogénéité du milieu prospecté. (Blondel *et al.*, 1970).

### 3.2.3. Méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.) :

La méthode des E.F.P. est similaire à celle des I.P.A. dans la mesure où elle est axée sur un point d'écoute d'une durée de 20 mn, mais les espèces contactées ne seront notées qu'en absence/présence et non en abondance et chaque station fera l'objet d'un seul passage au lieu de deux pour les I.P.A. (Blondel, 1975).

### 3.3. Méthode utilisée

La technique des points d'écoute (IPA), est la méthode utilisée dans le recensement des oiseaux dans tous les sites étudiés, Nous avons effectué de 5 à 7 points d'écoutes par sites, espacés de 50m, avec un total de 25 points à travers les quatre agroécosystèmes.

Tous les dénombrements sont effectués à une distance à 50 m à partir d'un facteur de dérangement (Route, présence de l'homme), ou une source de l'eau (Bassin, forage). A chaque point d'observateur a enregistré tous les oiseaux détectés pendant 10mn.

## 4. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition combinent le nombre des espèces ou richesse totale et leur quantité exprimée en abondance, en fréquence ou en densité d'individus contenus dans le peuplement (Blondel, 1975). Ces indices sont représentés par la richesse spécifique, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence ou la constance (Dajoz, 1985).

### 4.1. Richesse spécifique

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux, caractéristiques d'un peuplement (Ramade, 1984). Elle est composée de la richesse totale et de la richesse moyenne.

### 4.2. Richesse spécifique totale (S)

C'est le nombre total d'espèces qui composent un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984). Dans notre cas, la richesse totale représente le nombre total d'espèces recensées lors de l'analyse d'un échantillon de pelotes ou de proies capturées dans les milieux de gagnage.

### 4.3. Richesse moyenne (Sm)

La richesse spécifique moyenne (Sm) est utile dans l'étude de la structure des peuplements. Elle est calculée par le nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (Ramade, 1984).

Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée plus l'hétérogénéité sera forte (Ramade, 1984).

$$SM = \frac{\text{Nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé}}{\text{Nombre de relevés réalisés}}$$

#### 4.3.1. Richesse totale des milieux échantillonnés (S)

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces (S) rencontrées dans la région d'étude. La richesse totale d'une biocénose présente ainsi la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 1984).

### 4.3.2. Fréquence centésimale ou abondance relative (AR)

Blondel (1979), précise que la diversité n'exprime pas seulement le nombre d'espèces mais aussi leur abondance relative. (Faurie et *al.*, 2003) signalent que l'abondance relative s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$AR = \frac{n}{N} \times 100$$

Elle permet de préciser la place occupée par les effectifs de chaque espèce trouvée dans les biotopes.

- $n$  = nombre total des individus d'une espèce  $i$  prise en considération.
- $N$  = nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

### 4.4. Indices écologiques de structure

- **Indice de diversité de Shannon et Weaver**

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

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \log_2(P_i)$$

Avec :

$S$  = nombre total d'espèces

$p_i$  =  $(n_i/N)$ , 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 (Benchrik et Lakhdari, 2002).

Une valeur élevée de  $H'$  correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée qui ne peut se développer que dans un milieu complexe, mur et stable (Legendre et Legendre, 1979).

A l'inverse, une valeur faible de  $H'$  correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une

espèce dominante spécialiste vivant dans un milieu simple aux ressources non diversifiées d'être fréquemment perturber.

## 5.Indices d'Équitabilité (E)

Indice d'équitabilité (E) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Il traduit un peuplement équilibré quand sa valeur tend vers 1 et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce (Legendre et Legendre, 1979). de ce fait l'évolution de la structure de l'avifaune aquatique peut être exprimée de façon plus intéressante par l'évolution temporelle de son indice d'équitabilité. (Milieux instables) (Legendre et Legendre, 1979).

$$E = H'/H_{max} \rightarrow H_{max} = \log_2(S)$$

H' = indice de diversité

S = Richesse spécifique.

L'équitabilité varie entre 0 et 1, tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

L'indice de l'équitabilité détermine, soit le rapprochement ou bien l'éloignement entre H' et H<sub>max</sub>. Cet aspect est indicateur de la diversité, en raison du rapprochement d'indice de diversité de la valeur 1, ou de l'éloignement (Seddik, 2011).



*Chapitre II*

*Résultats et*

*Discussion*



## 1. Inventaire Systématique

La liste systématique des quatorze espèces d’oiseaux inventoriées dans la région d’El Guerrara alors la période de l’étude qui s’est étalée sur six mois du mois de Novembre jusqu’au mois d’avril (2021/2022) (Tab.02).

**Tableau 0 2: Liste des espèces avienne recensées dans les deux agrosystèmes de la région d’El Guerrara.**

Ordre	Famille	Nom scientifique	Espèce
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>	Pie-grièche grise
		<i>Lanius meridionalis</i>	pié grièche miridionale
	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espanol
		<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
	Sylviidae	<i>Sylviidae melanocephale</i>	fauvette melanocéphale
	Emberizidae	<i>Emberiza sahari</i>	Bruant du Sahara
	Muscicapidae	<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche
		<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier patre
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle restique
Leiothrichidae	<i>Turdoides fulvus</i>	Cratérope fauve	
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garnde boufs

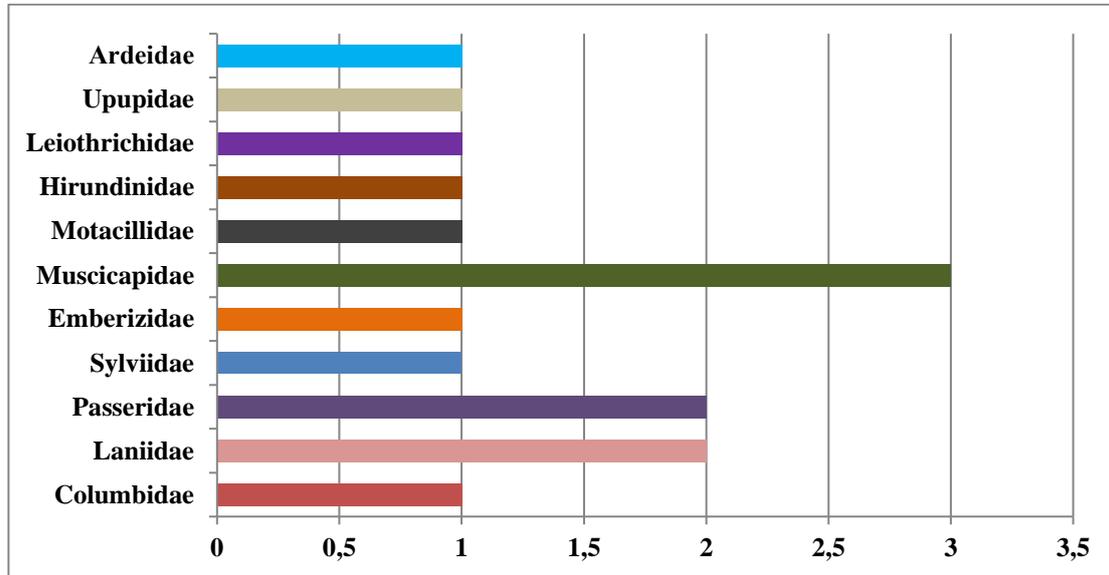
Au cours de toute la période de l’étude, le peuplement d’avifaunes occupant le milieu d’agriculture est composé de 14 espèces réparties sur 4 ordres, 10 familles et 12 genres.

L’ordre des Passeriformes est le plus représenté avec 7 familles (70%), 9 genre (75% %) et 11 espèces (78.57% %), suivi par autre l’ordre Columbiformes, Bucerotiformes, et Pelecaniformes sont faiblement représentées par 1 famille, 1 genre, et 1’espèce pour chaque une. (Tab.03)

**Tableau 03 : Répartition nombre et des proportions (%) des ordres d’oiseaux recensés dans les deux agrosystèmes de la région d’El Guerrara**

	Familles		Genres		Espèces	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
<i>Passeriformes</i>	7	70%	9	75%	11	78.57%
<i>Columbiformes</i>	1	10%	1	8.33%	1	7.14%
<i>Bucerotiformes</i>	1	10%	1	8.33%	1	7.14%
<i>Pelecaniformes</i>	1	10%	1	8.33%	1	7.14%
<b>Total</b>	10	100%	12	100%	14	100%

D'après la figure ci-dessous (Fig.02), nous constatons que la famille la plus dominante est celle des Muscipidae avec 3 espèces soit 21.43 % des espèces recensées. Suivi par Les familles des Passeridés et la famille des Laniidés représentées par deux espèces soit (14.29%) ; et les familles Columbidae, Sylviidae, Emberizidae, Upupidae et Ardeidae représentées par une seule espèce soit (7.14%).



**Figure 02 : Distribution du nombre d'espèces par famille de l'avifaune dans la région El-Guerrara**

## 2. Statut phénologique

Nous remarquons que le nombre d'espèces sédentaires est le plus élevés avec 8 (73%) espèces, 02 espèces (18 %) sont migrateur hivernant, et le statut migrateur estivale est représenté par une seule espèce (9 %). (Fig.03)

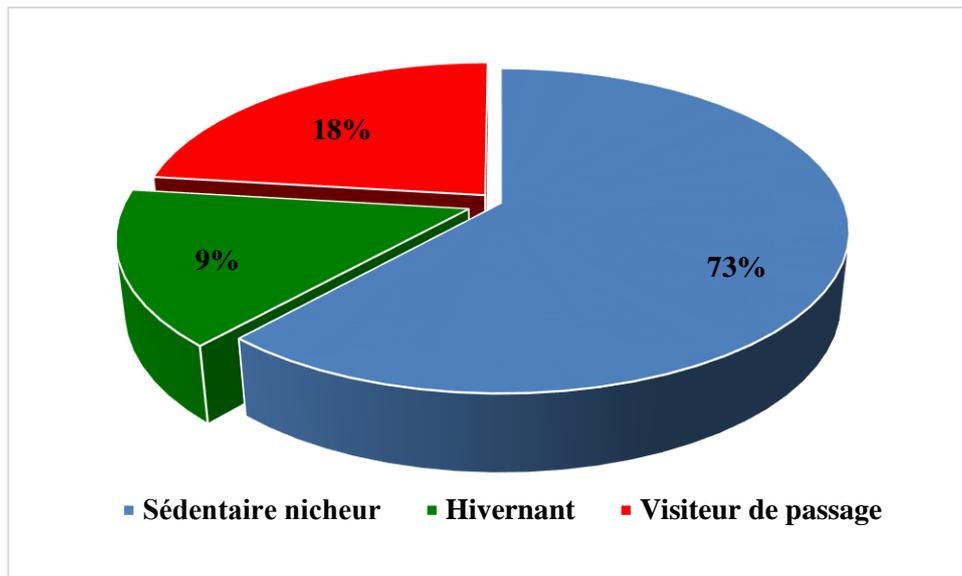


Figure 03 : Pourcentages du différent type phénologiques des espèces aviennes dans la région d’El-Guerrara

### 3. Statut trophique

Les espèces d’oiseaux recensées sont regroupées en 3 catégories trophiques distinctes. Les espèces insectivores sont les mieux représentées avec 9 espèces, soit 60%, ce qui représente presque la moitié des espèces recensées. Les espèces omnivores sont bien notées avec 4 espèces (27%), les granivores sont faiblement représentés avec deux espèces (13%) (Fig. 04)

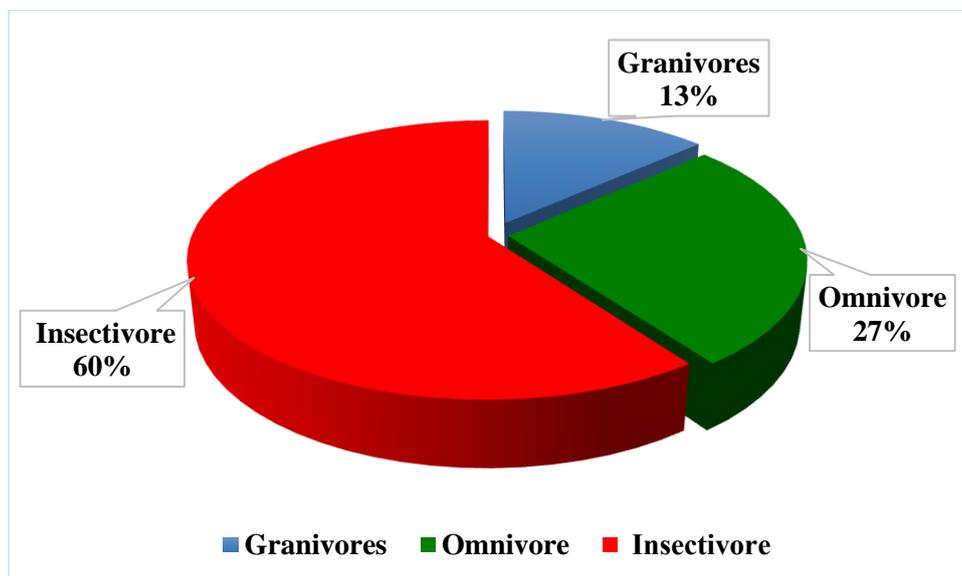


Figure 04 : Pourcentages du différent type trophique des espèces aviennes dans la région d’El-Guerrara

## 4. Phénologie des oiseaux des agroécosystèmes

### 4.1. Famille des Columbidea

#### 4.1.1. Pigeon biset *Columba livia*

Le pigeon biset (*Columba livia*) est un oiseau de la famille des Columbidae, présent à travers le monde (Périquet, 1998 ; Ciminari *et al.*, 2005). Il est domestiqué depuis l'Antiquité (Périquet, 1998).

Selon HBM le Pigeon biset est très largement répandu dans toute l'Algérie, de la côte jusqu'au Sahara, partout où les formations rocheuses, ou bien les habitations humaines se trouvent non loin de points d'eau qui lui servent d'abreuvoirs. En Kabylie, il est répandu des falaises maritimes et des îlots jusqu'en haute montagne (Kérautret, 1967 ; Michelot & Laurent, 1988).

Cette espèce présente régulièrement dans la région de Ghardaïa, où nous avons constaté leur présence permanente dans les deux sites étudiés durant toute la période d'étude qui s'étale sur 6 mois du mois de novembre jusqu'au mois d'avril. Avec des effectifs remarquables, le maximum des effectifs ont été enregistrés pendant la deuxième quinzaine du mois de Décembre (77 individus) et un minimum de 27 individus recensés au niveau du site 01 durant la première sortie du mois d'avril (Fig.05)

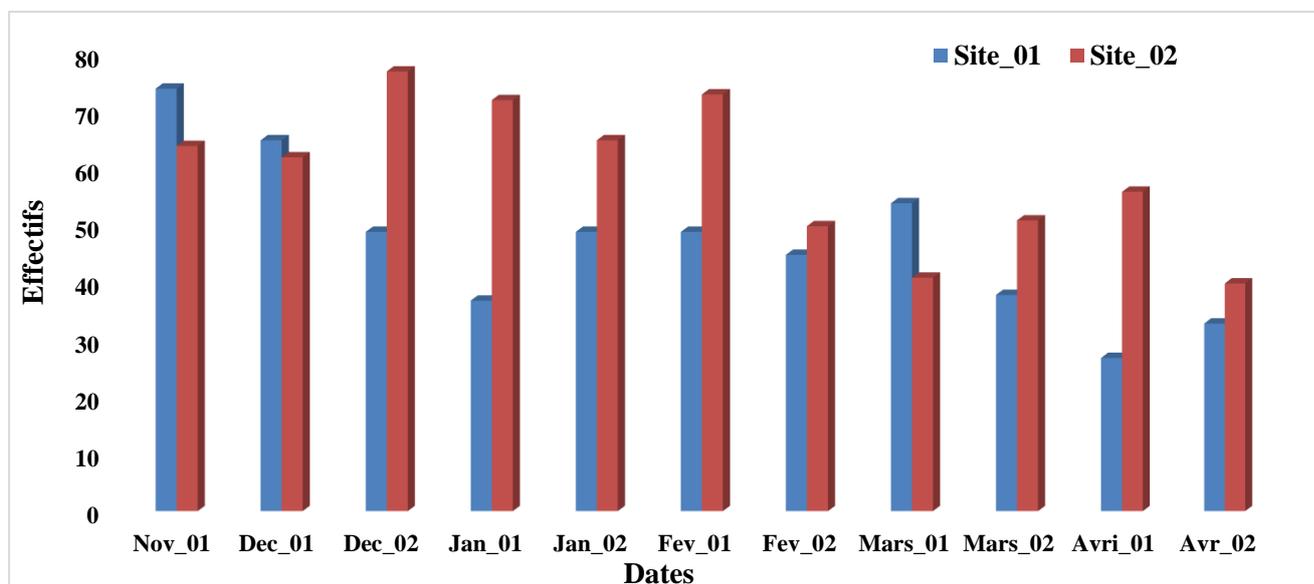


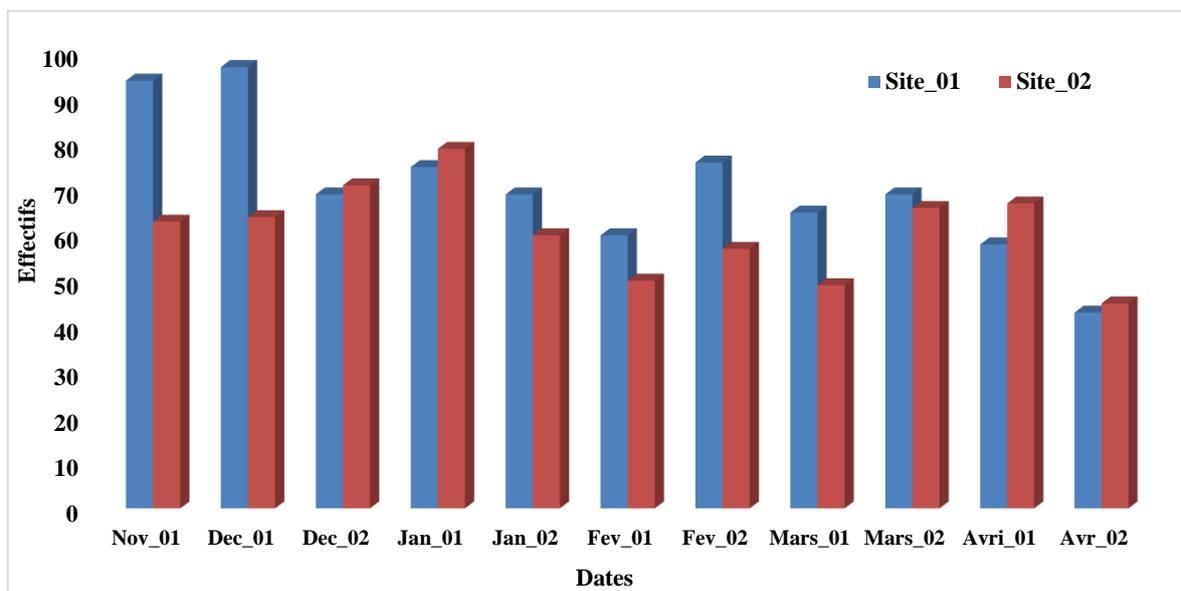
Figure 05 : Evolution des effectifs du Pigeon biset dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2022

## 4.2. Famille de Passeridae

### 4.2.1. Moineau domestique *Passer domesticus*

Sous espèce nicheuse *Passer domesticus. Tingitanus*. Pour HBM, il s'agit d'un immigrant relativement présent (dans la deuxième moitié du XIXe siècle il existait déjà dans l'algérois mais, en 1846-1855, il n'existait pas encore à Béjaïa) ayant pénétré en Afrique du Nord par le Maroc (Isenmann et Moali, 2000). Le Moineau domestique apprécie grandement les milieux modifiés par l'homme. Les fermes et leurs silos à grains ainsi que les zones urbaines et résidentielles sont des endroits particulièrement propices à l'établissement d'un groupe. Il est par contre absent des forêts, des prairies et des milieux naturels (Lowther et Cink, 1992). Il niche près des aires d'alimentation dans les milieux ouverts tels les parcs et les jardins, ou à proximité d'un bâtiment (Summers-Smith, 1963).

Cette d'espèce des moineaux avec des effectifs importants présente dans notre région d'étude durant toute la période d'étude ou nous avons recensé près de 100 individus lors de la première quinzaine du mois de décembre, et à la fin nous avons recense une quarantaine d'individus dans le site 1. (**Fig.06**)

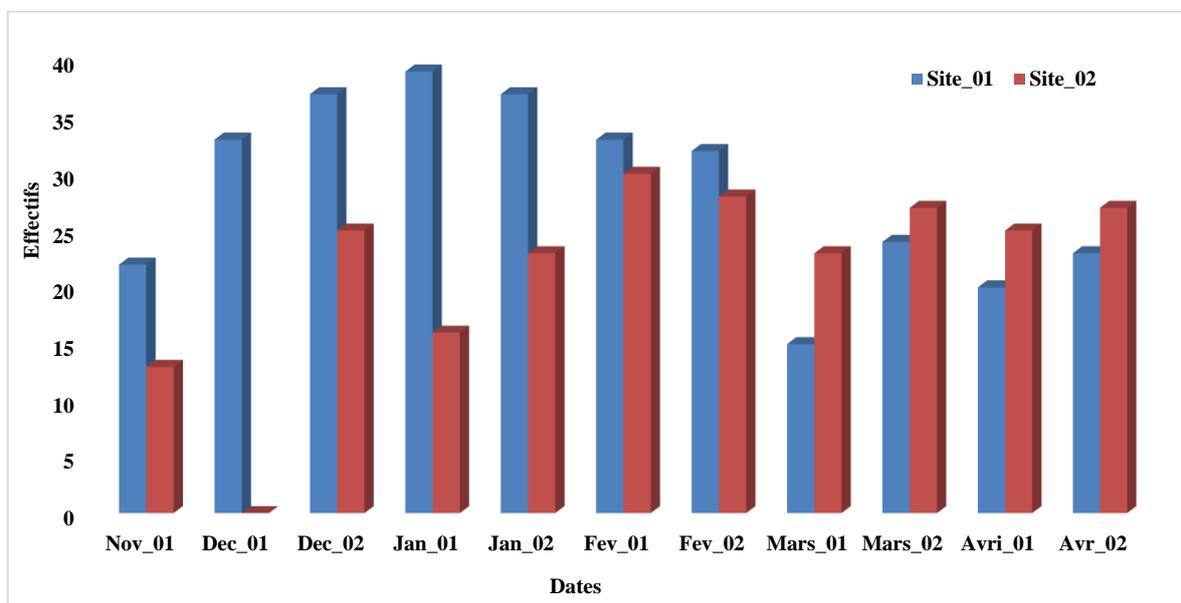


**Figure 06 : Evolution des effectifs du moineau domestique dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.2.2. Moineau espagnol *Passer hispaniolensis*

Les Moineaux espagnols *Passer hispaniolensis* ne portent pas forcément un nom qui est très approprié. Certes, leur implantation principale se situe dans la péninsule ibérique (Espagne et Portugal), mais ils sont présents dans tout le bassin méditerranéen jusqu'aux Balkans, en Cappadoce et en Afrique du Nord jusqu'en Lybie (Sadaoui-Hamlaoui, 2018). En Algérie, il niche au nord d'une ligne Daïet Tiour-Laghouat-Ouargla-Ghadamès (Libye) avec des densités variables selon les régions. Il est commun dans l'Oranie et plus rare en Mitidja et en Kabylie. En hiver, il se répand vers le Sahara (Isenmann et Moali, 2000). Les Moineaux espagnols se nourrissent principalement de matières végétales : ils consomment surtout des graines des céréales qui proviennent de champs cultivés, des herbes basses mais également des invertébrés qui sont capturés à tous les moments de l'année. Les insectes ingurgités comprennent surtout des chenilles, des sauterelles, des fourmis volantes. Les coléoptères sont utilisés dans une proportion moindre comparativement aux moineaux domestiques (Sadaoui-Hamlaoui, 2018).

Cette espèce a été présente durant toute notre étude dans leurs sites étudiés avec des effectifs plus ou moins stable ou les effectifs maximaux sont enregistrés durant les deux mois Décembre et janvier (35-40 individus). Dans le premier site, une absence totale a été constaté dans le site deux à la première quinzaine. (Fig.07)



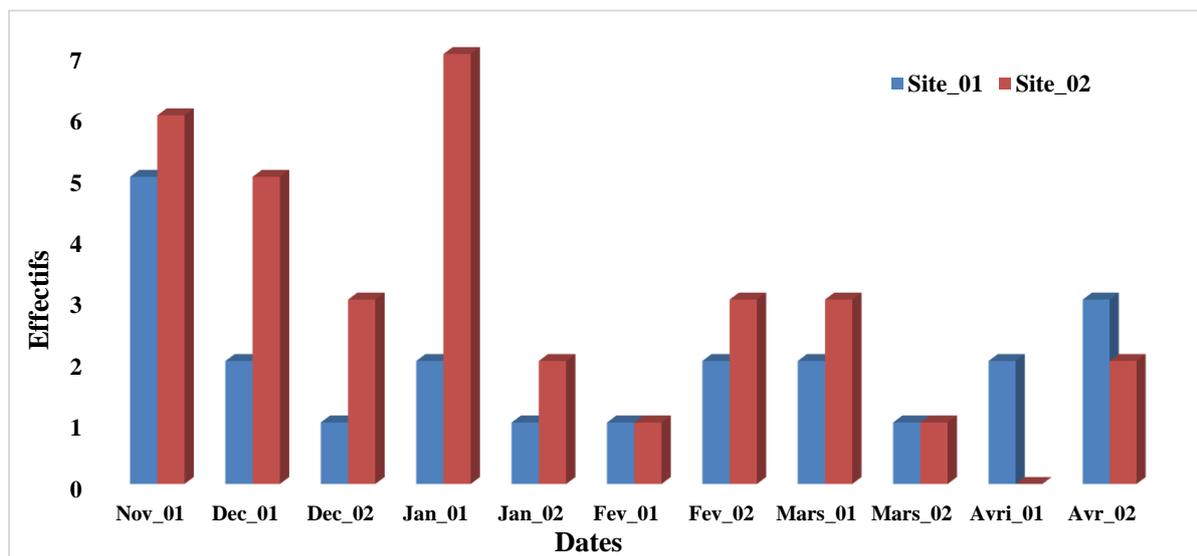
**Figure 07 : Evolution des effectifs du Moineau espagnol dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2024.3.**

### 4.3.Famille Laniidae

#### 4.3.1. Pie-grièche a tête grise *Lanius excubitor*

Pie-grièche grise, *Lanius excubitor* (Linné, 1858), appartient à la classe des aves, à la sous classe des carinates, à la l'ordre des passeriformes, à la famille des Laniidae, au genre *Lanius*. (Geroudet et *al.*, 1972). Très peu de travaux sont faits surtout sur le régime alimentaire de *Lanius excubitor*, à titre d'exemple, Ababsa (2005) à Ouargla et par Bendjoudi et *al.*, (2006) et Taibi (2007) dans la plaine de la Mitidja. Allal, (2008)

Cette espèce présente dans notre région durant toute la période d'étude avec des effectifs faible dans les deux sites prospectés ou nous avons enregistré un nombre maximal 7 individus dans le site 2 lors de la première quinzaine du mois de janvier, alors que nous avons constaté l'absence totale de l'espèce dans le même site a la première sortie du mois d'avril (Fig.08).



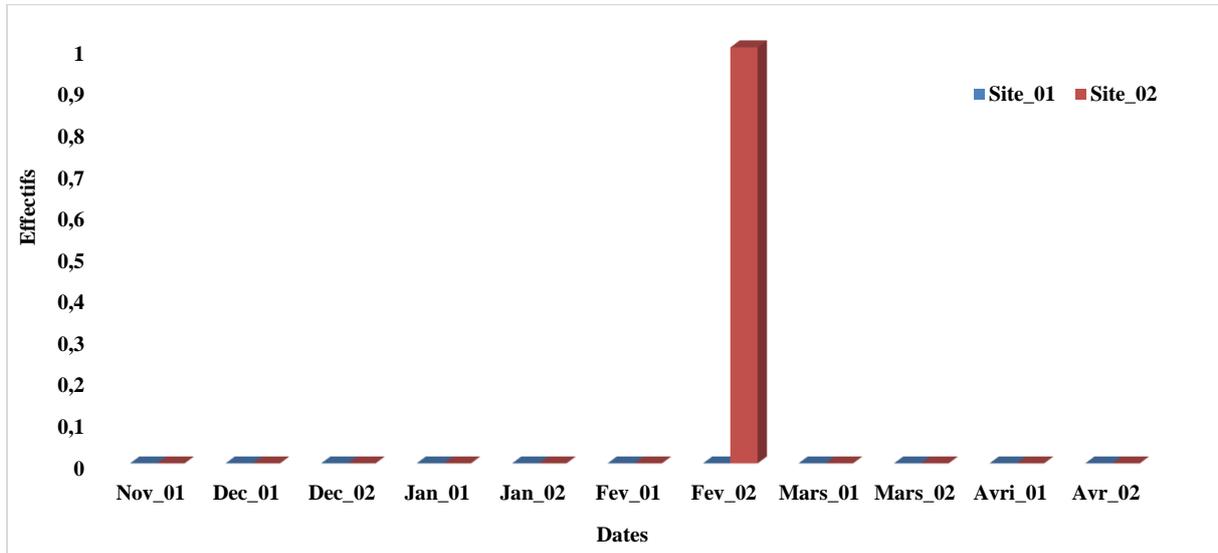
**Figure 08 : Evolution des effectifs du Pie-grièche a tête grise dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.3.2. Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis*

La pie-grièche méridionale nord-africaine (*Lanius meridionalis algeriensis* (Lesson, 1839). Cette sous-espèce, largement désigné auparavant avec *Lanius excubitor* Linné, 1758 (piegrièche grise), en est séparée désormais suite à des différences au niveau de leurs cartes génétiques (Lefranc, 1993), la pie-grièche méridionale appartient à la famille des Laniidae et à l'ordre des Passeriformes.

Taibi et *al.*, (2009) dans leur travail sur le régime alimentaire sur les deux sous-espèce de la pie-grièche méridionale a singalé la présence de cette espèce dans la Metidja et a Ouargla.

La présence de cette espèce dans la région d'étude durant toute la période d'étude est très rare, ou nous avons détecté qu'un seul individu au début du mois de février avec un seul individu isolé (Fig.09).



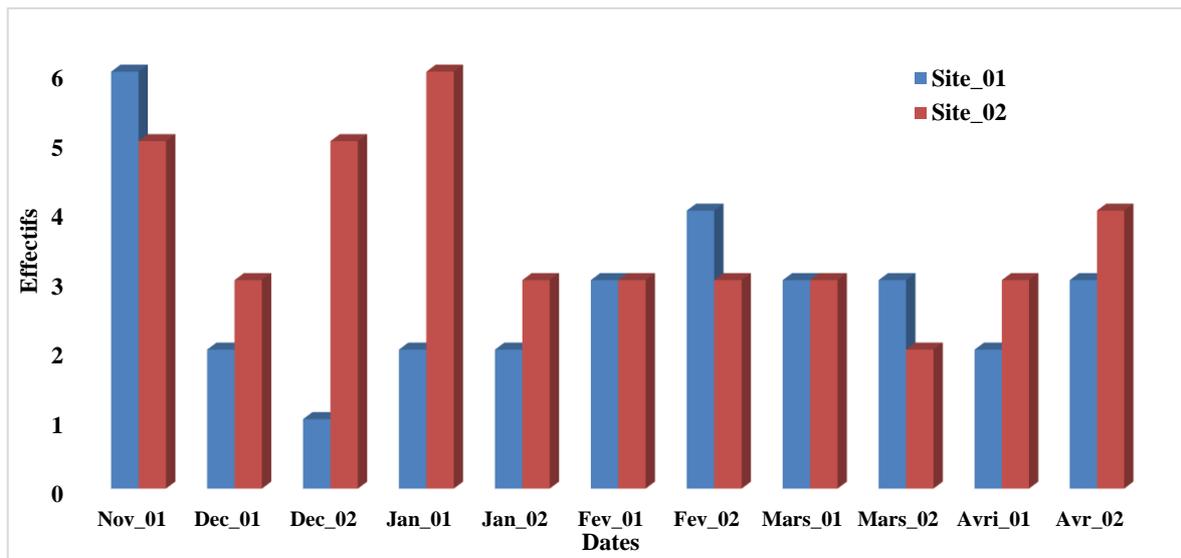
**Figure 09 : Evolution des effectifs du Pie grièche méridionale dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.4. La famille Muscicapidae

##### 4.4.1. Traquet à tête blanche *Enanthe leucopyga*

Le Traquet à tête blanche *Enanthe leucopyga* est une espèce des régions chaudes et désertiques. (Cheddad et al., 2018) la sous espèce *Enanthe leucopyga leucopyga* habite le Sahara africain (du Maroc jusqu'en Égypte et Djibouti) l'autre, le Nord-Est de l'Égypte (Sinaï) et le désert d'Arabie *Enanthe leucopyga ernesti* (Heim De Balsac & Mayaud, 1962). En Afrique du Nord, il se reproduit au Sud du Chott Djerid, dans la région de Touggourt et dans la « Chebka » du M'zab, et plus à l'Ouest, sur le versant méridional du Djbel Mekter, de Moghrar, de Béni-Ounif et de Figuig (Heim De Balsac, 1936)

Selon les résultats collectés au cours de toute notre période d'étude montre que cette espèce est omni présente dans les deux sites prospectés avec des effectifs plus ou moins stable qui ne dépasse pas les 6 individus, ce nombre maximal a été remarqué au début de notre période d'étude. (Fig.10)

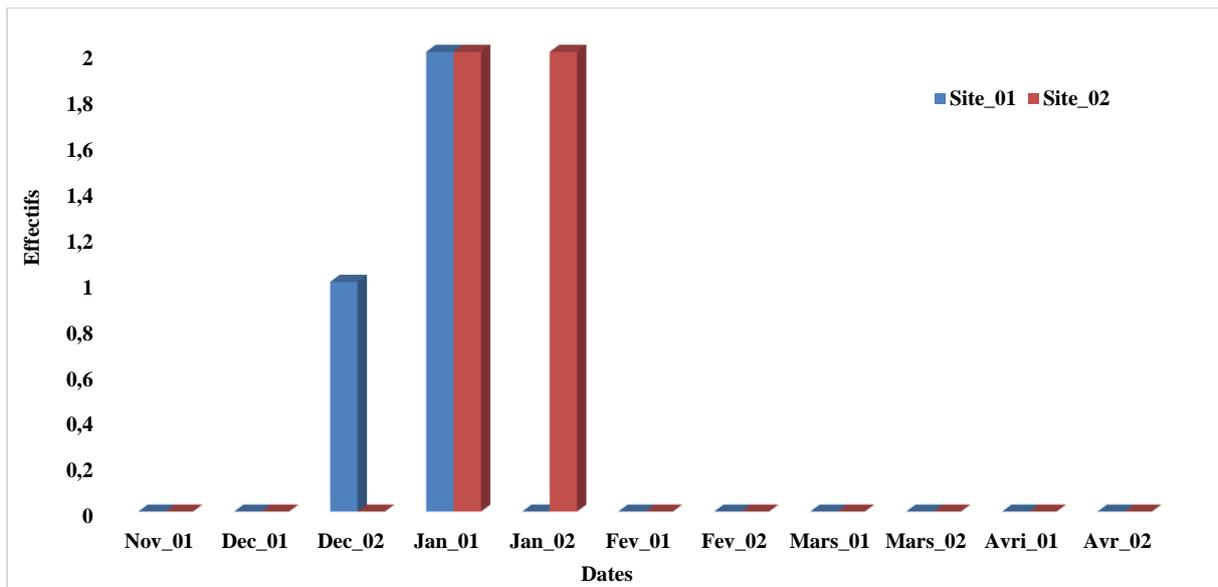


**Figure 10 : Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.4.2. Tarie pâtre *Saxicola rubicola*

Le Tarie pâtre et autrefois appelé Traquet tarier, est un passereau de petite taille de la famille des Muscicapidae qui vit dans les prairies ouvertes et les pâturages, sans obstacles, relativement grands, exploités de manière extensive et quasiment plats (Svenson et al., 2014).

C'est une espèce de passage observée dans notre région d'étude qu'a la fin du mois de décembre a le mois de janvier avec seulement 1 a 2 individus dans les deux sites. (Fig.11)



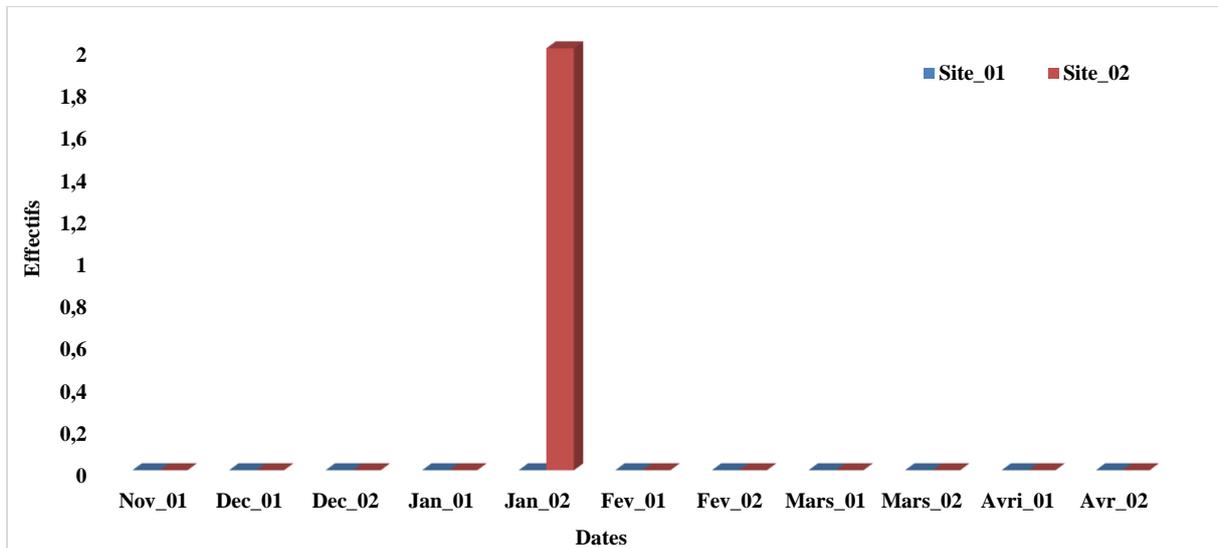
**Figure 11 : Evolution des effectifs du Tarie pâtre dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.4.3. Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*

Le Gobemouche noir, est une espèce nicheuse en Afrique du Nord (Jiguet, 2004). Son aire de répartition s'étend du centre et à l'est de l'Europe ainsi qu'au nord et à l'ouest de la Sibérie, la Scandinavie, la Grande-Bretagne, au nord des Carpates, des Alpes, en France, en Suisse, en Belgique et dans la péninsule Ibérique. (Merabet, 2012)

Moali (1999) a signalé que le Gobemouche de l'Atlas niche fréquemment dans le nord de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc. En Algérie, Ce dernier est un nicheur en altitude dans le Tell particulièrement en Kabylie, à Theniet el Had, dans les monts de Chréa, dans les Babors et encore plus à l'Est dans les subéraies de Taza et Guerouch à Jijel et à El Ghora près d'El Kala. Au Sud, on le trouve dans les Aurès où il fréquente les céderais. En Oranie, il niche dans les subéraies de la forêt de M'Sila ainsi que celle de Hafir et Zarrifet. (Merabet, 2012)

Une seule observation de cette espèce a été effectuée lors de la fin du mois de janvier avec un nombre de 2 individus dans le site 2, par contre cette espèce n'a jamais signalé dans le site 1 (Fig.12).



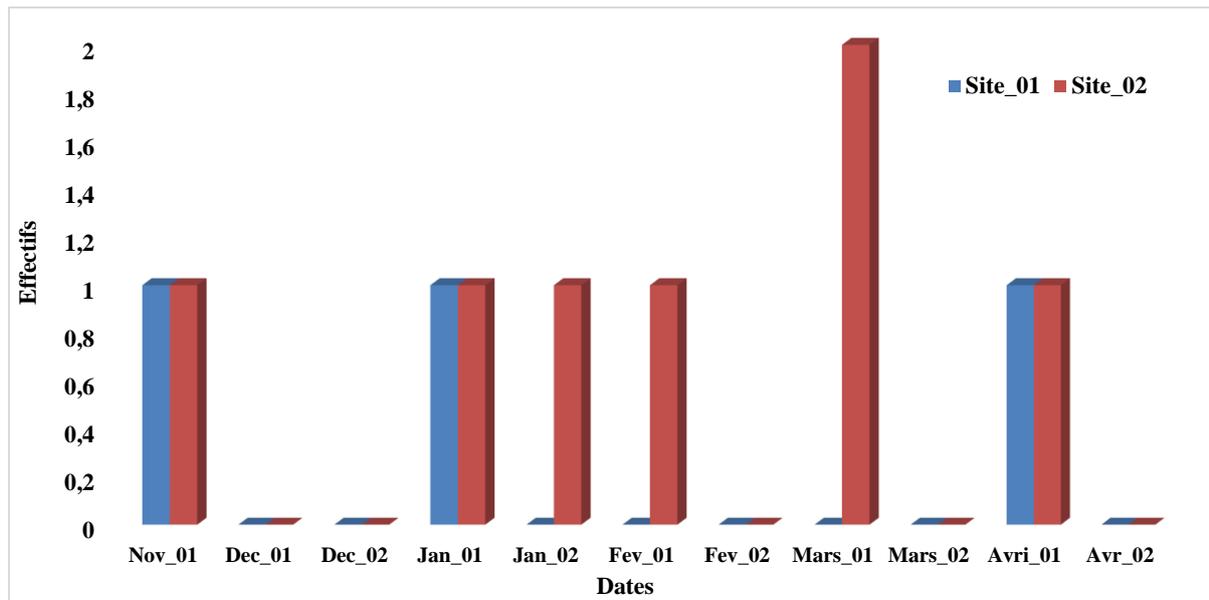
**Figure 12 : Evolution des effectifs du Gobemouche noir dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.5. Famille Upupidae

##### 4.5.1. Huppe fasciée *Upupa epops*

La Huppe fasciée est une espèce polytypique. La forme nominative se trouve en Afrique du Nord-Ouest, en Europe, au nord de la latitude 60°N, à l'est de la Sibérie et en Chine (Kessler, 2015) leur aire de répartition est extrêmement vaste et couvre plus de 28 million Km<sup>2</sup> (BirdLife International, 2015). La population mondiale de cette espèce est très importante estimée de plus de 5 millions individus, la population européenne nicheuse de cette espèce a été évaluée en 2004 en plus de (>890 000 couples) (BirdLife International, 2004). En 2014, la population européenne était estimée à 1300000 à 2760000 couples, Les plus grandes populations de l'Europe se trouvent dans la péninsule ibérique avec 815 000 à 1 710 000 couples, soit 62 % de la population européenne estimée. Il existe d'autres populations importantes en France, en Italie, en Grèce et en Turquie (BirdLife International, 2015).

Cette espèce fréquente nos sites d'une manière discontinue, avec un nombre maximal de deux individus observés au début du mois de mars dans le site 2, dans la plus part du temps nous observons des individus isolés. (Fig.13)



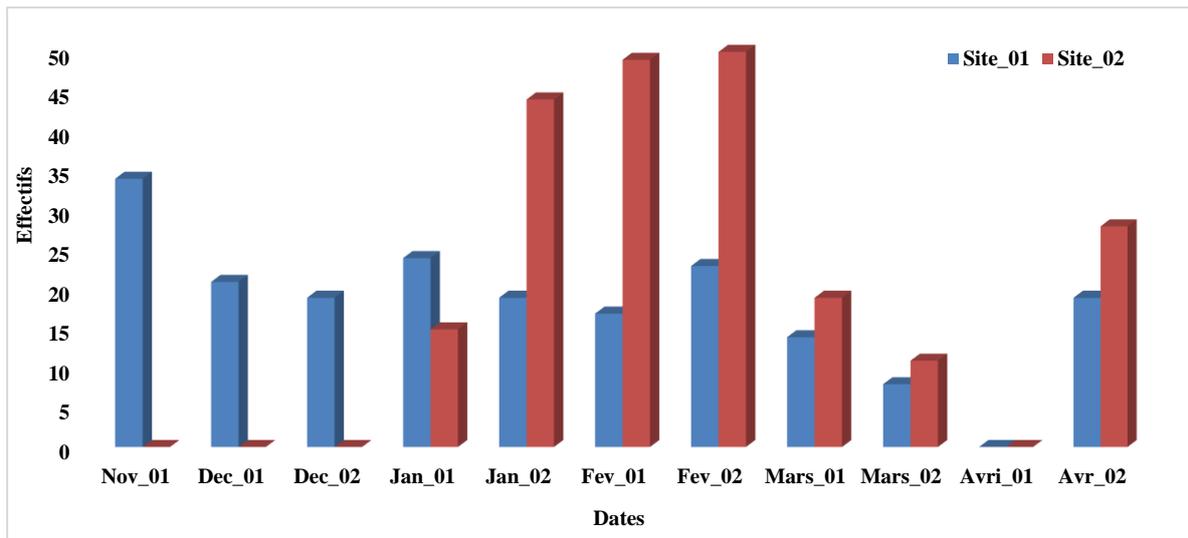
**Figure 13 : Evolution des effectifs du Huppe fasciée dans les deux sites de la région d’El Guerrara durant l’année 2021/2022**

#### 4.6. Famille des Leiothrichidae

##### 4.6.1. Cratérope fauve *Turdoides fulvus*

Le Cratérope fauve est l’une des espèces qui habite les milieux phoenicicoles. C’est une espèce endémique du Sahara, elle vit en groupe (grégaire), souvent peu farouche mais discrète (Ababsa et al, 2010). Cette espèce a été signalé dans les nouvelles palmeraies des régions de Kébili et de Tozeur (Sud tunisien) (Ababsa et al., 2011). Roche (1949) a signalé la distribution des différentes sous espèces de Cratérope fauve dans son étude des oiseaux du Tassili des Ajjer. Le Cratérope fauve est très répandu dans les « Daïa » ou il trouve son habitat de choix, il en est de même dans les oasis du M’Zab et certaines vallées de la «Chebka» telles que l’oued N’ssa. Au Sud de Ghardaïa il est peu abondant (Heim de balzac, 1926).

Le graphique des résultats représente une fluctuation remarquable des effectifs de cette espèce dans les deux sites d’étude, ou nous avons constaté leur absence totale dans le site deux pendant les deux premiers mois de notre étude, par contre cette espèce qui jamais le premier site qu’une seule fois (premiere quanzane du mois d’avril), les effectifs maximaux ont été enregistré a la deuxieme periode du mois de fevrier. (Fig.14)



**Figure 14 : Evolution des effectifs du Cratélope fauve dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

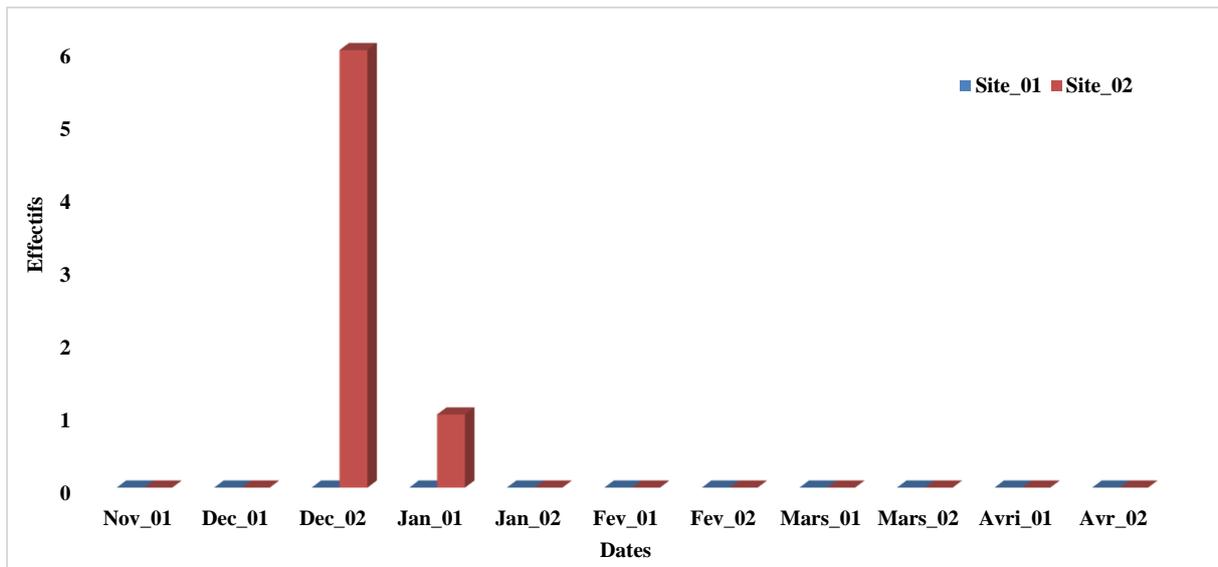
#### 4.7. Famille des Ardeidae

##### 4.7.1. Héron garde boufs *Bubulcus ibis*

Le Héron garde-bœufs, est une espèce d'origine indo-africaine qui est devenue aujourd'hui cosmopolite. Son aire de répartition s'étale entre environ 45 ° N en Amérique du Nord et de l'Eurasie, et 35 et 40° Sud jusqu'aux îles de Falkland et Tierra de Fuego 55° (Si Bachir et *al.*, 2008), Il fréquentent essentiellement les milieux agricoles et les aires suburbaines (Guergueb, 2016).

C'est une espèce Nicheuse sédentaire en Algérie et dans les zones humides limitrophes (Si Bachir et *al.*, 2008). La population algérienne est de 28 544 couples en 2007 (Si Bachir et *al.*, 2011 in Guergueb, 2016), 51 colonies ont été signalées par Si Bachir (2005) à travers 22 wilayas du Nord du pays, au niveau des hauts plateaux centraux.

Les résultats récoltés durant notre étude montrent que cette espèce observée que sur deux reprises avec des effectifs ne dépasse pas les 6 individus dans le site 2 pendant la deuxième quinzaine du mois de décembre 2021. (Fig.15)



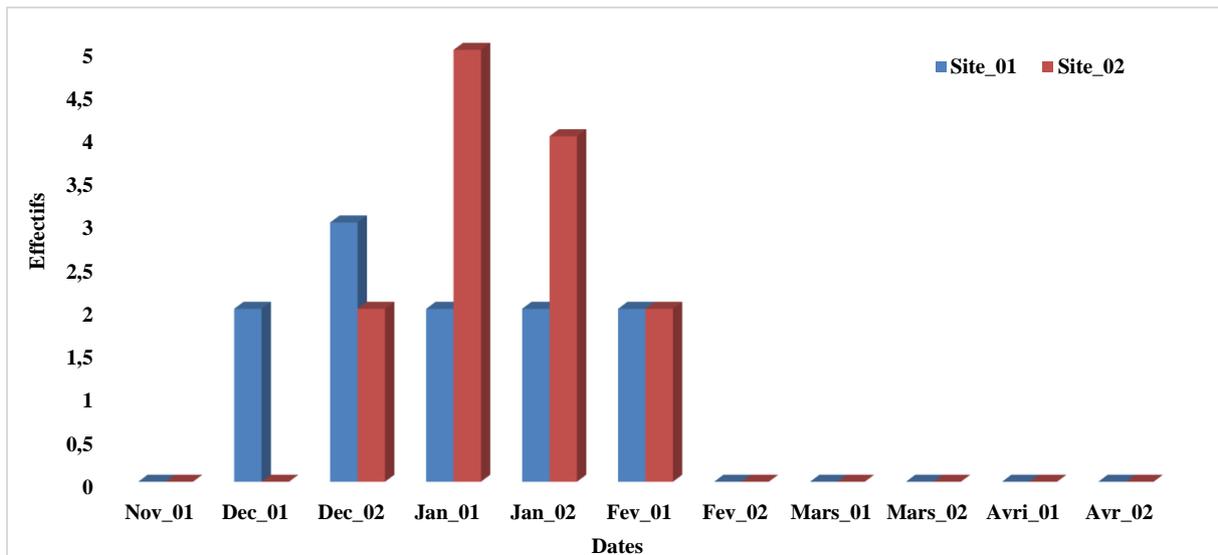
**Figure 15 : Evolution des effectifs du Héron garde boufs dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.8. Famille des Sylviidae

##### 4.8.1 Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*

La Fauvette mélanocéphale est un petit passereau très commun dans le Midi de la France. Elle est considérée comme l'espèce la plus strictement méditerranéenne de l'avifaune française (Hamlaoui, 2018). Elle connaît depuis une décennie une progression étonnante. En Algérie, niche abondamment dans les garrigues et maquis du Tell et, moins abondamment, dans les Aurès, mais elle n'atteint pas les Hauts-Plateaux. Dans les maquis autour d'El Kala, (Isenmann et Moali, 2000). Niche dans les maquis, les bois clairs bas à fourrées touffus ; parfois dans les jardins ou les boqueteaux, à proximité de l'Homme. Essentiellement sédentaire. Vive et agitée, elle n'est pas farouche et se montre souvent. Fait son nid dans les buissons, en général assez bas (Hamlaoui, 2018).

Le graphique des résultats (Fig. 16) montre que la Fauvette mélanocéphale a été présente dans nos sites d'étude que pendant la période qui s'étale du mois de décembre jusqu'au mois de février avec un maximum des effectifs de 5 individus.



**Figure 16 : Evolution des effectifs du Fauvette mélanocéphale dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

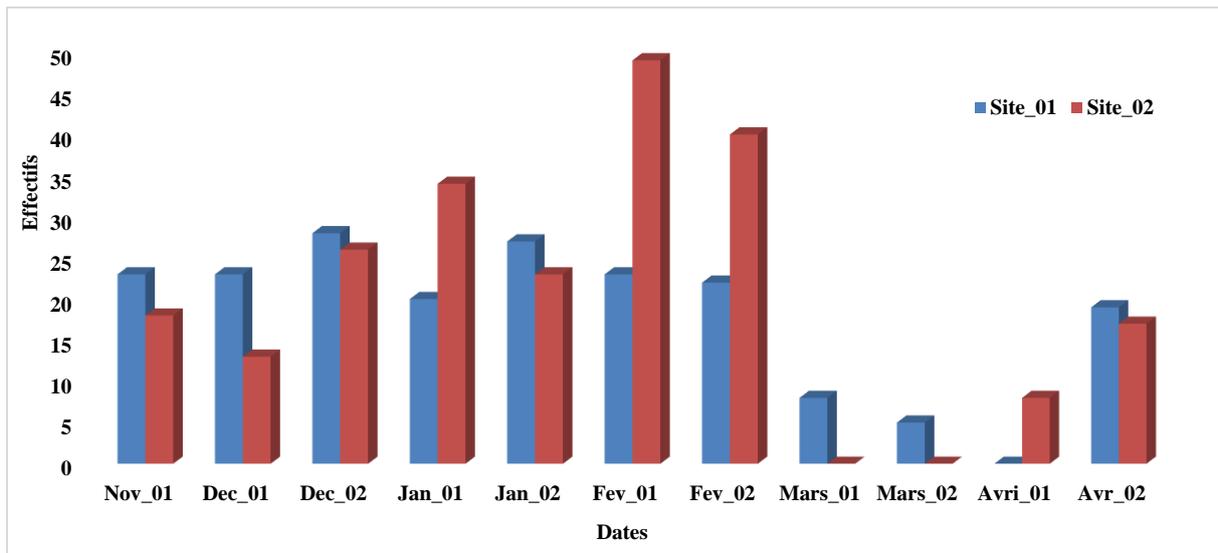
#### 4.9. Famille d'Embirizidae

##### 4.9.1. Bruant du sahara *Emberiza Sahari*

Le Bruant du Sahara est de taille très légèrement supérieure à celle du Moineau domestique (*Passer domesticus*). En Afrique Il s'étend du Maroc à l'ouest de la Libye, et de façon discontinue de la Mauritanie au nord-ouest du Tchad. (Manuel et *al.*, 2018 in Zouatine, 2020 )

Aussi les naturalistes Heim De Balsac et Mayaud (1962) ont situé l'aire de reproduction de Bruant du Sahara au Nord, dans le versant saharien de l'Aurès et de ses oasis, le versant Sud de l'Atlas saharien et la limite méridionale passe par Biskra, Ghardaïa oued M'zab, et les oasis de Taghit et celle de Beni-Abbés au Sud de Béchar. (Zouatine, 2020)

Avec des effectifs variée de 20 à 50 individus cette espèce occupe nos sites d'étude toute au long de la période d'étude, le pic des effectifs a été enregistré au niveau du site 2 avec un maximum de 50 individus a la première sortie du mois de février. (Fig.17)



**Figure 17 : Evolution des effectifs Bruant du Sahara dans les deux sites de la région d'El-Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.10. Famille des Hirundinidae

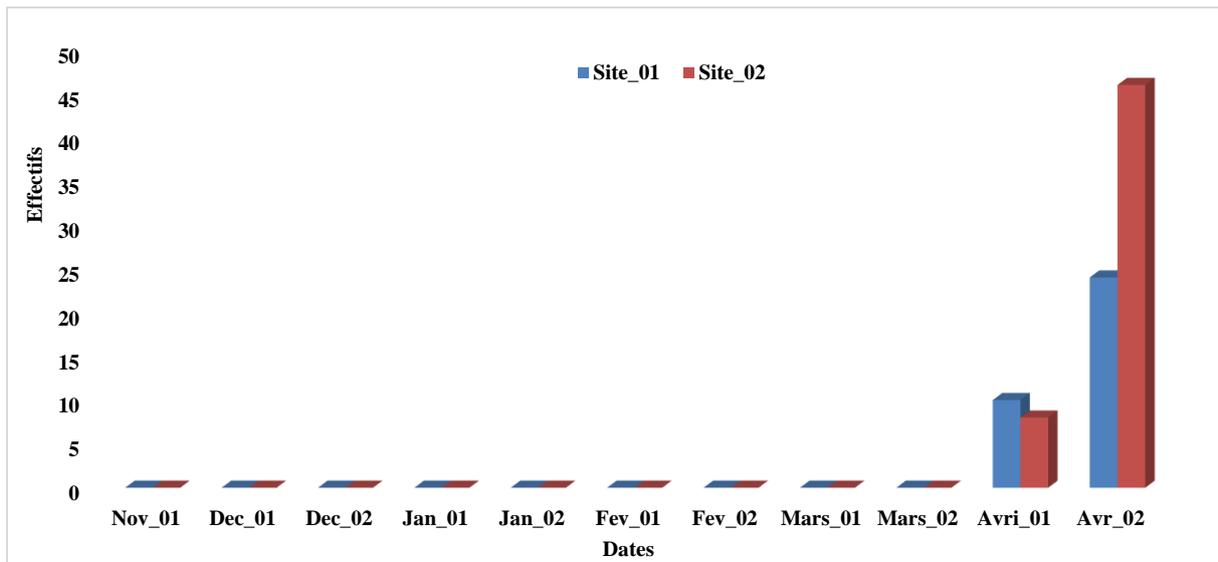
##### 4.10.1. Hirondelle restique *Hirundo rustica*

Les Hirondelles rustiques sont des oiseaux migrateurs qui passent leur période d'hivernage dans la partie centrale de l'Afrique, la première arrivée au site de nidification est enregistrée durant le mois d'avril dans la plupart des aires de nidification (Haddad, 2015).

Dans le nord-africain l'Hirondelle rustique préfère l'habitat urbain ou sub-urbain par rapport à l'habitat rural (Sakraoui et al., 2005 in Haddad, 2015).

L'Hirondelle est strictement insectivore. Elle se nourrit essentiellement d'insectes aériens individuellement ou par petits groupes en vol au-dessus des terres ouvertes et des eaux libres, elle ne dépasse pas les 10 m au-dessus du sol et deçà de 1 m (Béal, 1918 ; Savignac, 2011 ; Brown et Brown, 1999 in Haddad, 2015). Elle peut chasser jusqu'à 400 à 500 mètres aux alentours de son nid (Ambrosini et al., 2002, in Haddad, 2015). Selon Sakraoui, (2012), la composition spécifique du régime alimentaire dans le nord-africain est essentiellement de Diptères, d'Hyménoptères, des coléoptères, des hémiptères, des orthoptères et enfin des odonates (Haddad, 2015).

C'est espèce de passage dans notre région d'étude observée qu'à la fin de notre période d'étude des effectifs important qui dépassent les 50 individus au niveau du site 2.



**Figure 18 : Evolution des effectifs du Hirondelle rustique dans les deux sites de la région d'El Guerrara durant l'année 2021/2022**

#### 4.11. Famille des Motacillidae

##### 4.11.1. Bergeronnette grise *Motacilla alba*

En Europe, la population reproductrice de la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) est estimée entre 16,9 et 27,6 millions de couples, ce qui équivaut à 33,9 à 55,2 millions d'individus matures (BirdLife International, 2015). L'Europe forme environ 25 % de l'aire de répartition mondiale, de sorte qu'une estimation très préliminaire de la taille de la population mondiale est de 135 à 221 millions d'individus matures. (BirdLife International, 2015).

Les résultats récoltés durant toute notre période d'étude ne monte qu'un individu de cette espèce observé qu'une seule fois dans le site 2 lors de la première quinzaine du mois de février.

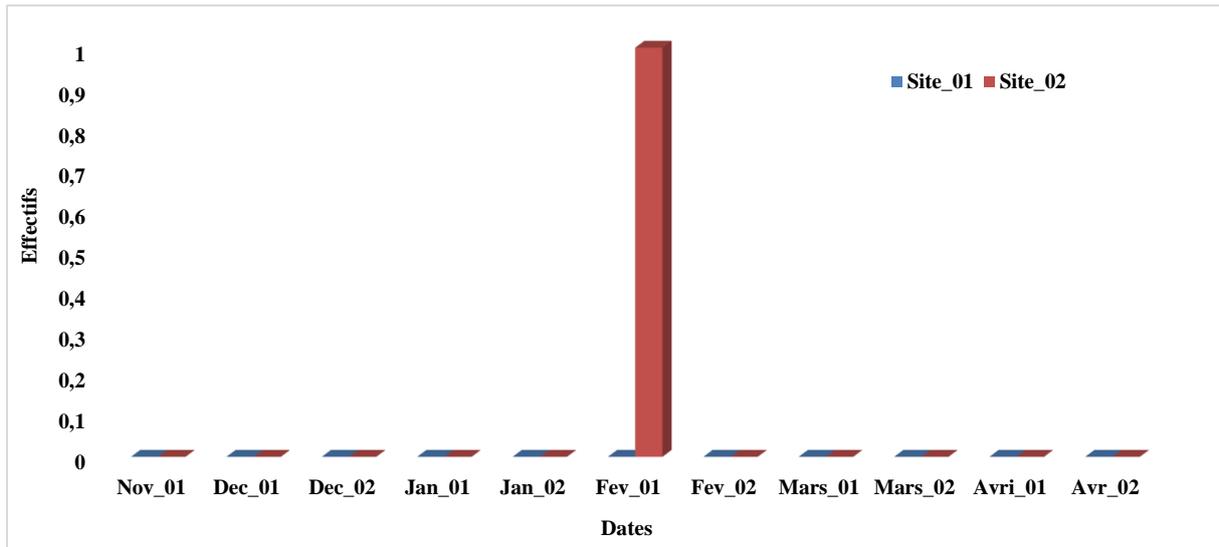


Figure 19 : Evolution des effectifs du la Bergeronnette grise dans les deux sites de la région d’El Guerrara durant l’année 2021/2022

## 5. Abondance

Dès le début du mois de novembre, les deux agroécosystèmes de la région d’El-Guerrara a hébergé un grand nombre d’oiseaux. Le graphique de l’évolution mensuelle des effectifs totaux de ces sites montre que les sites sont toujours occupés par plus de 200 individus durant toute la période d’étude. (Fig.20)

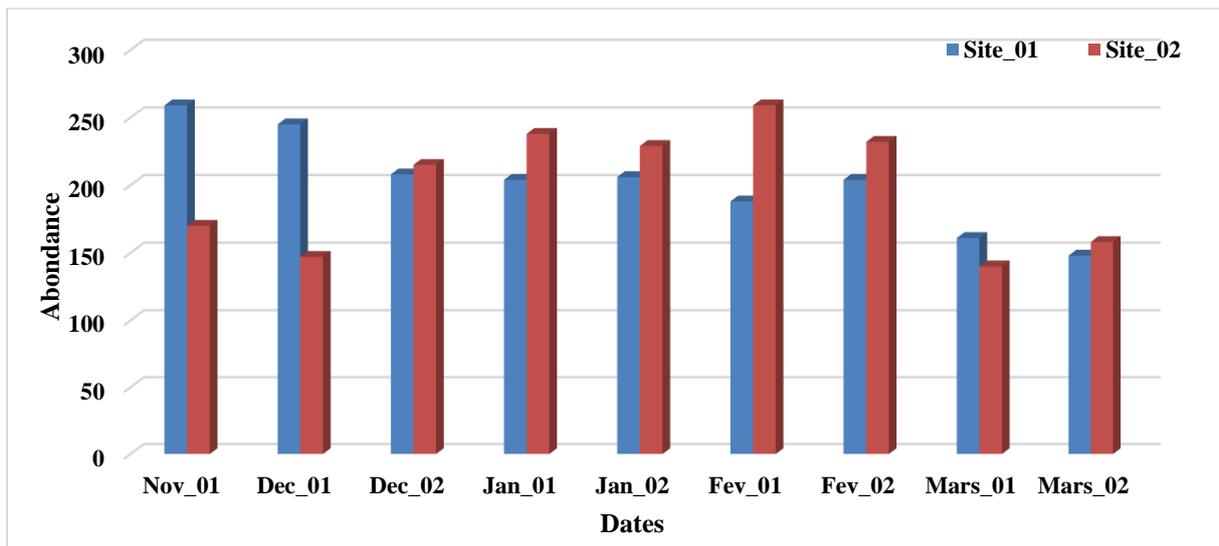
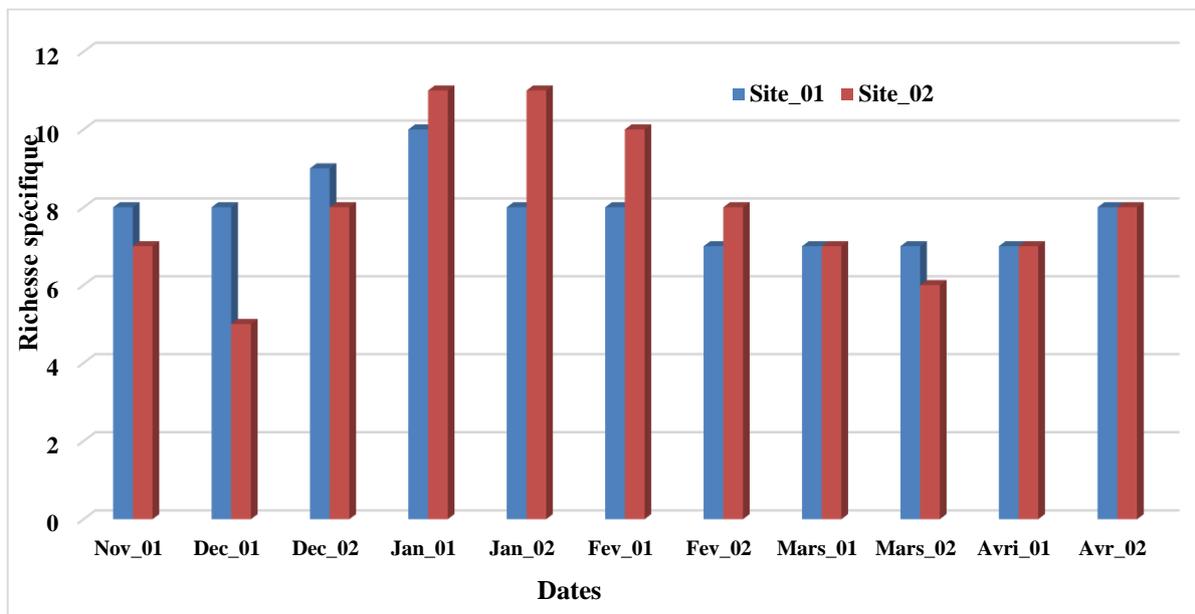


Figure 20 : Variation temporelle de l’Indice d’équitabilité des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d’El Guerrara

## 6. Richesse spécifique

Du point de vue espèce, le graphique de la richesse spécifique de l'avifaune des deux milieux agricoles mis en évidence la même allure des deux sites d'étude pendant toute la période d'étude. Le nombre d'espèce oscillent entre 5 espèces enregistrées dans le site 2 pendant le décembre et un maximum de 11 espèces pendant le mois de Janvier dans le même site (Fig.21).



**Figure 21 : Variation temporelle de la richesse spécifique des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara**

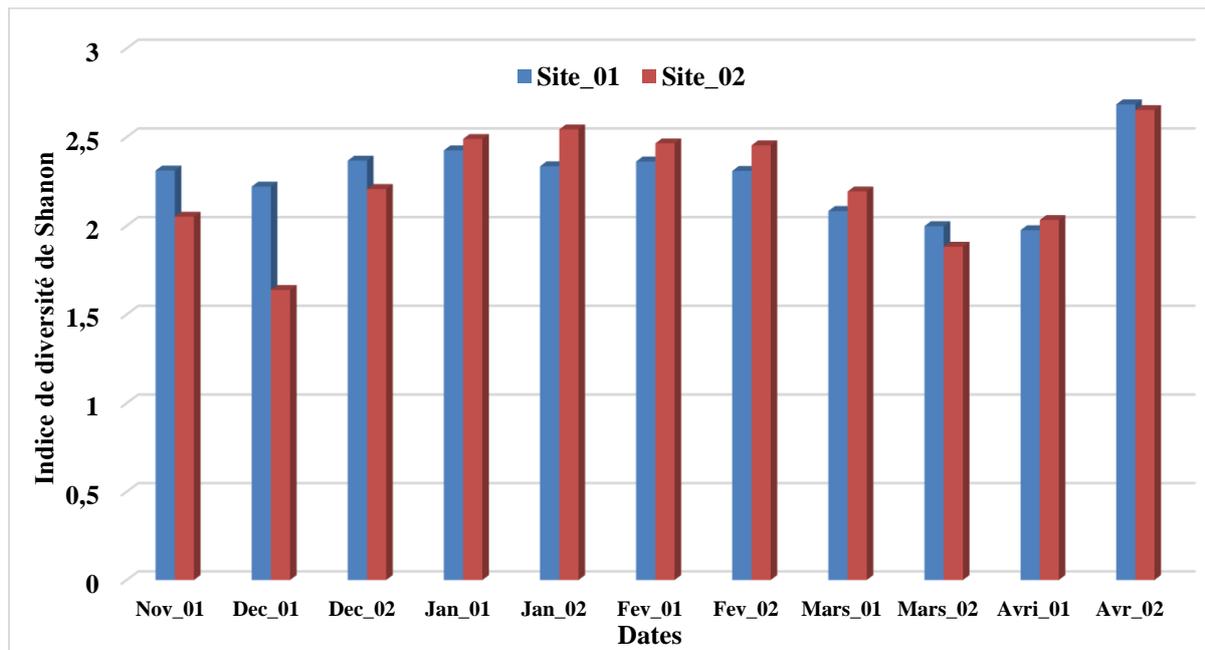
## 7. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Cet indice nous permet de mesurer le niveau de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement à grand nombre d'espèces pour un petit nombre d'individus. A l'inverse, une valeur faible de ce dernier correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante. En d'autres termes, il étudie l'équilibre des populations dans un écosystème.

Les valeurs les plus élevées de l'indice de diversité de Shannon sont observées à la fin de période d'étude (2.652 et 2.684) soit le mois d'avril, une légère fluctuation de la valeur de cet indice observée pendant toute la période d'étude du mois de novembre jusqu'au mois de mai.

Cette valeur maximale correspond à une richesse spécifique de 8 pour un effectif de (209 et 167) individus avec une codominance partagée entre le moineau domestique et le Pigeon biset.

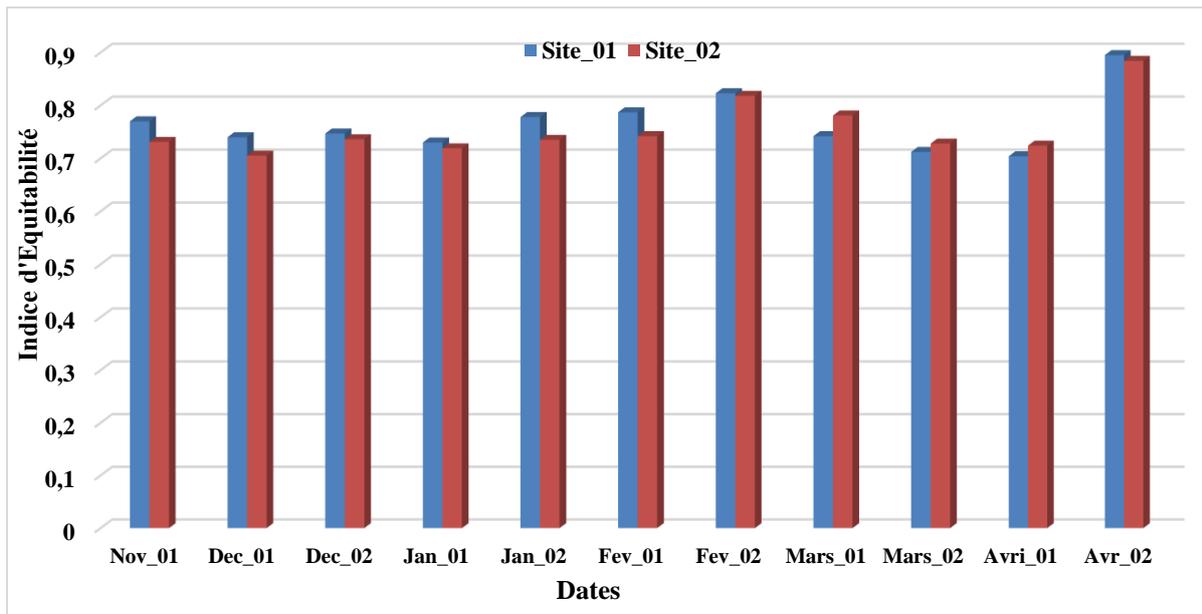
Le minimum est noté durant le mois juin avec une valeur de 1,638 pour une richesse spécifique de 5 et une représentativité de 147 individus, dans le site numéro 02 pendant le mois de décembre. (Fig.22)



**Figure 22 : Variation temporelle de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara.**

## 8. Indice d'équitabilité

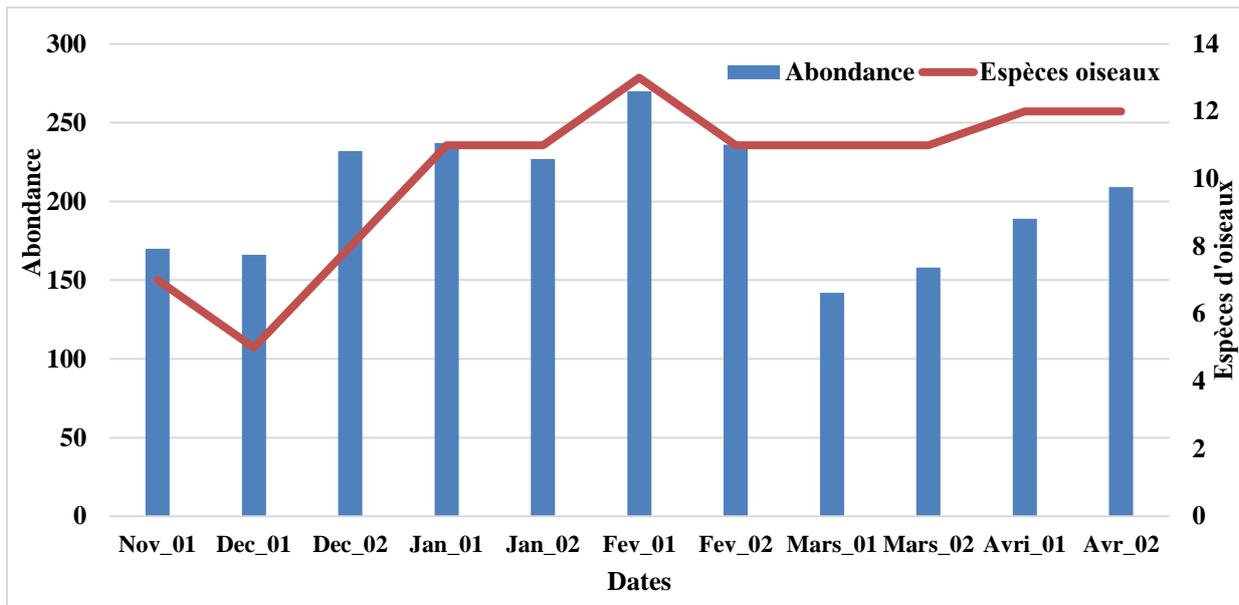
Le graphique (Fig.23) représente l'indice d'équitabilité qui corrige l'indice de diversité. Il expose la même allure que celui de l'indice de diversité. Il a connu un maximum de 0,985 dans le site 2 ; et 0,884 dans le site 01 durant la deuxième quinzaine du mois d'avril 2022 et un minimum de 0,704 au début du mois d'avril. Le graphique de l'indice d'équitabilité indique une stabilité au voisinage de 0,7 ce qui nous renseigne sur une représentativité plus ou moins équilibrée des espèces des agroécosystèmes.



**Figure 23 : Variation temporelle de l'Indice d'équitabilité des oiseaux des deux agroécosystèmes de la région d'El Guerrara**

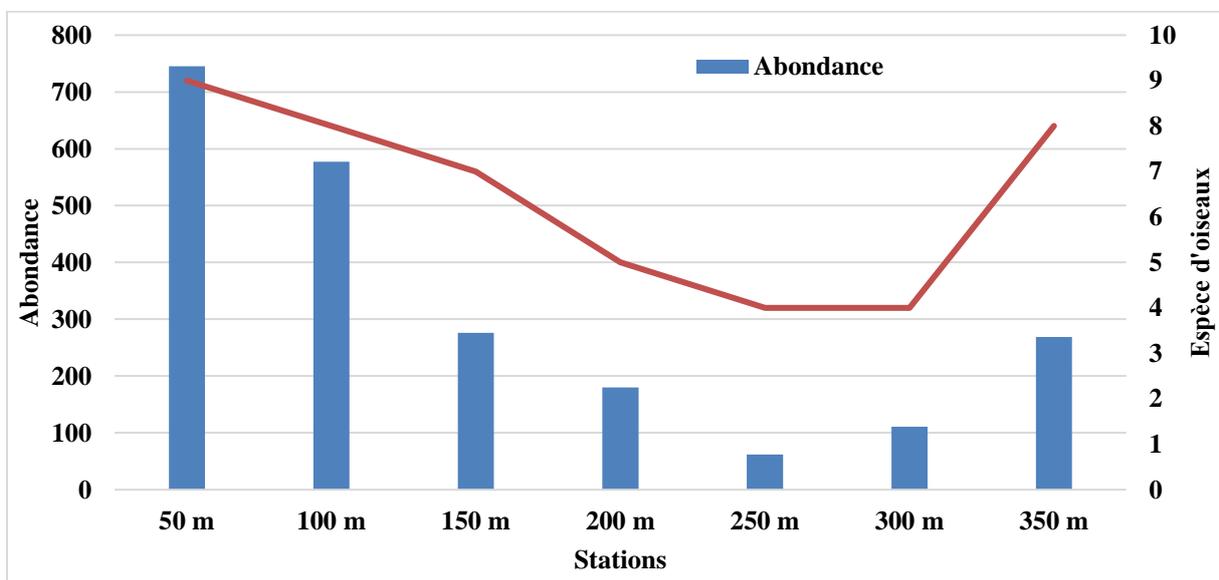
## 9. Structure et occupation du site par l'avifaune

Les résultats collectés durant toute la période d'étude dans le site (02) montre que le graphique de l'abondance totale des espèces aviennes recensées dans le site étroitement liée au graphique de la richesse spécifique ou nous avons enregistré un maximum de plus de 260 individus pendant la première quinzaine du mois de Février ce qui coïncide le maximum enregistré de la richesse spécifique. (Fig.24)



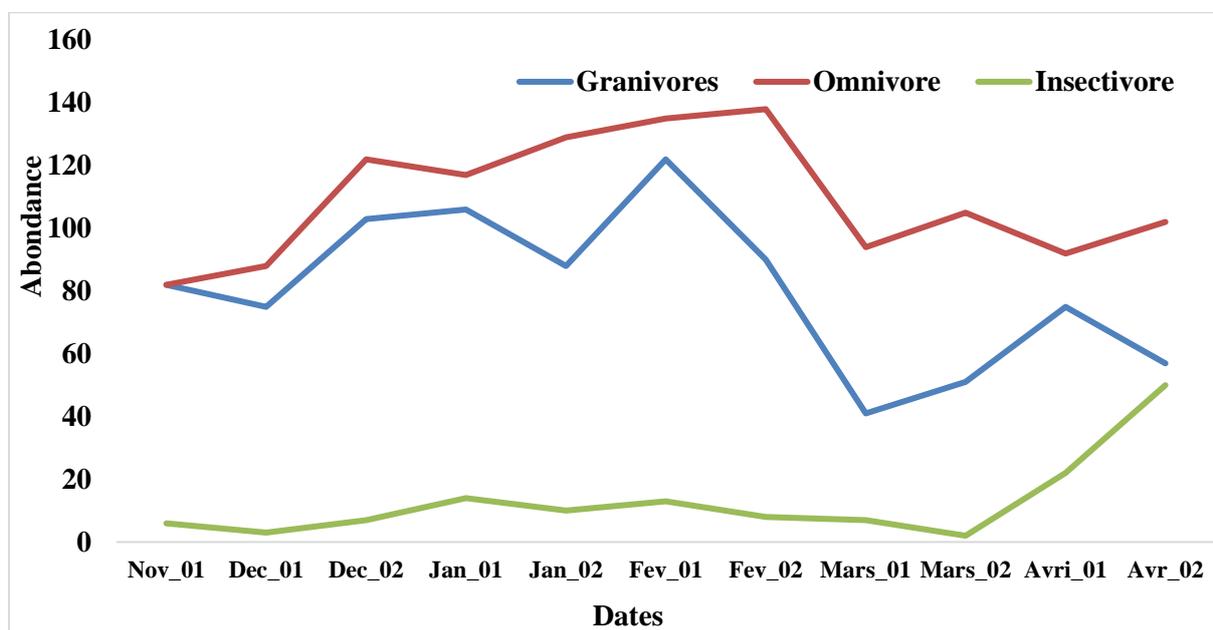
**Figure 24 : Evolution temporelle de l'abondance par rapport à la richesse spécifique des espèces aviennes**

Edem pour la variation temporelle de l'abondance par rapport à la richesse spécifique les résultats de la variation spatiale de l'abondance et la richesse spécifique suit la même allure avec une véritable harmonisation entre les deux graphiques toute au long du site étudié on a calculé la distance par rapport le route et la source d'eau.



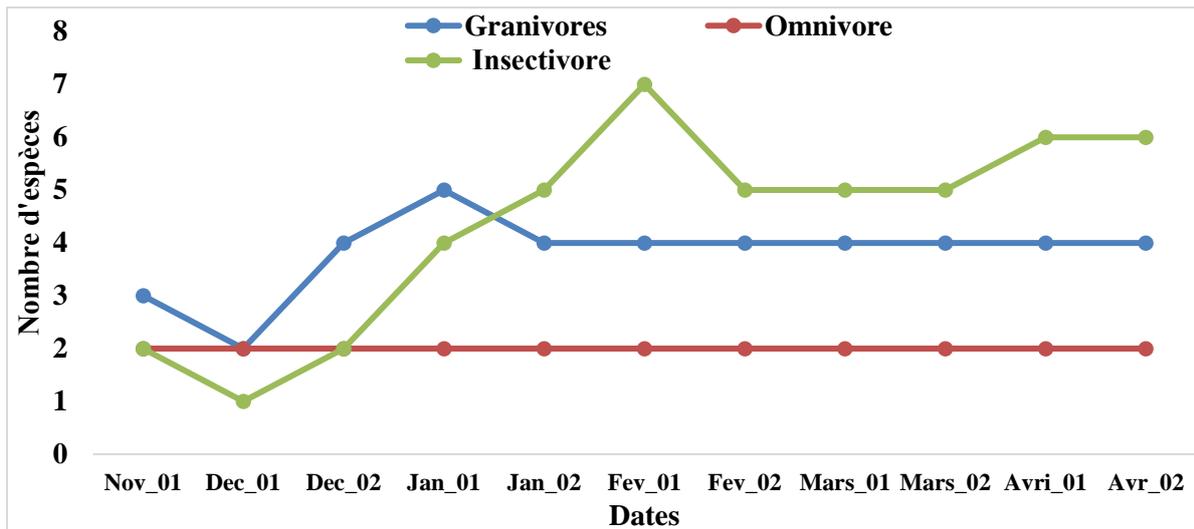
**Figure 25 : Evolution spatiale de l'abondance par rapport à la richesse spécifique des espèces aviennes.**

Les résultats de l'abondance des espèces d'oiseaux recensées par catégorie trophique au cours de toute la période d'étude montrent que les espèces du régime omnivore sont les espèces les plus dominantes en termes d'effectifs avec un maximum de 138 individus pendant la deuxième quinzaine du mois de février et un minimum de 82 individus enregistré au début de la période d'étude, suivie par les espèces granivore avec les effectifs maximal qui dépasse les 120 individus au début du mois de février, les espèces insectivore sont les espèces les moins présentes avec des effectifs très faible, le maximum a été recensé à la fin de la période d'étude avec un maximum de 50 individus. (Fig.26)



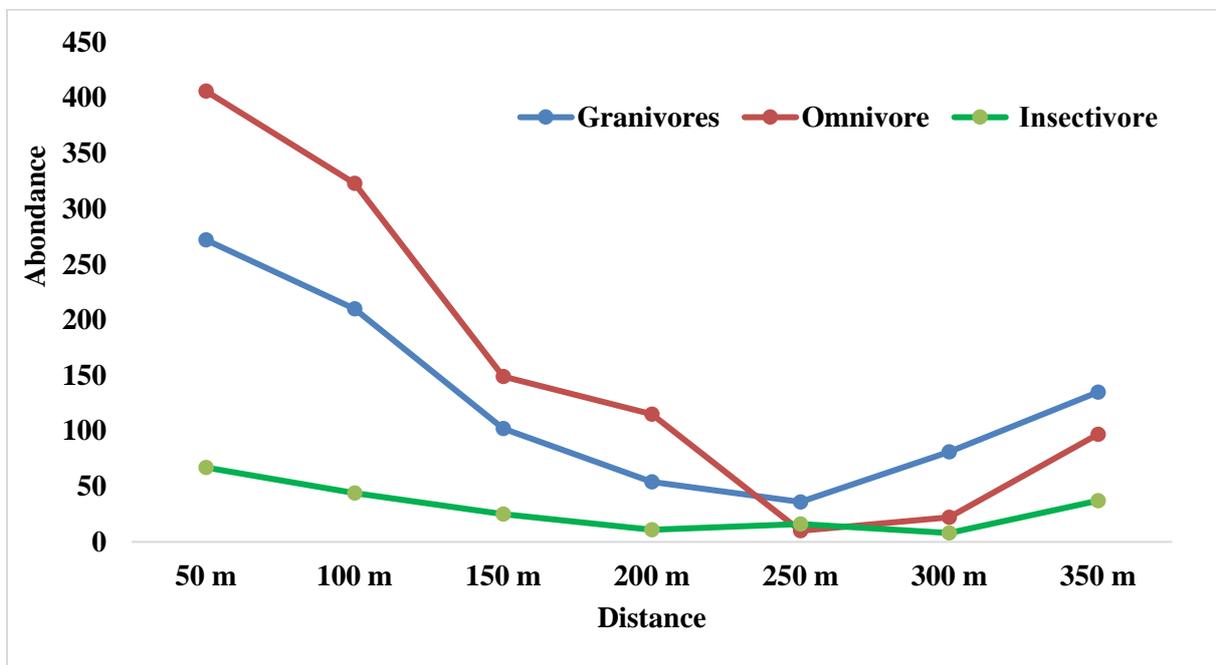
**Figure 26 : Evolution de l'abondance des espèces avienne par catégorie trophique durant la période d'étude.**

Les deux agroécosystèmes étudiés sont généralement occupés par un nombre d'espèces plus ou moins stable des oiseaux omnivore (2 espèces) et des granivore (4 espèces) ; les espèces insectivores sont les plus diversifiées avec une fluctuation de la richesse entre 1 et 7 espèces malgré leurs effectifs très faibles. (Fig.27)



**Figure 27 : Evolution de la richesse spécifique des espèces avienne par catégorie trophique durant la période d'étude.**

L'occupation spatiale des trois catégories trophiques suit la même allure ou nous avons observé que la casé totalité des effectifs enregistré occupent les première 150m avec une dominance des espèces omnivore avec des effectifs maximales de 406 individus suivie par les espèces granivores avec 272 individus, les espèces insectivores sont les espèces les moins présentes durant toute la période d'études avec des effectifs qui ne dépasse pas les 67 individus.



**Figure 28 : Evolution spatiale de l'abondance des espèces aviennes par catégorie trophique Durant la période d'étude**

La lecture du graphique de la répartition spatiale de la richesse spécifique des espèces d'oiseaux en fonction des espèces végétales recensée dans chaque station d'études donne une

impression que la faune aviens occupent cet écosystème préfère les endroits les plus dégagé ou il y a un minimum d'espèces des plantes, les trois premières stations qui héberge plus d'espèces d'oiseaux sont composées essentiellement des plantes maraîchères près de la source de l'eau, les deux stations ou nous avons constaté que le nombre d'espèces des plantes est plus important que les espèces d'oiseaux sont caractérisé par la présence des palmiers et des arbres fruitiers (Orangerie, olivier ..).

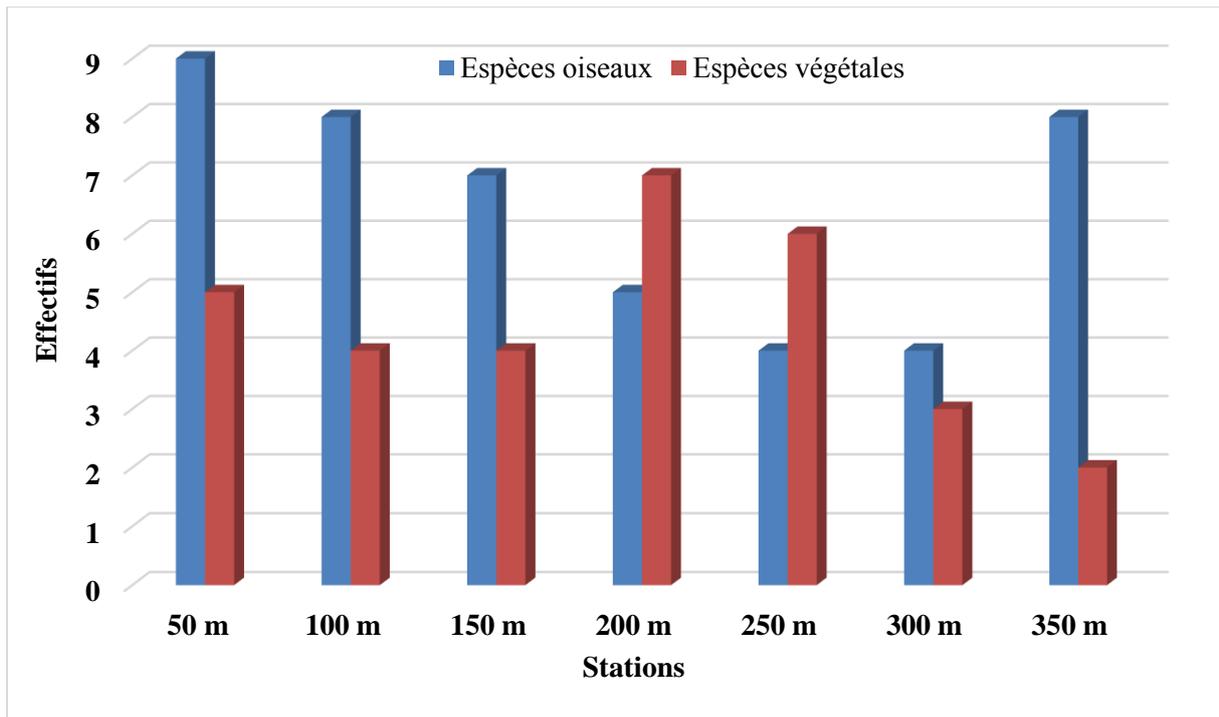
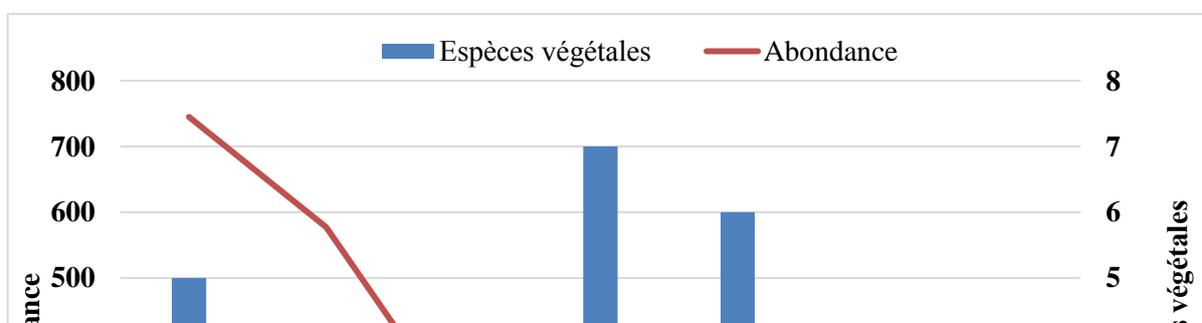


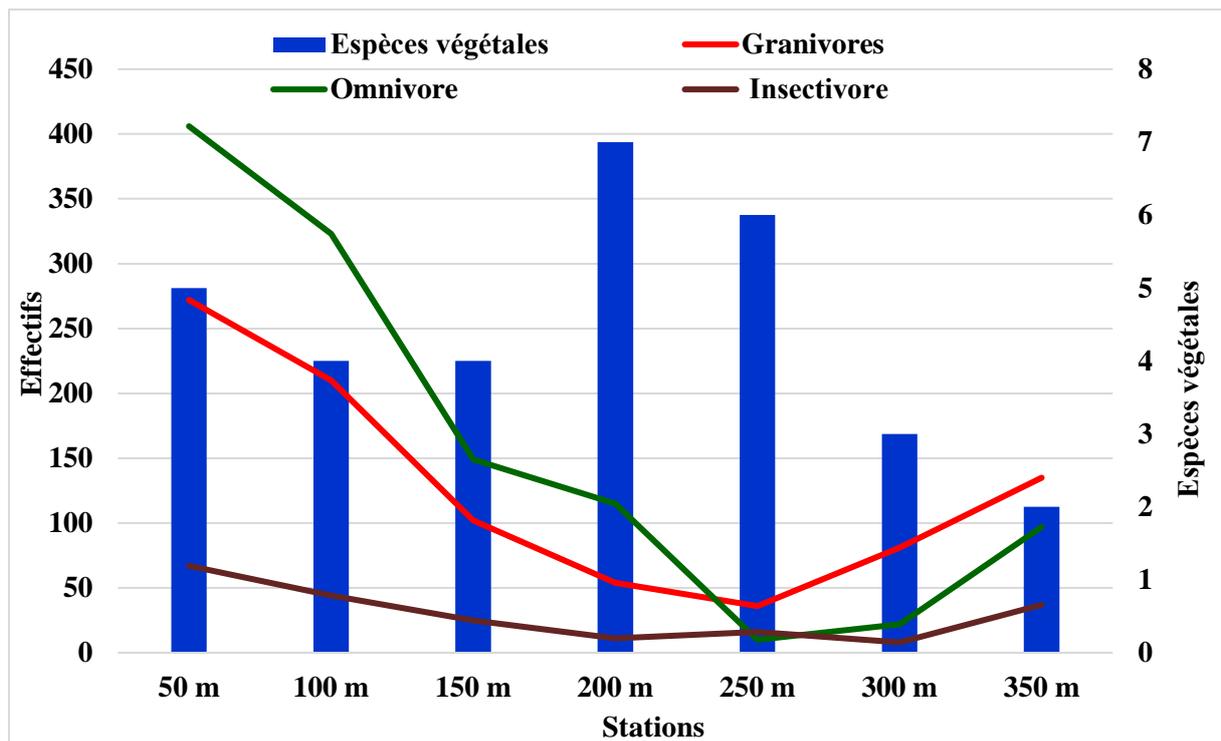
Figure 29 : Répartition spatiale des espèces aviennes et végétale.

Le graphique suivant (Fig 30) qui représente la variation spatiales du cumule effectifs d'oiseaux recensée au cours de la période d'étude dans les déférentes stations et la richesse spécifique des plantes inventorie sont strictement inversé ce qui confirme que la faune avienne occupent notre site préfère les endroits les plus dégagé en présence de moins d'espèce végétale, ils préfèrent les habitats avec la présence des cultures maraîchères et une irrigation permanente.



**Figure 30 : Répartition spatiale de l'abondance des espèces avienne en fonction de la richesse spécifique des espèces végétale durant la période d'étude.**

Le nombre d'espèces végétales et la nature des plantations dans notre site d'étude conditionnent clairement la répartition spatiale des catégories trophiques des espèces aviennes recensées durant toute la période, ou nous constatons que les espèces des trois catégories occupent essentiellement les habitats avec un ciel dégagé et des plantes maraîchères avec des hauteurs des plantes faibles. Les stations plantées qu'avec des espèces arbustes sont moins colonisées par ce peuplement avien. (Fig.31)



**Figure 31** : répartition spatiale de l'abondance des espèces avienne par catégorie trophique en fonction de la richesse spécifique des espèces végétale durant la période d'étude.



*CONCLUSION*



### Conclusion

La présente étude est réalisée durant la période du mois de novembre 2021 jusqu'à avril 2022.

Cette étude se résume au dénombrement des espèces aviennes qui se trouvent au niveau de l'espace agriculture dans la région de Gurrara (Ghardaïa). Notre travail a pour objet d'étude présenté l'importance écologique de la zone d'étude pour les oiseaux et d'une abondance de différents espèces aviennes sahariens.

L'inventaire des espèces aviennes dans la station d'étude nous a permis de recenser 15 espèces appartenant à 4 ordres : Passeriformes , Columbiformes, Bucerotiformes, Pelecaniformes . et 11 familles, la famille la plus représentée est Muscicapidae avec 3 espèces et Laniidae, Passeridae avec 2 espèces pour chaque ordre.

Les abondances relatives au niveau de deux stations montrent que le moineau, le pigeon biset et la traquet à tête blanche sont les plus abondants. Ce sont des espèces omniprésentes. Cette avifaune montre un taux élevé de sédentarité, où, parmi les espèces qu'on a recensé 09 sont sédentaires, ce qui représentent 46% du peuplement. Ces dernières ont trouvé les facteurs optimaux pour coloniser la région.

Suite aux résultats, nous pouvons dire que les espèces selon les guildes trophiques insectivore 60% la plus que omnivore 27 % et Granivores 13%.

Les Columbidae et le moineau sont des espèces qui peuvent vivre avec les êtres humains sans difficultés. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et Indice d'équitabilité traduisent un état d'équilibre entre les populations aviennes.



*Références*  
*bibliographiques*



**Références bibliographiques**

- **Ababsa L** (2005). Aspect bioécologique de l'avifaune à Hassi ben Abdellah et à mekhadma de la cuvette d'Ouargla. Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 107 p.
- **Ababsa L, Sekour M, Souttou K, Allal A et Doumandji S.** (2011) quelques paramètres de la reproduction du cratérope fauve *Turdoidesfulvus* (des fontaines, 1789) dans la région du souf. Revue des Bio Ressources 20-25 Vol 1 N 1 Juin 2011.
- **Affre G.**, (1976).quelques réflexions sur les méthodes de dénombrement d'oiseaux par sondages (IKA et IPA) : une approche théorique du problème. *Alauda*, 44 : 387-410.
- **Allal Mohamed** (2008) régime trophique de la Pie grièche grise *Laniuse xcutitorea* Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla). Mémoire de Master, université de Ouargla. 130p
- **Bedoui Asma et Chemala Oum Ennoune.**(2019). Influence de subvention de l'état sur l'exploitation agricole de la région de Djamaa (cas d' Oued Rtem ) .Mémoire de Master Académique Univ. EL-OUED.
- **Bendjoudi D., Taibi A., Doumandji S. et Guezoul O.** (2006). Premières données sur le comportement trophique et la reproduction de la pie-grièche grise *Laniuse xcutitor* Linné, 1758 dans la Mitidja. Colloque international, l'Ornithologie algérienne à l'aube du 3ème millénaire, du 11 au 13 novembre 2006, Université El Hadj Lakhdar, Batna, P. 58
- **Bird Life international** (2015) species factsheet: upupaepops. – downloaded from <http://www.birdlife.org> on 09/12/2015.
- Bird Life International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. – Cambridge, UK, bird life international, bird life conservation series, No. 12., p. 173.
- **Blackburn, E., & Cresswell, W.** (2016). High within-winter and annual survival rates in a declining afro-palaearctic migratory bird suggest that wintering conditions do not limit populations. *Ibis*, 158(1), 92-105. <https://doi.org/10.1111/ibi.12319>
- **Blondel, (1969).** Méthode de dénombrement des populations d'oiseaux pp. 97 –151 in LAMOTTE M., et BOURLIERE F., - Problème d'écologie. Ed Masson et Cie, Paris, 303p
- **Bouguenna Amina et El-Hadj Ahmed Haifa.** (2018), Evaluation multicritère de l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité des exploitations agricoles oasiennes dans le Souf . Memoire de Master Académique Univ. El-oued.
- **Boulaouad Belkacem Aimene.**(2018).Contribution à l'étude de la bioécologie de quelques oiseaux insectivores du sahel algérois et de la région de bordj bou Arréridj.Thèse de doctorat univ. Alger.
- **Bourliere F.**, (1950) - Esquisse écologique, pp. 757-781 cité par Grasse p. « Les oiseaux ». Ed. Masson et cie. Paris, T. 15. 1164 p.
- **Bretagnolle V.**, (2015). Agriculture & biodiversité: agro-écologie & services écosystémiques. CEBC-CNRS (Chizé), 51-55.
- **Broyer, J.** (2011). Long-term effects of agri-environment schemes on breeding passerine populations in a lowland hay-meadow system. *Bird Study*, 58(2), 141-150.

- **Chehma A.**, (2005). Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrionale algérienne cas de la région d'Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat Univ. Annaba.
- **Chehma A., Faye B., Reda Djebbar M.**, (2008), "Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien", Science et changements planétaires / Sécheresse. Volume 19, numéro 2, 115-21, avril –mai -juin 2008. Article scientifique.
- **Choubane, D.** (1984). -Etude préliminaire de la bioécologie de l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* L.) hivernant en Algérie. Importance agronomique et migration. Mémoire. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, Alger, 89p
- **Coppée, J.-L.** (1998). Le Traquet tarier (*saxicola rubetra*) dans le sud de l'entre-sambre-et-meuse : évolution et résultats de l'enquête 1977-1998. 6.
- **Coulon, D.** (1984).- Comportement d'une bergeronnette grise (*Motacilla alba* ). Le passer 21: 213.
- **Dada moussa Mohamed Lakhdar .**,(2007). Impacts de la mise en valeur agricole sur Le développement rural dans les régions sahariennes cas de Ouargla, El-Oued et Ghardaïa
- **Dajoz R.**,(1985)-précis d'écologie. Edition. Dunod, Paris,505p
- **Faurie C., Ferrà C., Medori P., Devot J. & Hemptienne J.-L.** (2003) – Ecologie approche scientifique et pratique. Tec. & Doc.ISBN : 2-7430-0565-3.5 ème édition.407p.
- **Ferry C., et Frochot B.**, (1958) : Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. Revue d'écologie (La Terre et la Vie), 2 : 85-102.
- **Gariboldi, A., & Ambrogio, A.** (2018). Le comportement des oiseaux d'Europe. Ed. La Salamandre. 577 p.
- **Gissibl, B., Höhler, S., & Kupper, P.** (Eds.). (2012). *Civilizing nature: national parks in global historical perspective* (Vol. 1). Berghahn Books.
- **Gonzales S.** (2013). Systèmes de culture innovants & performants. 21 p. Symposium « Les agroéquipements et le développement durable », 2013/09/26, Dijon (France).
- **Grosclaude J** ,(2001). Disponible sur: <[www.ethique.gouv.qc.ca](http://www.ethique.gouv.qc.ca)>, Commission de l'éthique de la Science et de la technologie. Diver's type's d'agriculture. 73p.
- **Guergueb El-Yamine** (2016). Importance des zones humides des hauts plateaux centraux de l'Algérie pour l'avifaune aquatique : cas du Chott El-Hodna (wilaya de M'sila). Thèse de doctorat, université de Sidi Bel Abbes. 150p.
- **Haddad Soumia** (2015) .Analyse écologique de l'hirondelle rustique *Hirundo rustica* dans le Nord-est de l'Algérie, Thèse de doctorat, université de Guelma, 168p.
- **Heim De Balsac H. & Mayaud N.** (1962). Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Paul Lechevalier. 488 p
- **Heim De Balsac H.** (1936).– Note sur l'« Oenanthe Le ucopyga aegra » Hartert. Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut de France : 47-50.
- **Heim De Balsac H.**, (1926) Contributions à l'Ornithologie du Sahara Central Et du Sud-Algérien. Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, (1), 127 p.
- **Hume, R., Lesaffre, G., & Duquet, M.** (2011). Oiseaux de France et d'Europe (Larousse LPO).

- **Isenmann P. et Moali A.** (2000). Les oiseaux d'Algérie. Société d'études ornithologiques de France. p.p. 217-220.
- **Jiguet F.** (2004). Ornitho 11-5 , En direct de la CAF Décision récentes prises par la commission de l'avifaune Française. 230-245.
- **Joshi, P. & Srivastava, V.** (2013). -Vegetation pattern in relation to avian fauna at Tawa Reservoir area of Hoshangabad district (*Madhya Pradesh*) India. Int. J. environ. Biol., 3: 71-73.
- **Julliard R. et Jiguet F.** (2002) : Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70:137-147
- **Kadi A. et Korichi B.**, (1993) - Contribution à l'étude faunistique des palmeraies de trois régions du M'zab (Ghardaïa, Metlili et Gurara). Thèse. Ing. Agr.. Saha, INFSAS, Ouargla, 90 p.
- **Kessler, J.** (2015). Osteological guide of songbirds from Central Europe. *Ornis Hungarica*, 23(2), 62-155.
- **Labed Ababsa, Karim Souttou1 ,MakhloufSekour, Abdelhamid Beddada, Omar Guezoul et Salah Eddine Doumandji** (2010). Écologie trophique du Cratérope Fauve turdoïdes fulvus (des fontaines, 1787) .Dans deux région du Sahara Septentrional en Algérie.
- **Lamotte, J. et Bourliere, A.** (1969). Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Edition : Masson. 151p
- **Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-estrade J., Sarthou J-P. & Trommetter M.**(ed.), 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France). 117 p.
- **Lefranc, N. & Issa, N.** (2013). Plan National d'Actions Pies-grièches Lanius sp. 2014-2018. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. 143 p
- **LEFRANC, N. & WORFOLK, T.** (1997).- Shrikes. A guide to the shrikes of the world. Pica Press.Robertsbridge. 192 p
- **Lefranc, N.** (1993). Les Pies-grièches d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé, Lausanne & Paris
- **Legendre et Legendre,** (1979). Contribution à l'étude de la biodiversité avifaunistique du barrage El K'sob (M'Sila). Mémoire de Master Académique : écologie des écosystème aquatique. Université Mohamed Boudiaf de M'sila 2016 /2017 p23,p42
- **M.A.D.R** (2004) : Programme de lutte contre la désertification Edit MADR, 2004.141p
- **Manuel Schweizer, Hadoram Shirihi, Heiko Schmaljohannet Guy M. Kirwan** (2018) Phylogeography of the House Bunting complex: discordance between species limits and genetic markers. *Journal of Ornithology*.
- **Merabet Asma** (2012). Contribution a l'étude éco-éthologique du Gobe mouche Noir d'Atlas (*Ficedula hypoleuca speculigera*) dans la chenaie de Hafir Tlemcen. Mémoire de Master, Université de Tlemcen.
- **Moronval J-R.** Construire des systèmes de cultures intégrés. Dijon. Educagri éditions, 2011. 271p.

- **Mouali A.** (1999). Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse Doc. Dép Biologie option : écologie. Univer M. Mammri Tizi-Ouzou, 202 P.
- **Mullarney K.; svensson L.; Zetterström D. et J. Grant P.**, (2007) *Le guide ornitho*. Ed. delachaux et niestlé, Paris, 399p
- **Ochando B.**(1988). Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application a l'Algérie.
- Pie-grièche grise, (*Lanius excubitor*) (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDATMNHN – Fiche projet). (s. d.).
- Pie-grièche méridionale - *Lanius meridionalis* - (Temminck, 1820) (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDATMNHN – Fiche projet). (s. d.)
- **Ramade F.**,(1984)-Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Edition. Mc. Geauw Hill. Paris.397p
- **Reuter, G., & Jacob, J.-P.** (2015). Der ruckgang des Braunkehichens (*Saxicola rubetra* L.) in Belgien und gegenmaßnahmen am beispiel des rurtales. In *Living on the Edge of Extinction in Europe*. Proc. 1st European Whinchat symposium. LBV Hof, p. 243-254.
- **Roche J.** (1949) - Contribution à l'étude des oiseaux du Tassili des Ajjer.pp.151-165. cité par BERNARD F., 1958 – Mission scientifique au Tassili des Ajjer. Ed. P.Lechevalier. Paris, 214p.
- **Sadaoui-Hamlaoui Bouchra** (2018). Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie), Thèse de doctorat, Université d'Oum El Bouaghi. 169p.
- **Sakraoui . R.**, (2012).- Impact du régime alimentaire et du parasitisme sur la reproduction des populations de l'Hirondelle de cheminé (*Hirundo rustica*) dans le Nord est Algérien. Thèse de Doctorat, Université de Badji Mokhtar, Annaba.
- **Schaub, G., Gremaud, J., Studer, J., Koenig, P., & Ayé, R.** (2013). La survie du Tarier des prés *Saxicola rubetra* dans la vallée de l'Intyamon dépend de réformes dans la politique agricole. 10.
- **Iseemann (P.) et Moali (A.)** 2000.– Oiseaux d'Algérie/Birds of Algeria. SEOF. Paris. 336p
- **SI BACHIR A, BARBRAUD C, DOUMANDJI S & HAFNER H.** (2008). –Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. ARDEA 96 (1), 2008.
- **Si Bachir A.** (2005). – Ecologie du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis ibis* (Linne, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de la Soummam, Algérie) et suivi de son expansion en Algérie. Thèse de doctorat. Université Toulouse III. 242p
- **StengelP., G E L I N S.** (coord.), 1998. Sol : interface fragile. Coll. Mieux comprendre, INRA Éditions. Paris, 213 p.
- **Stickman-Marny, U., Kretschmann, E. & Stickman, W.** (1997). -Guide vigot de la faune et de la flore. Vigot Maloine 04 J:8. ISBN 10:2711413276/ISBN 13:9782711413270:
- **Sudraud J.**, (2011) - Suivi des passereaux nicheurs du Marais poitevin, Bilan de la seconde année de suivi, Parc interrégional du Marais poitevin. LPO. 39p

- **Sueur, F.** (1997).- Hivernage de la Bergeronnette grise *Motacilla alba* dans l'Ouest de la Somme. Avifaune picarde 4: 115-116.
- **Svenson, L., Mullarney, K., & Zetterström, D.** (2014). Le Guide Ornitho. Delachaux et Niestlé.
- **Taibi A.** (2007). Ecologie de la Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis* (Linné, 1758) (Aves, Laniidae) dans la partie Orientale de la Mitidja en particulier régime trophique et reproduction. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. Agro, El Harrach, 202 p.
- Tarier des prés, *Saxicola rubetra* (Linné, 1758) (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDATMNHN – Fiche projet). (s. d.).
- **Terrier M., Gasselin P., Le blanc J.** (2010) Evaluer la durabilité des systèmes d'activités des ménages agricoles pour accompagner les projets d'installation en agriculture. La méthode edama. ISADA 2010, Innovation et Développement Durable dans l'Agriculture et l'Agroalimentaire. 28 juin-1er juillet 2010
- **Tirrichine B.**, (1992)- Contribution el l'étude bio-écologique d'*Apatemonachus* (Fabricus, 1775) (Boslrychidae) mise au point des méthodes de lutte. Thèse. Ing. agro .Inst.Tech. Agro. Sah., Ouargla, pp. 19-21.
- **Turian, F.** (1987).- La Bergeronnette grise *Motacillaalba* , prédatrice de la Grenouille rousse, *Rana temporaria* . Nos Oiseaux 39(3): 137.
- Vandermeer J., Van Noordwijk M., Anderson J., ONG C., PErfecto I. (1998) : "Global change and multi-species agroecosystems : Concepts and issues", *Agric., Ecosys. et Environ.*, 67, 1-22.
- **Viaux P.** (1999), Une troisième voie en Grande Culture – Environnement, Qualité, Rentabilité, Editions Agridécisions 211 p.
- **Zergoun Y.** (1991) -Peuplement orthoptérologiques à Ghardaïa. Thèse Magister. Inst.Nati. agro. El Harach.192
- **Zouatine Oumyma.** (2020), Biologie de la reproduction du Bruant du Sahara « *Emberiza Sahari* » dans la région de M'Zab, wilaya de Ghardaïa. Université de Ghardaïa.