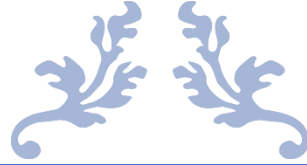




الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT  
كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

## *Mémoire de MASTER*

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie.  
**Filière :** Sciences Biologiques.  
**Option :** Parasitologie.



# INVENTAIRE SUR L'AVIFAUNE URBAINE DE LA VILLE DE LAGHOUAT



Présenté par :

TOURCH Rim Elhouda  
TAHARI Khadidja

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

<b>Président</b>	M. MIHOUB Radouane	MCB	Univ-Laghouat
<b>Examineur</b>	Mme. SOUFFI. Ibtissem	MAA	Univ-Laghouat
<b>Encadreur</b>	M. GHARMAOUI. Mohammed	MCB	Univ-Laghouat

*Année universitaire 2022/2023*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَوْلَعَدِيروا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَفَّتْ وَيَقْبِضْنَ مَا يَمْسِكُهُنَّ إِلَّا الرَّحْمَنُ  
إِنَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ بَصِيرٌ ﴿١٩﴾

سورة الملك

# *Remerciement*

*On remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné ces connaissances de la science et de nous avoir aidé à réaliser ce travail.*

*En premier lieu, on remercie MR, GHERMAOUI MOHAMMED d'avoir accepté de diriger ce mémoire de fin d'étude par ses conseils, sa compétence et sa gentillesse qui m'ont permis de bien mener ce travail.*

*C'est pour nous un grand honneur que le jury soit présidé par le professeur M. MIHOUB RADOUANE. Nous lui exprimons tout notre gratitude d'avoir apporté une attention particulière à ce travail.*

*Et toute notre gratitude Pour le Professeur Mme. SOUFFI IBTISSEM d'avoir accepté d'évaluer notre travail. Nous tenons remercier chaleureusement et respectivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*



## *Dédicace*

*A mon très cher père **ATALLAH***

*Pour m'avoir soutien moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour, Et ses encouragements. Que ce travail, soit pour vous, un faible témoignage de ma Profonde affection et tendresse. Qu'**ALLAH** le tout puissant te préserve, t'accorde Santé, bonheur et te protège de tout mal.*

*A ma très chère **mère***

*Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et De m'encourager durant toutes les années de mes études. Qu'**ALLAH** te protège et Te donne la santé, le bonheur et longue vie.*

*A mes sœurs **ALAA** et **ISRAA** pour leur soutien constant et leur prières, je vous aime tellement et vous souhaite un succès continu.*

*A toute la famille **TOURCH** en particulier mes grands-parents **MOULAY AHMED** et **EL HADJ AL-MUWAZ**, que dieu ait pitié d'eux et les mette au paradis.*

*A toute la famille **EL KHELAL**, en particulier mon grand-père **ELHADJ ABDELHAMID**, ma grand-mère et mes oncles, merci pour votre soutien et votre amour constants. Je vous donne tout mon amour et mon appréciation.*

*A mes chers amis **BAKHITA, KHADIDJA, SOUHILA, BOUCHRA** et à mon binôme **KHADIDJA** pour leur présence tout au long de ce travail. **Rim.***



## *Dédicace*

*A l'homme de ma vie*

*Mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir toi  
mon père **AHMED**.*

*A maman **AZZA***

*pour son amour, et qu'elle m'a toujours accordé en témoignage et ma  
reconnaissance envers sa confiance, ses sacrifices et sa tendresse.*

*A mes sœurs, **NACIRA, MADIHA, SELMA, SOUAD ET FATIMA** pour  
l'amour qu'elles me réservent je leur souhaite une vie pleine de bonheur et de  
succès.*

*A mes chers frères, **NASREDDINE, OMAR ET YASSINE***

*Pour leur appui et leur encouragement.*

*A mon cher binôme **RIM ELHOUDA** et à toute sa famille.*

*A mes amis, **NAWAL, KHADIDJA, SOUHILA, KHAOULA, AFFAF ET  
CHAIMA***

*au nom de l'amitié qui nous réunit, et au nom de nos souvenirs inoubliables.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

***Khadija.***

# Sommaire

**Dédicaces**

**Remerciements**

**Liste des abréviations**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Introduction :** ..... 1

## **CHAPITRE I : GENERALITE**

1. Origine des oiseaux :.....	3
2. Caractéristiques générales des oiseaux :.....	3
3. Migration des oiseaux:.....	5
4. Statut phénologique des oiseaux :.....	6
5. Statut trophique :.....	6
6. Reproduction des oiseaux :.....	7
7. Formation des nids :.....	7
8. Pourquoi les oiseaux habitent les milieux urbains :.....	8
9. La nutrition des oiseaux en milieu urbain :.....	8
10. L'importance des oiseaux : .....	9
11. L'avifaune Algérienne : .....	10

## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE**

1. Présentation de la région d'étude :.....	13
1.1 Cadre Géologique :.....	14
1.2 Cadre géomorphologique :.....	14
1.3 Cadre pédologique :.....	15
1.4 Cadre biogéographique.....	16
1.5 Flore :.....	18
1.6 Faune : .....	19
2. Caractères climatiques de la région d'étude : .....	19
2.1 Température :.....	20
2.2 Précipitations :.....	21
2.3 Vent : .....	21
3. Synthèse des données climatiques : .....	22

3.1	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) : .....	22
3.2	Le Quotient pluviométrique et climatique d'EMBERER (1955) : .....	23
4	Choix des stations d'études: .....	26
5	Matériels utilisés : .....	28
6	Méthodologie du travail : .....	29
6.1	Date et lieu de l'étude : .....	29
6.2	Les méthodes de dénombrements des Oiseaux : .....	29
7	Les indices écologiques : .....	29
7.1	La richesse totale (S) : .....	29
7.2	Abondance relative (A.R): .....	30
7.3	Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux de la ville de Laghouat : .....	30
7.4	Indice de diversité de Shannon : .....	31
7.5	Indice d'équitabilité E : .....	31

### **CHAPITER III: RESULTAT ET DISCUSSION**

1.	Inventaire des oiseaux urbains de la ville de Laghouat: .....	34
2.	Phénologie et structure des oiseaux : .....	37
3.	Statut des espèces aviennes de la région de Laghouat : .....	59
4.	Etude des indices écologiques: .....	62
4.1	La richesse totale (S) : .....	62
4.2	L'abondance : .....	64
4.3	Fréquence d'occurrence et constance : .....	65
4.4	Indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité : .....	67
5.	Discussion : .....	68
	<b>Conclusion : .....</b>	<b>71</b>
	<b>Références Bibliographique : .....</b>	<b>74</b>
	<b>Resume : .....</b>	<b>89</b>

## Liste des abréviations

**TM (°c)** : Température maximale.

**Tm (°c)** : Température minimale.

**T moy** : Température Moyenne.

**I.P.A.** : Indice Ponctuel d'Abondance.

**A.R.%** : Abondance relative.

**F.O.%** : Fréquence d'occurrence.

**H** : Diversité de Shannon-Weaver.

**H'** : Diversité maximale.

**E** : Equitabilité.

**S Ph** : statut phénologique.

**OR** : Origines biogéographiques

**SPh** : Statuts phénologiques

**ST** : Statut trophique

## Liste des figures

N°	TITRE	PAGE
<b>01</b>	Ensemble de plumes d'oiseaux	<b>04</b>
<b>02</b>	Les différentes formes de pattes chez les oiseaux	<b>04</b>
<b>03</b>	Les différentes formes distinctives du bec chez les oiseaux	<b>05</b>
<b>04</b>	Situation géographique de la région d'étude	<b>13</b>
<b>05</b>	Carte des sols de la wilaya de Laghouat	<b>16</b>
<b>06</b>	Situation de la zone d'étude sur la carte des subdivisions	<b>17</b>
<b>07</b>	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de stations climatiques de la wilaya de Laghouat (2010-2020).	<b>23</b>
<b>08</b>	Situation des stations d'étude sur le climagramme d'EMBERGER (1955).	<b>25</b>
<b>09</b>	photo de l'université Amar Telidji originale 2023	<b>26</b>
<b>10</b>	photo de Jardin de pins originale 2023.	<b>27</b>
<b>11</b>	Photo de le pôle universitaire (Université Amar Telidji) originale 2023.	<b>27</b>
<b>12</b>	photo de la résidence universitaire Bouchareb Taher originale 2023.	<b>28</b>
<b>13</b>	Nombre des espèces en fonction des familles.	<b>36</b>
<b>14</b>	Nombre des espèces en fonction des ordres.	<b>36</b>
<b>15</b>	Evolution des effectifs du Pigeon biset dans la ville de Laghouat.	<b>38</b>
<b>16</b>	Evolution des effectifs du Tourterelle turque dans la ville de Laghouat.	<b>39</b>
<b>17</b>	Evolution des effectifs du Tourterelle maillée dans la ville de Laghouat	<b>40</b>
<b>18</b>	Evolution des effectifs du Tourterelle de bois dans la ville de Laghouat.	<b>41</b>
<b>19</b>	Evolution des effectifs du Gobe-mouche noir dans la ville de Laghouat.	<b>42</b>
<b>20</b>	Evolution des effectifs du Rouge-queue à front blanc dans la ville de Laghouat.	<b>43</b>
<b>21</b>	Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans la ville de Laghouat.	<b>44</b>
<b>22</b>	Evolution des effectifs du Moineau domestique dans la ville de Laghouat.	<b>45</b>

<b>23</b>	Evolution des effectifs du Moineau espagnols dans la ville de Laghouat.	<b>46</b>
<b>24</b>	Evolution des effectifs du Bergeronnette grise dans la ville de Laghouat.	<b>47</b>
<b>25</b>	Evolution des effectifs du Hirondelles rustiques dans la ville de Laghouat.	<b>48</b>
<b>26</b>	Evolution des effectifs du Hirondelle de fenêtre dans la ville de Laghouat.	<b>49</b>
<b>27</b>	Evolution des effectifs de la pie-grièche à tête rousse dans la ville de Laghouat.	<b>50</b>
<b>28</b>	Evolution des effectifs du Serin cini dans la ville de Laghouat.	<b>51</b>
<b>29</b>	Evolution des effectifs du Corbeau brun dans la ville de Laghouat.	<b>52</b>
<b>30</b>	Evolution des effectifs du Bruant de Sahara dans la ville de Laghouat.	<b>53</b>
<b>31</b>	Evolution des effectifs du Faucon crécerelle dans la ville de Laghouat.	<b>54</b>
<b>32</b>	Evolution des effectifs du Huppe fasciée dans la ville de Laghouat.	<b>55</b>
<b>33</b>	Evolution des effectifs du Guêpier de perse dans la ville de Laghouat.	<b>56</b>
<b>34</b>	Evolution des effectifs du Guêpier d'Europe dans la ville de Laghouat.	<b>57</b>
<b>35</b>	Evolution des effectifs du Héron garde- bœuf dans la ville de Laghouat.	<b>58</b>
<b>36</b>	Répartition des espèces aviennes de la région de Laghouat en fonction des origines biogéographiques.	<b>60</b>
<b>37</b>	Répartition des espèces aviennes de la région de Laghouat Ghardaïa en fonction de statuts phénologiques.	<b>61</b>
<b>38</b>	Répartition des espèces aviennes de la région de Laghouat en fonction des statuts trophiques.	<b>62</b>
<b>39</b>	Richesse totale des oiseaux de la région de Laghouat.	<b>63</b>

## Liste des tableaux

N°	TITRE	PAGE
<b>01</b>	Formations végétales de la wilayat de Laghouat (DSA, 2010).	<b>19</b>
<b>02</b>	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région de Laghouat, de la période 2010-2020 (O.N.M. 2020).	<b>20</b>
<b>03</b>	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat, durant la décennie 2010-2020 (O.N.M., 2020).	<b>21</b>
<b>04</b>	Quotient pluviométrique et l'étage bioclimatique de la zone d'étude	<b>24</b>
<b>05</b>	des espèces avifaunistique urbaines de la ville de Laghouat	<b>34</b>
<b>06</b>	Inventaire phénologique des oiseaux de la région de Laghouat.	<b>59</b>
<b>07</b>	Abondance en % des espèces observées dans la ville de Laghouat.	<b>64</b>
<b>08</b>	Fréquence d'occurrence en % des espèces observées dans la ville de Laghouat.	<b>65</b>
<b>09</b>	Diversité maximale ( <b>H max</b> ), Diversité ( <b>H'</b> ) et équitabilité ( <b>E</b> ) de l'avifaune urbaine de la ville de Laghouat.	<b>64</b>

# INTROUCTION



**Introduction :**

L'urbanisation est un processus consistant en la mise en place, au détriment d'espaces à caractères naturels ou agricoles, de structures anthropiques c'est-à-dire résultant essentiellement de l'intervention de l'homme telles le bâti ou la voirie, et ayant pour but de répondre aux seuls besoins des populations humaines (**Germaine et Wakeling 2001 ; McKinney, 2006**).

Les oiseaux sont les éléments naturel les plus connu 11000 espèces différents, ils sont ubiquitaire et atteint le sommet de la diversité (**Lees et al., 2022**).

Les migrateurs atteignent parfois les hautes régions de l'atmosphère et qu'une partie de leur voyage aérien échappe à notre observation (**Aubert, 1911**).

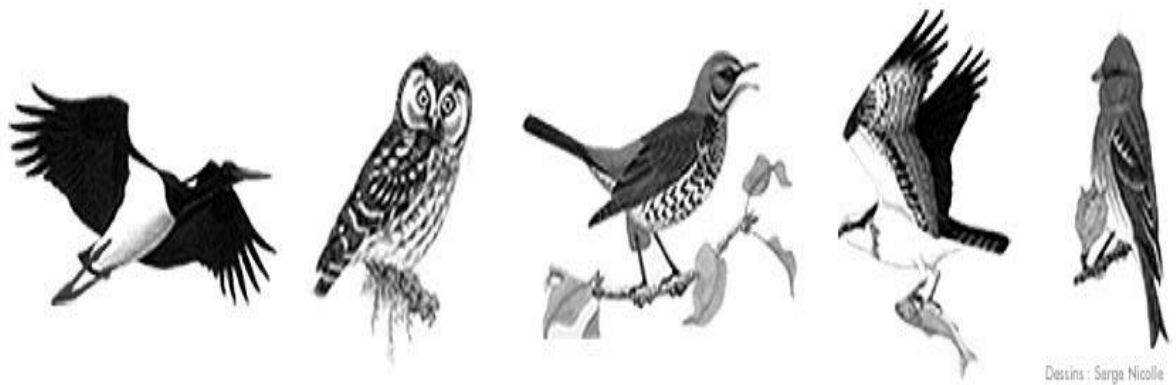
Lesoiseaux sont visibles et largement distribués dans les zones urbaines et ils ont attirés depuis longtemps l'attention des chercheurs (**Van Heezik et Seddon., 2017**). Les oiseaux offrent un groupe taxonomique idéal à partir duquel comprendre les effets de l'urbanisation sur les espèces (**Lepczyk et al., 2017**). Ils sont très réactifs aux changements environnementaux et sont donc des indicateurs importants de l'état écologique à l'échelle mondiale et locale (**Lin et al., 2012**)

En Algérie, un nombre limité de travaux de recherche se sont intéressé a inventorié l'avifaune urbaine en Algérie, il est a cité ceux de **Milla et al., (2012)**, **Bendjoudi et al., (2013)**, **Belabed et al., (2014)**, **Hamel et al., (2018)**, **Aouissi et al.,(2020)**.

Les principaux objectifs de ce travail sont : de faire un inventaire de l'avifaune urbaine dans la ville de Laghouat et aussi d'étudier la relation entre la diversité avienne et l'urbanisation, et pour cela on l'a structuré comme suite :

- ✓ Le premier chapitre renferme les données générales sur les oiseaux.
- ✓ Le deuxième chapitre comporte la présentation de la région d'étude (wilaya de Laghouat), la partie Matériels et méthodes avec le choix et la description des stations d'étude, les techniques utilisées pour le dénombrement des oiseaux en ville.
- ✓ Le troisième chapitre renferme les résultats obtenus sur l'abondance, la fréquence, la diversité des espèces aviennes, ainsi la discussion des résultats avec ceux des différents études qui ont été précédemment réalisé.
- ✓ Enfin, une conclusion.

# CHAPITRE I



Dessins : Sarga Nicolle

## Généralités

---

---

## I. GENERALITE SUR LES OISEAUX

### 1. Origine des oiseaux :

Les oiseaux (classe des Aves) forment un groupe bien défini de vertébrés très spécialisés ovipares. À sang chaud et à plumes Tous ont un bec et le corps couvert de plumes. La très grande majorité est capable de voler. Ils sont issus d'ancêtres reptiliens, il y a environ 140 millions d'années. Les restes du premier d'entre eux, l'Archéoptéryx, de la taille d'un pigeon, ont été découverts en Bavière dans des sédiments du Jurassique. La classe aves comprend environ 29 ordres, qui sont divisés en 180 familles environ. Au sein des familles, les oiseaux sont groupés en plus de 2000 genres, un genre comprend une ou plusieurs espèces. Aujourd'hui, on connaît environ 3900 espèces vivantes répandues dans le monde entier ; elles présentent une extrême variété de tailles, de couleurs, de formes et de comportements (**Michel, 2001 ; Nik et Ron, 2004**).

### 2. Caractéristiques générales des oiseaux :

Les oiseaux ont des caractéristiques qui leur permettent de s'adapter à leur habitat et à leur mode de vie. Les oiseaux vivant sur les plages ou dans les marais ont, par exemple, des longues pattes. De la forme du bec, tout observateur peut aisément déduire le régime alimentaire. De l'étude des ailes, il est facile de déduire, par exemple, si l'oiseau peut voler. S'il est migrateur, ses ailes présentent une extrémité plutôt effilée ; des ailes à l'extrémité plus arrondie témoignent d'un caractère plus sédentaire.

#### a. Plumage :

**Treca (1990)**, souligne que ce caractère (plumage), ne se trouve que chez les oiseaux et qu'aucun autre animal, vertébré ou invertébré ne possède ce caractère extraordinaire. En effet, la plume apparue pour des besoins de thermorégulation (La température du corps est constante – environ 42.C°.) avant d'acquérir ses fonctions liées au vol, c'est une structure robuste et légère qui, contrairement aux cheveux, griffes et ongles, ne se régénère pas par croissance continue mais par emplacement, une nouvelle plume venant remplacer systématiquement celle qui est tombée. Le remplacement des plumes est un processus régulier qui diffère avec l'âge et la saison, il est appelé la mue(**Fig. 1**).



**Figure 1** : Ensemble de plumes d'oiseaux (Djeddi et Hamdidi., 2021).

**b. Les pattes :**

L'apparence des pattes varie aussi beaucoup selon les espèces. La disposition des doigts, la longueur des griffes, la présence de palmures, etc., reflètent le mode de vie et le régime alimentaire des oiseaux. Un rapace dispose de serres lui permettant de capturer efficacement ses proies ; les oiseaux limicoles sont pourvus de pattes et de doigts longs et effilés pour marcher sur la vase ; les passereaux ont de petites pattes fines dont un à deux doigts sont orientés vers l'arrière pour pouvoir se perche (CHELLELI, 2016). (Fig. 2).

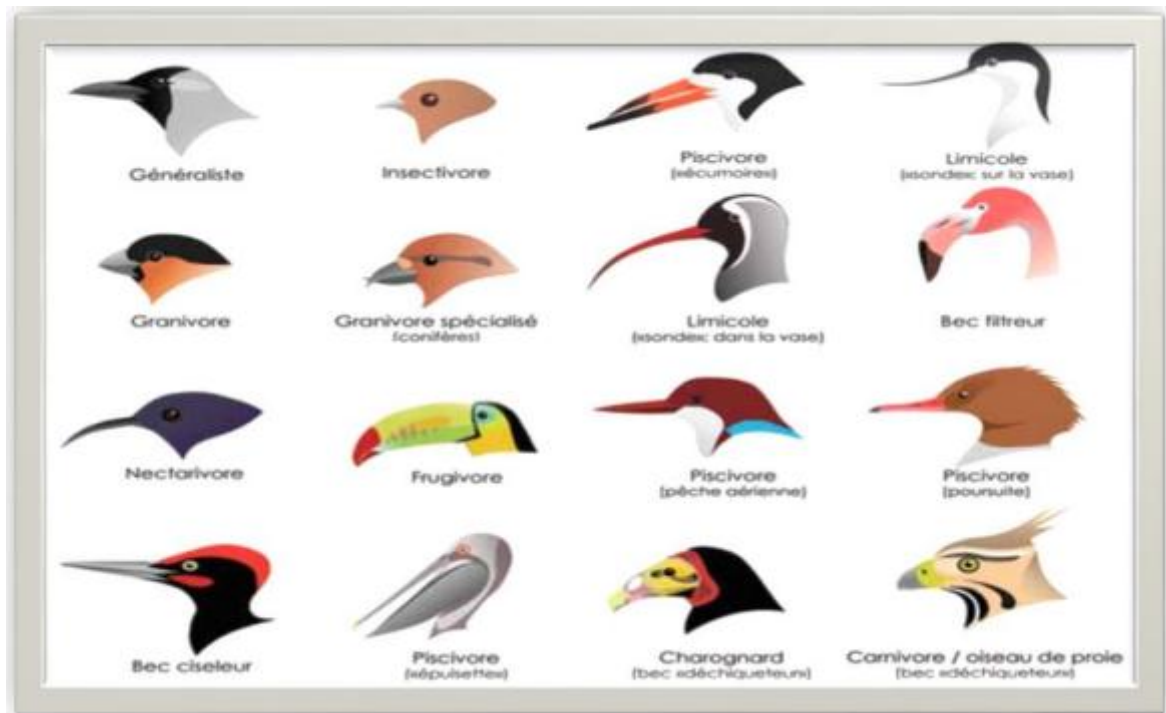


**Figure 2** : Les différentes formes de pattes chez les oiseaux (UPCAM, 2010).

**c. Le bec :**

Tous les oiseaux ont un bec, attribut distinctif qui facilite leur reconnaissance immédiate. Ce bec varie beaucoup en forme mais est toujours recouvert d'une gaine cornée. C'est une adaptation clé pour la prise alimentaire : la taille, la forme et la

robustesse du bec renseignent sur le régime alimentaire potentiel de l'oiseau. Les rapaces ont ainsi un bec robuste et crochu leur permettant de dépecer leurs proies, alors que d'autres becs permettent de harponner des poissons (martin-pêcheur, *Alcedo atthis*), de casser des graines (pinson des arbres, *Fringilla coelebs*), de sonder des fissures (courlis cendré, *Numenius arquata*), de capturer des insectes en vol (hirondelles, *Hirundininae*) ou de filtrer de la nourriture microscopique dans la vase (canard souchet, *Anas clypeata*) (CHELLELI, 2016) (Fig. 3).



**Figure 3 :** Les différentes formes distinctives du bec chez les oiseaux (CHELLELI, 2016).

### 3. Migration des oiseaux:

La migration est un phénomène naturel par lequel les individus de certaines espèces se déplacent entre les zones qu'ils habitent à différentes périodes de l'année. Les mouvements migratoires ont tendance à être réguliers et prévisibles. Ils peuvent se produire le long de fronts de taille différente, de routes traditionnelles ; ils peuvent se dérouler en une seule étape, ou en une série d'étapes interrompues par des périodes de repos (Brudere et Jenni., 1988).

Dans ce dernier cas, de nombreuses espèces utilisent des sites d'escale pour se reposer de l'étape précédente et reprendre des forces avant de poursuivre leur voyage.

---

D'après **Brudere et Jenni (1988)** deux types de migration sont observés durant l'année :

- Une migration printanière, ou pré-nuptiale, qui correspond à un déplacement des espèces du sud vers le nord, jusqu'aux lieux de reproduction.
- Une migration d'automne, ou post-nuptiale, qui correspond à un déplacement des espèces du nord vers le sud, jusqu'aux quartiers d'hivernage.

**Brudrer et Salewski (2008)**, ont montré qu'environ 200 espèces de passereaux migrateur traversent annuellement, en automne le paléarctique vers l'Afrique subsaharienne.

#### **4. Statut phénologique des oiseaux :**

Selon (**Farhi et Bellhamra., 2012**) la phénologie des oiseaux se subdivise en plusieurs catégories :

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

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

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

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

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

#### **5. Statut trophique :**

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

- 
- 
- a. **Carnivores** : oiseaux qui se nourrissent essentiellement animaux (invertébrés, petites Vertébrées) tels que les rapaces nocturnes et diurnes.
  - b. **Granivores** : oiseaux dans la partie la plus importante de leurs alimentations est constituée de graines, tels que les columbidés, le serin cini, le verdier d'Europe ...
  - c. **Insectivores** : oiseaux dont les arthropodes constituent la plus grande partie de leurs alimentations. Attrapent des insectes, leur bec pointu et fin.
  - d. **Polyphages** : oiseaux dont le régime alimentaire est constitué de plusieurs catégories en fonction des disponibilités alimentaires. Ils peuvent être des Polyphages herbivores à tendances granivore ou frugivores (**Muller, 1997**).

#### **6. Reproduction des oiseaux :**

La période de reproduction varie d'une espèce à une autre et passe par plusieurs étapes ; d'abord le choix d'un territoire propice pour la formation de couples où les femelles cherchent surtout l'abondance de la nourriture pour l'appariement. Ensuite, c'est la parade où les oiseaux développent certains comportements principalement le chant et aussi d'autres signaux visuels (plumage et autres). Enfin la ponte. L'incubation et l'éclosion de l'œuf (**Grassé, 2000**).

#### **7. Formation des nids :**

Dans le langage courant, la formation des nids est devenue synonyme d'oiseaux nicheurs. Lorsque les températures augmentent, les oiseaux construisent ou réparent des nids en prévision de la reproduction.

Pour construire leur nid, les oiseaux rassemblent les matériaux qu'ils trouvent : brindilles, herbe, paille, plumes, etc.... parfois des morceaux de laine ou de coton abandonnés par les humains. Certains oiseaux consolident ensuite leur construction avec de la salive ou de la boue, d'autres arrivent même à coudre (**1**).

La nidification au sens strict représente un travail important et très prenant. La collecte des matériaux peut nécessiter entre 1000 et 1500 allers et venues à un oiseau (**1**).

Dans les zones urbaines, cette quête se complique car il est plus difficile de trouver à proximité brindilles, végétaux, mousse, paille, etc. Les oiseaux effectuent ce travail en couple l'un des adultes cherche les matériaux, le second les assemble (**1**).

➤ **Les lieux de nidification en milieu urbain :**

Le milieu urbain est composé d'habitats humains très divers du point de vue de la taille et de l'architecture ainsi que d'espaces verts publics comme privés pouvant abriter une végétation également très variable. Cette mosaïque de micro paysages permet potentiellement aux oiseaux de disposer d'un nombre assez important de sites de nidification (**Marie Faucon, 2022**).

Selon **Indykiewicz (1991)**, des nids ont été observés dans les trous des murs, dans les cavités des arbres, sous les tuiles des toits, dans les espaces présents entre les murs et les gouttières, sur les corniches en bois ainsi que des poteaux électriques, des cheminées, des boîtes aux lettres et bien d'autres.

**8. Pourquoi les oiseaux habitent les milieux urbains ?**

Cette tendance s'explique par la disponibilité des habitats et l'abondance des ressources alimentaires (**Chace et Walsh., 2006; McKinney, 2006; McKinney, 2002**). Les pelouses fertilisées, les jardins des plantes ornementales et les mangeoires sont des sources importantes d'invertébrés et d'aliments végétaux pour ces oiseaux (**McKinney, 2006; McKinney, 2002**).

➤ **Les habitats des oiseaux en milieu urbain :**

Selon **Frédéric Malher et Jean-François Magne (2010)**, beaucoup d'oiseaux ont trouvé en ville un milieu qui ressemblait à leur milieu d'origine. Les oiseaux forestiers évoluent à l'aise dans les parcs et jardins des centres. Certaines espèces ont adopté des milieux plus artificiels. Après avoir colonisé les parcs boisés des zones suburbaines puis des centres. D'autres espèces trouvent des similitudes entre leur milieu d'origine et certains bâtiments.

**9. La nutrition des oiseaux en milieux urbains :**

La nutrition des oiseaux urbains dépend de trois sources principales : les ressources naturelles, les déchets (ressources anthropiques involontairement mises à disposition des oiseaux) et le nourrissage (ressources anthropiques intentionnellement mises à disposition des oiseaux) (**Marie Faucon, 2022**).

**a. Les ressources naturelles :**

---

Certaines villes disposent de nombreux espaces verts publics, de jardins ouvriers et de particuliers. Ces zones offrent une variété importante de végétaux, qui produisent graines et fruits dont se nourrissent les oiseaux (**Marie Faucon, 2022**). En plus des végétaux, parcs et jardins urbains sont des lieux riches en invertébrés. La ville peut fournir quantité de proies aux oiseaux carnivores mais dans des proportions différentes en fonction du degré d'urbanisation et des taxons concernés (mammifères, insectes ou reptiles)(**Marie Faucon, 2022**).

**b. Les déchets humains :**

La présence de poubelles dans les rues constitue un des facteurs clés de la présence de moineaux dans une zone urbaine (**Marie Faucon, 2022**). Elles exercent un effet durable dans le temps sur la présence de cette espèce (**Marie Faucon, 2022**). Les restes de repas abandonnés par les humains représentent également une source de nourriture pour les oiseaux. Les terrasses de restaurants urbains ou ruraux peuvent attirer plusieurs espèces d'oiseaux (**Haemig et al., 2015**).

**c. Le nourrissage des oiseaux :**

Le nourrissage des oiseaux est une activité pratiquée dans de nombreux pays par un nombre important de foyers (**Haemig et al., 2015**).

Les aliments adaptés aux oiseaux sont les mélanges commerciaux contenant des graines de Millet commun (*Panicum miliaceum*), de Sorgo commun (*Sorghum vulgare*) et de Tournesol (*Helianthus annuus*) entre autres, les cacahuètes (fruit d'*Arachis hypogaea*), le nectar de fleurs, les fruits consommés par les humains (comme la pomme (*Malus domestica*), la poire (*Pyrus communis*)...), la viande et les vers de farine. Les aliments inappropriés pour les oiseaux sont le pain, le suif (distribués très fréquemment) et les restes de table (**Haemig et al., 2015**).

Les particuliers ne pensent pas toujours à proposer de l'eau, pourtant indispensable à disposition des oiseaux (**Haemig et al., 2015**).

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

**a) Dans l'écosystème :**

Les oiseaux jouent un rôle important dans les écosystèmes et dans la vie économique et sociale à travers le monde (**Bennani, 2020**).

---

---

Considérés comme des éléments majeurs de l'écosystème, ils participent au bon équilibre de la nature.

A titre d'exemple, on peut citer les nombreux passereaux qui se nourrissent sur le nectar des fleurs, transportent passivement le pollen d'une fleur à l'autre et participent à la pollinisation (**Bennani, 2020**).

De même, les oiseaux insectivores participent à la limitation de la pullulation des insectes nuisibles (mouches, moustiques, fourmis, chenilles, punaises...etc.).

Les oiseaux charognards (nécrophages) tels les vautours, interviennent rapidement sur les animaux morts ou mourants, contribuent à limiter les épidémies et à la pollution organique du milieu (eau notamment).

Les oiseaux jouent aussi un rôle économique en étant à la base d'activités récréatives comme l'observation des oiseaux et la chasse. Sans oublier leur rôle symbolique et spirituel pour les communautés (**Bennani, 2020**).

**a) Dans l'urbain :**

Outre l'importance des oiseaux dans l'esthétique des espaces urbains et l'entretenir le lien entre l'homme et la nature (**Andréanne Ferland, 2015**), ils sont aussi des indicateurs de l'état de la biodiversité facilement détectables. Tout d'abord car les populations d'oiseaux se trouvent en bout de chaîne trophique et sont sensibles aux évolutions qui existent tout au long de cette chaîne. Ensuite car il s'agit de populations animales qui sont faciles à observer en milieu urbain du fait de l'abondance d'un certain nombre d'espèces communes (**Birard Jolien, 2014**).

Enfin, il s'agit d'un groupe taxonomique pour lequel la connaissance est relativement bonne comparativement au reste de la biodiversité (**Birard Jolien, 2014**).

**11. L'avifaune Algérienne :**

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

---

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

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

# CHAPITRE II



MATERIEL ET METHODE

**1. Présentation de la région d'étude :**

La wilaya de Laghouat, issue du découpage administratif de 1974, occupe une position centrale en Algérie reliant les hauts plateaux avec le Sahara. Elle est aussi l'un des passages obligés pour les caravanes qui vont de l'Afrique noire vers la Méditerranée. Cette wilaya couvre une superficie totale de 25.052 km<sup>2</sup> et fait partie du groupe des 12 wilayas steppiques du pays ainsi que des wilayas du Sud.

Laghouat est située à 400 km au Sud d'Alger sur la route nationale N°1 en direction du grand Sud. Par cette position, elle constitue la porte centrale du Sahara. Ses coordonnées géographiques sont : 33°48'N, 02°53'E (Houyou, 2015). Laghouat fait partie des wilayas du sud de l'Algérie. Elle est limitée au Nord et à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Nord-Ouest et à l'Ouest par les wilayas de Tiaret et d'El-Bayad et au Sud par la wilaya de Ghardaïa (A.N.I.R.E.F, 2011).



**Figure 4 :** Situation géographique et administrative de la région d'étude (A.N.I.R.E.F, 2011).

La région de Laghouat est localisée dans une région de transition sur plusieurs plans : le plan physique (avec le passage entre les structures plissées de la chaîne

---

Atlasique, les Hamadas et le Socle saharien), le plan climatique (entre les hautes steppes arides et les espaces sahariens), et le plan démographique avec transition humaine entre une zone Nord peuplée et une zone Sud à faible densité de population (**Houyou, 2015 ; Amrani, 2021**).

### **1.1 Cadre Géologique :**

Le territoire de la wilaya s'étend sur deux domaines géologiques différents, notamment sur le plan de la structure et de l'évolution (**Emberger, 1960 ; I.A.P, 1972 ; Hannachi, 1981**), ces domaines sont :

- L'Atlas Saharien au Nord, formé par les monts des Amours et les monts des Ouled Nail.

- La plate-forme Saharienne au Sud, formée par un ensemble de plateaux sur tabulaires diversifiés selon leurs structures, leurs positions et la nature de la roche qui les constituent. Ces plateaux sont communément désignés par les noms arabes "Hmada" et "Reg".

### **1.2 Cadre géomorphologique :**

Les paysages de la wilaya de Laghouat présentent une topographie typique des régions sèches. Ils se caractérisent par les reliefs plus ou moins abrupts, surtout de l'Atlas saharien qui s'opposent aux Vastes surfaces subhorizontales dont les valeurs morphologiques ne sont pas les mêmes (**Pouget, 1980 ; Djebaili, 1984 ; Aidoud-Lounis, 1984**). Les géo formes présentes se résument :

#### **a. Reliefs :**

Ce sont l'ensemble des inégalités de la structure terrestre de la wilaya, formés de relief de l'Atlas Saharien. Dans les reliefs montagneux de l'Atlas Saharien, deux aspects sont caractérisés par leur nature lithologique : les reliefs gréseux et les reliefs calcaires (**Pouget, 1980**). Les intervalles des altitudes permettent de distinguer à Laghouat trois formes de reliefs.

●Les montagnes : constituées par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720 m.

●Les piémonts : allongés d'Ouest en Est, présentent une largeur (piémonts bas de l'Atlas Saharien et aux vallées des oueds Djedi, oued Atar et Oued M'Zi).

● Les surfaces subhorizontales : appelées communément "zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé dans les régions de El-Houita, Hassi-Delaa et Hassi-Rmel.

**b. Hautes surfaces (Glacis et Terrasses) :**

L'Atlas saharien se retrouve soulevé en position dorsale par rapport au compartiment Saharien et aux hautes plaines coincées entre les deux Atlas. Elles se présentent sous forme de surface d'érosion en pente douce, développées dans les régions semi-arides au pied des reliefs. Elles forment l'ensemble des glacis, des terrasses, des chenaux d'oueds alluvionnés et des zones d'épandages et de débordements (**Pouget, 1980**).

**c. Dépressions (Dayas) :**

Ce sont des dépressions de type fermé aux bords faiblement inclinés, de formes grossièrement circulaires, parfois elliptiques mais toujours globuleuses et arrondies de diamètre très variables pouvant dépasser quelques centaines de mètres (**Tricart, 1969**). Peuplées de Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf) au sud de Laghouat. Dans cette région elles couvrent environ 2 % de la surface des terrains de parcours (**Monjauze, 1968**).

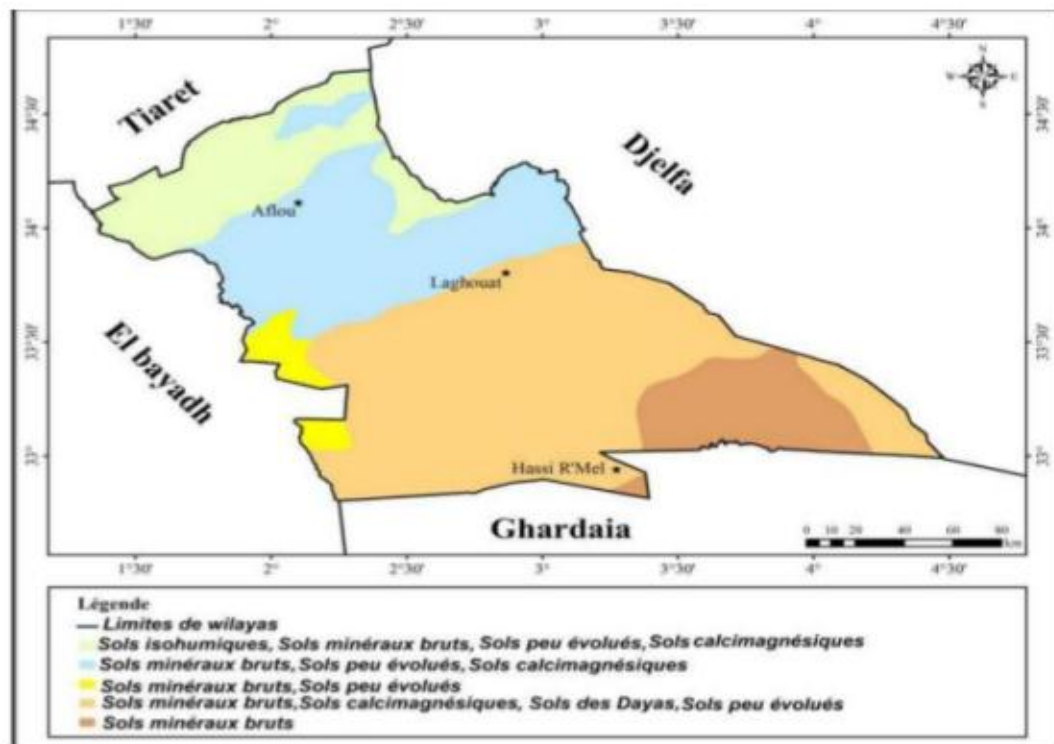
**1.3 Cadre pédologique :**

Les sols des zones arides ont été décrits par plusieurs auteurs. Ils sont en général pauvres en humus, fragiles et peu profonds. La formation des sols est influencée non seulement par des précipitations insuffisantes mais aussi par une évaporation élevée.

D'après **Houyou (2015)**, il est assez difficile de présenter de façon claire les domaines pédologiques de la wilaya de Laghouat. Ceci tient d'abord de l'importance de la taille de sa superficie globale. En outre, les données pédologiques qui existent sur la wilaya de Laghouat sont relativement maigres et résultent en grande majorité d'un travail sous forme d'une prospection pédologique réalisée dans la wilaya sur 202 profils par **Bneder 2014**, et d'une carte des sols de l'Afrique élaborée en 1963 par l'institut géographique militaire de Bruxelles (Commission de coopération technique en Afrique., 1963).

La partie de cette carte qui traite les sols de l'Algérie, basés sur la classification française des sols où le facteur climatique joue un rôle essentiel dans la pédogenèse (vent, pluie, température) ensuite sur le degré de l'évolution du sol (nombre d'horizons différenciés), et sur le degré des lessivages (roche mère).

Selon **Pouget 1980**, Laghouat est considérée parmi les wilayas les plus riches sur le plan pédologique. En effet, pratiquement tous les sols du Sud algérois cités par cet auteur y sont rencontrés. Dans la partie qui couvre la wilaya de Laghouat (**Figure 5**), la carte montre une mosaïque dans laquelle cinq classes de sols sont dispersées (sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols iso-humiques, et sols des dayas).



**Figure 5** : Carte des sols de la wilaya de Laghouat (**Dérivée de CCTA ; 1963**).

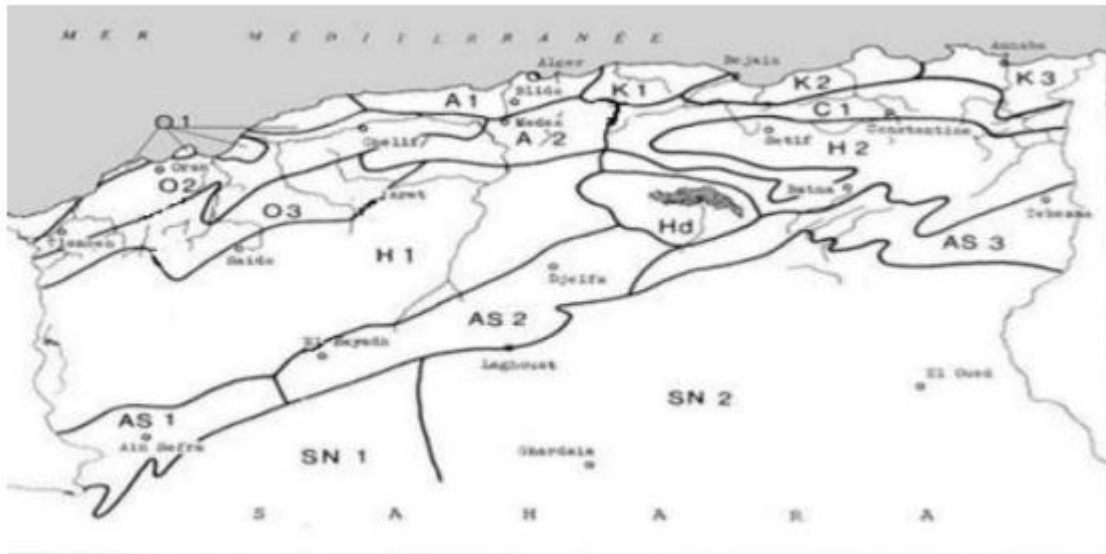
#### 1.4 Cadre biogéographique

Les steppes nord-africaines en général, et les steppes algériennes en particulier, font partie du domaine floristique mauritano-steppique défini par **Maire (1926)**.

La zone d'étude fait partie intégrante de l'Empire Holarctique et plus précisément de la Région Méditerranéenne, sous-région Eu-méditerranéenne (**Quézel, 1978**). Elle correspond au domaine Maghrébin steppique, secteur de l'Atlas Saharien et sous-secteur de l'Atlas Saharien Algérois et le Sous-secteur oriental du Sahara Septentrional.

Laghouat est bordée au Nord, par les Hauts Plateaux appartenant à la région floristique Méditerranéenne et au Sud par le Sahara septentrional appartenant à la région Saharo-sindienne. Ces deux limites correspondent sensiblement aux isohyètes

400 et 100 mm. Ces limites mériteraient d'être revues en fonction des changements climatiques actuels.



**Figure 6 :** Situation de la zone d'étude sur la carte des subdivisions(Quézel, 1978).

**a) Sols :**

Les sols de la wilaya de Laghouat sont constitués de formations lithologiques découlant de différentes phases orogéniques intervenues au cours des ères géologiques du secondaire, du tertiaire et du quaternaire. L'ensemble des formations lithologiques composant le territoire de la wilaya est constitué de 67% de roches moyennement résistantes à l'érosion, de 26% de roches peu résistantes et de 7% de roches résistantes à l'érosion.

En général, les hautes plaines steppiques du centre sont caractérisées par un sol de croûte calcaire friable à 96% et de grès dur à 4 %. Les piémonts et les montagnes de l'Atlas saharien sont composés d'un sol calcaire et grès durs (82%), et de croûte calcaire friable (18%).

Les sols du plateau saharien sont composés de 85% des croûtes de calcaire et 10% de marne et d'alluvions.

**b) Réseau hydrographique :**

---

Les ressources hydriques superficielles sont localisées dans l'Atlas saharien avec une faible importance à cause de l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux oueds sont : Oued M'Zi, Oued Touil et Oued Medsous. Les ressources hydriques sont constituées essentiellement de :

- un barrage inféra-flux avec un débit de 150 l/s,
- 140 forages avec un débit de 2089,39 L/s,
- 3 278 puits avec un débit 14 840 L/s,
- 206 sources, avec un débit 398 L/s,
- 18 retenues caulinaires avec une capacité de stockage de 9144 m<sup>3</sup>,
- 134 réservoirs, avec une capacité de stockage 72 060 m<sup>3</sup>.

### **1.5 Flore :**

Il existe une diversité végétale dans la wilayat da Laghouat. La végétation varie selon les domaines bioclimatiques et édaphiques. Elle est soumise à un climat aride et semi-aride Chapitre 2. Présentation de la région d'étude 15 qui lui permet l'installation de divers types à *Macrocloa tenacissima*(L.) Kunth, *Lygeum spartum* L. et à *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin (**Tableau 1**).

La zone semi-aride supérieure est caractérisée par une végétation forestière et matorral présente surtout sur les reliefs de l'Atlas Saharien. La végétation de type steppique est rencontrée sur les formations du Quaternaire dans les zones semi-arides et arides. La limite inférieure de la zone aride correspondait à un brusque accroissement du taux des espèces saharo-arabiques dans la composition de la flore ; le taux des espèces sahariennes passe soudainement de 20 à 40 %, inversement le taux des espèces méditerranéo-steppiques diminue de 76 à 59 % par rapport à la partie méridionale de la zone aride. La limite sud correspond à l'apparition d'un couvert végétal diffus sur les Regs et les Glacis d'érosion où les sols sont squelettiques (**Quézel, 2002 ; Ozenda, 1983 ; Djebaili, 1984 ; Le Houerou, 1995 ; Amghar et Kadi Hanifi., 2004 ; Salmekour et Al., 2013 ; Houyou, 2015**).

**Tableau 1** : Formations végétales de la wilayat de Laghouat (DSA., 2010).

Formation végétale	Superficie (ha)	Pourcentage 100%
<b>Forêts</b>	<b>92739</b>	<b>3,70</b>
<b>Formations arborées</b>	<b>25400</b>	<b>1,01</b>
<b>Steppes</b>	<b>1842954</b>	<b>73,57</b>
<b>Autres formations</b>	<b>544107</b>	<b>21,72</b>
<b>Total</b>	<b>2505200</b>	<b>100</b>

D'après le tableau ci-dessus on déduit que les steppes représentent un pourcentage important du paysage de la wilaya.

### 1.6 Faune :

Dans la wilaya, on peut remarquer la dominance des ovins avec 87.87 % de l'effectif total, suivis par les caprin avec 10.50 %, les bovins avec 1.29 %, alors que les chevaux représentent 0.23 % du l'effectif animal (D.S.A.U, 2009).

## 2. Caractères climatiques de la région d'étude :

Le climat joue un rôle essentiel dans la répartition et le développement des plantes et la nature du sol (Torrent, 1995). L'analyse climatique à l'échelle d'une région se base sur des données fouïmes par des stations météorologiques. Ainsi, le climat intervient dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent. Le climat joue un rôle essentiel dans la répartition et le développement des plantes et la lumière, etc. (Faurie et al., 2003). Selon Toutain (1977), les climats sahariens sont caractérisés notamment par la faiblesse des précipitations, une

luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température. Le rayonnement solaire représente la source d'énergie primaire associée aux deux facteurs écologiques fondamentaux qui sont la lumière (Eclairement) et la chaleur (Température) (Ramade, 2003).

**2.1 Température :**

La température influence considérablement la végétation. Elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe (Prevost, 1999).

La température est un facteur limitant d'une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (Ramade, 1984). Elle dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition et de la présence d'une grande masse d'eau. Elle dépend aussi des courants marins, du sol et des formations végétales (Faurie et al., 2003). Les données thermométriques caractérisant la région de Laghouat durant la période 2010- 2020 sont reportées dans le Tableau suivant :

**Tableau 2 :**Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région de Laghouat, de la période 2010-2020 (O.N.M, 2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>T max</b>	13,4	14,7	18,6	23,9	28,6	33,9	38,4	36,9	31,7	25,4	17,8	14,0
<b>M(C°)</b>	9	0	8	2	2	7	1	5	3	0	5	3
<b>Tmin</b>	1,43	18,0	4,73	90,0	13,1	17,9	22,4	22,2	17,9	12,3	6,03	2,64
<b>m(C°)</b>				4	4	4	7	7	3	3		
<b>(M+m)</b>	7,46	8,25	11,7	16,4	20,8	25,9	30,4	29,6	24,8	18,8	11,9	8,33
<b>/2</b>			0	8	8	8	4	1	3	7	4	

La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud se situe en juillet ( $M=38,41\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid se situe en janvier ( $m=1,43\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

## 2.2 Précipitations :

La Précipitation c'est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat à partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2010-2020). Les précipitations mensuelles et annuelles sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 3 :** Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat, durant la décennie 2010-2020 (O.N.M, 2020).

Mois /s	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>P</b> <b>(mm)</b>	9,6 3	8,2 6	8,8 9	15,0 0	10,9 5	10,2 8	5,4 8	11,7 8	17,7 9	14,8 7	15,3 2	9,1 8

Le minimum de précipitations apparaît en juillet avec (5,48mm), alors que le maximum se situe en septembre (17,79 mm).

## 2.3 Vent :

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

Le vent est l'un des aspects climatiques les plus importants dans l'étude des régions arides par leur action d'érosion et de déplacement de sable. Il domine en période hivernale en direction d'Ouest au Nord-Ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du nord. En période estivale, Ce sont les vents chauds et desséchants d'Est et Sud-est qui sont dominants (**Seltzer, 1946**).

---

---

### 3. Synthèse des données climatiques :

Les liens qui existent entre les paramètres climatiques et la végétation ont fait l'objet de nombreuses études bioclimatiques où les auteurs ont conclu qu'indépendamment de leur composition floristique, tous les groupements végétaux qui se développent dans les zones Iso climatiques sont homologues et équivalents, ce qui revient à dire que le climat façonne la végétation et que celle-ci n'est que l'expression biologique du milieu (**Emberger, 1955 ; Le Houerou et Al., 1979**).

Pour donner une expression synthétique du climat régional, plusieurs indices climatiques ont été formulés. Dans cette partie, nous nous proposons d'étudier l'évolution de quelques indices climatiques qui utilisent principalement les précipitations et les températures.

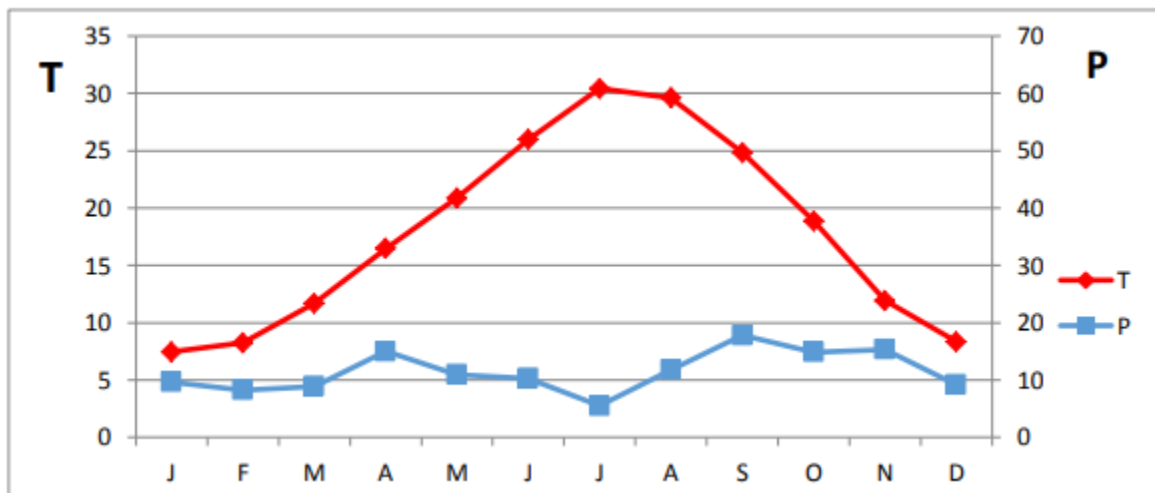
#### 3.1 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Le diagramme Ombrothermique représente une relation entre la courbe thermique et la courbe des précipitations pour mettre en évidence les différentes périodes de sécheresse et d'humidité d'une région donnée (**Seigue, 1985**).

Selon **Djellouli (1981)**, l'indice de BAGNOULS et GAUSSEN s'applique surtout aux climats qui comportent une saison sèche assez accusée en considérant que celle-ci présente un facteur écologique défavorable à la végétation. Il localise la saison sèche par la comparaison entre le total des précipitations de ce mois en (mm) et le double de la température moyenne en (°C) donc, la formule s'écrit :

$$P < 2T$$

**P** : précipitation mensuelle ; **T** : température mensuelle



**Figure7 :** Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de stations climatiques de la wilaya de Laghouat (2010-2020).

Le diagramme Ombrothermique de la région de Laghouat révèle que la région est caractérisée par une période sèche qui s'étale durant toute l'année (2010-2020).

### 3.2 Le Quotient pluviométrique et climatique d'EMBERER (1955) :

Le quotient pluviométrique est le quotient qui synthétise le mieux les conditions bioclimatiques d'une zone, et qui intègre les paramètres thermiques (M, m en °C) et le paramètre hydrique (P en mm) par l'application de la formule d'Emberger :

$$Q2=3.43* P/(M-m)$$

**Q2 :** Quotient pluviométrique.

**P:** Précipitation moyenne en mm.

**M:** Maxima des températures moyennes mensuelles (en °C).

**m :** Minima des températures moyennes mensuelles (en °C).

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'étude et de la situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviométrique de notre zone d'étude.

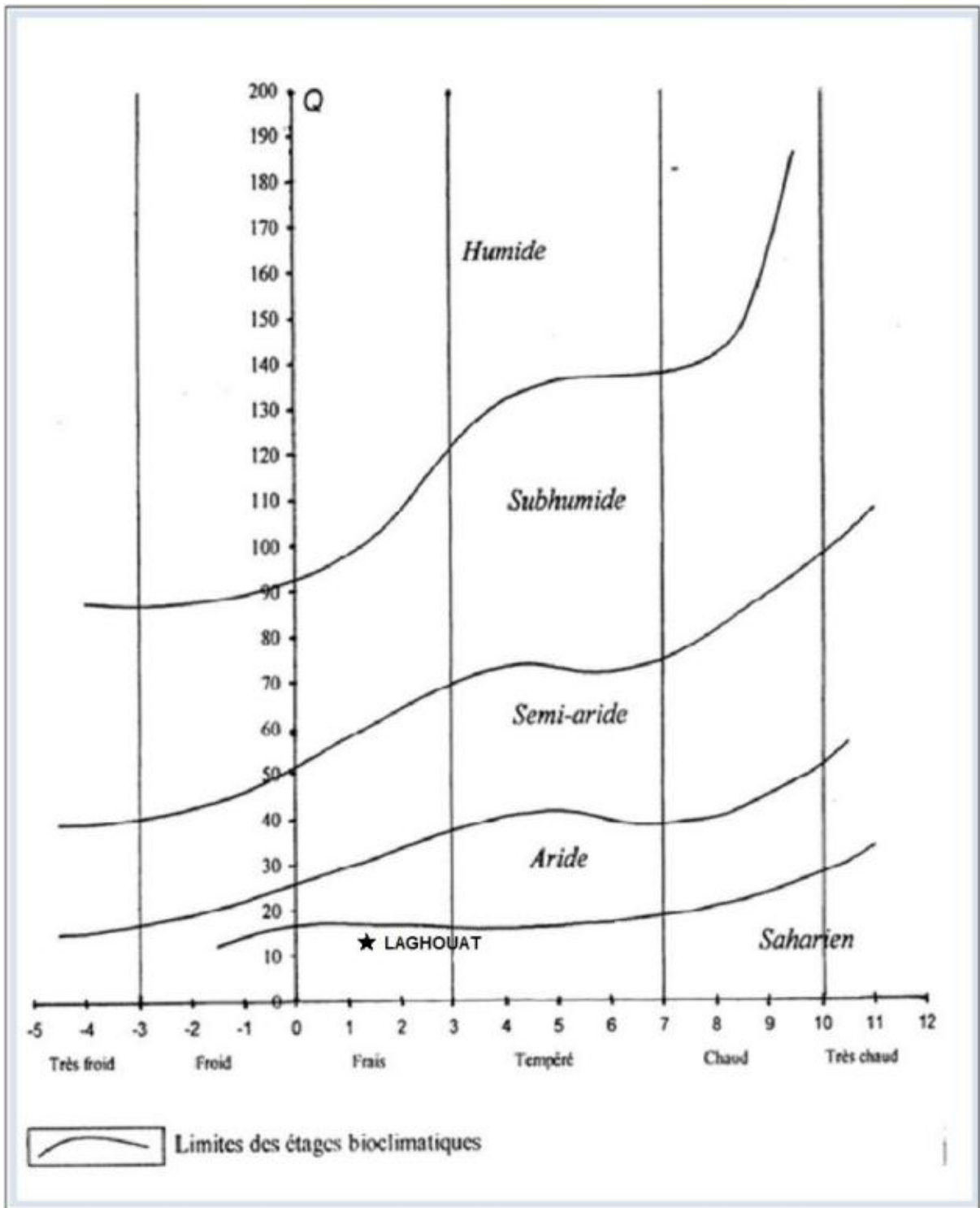
$$Q2=3.43*P/(M-m)$$

$$Q2=3.43* 134.43/((38.41)-(1.43))=12.74$$

La station de Laghouat : Q2 = 12.74

**Tableau 4** .Quotient pluviométrique et l'étage bioclimatique de la zone d'étude.

Station	Périodes	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2	Etage Bioclimatique	Variante thermique
Laghouat	2010- 2020	134,43	38,41	1,43	12,74	Saharien	FRAIS



**Figure 8 :** Situation de Laghouat sur le climagramme d'EMBERGER (1955).

D'après la Figure 8, la région de Laghouat se situe sous un étage bioclimatique saharien à hiver frais.

#### 4. Choix des stations d'études:

L'étude a été menée durant la période de Janvier jusqu'à Mai 2023 au niveau de la ville de Laghouat, pour achever l'étude 04 stations ont été choisi:

##### 4.1. Station (1) Université Amar Telidji de Laghouat :

La première station (33.79609 N ; 2.84951 E) est située à 4.6 km au sud de la wilaya dans le quartier de Mkam .C'est un milieu urbain contient quelques arbres d'ornement tels que : *Phoenix Canariensis*, *Acer Platanoides*, *Myoporum Laetum*.



**Figure 9** : photo de l'université Amar Telidji originale 2023.

##### 4.2 Station (2) Jardin de pins (Forêt Snoubar) :

Le jardin de pins (33.809415 N ; 2.871102 E) est situé au centre de Laghouat, créé en 2001, et elle contient plusieurs espèces d'arbre tels que ; *Pin d'Alep*, *Eucalyptus*, *Acacia*



**Figure 10** : photo de Jardin de pins originale 2023.

#### **4.3 Station (3) Le pôle universitaire (Université Amar Telidji) :**

Le nouveau pôle universitaire est situé dans sud-ouest de la wilaya, aux coordonnées suivantes (33.77499 N ; 2.82563 E) situé à la périphérie de la ville sur la route de Lkhneg. C'est un milieu semi urbain avec des constructions humaine des immeubles administratifs et des collèges, ces construction sont entrecoupé par des arbres d'ornement tels que : *Phoenix Canariensis*, *Myoporum laetum*



**Figure 11** : photo du pôle universitaire (Université Amar Telidji) originale 2023

#### 4.4 Station (4) la résidence universitaire Bouchareb Taher :

Il est située au sud-ouest a 5,5 km au la centre ville de Laghouat à côté de le nouveau pôle universitaire avec coordonnées (33.77808 N ; 4.503639 E).La résidence crée en 2022 et caractérisé par une faible couverture végétale tels que : *Cirus reticulata*.



**Figure 12 :** photo dela résidence universitaire Bouchareb Taher originale 2023.

#### 5. Matériels utilisés :

Pour faciliter le processus d'inventaire, nous avons utilisé simple matériel.

- Une paire de Jumelles (Bushnell, 10x50) ;
- Téléphone (Oppo a77s).
- Appareils Photo.
- Le guide Ornitho pour l'identification des oiseaux.
- Diversité indices calculateur.
- Un Carnet de poche et un crayon afin.
- GPS de Téléphone.
- Guide Heinzel des oiseaux d'Europe

## **6. Méthodologie du travail :**

### **6.1 Date et lieu de l'étude :**

L'étude a été menée durant la période du Février 2023 au Mai 2023 dans la ville de Laghouat, au niveau de quatre stations urbaines.

### **6.2 Les méthodes de dénombrements des Oiseaux :**

Les techniques de dénombrement des oiseaux sont nombreuses et dépendent de l'objectif, la nature des espèces étudiées et les milieux échantillonnés (**Ricard et al., 2012**).

La méthode utilisée est celle des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) (**Blondel et al., 1970 ; Frochot et Roché., 1990**) cette méthode est principalement orientée vers l'échantillonnage des oiseaux urbains où elle peut être détectée visuellement plus que les oiseaux forestiers.

L'Indice Ponctuel d'Abondance consiste pour un observateur à rester immobile pendant une durée déterminée pendant plusieurs minutes (de 5 à 20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels).

Les points d'écoute sont disposés de manière à ce que les surfaces suivies ne se superposent pas. Par conséquent, il est nécessaire de maintenir une distance minimum de 100m entre les points d'écoute.

On appliquera obligatoirement deux sessions de dénombrement qui devront être réalisées strictement au même emplacement, et qui auront été préalablement localisées cartographiquement à l'aide de GPS.

Chaque relevé est effectué entre 1 et 4 heures après le lever du soleil. Idéalement, le relevé commence vers 7 heures du matin, et se termine avant 10 heures.

## **7. Les indices écologiques :**

### **7.1 La richesse totale (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**).

### 7.2 Abondance relative (A.R):

L'abondance relative (A.R. %) des espèces d'Orthoptères a été calculée comme le nombre d'individus de l'espèce (i) par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces recueillies sur chaque site (**Zaïme et Gautier., 1989**).

$$\text{A.R. \%} = (N_i/N) * 100$$

Où "ni" est le nombre d'individus de l'espèce "i" et "N" le nombre total d'individus.

### 7.3 Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux de la ville de Laghouat :

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération divisé par le nombre total de relevés (**Dajoz, 1982**).

$$\text{F.O. \%} = n_i / N \times 100$$

$n_i$  : Nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération.

N : Nombre total de relevés effectués.

Dans le but d'interpréter les résultats de la fréquence d'occurrence, la règle de Sturges est utilisée pour la détermination de nombre de classes de la constance selon **Scherrer (1984)**.

$$\text{Nbre Cl.} = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

Nbre Cl. : Nombre de classes de constance.

N : Nombre total des individus examinés.

L'indice de la fréquence d'occurrence et la constance sont employés par rapport aux espèces d'oiseaux observés dans les IPA réalisés dans les différentes stations.

#### 7.4 Indice de diversité de Shannon :

La diversité spécifique signifie la place du concept de (richesse Spécifique = nombre d'espèces) pour prendre en compte l'abondance relative des espèces (**Blondel, 1975, 1979; Ramade, 1984**). Indice Shannon : est l'indice le plus largement utilisé. (Blondel 1979),

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

S = nombre total d'espèces.

$p_i = (n_i/N)$ , fréquence relative des espèces.

$n_i$  = fréquence relative de l'espèce i 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.

#### 7.5 Indice d'équitabilité E :

Selon **Blondel (1979)**, l'équitabilité représente le rapport de H à l'indice maximal théorique dans le peuplement (Max), cet indice permet de comparer les dominances potentielles entre les stations d'échantillonnage.

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

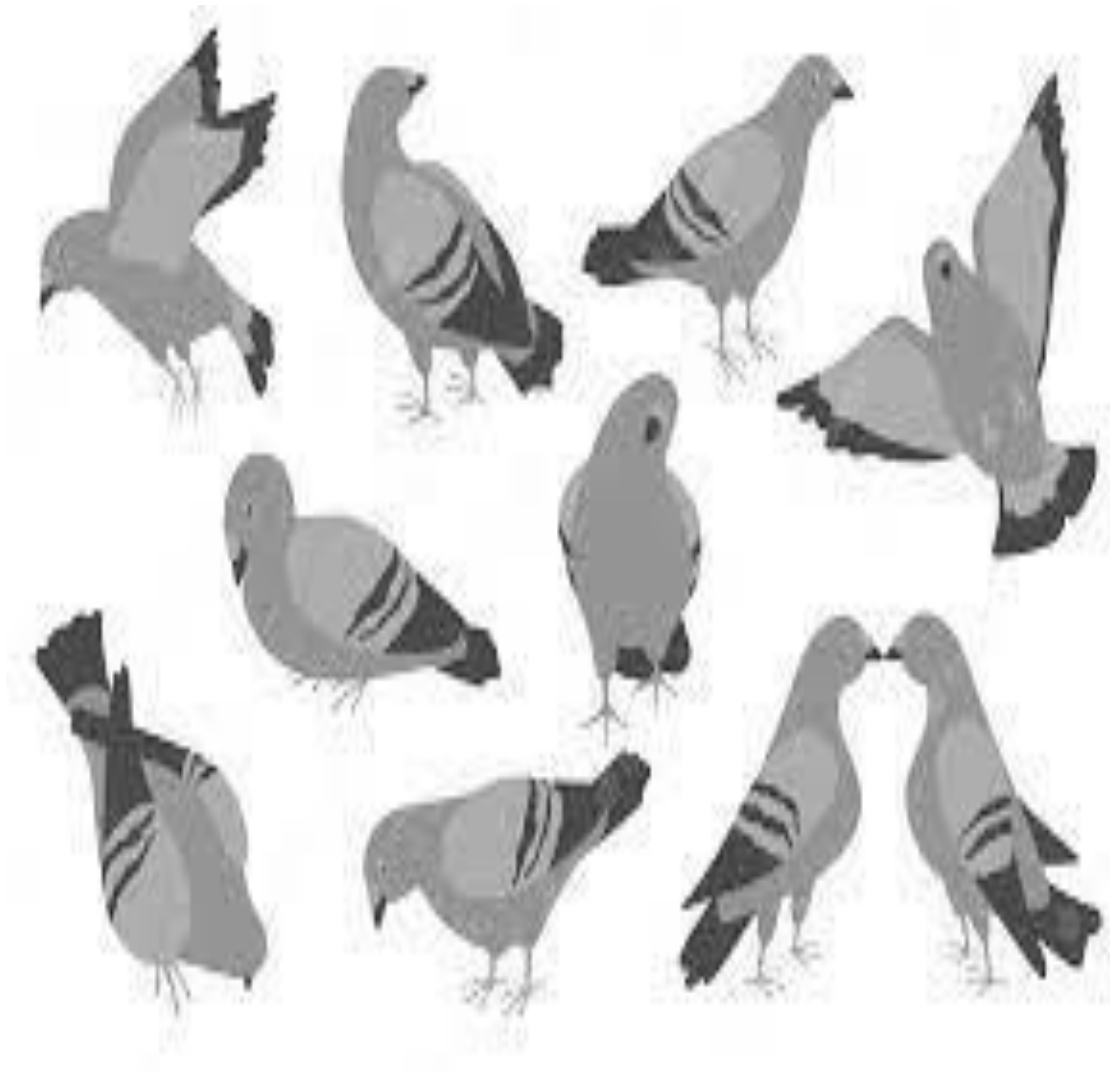
$E = H' / H'_{\max}$  où  $H'_{\max} = \log_2(S)$ .

E = équitabilité des espèces.

H' = diversité des espèces.

S = nombre des espèces.

# CHAPITRE III



RESULTATS ET DISCUSSION

**1. Inventaire des oiseaux urbains de la ville de Laghouat:**

L'inventaire des espèces aviennes observées dans la ville de Laghouat durant la période d'étude est présenté dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5:** Liste des espèces avifaunistique urbaines de la ville de Laghouat (originale 2023).

Ordre	Famille	Espèces	
		Nom scientifique	Nom français
Columbiformes	Colombidé	<i>Colomba livia</i>	Pigeon biset
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle de bois
Passériformes	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobe-mouche noir
		<i>Phoenicurus Phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc
		<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
		<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol
	Motacilidae	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	Hirundinidae	<i>Hrundo rustica</i>	Hirondelle rustique
		<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Pie grièche à tête rousse
	Fringillidae	<i>Serinus Serinus</i>	Serin cini

	Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun
	Emberizidae	<i>Emberiza sahari</i>	Bruant de Sahara
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinninculs</i>	Faucon crécerelle
Bucérotiforme	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Coraciiformes	Méropidae	<i>Merops persicus</i>	Guêpier de perse
		<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe
Péléciformes	Ardéidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœuf

L'inventaire de l'avifaune urbaine de la ville de Laghouat a été réalisé durant la période Janvier jusqu'à mai de l'année 2023. Le recensement s'est fait dans 4 stations. Le suivi a permis de signaler 21 espèces d'oiseaux réparties sur 13 familles et appartenant à 6 ordres.

On note la famille la plus représentée est celle des columbidés composée de 4 espèces: le pigeon biset, tourterelle turque, tourterelle maillée, tourterelle des bois; la famille des Muscicapidae représentée par 3 espèces: le Gobe-mouche noir, le Rouge-queue à front blanc et traquet à tête blanche.; le Moineau domestique et moineau espagnol rapportés à la famille des Passeridae; l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre appartiennent à la famille des Hirundinidae; Guêpier de perse et Guêpier d'Europe à la famille de Méropidae; la famille des Motacilidae par le Bergeronnette grise; la famille des Laniidae par la Pie-grièche à tête rousse; la famille des Fringillidae par Serin cini; la famille Corvidae par Corbeau brun; la famille des Emberizidae par le Bruant de Sahara; la famille des Falconidae par Faucon crécerelle; la famille des Upupidae par le Huppe fasciée; la famille des Ardéidae par Héron garde-bœuf.

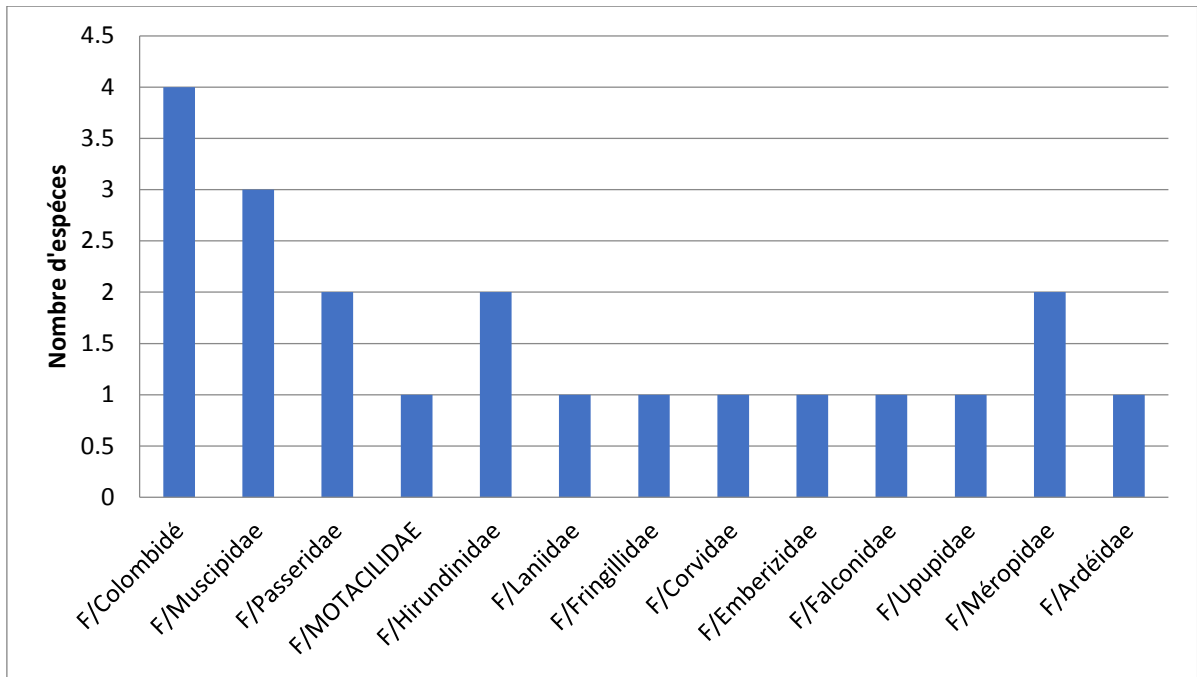


Figure 13 : Nombre des espèces en fonction des familles.

Dans la ville de Laghouat l'ordre le plus dominant était les Passeriformes avec un pourcentage de 57%, suivi par les Columbiformes 19%, puis suivis par les autres ordres avec un pourcentage beaucoup plus faible qui ne dépasse pas 9 %.

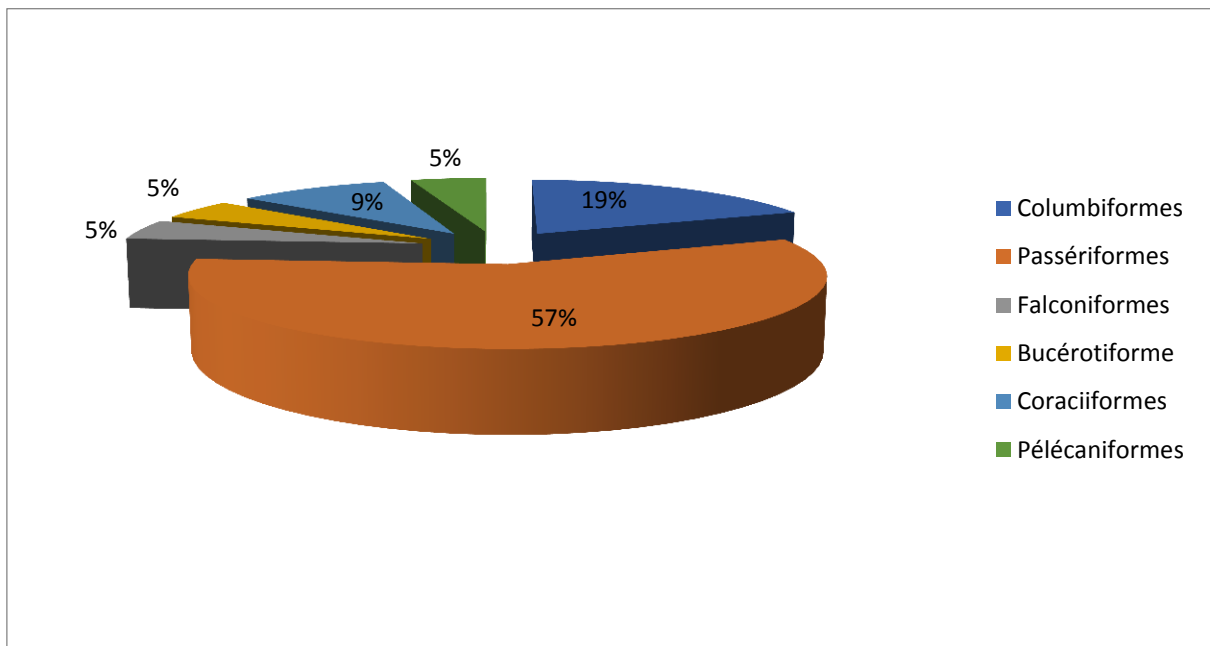


Figure 14 : Nombre des espèces en fonction des ordres.

## 2. Phénologie et structure des oiseaux :

### 2.1.Famille des Columbides:

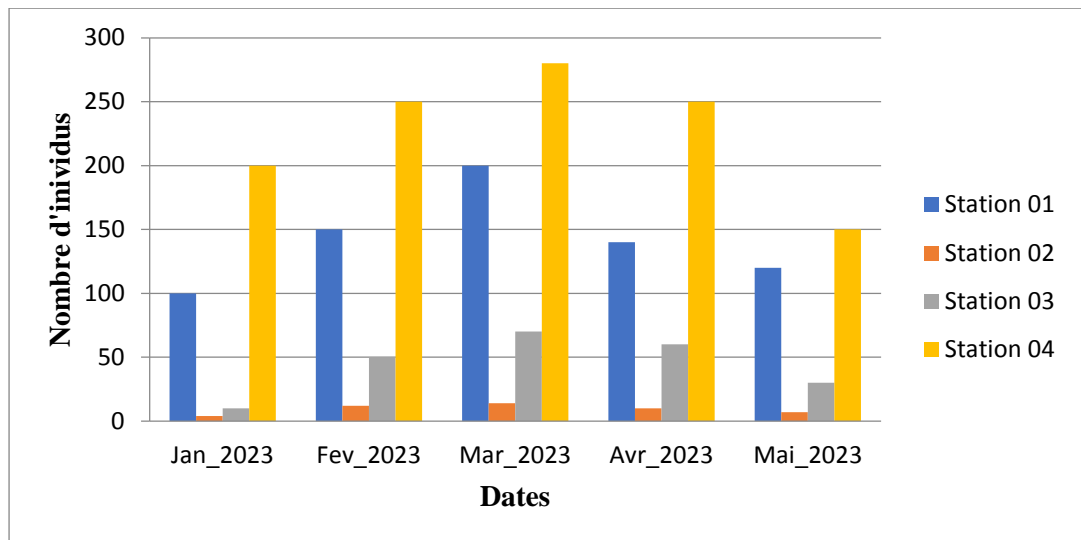
#### ❖ Pigeon biset :

La famille des Columbides est une vaste famille d'oiseaux terrestres présente sur tous les continents excepté le continent antarctique. Elle est forte de 49 genres et près de 350 espèces de taille petite à moyenne.

Le Pigeon biset *Columba livia* est très largement répandu dans toute l'Algérie à partir de la côte jusque dans le Sahara. Partout où les formations rocheuses, ou bien les habitations humaines non loin de points d'eau (**Isenmann et Moali., 2000**).

Le Pigeon biset présente environ 250 à 370 g.**Johnston (1992)**, rapporte un poids de 369 g pour les mâles et de 340 g pour les femelles en saison de reproduction. Le dimorphisme sexuel est faible, donc pour différencier entre mâle et femelle, il est nécessaire d'analyser leur ADN ou d'observer certains comportements spécifiques (comportement de parade des mâles par exemple) (**Johnston et Janiga, 1995 ; Mesbahi., 2013**).

Il est présent dans tous nos relevés à travers les quatre stations, nous avons observé un maximum de 100 individus dans les stations 01, 04 ; 70 dans la station 03 et 14 au maximum dans la station 02 recensée en mars, Le Pigeon biset habite les grandes villes et les banlieues, et fréquente la proximité des bâtiments de ferme tels les granges. Il affectionne les milieux ouverts. (**Johnston, 1992**).



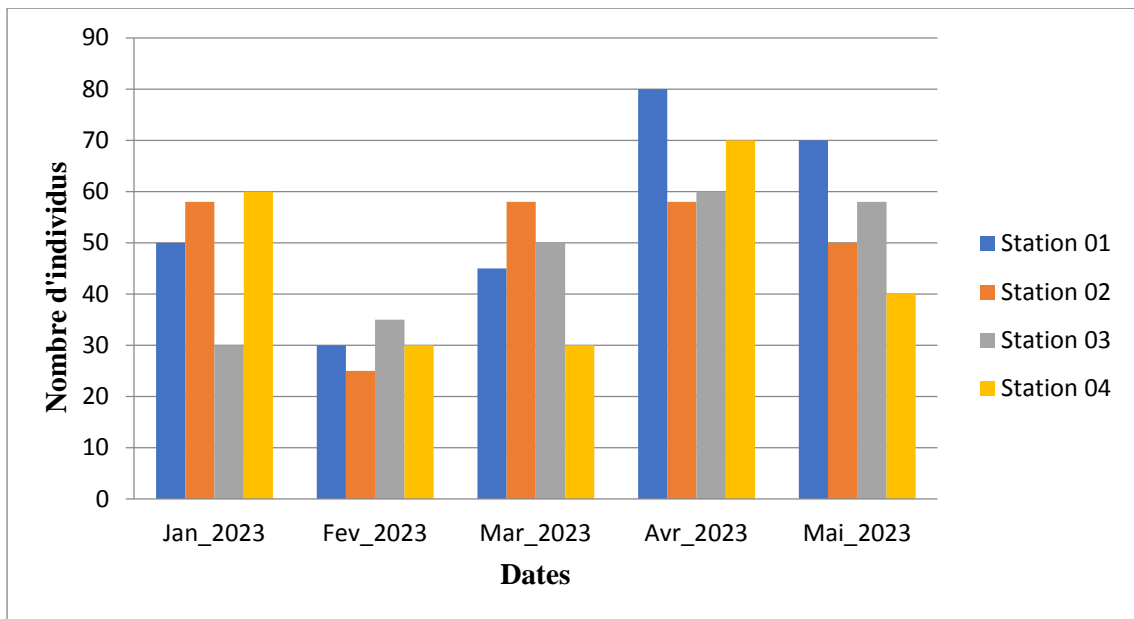
**Figure 15 :** Evolution des effectifs du Pigeon biset dans la ville de Laghouat.

#### ❖ Tourterelle turque :

La Tourterelle turque est d'une longueur moyenne de 30-33 cm du bout du bec au bout de la queue, avec un poids de 125-240 g (**Ballintiji et TenCate., 1997 ; Kaf, 2015**). Elle est plus volumineuse de 20% plus large et plus grande que la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, 25% plus grande que la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* (**Del Hoyo et al.,1997 ; Kaf, 2015**). Le mâle est généralement plus grand et un peu plus fort que la femelle, mais il ne semble pas possible de pouvoir faire la différence en nature autrement que par le comportement (**Ballintiji et TenCate., 1997 ; Kaf, 2015**).

En Algérie, cette espèce fut observée pour la première fois en 1994 dans un quartier résidentiel en périphérie de la wilaya d'Annaba (**Benyacoub, 1998**), et depuis elle s'est mise à se reproduire. Il est important de noter que cet oiseau a fait et fait d'une vitalité exceptionnelle à l'origine d'une spectaculaire invasion biologique de l'Algérie (**Kaf, 2015**).

La Tourterelle turque été présent dans tous nos relevés est nous avons observé dans les quatre stations, le nombre maximale est 80 individus dans la station 01 pendant le mois de avril. . La Tourterelle turque est un oiseau du semi-désert. L'expansion phénoménale, démographique et géographique, qu'elle a connue au 20e siècle est déjà la preuve d'un changement de comportement de sa part. Qu'elle devenait très anthropophile.



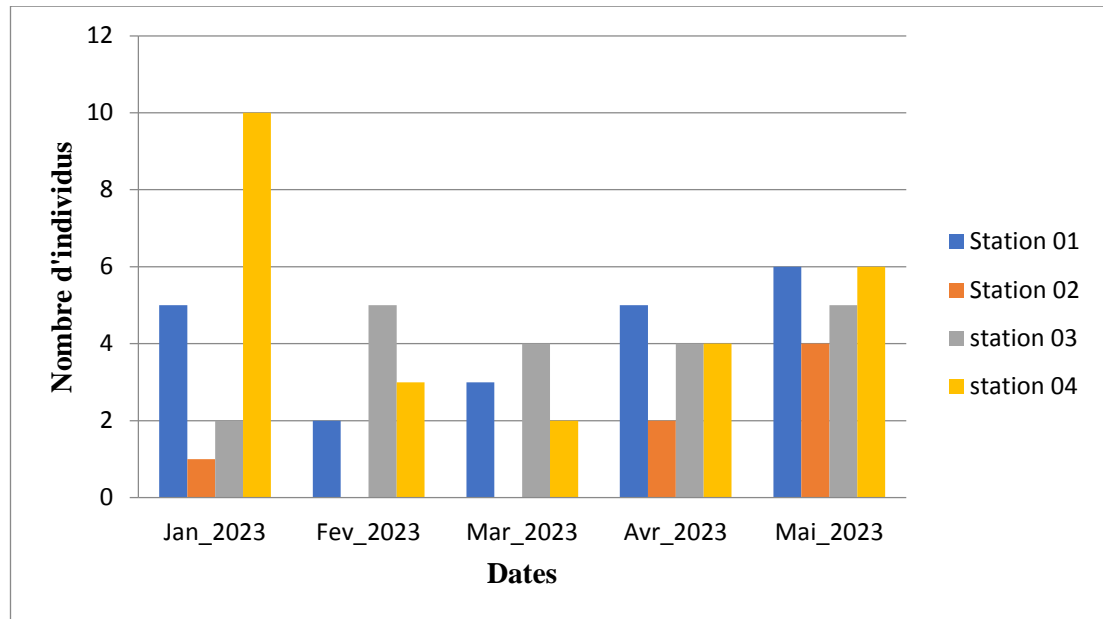
**Figure 16 :** Evolution des effectifs du Tourterelle turque dans la ville de Laghouat.

#### ❖ Tourterelle maillée:

Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* niche au Nord jusqu'au Sud notamment à Biskra, Berriane, Ghardaïa et Ouargla. Elle a été signalé à El-Oued pour la première fois en 1991 (Degachi, 1991 ; Mesbahi et Naam., 1995 ; Brahmia, 2016). De même 31 Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans la ville de Guelma Nord-est de l'Algérie dans les oasis de Ouargla et de Djamâa, dans les palmeraies de Ghardaïa, Metlili et Gourare (Kadi et Korichi., 1993 ; Brahmia, 2016), à Timimoune, à Adrar et à Beni Abbes (Djakam et Kebize., 1993 ; Brahmia, 2016) et dans les massif de Tefed est à Hoggar.

Tourterelle maillée est une espèce sédentaire qui mesure 26 centimètres de long, rassemble à un pigeon svelte qui présente une longue queue. Le dos, les ailes et la queue sont brun roux avec du bleu gris sur les ailes. La tête et les épaules sont rosâtres qui va en s'éclaircissant jusqu'au bas de l'abdomen, la gorge présente des taches noires, les pattes sont rouges (Brahmia, 2016).

Tourterelle maillée été présent dans tous nos relevés est nous avons observé dans les quatre stations avec un maximum de 10 individus en station 04. Toujours situées dans un environnement aride et jamais plus éloignées que 10 kilomètres d'un point d'eau. Elle évite les forêts pluviales tropicales. Partout sur l'ensemble de son aire, on la trouve dans les zones urbaines ainsi que dans les parcs et les jardins attenants.



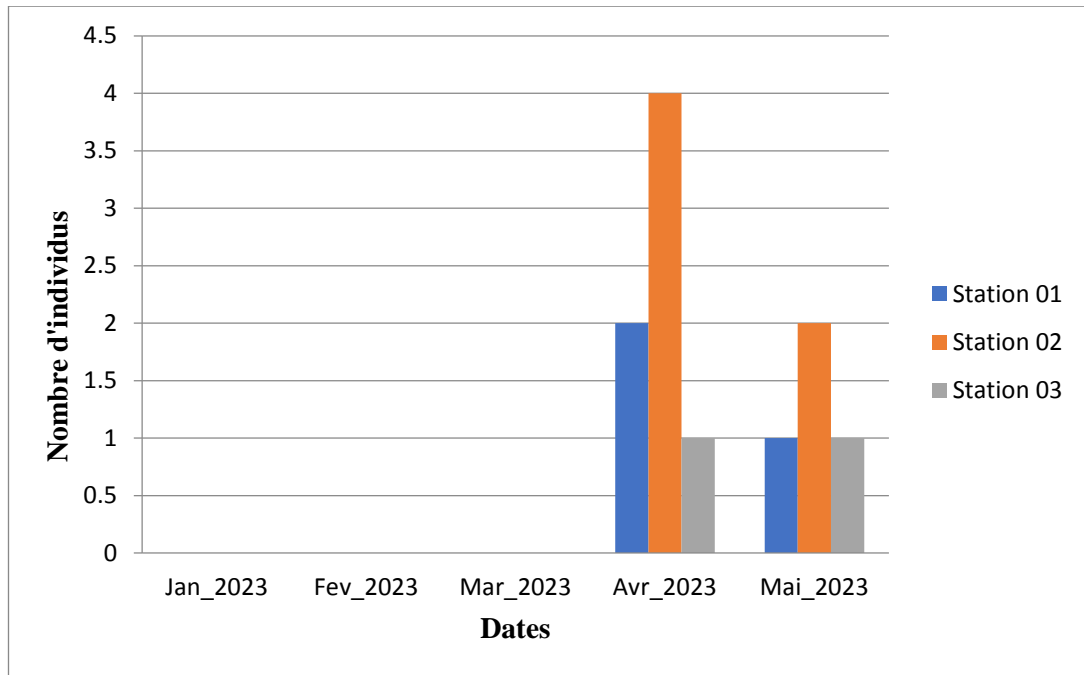
**Figure 17 :** Evolution des effectifs du Tourterelle maillée dans la ville de Laghouat.

#### ❖ Tourterelle des bois :

La Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* est une estivante nicheuse dans toute la partie nord du pays, et résidente pratiquement partout dans la région du Hoggar (**Heinzel et al., 1985 ; Kaf, 2015; Isenmann et Moali., 2000**). Elle niche dans de nombreux habitats boisés de la mer vers le sud jusqu'à Ouargla, El-Goléa, Bechar et peut être à Béni Abbés (**Heim de balsac et Mayaud., 1962 ; Germai, 1965 ; kaf, 2015**).

La Tourterelle des bois (anciennement *Columba turtur* selon la classification de **Linné 1758**), est un oiseau migrateur au sens strict du terme, c'est-à-dire que ses lieux de nidification et ses lieux d'hivernage sont bien séparés géographiquement (à l'exception de quelques secteurs occupés par des oiseaux quasi-sédentaires de races africaines) (**Brahmia, 2016**).

Cette espèce été observée en station 01,02 et 03 dans les deux mois (avril et mai) avec un faible effectif un maximum de 4 individus en station 02, la tourterelle est plutôt un oiseau des paysages ouverts parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets (2).



**Figure 18 :** Evolution des effectifs du Tourterelle de bois dans la ville de Laghouat.

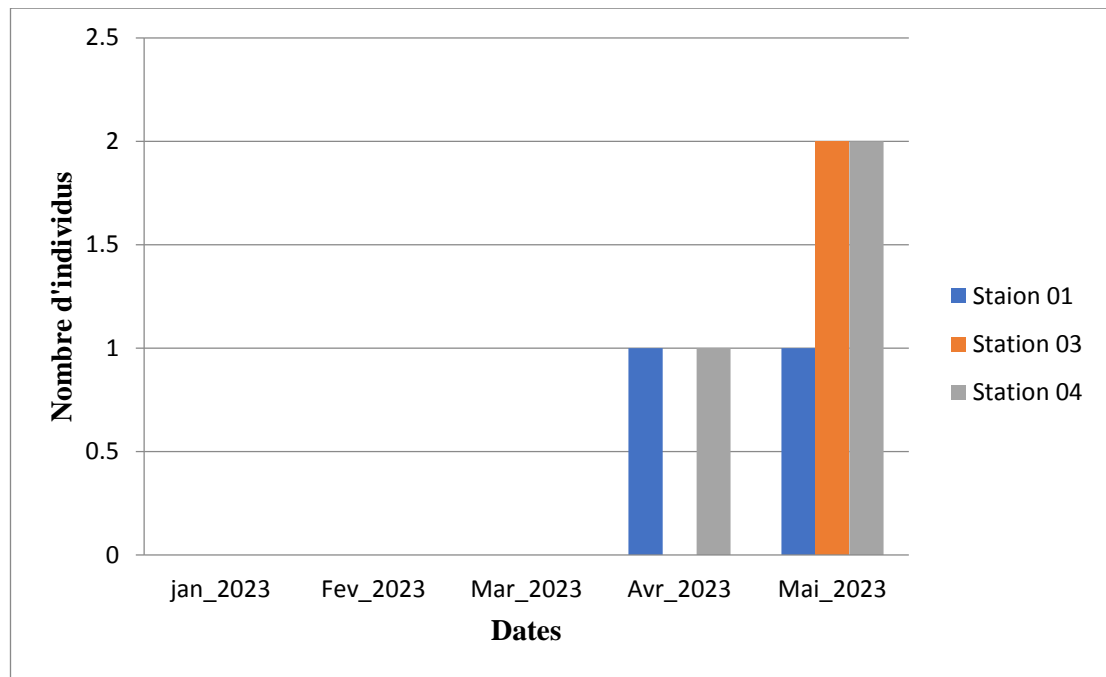
## 2.2.Famille des Muscicapidés :

### ❖ Gobe-mouche noire :

Le mâle en plumage nuptial se reconnaît facilement à sa tête et son dessus noir, alors que le dessous, et une barre alaire sont blancs. Le plumage de la femelle est beaucoup moins contrasté, avec un dessus brun et un dessous blanchâtre, et une barre alaire beige moins nette (2).

Le Gobe-mouche noir est une espèce de montagne qui habite de belles forêts; Il habite également de grands parcs à proximité de forêts.

Le Gobe-mouche noir est espèce rarement observée dans notre région d'étude, avec des effectifs réduits cette espèce a été signalée dans les stations 01,02 et 03 pendant les deux dernières sorties de Avril et mai, ou le nombre maximal recensé est deux individus durant le mois de mai.



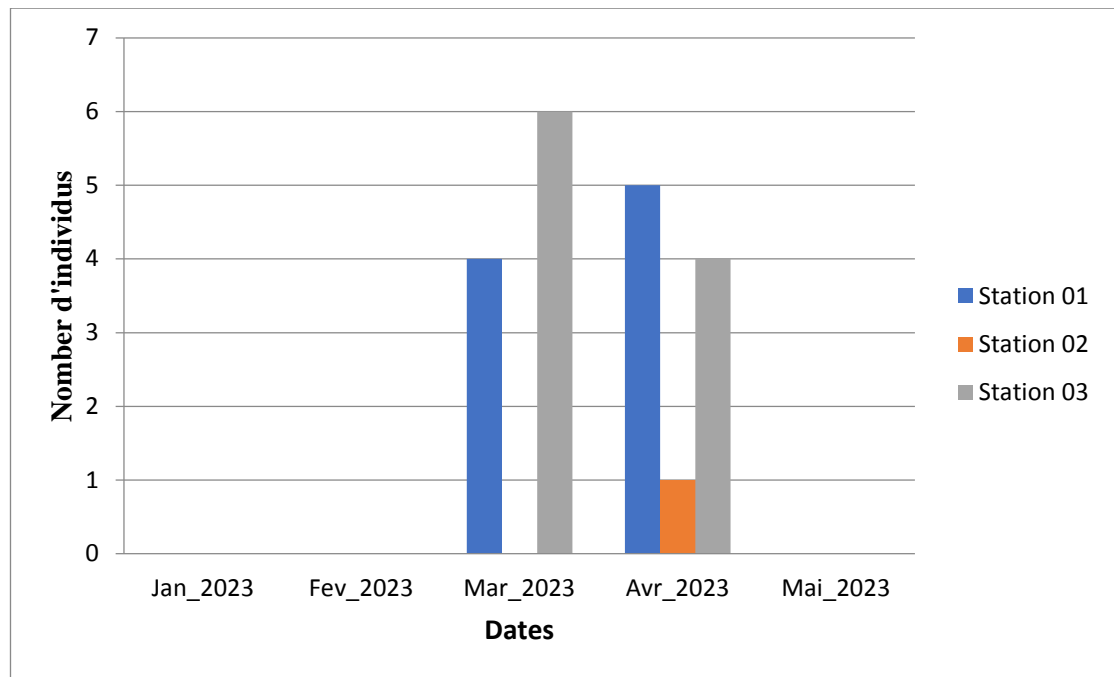
**Figure 19 :** Evolution des effectifs du Gobe-mouche noir dans la ville de Laghouat.

#### ❖ Rouge queue à front blanc :

Magnifique plumage du mâle, avec le dos gris, et orangé de la poitrine, son masque noir rehaussé d'un bandeau blanc, sa queue rousse en font un des plus beaux passereaux. La femelle est plus sobre dans les plumes et leurs parties supérieures de couleur beige, et leur couleur brune est plus prononcée au niveau des ailes. L'œil au beurre noir a un œil clair assez net. Le dessous est pâle, avec la gorge et le fond légèrement plus pâles. , Et la queue est identique à celle d'un mâle (2).

Il construit son nid dans une cavité, de préférence dans un arbre, il recherche les anfractuosités des vieux murs. Le nid est une coupe faite d'éléments végétaux, tiges, feuilles, radicelles (2). La femelle y dépose 5 à 7 œufs d'un beau bleu-vert sans taches qu'elle couve seule 12 à 14 jours (2).

Nous avons observé le Rouge-queue à front blanc en stations 01,02 et 03 avec un maximum 06 individu au mois de mars Nous l'expliquons que cet oiseau fréquentant aussi bien la campagne que les villages et les banlieues des villes, la présence d'arbres feuillus est indispensable.



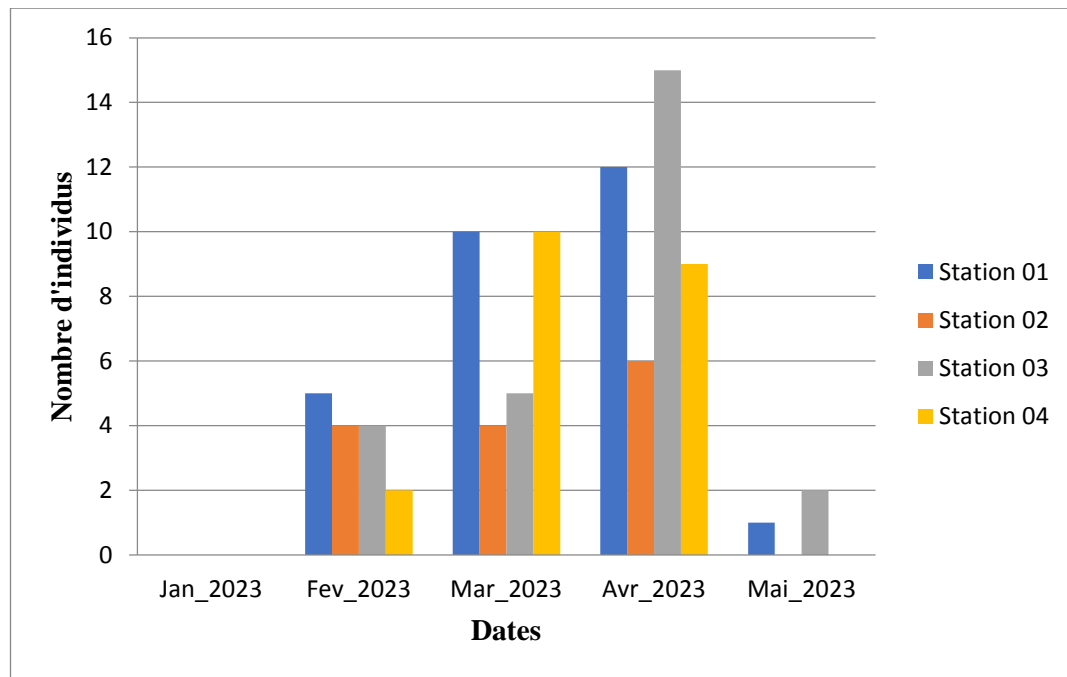
**Figure 20** : Evolution des effectifs du Rouge-queue à front blanc dans la ville de Laghouat.

#### ❖ **Traquet à tête blanche :**

Le Traquet à tête blanche est un grand traquet noir et blanc des zones désertiques. Les sexes sont semblables. A tout âge, le bas ventre, les sous-caudales et les rectrices sont blanches, excepté les centrales qui sont largement terminées de noir. La calotte est blanche et le noir du plumage brillant chez les oiseaux de plus d'un an (2).

Le Traquet à tête blanche est étroitement lié au milieu désertique. Dans les régions arides recevant moins de 100 millimètres de précipitations par an, il fréquente les endroits les plus désolés favorables à sa nidification cavernicole tels que les pentes rocheuses, les berges des oueds desséchés, les gorges, mais aussi les plateaux par le biais des constructions humaines (2).

Le Traquet à tête blanche été présent dans tous nos relevés on a observé dans les quatre stations avec un effectif maximum de 15 individus en station 03 recensés en avril, le Traquet à tête blanche est étroitement lié au milieu désertique, les berges des oueds desséchés, mais aussi il pénètre les villes (2).



**Figure 21** : Evolution des effectifs du Traquet à tête blanche dans la ville de Laghouat.

### 2.3.Familles des Passéridés :

#### ❖ Moineau domestique :

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, **Benyacoub (1993)**, l'a souvent notée comme étant l'espèce la plus abondante comme elle l'est à ceux de la Kabylie (**Iseemann et Moali ., 2000**).

Il existe un dimorphisme sexuel, le male et la femelle sont différents. Le male porte une tête grise et une bavette de couleur noire. Des joues et sa gorge sont de couleur blanche. La femelle arbore une robe beige avec une bande sourcilière claire (CorifLPOSeptembre2005). Apprécie grandement les milieux modifiés par l'homme. 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. Cette espèce est généralement non migratrice (CEAEQ20).

Le Moineau domestique est une espèce omniprésente dans la région de Laghouat, occupent les quatre stations visitées pendant toute la période d'étude avec des effectifs vraie entre 20 et 60 individus dans les stations 02 et 04 , et le maximum des individus a été enregistré dans la station

03, avec plus de 200 individus en mois de avril . Le Moineau domestique apprécie grandement les milieux modifiés par l'homme, les zones urbaines. (Lowther et Cink., 1992). Il niche dans les milieux ouverts tels les parcs et ou à proximité d'un bâtiment (Summers-Smith, 1963).

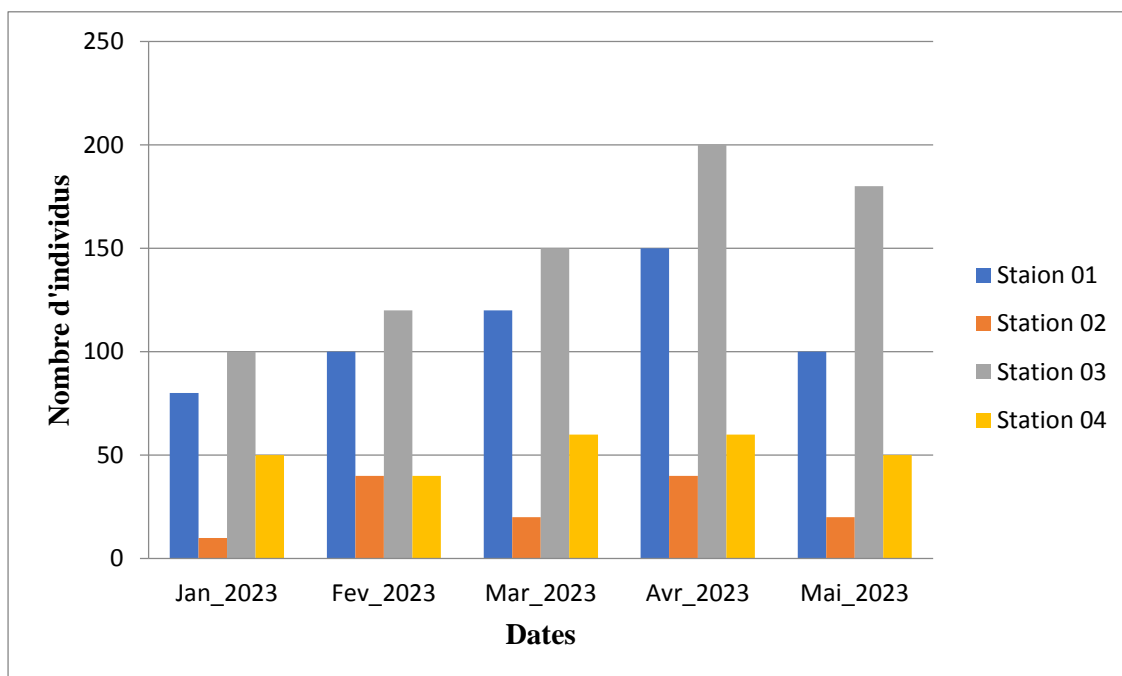


Figure 22 : Evolution des effectifs du Moineau domestique dans la ville de Laghouat.

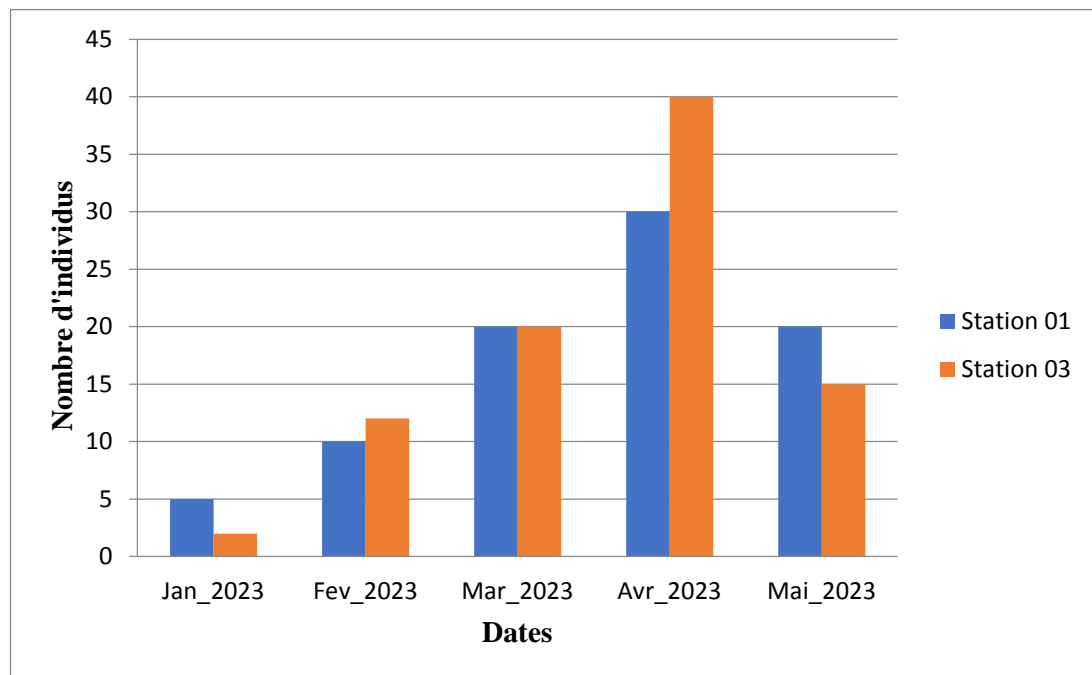
#### ❖ Moineau espagnol :

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 (2).

Nous avons observé des moineaux espagnols de janvier à mai dans les stations 01 et 03, avec un maximum de 40 individus en avril. Les moineaux espagnols fréquentent en priorité les

étendues moites et humides situées à proximité des cours d'eau, Ces habitats sont pourvus habituellement d'une grande quantité d'arbres et de buissons.



**Figure 23 :** Evolution des effectifs du Moineau espagnols dans la ville de Laghouat.

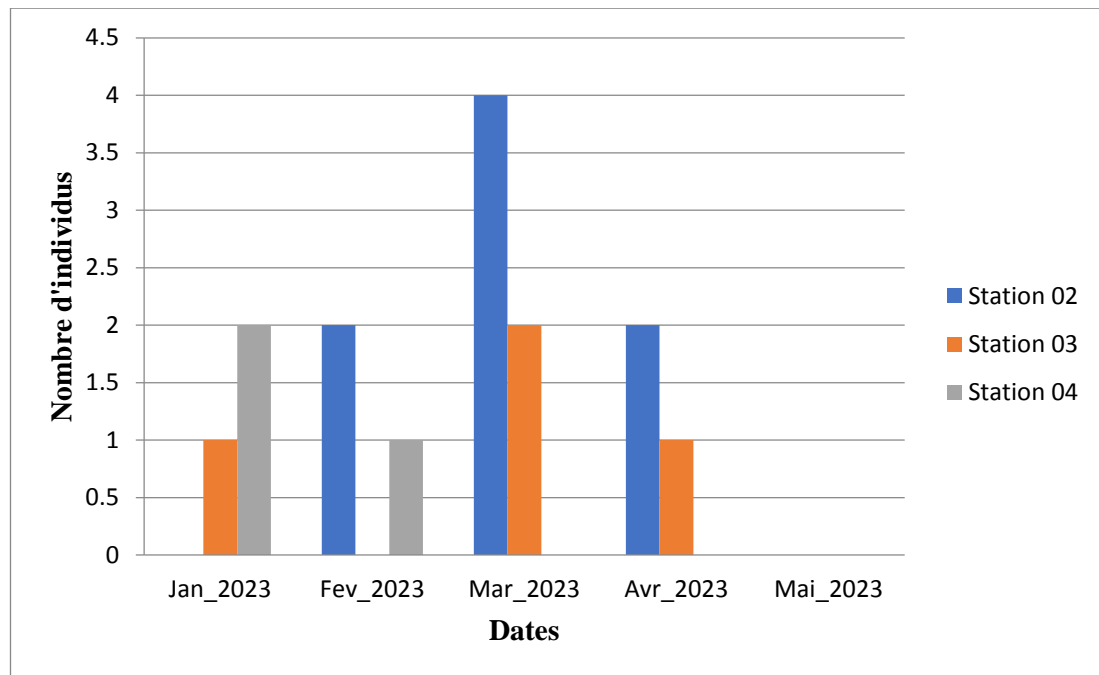
#### 2.4.Familles des Motacillidés :

##### ❖ Bergeronnette gris :

La Bergeronnette grise est un oiseau anthropophile remarquable par sa silhouette (longue queue et ailes courtes) et ses couleurs. Elle fait partie de ce qu'on appelait autrefois vulgairement les hochequeues. En effet, comme chez ses consœurs, sa longue queue est agitée de mouvements verticaux fréquents. Son plumage est entièrement en noir et blanc et en nuances de gris. Il existe des variantes suivant les sous-espèces, mais qui n'empêchent pas l'identification(2).

La Bergeronnette grise occupe une large gamme d'habitats ouverts, qu'ils soient secs ou mieux, humides. En effet, sans être vraiment liée à l'eau, elle se trouve souvent à proximité de celle-ci. La condition principale est que l'espace soit bien dégagé, avec un accès facile au sol où se passe l'essentiel de son activité (2).

Nous avons observé dans les stations 02, 03 et 04, la Bergeronnette grise de janvier à avril avec un maximum de 04 individus en mars.



**Figure 24 :** Evolution des effectifs du Bergeronnette grise dans la ville de Laghouat.

## 2.5.Famille des Hirundinidés :

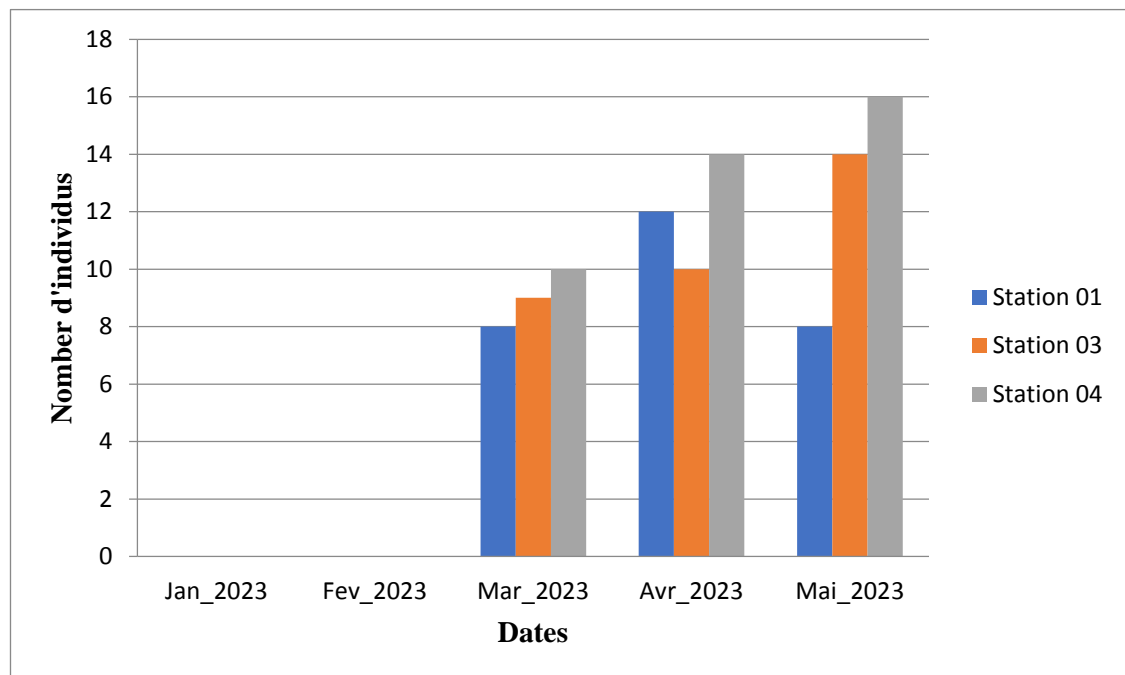
### ❖ Hirondelle rustique:

C'est un oiseau au-dessus bleu-noir avec des reflets métalliques qui contrastent avec le dessous blanchâtre lavé de roux. Elle a une silhouette élégante avec une queue fourchue très échancrée dont les brins appelés les "filets" sont très apparents et plus longs chez le mâle. On peut remarquer des taches blanches vers l'extrémité de sa queue. Son front et sa gorge sont d'un brun roux (2).

L'Hirondelle rustique a besoin pour se nourrir d'espaces dégagés comme les terres agricoles et les zones humides les pâturages, bocages, marais, étangs, cours d'eau, parcs et jardins qui sont la présence d'insectes., d'habitude à des altitudes inférieures à 1000 mètres, mais localement jusqu'à 3000 m (2).

Nous avons observé L'Hirondelle rustique en stations 01,03 et04 de mars au mai avec un effectif maximum de 16 individus dans les stations 04, et entre 08et 14 dans les stations 01 et 02 recensée de mars à avril , Car la période de migration, les Hirondelles rustiques ont l'habitude de se rassembler en groupe au bord de l'eau, essentiellement dans les roselières; La présence de fils

électriques et téléphoniques servant de perchoirs est un facteur très favorable. Cependant, elle est rare en ville (2).



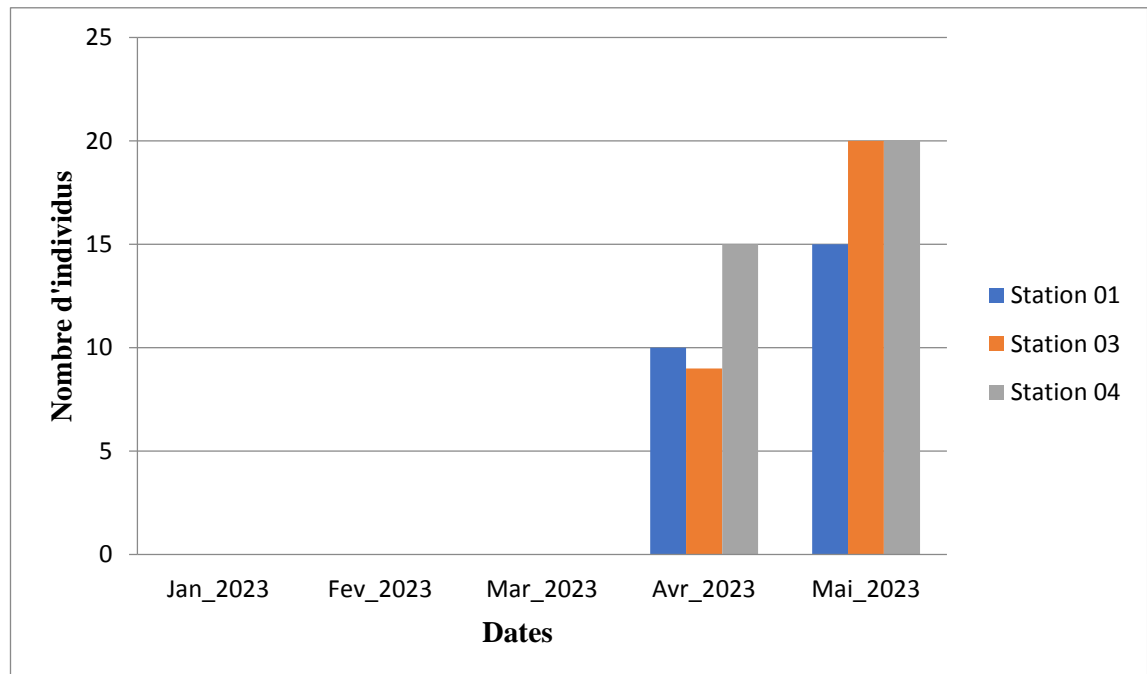
**Figure 25 :** Evolution des effectifs du Hironnelles rustiques dans la ville de Laghouat.

#### ❖ Hirondelle de fenêtre :

L'Hirondelle de fenêtre est une petite hirondelle bicolore .vue de dessus, elle parait noir avec le croupion blanc bien visible (02). A bonne lumière chez l'adulte, cette présente des reflets bleutes(02). Les ailes et la queue sont 'un brun noirâtre sans reflets, tout le dessous du corps est blanc, y compris les sous-alaires, la limite noir/blanc passant juste sous l'œil sombre, la queue est nettement fourchue, mais sans filets. Les toutes petites pattes sont étroitement emplumées de blanc(02).

L'Hirondelle de fenêtre, comme la rustique est une insectivore, nichant à l'origine sous les surplombs rocheux des falaises, elle s'est adaptée aux bâtiments et autres constructions comme les ponts, mais continue de nicher localement en sites naturels (02). C'est la raison pour laquelle, en milieu anthropique, ses nids sont toujours à l'extérieur des bâtiments (02). Le plus souvent, ce sont les avant-toits, les corniches, les embrasures de fenêtre, qui abritent son nid(02).

L'Hirondelle de fenêtre est une espèce migratrice dans la région de Laghouat, observé pendant la période de leur passage vers le site de la reproduction avec des effectifs atteignant les 20 individus pendant le mois de mai, dans les stations 03 et 04.



**Figure 26 :** Evolution des effectifs du Hirondelle de fenêtre dans la ville de Laghouat.

## 2.6. Famille des Laniidés :

### ❖ Pie-grièche à tête rousse :

Les pie-grièche à tête rousse est un peu plus grande que les pie-grièche écorcheur et elle est la plus vivement colorée parmi toutes les pies-grièches. La teinte brun-rouge de la calotte et du cou contraste fort avec son masque noir, bandeau qui s'étire sur le front et les yeux. Les ailes noires sont barrées largement de blanc net, et la queue noire est bordée de blanc. Le dessous et les flancs sont d'un blanc crème. La femelle ressemble fort au mâle(2).

La pie-grièche à tête rousse est un oiseau qui aime la chaleur. Elle choisit, pour installer son nid, un endroit exposé. Elle aime les versants ensoleillés, avec une végétation clairsemée de buissons ou d'arbres. Elle évite systématiquement les endroits ombragés humides. Cette pie-grièche habite l'Europe Méridionale et Centrale, les îles de la mer Méditerranée, les régions du nord-ouest de l'Afrique et l'Asie Occidentale (2).

La Pie-grièche à tête rousse nous avons observé en stations 01, 02 et 03 avec un maximum 05 individu au mois d’avril. La Pie-grièche à tête rousse à besoin d'un milieu semi-ouvert situé dans un secteur ensoleillé et parsemé d'arbres aux branches basses, elle fréquente des milieux humides (Lefranc, 1999).

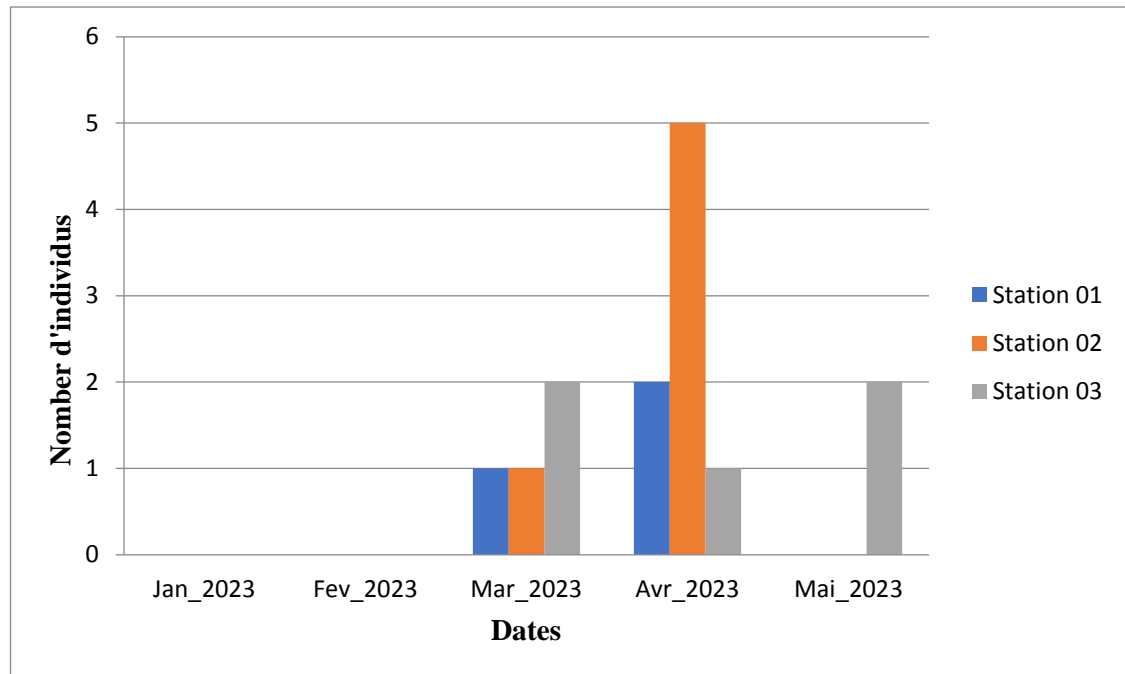


Figure 27 : Evolution des effectifs de la pie-grièche à tête rousse dans la ville de Laghouat.

### 2.7.Famille des Fringillidés :

#### ❖ Serin cini :

Le Serin cini est le plus petit des Fringilles européens. Il possède une grosse tête munie d’un bec épais, un corps assez compact et une queue plutôt courte (02). Le male adulte se reconnaît au jaune vif de son plumage, surtout apparent à l’avant du corps, sur la tête est la poitrine (02). La femelle adulte est semblable au male, mais beaucoup plus terne, sans le jaune vif du plumage de ce dernier, la partie du corps la plus jaune est le croupion (02).

Le Serin cini est un oiseau de plaine ou de moyenne montagne, d’affinités méridionales, donc appréciant un bon ensoleillement (02). Il recherche les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d’arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d’espaces

dégages riches en plantes herbacées ou il peut se nourrir. C'est la raison pour laquelle il aime le milieu urbain avec ses parcs et jardins riches en arbustes ornementaux (02).

Cette espèce a été observée dans les deux stations 02 et 03, avec un maximum de 7 individus enregistrés le mois de mai.

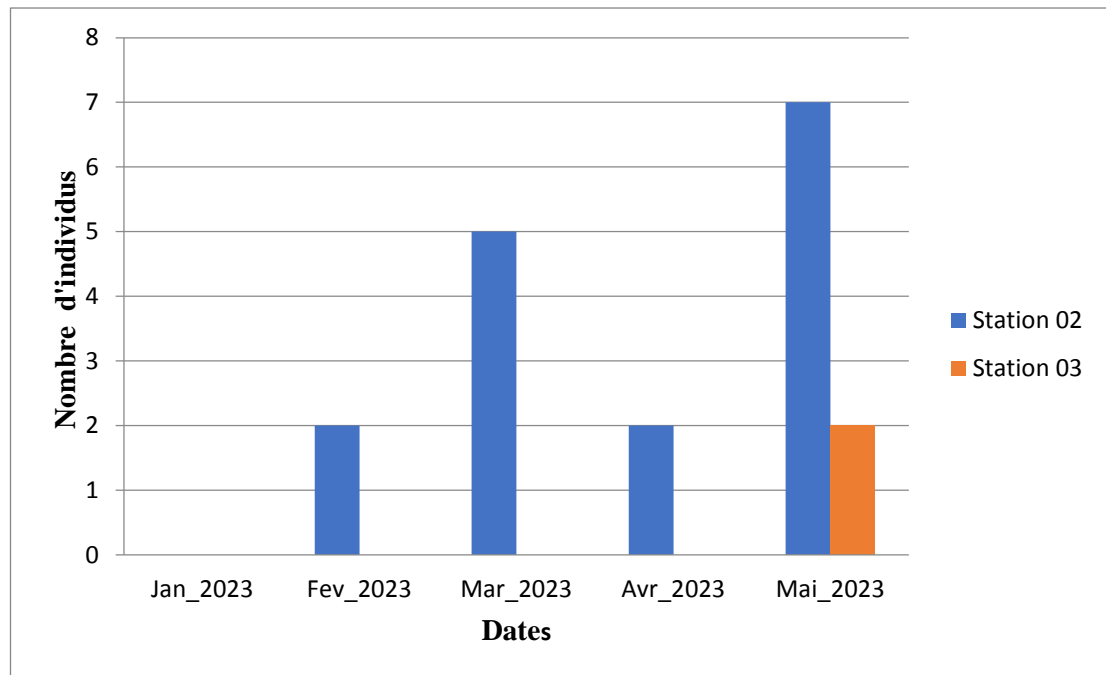


Figure 28 : Evolution des effectifs du Serin cini dans la ville de Laghouat.

## 2.8.Famille des Corvidés :

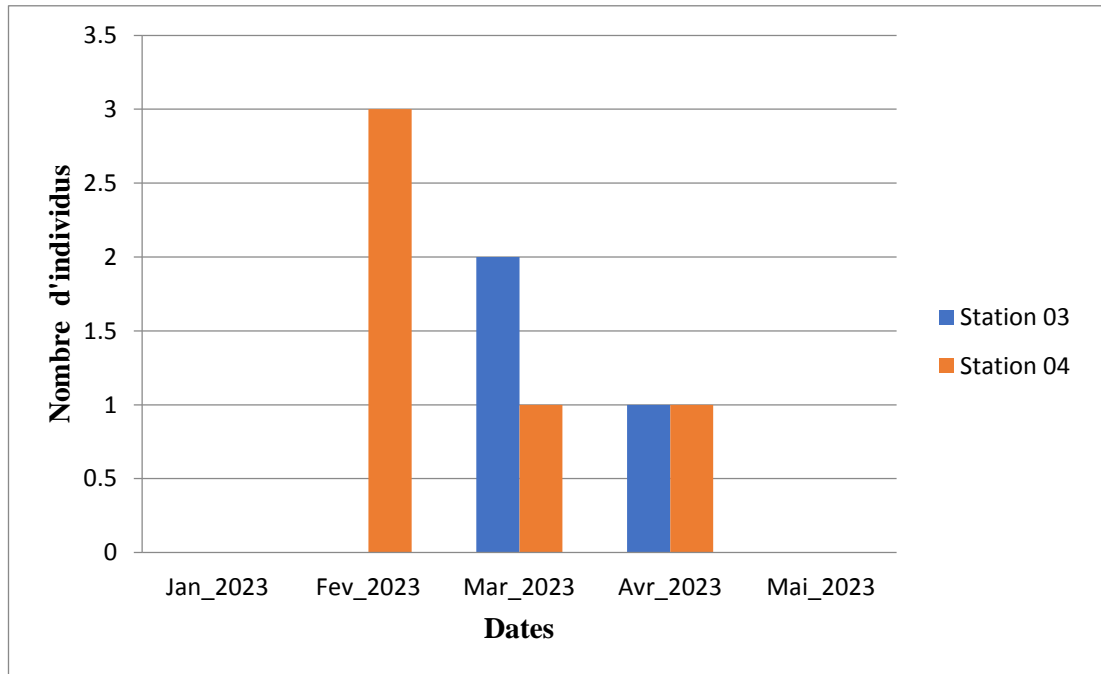
### ❖ Corbeau brun :

Le bec est fort, noir et légèrement courbé. La queue est relativement longue, fortement graduée et cunéiforme en vol, le cou est assez massif, et l'iris est brun foncé. Le plumage est généralement noir mais possède des reflets iridescents bleutés et violets.

Les plumes de la gorge sont allongées, pointues et hérissées, et la base des plumes du cou est d'un brun gris pâle. Le plumage des jeunes est semblable à celui des adultes mais est plus terne, et leur iris est bleu gris (2).

Nous l'avons observé le Corbeau brun en stations 03 et 04 pendant les mois de février, mars et avril, avec un maximum de trois individus enregistrés le mois de février.

Le Corbeau brun vit dans des habitats sauvages variés, depuis les falaises côtières jusqu'aux hautes montagnes. On le trouve aussi dans les zones boisées et les forêts ouvertes, même en terrain bas.



**Figure 29 :** Evolution des effectifs du Corbeau brun dans la ville de Laghouat.

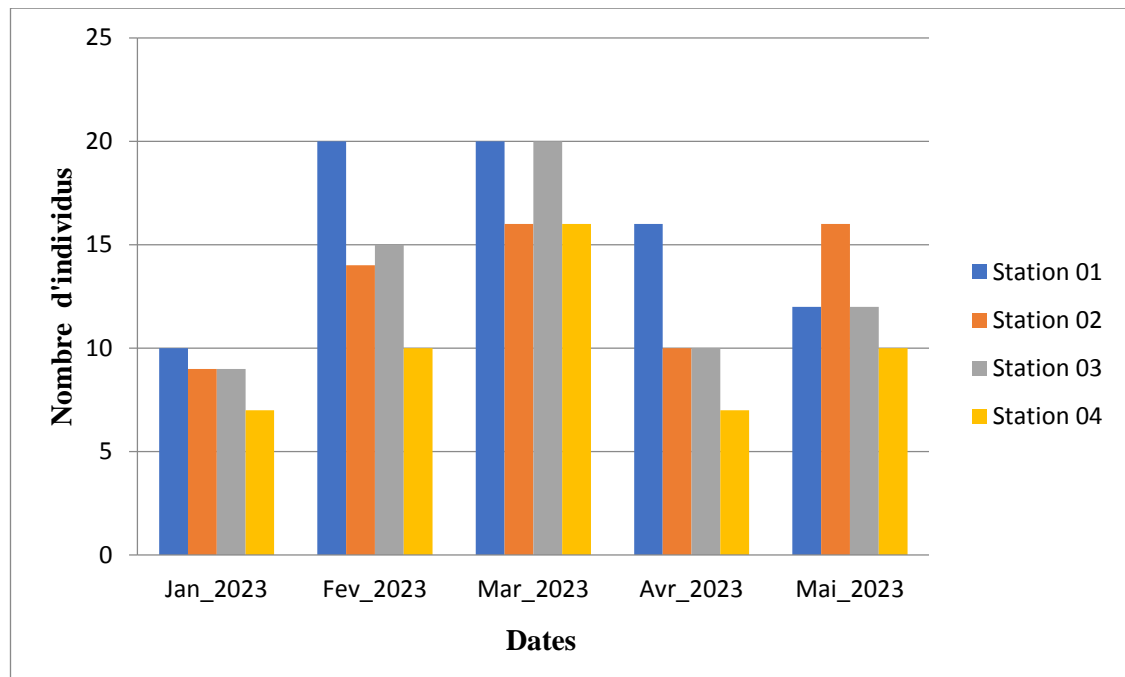
## 2.9.Famille des Emberizidés :

### ❖ Bruant de Sahara :

Cet oiseau brun présente une tête grise acérée avec des rayures blanches et un bec jaune. La queue est blanche et noire. Bruant du Sahara (*Emberiza sahari*) est un oiseau qui appartient à la famille des Emberizidés.

Est une espèce qui peut être considérée comme endémique de l'Afrique du nord et du Sahara. Elle se distribue du Maroc à l'Ouest de la Lybie. Plus au sud, la répartition est discontinue (Isenmannet Thevenot., 2018).

Le Bruant du Sahara été présent dans tous nos relevés Nous avons observé en tout les stations d'étude avec un maximum de 20 individu enregistré au mois de février et mars.



**Figure 30 :** Evolution des effectifs du Bruant de Sahara dans la ville de Laghouat.

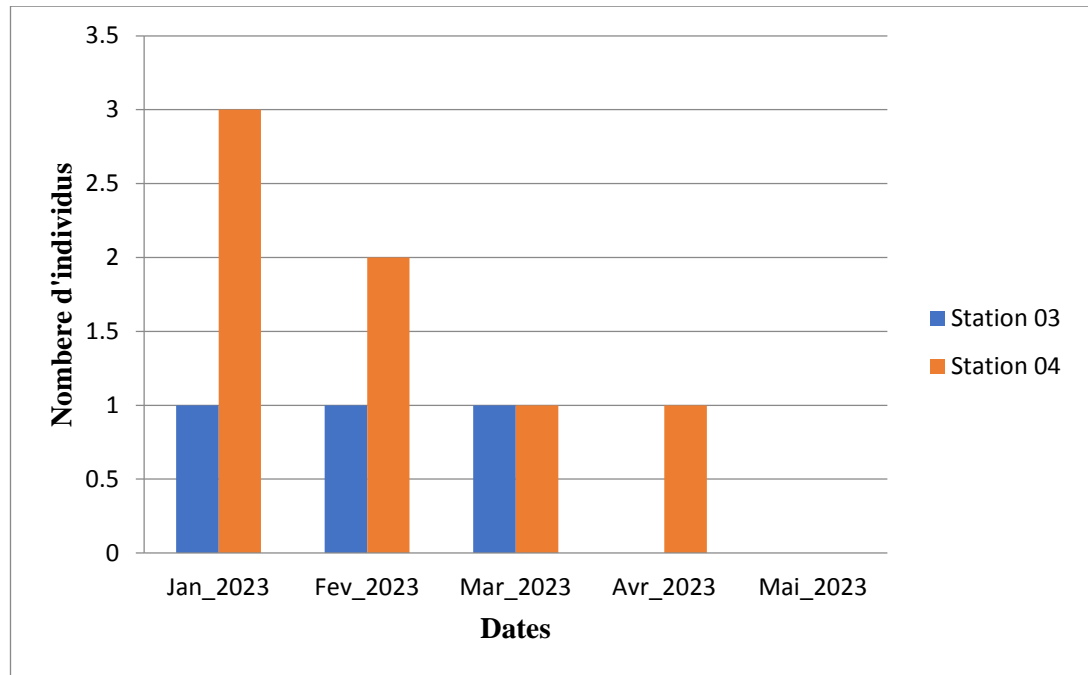
## 2.10. Famille des Falconidés :

### ❖ Faucon crécerelle :

Le bec du Faucon crécerelle est court et recourbé dès la base. Le Faucon crécerelle mâle a la tête, la nuque et les côtés du cou gris bleuté. La cire et le cercle oculaire sont jaune citron. Comme les autres faucons, il a une moustache noire. Le bec est gris foncé. Les pattes et les doigts sont jaunes. La femelle a la tête et la nuque châtain clair, rayées de brun foncé (2).

Son habitat est très varié : campagne cultivée, marais, tourbières, moyenne montagne, landes et même sites urbains... ces derniers faisant l'originalité du Faucon crécerelle. Compte tenu de ses proies, la Crécerelle vit surtout en milieux ouverts ou semi ouverts, donc pas en forêt (Corif., 2013). On le trouve plus facilement en périphérie d'agglomération mais il chasse aussi en plein centre-ville où il affectionne alors d'autres oiseaux et leurs œufs.

Nous avons observé le faucon crécerelle en stations 03 et 04 avec un maximum de trois individus. Le Faucon crécerelle, en tous les milieux ouverts ou semi ouverts, du bord de la mer à la haute montagne, de la campagne « profonde » au cœur des plus grandes villes(2).



**Figure 31 :** Evolution des effectifs du Faucon crécerelle dans la ville de Laghouat.

## 2.11. Famille des Upupidés :

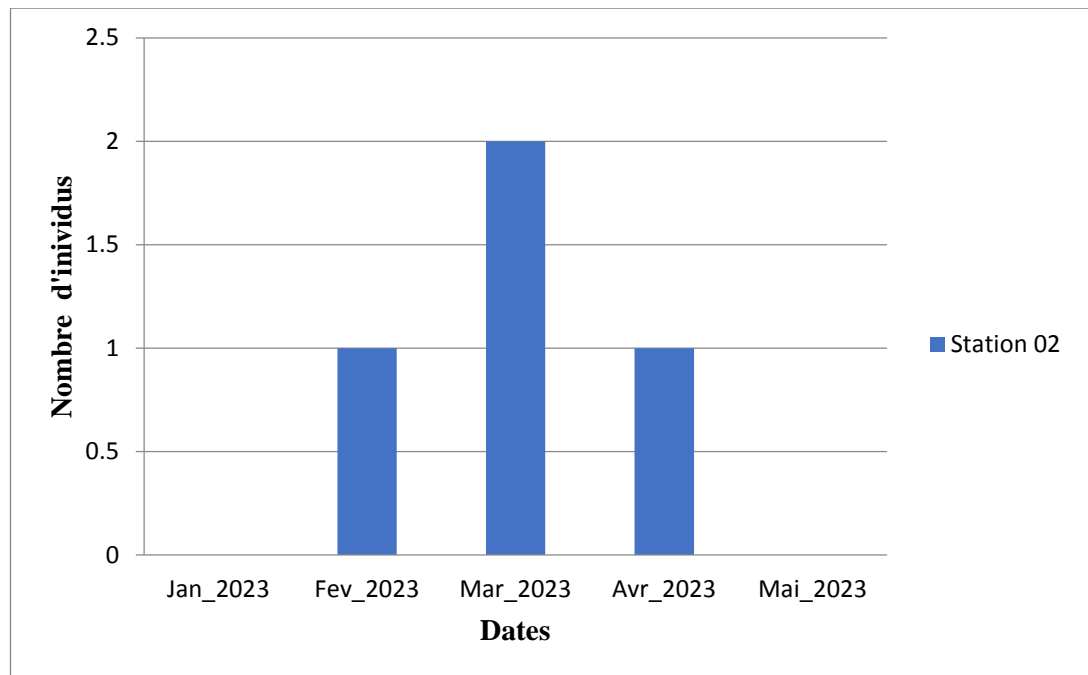
### ❖ Huppe fasciée :

Huppe fasciée est un oiseau au long bec gracile légèrement arqué, avec une huppe érectile de plumes roussâtres au bout noir, un dos arlequin teinté de jaunâtre, une poitrine orangée (2).

Habitat de la Huppe fasciée un milieu ouvert à semi-ouvert, un sol facilement accessible, nu ou faiblement enherbé comme les prés pâturés par le bétail et les vergers pour la recherche de nourriture et des cavités arboricoles ou rupestres pour la nidification (2).

La femelle ponte d'avril à juin de 5 à 7 œufs gris nuancés de brun clair et pointillés de blanc ; incubation de 18 jours environ par la femelle seule ravitaillée par le mâle. Les poussins s'envolent à 3 ou 4 semaines. Après l'éclosion des œufs, répand une odeur nauséabonde, ce qui facilite la découverte du nid (2).

Nous avons observé Huppe fasciée a été vue en station 02 au mois de février, mars et avril, un maximum de deux individus. . La Huppe fasciée est présente au Les terrains à végétation basse, constituent l'habitat de prédilection de la huppe. Elle fréquente aussi les zones semi-urbaines et les hameaux des campagnes(2).



**Figure 32 :** Evolution des effectifs du Huppe fasciée dans la ville de Laghouat.

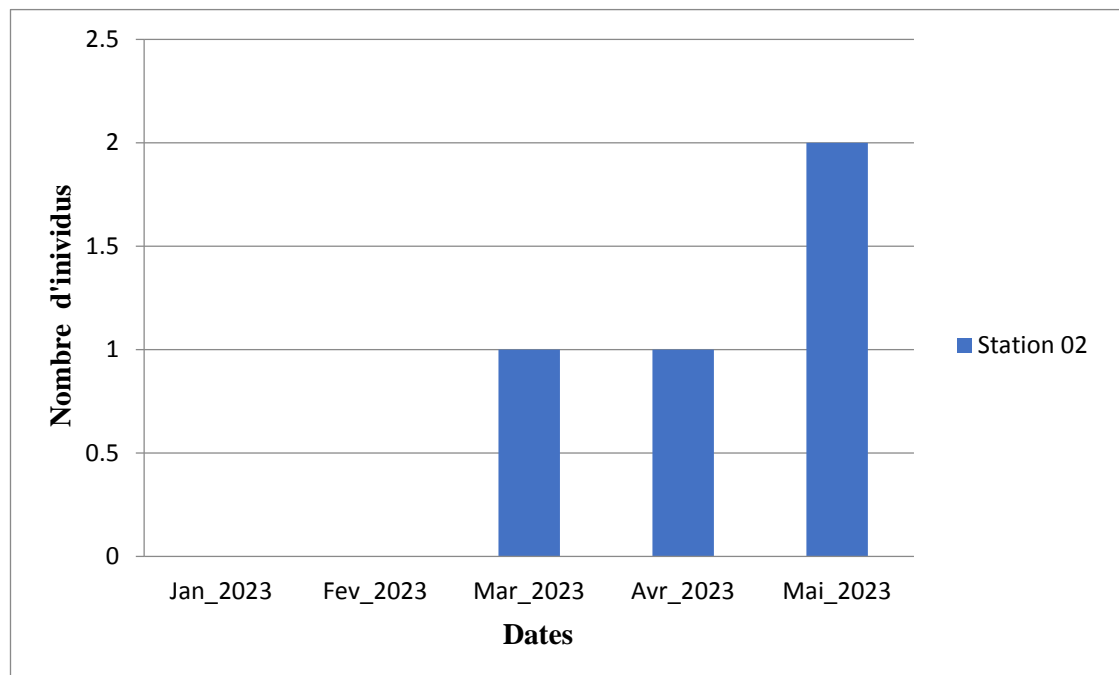
## 2.12. Famille des Méropidae :

### ❖ Guêpier de perse :

Cet oiseau d'assez grande taille a une silhouette longiligne et élancée avec des longues ailes. Chez le mâle de la race nominale en plumage frais, les parties supérieures ont une teinte verte gazon. Les ailes et la queue sont davantage vert doré. Parfois, toutes les parties, excepté le croupion, sont fortement nuancées d'olive avec une décoloration bleuâtre sur le croupion et sur les tertiaires lorsque les plumes sont usées. Les ailes ont un étroit bord de fuite sombre. Sur le front, la région la plus proche du bec est blanche, le reste du front en arrière vire au bleu poudreux. Souvent, sans doute chez les immatures, le front est jaunâtre et le sourcil bleu est faiblement marqué. Il y a un large trait oculaire noir formant un masque (2).

Pendant la période estivale, les guêpiers de Perse fréquentent les déserts, les semi-déserts, les steppes, les dunes, les terres cultivées, les zones d'épineux et les pentes sableuses qui possèdent des petits ravins. Ils nichent principalement dans les déserts sableux, à proximité des étendues d'eau qui sont bordées par les tamaris et les roseaux (2).

Nous avons observé Guêpier de Perse a été vue en station 02 au maximum deux fois au mois de mai. Car Le régime alimentaire du Guêpier de Perse dans le milieu steppique.



**Figure 33** : Evolution des effectifs du Guêpier de perse dans la ville de Laghouat.

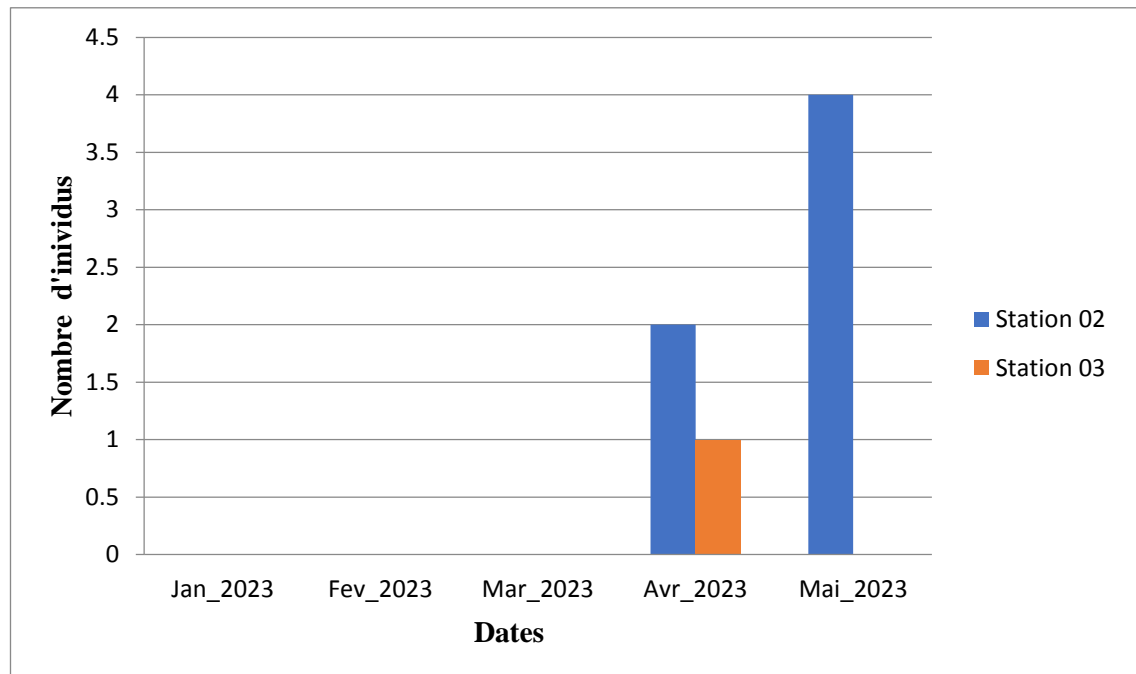
#### ❖ Guêpier d'Europe :

Caractérisé par : calotte brune, bavette jaune encadrée de noir ; ventre bleu-vert à bleu-turquoise ; dos brun-marron à jaune-paille ; ailes bleu verdâtre à pointes noires ; queue vert sombre d'où dépassent deux médianes à pointe effilée ; bec noir légèrement arque, qui peut être fortement usé par le creusement du terrier ; bande noire qui traverse l'œil noir et l'iris rouge **(02)**.

Sa nourriture principale est l'Hyménoptères (guêpes, abeilles, frelons, bourdons). En plus de cigales, libellules, papillons, punaises ; orthoptères (criquets, sauterelles) ; coléoptères (hannetons..) ; diptères (mouches.) **(02)**.

Il semble de plus en plus fréquent dans le sud de la France, en Espagne et en Italie **(02)**. Il niche dans les anciennes sablières, les gravières, les falaises rocheuses et les berges sablonneuses des rivières **(02)**.

Le Guêpier d'Europe est observé dans les stations 02 et 03 durant les mois d'avril et mai seulement, avec un maximum de 04 individus dans la station 02, alors qu'il n'a été vu qu'une seule fois dans la zone 03.



**Figure 34 :** Evolution des effectifs du Guêpier d'Europe dans la ville de Laghouat.

### 2.13. Famille des Ardéidés :

#### ❖ Héron garde-bœuf :

Très courant en Afrique Septentrionale, le héron garde-bœufs est un échassier vivant près des eaux douces, Il accompagne les bœufs dans les champs et se donne pour mission de les débarrasser des insectes parasites qui les tourmentent. On le connaît sous deux aspects relativement différents : le plumage nuptial et le plumage d'hiver. Lors du plumage nuptial, il arbore des plumes orangées sur la tête, le dos et la poitrine.

Le Héron garde-bœufs est caractérisé par une forme trapue, une posture voûtée au repos, une longueur de 50 à 56 cm, une envergure de 90 à 96 cm et un poids de 300 à 475 g (2). Il est facilement reconnaissable à son plumage blanc, à une crête érectile de plumes roux pâle et à un bec jaune relativement court. L'iris et le lorunus sont de couleur jaune pâle. Les jambes sont courtes de couleur vert foncé et peuvent apparaître noires (2).

Nous avons observé Héron garde- bœuf uniquement en station 01 tout au long de la période d'étude, avec un moyenne de 10 individus. Le garde-bœufs n'est pas forcément lié au milieu aquatique. Même si l'eau et les zones humides continuent à jouer un rôle important dans son mode de vie, on peut aussi bien le retrouver dans les steppes et les prairies.

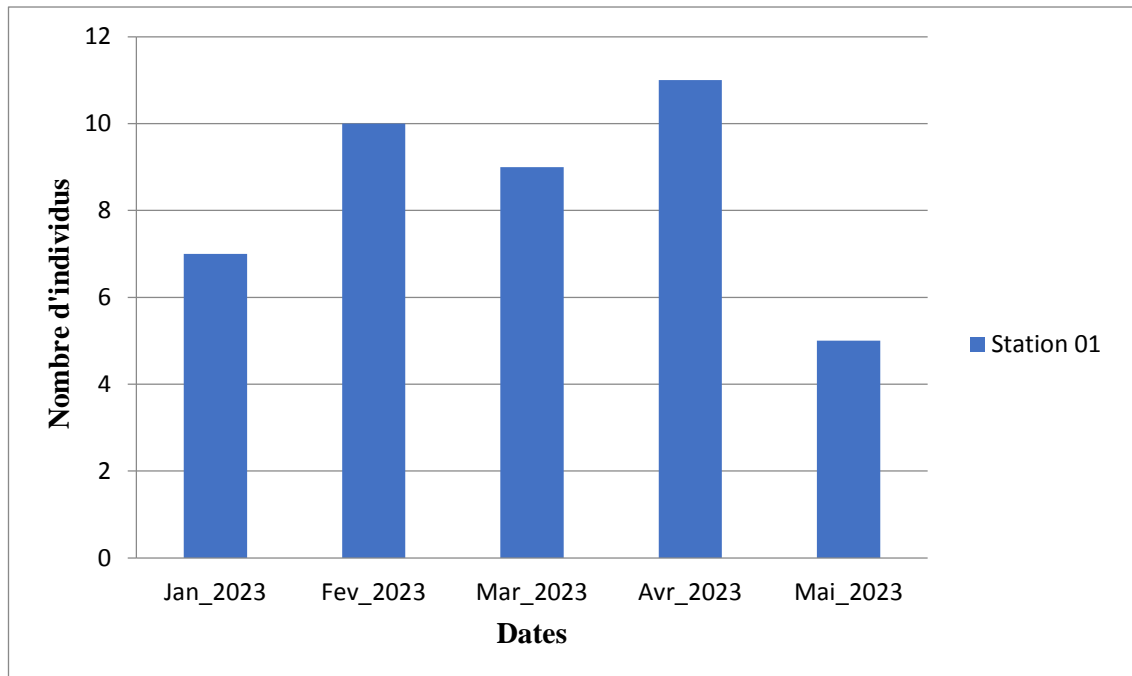


Figure 35 : Evolution des effectifs du Héron garde- bœuf dans la ville de Laghouat.

**3. Statut des espèces aviennes de la région de Laghouat :**

Le tableau ci-dessous présente la distribution et la richesse en espèces est variée selon le type d’habitat des zones échantillonnées le statut phénologique et statut trophique, origine biogéographique de chaque espèce.

**Tableau 6 :** Inventaire phénologique des oiseaux de la ville de Laghouat (originale 2023).

Espèces	Station				Catégories		
	Station 01	Station 02	Station 03	Station 04	OR	S Ph	ST
Pigeon biset					T-M	NS	G
Tourterelle turque					Eth	NS	G
Tourterelle maillée					Eth	NS	G
Tourterelle de bois					T-E	NS	G
Gobe-mouche noir					EU	VP	I
Rouge queue à front blanc					Eth	VP	P
Traquet à tête blanche					Eth	NS	I
Moineau domestique					Pal	NS	P
Moineau espagnol					Pal	NS	I
Bergeronnette grise					Pal	HI	I
Hirondelle rustique					Hol	VP	I
Hirondelle de fenêtre					Pal	VP	I
Pie grièche à tête rousse					Med	NM	I
Serin cini					Med	NS	G
Corbeau brun					Hol	NS	P
Bruant de Sahara					Eth	NS	G
Faucon crécerelle					AM	NS	C
Huppe fasciée					AM	NM	I
Guêpier de perse					Eth	NM	I
Guêpier d’Europe					T-M	VP	I
Héron garde-bœuf					I-A	NS	I

**Origines biogéographiques (OR) :**

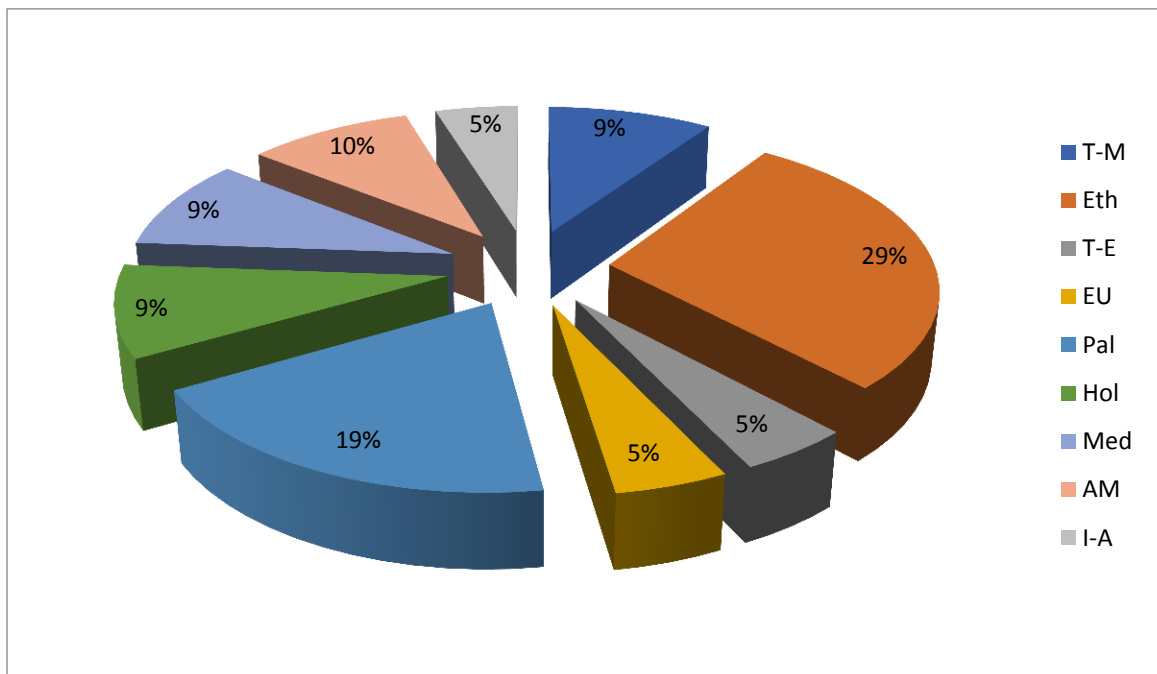
**Med** : Méditerranéen ; **Hol** : Holarctique ; **Eu** : Européen ; **T.-E.** : Turkmène-Européen ; **T.-M.** : Turkmène-Méditerranéen ; **Sar** : Sarmatique ; **Pal** : Paléarctique ; **AM** : Ancien monde ; **Eth** : Ethiopienne ; **I.-A.** : Indo-Africaine ; **Cos.** : Cosmopolite ; **P.X.M.** : Paléoxéro-montagnard

**Statuts phénologiques (SPh) :**

**HI** : hivernants ; **NS** : nicheurs sédentaires ; **VP** : visiteurs de passage ; **NM** : nicheurs migrants ; **NO** : nicheurs occasionnels.

**Statut trophique (ST) :**

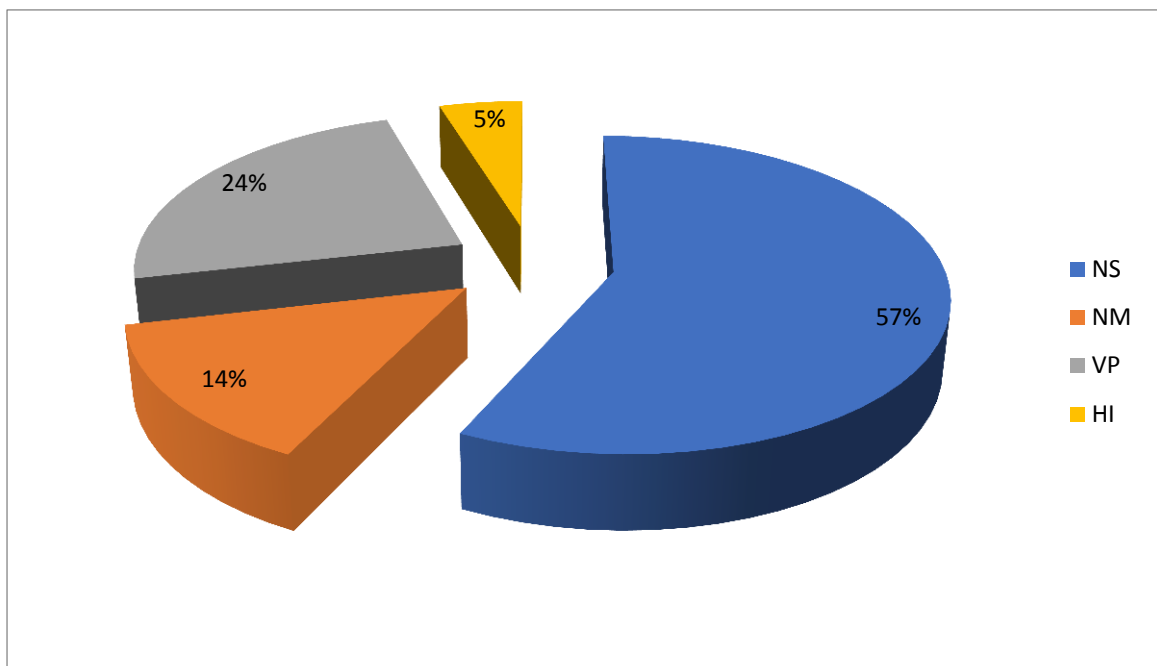
**I** : Insectivore ; **P** : Polyphage ; **G** : Granivore ; **F** : Frugivore ; **C** : Carnivore ; **O** : Omnivore.



**Figure 36** : Répartition des espèces aviennes de la ville de Laghouat en fonction des origines biogéographiques.

**Med** : Méditerranéen ; **Hol.** : Holarctique ; **Eu.** : Européen ; **T.-E.** : Turkmène-Européen ; **T.-M.** : Turkmène-Méditerranéen ; **Pal** : Paléarctique ; **AM** : Ancien monde ; **Eth** : Ethiopienne ; **I.-A.** : Indo-Africaine.

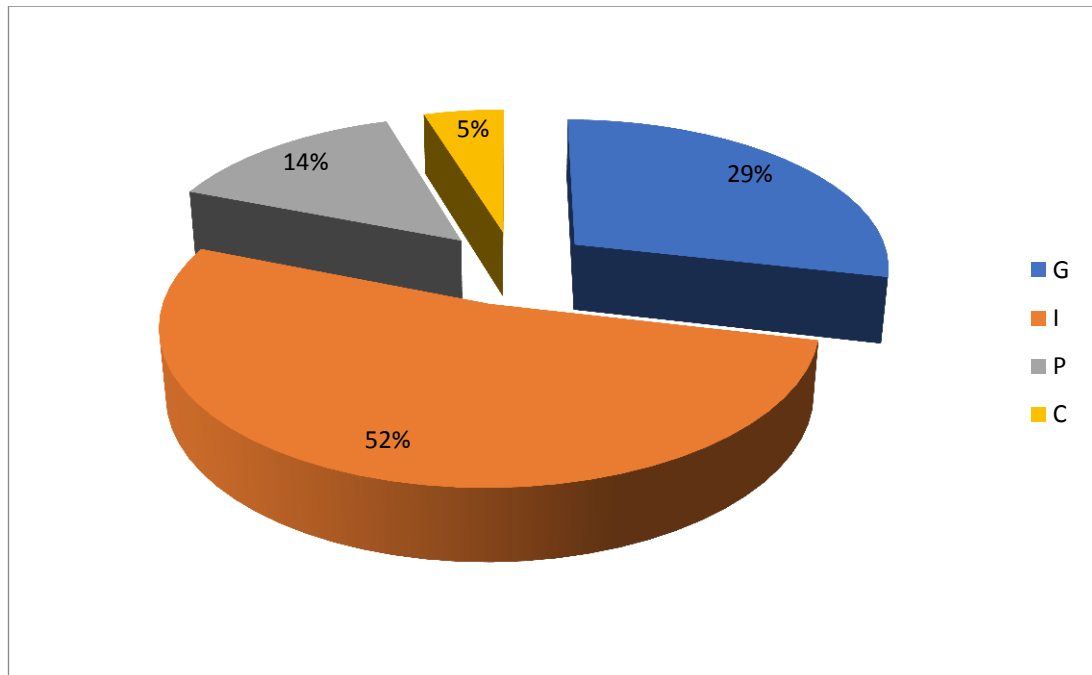
Du point de vue effectif, 6 individus recensés sont Ethiopienne soit 29% de l'effectif total, 19% des individus sont Paléarctique, 10% sont des Ancien monde, 9% sont Méditerranéen, Turkestano-Méditerranéen et Holarctique, et 5% Turkmène-Européen, Indo-Africaine et Européen.



**Figure 37** : Répartition des espèces aviennes de la ville de Laghouat en fonction de statuts phénologiques.

**HI** : hivernants ; **NS** : nicheurs sédentaires ; **VP** : visiteurs de passage ; **NM** : nicheurs migrateurs.

Du point de vue effectif, 12 individus recensés sont nicheurs sédentaires soit 57% de l'effectif total, 24 % des individus sont visiteurs de passage, 14% sont des nicheurs migrateurs et 5% sont des hivernants.



**Figure 38:** Répartition des espèces aviennes de la ville de Laghouat en fonction des statuts trophiques.

**I :** Insectivore ; **P :** Polyphage ; **G :** Granivore ; **F :** Frugivore ; **C :** Carnivore ; **O :** Omnivore.

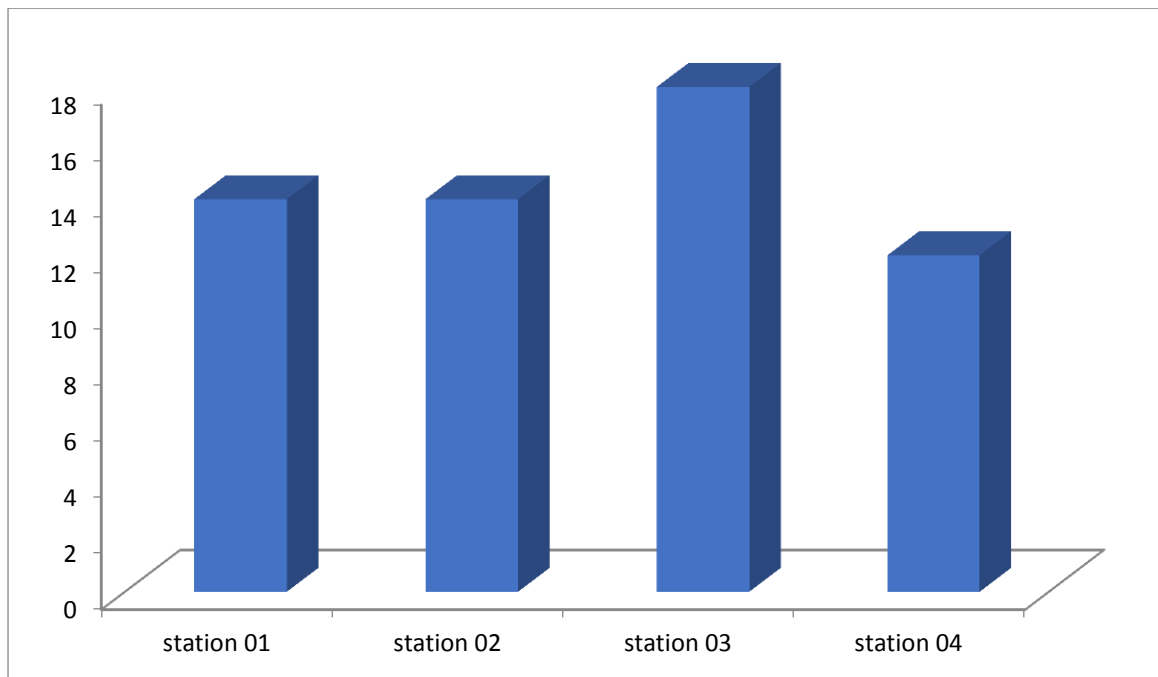
Du point de vue effectif, 11 individus recensés sont insectivore soit 52% de l'effectif total, 29% des individus sont granivore, 14% sont des Polyphages et 5% le reste sont des carnivore.

#### 4. Etude des indices écologiques:

##### 4.1 La richesse totale (S) :

Les relevés dans les quatre stations étudiées nous ont permis de recenser 21 espèces, durant tout la période d'étude.

La richesse totale est 21 de espèces, 18 espèces dans la station 03, 14 espèces dans les stations 01 et 02, 12 espèces dans la station 04.



**Figure 39 :** Richesse totale des oiseaux de la ville de Laghouat.

Du point de vue de la richesse totale, la station 03 est la plus fréquentée par les oiseaux urbains, nous avons observé 18 espèces (Fig.39) et la station 04 la moins fréquentée avec 12 espèces.

## 4.2 L'abondance :

Tableau 7 : Abondance en % des espèces observées dans la ville de Laghouat (originale 2023).

Espèces	ni	A.R%
Pigeon biset	2107	37.30%
Tourterelle turque	987	17.47%
Tourterelle maillée	73	1.29%
Tourterelle de bois	11	0.19%
Gobe-mouche noir	7	0.12%
Rouge queue à front blanc	20	0.35%
Traquet à tête blanche	89	1.57%
Moineau domestique	1609	28.48%
Moineau espagnol	174	3.08%
Bergeronnette grise	15	0.26%
Hirondelle rustique	101	1.78%
Hirondelle de fenêtre	89	1.57%
Pie grièche à tête rousse	14	0.16%
Serin cini	18	0.31%
Corbeau brun	8	0.14%
Bruant de Sahara	259	4.58%
Faucon crécerelle	10	0.17%
Huppe fasciée	4	0.07%
Guêpier de perse	4	0.07%
Guêpier d'Europe	7	0.12%
Héron garde-bœuf	42	0.74%
<b>Totale</b>	<b>5648</b>	<b>100%</b>

Selon le tableau 07, il est a noté que dans la ville de Laghouat en abondance relative le Pigeon biset est l'espèce la plus dominante (A.R.% = 37.30%), le moineau domestique (A.R.% = 28.48%), suivi par la Tourterelle turque (A.R.% = 17.47%), tandis que le reste des espèces ont été signalé avec des pourcentages plus faible (Tab.7).

4.3 Fréquence d'occurrence et constance :

Tableau 8 : Fréquence d'occurrence en % des espèces observées dans la ville de Laghouat (originale 2023).

Espèces	Station							
	Station 01		Station 02		Station 03		Station 04	
	Ni	A.F%	Ni	A.F%	ni	A.F%	ni	A.F%
Pigeon biset	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
Tourterelle turque	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
Tourterelle maillée	5	100%	3	60%	5	100%	5	100%
Tourterelle de bois	2	40%	2	40%	2	40%	0	0
Gobe-mouche noir	2	40%	0	0	1	20%	2	40%
Rouge queue à front blanc	2	40%	1	20%	2	40%	0	0
Traquet à tête blanche	4	80%	3	60%	4	60%	3	60%
Moineau domestique	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
Moineau espagnol	5	100%	0	0	5	100%	0	0
Bergeronnette grise	0	0	3	60%	3	60%	2	40%
Hirondelle rustique	3	60%	0	0	3	60%	3	60%
Hirondelle de fenêtre	2	40%	0	0	2	80%	2	40%
Pie grièche à tête rousse	2	40%	2	40%	3	60%	0	0
Serin cini	0	0	4	80%	1	20%	0	0
Corbeau brun	0	0	5	0	2	40%	3	60%
Bruant de Sahara	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
Faucon crécerelle	0	0	0	0	3	60%	4	80%
Huppe fasciée	0	0	3	60%	0	0	0	0
Guêpier de perse	0	0	3	60%	0	0	0	0
Guêpier d'Europe	0	0	2	40%	1	20%	0	0
Héron garde-bœuf	5	100%	0	0	0	0	0	0

La fréquence  $F_i$  d'une espèce  $i$  est exprimée par la relation  $Kyn$  où  $K$  est le nombre de Stations où l'espèce  $i$  est présente sur  $n$  stations recensées, exprimée en pourcentage Muller (1985) réécrit qu'une espèce  $i$  est :

- Accidentelle si  $F_i < 25 \%$
- Accessoire si  $25 \% \leq F_i < 50 \%$
- Régulière si  $50 \% \leq F_i < 75 \%$
- Constante si  $75 \% \leq F_i$
- Omniprésente si  $F_i = 100 \%$

**Station 1:** Sur un total de 14 espèces avifaunistique, Il compte 7 espèces omniprésentes (Pigeon biset, Tourterelle turque, Tourterelle maillée, Moineau domestique, Moineau espagnol, Bruant de Sahara, Héron garde-bœufs), 5 espèces accessoires (Tourterelle de bois, Gobe-mouche noire, Rouge queue à front blanc, Hirondelle de fenêtre, Pie grièche à tête rousse), une espèce régulières (Hirondelle rustique), et une espèce constante (Traquet à tête blanche).

**Station 2:** Sur un totale de 14 espèces avifaunistique, ce station compte de 4 espèces omniprésentes (Pigeon biset, Tourterelle turque, Bruant de Sahara, Moineau domestique), 5 espèces régulières (Tourterelle maillée, Traquette à tête blanche, Bergeronnette grise, Huppe fasciée, Guêpier de perse), 3 espèces accessoires (Tourterelle de bois, Pie grièche à tête rousse, Guêpier d'Europe), et une espèce accidentelles (Rouge queue à front blanc).

**Station 3:** Sur un totale de 18 espèces avifaunistique, on a noté 6 espèces omniprésentes (Pigeon biset, Tourterelle turque, Tourterelle maillée, Bruant de Sahara, Moineau domestique, Moineau espagnol), 5 espèces régulières (Traquette à tête blanche, Bergeronnette grise, Hirondelle rustique, Pie grièche à tête rousse, Faucon crécerelle), 3 espèces accessoires (Tourterelle de bois, Rouge queue à front blanc, Corbeau brun), 3 espèces accidentelles (Gobe-mouche noire, Serin cini, Guêpier d'Europe), et une espèce constante (Hirondelle de fenêtre).

**Station 4:** Sur un total de 12 espèces avifaunistique, cette station compte 5 espèces omniprésentes (Moineau domestique, pigeon biset, tourterelle turque, Tourterelle mailée, Bruant de Sahara), deux 3 espèces régulières (Traquette à tête blanche, Hirondellerustique, Corbeau brun), 3 espèces accessoires (Gobe-mouche noire, Bergeronnette grise, Hirondelle de fenêtre), et une seul espèce constante (Faucon crécerelle).

#### 4.4 Indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité :

Les résultats de la diversité calculée par l'indice de Shannon – Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité sont exposés dans Tableau 09 :

**Tableau 09** : Diversité maximale (**H max**), Diversité (**H'**) et équitabilité (**E**) de l'avifaune urbaine de la ville de Laghouat.

<b>H'</b>	<b>H max</b>	<b>E</b>
<b>1.703</b>	<b>3.04</b>	<b>0.56</b>

D'après le tableau 09, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver  $H'$  observée des espèces aviennes dans les stations d'étude est de ( $H'=1.703$  bits) avec un maximum ( $H'_{\max} = 3,04$  bits), La valeur d'équitabilité( $E$ ) est de ( $E = 0,56$ ). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux.

## 5. Discussion :

Notre étude dans la ville de Laghouat a permis de signaler 21 espèces d'oiseaux réparties sur 13 familles et appartenant à 6 ordres.

Les travaux d'inventaire sur l'avifaune urbaine en Algérie sont pas suffisantes mais nous citons les plus récents: exemple l'étude réalisée par **Hamel et al., (2018)**, **Kaf (2015)**, **Houiche et al., (2022)**, **Guellil et Oulad kouider., (2021)**.

Les résultats de l'étude de **Guellil et Oulad kouider., (2021)** dans la région Ghardaïa ont révélé une ressemblance avec les résultats de la présente étude, cet auteur a signalé une richesse totale de 26 espèces aviennes appartenant à 18 familles et 07 ordres. Le même auteur a mentionné aussi que les passériformes sont l'ordre le plus riche en espèce, Nous comparant notre étude aussi avec l'étude de Hamel et al., 2018 dans la ville d'Oum El Bouaghi (Ksar Sbahi) qui ont trouvé 37 espèces appartenant à 21 familles et réparties sur 11 ordres, Une autre étude a été menée en Msila **Houiche et al., (2022)** les différentes observations effectuées durant la période d'étude ont permis de recenser un total de 34 espèces dans tous les stations de la zone d'étude, ces chiffres est relativement important en le comparant à notre étude. **Clerjeau (2008)** a signalé que « plus le paysage sera hétérogène, plus la richesse en espèce sera forte » pour cela il est à soupçonner que le paysage dans la ville de Laghouat est moins hétérogène que dans les autres villes mentionnées ci-dessus cela peut expliquer la supériorité de la richesse des oiseaux dans ces villes au dépend de la ville de Laghouat.

Concernant le statut phénologique Nous avons noté que la majorité des espèces aviennes sont sédentaires. Ce morphe est composé de 12 espèces et représente 57% de l'avifaune inventoriée à la ville de Laghouat, les mêmes observations ont été enregistrées dans l'étude de **Guellil et Oulad kouider., (2021)** sur la région Ghardaïa et de **Houiche et al., (2022)** sur la ville de Msila .

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

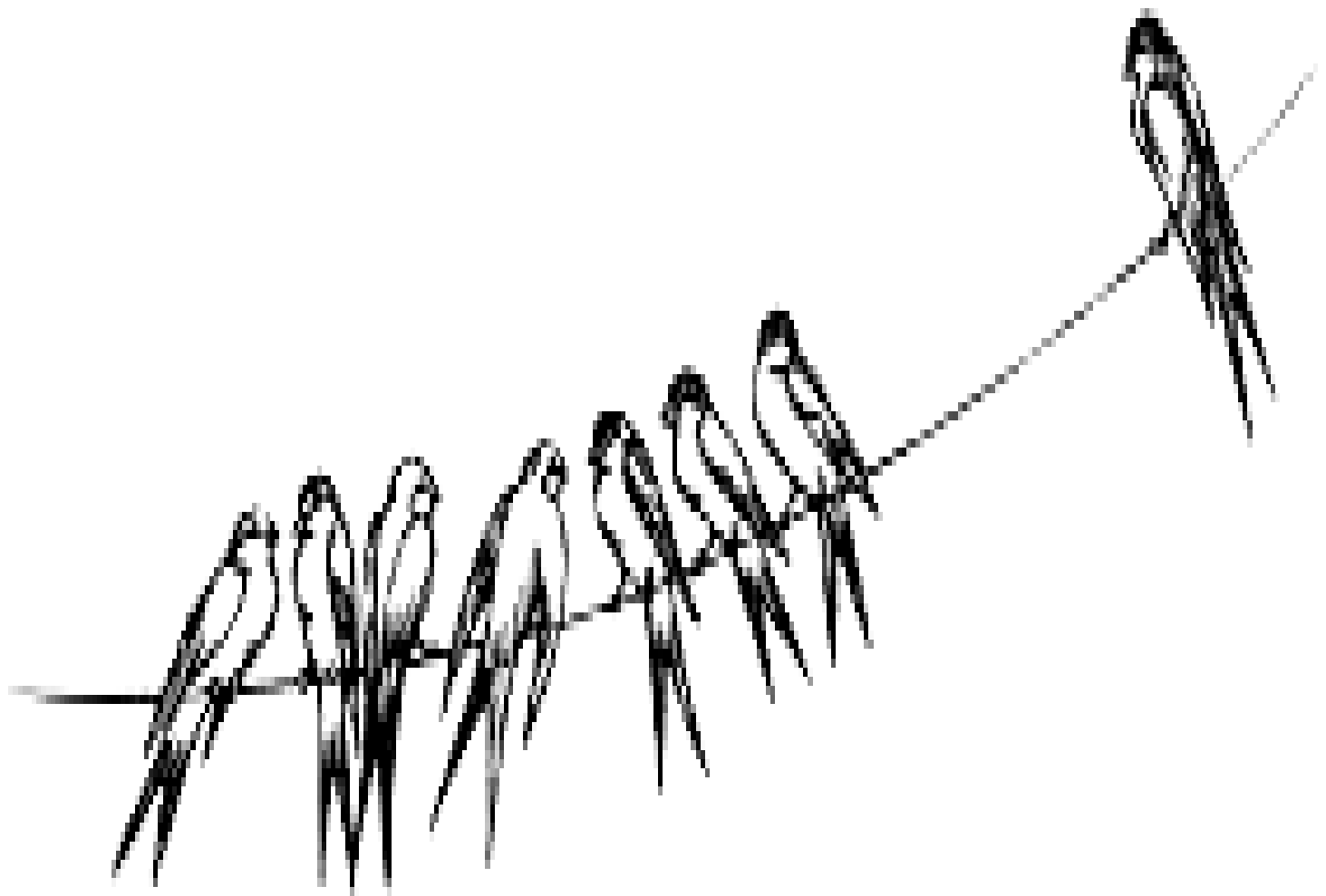
La recherche de la nourriture est conditionnée par la nature du régime alimentaire des oiseaux. La prédominance des oiseaux Insectivores et s'expliquent par la très grande richesse de la faune entomologique. On peut considérer les oiseaux insectivores comme renseigne également sur la santé des habitats qui offrent une biomasse abondante d'espèces d'insectes qui représentent la nourriture de choix pour de nombreux passereaux ; l'exemple de Gobe-mouche gris et rouge queue à front blanc.

Concernant l'origine biogéographique de l'avifaune de la ville de Laghouat, il ressort de notre étude que l'avifaune de cette ville est formée de composant Ethiopienne 29%, Paléarctique 19%, Ancien monde 10%, et d'autres composantes dans de faibles proportions. Cette observation diffère des quelques données existantes telles que celles présentées dans l'étude de **Guellil et Oulad kouider., (2021)**, où le pourcentage le plus élevé de la composante européenne est apparu à 27%, tandis que la composante éthiopienne était la plus faible à 4%.

Quant aux espèces dominantes, nous constatons une prédominance des Pigeon biset et des moineaux domestiques, ce qui a été enregistré dans la majorité des études similaires **Guellil et Oulad kouider., (2021)**, **Boubidi et al., (2022)**, **Houiche et al., (2022)**. Ces résultats peuvent être expliqués du fait que le Pigeon biset et le Moineau domestique sont des espèces grégaires.

L'application de l'indice de Shannon-Weaver sur les données obtenues des oiseaux de la ville de Laghouat a indiqué que la diversité est égale à  $H' = 1.703$  bits avec un maximum ( $H'_{\max} = 3,04$  bits) cela indique que la diversité est faible. **Obrist et al., (2012)** ont cité que la diversité élevée des espèces dans les habitats urbains résulte directement de la diversité de la nature en ville, cela peut expliquer la valeur de diversité faible des oiseaux de la ville de Laghouat par un manque de diversité de la nature de cette ville. La valeur de l'indice de l'équitabilité est de (0,56) cette valeur indique que les effectifs des espèces recensés dans la ville de Laghouat sont moyennement en équilibre entre eux, cette valeur peut être expliquée par la présence des espèces grégaires tels que le moineau domestique et le pigeon biset. Ces résultats sont en affinité avec ceux de **Houiche et al., (2022)**, qui a signalé une diversité légèrement plus élevée ( $H' = 2,21$ ) bits, Cependant la valeur de l'équitabilité a été proche 1 ( $E = 0,65$ ) ce qui indique que les effectifs des espèces recensés dans la ville de Msila sont en équilibre entre eux.

# CONCLUSION



## *Conclusion*

---

### **Conclusion :**

Le sud algérien en général et la wilaya de Laghouat en particulier est actuellement peu exploité dans le domaine de l'ornithologie. Ce travail a permis de faire connaissance avec toutes les espèces d'oiseaux rencontrés dans la ville de Laghouat.

Pour dénombrer les oiseaux urbains nous avons choisies 04 stations comprenant durant une période allant du mois janvier jusqu'à le mois de mai 2023. Ce suivi nous a permis de recenser 21 espèces réparties entre 13 familles et 6 ordres. La dominance de l'ordre des Passériformes avec 12 espèces est à souligner. Le nombre des espèces varie en fonction des milieux. 14 espèces sont vues on stations 01 et 02, 18 espèces dans la station 03 et 12 espèces dans la station 04.

Les espèces les plus abondants sont Le pigeon biset, le moineau domestique et la tourterelle turque.

Du point de vue phénologique, nous comptons 12 espèces nicheurs sédentaires, 3 espèces nicheurs migrateurs. Les non nicheurs sont au nombre de 6 espèces dont 5 espèces visiteurs de passage et une 01 espèce hivernants.

Du point de vue trophique, nous comptons 11 espèces insectivore, 6 espèces granivore, 3 espèces polyphage et une 01 espèce camivore.

Le type avifaunistique le plus représenté est à l'origine Ethiopienne avec 6 espèces, suivie par 4 espèces Paléarctique, les origines Méditerranéen, l'Ancien monde, Turkestano-Méditerranéen et Holarctique représentée par 2 espèces et une espèce appartient à Turkmène-Européen, Indo-Africaine et Européen.

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver  $H'$  observée des espèces aviennes dans les stations d'étude est de ( $H'=1.703$ ), la valeur d'équitabilité ( $E$ ) est de ( $E = 0,56$ ). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux.

En perspectives, le présent travail est la première étude qui a traité l'avifaune urbaine de la ville de Laghouat.

Il serait nécessaire d'approfondir l'étude dans le but de mieux comprendre l'adaptation des oiseaux en milieu urbain.

## *Conclusion*

---

---

Il serait intéressant de réaliser des inventaires continus pour mieux appréhender l'influence de l'urbanisation sur les populations aviennes.

Il serait nécessaire de développer un certain nombre d'aspects comme la mise en place des points de surveillance dans le cadre de programmes d'inventaires et de suivis des oiseaux. Le suivi de l'espèce bruant en cette zone et en Algérie globale car les informations à ce est presque inexistante. En fin Il faut mettre en valeur les oiseaux du Sahara en général et en prendre soin et leur fournir les conditions nécessaires pour faciliter leur étude.

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 supervisé.

# REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE



**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE :**



**A.N.I.R.E.F :** AGENCE NATIONALE D'INTERMEDIATION ET DE REGULATION.

**AIDOU LOUNIS., 1984.** CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES GROUPEMENTS A SPARTE (LYGEUM SPARTUM L) DES HAUTS PLATEAUX SUD-ORANAIS. THESE 3EME CYCLE, USTH BOUMEDIENE, ALGER, 253P.

**AMGHAR F., KADI-HANIFI H. 2004.**EFFET DU PATURAGE SUR LA BIODIVERSITE ET L'ETAT DE LA SURFACE DU SOL DANS CINQ STATIONS A ALFA DU SUD ALGEROIS. IN : FERCHICHI A. (COMP.), FERCHICHI A. (COLLB.). REHABILITATION DES PATURAGES ET DES PARCOURS EN MILIEUX MEDITERRANEENS. ZARAGOZA : CIHEAM, 2004, P 399 - 402 CAHIERS OPTIONS MEDITERRANEENNES, N° 62.

**AMRANI OUARDA 2021.** ETUDE FLORISTIQUE ET NUTRITIVE, SPATIOTEMPORELLES, DES PRINCIPALES PLANTES VIVACES DES PARCOURS STEPPIQUES, NATURELS ET AMENAGES, DE LA REGION DE LAGHOUAT.THESE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT ES-SCIENCES EN SCIENCES AGRONOMIQUES.UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA, P8.

**ANDREANNE FERLAND 2015.** LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE EN MILIEU URBAIN : COMMENT AMENAGER LES VILLES DU MONDE? UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE .PAGE 39.

**AOUISSI H., GUERZOU M., GAAGAI A., ABABSA M. (2020).**METROPOLIZATION URBAN GROWTH AND AVIEN ÉCOLOGIE IN THE CITY OF ANNABA, ALGERIAN JOURNAL OF ENGINEERING ARCHITECTURE AND URBANISM, 4(2):212-223.

**AUBERT C. (1911).** MIGRATIONS DES OISEAUX. ED. ALBERT R. MANN LIBRARY NEW YORK STATE COLLEGES OF AGRICULTURE AND HOME ECONOMICS. CORNELL UNIVERSTY, USA, 304.



**BAGNOULS F, GAUSSEN H., 1953.** SAISON SECHE ET INDICE XEROTHERMIQUE. BULL. SOC. HIST. NAT TOULOUSE, 88, 193-239.

**BELABED A.I., AOUISSI H.A., ZEDIRI H., DJEMADI I., DRISS K., HOUHAMDI M., BOUSLAMA Z. (2014).**THE EFFECT OF URBANIZATION ON THE PHENOTYPE OF THE COLLARED DOVE (STREPTOPELIA DECAOCTO) IN NORTHEASTERN ALGERIA. BULLETIN DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE DE RABAT, SECTION SCIENCES DE LA VIE, 35 :155-164.

**BENAMAMMAR HAFEDA 2012.** CARACTERISATION DE LA FAUNE ORNITHOLOGIQUE DES MONTS DE L'OURIT DANS LE PARC NATIONAL DE TLEMCCEN.

**BENDJOUDI D., CHENCHOUNI H., DOUMANDJI S., VOISIN JF. (2013).** BIRD SPECIES DIVERSITY OF THE MITIDJA PLAIN (NORTHERN ALGERIA) WITH EMPHASIS ON THE

## *Références*

---

DYNAMICS OF INVASIVE AND EXPANDING SPECIES, ACROCEPHALUS 34 (156/157):13-25.

BENYACOUBS.(1993).

ECOLOGIEDEL'AVIFAUNEFORSTIERENICHEUSEDELAREGIOND'ELKA LA (NORD- ESTALGERIEN). THESE DOC., UNIV. BOUGOGNE, FRANCE, 278P.

**BIRARD JULIEN 2014.** LES OISEAUX DANS LA VILLE, INDICATEURS DE BIODIVERSITE, PARIS, P20.

**BLONDEL J 1979.** BIOGEOGRAPHIE ET ECOLOGIE. ED. MASSON, PARIS, 173 P.

**BLONDEL J ,1979 .**BIOGEOGRAPHIE ET ECOLOGIE. ED. MASSON, PARIS, P 173.

**BLONDEL J. 1975.** ANALYSE DES PEUPELEMENTS D'OISEAUX D'EAU. ELEMENT D'UN DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE. I : LA METHODE DES ECHANTILLONNAGES FREQUENTIELS PROGRESSIF (E.F.P). TERRE ET VIE. VOL.29.

**BLONDEL J., FROCHOT B., ET FERRY C., (1970).** LA METHODE DES INDICES PONCTUELS D' ABONDANCE (L.P.A.) OU DES RELEVES D'AVIFAUNE PAR « STATIONS D'ECOUTE». ALAUDA, 38 : 55-71.

**BNEDER., 2014.** ANALYSE DE L'APTITUDE A LA CULTURE DE L'OLIVIER DES SOLS DE LA REGION DE LAGHOUAT. 202 P.

**BRAHMIA., H. 2016.** ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE MAILLEE STREPTOPELIASENEGALENSISDANS LA REGION DE GUELMA NORD-EST DE L'ALGERIE. THESE DOCTORAT. UNIVERSITE DE BADJI MOKHTAR, ANNABA.

**BRUDRER B & JENNI L., 1988.** LES MIGRATIONS DES OISEAUX. E LOPFE- BENZ –AG, RORSCHACH : 1- 40.

**BRUDRER B ET SALEWSKI V., 2008.**EVALUATION OF BIRD MIGRATION IN A BIOGEOGRAPHICAL CONTEXT. JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY. 35: 1951-1959.



**CHACE, J.F., AND WALSH, J.J. (2006).**URBAN EFFECTS ON NATIVE AVIFAUNA: A REVIEW. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, VOL. 74, P. 46–69.

**CHELLALI F.Z ,2016.** CONTRIBUTION A L'ETUDE DES CARACTERISTIQUES DE L'AVIFAUNE NICHEUSE DE LA RESERVE DE CHASSE DE TLEMCEN, THESE MASTER ,UNIVERSITE DE TLEMCEN. P 13.



**DAJOZ , (1982) .** PRECIS D'ECOLOGIE. ED. BORDAS, PARIS, 503 P.

**DJEBAILI S., 1984.** RECHERCHES PHYTOSOCIOLOGIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES SUR LA VEGETATION DES HAUTES PLAINES STEPPIQUE ET DE L'ATLAS SAHARIEN. O.P.U ALGER, 177P. + ANN.

**DJEBAILI, S., 1984.** STEPPE ALGERIENNE PHYTOSOCIOLOGIE ET ECOLOGIE. OPU ALGER, 177P.

**DJEDDI LYDIA ETHAMDIDI FADHILA., 2021.**SYNTHESES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'IMPORTANCE DES OISEAUX DANS L'ECOSYSTEME FORESTIER EN ALGERIE : CAS DU DJURDJURA, PND, MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU (UMMTO). P23.

**DJELLOULI Y., 1981.** ETUDE CLIMATIQUE ET BIOCLIMATIQUE DES HAUTS PLATEAUX DU SUD-ORANAIS (WILAYA DE SAIDA). THESE DOCTORAT 3EME CYCLE, USTHB, ALGER, 178 P. + ANN.

**DSA L., 2010.** DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES WILAYA DE LAGHOUAT. STATISTIQUES.110 P.



**EMBERGER L., 1955.** UNE CLASSIFICATION BIOGEOGRAPHIQUE DES CLIMATS. REV. TRAV. LAB. BOT., MONTPELLIER, 7, 3-43.

**EMBERGER, J., 1960.** ESQUISSE GEOLOGIQUE DE LA PARTIE ORIENTALE DES MONTS D'OULED NAILS. PUBLICATION DU SERVICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE. BULLETIN 27.NOUVELLE SERIE.399P.



**FARHI Y ET BELLHAMARA ,2012 .**TYOLOGIE ET STRUCTURE DE L'AVIFAUNE DES ZIBAN. COURRIER DU SAVOIR N°13. UNIVERSITE MOHAMMED KHIDER BISKRA. P 129.

**FREDERIC MALHER ET JEAN-FRANÇOIS MAGNE 2010.**L'URBANITE DES OISEAUX. DANS ETHNOLOGIE FRANÇAISE 2010/4 (VOL. 40), PAGES 657 A 667.

**FROCHOT, B. & ROCHE, J. (1990) .** SUIVI DE POPULATIONS D'OISEAUX NICHEURS PAR LA METHODE DES INDICES PONCTUELS D'ABONDANCE (I .P.A.). ALAUDA58(1): 29-35.



**GERMAINE S S. WAKELING B F. 2001 .** LIZARD SPECIES DISTRIBUTIONS AND HABITAT OCCUPATION ALONG AN URBAN GRADIENT IN TUCSON. ARIZONA. USA. BIOLOGICAL CONSERVATION 97: 229-237

**GEROUDET P. 1998.** LES PASSEREAUX D'EUROPE. TOME 2. DELACHAUX & NIESTLE. P. 57-60.

**GRASSE. P.P., 2000.** ZOOLOGIE DES VERTEBRES, DUNOD, PARIS. 99-112P.

**GUELLIL N. ET OULAD KOUIDER S., (2021).** ECOLOGIE DE L'AVIFAUNE URBAINE NICHEUSE DANS LA REGION DE GHARDAÏA. MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE GHARDAÏA, 90P.



**HAEMIG, P.D., SJÖSTEDT DE LUNA, S., BLANK, H., ET AL. (2015).** ECOLOGY AND PHYLOGENY OF BIRDS FORAGING AT OUTDOOR RESTAURANTS IN SWEDEN. BIODIVERSITY DATA JOURNAL N° 3, P. E6360.

**HAMEL A., (2019).** INVENTAIRE ET ECOLOGIE DES OISEAUX URBAINS DE LA VILLE DE KSAR SBAHI DANS LA REGION DE L'EST ALGERIEN. THESE DOCTORAT UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI, OUM EL-BOUAGHI, 171P.

**HAMEL A., NOUIDJEM Y., SAHEB M., REBBAH C.A., BOUGOUDJIL S. (2018).** COMPOSITION AND STRUCTURE OF URBAN BIRD ASSEMBLAGES IN THE NORTH-EASTERN REGION OF ALGERIA (KSER SBAHI). WORLD JOURNAL OF ENVIRONMENTAL BIOSCIENCES, (7) 3 :23-32.

**HANNACHI, A., 1981.** RELATION ENTRE AQUIFERES SUPERFICIELS ET PROFONDS : HYDROGEOLOGIE DE LA VALLEE D'OUED M'ZI A L'EST DE LAGHOUE. THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITE DE GRENOBLE, 121P.

**HOUICHE DJAAFAR, BARKAT ABDERRACHID, BOUREZG AKRAM. 2022.** ETUDE DE L'AVIFAUNE URBAINE DE LA VILLE DE M'SILA. MEMOIRE DE MASTER . UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA.

**HOYOU Z., 2015.** IMPACT DE LA MISE EN CULTURE EN PLUVIAL SUR LA DEGRADATION DU SOL PAR EROSION EOLIENNE DANS LA STEPPE CENTRALE (CAS DE LA REGION DE LAGHOUE). THESE DOCTORAT, USTHB, ALGER. 168P.



**I.A.P., 1972.** NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE GEOLOGIQUE A 1/200.000 DE LAGHOUE. INSTITUT DU PETROLE ALGERIEN. RAPPORT COLLECTIF DIRIGE PAR LE PROFESSEUR J.GUILLEMOT. 110 P.

**INDYKIEWICZ, P. (1991).** NESTS AND NEST-SITES OF THE HOUSE SPARROW *PASSER DOMESTICUS* (LINNAEUS, 1758) IN URBAN, SUBURBAN AND RURAL ENVIRONMENTS. ACTA ZOOLOGICA CRACOVENSIS VOL. 34, N° 2, P. 475-495.



**JOHNSTON R.F. 1992.** "ROCK DOVE." IN THE BIRDS OF NORTH AMERICA. A. POOLE, P. STETTENHEIM AND F. GILL.



## Références

---

**KAF., A (2015).** INVENTAIRE ET ECOLOGIE DES OISEAUX URBAINS DE LA VILLE D'OUUM ELBOUAGHI. THESE DOCTORAT. UNIVESRITE DE LARBI BEN M'HIDI, OUM EL BOUAGHI.

**KASBADJI MERZOUK N, ET H. DAAOU, 2000.** ATLAS ENERGETIQUE EOLIEN DE L'ALGERIE, SIPE5, BECHAR ALGERIE.

## Q

**LE HOUÉROU H.N., 1979.**RESOURCES AND POTENTIAL OF THE NATIVE FLORA FOR FODDER AND SOWN PASTURES PRODUCTION IN THE ARID AND SEMI-ARID ZONES OF NORTH AFRICA. LUBBOCK,TEXAS: 384-401.

**LEES A.C., HASKELL L., AND ALLINSON T., BEZENG S.B., URFIELD, I. J., RENJIFO L.M., ROSENBERG K.V., VISWANATHAN A. AND BUTCHART, S.H., (2022).** STATE OF THE WORLD'S BIRDS. ANNUAL REVIEW OF ENVIRONMENT AND RESOURCES, 47 (1): 1-30

**LEFRANC N. 1999 .** LES PIES-GRIECHES LANIUS SP. EN FRANCE : REPARTITION ET STATUT ACTUELS, HISTOIRE RECENTE, HABITATS. ORNITHOS 6(2): 58-82.

**LEPCZYK C. A., SORTE F. A. L., ARONSON M. F., GODDARD M. A., MACGREGOR-FORS I., NILON C. H., & WARREN P. S., 2017.** GLOBAL PATTERNS AND DRIVERS OF URBAN BIRD DIVERSITY. IN ECOLOGY AND CONSERVATION OF BIRDS IN URBAN ENVIRONMENTS (PP. 13-33). SPRINGER, CHAM.

**LIN T., COPPACK T., LIN Q. X., KULEMEYER C., SCHMIDT A., BEHM,H., & LUO T., 2012.** DOES AVIAN FLIGHT INITIATION DISTANCE INDICATE TOLERANCE TOWARDS URBAN DISTURBANCE?. ECOLOGICAL INDICATORS, 15(1), 30-35.

**LOWTHER, P.E., AND C.L. CINK. 1992.** "HOUSE SPARROW." IN THE BIRDS OF NORTH AMERICA. A. POOLE, P. STETTENHEIM AND F. GILL (EDS), THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES, PHILADELPHIA, AND THE AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION, WASHINGTON, D.C., NO. 12, 20 P.

## M

**MAIRE R., 1926.** CARTE PHYTOGEOGRAPHIQUE DE L'ALGERIE ET DE LA TUNISIE. GOUV. GEN. ALG. SER. 1 VOL. CART. BACONNIER, ALGER, 78 P.

**MARIE FAUCON.** IMPACT DU MILIEU URBAIN SUR LA BIOLOGIE DE LA FAUNE AVIAIRE : EXEMPLE DU MOINEAU DOMESTIQUE (PASSER DOMESTICUS). MEDECINE VETERINAIRE ET SANTE ANIMALE. 2022. FFDUMAS-03981013F.

**MCKINNEY M L. 2006.** URBANIZATION ASE A MAJOR CAUSE OF BIOTIC HOMOGENIZATION. BIOLOGICAL CONSERVATION 127: 247-260.

**MCKINNEY, M.L. (2002).** URBANIZATION, BIODIVERSITY AND CONSERVATION. BIOSCIENCE, VOL. 52, NO. 10, P. 883-890.

**MICHEL CUISIN., 2001.** L'UNIVERS DES OISEAUX. ED. GRÜND. PARIS. 283 P.

## Références

---

**MILLA A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN JF. ET DOUMANDJI., (2012).** DE APERCU DE L'AVIFAUNE DU SAHEL ALGEROIS. ALGERIAN JOURNAL OF ARIDE ENVIREMENT, (2) 1: 3-15.

**MOALI A ,1999 .** DETERMINISME ECOLOGIQUE DE LA DISTRIBUTION BIOLOGIQUE DES POPULATIONS DES OISEAUX NICHEURS EN KABYLIE. THESE DE DOCTORAT D'ETAT EN BIOLOGIE. INSTI. SCI. DE LA NATURE, UNIV. TIZI OUZOU, MOULOU MAMMERI. P 285.

**MONJAUZE, A., 1982.** LE PAYS DES DAYAS ET PISTACIA ATLANTICA DANS LE SAHARA ALGERIEN. R.F.F . XXXIV – 4. P 271-290.

**MULLER, AP., 1997.** PARASITISM AND THE EVOLUTION OF HOST LIFE HISTORY. HOST-PARASITE EVOLUTION. ED. OXFORD UNIVERSITY PRESS, LONDON, 127.

*Y*

**NIK BORROW ET RON DEMEY., 2004.** GUIDE DES OISEAUX DE L'AFRIQUE DE L'OUEST, PP 23-502 CITE PAR NIK BORROW. BIRD OF WESTERN AFRICA. ED. DELACHAUX ET NIESTLÉ SA. LONDON WID 3QZ, 502P NILSSON L., 1970 - FOOD-SEEKING ACTIVITY OF SOUTH SWIDICH DIVING DUCKS IN THE NON – BREEDING SEASON. OIKOS 21: 125-154P.

*O*

**ONM., 2020.** L'OFFICE NATIONAL DE METEOROLOGIE. LES DONNEES CLIMATIQUES DE LA REGION DE LAGHOAT.

**OZENDA P. 1983.** FLORE DU SAHARA. 2E EDITION. ED. CNRS, PARIS, 622 P.

*P*

**POUGET, M., 1980.** LES RELATIONS SOL-VEGETATION DANS LES STEPPES SUD ALGEROISES. MEMOIRE DE THESE. TRAVAUX ET DOCUMENTS DE L'ORSTOM N°116. P. 555.

*Q*

**QUÉZEL P., 1978.** ANALYSIS OF THE FLORA OF MEDITERRANEAN AND SAHARAN AFRICA. ANN. MISSOURI. BOT. GARD., 65 (2): 479-533.

**QUEZEL P., 2002.** REFLEXIONS SUR L'EVOLUTION DE LA FLORE ET DE LA VEGETATION AU MAGHREB MEDITERRANEEN. IBISPRESS : 112 P.

*R*

## *Références*

---

**RAMADE F., (1984).** ELEMENTS D'ÉCOLOGIE-ÉCOLOGIE FONDAMENTALE. ED. MC GRAW-HILL, PARIS, 397 P.

**RAMADE F., 1984 .** ELEMENTS D'ÉCOLOGIE. ECOLOGIE FONDAMENTALE. ED. MC. GRAW - HILL, PARIS, 397 P.

**RAMADE F., 2003.** ELEMENT D'ÉCOLOGIE : ECOLOGIE FONDAMENTALE (3EED). ED. DUNOD. PARIS, 690P.

**RICARD JM., GARCIN A., JAY M., & MANDRIN JF. (2012).** BIODIVERSITE ET REGULATION DES RAVAGEURS EN ARBORICULTURE FRUITIERE. ED. DUONG-MINCH NGUYEN, CTIFL, PARIS, 471P.



**SALEMKOUR N., BENCHOUK K., NOUASRIA D., KHERIEF NACEREDDINE S., BENHAMRA M., 2013.** EFFETS DE LA MISE EN DEFENS EN REPOS SUR LES CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES ET PASTORALES DES PARCOURS STEPPIQUES DE LA REGION DE LAGHOUAT (ALGERIE). JOURNAL ALGERIEN DES REGIONS ARIDES, 12, 1-12.

**SCHERRER B., 1984.** BIOSTATISTIQUE. ED. GAËTAN MORIN, QUEBEC, 850 P.

**SELTZER P., 1946.** LE CLIMAT DE L'ALGERIE. ALGER : CARBONEL. 219 P.

**SUMMERS-SMITH, J.D. 1963.** THE HOUSE SPARROW. COLLINS, LONDON, 269 P.



**TRECA B ,1990.** ELEMENTS D'ANATOMIE, MORPHOLOGIE ET PHYSIOLOGIE AVIENNES. DEP. DE FORMATION EN PRODUCTION DES VEGETAUX. UNIVERSITE DE NIMEY.NIJER.



**UPCAM ,2010.** SYSTEMATIQUE ANIMALE ET VEGETALE, LA CLASSE DES OISEAUX, LICENCE BPE L3 BE 604.



**VAN HEEZIK Y, SEDDON PJ 2012.**ACCOUNTING FOR DETECTABILITY WHEN ESTIMATING AVIAN ABUNDANCE IN AN URBAN AREA. N Z J ECOL 36(3):391-397.



## *Références*

---

---

**ZAIME A. ET GAUTIER J., (1989).** COMPARAISON DES REGIMES ALIMENTAIRES DE TROIS ESPECES SYMPATRIQUES DE GERBILLIDAE EN MILIEU SAHARIEN, AU MAROC. REVUE D'ECOLOGIE, TERRE ET VIE, SOCIETE NATIONALE DE PROTECTION DE LA NATURE, 44 (2) : 153-163.

### **LES SITES WEB :**

- (1) <http://www.wanimo.com> . la nidification chez les oiseaux (01/04/2022).
- (2) <http://oiseaux.net> (05/05/2022).

# ANNEXE



**Annexe :**



**Tourterelle turque**



**Tourterelle des bois**



**Tourterelle maillée**



**Pigeon biset**



**Moineau domestique**



**Moineau espagnol**



**Traquet à tête blanche**



**Faucon crécerelle**



**Hirondelle rustique**



**Huppe fasciée**



**Guêpier de Perse**



**Guêpier d'Europe**



**Pie-grièche à tête rousse**



**Rouge queue à front blanc**



**Bruant du Sahara**



**Gobe-mouche noir**



**Corbeau brun**



**Bergeronnettes grise**



**Hirondelle de fenêtre**



**Serin cini**



**Héron garde-bœuf**

# RESUME



## Résumé

### ملخص:

تهدف هذه الدراسة المنجزة على مستوى مدينة الأغواط إلى إحصاء الطيور المتواجدة في المناطق الحضرية الخاصة بهذه المدينة. هذه الدراسة تعتمد على طريقة مؤشرات التواجد الموضوعية I.P.A، ولهذا الغرض قمنا بتحديد 4 محطات على مستوى المنطقة. بعد الانتهاء من العمل الميداني قمنا بمعالجة المعطيات المحصل عليها حيث تم تحدد 21 نوعا من الطيور تم تصنيفها حسب التصنيف المنهجي (رتبة/عائلة/نوع) ، كما تم تصنيفها كذلك حسب النمط الغذائي ، الفينولوجي و الأصل الجغرافي . قمنا بإحصاء 6 رتب و 13 عائلة، حيث أن الرتبة الأكثر تواجد من حيث العائلات والأنواع هي les passériformes بـ 8 عائلات و 12 نوع. تجدر الإشارة أن الأنواع الآكلة للحشرات تهيمن على الفئات الغذائية بنسبة 52% وأن المربين المستقرين يهيمنون على الحالة الفينولوجية بنسبة 57% وتهيمن الطيور ذات الأصل الاثوبي بنسبة 29%. الأنواع السائدة في منطقة الدراسة هي على التوالي الحمام الأزرق الطوراني. العصفور الدوري تليها اليمامة المطوقة الأوراسية . قيمة تنوع H Weaver-Shannon التي لوحظت لأنواع الطيور في محطة الدراسة هي ( $H' = 1.703$ )، وقيمة الإنصاف E هي ( $E=0.56$ )تميل هذه القيمة نحو 1، وهو ما يمكن تفسيره بحقيقة أن أعداد أنواع الطيور في حالة توازن بينها. الكلمات المفتاحية: الأغواط، المناطق الحضرية، I.P.A، les passériformes، فينولوجي.

### RESUME :

L'étude effectuée au niveau de la ville de Laghouat vise à étudier l'ensemble des espèces d'oiseaux urbains pour cette ville. L'étude est basée sur la méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) pour recenser les espèces d'oiseaux, où 4 stations ont été établit au sein du site.

À l'issue des pratiques et le traitement des données, on a recensé 21 espèces d'oiseaux qui ont été classées selon la classification systématique (ordre-famille et espèce), et selon leurs statuts trophiques, statuts phénologiques et leur origine biogéographique.

Nous avons compté 6 ordres et 13 familles, l'ordre le plus représenté en familles et en espèces est l'ordre des passeriformes 8 familles, et 12 espèces.

L'étude bioécologique des oiseaux urbains de la ville de Laghouat montre la dominance des espèces insectivore pour les statuts trophiques 52%, les nicheurs sédentaires pour les statuts phénologiques 57%, et les Ethiopienne pour l'origine biogéographique par 29%.

Le pigeon biset, le moineau domestique et la tourterelle turque sont les espèces dominantes dans notre site d'étude. La valeur de la diversité de Shannon Weaver  $H'$  observée des espèces aviennes dans la station d'étude est de ( $H'=1.703$ ), La valeur d'équitabilité (E) est de ( $E = 0,56$ ). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux.

**Mots clés :** Laghouat, IPA, passeriformes, urbains, phénologiques.

### ABSTRACT:

The study carried out at the city of Laghouat aims at studying the population of birds in the urban area and their distribution peculiar to this city. The study is based on the Point Indices of Abundance (IPA) method to identify bird species, for this, we have identified four stations at the site.

At the end of the practices and data processing, 21 bird species were identified that were classified according to the systematic classification (order-family and species), and according to their trophic categories, phonological status and to their biogeographical origin.

We counted 6 orders and 13 families, the order most represented in families and in cash is the order of the Passeriformes 8 families, and 12 species.

A bio-ecological study of urban birds at the city of Laghouat reveals that insectivorous species dominate the trophic categories 52%, sedentary breeders dominate the phonological 57% status and Ethiopian dominate the biogeographical origin 29%.

The dominant species at our study site are rock pigeons, house sparrows, and collared doves. The Shannon-Weaver  $H'$  diversity value observed for avian species in the study station is ( $H' = 1.703$ ), the fairness value (E) is ( $E = 0.56$ ). This value tends towards 1, which can be explained by the fact that the numbers of avian species are in equilibrium between them.

**Key words:** Laghouat, IPA, Passeriformes, urban, phénologiques.